

審査会合で頂いたコメントに対する回答

No.	ご指摘日	コメント内容	回 答
1	平成31年2月14日 (第260回審査会合)	平成31年2月6日第60回原子力規制委員会です承された審査方針「貯蔵建屋が損傷した場合においても基本的安全機能が損なわれるおそれがないことの説明を求める」に従って、対応すること。	貯蔵建屋が損傷した場合においても基本的安全機能が損なわれるおそれがないことを第319回審査会合で概ね説明済。 衝撃を受けた金属キャスクの機能維持のために必要な保守および修理、搬出するために必要な確認ができること等を、資料2-2で説明する。
14	令和元年7月29日 (第293回審査会合)	貯蔵区域建屋外壁のFEM解析で、外周の境界条件を固定条件として扱っていることについて、天井や屋根が動かないことを定量的に示すこと。	貯蔵建屋南側外壁 FEM モデル外周の境界条件の違い（周辺固定・変位考慮）による変形・ひずみ・応力の比較を行った結果、両者はほぼ一致しており、外壁 FEM モデル外周の境界条件は計算結果に影響を与えない。【別紙1】
25	令和元年8月21日 (第297回審査会合)	受け入れ区域の損傷に伴う架構鉄骨の落下については、影響緩和措置等を検討すること。	自主的取組みとして、より一層の安全性向上に向け、架構鉄骨に影響緩和措置の設置を検討中。【別紙2】
29	令和元年10月21日 (第307回審査会合)	落下物の影響が軽減できるような何らかの措置、例えば架構鉄骨に緩衝材を付ける様な措置も自主的に進めること。	自主的取組みとして、より一層の安全性向上に向け、架構鉄骨に影響緩和措置の設置を検討中。【別紙2】
31	令和元年12月9日 (第319回審査会合)	キャスクのインロー構造を根拠として1次蓋の横ずれ量を2mmと設定しているが、ボルトとボルト穴の隙間がこの2mmと比較してどうかを示すこと。	ボルト-ボルト穴の間隙は一次蓋-本体胴フランジの間隙(～2mm程度)より大きいため、一次蓋の横ずれがボルトに干渉することはない【別紙3】
32	令和元年12月9日 (第319回審査会合)	水平姿勢キャスクへの落下解析結果について、変位についても示すこと。	一次蓋の口開きについては、密封境界部が弾性範囲内であり、仮に口開きが発生しても瞬時であることから、漏洩評価上問題とならない。(なお、解析でも有意な結果ではない(相対変位<0.01mm))【別紙3】
33	令和元年12月9日 (第319回審査会合)	漏えい率を設定する際に参考にした文献データについて、衝撃荷重等を整理すること。	漏えい率を設定する際に参考にした文献データについて、衝撃荷重等を整理した。【別紙3】
34	令和元年12月9日 (第319回審査会合)	「衝撃を受けた金属キャスクの基本的安全機能を確保するための検査及び試験並びに同機能を維持するために必要な保守及び修理ができることとともに、金属キャスクを当該使用済燃料貯蔵施設外へ搬出するために必要な確認ができること」も示すこと。	「リサイクル燃料備蓄センターにおける津波防護方針について(事業許可基準規則第13条に基づく確認事項)」にて、資料2-2で説明する。
3	平成31年4月24日 (第272回審査会合)	過度な保守性を排した現実的な評価で、建屋がなかった場合の敷地境界線量を示すこと。	過度な保守性を排した現実的な評価での、建屋がない場合の敷地境界線量を評価した。【別紙4】
20	令和元年7月29日 (第293回審査会合)	過度な保守性を排除した現実的(合理的)な敷地線量評価では、線量告示や放射線審議会等で推奨しているものまでを変える必要はない。	過度な保守性を排除した現実的な敷地線量評価にあたり、実効線量換算係数はICRP Publication 74に示されている「前方-後方照射条件(AP)」を用いて評価した。
6	令和元年5月20日 (第275回審査会合)	建物が無い場合に、金属キャスクが竜巻や外部火災等によって、どのような影響を受けるのかを評価すること。	第293回審査会合で頂いたコメント(No.21,23,24)も反映し、竜巻や外部火災等の外部事象の影響について評価した。【別紙4】

No.	ご指摘日	コメント内容	回答
21	令和元年7月29日 (第293回審査会合)	建屋なし外部事象影響評価において、計算で求めた数値を記載しているところについては、その計算内容についても記載すること。	計算で求めた数値を記載について、その計算内容を記載した。 【別紙5】
23	令和元年7月29日 (第293回審査会合)	建屋なし外部事象影響評価において、土砂が流れ込んだ場合の評価も追加すること。	津波の影響として「土砂埋設による除熱不良」に対する評価を追加した。【別紙5】
24	令和元年7月29日 (第293回審査会合)	建屋なし外部事象影響評価において、森林火災の説明については、ブロック塀を設置することで対応できる旨の説明でもよい。	森林火災時の評価として、「障壁の設置や離隔距離の拡大等の対策を行うことにより、金属キャスクの基本的安全機能を損なうおそれはない」説明とする。【別紙5】
5	平成31年4月24日 (第272回審査会合)	火災感知器について不感帯があるかを説明すること。	消防法施行規則第23条第4項に従い、火災感知器は火災区域内を網羅するように設置されており、不感帯はない。【別紙6】
9	令和元年5月20日 (第275回審査会合)	廃棄物貯蔵室内の微量漏洩をパトロール等で検知するのであれば、その旨を申請書に記載すること。また、廃棄物貯蔵室内に設置している漏えい検知装置は、必要な設備なのか。その他の設備も含めて、本来必要ではなく過剰な設備設計になっていないか確認すること。	事業変更許可申請書 添付書類六の設計方針に、パトロールにて微量の漏えいを検知する旨を記載し、漏えい検知器の記載は削除する。 漏えい検知装置以外の設備について、過剰な設備設計となっているものはない。
12	令和元年6月17日 (第283回審査会合)	火山に係る事業許可申請書の記載について、モニタリング目的と対処例の記載を改めること。	モニタリング目的については、火山影響評価の根拠が維持されていることを確認するものであることが判るように記載を改め、対処例については現実的な記載に改める。【別紙7】
27	令和元年8月21日 (第297回審査会合)	今後の説明についてどのような内容をいつ頃説明するのかについて、次回の会合でまとめて説明すること。	残件の「衝撃を受けた金属キャスクの機能維持のために必要な保守および修理、搬出するために必要な確認ができること等」について、資料2-2で説明する。
30	令和元年10月21日 (第307回審査会合)	これまでの審査会合で出た規制庁からのコメントで未回答なものが残っていないかどうか、或いは、条文毎の全体像をきちっと示すことについて、早急に準備を進めること。	コメント未回答なものについて、本資料にて説明。 条文毎の全体像については、第319回審査会合 資料2-3「使用済燃料貯蔵変更許可申請書に係る追加確認事項等」でご指摘頂いた内容を踏まえて適合性説明資料纏め資料を準備し、資料2-2で説明する。
35	令和元年12月9日 (第319回審査会合)	第319回審査会合 資料2-3で示した追加確認事項等を踏まえ、事業変更許可申請書等を修正すること。	事業変更許可申請書等に反映する。
2	平成31年4月24日 (第272回審査会合)	受け入れ条件として容器の輸送要件を経たものであることを、事業許可申請書に記載すること。	第319回審査会合にて説明し、了承済
8	令和元年5月20日 (第275回審査会合)	圧縮空気供給設備を受入れ設備の一部として事業許可申請書本文へ記載することを検討すること。その際、過圧防止対策や運搬中の電源喪失時の圧力低下等に対する安全対策の追記も検討すること。	第319回審査会合にて説明し、了承済
15	令和元年7月29日 (第293回審査会合)	建屋損傷時の落下物による密封影響評価をLS-DYNAを用いて評価することの妥当性を説明すること。	第319回審査会合にて説明し、了承済

No.	ご指摘日	コメント内容	回答
16	令和元年7月29日 (第293回審査会合)	縦置き状態で緩衝体と3次蓋がない状態で、2次蓋に落下する場合の影響を評価すること。	第319回審査会合にて説明し、了承済
17	令和元年7月29日 (第293回審査会合)	横ずれ量判定基準の妥当性を説明すること。	第319回審査会合にて説明し、了承済
18	令和元年7月29日 (第293回審査会合)	弾性変形であっても閉じ込め性に有意な影響がないかを説明すること。	第319回審査会合にて説明し、了承済
19	令和元年7月29日 (第293回審査会合)	架構鉄骨が落下しトラニオンが損傷して金属キャスクが架台から落下した場合の収納物の健全性を説明すること。	第319回審査会合にて説明し、了承済
28	令和元年10月21日 (第307回審査会合)	金属キャスクからの放射性物質の漏洩を仮定した場合に十分な保守性を考えて線量評価することも検討すること。	第319回審査会合にて説明し、了承済
26	令和元年8月21日 (第297回審査会合)	これまでの審査会合において出された規制庁側からのコメントへの回答については、今後、事業者側から回答が必要なもの unnecessaryなものを整理して提示すること。	第319回審査会合にて説明し、了承済

: 自主検討
 : 第319回審査会合コメント
 : 回答完了

No.4, 7, 10, 11,13, 22 については、コメント要否整理により対象外（第319回審査会合にて了承）

貯蔵建屋外壁FEMモデル外周の境界条件が 計算結果に与える影響について

津波に対する貯蔵建屋の健全性(貯蔵区域)

(1)南側外壁の健全性(周辺固定)(1/3)

貯蔵建屋のうち貯蔵区域外壁について、水深係数3を考慮した波圧に対する健全性を有限要素法により確認した。

対象部位

- 貯蔵建屋貯蔵区域のうち、南側の外壁を対象とする。
 - 南側外壁の壁厚(1.0m)は、東側・西側外壁(1.5m)に比べて薄いことから解析の対象として相対的に強度の低い南側外壁を対象とした。
 - 受入れ区域と貯蔵区域の境界壁については、南側外壁に比べて相対的に強度が高いため、南側外壁を対象とした。

荷重の考え方

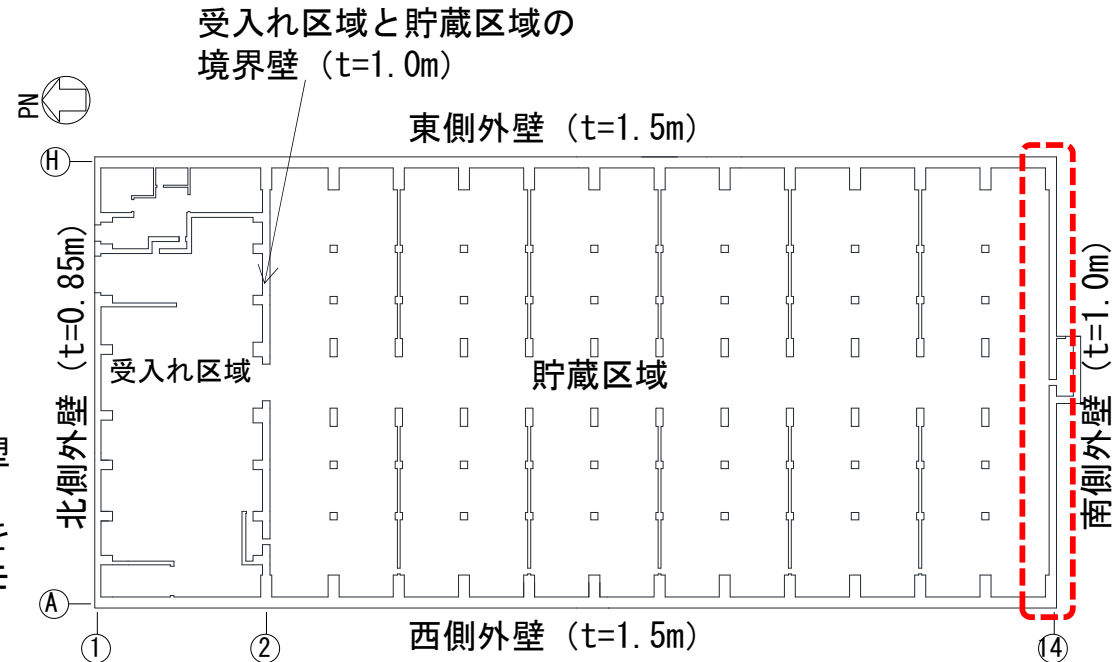
- 水深係数3に基づく静水圧を考慮する。

モデル化の考え方

- 貯蔵区域の南側外壁をモデル化し、有限要素法を用いた静的弾塑性解析を行う。
- 解析は汎用応力解析コード「Abaqus」を用い、対象となる外壁を断面内をコンクリート及び鉄筋の複数層に分割した積層シェルモデルによりモデル化する。

許容値

- 終局状態に対する許容値として、「発電用原子力設備規格(コンクリート製原子炉格納容器規格JSME S NE1-2011)日本機械学会2011年4月」の荷重状態IVの許容値として定めるコンクリートの圧縮ひずみ 3000μ 、鉄筋の引張ひずみ 5000μ との比較を行う。
- 面外せん断応力度が、日本建築学会「鉄筋コンクリート構造計算基準・同解説」に示される許容値以内であることを確認する。



受入れ区域との境界壁 2通り

壁厚: 1.0m 1.3×2mの柱が約4~9mスパンで配置

東西側 A, H通り

壁厚: 1.5m 1.5×1.4mの柱が約9mスパンで配置

南側 14通り

壁厚: 1.0m 壁柱で柱型はなし

津波に対する貯蔵建屋の健全性(貯蔵区域)

(1)南側外壁の健全性(周辺固定)(2/3)

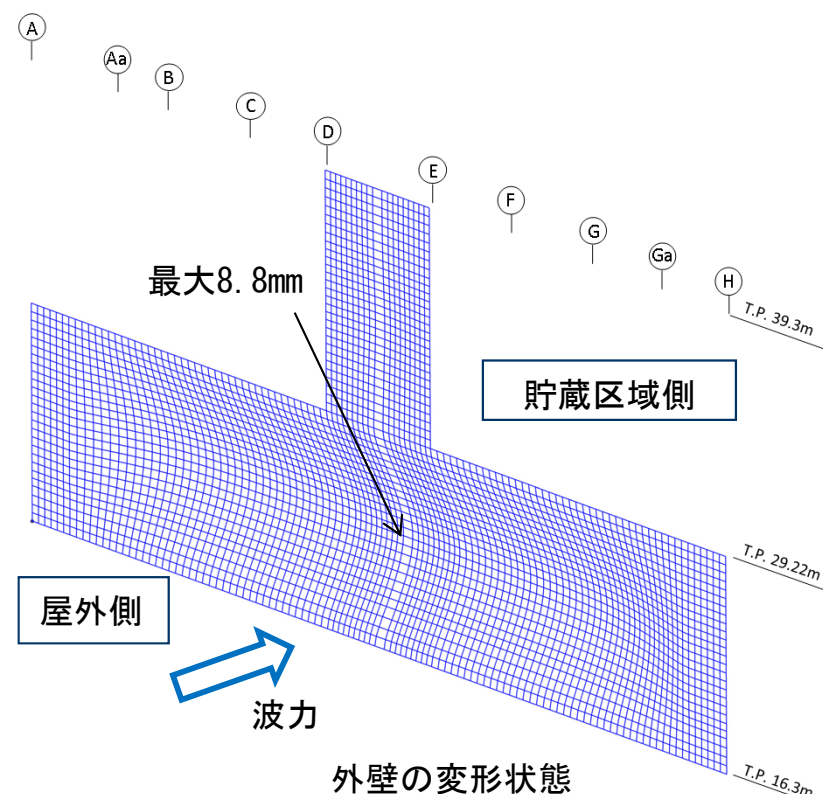
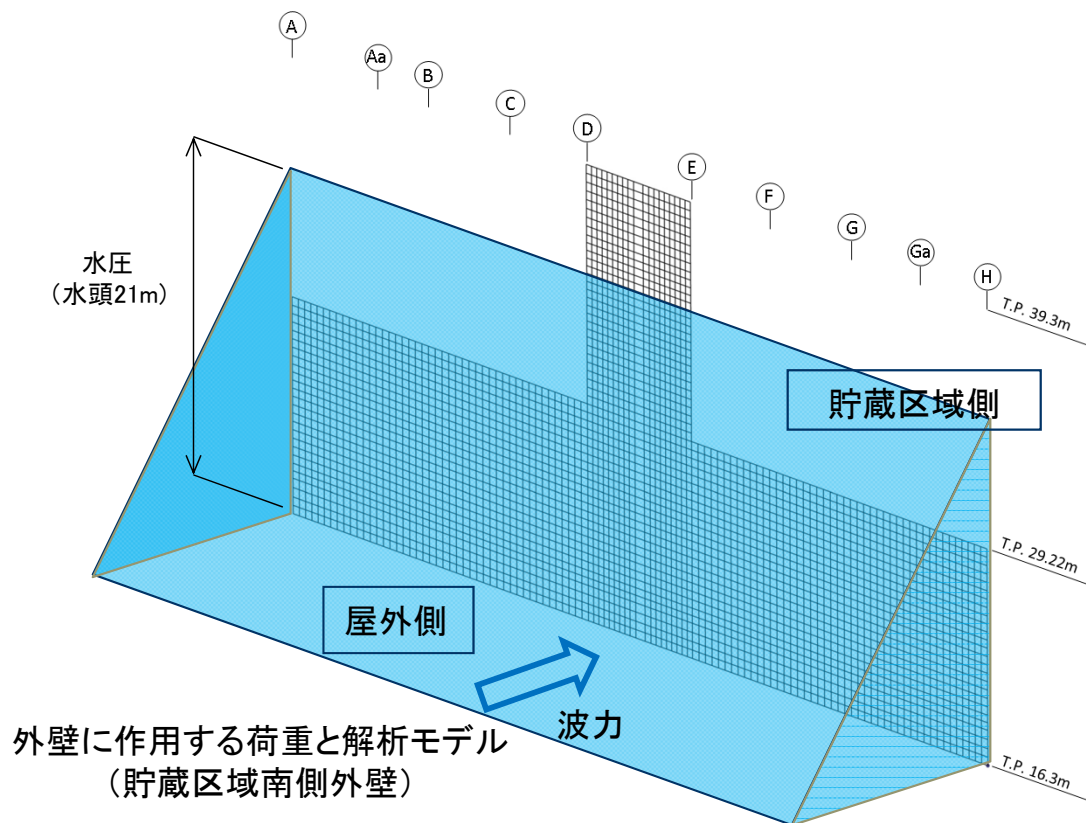
対象となる南側外壁に水深係数3に相当する静水圧を考慮して有限要素法による解析を実施した。

【荷重の考え方】

- 津波による浸水深7mに対し水深係数3を考慮した波圧による荷重を下図のように考慮する。

【外壁のモデル化の考え方】

- 貯蔵建屋の貯蔵区域の外壁のうち、壁厚が薄く評価上厳しくなる南側外壁を代表として評価する。
- 応力の評価は、外壁をシェル要素でモデル化し、**境界条件はモデル外周を固定として**、水圧を考慮して算定する。

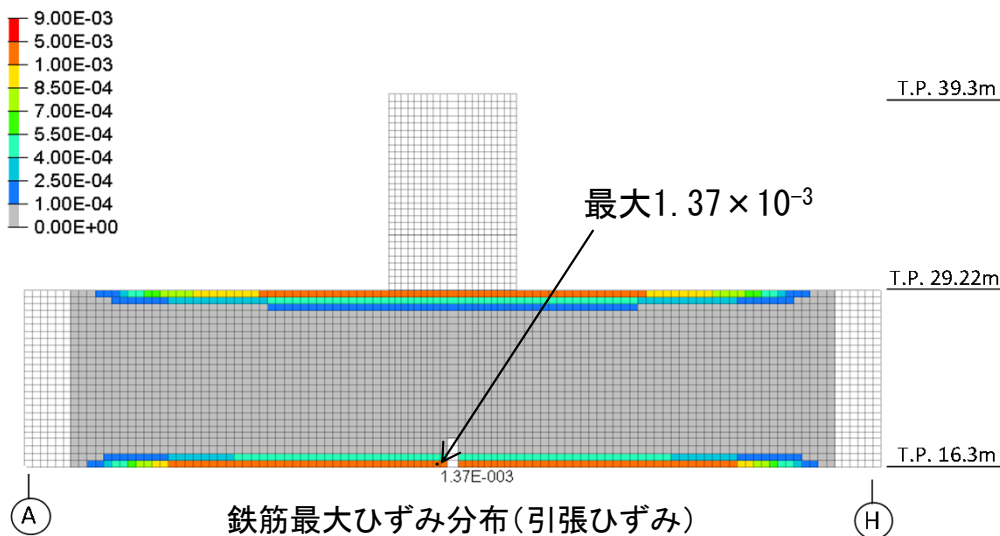
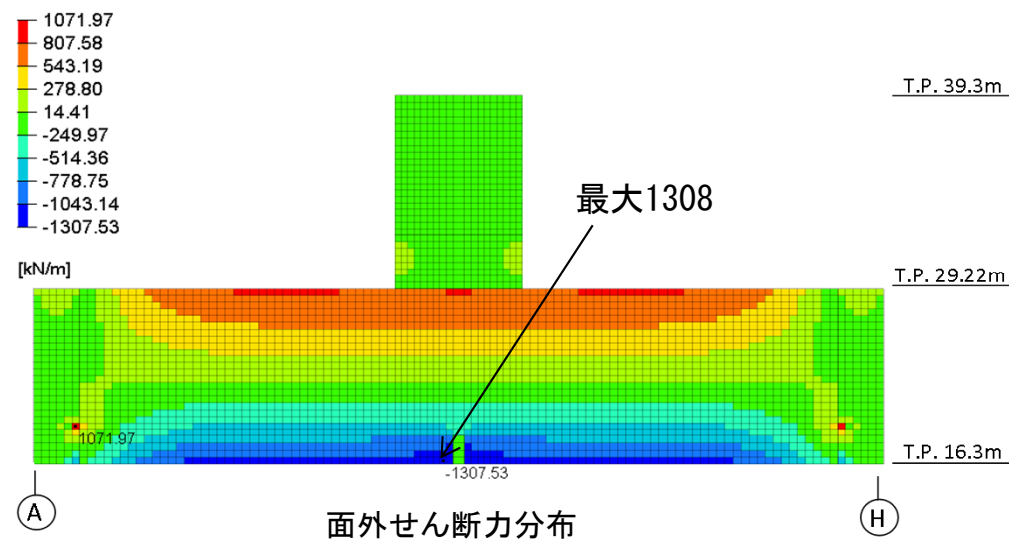
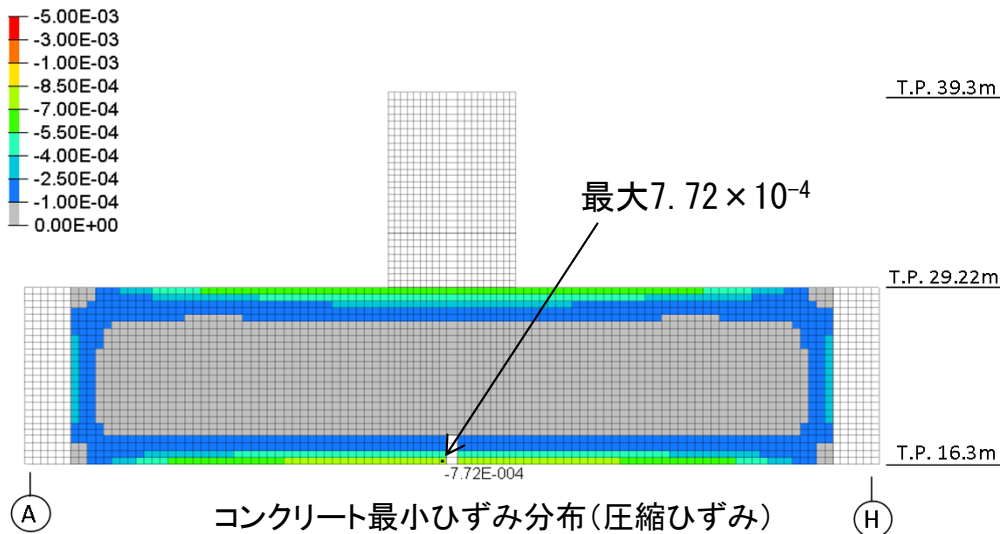


津波に対する貯蔵建屋の健全性(貯蔵区域)

(1)南側外壁の健全性(周辺固定)(3/3)

弾塑性有限要素法解析により算定した、建屋外壁に発生するひずみの評価結果は以下の通りであり、貯蔵建屋外壁の健全性を確認した。

- コンクリートの圧縮ひずみ及び鉄筋の引張ひずみとも許容値以内である。
- 面外せん断力が許容値以内である。



評価結果(周辺固定)

評価項目	解析結果	許容値	判定
コンクリート圧縮ひずみ $c \epsilon_c$	7.72×10^{-4}	3.0×10^{-3}	可
鉄筋引張ひずみ $s \epsilon_t$	1.37×10^{-3}	5.0×10^{-3}	可
面外せん断力 Q(kN/m)	1308	1463	可

津波に対する貯蔵建屋の健全性(貯蔵区域)

(2)建屋外壁の健全性(変位考慮)(1/3)

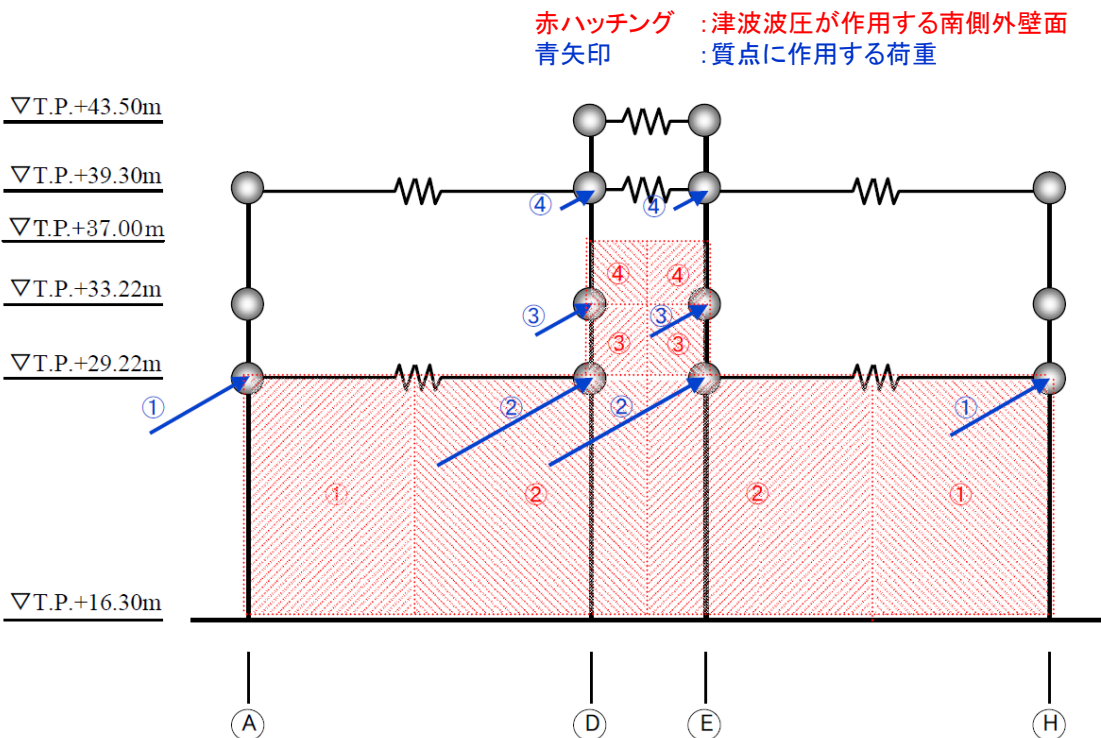
貯蔵建屋多軸モデルにおいて、南側外壁に作用する波圧に相当する荷重を質点位置に作用させ、波力による貯蔵建屋南北方向の変位を算定した。

【荷重の考え方】

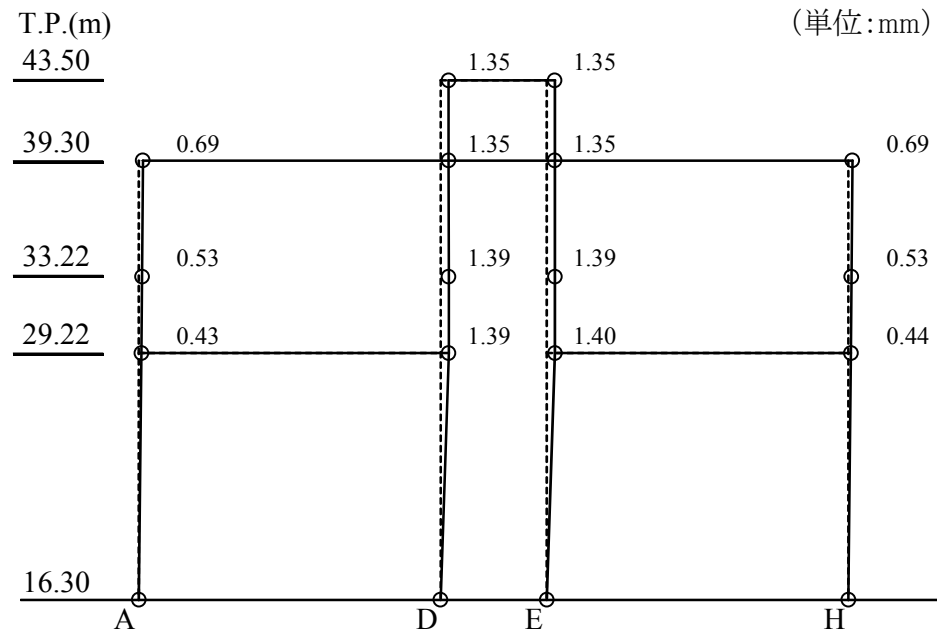
- 貯蔵建屋多軸モデルにおいて、南側外壁面に作用する波圧に相当する荷重を質点位置に作用させる。

【貯蔵建屋南北方向の変位】

- 貯蔵建屋南北方向の変位は最大で1.4mmであり、有限要素法(周辺固定)により算定した南側外壁の最大変形8.8mmに比べて小さい。



使用済燃料貯蔵建屋多軸モデル及び質点に作用する荷重



波力による貯蔵建屋南北方向の変位

津波に対する貯蔵建屋の健全性(貯蔵区域)

(2)南側外壁の健全性(変位考慮)(2/3)

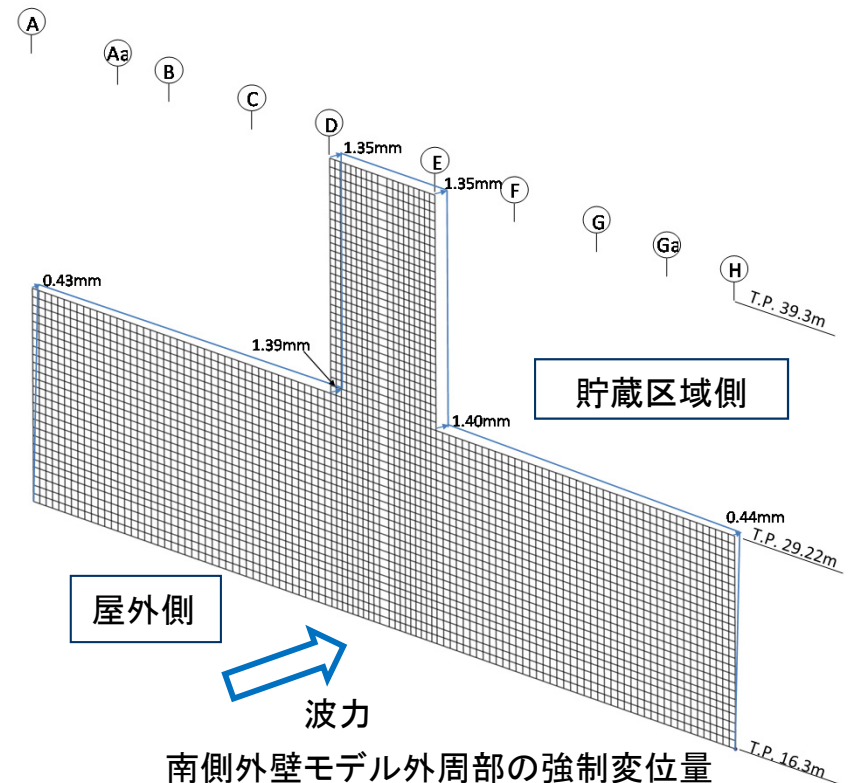
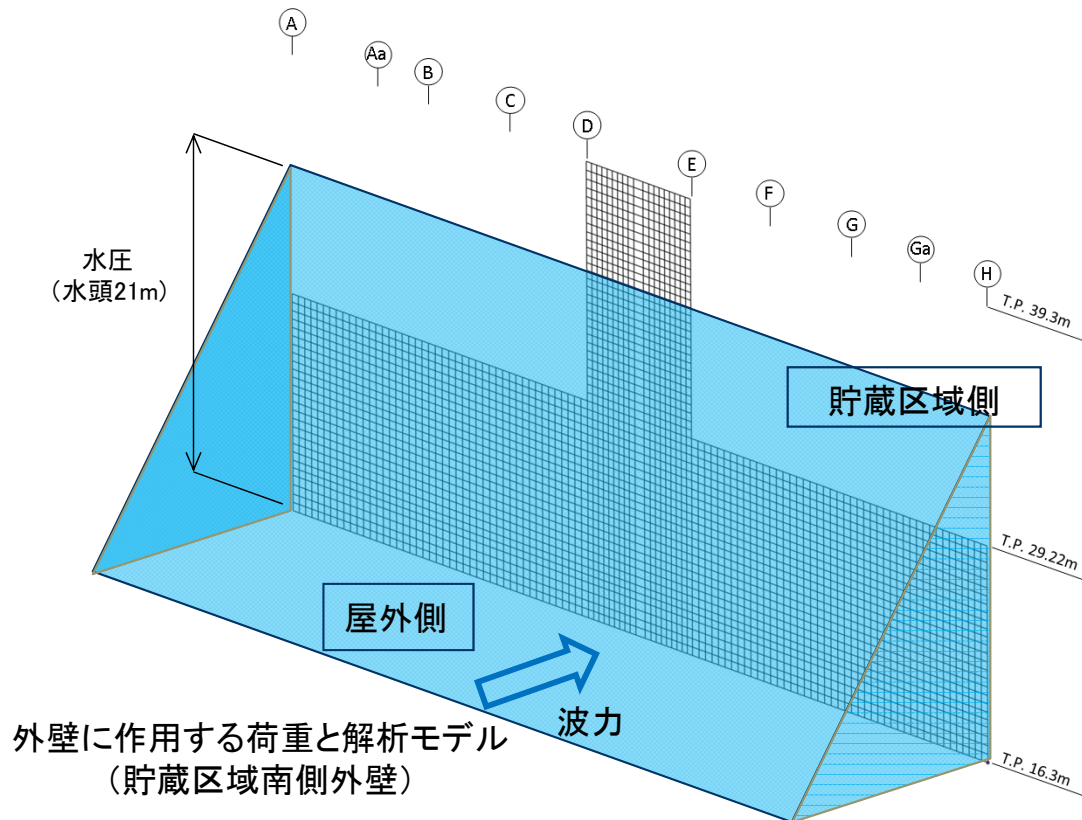
対象となる南側外壁に水深係数3に相当する静水圧を考慮するとともに、貯蔵建屋多軸モデルで算定された建屋変位を元に算定した変位量を南側外壁外周部に考慮し、有限要素法による解析を実施した。

【荷重の考え方】

- 津波による浸水深7mに対し水深係数3を考慮した波圧による荷重を下図のように考慮する。

【外壁のモデル化の考え方】

- 貯蔵建屋の貯蔵区域の外壁のうち、壁厚が薄く評価上厳しくなる南側外壁を代表として評価する。
- 応力の評価は、外壁をシェル要素でモデル化し、**境界条件はモデル下端を固定にするとともに、その他のモデル外周部には貯蔵建屋多軸モデルで算定された建屋変位を元に算定した変位量を強制変位量として入力し**、水圧を考慮して算定する。

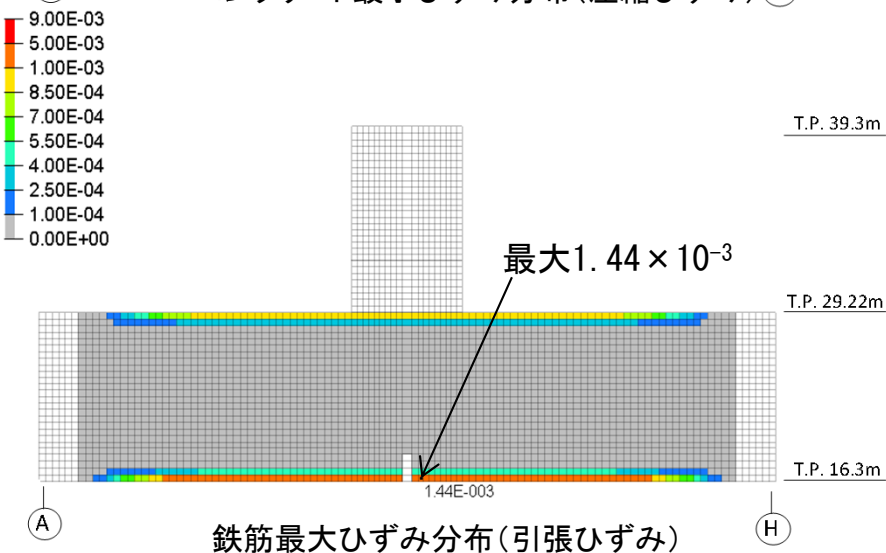
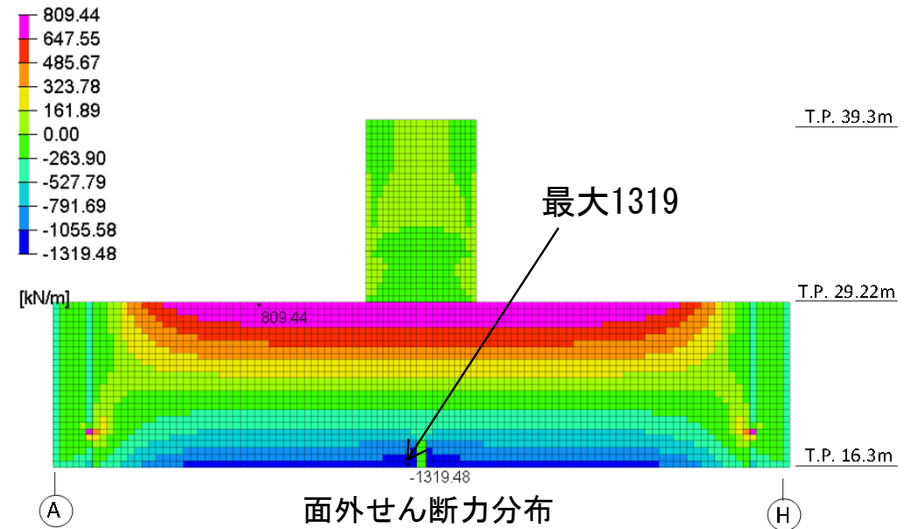
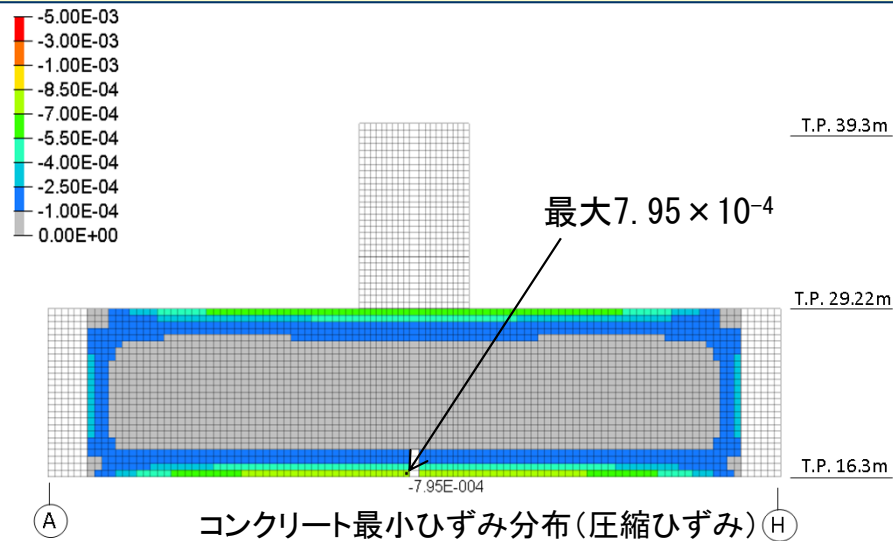


津波に対する貯蔵建屋の健全性(貯蔵区域)

(2)南側外壁の健全性(変位考慮)(3/3)

弾塑性有限要素法解析により算定した、建屋外壁に発生するひずみの評価結果は以下の通りであり、貯蔵建屋外壁の健全性を確認した。

- コンクリートの圧縮ひずみ及び鉄筋の引張ひずみとも許容値以内である。
- 面外せん断力が許容値以内である。



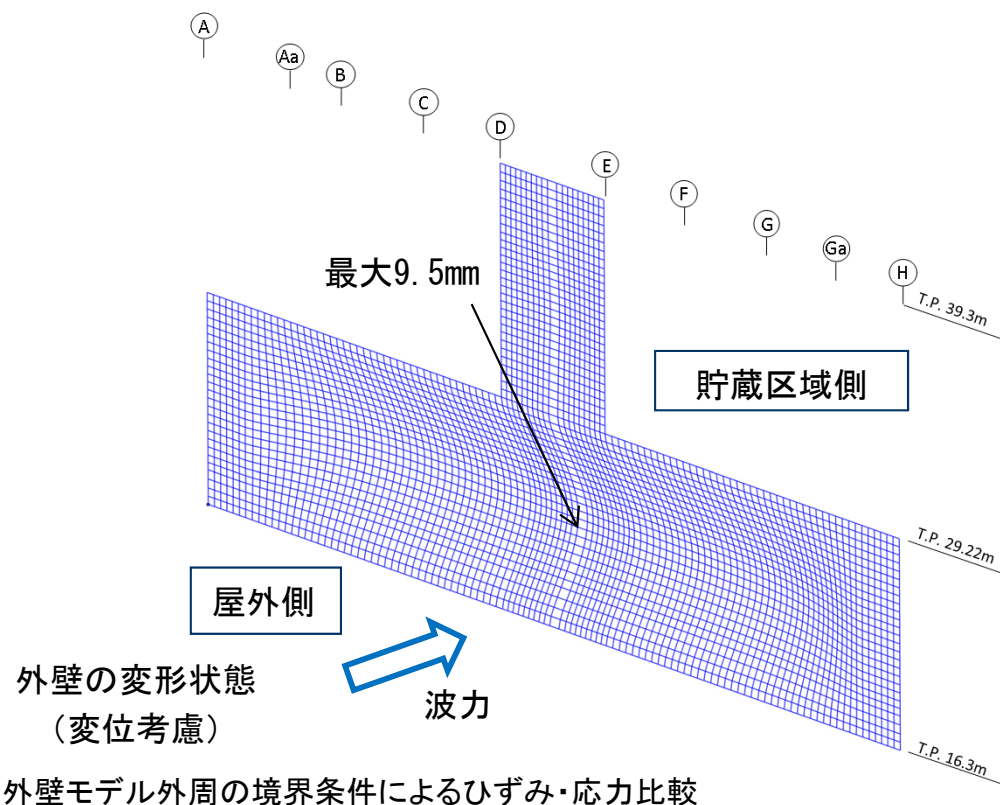
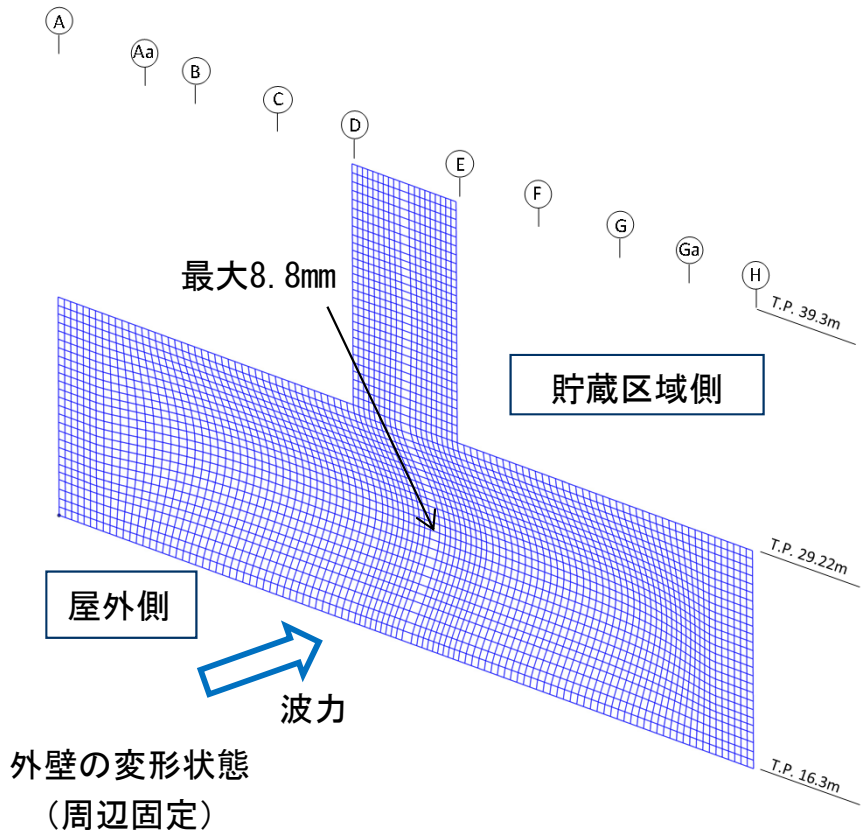
評価結果(変位考慮)

評価項目	解析結果	許容値	判定
コンクリート圧縮ひずみ $c \varepsilon c$	7.95×10^{-4}	3.0×10^{-3}	可
鉄筋引張ひずみ $s \varepsilon t$	1.44×10^{-3}	5.0×10^{-3}	可
面外せん断力 Q(kN/m)	1319	1449	可

津波に対する貯蔵建屋の健全性(貯蔵区域)

(3)境界条件による変形・ひずみ・応力の比較

外壁モデル外周の境界条件による変形・ひずみ・応力の比較を行った結果、両者はほぼ一致しており、外壁モデル外周の境界条件は計算結果に影響を与えないことを確認した。



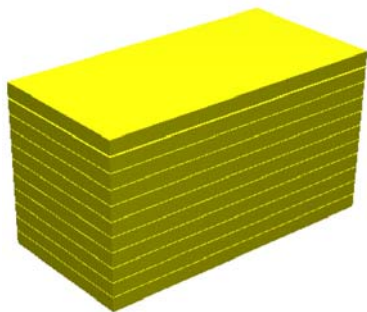
評価項目	周辺固定	変位考慮	変位考慮 /周辺固定
コンクリート圧縮ひずみ $c \epsilon_c$	7.72×10^{-4}	7.95×10^{-4}	1.03
鉄筋引張ひずみ $s \epsilon_t$	1.37×10^{-3}	1.44×10^{-3}	1.05
面外せん断力 Q (kN/m)	1308	1319	1.01

使用済燃料貯蔵建屋受入れ区域架構鉄骨への 緩衝材の自主設置の検討状況

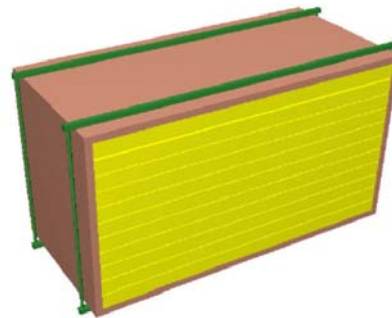
貯蔵建屋受入れ区域架構鉄骨への緩衝材自主設置検討

設置方法の検討(1/2)

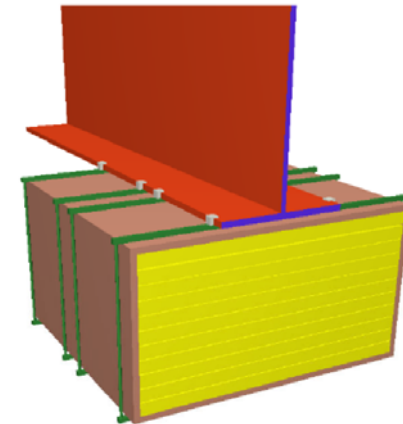
- 津波被災時に貯蔵建屋受入れ区域の架構鉄骨が自由落下する可能性は考え難いと評価しているが、万が一落下した場合の落下エネルギーは大きいいため、より一層の安全性向上のため、自主的に架構鉄骨への緩衝材設置を検討。
 - 緩衝材材料としては、エネルギー吸収能力が求められる自動車部品でも使用されるポリプロピレン発泡体を使用する。
 - ポリプロピレン発泡体のボードを重ねたものに、シート状の耐火被覆を巻いたものを緩衝体とする(ポリプロピレン発泡体は自己消火性があるが、耐火性能向上のため耐火被覆を巻く)。
 - 架構鉄骨(大梁)の下フランジ下部に緩衝体を設置する。



ポリプロピレン発泡体の
ボード



緩衝材
(耐火被覆巻)

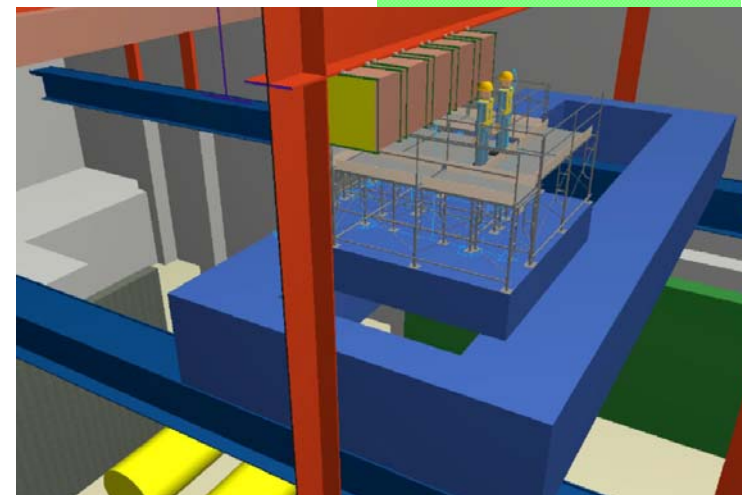


架構鉄骨(大梁)
下フランジ下部に設置した
緩衝材

貯蔵建屋受入れ区域架構鉄骨への緩衝材自主設置検討

設置方法の検討(2/2)

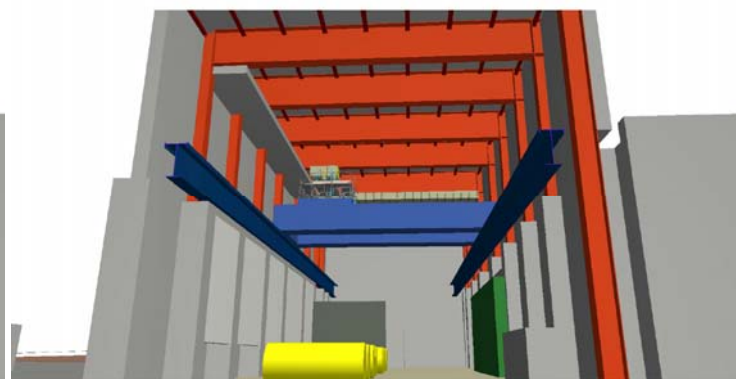
- 天井クレーントロリ上に作業床を設置する。緩衝体をウインチにて作業床まで上げた後、吊金物にて架構鉄骨に固定する。この方法により、容易に緩衝材を架構鉄骨へ設置することが可能。



緩衝材設置状況
(天井クレーントロリ上の作業床より設置)



緩衝材設置前



緩衝材設置中



緩衝材設置後

緩衝材設置状況(貯蔵建屋受入れ区域西側からの断面パース)

リサイクル燃料備蓄センターにおける津波防護方針について (貯蔵建屋損傷時の金属キャスクの基本的安全機能維持の確認)

令和元年12月9日 第319回審査会合 資料2-1の一部変更

2. 金属キャスクの閉じ込め評価

2.5 閉じ込め機能の低下による影響 (2)漏洩率評価(1/2)

漏洩率の設定の考え方

- 動的解析に依存しない方法として、金属キャスクの構造に基づき横ずれ量を設定
 - 金属キャスクの一次蓋や二次蓋の横ずれは、容器本体で制限されるいわゆるインロー構造(図1参照)
 - 一次蓋の横ずれ量は、一次蓋と本体胴フランジの間隙(~2mm程度)に制限(なお、ボルト-ボルト穴の間隙は一次蓋-本体胴フランジの間隙より大きいいため、一次蓋の横ずれがボルトに干渉することはない)
- 金属ガスケットの横ずれ量と漏洩率の関係はこれまで試験による実測データが蓄積されており、これらを踏まえて漏洩率を設定し、プルームによる線量の評価条件として反映
 - 動的横ずれ試験の結果、横ずれ量2mm程度では漏洩率の上限は $1 \times 10^{-5} \text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ 程度(図2参照)
 - 試験体のスケール比(約1/10)を見込んで漏洩率を $1 \times 10^{-4} \text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ と設定し、FP放出量評価に反映
 - 一次蓋の口開きについては、密封境界部が弾性範囲内であり(2.3(3)参照)、仮に口開きが発生しても瞬時であることから、漏洩評価上問題とならない(なお、解析でも有意な結果ではない(相対変位<0.01mm))
- なお、横ずれ発生後、時間の経過(数十時間程度)とともに一定程度の漏洩率の回復(概ね2桁以上)(図3, 図4参照)
 - FP放出量の評価条件(横ずれ発生直後の漏洩率を用い、その後の時間の経過による漏洩率の回復は考慮しない)は設定として保守的

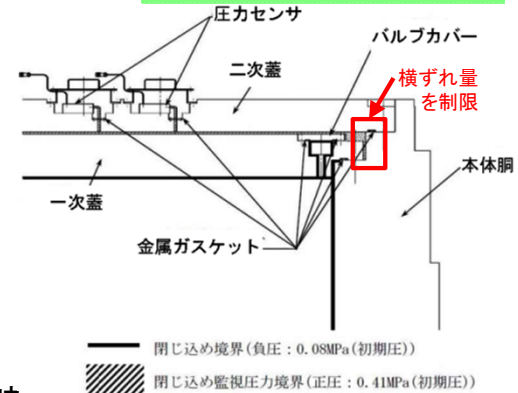
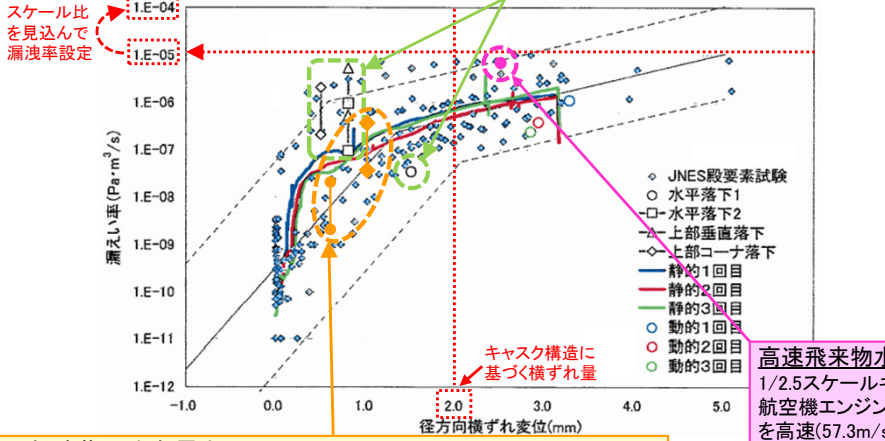


図1 金属キャスクのシール部詳細

今回評価の想定落下条件
 キャスク(水平姿勢)蓋部への天井クレーン落下
 衝突エネルギー $3.7 \times 10^6 \text{N} \cdot \text{m}$
 (キャスク・天井クレーンの吸収エネルギー)
 衝突荷重6MN(動的解析結果:2.3(5)(1/2)参照)

輸送時落下試験(JNES)*2
 実機大キャスク(緩衝体有)の9m落下
 衝突エネルギー $1.2 \times 10^7 \text{N} \cdot \text{m}$
 衝突荷重35MN(水平),81MN(垂直)
 (スケール比や経年ファクタを考慮:二次蓋)



取扱時落下試験(電中研)*3
 実機大キャスク(緩衝体無)のコンクリート床板への水平落下(1m)等
 衝突エネルギー $1.2 \times 10^6 \text{N} \cdot \text{m}$, 衝突荷重58MN(水平落下)
 (*2と同様にスケール比等を考慮した結果を加筆)

高速飛来物水平衝突試験(電中研)*4
 1/2.5スケールキャスク(縦置)の蓋部に
 航空機エンジン模擬の飛来物(質量316kg)
 を高速(57.3m/s)で衝突
 衝突エネルギー $8.2 \times 10^6 \text{N} \cdot \text{m}$
 衝突荷重30MN
 (衝突エネルギー, 衝突荷重, プロット
 (加筆)は実スケール相当値)

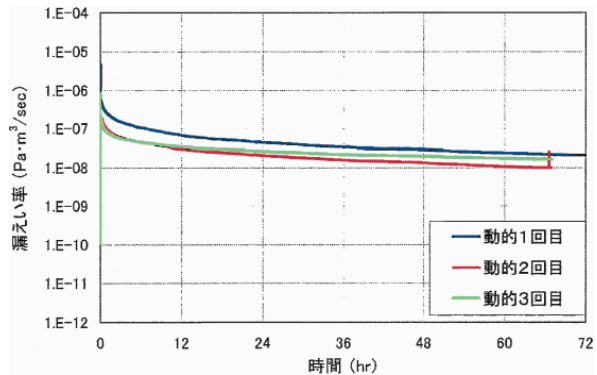


図3 時間の経過による漏洩率の回復(*1)

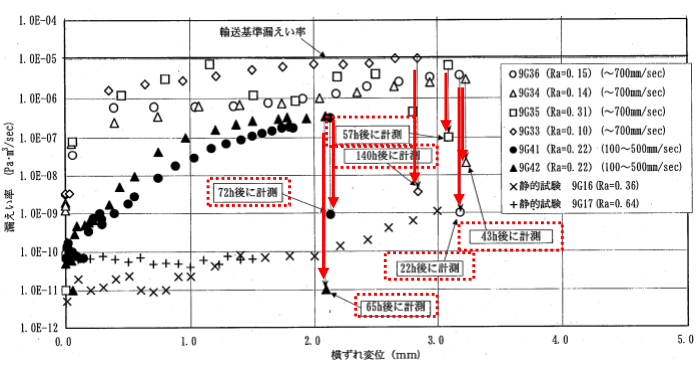


図4 時間の経過による漏洩率の回復(*5に加筆)

図2 動的横ずれ試験の結果の比較(*1に既往の衝突試験結果等を加筆)

- *1) 平成19年度リサイクル燃料資源貯蔵技術調査等(貯蔵設備長期健全性等確証試験)報告書((財)電力中央研究所, H20.3)
- *2) 平成15年度金属キャスク貯蔵技術確証試験報告書1/3最終報告(04基シ報-0007)((独)原子力安全基盤機構, H16.6)
- *3) 金属キャスク落下時瞬時漏えい評価-実物大金属キャスク落下試験-((財)電力中央研究所, H18.12)
- *4) 航空機衝突時の使用済燃料貯蔵施設の耐衝撃性評価(その2)-縮尺金属キャスクを用いた高速飛来物水平衝突試験-((財)電力中央研究所, H21.5)
- *5) 平成15年度リサイクル燃料資源貯蔵技術調査等(金属キャスク貯蔵技術確証試験)報告書((財)原子力発電技術機構, H15.9)

2. 金属キャスクの閉じ込め評価

2.5 閉じ込め機能の低下による影響 (2)漏洩率評価(2/2)

(参考)金属ガスケットによる閉じ込めと漏洩率回復の仕組み

- 金属ガスケットは一次蓋に設けられた溝部に取り付けられる締切型(図1参照)
 - 金属ガスケットのつぶし代を考慮して深さを決定
 - 一定量を超えたボルトの締付力は蓋と胴の接触部が受け持つことになるため、金属ガスケットが過度に圧縮変形することはない(図2参照)

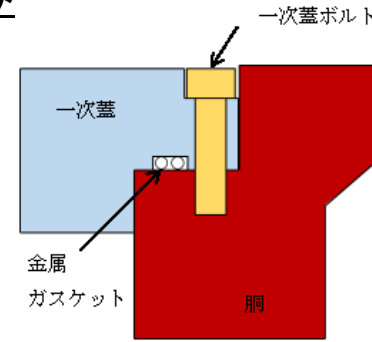


図1 一次蓋フランジ部(模式図)

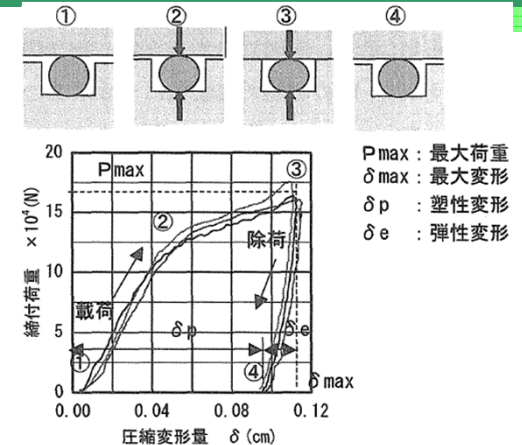


図2 金属ガスケットの圧縮復元特性(*)

- 金属ガスケット部における漏洩は、金属ガスケット表面が蓋や胴のフランジ部に接触する面の微小な隙間に起因(図3参照)
 - 金属ガスケットは、ボルト締付によって所定の締付力とすると、ガスケット表面と対応面(蓋フランジの当たり面、あるいは、キャスク本体の当たり面)との隙間をガスケットに使用されているアルミ材が埋めることによって閉じ込める(図4, 図5参照)
 - そこに荷重が作用すると、一時的に締付力が不足状態になり漏洩率は増加するが、ボルトに発生する応力が弾性範囲内であれば締付力は回復し、ガスケット接触面の状態が初期の状態と同様に隙間をアルミ材が徐々に埋めるため漏洩率は回復すると考えられている

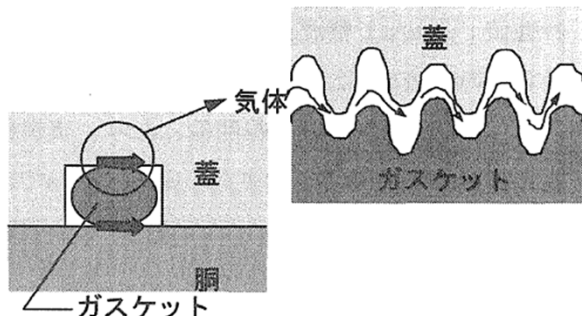


図3 金属ガスケット部における漏洩の概略図(*)

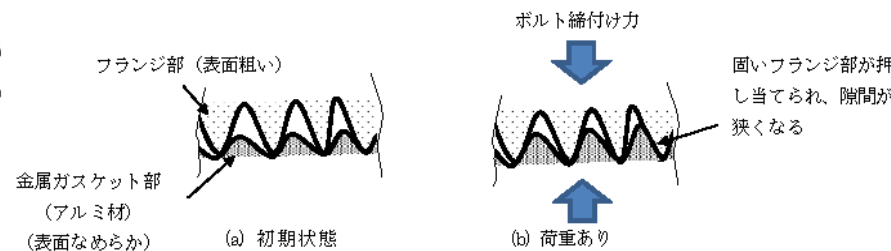


図4 金属ガスケットの締付時の概念図

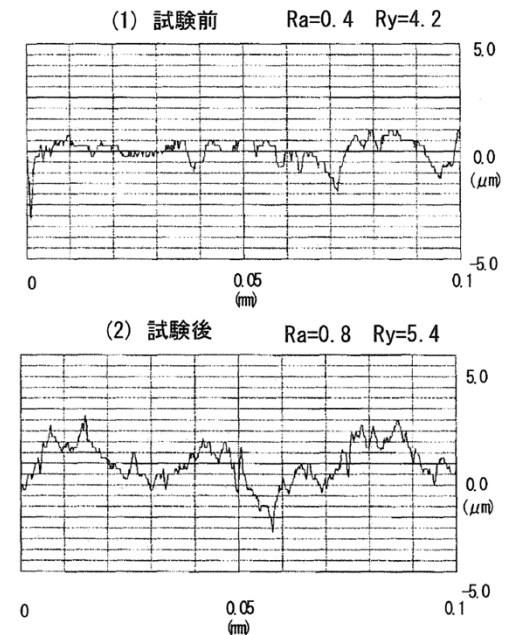


図5 漏洩率測定試験前後の金属ガスケットの表面粗さの比較(*)
〔試験後(締付終了後)の表面粗さ Ra がフランジの表面粗さ $Ra=1.0 \mu m$ にほぼ等しくなっている〕

貯蔵建屋なしの場合の敷地境界線量 (過度な保守性を排した現実的な評価)

貯蔵建屋なしの場合の敷地境界線量

- 貯蔵建屋なしの場合の敷地境界線量：約14mSv/年
 - ・ 金属キャスクの遮蔽評価結果に基づく現実的な線源条件を使用（下表）
 - ・ 貯蔵建屋の壁・天井コンクリートは考慮せず（空気に置換）
 - ・ 上記以外の評価条件、評価方法は、貯蔵建屋遮蔽設計評価と同一

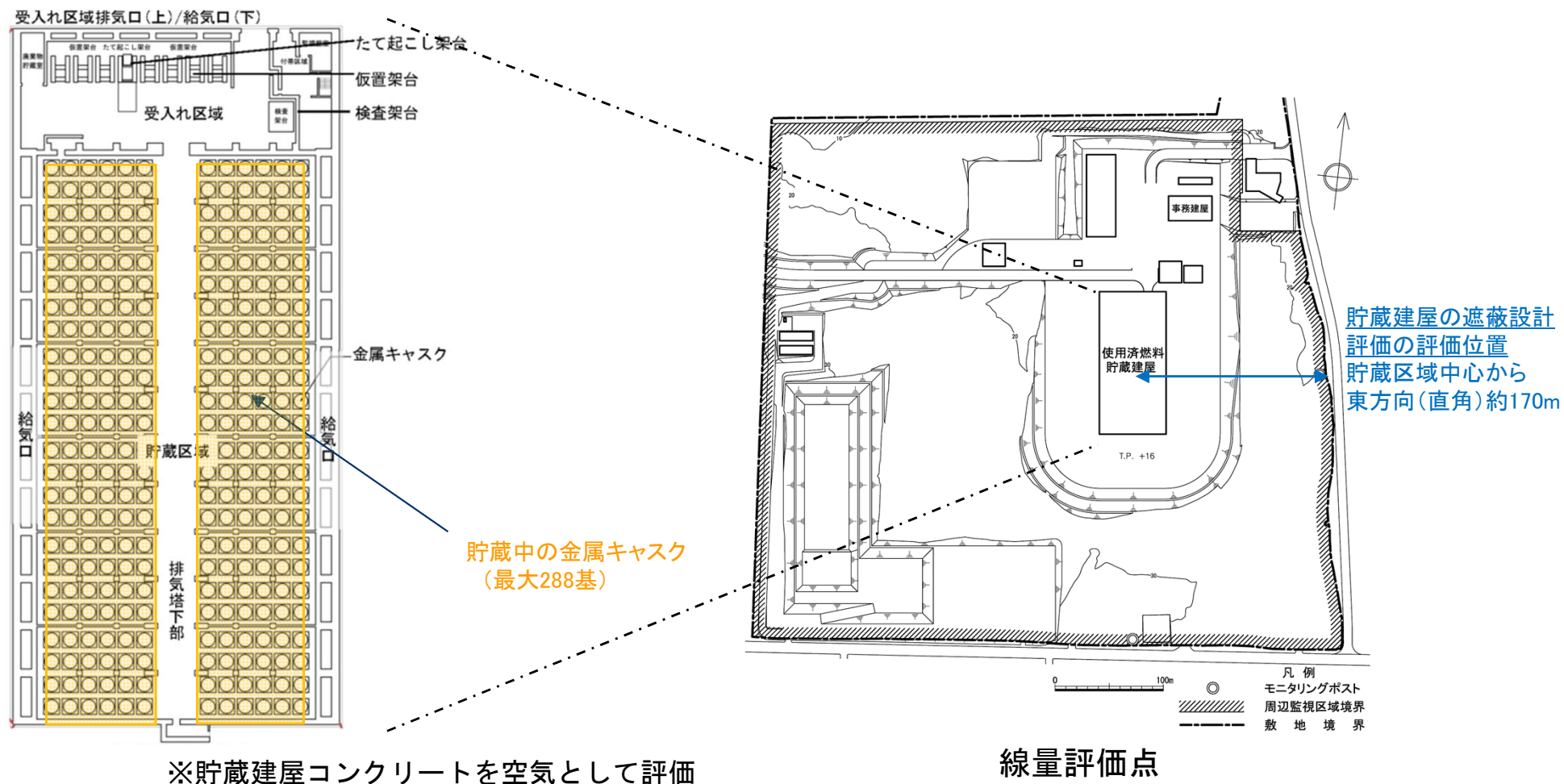
線源条件の比較

	今回の評価	(参考)貯蔵建屋の遮蔽設計評価
線源	金属キャスク遮蔽評価結果(表面から1m離れた位置における線量当量率が中性子 $26.2 \mu\text{Sv/h}$ 、 γ 線 $51.7 \mu\text{Sv/h}$)と同等になるように設定	金属キャスク表面から1m離れた位置における線量当量率が $100 \mu\text{Sv/h}$ となるように規格化
評価線質	金属キャスク遮蔽評価結果に基づく中性子及び γ 線の線質を設定	中性子100%とした場合、 γ 線100%とした場合のそれぞれを評価し、保守的な評価結果を使用
中性子線及び γ 線の表面エネルギースペクトル	同右	コンクリートの透過率が高い包絡スペクトルを設定

《参考》貯蔵建屋の遮蔽設計評価の条件にて評価した場合

- ・ 中性子線100%での評価：約34mSv/年
- ・ ガンマ線100%での評価：約10mSv/年

評価の条件



貯蔵区域に288基の金属キャスクを置き、貯蔵建屋がない状態で、敷地境界線量を評価。
(建屋遮蔽、線源、評価線質以外は事業許可申請と同じ)

貯蔵建屋なしの場合の外部事象による金属キャスクの基本的安全機能への影響

No.	外部事象	影響	評価
1	風(台風)	風圧による転倒	風(台風)で考慮している最大風速(46.5m/s)は、「2.竜巻」で考慮している最大風速(100m/s)より小さいことから、「2.竜巻」の「風圧による転倒」の評価に包含される。
		飛来物の衝突	風(台風)による飛来物の衝突については、「2.竜巻」の「飛来物の衝突」の評価に包含される。
		塩害腐食	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であることから、海風による塩害の可能性は否定できないが、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保護カバーを設置し、また、蓋間圧力を常時監視することにより閉じ込め機能を確認することから、基本的安全機能を損なうおそれはない。
2	竜巻	風圧による転倒	貯蔵中の金属キャスクは貯蔵架台に固定されており、最大風速100m/sの竜巻により水平方向に作用する力(約76kN ^{*1})は基準地震動の水平方向地震力(約2,200kN ^{*2})よりも小さいことから、竜巻の風圧により転倒することはない。 $\text{※1 風荷重 [N]} = 1/2 \times \rho \times V^2 \times A \times C_d$ $\rho : \text{空気密度 } 1.2\text{kg/m}^3, \quad V : \text{風速 } 100\text{m/s}, \quad A : \text{投影断面積 } 18\text{m}^2 \text{ (直径 } 3\text{m} \times \text{高さ } 6\text{m} \text{ で概算)},$ $C_d : \text{抗力係数 } 0.70 \text{ (} l/d \text{(長さ/直径)=} 0.68 \text{ に裕度をもって } 0.7)$ $\text{※2 既存水平地震力 [N]} = (m_c + m_s) \times G \times CH$ $m_c : \text{金属キャスク質量 } 118,300\text{kg}, \quad m_s : \text{貯蔵架台質量 } 15,000\text{kg}, \quad G : \text{重力加速度 } 9.8\text{m/s}^2,$ $CH : \text{水平方向設計震度(水平 } 2 \text{ 方向考慮) } 1.67$
		飛来物の衝突	設計飛来物として最も大きい運動エネルギーを持つワゴン車(2.8×10 ³ kN・m ^{*1})の運動エネルギーは、「津波による建屋損傷時の落下物影響評価」で想定している天井クレーン落下時の運動エネルギー(6.7×10 ³ kN・m ^{*2})よりも小さいため、「津波による建屋損傷時の落下物影響評価」に包含される。 なお、竜巻飛来物の発生を防止するため、資機材及び車両に対し、想定される飛散挙動を考慮して、大型の資機材(コンテナ、物置等)について固縛等の措置を実施し、設計飛来物であるワゴン車を超える大きさの車両について固縛や車両退避等の措置を実施する。 $\text{※1 運動エネルギー [N} \cdot \text{m]} = 1/2 \times m \times V^2$ $m : \text{質量 } 1,970\text{kg}, \quad V : \text{最大水平速度 } 53\text{m/s}$ $\text{※2 落下エネルギー [N} \cdot \text{m]} = m \times G \times H$ $m : \text{天井クレーン質量 } 128,000\text{kg}, \quad G : \text{重力加速度 } 9.8\text{m/s}^2, \quad H : \text{落下高さ } 5.3\text{m}$
3	降水	浸水	敷地付近で観測された降水量を考慮し、排水路を設けて雨水が敷地内に滞留しないようにすることから、金属キャスクが浸水するおそれはない。
		腐食	金属キャスクの本体表面には防錆のために塗装を施し、また、二次蓋上部に保護カバーを設置することにより腐食の発生を防止している。万一、金属キャスク表面に錆が発生しても、その進展は緩慢であるため、巡視や定期的に行う外観検査等により、錆染みや塗装面の割れを確認し、基本的安全機能が損なわれる前に補修塗装等による処置を施すことが可能である。
4	低気温・凍結	低温脆性	敷地付近で観測された最低気温(-22.4℃)においても、構成部材のき裂、破損等の生じることのない材料選定を含めた金属キャスク設計を行うことから、低気温により基本的安全機能を損なうおそれはない。
5	積雪	積雪荷重	金属キャスクは輸送容器としての強化浸漬試験(200m相当の水頭圧)に対して耐えられるように設計されており、敷地付近で観測された最深積雪を踏まえて設定した170cmの積雪荷重を考慮しても、金属キャスクの構造健全性を損なうおそれはない。
		腐食	金属キャスクの本体表面には防錆のために塗装を施し、また、二次蓋上部に保護カバーを設置することにより腐食の発生を防止している。万一、金属キャスク表面に錆が発生しても、その進展は緩慢であるため、巡視や定期的に行う外観検査等により、錆染みや塗装面の割れを確認し、基本的安全機能が損なわれる前に補修塗装等による処置を施すことが可能である。

No.	外部事象	影響	評価									
6	直射日光	入熱による金属キャスク部材の温度上昇	輸送の一般の試験条件における太陽熱放射有無によるキャスク構成部材の温度評価ではその差は約15℃であり、この程度の温度上昇ではキャスク構成部材の健全性を損なう温度には達しないため、キャスクの基本的安全機能を損なうおそれはない。									
7	落雷	雷撃	敷地内の適切な場所に避雷設備を設けるなどの対策を行うことにより、金属キャスクの基本的安全機能を損なうおそれはない。									
8	火山の影響	堆積荷重	<p>金属キャスクは輸送容器としての強化浸漬試験（水深 200m 相当の荷重 約 1,000 トン^{※1}）に対して耐えられるように設計されており、文献調査、地質調査及び降下火砕物シミュレーションの結果を踏まえて設定した層厚 30cm の降下火砕物の堆積荷重（約 2.2 トン^{※2}）を考慮しても、金属キャスクの構造健全性を損なうおそれはない。</p> <p>※1 水圧荷重 [kg] = $\pi \times d^2 / 4 \times \text{水深 200m 荷重}$ d : キャスク外径 250cm, 水深 200m 荷重 : 21kg/cm²</p> <p>※2 降下火砕物の堆積荷重 [g] = $\pi \times d^2 / 4 \times \rho \times h$ d : キャスク外形 250cm, ρ : 降下火砕物密度(湿潤状態) 1.5g/cm³, h : 降下火砕物堆積層厚(設計基準値) 30cm</p>									
		埋没による除熱不良	想定している降下火砕物の層厚 30cm よりも金属キャスクの貯蔵架台高さの方が高く、貯蔵架台上にも降下火砕物が堆積するとしても幅は 40cm 程度以下であり、厚さも金属キャスクの全長約 5.4m に対して 30cm といずれも小さく、降下火砕物への伝熱も期待できることや、必要に応じて除灰を行うことにより、基本的安全機能を損なうおそれはない。									
		腐食	金属キャスクの本体表面には防錆のために塗装を施し、また、二次蓋上部に保護カバーを設置するとともに、降灰時には除灰を行うことにより腐食の発生を防止する。万一、金属キャスク表面に腐食が発生しても、その進展は緩慢であるため、巡視や定期的に行う外観検査等により、錆染みや塗装面の割れを確認し、基本的安全機能が損なわれる前に補修塗装等による処置を施すことが可能である。									
9	洪水	水没	敷地の地形及び表流水の状況から判断して、敷地が洪水による被害を受けることは考えられないことから、洪水に対する特別な考慮は不要である。									
10	地すべり	土砂による転倒	敷地付近で過去における地すべりによる被害の記録はない。また、敷地付近の地形及び地質の状況から判断して、地すべりに対する特別な考慮は不要である。									
		埋没による除熱不良										
11	地震	地震力による転倒	<p>金属キャスクは基準地震動により転倒しない設計としており、基準地震動時の発生荷重と許容値の比率は 0.83^{※1} であり 17% 程度の余裕がある。貯蔵建屋なしの場合として風荷重と積雪荷重又は降下火砕物の堆積荷重の重畳を考慮しても、増加する荷重は約 6% 程度^{※2} であり 17% 程度の余裕と比較して小さいため、金属キャスクの健全性は保たれ転倒することはない。</p> <p>※1 基準地震動時の発生荷重と許容値の比率 = $(7.607 / 8.944)^2 + (2.184 / 6.923)^2 = 0.83$, 裕度約 17%</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>基準地震動時の発生荷重</th> <th>許容値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>引張荷重 [N]</td> <td>7.607×10^5</td> <td>8.944×10^5</td> </tr> <tr> <td>せん断荷重 [N]</td> <td>2.184×10^5</td> <td>6.923×10^5</td> </tr> </tbody> </table> <p>(厳しくなるコンクリートでのボルト 1 本あたり)</p> <p>※2 増加する荷重 = 3.5% + 2% → 約 6%</p> <p>風荷重 : 約 76kN, 地震時の荷重 2200kN → 約 3.5%</p> <p>積雪荷重 : 約 2,500kg, 金属キャスク+貯蔵架台の合算重量 約 133,300kg → 約 2%</p>		基準地震動時の発生荷重	許容値	引張荷重 [N]	7.607×10^5	8.944×10^5	せん断荷重 [N]	2.184×10^5	6.923×10^5
	基準地震動時の発生荷重	許容値										
引張荷重 [N]	7.607×10^5	8.944×10^5										
せん断荷重 [N]	2.184×10^5	6.923×10^5										
12	地盤の安定性	地盤の安定性が損なわれることによる転倒	貯蔵建屋が設置されている場合でも十分に支持できる地盤に施設を設けているため、貯蔵建屋がない場合でも地盤の安定性が損なわれるおそれはない。									

No.	外部事象	影響	評価
13	津波	波圧による転倒	<p>貯蔵中の金属キャスクは貯蔵架台に固定されており、仮想的な大規模津波で想定される水流により水平方向に作用する力（流速 10m/s で約 780kN[*]）は基準地震動の水平方向地震力（約 2,200kN）よりも小さいことから、津波の波圧により転倒することはない。</p> <p>※ 抗力 [N] = $1/2 \times C_d \times A_c \times \rho \times V^2$ (金属キャスク) + $1/2 \times C_d \times A_c \times \rho \times V^2$ (貯蔵架台) C_d: 抗力係数 (金属キャスク(円柱) 1.0, 貯蔵架台(平板) 1.4), A_c: 鉛直方向断面積 (金属キャスク 13.2m², 貯蔵架台 1.3m²), ρ: 水密度 1,030kg/m³, V: 流速 10m/s</p>
		漂流物の衝突	<p>漂流物として最も大きい運動エネルギーを持つトレーラトラックの運動エネルギー（$1.8 \times 10^3 \text{kN} \cdot \text{m}^{*1}$）は、「津波による建屋損傷時の落下物影響評価」で想定している天井クレーン落下時の運動エネルギー（$6.7 \times 10^3 \text{kN} \cdot \text{m}^{*2}$）よりも小さいため、「津波による建屋損傷時の落下物影響評価」に包含される。なお、大型の船舶については敷地前面海域では十分に離れた沖合を航行していること等から、考慮すべき漂流物とはならない。</p> <p>※1 運動エネルギー [N・m] = $1/2 \times m \times V^2$ m: 質量 $3.6 \times 10^4 \text{kg}$, V: 漂流速度 10m/s ※2 落下エネルギー [N・m] = $m \times G \times H$ m: 天井クレーン質量 128,000kg, G: 重力加速度 9.8m/s², H: 落下高さ 5.3m</p>
		浸水	<p>二次蓋と一次蓋の蓋間は正圧としており、貯蔵中に蓋間圧力の低下がみられた場合には He ガスを再充填し、0.27MPa を下回らないように管理している。仮想的な大規模津波で想定する 7m 程度の浸水があったとしても蓋間圧力を上回ることはないため、金属キャスクの内部に水が浸入することなく基本的な安全機能を損なうおそれはない。</p>
		土砂埋没による除熱不良	<p>水分を含んだ土砂が金属キャスクの熱を奪うため、短期的に除熱不良となることはなく、また、土砂の撤去等を行うため、基本的な安全機能を損なうおそれはない。</p>
14	生物学的事象	つる植物等の繁殖による除熱不良	<p>つる植物等の繁殖は事象の進展が緩慢であり、定期的な巡視を行うことにより、基本的な安全機能が損なわれる前に除草等の対処が可能である。</p>
		小動物による信号ケーブル等の切断	<p>金属キャスクは静的に貯蔵する設備であり、小動物により信号ケーブル等の損傷が生じたとしても基本的な安全機能を損なうおそれはない。</p>
15	森林火災	輻射熱による金属キャスク部材の温度上昇	<p>障壁の設置や離隔距離の拡大等の対策を行うことにより、金属キャスクの基本的な安全機能を損なうおそれはない。</p>
16	近隣工場等の火災	輻射熱による金属キャスク部材の温度上昇	<p>貯蔵建屋外壁温度評価では、近隣工場等の火災による輻射よりも森林火災による輻射の方が貯蔵建屋外壁温度が高くなる結果が得られており、貯蔵建屋なしの場合の金属キャスクの温度上昇も同じ輻射による温度上昇であることから、近隣工場等の火災よりも森林火災による金属キャスクの温度上昇は高くなるため、「15. 森林火災」の評価に包含される。</p>
17	船舶の衝突	船舶の衝突	<p>リサイクル燃料備蓄センターの敷地は、標高約 20m～約 30m のなだらかな台地に位置し、造成高は標高 16m であり、かつ、敷地前面の海岸からの離隔は約 500m あることから、船舶の衝突を考慮する必要はない。</p>
18	爆発	爆風による転倒	<p>リサイクル燃料備蓄センターから最も近い石油コンビナートは 40km 以上離れており、爆発を考慮する必要はない。</p> <p>また、リサイクル燃料備蓄センター周辺の高圧ガス類貯蔵施設の爆発については、貯蔵される高圧ガスの種類及び貯蔵量等から算出した危険限界距離（人体に対して影響を与えない爆風圧となる距離）90m に対し、金属キャスクから高圧ガス類貯蔵施設までの離隔距離が 3,000m のため、金属キャスクの基本的な安全機能を損なうおそれはない。</p>

No.	外部事象	影響	評価
19	飛来物（航空機 落下等）	飛来物の衝突	飛来物の発生の原因となり得る工場等はリサイクル燃料備蓄センター周辺にないことから、工場等からの飛来物を考慮する必要はない。 航空機落下については、これまでの事故実績をもとにした民間航空機、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は約 5.1×10^{-8} 回/施設・年であり、防護設計の要否判断基準の 10^{-7} 回/施設・年を下回っており、航空機落下を考慮する必要はない。
20	ダム の崩壊	水流による転倒 漂流物の衝突	リサイクル燃料備蓄センター周辺には、ダムの崩壊により影響を及ぼすような河川はないことから、ダムの崩壊を考慮する必要はない。
21	有毒ガス	監視不能	外部火災等により有毒ガスが発生しても、貯蔵建屋がない場合は金属キャスク周辺に有毒ガスが滞留する可能性は低いことから、基本的安全機能を損なうことはない。なお、有毒ガス発生により監視員が退避したとしても、金属キャスクは静的に貯蔵されることから基本的安全機能を損なうおそれはない。
22	電磁的障害	監視不能	金属キャスクは、動力を用いないで自然換気により除熱を行い静的に貯蔵する設備であることから、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。

注) 建屋ありの外部事象影響評価を行った際と同様に、種々の資料を参考にして網羅的に抽出した事象の中から、リサイクル燃料備蓄センター周辺では起こりえない事象等を除いて、考慮すべき事象を選定した。なお、考慮不要とした事象でも、「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」第11条に例示されている事象（表示）についての評価も行った。

は、建屋有無で評価内容が変わらない事象

は、第293回審査会合で説明済

火災感知器の網羅性（不感帯）について

火災区域内の感知器の網羅性について(1/4)

平成30年12月12日の原子力規制委員会での議論を経て、平成31年2月13日に改正された、「实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」における火災感知設備の基準は以下の通りである。

2. 基本事項

2.2 火災の感知・消火

2.2.1 火災感知設備及び消火設備は、以下の各号に掲げるように、安全機能を有する構築物、系統及び機器に対する火災の影響を限定し、早期の火災感知及び消火を行える設計であること。

(1) 火災感知設備

- ① 各火災区域における放射線、取付面高さ、温度、湿度、空気流等の環境条件や予想される火災の性質を考慮して型式を選定し、早期に火災を感知できるよう固有の信号を発する異なる感知方式の感知器等(感知器及びこれと同等の機能を有する機器をいう。以下同じ。)をそれぞれ設置すること。また、その設置に当たっては、感知器等の誤作動を防止するための方策を講ずること。
- ② 感知器については消防法施行規則(昭和36年自治省令第6号)第23条第4項に従い、感知器と同等の機能を有する機器については同項において求める火災区域内の感知器の網羅性及び火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令(昭和56年自治省令第17号)第12条から第18条までに定める感知性能と同等以上の方法により設置すること。

(以下省略)

火災区域内の感知器の網羅性について(2/4)

実用発電用原子炉施設は、安全施設の安全機能が損なわれるおそれがある火災に対して、発電用原子炉施設に対して必要な措置が求められ、「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」に適合するものであることが求められる。

一方、使用済燃料貯蔵施設は、火災又は爆発により当該使用済燃料貯蔵施設の基本的安全機能が損なわれないよう、火災の発生防止、感知・消火、影響軽減の措置を適切に組み合わせた措置を講じることが求められており、「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」は、直接の要求事項ではないが参考に比較を行っている。

「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」における火災感知設備の基準のうち、固有の信号を発する異なる感知方式の感知器等の設置については、火災の発生防止、感知・消火、影響軽減の措置を適切に組み合わせた措置を講じることにより、火災又は爆発により当該使用済燃料貯蔵施設の基本的安全機能が損なわれることはないと考え、実施していない。

なお、使用済燃料貯蔵建屋に設置されている火災感知器は、消防法施行規則第23条第4項に従い、火災区域内を網羅するように設置されている。

火災区域内の感知器の網羅性について(3/4)

消防法施行規則第23条第4項には、火災感知器の設置方法の基準が示されている。

【火災感知器の設置方法の基準】

種別	煙感知器		熱感知器
型式	光電式分離型感知器	光電式スポット型感知器	差動式スポット型感知器
設置場所	貯蔵区域(前室以外) 受入れ区域(廃棄物貯蔵室以外)	受入れ区域(廃棄物貯蔵室) 付帯区域(給気チャンバー室及び付帯区域から受入れ区域への通路を除く区域)	貯蔵区域(前室) 付帯区域(給気チャンバー室及び付帯区域から受入れ区域への通路)
設計条件	天井が高く広い区域を監視するため、火災時に炎が生じる前の広範囲の発煙段階から感知できる、2組の発光部と受光部が分離した煙感知器を設置する設計とする	区域毎に、火災時に炎が生じる前の発煙段階から感知できる煙感知器を設置する設計とする	区域毎に、外部から流入した霧等が滞留しても影響を受けない、温度の上昇を感知できる熱感知器を設置する設計とする
消防法施行規則 第23条第4項 (設置方法の基準)	<p>第1号 (設置できない場所の基準, 維持管理ができる場所に設置すること)</p> <p>第2号 (取付面の高さに応じた感知器の種別)</p>		
	<p>第7の3号 (光電式分離型感知器の設置位置の基準)</p>	<p>第7号 (煙感知器(光電式分離型感知器を除く)の設置位置及び設置個数の基準)</p>	<p>第3号 (差動式スポット型, 定温式スポット型又は補償式スポット型その他の熱複合式スポット型の感知器の設置位置及び設置個数の基準)</p>
主な設置方法の基準	<p>当該区域の各部分から一の光軸までの水平距離が七メートル以下となるように設ける</p>		
	<p>感知器の光軸の高さが天井等の高さの八十パーセント以上となるように設ける</p>	<p>感知器の下端は、取付け面の下方〇・六メートル以内の位置に設ける</p>	<p>感知器の下端は、取付け面の下方〇・三メートル以内の位置に設ける</p>

火災区域内の感知器の網羅性について(4/4)

S 光電式分離型感知器 感知器光軸高さ: 受入れ区域 19.0m(≧17.92m(天井高さ22.4m×0.8))
 貯蔵区域 9.8m(≧9.36m(天井高さ11.7m×0.8))

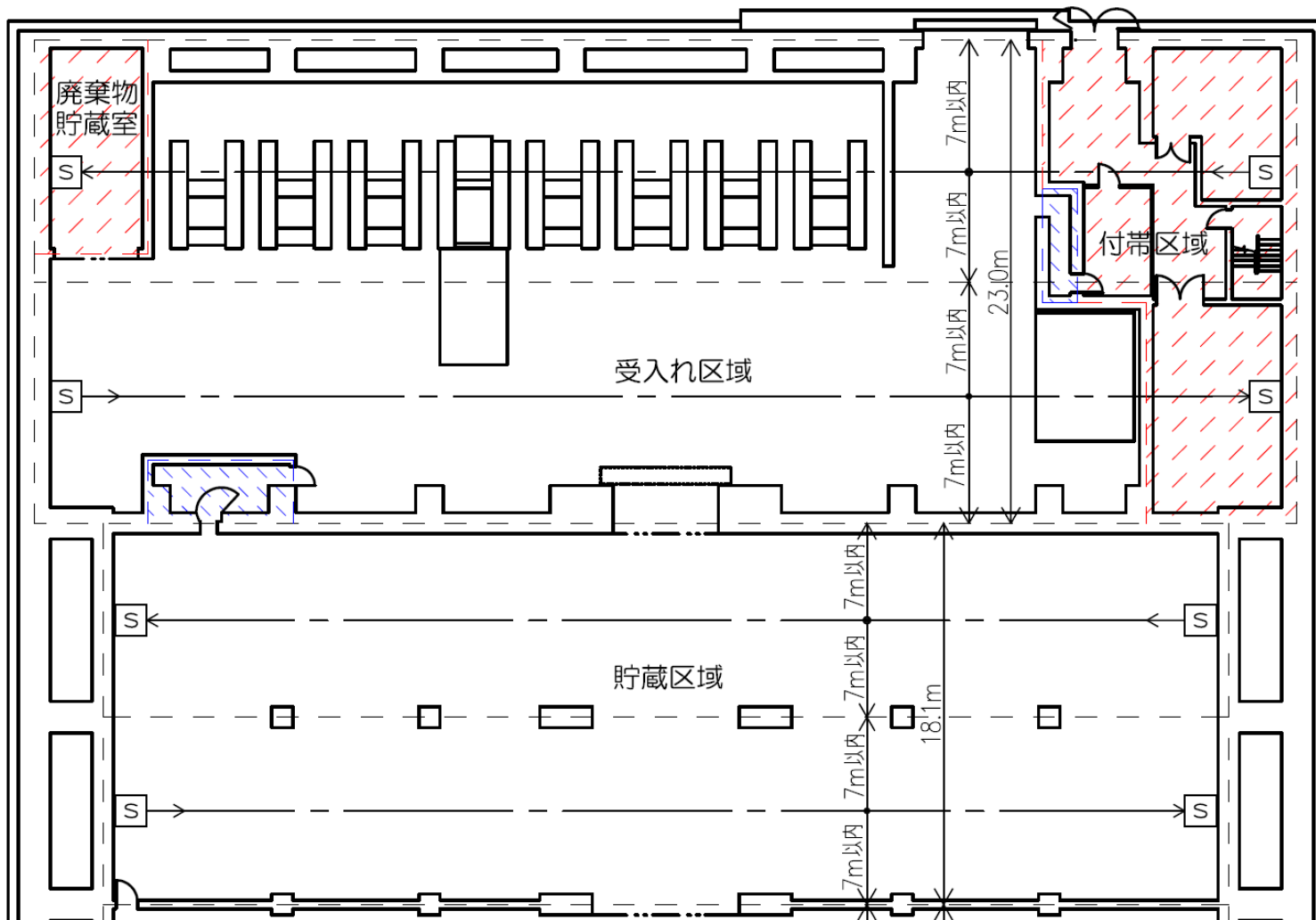
使用済燃料貯蔵建屋に設置されている火災感知器は、消防法施行規則第23条第4項に従い、火災区域内を網羅するように設置されている。



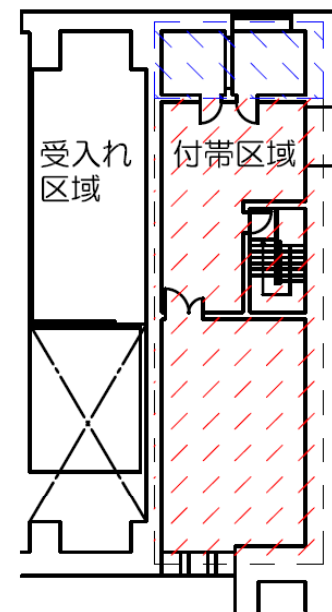
光電式スポット型感知器 感知器の下端が取付け面の下方0.6m以内の位置になるよう設置



差動式スポット型感知器 感知器の下端が取付け面の下方0.3m以内の位置になるよう設置



1階平面図



2階平面図

※ 廃棄物貯蔵室、付帯区域は下層部のみで、その上層部は受入れ区域である。
 ※ 光電式分離型感知器は受入れ区域、貯蔵区域の壁に設置されている。

**【使用済燃料貯蔵建屋
火災感知器配置】**

火災区域内の感知器の網羅性について(参考1/2)

○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

(火災による損傷の防止)

第八条 設計基準対象施設は、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ができ、かつ、早期に火災発生を感知する設備(以下「火災感知設備」という。)及び消火を行う設備(以下「消火設備」とい、安全施設に属するものに限る。)並びに火災の影響を軽減する機能を有するものでなければならない。

2 消火設備(安全施設に属するものに限る。)は、破損、誤作動又は誤操作が起きた場合においても発電用原子炉を安全に停止させるための機能を損なわないものでなければならない。

○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

(火災等による損傷の防止)

第七条 使用済燃料貯蔵施設は、火災又は爆発により当該使用済燃料貯蔵施設の基本的安全機能が損なわれないよう、次に掲げる措置を適切に組み合わせた措置を講じたものでなければならない。

- 一 火災及び爆発の発生を防止すること。
- 二 火災及び爆発の発生を早期に感知し、及び消火すること。
- 三 火災及び爆発の影響を軽減すること。

火災区域内の感知器の網羅性について(参考2/2)

○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

第8条(火災による損傷の防止)

1 第8条については、設計基準において発生する火災により、発電用原子炉施設の安全性が損なわれないようにするため、設計基準対象施設に対して必要な機能(火災の発生防止、感知及び消火並びに火災による影響の軽減)を有することを求めている。また、上記の「発電用原子炉施設の安全性が損なわれない」とは、安全施設が安全機能を損なわないことを求めている。したがって、安全施設の安全機能が損なわれるおそれがある火災に対して、発電用原子炉施設に対して必要な措置が求められる。

2 第8条について、別途定める「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))に適合するものであること。

3 第2項の規定について、消火設備の破損、誤作動又は誤操作が起きた場合のほか、火災感知設備の破損、誤作動又は誤操作が起きたことにより消火設備が作動した場合においても、発電用原子炉を安全に停止させるための機能を損なわないものであること。

○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

第7条(火災等による損傷の防止)

1 第7条の規定の適用に当たっては、以下の措置を適切に組み合わせたものであること。

- 一 使用済燃料貯蔵施設は、実用上可能な限り不燃性又は難燃性材料を使用する設計であること。
- 二 使用済燃料貯蔵施設において可燃性物質を使用する場合は、火災及び爆発の発生を防止するため、着火源の排除、異常な温度上昇の防止対策、可燃性物質の漏えい防止及び漏れ込み防止対策等の措置を講じた設計であること。
- 三 使用済燃料貯蔵施設は、火災及び爆発の拡大を防止するために、火災及び爆発を検知するための設備、警報設備、消火設備等が設けられているとともに、火災及び爆発の発生による影響低減のための措置を講じた設計であること。

事業変更許可申請書における火山に係る記載の変更案

事業変更許可申請書 本文「四、使用済燃料貯蔵施設の位置、構造及び設備」、添付書類六「1.1.8 火山事象に関する基本方針」および「1.2.10 外部からの衝撃による損傷の防止」にモニタリング目的と対処方針の記載があるが、代表として、添付書類六「1.1.8 火山事象に関する基本方針」の変更案を以下に記載する。(下線部は見直し箇所)

1.1.8 火山事象に関する基本方針 変更前	1.1.8 火山事象に関する基本方針 変更後	備考
<p>【目的】</p> <p>恐山はマグマ噴火が発生する可能性は十分に小さいが、過去のマグマ噴火に伴う火砕物密度流が敷地に到達していることから、<u>マグマ噴火の可能性が十分小さいことを継続的に確認すること</u>を目的として火山活動のモニタリングを実施する。</p>	<p>【目的】</p> <p>恐山はマグマ噴火が発生する可能性は十分に小さいが、過去のマグマ噴火に伴う火砕物密度流が敷地に到達していることから、<u>火山影響評価の根拠が維持されていることの確認</u>を目的として火山活動のモニタリングを実施する。</p>	<p>火山影響評価の目的として、根拠が維持されていることを明記</p>
<p>【対処例】</p> <p>モニタリングの結果、<u>現在の状態に変化が認められ、マグマ噴火に発展する可能性がある</u>と判断された場合には、<u>使用済燃料を収納した金属キャスクの搬出等</u>の対処を行うこととする。</p> <p>主な対処方針を以下に示す。</p> <p>(1) 使用済燃料を収納した金属キャスクの搬入停止 (2) <u>使用済燃料を収納した金属キャスクの搬出</u></p>	<p>【対処例】</p> <p>モニタリングの結果、<u>観測データに有意な変化があった場合は、火山専門家等の助言を踏まえ</u>対処を行うこととする。</p> <p>主な対処方針を以下に示す。</p> <p>(1) <u>火山活動のモニタリング強化</u> (2) 使用済燃料を収納した金属キャスクの搬入停止</p>	<p>現実的な対処方針へ見直し</p>