

リサイクル燃料貯蔵株式会社リサイクル燃料備蓄センター使用済燃料貯蔵事業変更許可申請 に係る新規制基準適合性の視点及び確認事項

令和4年3月15日時点

原子力規制部 新規制基準適合性審査チーム（地震・津波担当）

- 本資料は、原子力規制部新規制基準適合性審査チーム（地震・津波担当）が、適合性審査に係る審査会合等において確認した事項及びその結果としての各事項に対応する事業者の申請内容を整理したものである。
- 本資料は、審査結果をまとめるための中間的な成果物であることから、原子力規制委員会としての最終的な審査結果については、以下を参照のこと。
 - 「リサイクル燃料貯蔵株式会社リサイクル燃料備蓄センター使用済燃料貯蔵事業変更許可申請書の核原料物質、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」及びその添付の「リサイクル燃料貯蔵株式会社リサイクル燃料備蓄センターにおける使用済燃料の貯蔵の事業の変更許可申請書に関する審査書」（<https://www.nsr.go.jp/data/000374129.pdf>）
- 本資料は、随時改訂があり得る。

本資料は、使用済燃料貯蔵施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則のうち以下に示す条文及び内容に関して、適合性審査に係る審査会合等において確認した事項及びその結果としての各事項に対応する事業者の申請内容を整理している。

- 第8条：地盤
- 第9条の一部：基準地震動の策定
- 第10条の一部：基準津波の策定（仮想的大規模津波による評価）
- 第11条の一部：火山影響評価

また、本資料は、関連規則、解釈及び審査ガイドについて、以下の略称を用いる。

- 事業許可基準規則：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12月6日原子力規制委員会規則第24号）（最終改正平成30年6月8日）
- 事業許可基準規則解釈：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））（最終改正：令和3年4月21日、許可時（令和2年11月11日）における最終改正：なし）
- 実用炉設置許可基準規則：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）（最終改正：令和元年7月1日）
- 実用炉設置許可基準規則解釈：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））（最終改正：令和4年2月24日、許可時における最終改正：令和2年3月31日）
- 火山G：原子力発電所の火山影響評価ガイド（原規技発第13061910号（平成25年6月19日原子力規制委員会決定））（最終改正：令和元年12月18日）
- 地質G：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））（最終改正：令

- 和3年6月23日、許可時における最終改正：なし)
- 基準地震動G：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））（最終改正：令和4年2月24日、許可時における最終改正：令和2年3月31日）
 - 基準津波G：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））（最終改正：令和3年6月23日、許可時における最終改正：令和2年3月31日）
 - 安定性評価G：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））（改正履歴なし）

（凡例）次頁以降の表中「確認結果（RFS）」欄において、

[] は「リサイクル燃料備蓄センター使用済燃料貯蔵事業変更許可申請書」において、当該確認内容の記載箇所を示す。なお、断らない限り、添付書類四における章節を示す。

「審査の視点及び確認事項」欄中①, ②, ③等のそれぞれの確認事項について、審査において確認したものについては白抜きの丸数字（①, ②, ③等）としている（「確認対象外」は白抜きではなく、通常の丸数字（①, ②, ③等）としている）。

➤ は上位で記載の確認事項項目における各項目または留意事項を記載している。

「審査の視点及び確認事項」欄中□は上位で記載の確認事項項目に関連して、状況に応じて必要となる下位の確認事項項目を記載している。審査において確認できたものは■としている（「確認対象外」は□としている）。

使用済燃料貯蔵施設の地盤（第8条）

事業許可基準規則第8条及びその規則解釈は、以下のとおりである。

（使用済燃料貯蔵施設の地盤）

第八条 使用済燃料貯蔵施設は、次条第二項の規定により算定する地震力（基本的安全機能を確保する上で必要な施設にあっては、同条第三項の地震力を含む。）が作用した場合においても当該使用済燃料貯蔵施設を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。

2 使用済燃料貯蔵施設は、変形した場合においてもその基本的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。

3 基本的安全機能を確保する上で必要な施設は、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。

第8条（使用済燃料貯蔵施設の地盤）

別記1のとおりとする。

第8条の規定は、使用済燃料貯蔵施設は、当該使用済燃料貯蔵施設を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及び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並びに基本的安全機能を確保する上で必要な施設は、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。

以上のとおり、使用済燃料貯蔵施設及び基本的安全機能を確保する上で必要な施設について要求しているため、規則要求に基づく審査に必要な上記の項目について、以下のとおり確認した。

I. 第8条全般事項及び共通事項（地盤調査等）	2
II. 地盤の支持	5
III. 地盤の変形	13
IV. 地盤の変位	16

I. 第8条全般事項及び共通事項（地盤調査等）

第8条の規定における要求に対して、全般に渡って共通に求められる評価方針並びにそれらのための調査方針、調査内容及び調査結果について、以下のとおり確認する。

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
<p>〔解釈別記1〕 第8条(使用済燃料貯蔵施設の地盤) 1 第8条第1項に規定する「使用済燃料貯蔵施設を十分に支持することができる」とは、使用済燃料貯蔵施設について、自重及び操業時の荷重等に加え、本規程第9条2の分類に応じて算定する地震力(本規程第9条2の一に属する施設にあつては、第9条第3項に規定する地震力を含む。)が作用した場合においても、接地圧に対する十分な支持性能を有する設計であることをいう。 なお、基本的安全機能を確保する上で必要な施設については、上記に加え、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が含まれる。 2 第8条第2項に規定する「変形」とは、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をいう。 このうち上記の「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」については、広域的な地盤の隆起又は沈降によって生じるもののほか、局所的なものを含む。これらのうち、上記の「局所的なもの」については、支持地盤の傾斜及び撓みの安全性への影響が大きいおそれがあるため、特に留意が必要である。 3 第8条第3項に規定する「変位」とは、将来活動する可能性のある断層等が活動することにより、地盤に与えるずれをいう。</p>	<p>基礎地盤の安定性評価に関する安全審査の基本方針【安定性評価 G：2(1)】 原子炉建屋等が設置される地盤は、将来も活動する可能性のある断層等の露頭が無いことが確認された地盤であり、想定される地震動の地震力に対して、当該地盤に設置する耐震設計上の重要度分類Sクラスの機器及び系統を支持する建物及び構築物の安全機能が重大な影響を受けないことを確認する。具体的な確認事項は以下の通りである。</p> <p>① 耐震設計上の重要度分類Sクラスの建物及び構築物が設置される地盤には、将来も活動する可能性のある断層等が露頭していないこと。 ② 想定される地震動に対して、耐震設計上の重要度分類Sクラスの機器及び系統を支持する建物及び構築物の安全機能が重大な影響を受けないこと。 ③ 地震発生に伴う周辺地盤の変状による建物・構築物間の不等沈下、液状化、揺すり込み沈下等により、当該建物及び構築物の安全機能が重大な影響を受けないこと。 ④ 地震発生に伴う地殻変動による基礎地盤の傾斜及び撓みにより、重要な安全機能を有する施設が重大な影響を受けないこと。傾斜及び撓みは、広域的な地盤の隆起及び沈降によって生じるもののほか、局所的に生じるものも含む。</p> <p>(1) 敷地の地盤に関する調査及びその方針 ① 基礎地盤の安定性評価に係る全プロセス（評価条件、評価経過及び評価結果）を提示しているか。【安定性評価 G：6】 ② 調査の信頼性を確保するために、調査に係る全プロセス（計画策定から調査結果のとりまとめまでの経過）を明示しているか。【地質 G：I.7】</p> <p>③ 調査方針【地質 G：I.6.1(1)】 原子炉建屋等構造物の基礎地盤（及び周辺斜面）の地盤安定性評価に必要な調査・手法が適切に適用されていること ▶ 技術進歩を踏まえつつ新しい手法の適用の妥当性を検討した上で、適用条件及び手法の精度等を考慮し、適切なものが選択されていること 【地質 G：III.1.1(1)】 ▶ 空中写真、断層露頭やトレンチ壁面等の写真やスケッチ、弾性波探査</p>	<p>基礎地盤の安定性評価に関する安全審査の基本方針 使用済燃料貯蔵施設を支持する地盤には、「将来活動する可能性のある断層等」は認められず、その基礎地盤は、基準地震動による地震力に対して十分な安定性を有しており、使用済燃料貯蔵施設の安全機能が重大な影響を受けることがないことを確認した。具体的な確認内容は以下に示すとおり、各章に詳細の確認結果を示す。</p> <p>① 「IV. 地盤の変位」に記載のとおりである。 ② 「II. 地盤の支持」に記載のとおりである。 ③④ 「III. 地盤の変形」に記載のとおりである。</p> <p style="text-align: right;">まとめ資料 1-5 P4</p> <p>(1) 敷地の地盤に関する調査及びその方針 ① 基礎地盤の安定性評価に係る全プロセス（評価条件、評価経過及び評価結果）を審査の過程において確認した。 ② 調査の信頼性を確保するために、調査に係る全プロセス（計画策定から調査結果のとりまとめまでの経過）を申請書添付書類四及び審査の過程において確認した。</p> <p>③ 調査方針 [3.5 使用済燃料貯蔵建屋設置位置付近の地質・地質構造及び地盤 3.5.1 調査内容] 施設の基礎地盤（及び周辺斜面）の地盤安定性評価に必要な調査・手法が適切に適用されていることを確認した。</p>

<p>また、同項に規定する「変位が生ずるおそれがない地盤に設ける」とは、基本的安全機能を確保する上で必要な施設が将来活動する可能性のある断層等の露頭がある地盤に設置された場合、その断層等の活動によって基本的安全機能に重大な影響を与えるおそれがあるため、当該施設を将来活動する可能性のある断層等の露頭がないことを確認した地盤に設置することをいう。</p> <p>なお、上記の「将来活動する可能性のある断層等」とは、後期更新世以降(約12～13万年前以降)の活動が否定できない断層等をいう。その設定に当たって、後期更新世(約12～13万年前)の地形面又は地層が欠如する等、後期更新世以降の活動性が明確に判断できない場合には、中期更新世以降(約40万年前以降)まで遡って地形、地質・地質構造及び応力場等を総合的に検討した上で活動性を評価すること。</p> <p>なお、活動性の評価に当たって、設置面での確認が困難な場合には、当該断層の延長部で確認される断層等の性状等により、安全側に判断すること。</p> <p>また、「将来活動する可能性のある断層等」には、震源として考慮する活断層のほか、地震活動に伴って永久変位が生じる断層に加え、支持地盤まで変位及び変形が及ぶ地すべり面を含む。</p>	<p>記録、調査のスケッチ、地盤材料試験(岩石試験、土質試験及び動的強度試験等)・原位置試験(サウンディング、原位置岩盤試験)の結果及びボーリング柱状図等の調査原資料は、調査目的に応じた十分な精度と信頼性を有していること【地質G：Ⅲ. 1. 2】</p> <p>＜調査結果＞【地質G：Ⅲ. 2】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ あらかじめ策定された調査計画に基づき表示されていること <ul style="list-style-type: none"> ● 一部の整合していない調査結果についても、その整合していない理由又は解釈の違いとともに表示されていること(【地質G：まえがき5】) ➤ 各種調査の結果により作成された地質平面図、地質断面図及び速度構造図等は、それらの調査において実施した各種調査や試験の結果等に基づき適切に表示されていること ➤ 建物・構築物が設置される地盤の詳細な地質・地質構造を把握するための調査が複数の手法によって実施される場合 <ul style="list-style-type: none"> ● それぞれの調査及び試験の結果が適切に反映された地質平面図、地質断面図及び地盤等級区分断面図が表示されていること 	
	<p>(2) 基礎地盤調査(共通)【地質G：1. 6. 2. 1(1)&(2)】</p> <p>① 施設の位置における基礎地盤調査は、施設の耐震設計上の重要度に応じて、以下の手法等を適切な手順と組合せて実施されていること</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 試掘坑調査 ➤ ボーリング調査 ➤ 二次元又は三次元の物理探査 <ul style="list-style-type: none"> ● 弾性波探査、電気探査、検層等 ➤ 地盤材料試験 <ul style="list-style-type: none"> ● 岩石試験、土質試験、動的強度試験等 ➤ 原位置試験 <ul style="list-style-type: none"> ● サウンディング、原位置岩盤試験 ➤ トレンチ調査 <p>□ 地下水の状況を明らかにする必要がある場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 地下水の状況を明らかにするため、必要な範囲の地形や地下水流動場を想定して地下水調査が適切に実施されていること 	<p>(2) 基礎地盤調査(共通)</p> <p>[3.5 使用済燃料貯蔵建屋位置付近の地質・地質構造及び地盤 3.5.1 調査内容]</p> <p>① 施設の位置における基礎地盤調査は、施設の耐震設計上の重要度に応じて、以下の手法による調査を適切な手順と組合せて実施していることを確認した。【まとめ資料 1-3 P8】</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ボーリング調査 [3.5.1.1] ✓ 孔間反射法地震探査 [3.5.1.2] ✓ ボアホールテレビ調査 [3.5.1.3] ✓ 室内試験(岩石試験) [3.5.1.4(2)a.] <ul style="list-style-type: none"> ● 三軸圧縮試験、静ポアソン比測定、繰返し三軸試験(変形特性) ✓ 室内試験(土質試験) [3.5.1.4(2)b.] <ul style="list-style-type: none"> ● 三軸圧縮試験、静ポアソン比測定、繰返し三軸試験(変形特性)、超音波速度測定 ✓ 原位置試験 [3.5.1.5] <ul style="list-style-type: none"> ● P S 検層、標準貫入試験、地下水位調査、地盤特性の場所的変化及び異方性に関する調査(サスペンション P S 検層及び孔間弾性波速度測定)

	<p>② 敷地の地盤については、地質要素に工学的な判断を加えた地盤等級区分（硬質岩盤、軟質岩盤等）がなされていること</p> <p>➤ 詳細な調査・試験に利用する基本的な分類</p>	<p>② 貯蔵建屋設置位置付近には、砂子又層、田名部層下部層～上部層、中位段丘堆積物のM₁面堆積物とM₁'面堆積物、ローム層及び盛土・埋土が分布していることを確認した。また、各地層の年代、層相、岩相、固結の程度及び工学的性質の違いから、敷地の地盤を以下のとおり分類していることを確認した。</p> <p>[3.5 使用済燃料貯蔵建屋設置位置付近の地質・地質構造及び地盤 3.5.2 調査結果 3.5.2.1 使用済燃料貯蔵建屋設置位置付近の地質・地質構造 (2) 地盤分類] まとめ</p> <p>資料 1-5 P13～P17</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 砂子又層は、半固結の軽石混じり砂岩等と固結した火山礫凝灰岩に区分されること、砂子又層上限付近には風化の影響が認められることから、火山礫凝灰岩より下位の軽石混じり砂岩を主体とする層準（下部軽石混じり砂岩）（Sn₁）、火山礫凝灰岩（Sn₂）、火山礫凝灰岩より上位の新鮮な軽石混じり砂岩を主体とする層準（中部軽石混じり砂岩）（Sn₃）及び風化の影響が認められる層準（上部軽石混じり砂岩）（Sn₄）に区分していること。 ✓ 田名部層は、陸成堆積物ないし谷埋め堆積物と海成堆積物の組み合わせから構成されること、下部層及び中部層の陸成堆積物ないし谷埋め堆積物はシルトを主体とし、海成堆積物は淘汰の良い砂を主体とすること、及び上部層は砂とシルトが混在していることから、田名部層は、下位から、下部層のシルトを主体とする層準（下部粘性土）（Tn₁）、下部層の砂を主体とする層準（下部砂質土）（Tn₂）、中部層のシルトを主体とする層準（中部粘性土）（Tn₃）、中部層の砂を主体とする層準（中部砂質土）（Tn₄）及び上部層のシルト及び砂からなる層準（上部砂質・粘性土）（Tn₅）に区分していること ✓ 中位段丘堆積物は、M₁面堆積物とM₁'面堆積物がいずれも砂を主体とすることから、一括して中位段丘堆積物（M）としていること ✓ ローム層及び盛土・埋土は、単一の区分とし、それぞれローム（Lm）、盛土・埋土（bk）としていること
--	---	---

II. 地盤の支持

第8条第1項の規定は、使用済燃料貯蔵施設は、当該使用済燃料貯蔵施設を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、解釈別記1は、使用済燃料貯蔵施設について、耐震重要度分類の各クラスに応じて算定する地震力（耐震重要施設にあっては、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、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、基本的安全機能を確保する上で必要な施設については、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。以上のことから、以下のとおり確認する。

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
<p>〔解釈別記1〕 第8条(使用済燃料貯蔵施設の地盤) 1 第8条第1項に規定する「使用済燃料貯蔵施設を十分に支持することができる」とは、使用済燃料貯蔵施設について、自重及び操業時の荷重等に加え、本規程第9条2の分類に応じて算定する地震力(本規程第9条2の一に属する施設にあっては、第9条第3項に規定する地震力を含む。)が作用した場合においても、接地圧に対する十分な支持性能を有する設計であることをいう。なお、基本的安全機能を確保する上で必要な施設については、上記に加え、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が含まれる。</p>	<p>基本方針【地質G：I.6.1(3) & 安定性G:2(1)】</p> <p>① 安全機能を有する施設（耐震重要施設を除く）及び常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備が設置される重大事故等対処施設 当該施設を設置する地盤は、耐震設計方針に規定する地震力に対して十分な支持性能を有していること</p> <p>② 耐震重要施設及び重大事故等対処施設（常設耐震重要重大事故等対処設備が設置されるものに限る） 耐震設計上の重要度分類Sクラスの設備等を支持する建物・構築物の地盤の支持性能については、地盤における基準地震動に対する弱面上のずれ等が発生しないことを含め、基準地震動に対する支持性能が確保されていること</p> <p>③ 耐震重要施設及び重大事故等対処施設（常設耐震重要重大事故等対処設備が設置されるものに限る）における基礎地盤の安定性評価の基本方針【安定性G：2(1)】 想定される地震動に対して、耐震設計上の重要度分類Sクラスの機器及びシステムを支持する建物及び構築物の安全機能が重大な影響を受けないこと</p>	<p>基本方針 地盤の支持については、以下のとおりとしていることを確認した。 [3.5 使用済燃料貯蔵建屋設置位置付近の地質・地質構造及び地盤 3.5.3 地質・地質構造及び地盤の調査結果 3.5.3.1 使用済燃料貯蔵建屋基礎地盤の安定性 (2)解析手法]</p> <p>① 耐震重要施設である使用済燃料貯蔵建屋以外に評価対象となる施設が存在しないことから、当該項目は確認対象外と判断した。 まとめ資料 1-5 P4</p> <p>② 使用済燃料貯蔵施設の地盤が、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、耐震設計方針に規定する地震力に対して十分な支持性能を有していることを確認するため、以下の項目について評価していること まとめ資料 1-5 P4</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 基礎地盤のすべり ✓ 基礎の支持力 ✓ 基礎底面の傾斜 <p>③ 「基本的安全機能を確保する上で必要な施設」の間接支持構造物である「使用済燃料貯蔵建屋」を評価対象としていること</p> <p>以上の設計方針を踏まえ、施設直下の基礎地盤のすべり、基礎地盤の支持力及び基礎底面の傾斜に対する評価について、以下のとおり確認した。</p>
	<p>(1) 基礎地盤調査【地質G：I.6.2.1(3)(4)】</p> <p>① 建物・構築物が設置される地盤の支持性能に影響を及ぼすと考えられる断層等の弱層は、その形態や性状及び物理・力学特性を詳細に調査されてい</p>	<p>(1) 基礎地盤調査</p> <p>① 敷地には、文献調査や地表・地質調査により、断層等は認められないことから、当該事項は確認の対象外と判断した。 まとめ資料 1-3 P21</p>

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
	<p>ること</p> <p>② 敷地周辺に大規模な断層や褶曲構造等が存在し、地盤内応力がその影響を受けていることが想定される場合</p> <p>➢ 地盤の初期応力が適切に測定されていること</p>	<p>[3.4 敷地の地質・地質構造 3.4.2 調査結果 3.4.2.3 敷地の地質構造]</p> <p>② 敷地周辺に大規模な断層や褶曲構造等は存在するが、地盤内応力がその影響を受けていることが想定されないことから、当該事項は確認の対象外と判断した。 まとめ資料 1-2 P5</p> <p>[3.2 敷地周辺の地質・地質構造 3.2.2 陸域の調査結果 3.2.2.4 敷地周辺陸域の地質構造]</p> <p>[3.2 敷地周辺の地質・地質構造 3.2.3 海域の調査結果 3.2.3.3 敷地周辺海域の地質構造]</p>
	<p>(2) 建物及び構築物が設置される地盤のモデル化【安定性G：3】</p> <p>① 地盤モデル（解析モデル）が適切に設定されていること</p> <p>➢ 各種の地質調査、物理探査、地盤調査、地盤材料試験等の結果に基づいていること</p> <p>➢ 以下の特性等が適切にモデル化されていること</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 地盤の構造 ● 境界条件&初期条件 ● 地盤材料の物理特性&力学特性（地震波の伝播特性も含む） 	<p>(2) 建物及び構築物が設置される地盤のモデル化</p> <p>① 地盤モデルについては、以下のとおり、適切に設定されていることを確認した。</p> <p>[3.5 使用済燃料貯蔵建屋設置位置付近の地質・地質構造及び地盤 3.5.3 地質・地質構造及び地盤の調査結果の評価 5.3.1 使用済燃料貯蔵建屋基礎地盤の安定性 (1) 解析条件 a. 基礎地盤のモデル化]</p> <p>✓ 地質調査、室内試験及び原位置試験の結果を用いてモデル化されていること</p> <p>✓ 以下の特性等が適切にモデル化されていること</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 地盤の構造 <ul style="list-style-type: none"> ● 地質調査、室内試験及び原位置試験の結果を用いて作成した地盤分類図に基づき、「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-2008」（日本電気協会）に準拠し、解析用要素分割図を作成している。 まとめ資料 1-5 P22 ● 境界条件&初期条件 <ul style="list-style-type: none"> ● モデル下端深さは、建屋底面幅の1.5倍～2倍以上である標高-218m（解放基盤表面）まで、側方境界は建屋幅の2.5倍以上である300mとしてモデル化を行っている。 まとめ資料 1-5 P22 ● 要素分割に当たっては、原則として平面ひずみ要素を用い、要素高さは地盤のせん断波速度（以下「Vs」という。）、解析で考慮する最大周波数等を勘案して設定している。 ● 使用済燃料貯蔵建屋近傍はさらに細かい要素分割を行っている。また、建屋基礎の杭はビーム要素でモデル化している。 まとめ資料 1-5 P25 ● 静的解析時の境界条件は、底面を固定境界、側方を鉛直ローラ

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
	<p>② 地盤の力学的な構成関係及び地盤パラメータは、各種の調査、試験等の結果を総合的に判断されていること</p> <p>③ 地盤パラメータの設定における以下の影響及び不確かさを適切に考慮していること</p>	<p>一境界として設定している。 まとめ資料 1-5 P28</p> <ul style="list-style-type: none"> 地震応答解析時の境界条件は、底面を粘性境界、側方をエネルギー伝達境界とし、エネルギー逸散を考慮している。 まとめ資料 1-5 P28 地盤材料の物理特性&力学特性（地震波の伝播特性も含む） まとめ資料 1-5 P27 <ul style="list-style-type: none"> 多質点系建屋モデルから建屋各層の水平剛性、鉛直剛性、及び曲げ剛性を用いて、せん断剛性、変形係数、及びポアソン比を求め、等価な有限要素モデルを作成している。 水平及び鉛直地震動の同時入力に対応したモデル化を実施している。 解析用物性値は、室内試験及び原位置試験から得られた各種物性値に基づいて設定している。 <p>[3.5 使用済燃料貯蔵建屋設置位置付近の地質・地質構造及び地盤 3.5.3 地質・地質構造及び地盤の調査結果の評価 5.3.1 使用済燃料貯蔵建屋基礎地盤の安定性 (1) 解析条件 b. 物性値の設定] まとめ資料 1-5 P14、P16～P17、P71</p> <p>② 解析用物性値は、室内試験及び原位置試験から得られた各種物性値に基づいて設定していることを確認した。</p> <p>[3.5 使用済燃料貯蔵建屋設置位置付近の地質・地質構造及び地盤 3.5.3 地質・地質構造及び地盤の調査結果の評価 3.5.3.1 使用済燃料貯蔵建屋基礎地盤の安定性(1) 解析条件 b. 物性値の設定]</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 地盤を構成する地層区分毎に、堆積年代、生成環境及び固結の程度等の地質学的性質並びに土質分類及び力学特性に基づく工学的性質を考慮して地盤分類を行い（盛土・埋土（bk）、ローム層（Lm）、中位段丘堆積物（M）、田名部層（Tn₁～Tn₅）及び砂子又層（Sn₁～Sn₄））、地盤分類毎に解析用物性値が設定されている。 まとめ資料 1-5 P14、P16、P17 ✓ 使用済燃料貯蔵建屋の地盤である砂子又層のピーク強度と残留強度については、実際の地盤破壊が表層に限定されること及び杭先端の標高-21.5mを境としてN値に有意な差が見られることを踏まえて設定されている。 まとめ資料 1-5 P4 <p>③ 地盤パラメータの設定において、以下の影響及び不確かさを適切に考慮していることを確認した。</p>

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 地盤材料の物理特性及び力学特性における異方性、不均質性、不連続性等の影響 ➢ 試験結果における試料、試験地盤の乱れの影響 ➢ 調査及び試験の結果に含まれる不確かさ（ばらつき） ➢ 複数の調査や試験の結果によって同一の力学特性が評価される場合には、最新の知見に基づいて、これらの結果が合理的に説明されていること 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 使用済燃料貯蔵建屋設置位置付近のサスペンション PS 検層及び孔間弾性波速度測定を実施し、杭先端付近のサスペンション PS 検層結果及び孔間弾性波探査速度測定結果から、杭先端付近の地盤物性の場所的变化は小さく、異方性は認められないこと まとめ資料 1-5 P15 ✓ 支持地盤である Sn₄ 層では、杭先端の上位と下位でN値に有意な差が認められることから、風化の影響を受けているとされる Sn₄ 層の代表的強度特性は、杭先端以浅（想定すべり線探索範囲）において再設定していること まとめ資料 1-5 P45、P47 ✓ 地盤物性のばらつきを考慮したすべり安全率は、試験結果をもとに標準偏差σを求め、強度特性（ピーク強度、残留強度）を1σ低減した物性値で算出していること まとめ資料 1-5 P49
	<p>（3）基礎地盤の安定性評価【安定性G：4. 1(2)】 建物及び構築物が設置される地盤について、基礎地盤のすべり、基礎の支持力及び基礎底面の傾斜の観点から照査されていること【安定性G：4. 1(1)】</p> <p>① 安定性評価のための入力地震動は、第4条に基づき解放基盤表面において策定された基準地震動を用いていること</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 選択した評価手法に応じて基準地震動が適切に適正化されていること 	<p>（3）基礎地盤の安定性評価</p> <p>[3.5.3.1 使用済燃料貯蔵建屋基礎地盤の安定性（1）解析条件]</p> <p>基礎地盤の安定性評価について、使用済燃料貯蔵建屋基礎地盤のすべり、基礎地盤の支持力及び基礎底面の傾斜に関する安全性を二次元有限要素法による動的解析により検討し、評価していることを確認した。まとめ資料 1-5 P4</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 基礎地盤のすべりに対する安全性については、常時応力と動的解析により求まる地震時増分応力を重ね合わせた地震時応力に基づき、想定すべり面上の応力状態を考慮し、すべり面上のせん断抵抗力の和をせん断力の和で除した値が評価基準値 1.5 以上を満足していることを確認した。 ✓ 基礎地盤の支持力に対する安全性については、常時応力と動的解析により求まる地震時増分応力を重ね合わせた地震時応力から算出した接地圧が、岩盤支持力試験における最大荷重から設定した評価基準値を下回っていることから、接地圧に対して十分な支持力を有していることを確認した。 ✓ 基礎底面の傾斜に対する安全性については、動的解析により求まる地震時の基礎底面の傾斜が、評価基準値の目安である 1/2,000 を下回っていることを確認した。 <p>詳細は以下のとおり。</p> <p>① 安定性評価のための入力地震動は、基準地震動を元に作成した水平方向及び鉛直方向の地震動をモデル下端から同時に与えていることを確認した。</p> <p>[3.5.3.1 使用済燃料貯蔵建屋基礎地盤の安定性（1）解析条件 c. 地震力] まとめ資料 1-5 P29、P100</p>

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
	<p>② 評価対象断面が適切に選定されていること</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 地形、地質、地盤等の状況から最も厳しいと想定される断面が選定されていること <p>③ 解析モデル等の設定</p> <ul style="list-style-type: none"> □ 荷重の設定において、施工過程や自然条件の状況変化等を踏まえた初期地圧、地震力、地下水位等が考慮されていること □ 入力地震動が水平及び上下方向の基準地震動を基に設定され、それらが同時に解析モデルに作用されていること。 □ すべり安全率を求めるに当たって、基礎底面を通るすべり面のほか、不連続面等の分布、局所安全率、モビライズド面の向き等に基づいて 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 動的地震力としては、基準地震動 (Ss-A、Ss-B1～B4) を用い、水平方向のみ設定されている基準地震動 (Ss-B4) の鉛直動には、工学的に水平方向の地震動から設定した鉛直方向の評価用地震動を用いていることを確認した。 ✓ 入力地震動については、モデル下端が解放基盤表面であるため直接入力していること、及び水平地震動及び鉛直地震動の位相反転を考慮していることを確認した。 <p>② 評価対象断面の選定については、以下のとおり適切に実施されていることを確認した。</p> <p>[3.5 使用済燃料貯蔵建屋設置位置付近の地質・地質構造及び地盤 3.5.3 地質・地質構造及び地盤の調査結果の評価 3.5.3.1 使用済燃料貯蔵建屋基礎地盤の安定性 (1)解析条件] まとめ資料 1-5 P18</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 解析対象断面の設定に当たっては、使用済燃料貯蔵建屋の建屋直交断面を解析対象断面として選定していること。また、使用済燃料貯蔵建屋周辺には、評価に影響を与える近接する建屋は存在しないこと <p>③ 解析モデル等の設定</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 常時応力及び地下水位については、以下のとおり考慮されていることを確認した。 ✓ 常時応力は、地盤の自重計算により求まる初期応力、建屋基礎掘削に伴う解放力及び建屋の荷重を考慮した有限要素法による静的解析により求めていること [3.5 使用済燃料貯蔵建屋設置位置付近の地質・地質構造及び地盤 3.5.3 地質・地質構造及び地盤の調査結果の評価 3.5.3.1 使用済燃料貯蔵建屋基礎地盤の安定性 (1) 解析条件] まとめ資料 1-5 P19 ✓ 解析用地下水位は、保守的に地表面に設定していること まとめ資料 1-5 P28 ■ 安定性評価のための入力地震動は、基準地震動を元に作成した水平方向及び鉛直方向の地震動をモデル下端から同時に与えていることを確認した。 [3.5.3.1 使用済燃料貯蔵建屋基礎地盤の安定性 (1) 解析条件 c. 地震力] まとめ資料 1-5 P29 ■ 想定すべり面については、以下の内容を踏まえ、適切に評価対象施設直下のすべり面を設定していることを確認した。

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
	すべり面が適切に想定されていること	<p>[3.5.3.1 使用済燃料貯蔵建屋基礎地盤の安定性 (2) 解析手法 b. すべりに対する検討]</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 使用済燃料貯蔵建屋の評価対象断面それぞれについて、土木学会(2009)に基づき、建屋がある場合とない場合の動的解析を行い、両者の解析によって得られる応力変動「最大せん断応力比」を指標として比較することにより、建屋の影響を受ける範囲が杭を含む建屋直下近傍に限定されることを確認していること まとめ資料 1-5 P31~P32 ✓ 上記確認結果を踏まえ、杭先端から左右方向に杭長と同じ 35m程度及びその端部から立ち上がり 45 度の斜面で囲まれた範囲を想定すべり線の探索範囲として、建屋側面から地表面へ、入射角 α、射出角 β を 5 度刻み (最大で 85 度) で検討していること。また、基礎スラブ側面からの距離を 0、10、20、30、35m離れた位置で繰り返し行っていること まとめ資料 1-5 P33 ✓ 局所安全係数の確認により、最小すべり安全率が発生する基準地震動により破壊している要素が、建屋直下近傍に限定されること、モビライズド面の確認により、破壊の進展が水平または鉛直方向に限定され、斜めに立ち上がる破壊の進展は現実的でないこと、及び杭の支持地盤である SN_4 層は、杭先端の上位と下位でN値の有意な差が認められ、代表的強度特性は、杭先端で浅に限定されることから、すべり線の探索範囲の妥当性を確認していること。 まとめ資料 1-5 P45
	<p>(4) 基礎地盤の安定性評価における評価結果【安定性G：4. 1(1)】 評価結果(基礎地盤のすべり、基礎の支持力及び基礎底面の傾斜)が評価基準値または目安を満足していること</p>	<p>(4) 基礎地盤の安定性評価における評価結果 [3.5 使用済燃料貯蔵建屋設置位置付近の地質・地質構造及び地盤 3.5.3 地質・地質構造及び地盤の調査結果の評価 3.5.3.1 使用済燃料貯蔵建屋基礎地盤の安定性 (3) 解析結果] 基礎地盤のすべり及び基礎の支持力については、評価基準値を満足すること、基礎底面の傾斜については、評価基準値の目安を満足することを以下のとおり確認した。</p>
	<p>① 基礎地盤のすべり：すべり安全率が 1.5 以上</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 動的解析の結果に基づき、基礎地盤の内部及び基礎底面を通るすべり面が仮定され、そのすべり安全率によって総合的に判断されていること ➢ 地盤内部の不安定領域(地盤要素の安全率が低い領域)の分布及び性状(応力、ひずみ等)の吟味による仮定すべり面位置に係る妥当性を確認していること 	<p>① 基礎地盤のすべり：すべり安全率が 1.5 以上</p> <p>[3.5.3.1 使用済燃料貯蔵建屋基礎地盤の安定性 (3) 解析結果 b. すべりに対する安全性] まとめ資料 1-5 P34、P64</p> <p>最小すべり安全率は y-y '断面で 2.0 (Ss-B4 (水平) 及び一関東評価用地震動(鉛直)については y-y '断面で 3.6) であり、評価基準値 1.5 以上を十分に満足していることを確認した。また、地盤物性のばらつきを考慮した場合(強度について「平均値-1.0×標準偏差(σ)」とした)について</p>

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
		<p>も、すべり安全率の評価基準値 1.5 以上を十分に満足していることを確認した。</p> <p>なお、想定すべり面の設定にあたり確認した建屋の影響範囲の検討において、想定すべり線探索範囲下端より若干深部まで建屋影響が及んでいることから、すべり安全率最小の断面を対象に、すべり線底面の深度方向のパラメータスタディを実施し、結果として杭先端を通るすべり線のすべり安全率が最も小さくなることから、設定している想定すべり線の妥当性を確認した。</p> <p>以上により、評価対象施設の基礎地盤は、地震力によるすべりに対して十分な安全性を有していることを確認した。</p>
	<p>② 基礎の支持力：基礎地盤に応じた評価基準値を下回ること</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 原位置試験の結果等に基づいて評価基準値を設定していること a. 杭の載荷試験等、設置許可申請段階に試験を行えない場合 <ul style="list-style-type: none"> ● その基本設計方針を確認し、試験実施後に確認を行う方針であること 	<p>② 基礎の支持力：基礎地盤に応じた評価基準値を下回ること</p> <p>[3.5.3.1 使用済燃料貯蔵建屋基礎地盤の安定性 (3) 解析結果 a. 支持力に対する安全性]</p> <p>まとめ資料 1-5 P51、P52、P55、P56、P65</p> <p>支持地盤である砂子又層の支持力の評価基準値については、杭先端より上下に杭の直径 (1.5m) 分の範囲の平均N値 (45.8) から、建築基礎構造設計指針に従い算定し、4.58 N/mm²としていることを確認した。また、使用済燃料貯蔵建屋の地震時最大接地圧は 1.37 N/mm²であり、評価基準値 4.58 N/mm²を超えていないことを確認した。</p> <p>Ss-B4 (水平) 及び一関東評価用地震動 (鉛直) については、地震時最大接地圧は 1.23 N/mm²であることから、評価基準値 4.58 N/mm²を超えていないことを確認した。</p> <p>液状化に対する考慮については、(杭の支持地盤である) 砂子又層は半固結の岩石であること、(建屋の支持地盤である) 田名部層は JEAC4616-2009 に基づく液状化判定により、発生の可能性はないことから、液状化に対する考慮は不要であることを確認した。</p>
	<p>③ 基礎底面の傾斜：目安として 1/2,000 以下</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 許容される傾斜が各建物及び構築物に対する要求性能に応じて設定されていること ➢ 動的解析の結果に基づいて求められた基礎の最大不等沈下量及び残留不等沈下量による傾斜が許容値を超えてないこと 	<p>③ 基礎底面の傾斜：目安として 1/2,000 以下</p> <p>[3.5.3.1 使用済燃料貯蔵建屋基礎地盤の安定性 (3) 解析結果 c. 沈下に対する安全性]</p> <p>まとめ資料 1-5 P53、P54、P66</p> <p>基礎底面における最大傾斜は、1/10,000 (底面両端の最大相対変位は 0.6 cm) であることから、評価基準値の目安である 1/2,000 を下回っていることを確認した。</p> <p>Ss-B4 (水平) 及び一関東評価用地震動 (鉛直) については、最大傾斜は 1/19,000 (底面両端の最大相対変位は 0.3 cm) であることから、評価基準値の目安である 1/2,000 を下回っていることを確認した。</p> <p>よって、評価対象施設の基礎地盤は、傾斜に対して十分な安全性を有して</p>

リサイクル燃料貯蔵株式会社リサイクル燃料備蓄センターに係る新規制基準適合性審査の視点及び確認事項：事業許可基準規則及び同解釈・ガイド【地震・津波・火山関係】との対比

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
		いることを確認した。

III. 地盤の変形

第8条第2項の規定は、使用済燃料貯蔵施設は変形した場合においてもその基本的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。また、解釈別記1は、使用済燃料貯蔵施設について、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基本的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。以上のことから、以下のとおり確認する。

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
<p>〔解釈別記1〕 第8条(使用済燃料貯蔵施設の地盤) 1 (略) 2 第8条第2項に規定する「変形」とは、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をいう。 このうち上記の「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」については、広域的な地盤の隆起又は沈降によって生じるもののほか、局所的なものを含む。これらのうち、上記の「局所的なもの」については、支持地盤の傾斜及び撓みの安全性への影響が大きいおそれがあるため、特に留意が必要である。</p>	<p>地盤の変形（基礎地盤の安定性評価）に対する基本方針 【安定性G：2(1)【地質G：I.6.1(2)】】 地震発生に伴う周辺地盤の変状による建物・構築物間の不等沈下、液状化、揺すり込み沈下等により、当該建物及び構築物の安全機能が重大な影響を受けないこと。 地震発生に伴う地殻変動による基礎地盤の傾斜及び撓みにより、重要な安全機能を有する施設が重大な影響を受けないこと。傾斜及び撓みは、広域的な地盤の隆起及び沈降によって生じるもののほか、局所的に生じるものも含む。</p>	<p>地盤の変形（基礎地盤の安定性評価）に対する基本方針 地盤の変形については、以下のとおりとしていることを確認した。 [3.5 使用済燃料貯蔵建屋設置位置付近の地質・地質構造及び地盤 3.5.3 地質・地質構造及び地盤の調査結果の評価 3.5.3.2 周辺地盤の変状による重要な安全機能を有する施設への影響評価] [3.5.3.3 地殻変動による基礎地盤の変形の影響] ▶ 地震発生に伴う周辺地盤の変状については、基本的安全機能を確保する上で必要な施設は、使用済燃料貯蔵建屋のみに設置され、基本的安全機能を確保する上で必要な施設が設置される建物及び構造物が使用済燃料貯蔵建屋に隣接しないことから、周辺地盤の変状（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はないことを確認する方針であること まとめ資料 I-5 P58 ▶ 地震発生に伴う地殻変動については、敷地及び敷地近傍には活断層が確認されていないことから、地震発生に伴う地殻変動により施設が重大な影響を受けることはないと考えられるが、敷地に最も近い断層（横浜断層に起因する地震動）の活動に伴い生ずる地盤の傾斜について、食い違いの弾性論に基づき評価する方針であること。また、基準地震動による傾斜と地殻変動による傾斜を考慮し、基礎底面の傾斜が評価基準値の目安である 1/2,000 を下回ることを確認する方針であること まとめ資料 I-5 P60</p>
	<p>(1) 周辺地盤の変状による重要な安全機能を有する施設への影響評価評価方針【安定性G：4.2(1)】 <input type="checkbox"/> 隣接する建物及び構築物間で生じる不等沈下及び地表面の不陸について照査されていること ● 不等沈下には、基礎の周囲の埋め戻し土の揺すり込み沈下、液状化による沈下に起因するものを含む。 ● 地表面の不陸には、液状化等によるものをいう。</p>	<p>(1) 周辺地盤の変状による重要な安全機能を有する施設への影響評価評価方針 [3.5 使用済燃料貯蔵建屋設置位置付近の地質・地質構造及び地盤 3.5.3 地質・地質構造及び地盤の調査結果の評価 3.5.3.2 周辺地盤の変状による重要な安全機能を有する施設への影響評価] ■ 地震発生に伴う周辺地盤の変状については、基本的安全機能を確保する上で必要な施設は、使用済燃料貯蔵建屋のみに設置され、基本的安全機能を確保する上で必要な施設が設置される建物及び構造物が使用済燃料貯蔵建屋に隣接しないことから、周辺地盤の変状（不等沈下、</p>

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
	<p>液状化、揺すり込み沈下等) による影響を受けるおそれはないことを確認した。 まとめ資料 1-5 P58</p> <hr/> <p>(1-A) 確認事項【安定性G：4. 2(2)】 圧密、揺すり込み沈下及び液状化によって隣接する建物・構築物の間で生じる不等沈下等の変状が生じるおそれがある場合、以下の事項を確認する。 <input type="checkbox"/> 圧密、揺すり込み沈下及び液状化によって隣接する建物・構築物の間で生じる不等沈下等の変状の現象が生じたとしても、施設の安全機能が重大な影響を受けないよう、所要の対策を講じる旨の基本設計方針であること</p> <hr/> <p>(2) 地殻変動による基礎地盤の変形の影響【安定性G：4. 3】</p> <p>① 評価方針【安定性G：4. 3(1)【地質G：1. 6. 2. 1(5)】】 以下の評価方針に従って、評価が実施されていること ▶ 基礎地盤の支持性能と構造物の安全性に対する評価によって照査されていること ▶ 地殻の広域的な変形（隆起、沈降及び水平変位）については、基礎底面の傾斜について照査されていること ▶ 局所的なものについては、支持地盤の傾斜及び撓みの安全性への影響が大きいおそれがあるため、最新の科学的、技術的知見を踏まえ、安全側の評価が行われていること</p> <hr/> <p>なお、以下の評価方針については、対象が建物及び構築物であるため、本「審査の視点及び確認事項」の対象外である。 ▶ 建物及び構築物の基礎及び躯体に対して、鉛直面内で生じる傾斜や段差（縦ずれ）だけでなく、水平面内で生じるせん断変形や横ずれについても、施設の安全機能が重大な影響を受けるおそれがないことが照査されていること</p> <hr/> <p>② 確認事項：基礎地盤の支持性能等【安定性G：4. 3(2)】 <input type="checkbox"/> 許容される傾斜が各建物及び構築物に対する要求性能に応じて設定されており、動的解析の結果に基づいて求められた基礎の最大不等沈下量及び残留不等沈下量による傾斜が許容値を超えてないこと 【安定性G：4. 3(2) 1)】</p>	<p>液状化、揺すり込み沈下等) による影響を受けるおそれはないことを確認した。 まとめ資料 1-5 P58</p> <hr/> <p>(1-A) 確認事項 上記のとおり、変状のおそれがないことを確認したため、当該項目は確認対象外と判断した。</p> <hr/> <p>(2) 地殻変動による基礎地盤の変形の影響 [3.5 使用済燃料貯蔵建屋設置位置付近の地質・地質構造及び地盤 3.5.3 地質・地質構造及び地盤の調査結果の評価 3.5.3.3 地殻変動による基礎地盤の変形の影響] まとめ資料 1-5 P60～P62</p> <p>① 評価方針 評価方針を以下のとおりとしていることを確認した。 ▶ 評価対象施設に要求される機能に応じて、基礎地盤の支持性能に対する評価によって照査されていること ▶ 地殻の広域的な変形（隆起、沈降及び水平変位）については、敷地及び敷地近傍には活断層が確認されていないことから、地震発生に伴う地殻変動により施設が重大な影響を受けることはないと考えられるが、敷地に最も近い断層（横浜断層に起因する地震動）の活動に伴い生ずる地盤の傾斜について、食い違いの弾性論に基づき評価する方針であり、評価対象施設における基礎底面の傾斜について照査されていること ▶ なお、“局所的なもの”については、敷地及び敷地近傍には活断層は確認されていないことから、確認の対象外と判断した。</p> <hr/> <p>② 確認事項：基礎地盤の支持性能等 ■ 地殻変動による傾斜については、敷地近傍の断層（横浜断層）の活動に伴い生ずる地盤の傾斜について、食い違い弾性論に基づき算定し、評価対象施設の基礎底面における傾斜を評価していること、及びそれらと基準地震動による傾斜を重畳した場合による傾斜を評価している</p>

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
	<ul style="list-style-type: none"> ● 一般建築物の構造的な障害が発生する限界（亀裂の発生率、発生区間等により判断）として建物の変形角を施設の傾斜に対する評価の目安に、1/2,000 以下となる旨の評価していること ● なお、上記は、基本設計段階での目安値であり、機器、設備等の仕様が明らかになる詳細設計段階において詳細に評価を行うこととなる。 □ 周辺地盤の隆起及び沈降については、地殻や敷地周辺の地盤の3次元構造、破碎帯等の不均質性等を考慮していること【安定性G：4.3(2)2】 <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>なお、以下の確認事項（基礎及び躯体の構造的な健全性【安定性G：4.3(2)2】）については、対象が建物及び構築物であるため、本「審査の視点及び確認事項」の対象外である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 基礎地盤に生じる変形によって基礎及び躯体に生じる変形が、建物及び構築物の要求性能に応じて設定される許容値を越えないこと 	<p>ことを確認した。その結果、横浜断層に起因する地震動による傾斜との重畳を考慮した場合においても、基礎底面の最大傾斜は1/12,000 であることから、評価基準値の目安である1/2,000 を下回っていることを確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 地殻変動量は Okada(1992)の手法により算出していることを確認した。 <p>[3.5 使用済燃料貯蔵建屋設置位置付近の地質・地質構造及び地盤 3.5.3 地質・地質構造及び地盤の調査結果の評価 3.5.3.3 地殻変動による基礎地盤の変形の影響] まとめ資料 1-5 P60～P62</p>

IV. 地盤の変位

第8条第3項の規定は、基本的安全機能を確保する上で必要な施設は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。また、解釈別記1は、基本的安全機能を確保する上で必要な施設を「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。なお、上記の「将来活動する可能性のある断層等」とは、後期更新世以降（約12～13万年前以降）の活動が否定できない断層等とする。以上のことから、以下のとおり確認する。

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
<p>〔解釈別記1〕 第8条(使用済燃料貯蔵施設の地盤) 1、2(略) 3 第8条第3項に規定する「変位」とは、将来活動する可能性のある断層等が活動することにより、地盤に与えるずれをいう。 また、同項に規定する「変位が生ずるおそれがない地盤に設ける」とは、基本的安全機能を確保する上で必要な施設が将来活動する可能性のある断層等の露頭がある地盤に設置された場合、その断層等の活動によって基本的安全機能に重大な影響を与えるおそれがあるため、当該施設を将来活動する可能性のある断層等の露頭がないことを確認した地盤に設置することをいう。 なお、上記の「将来活動する可能性のある断層等」とは、後期更新世以降(約12～13万年前以降)の活動が否定できない断層等をいう。その設定に当たって、後期更新世(約12～13万年前)の地形面又は地層が欠如する等、後期更新世以降の活動性が明確に判断できない場合には、中期更新世以降(約40万年前以降)まで遡って地形、地質・地質構造及び応力場等を総合的に検討した上で活動性を評価すること。 なお、活動性の評価に当たって、設置面での確認が困難な場合には、当該断層の延長部で確認される断層等の性状等により、安全側に判断すること。 また、「将来活動する可能性のある断層等」に</p>	<p>基礎地盤の評価の基本方針 【安定性G:2(1)〔地質G:I.2.1(4)、(5) I.3.1(1)、(4) & I.6.1(3)〕】 耐震設計上の重要度分類Sクラスの建物及び構築物が設置される地盤には、「将来活動する可能性のある断層等」が露頭していないこと。 ➤ 「将来活動する可能性のある断層等」とは、後期更新世以降(約12～13万年前以降)の活動が否定できないものであり、以下が含まれる。 ● 「震源として考慮する活断層」 地下深部の地震発生層から地表付近まで破壊し、地震動による施設への影響を検討する必要があるもの ● 地震活動に伴って永久変位が生じる断層 ● 支持地盤まで変位及び変形が及ぶ地すべり面</p> <p>(A) 敷地内及び敷地極近傍に将来活動する可能性のある断層等の露頭が存在する場合【地質G:I.3.1(2) & (3)】 □ 適切な調査、又はその組合せによって、当該断層等の性状(位置、形状、過去の活動状況)について合理的に説明されていること □ 当該断層等の本体及び延長部が重要な安全機能を有する施設の直下に無いこと</p> <p>(B) 将来活動する可能性のある断層等が重要な安全機能を有する施設の直下に無い場合でも、施設の近傍にある場合【地質G:I.3.1(3)】 □ 地震により施設の安全機能に影響がないことを、地盤の支持・変形(及び周辺斜面の安定性評価)に基づいて確認していること</p> <p>(1) 敷地内及び敷地近傍の調査【地質G:I.1(1)-(3) & I.3.2】 ① 目的に応じた調査手法が選定されるとともに、調査手法の適用条件及び精度等に配慮し、最新の科学的・技術的知見を踏まえて、調査結果の信</p>	<p>基礎地盤の評価の基本方針 地盤の変位については、使用済燃料貯蔵施設が設置される地盤には、「将来活動する可能性のある断層等」が認められないことを以下のとおり確認した。 [3.5 使用済燃料貯蔵建屋設置位置付近の地質・地質構造及び地盤 3.5.2 調査結果 3.5.2.1 使用済燃料貯蔵建屋設置位置付近の地質・地質構造(3)地質構造] まとめ資料 I-3 P21 ➤ 敷地の砂子又層は、挟在する鍵層及び火山礫凝灰岩の連続性から、ほぼ水平であることが確認でき、断層は認められないこと ➤ 使用済燃料貯蔵建屋設置位置付近の孔間反射法地震探査結果では、ボーリング孔間で連続するほぼ水平な反射面が確認され、ボーリング調査結果による地質断面図と調和的であり、断層を示唆する結果は認められないこと</p> <p>(A) 敷地内及び敷地極近傍に将来活動する可能性のある断層等の露頭が存在する場合 □敷地内及び敷地極近傍の地盤には、「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、当該事項は確認の対象外と判断した。 [3.3 敷地近傍の地質・地質構造 3.3.2 調査結果 3.3.2.3 敷地近傍の地質構造] [3.4 敷地の地質・地質構造 3.4.2 調査結果 3.4.2.3 敷地の地質構造] まとめ資料 I-3 P5</p> <p>(B) 将来活動する可能性のある断層等が重要な安全機能を有する施設の直下に無い場合でも、施設の近傍にある場合 □ 敷地近傍の地盤には、「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、当該事項は確認の対象外と判断した。 [3.3 敷地近傍の地質・地質構造 3.3.2 調査結果 3.3.2.3 敷地近傍の地質構造] まとめ資料 I-3 P5</p> <p>(1) 敷地内及び敷地近傍の調査 ① 文献調査、変動地形学的調査、地表地質調査、地球物理学的調査等、敷地内及び近傍における地質・地質構造の検討に資する適切な調査手法を選定</p>

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
<p>は、震源として考慮する活断層のほか、地震活動に伴って永久変位が生じる断層に加え、支持地盤まで変位及び変形が及ぶ地すべり面を含む。</p>	<p>頼性と精度が確保されていること【地質G：I. 1 (1)&(3)】</p> <p>② 施設に与える影響を正確に評価するための十分な調査密度や精度が保たれていること【地質G：I. 3. 2】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 技術進歩を踏まえつつ新しい手法の適用の妥当性を検討した上で、適用条件及び手法の精度等を考慮し、適切なものが選択されていること【地質G：Ⅲ. 1. 1 (1)】 ➢ 空中写真、断層露頭やトレンチ壁面等の写真やスケッチ、弾性波探査記録、調査のスケッチ及びボーリング柱状図等の調査原資料は、調査目的に応じた十分な精度と信頼性を有していること【地質G：Ⅲ. 1. 2】 <p><調査手法></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 調査地域の地形・地質条件に応じ、既存文献の調査、変動地形学的調査、地質調査、地球物理学的調査等の特性を活かし適切に組み合わせた調査計画に基づいて得られた結果から総合的に検討されていること【地質G：I. 1 (2)】 <p><既往の資料等></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 調査範囲を踏まえた、資料等の充足度及び精度に対する十分な考慮を行い、参照されていること【地質G：I. 1 (3)】 ● 既往の資料と異なる見解を採用した場合、その根拠が明示されていること【地質G：I. 1 (3)】 	<p>するとともに、当該調査手法の適用条件及び精度等に配慮し、最新の科学的・技術的知見を踏まえて、調査結果の信頼性と精度が確保されていることを確認した。（I. 第8条全般事項及び共通事項（地質調査等）基礎地盤の安定性評価に関する安全審査の基本方針（2）基礎地盤調査 参照）</p> <p>② 選定された調査手法は、施設に与える影響を正確に評価するための十分な調査密度や精度が保たれていることを確認した。</p> <p>[3.1 調査の経緯 3.1.1 敷地周辺の調査] [3.1 調査の経緯 3.1.2 敷地近傍の調査] [3.1 調査の経緯 3.1.3 敷地の調査] [3.2 敷地周辺の地質・地質構造 3.2.1 調査内容] [3.3 敷地近傍の地質・地質構造 3.3.1 調査内容] [3.4 敷地の地質・地質構造 3.4.1 調査内容]</p>
	<p>(2) 断層等の調査手法【地質G：I. 4. 1. 2】</p> <p>既存文献調査を踏まえ、調査地域の地形・地質等の特性及び敷地に与える影響に応じ、各種調査(既存文献の調査、変動地形学的調査、地質調査、地球物理学的調査等)を適切に組み合わせた十分な調査が実施されていること【地質G：I. 4. 1. 2. 1 (3)】</p>	<p>(2) 断層等の調査手法</p> <p>敷地及び敷地近傍においては、敷地周辺の既存の調査結果を踏まえた、文献調査、変動地形学的調査、地表地質調査、敷地におけるボーリング調査、孔間反射法地質探査、ポアホールテレビ調査を実施しており、適切に組み合わせた十分な調査が実施されていることを確認した。</p> <p>[3. 地盤 3.1 調査の経緯] [3.3 敷地近傍の地質・地質構造 3.3.1 調査内容]</p>
	<p>(2-1) 変動地形学的調査【地質G：I. 4. 1. 2. 2】</p>	<p>(2-1) 変動地形学的調査</p> <p>[3.3 敷地近傍の地質・地質構造 3.3.1 調査内容 3.3.1.2 敷地近傍の地質調査] [3.3 敷地近傍の地質・地質構造 3.3.2 調査結果 3.3.2.3 敷地近傍の地質構造]</p>

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
	<p>① 地形発達過程（地形の成因を含む。）を重視し、活断層を認定するための根拠等が明らかにされていること</p> <p>② 変位地形の解析からずれ量や活動年代が詳細に検討されていること</p> <p>③ 段丘面等に現れている傾動等の広域的な変位・変形、地震性地殻変動の存在を示唆する海岸地形について検討対象とされていること</p> <p>④ 海域については、調査地域の特性に応じた十分な精度と解像度を有する測深調査による詳細な海底地形図が作成され、変動地形学的な検討が行われていること</p>	<p>① 変動地形学的調査としては、国土地理院発行の空中写真判読及び地形図を用いて空中写真判読等を実施し、敷地近傍陸域の空中写真判読図を作成していることを確認した。 また、空中写真による変動地形判読基準については、井上ほか（2002）及び武田ほか（2006）に基づき、適切な基準（リニアメントのランクL_A～L_D）が定められていることを確認した。 まとめ資料 1-2 P19 空中写真判読結果によれば、敷地近傍陸域においては、恐山東山麓にNN E-S SW方向の2条のリニアメントが確認されるが（東側、西側）、地表地質調査の結果、いずれのリニアメントの位置にも断層が存在しないことを確認した。 まとめ資料 1-2 P246</p> <p>② ①で確認された2条のうち、東側のリニアメント付近に断層は認められず、リニアメントは、恐山火山噴出物の火砕流堆積面または土壌・ローム層の傾斜変換部に対応していること、西側のリニアメント付近に断層は認められず、リニアメントは、恐山火山噴出物の堆積構造に起因した凹凸または新旧の崖錐性堆積物の境界に対応していることから、リニアメントの位置には少なくとも後期更新世以降に活動した断層は存在しないとしていることを確認した。 まとめ資料 1-2 P246</p> <p>③ 上記の調査の結果、段丘面等に現れている傾動等の広域的な変位・変形、地震性地殻変動の存在を示唆する海岸地形が認められないことから、当該事項は確認の対象外と判断した。 まとめ資料 1-2 P239</p> <p>④ 海域については、敷地を中心とする半径5 kmの範囲において、日本原子力船研究開発事業団及び東京電力株式会社むつ調査所が実施した音波探査記録等の解析を行い、その結果に基づいて敷地近傍海域の海底地質図及び海底地質断面図を作成し、敷地近傍の海域にも後期更新世以降に活動した断層は認められないことを確認した。 まとめ資料 1-2 P192～P204</p>
	<p>（2-2）地質調査【地質G：I.4.1.2.3】</p> <p>① 既存文献の調査及び変動地形学的調査の結果を踏まえ調査が実施されていること □ 敷地を含む近傍において広域的な地質・地質構造を把握するための調査が実施されていること</p> <p>② 断層露頭や地層が変形している露頭と変位地形との位置関係、断層や破砕帯の性状及び地層・岩石の変位・変形構造が詳細に把握されていること</p>	<p>（2-2）地質調査</p> <p>① 敷地内及び敷地近傍の地形、地質・地質構造及びリニアメント・変動地形を把握するため、詳細な地表地質調査を実施し、これに併せて文献調査、空中写真判読等を実施した結果から、地質平面図及び空中写真判読図を作成し検討していることを確認した。 [3.3 敷地近傍の地質・地質構造 3.3.1 調査内容] [3.4 敷地の地質・地質構造 3.4.1 調査内容]</p> <p>② 各種調査の結果、断層露頭や地層が変形している露頭や変位地形は確認されないことから、当該事項は確認の対象外と判断した。</p>

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
	<p>③ 地層及び地形面の詳細な編年を行うことによって断層活動の時期が検討されていること</p> <p>④ 断層活動の証拠が明確に確認されない地域においては、断層等の存否及び活動性の確認について追加調査の実施等、特段の注意を払った検討が行われていること</p> <p>⑤ 段丘面等に現れた広域的な変位・変形を調査対象として、これらの地形面の構成層と堆積物について、堆積年代を明らかにするための詳細な調査が行われていること</p> <p>⑥ 震源として考慮する活断層が疑われる地表付近の痕跡や累積的な地殻変動が疑われる地形は、個別の痕跡等のみにとらわれることなく、その起因となる地下深部の震源断層を想定して調査が実施されていること</p> <p>➢ 地表付近の痕跡等とその起因となる地下深部の震源断層の活動時期は常に同時ではなく、走向や傾斜は必ずしも一致しないことに留意すること</p>	<p>③ 敷地及び敷地近傍において、地層及び地形面の詳細な編年を行う必要のある断層等は確認されないことから、当該事項は確認の対象外と判断した。</p> <p>④ 敷地及び敷地近傍は、断層活動の証拠が明確に確認されない地域ではないことから、当該事項は確認の対象外と判断した。</p> <p>⑤ 敷地及び敷地近傍において、調査対象となる段丘面等に現れた広域的な変位・変形は認められないことから、当該事項は確認の対象外と判断した。</p> <p>⑥ 敷地及び敷地近傍において、震源として考慮する活断層が疑われる地表付近の痕跡や累積的な地殻変動が疑われる地形は確認されないことから、当該事項は確認の対象外と判断した。</p> <p>[3.3 敷地近傍の地質・地質構造 3.3.2 調査結果 3.3.2.3 敷地近傍の地質構造]</p> <p>[3.4 敷地の地質・地質構造 3.4.2 調査結果 3.4.2.3 敷地の地質構造]</p>
	<p>(2-3) 地球物理学的調査【地質G：I.4.1.2.4】</p> <p>調査地域の地形・地質等の特性に応じた適切な探査手法及び解析手法を用い、地下の断層の位置や形状及び褶曲等の広域的な地下構造の解明に努めていること</p> <p>➢ 弾性波探査（反射法弾性波探査、音波探査等を含む。）については、探査対象を明確にして、仕様が決められていること【地質G：I.4.1.2.4【解説(1)】】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 浅部探査：目的 平野等の新しい堆積物の変形、活断層の位置等の確認 ● 深部探査：目的 深部の断層形状や褶曲構造の解明 	<p>(2-3) 地球物理学的調査</p> <p>敷地周辺陸域において、地球物理学的調査として、反射法地震探査を実施していることを確認した。</p> <p>[3.2 敷地周辺の地質・地質構造 3.2.1 調査内容 3.2.1.2 敷地周辺陸域の地質調査]</p> <p>また、重力異常については、「日本重力データベース DVD 版」（2013）による重力データを用いて、重力異常図を作成していることを確認した。</p> <p>さらに、磁気異常については、中塚・大熊（2009）による磁気異常図に基づき評価が行われていることを確認した。</p> <p>[3.2 敷地周辺の地質・地質構造 3.2.2 陸域の調査結果 3.2.2.4 敷地周辺陸域の地質構造]</p>
	<p>(3) 陸域における調査【地質G：I.4.2.1】</p> <p>① 広域的な地形面の変位・変形から、地下に伏在活断層・褶曲が想定される場合【地質G：I.4.2.1(1)】</p> <p>□ 各種調査に基づき、伏在活断層・褶曲の位置・形状が推定され、推定の根拠が明らかにされていること</p> <p>② 空中写真判読等から活断層等及び広域的な地形面の変位・変形を認定する場合【地質G：I.4.2.1(2)】</p> <p>□ 地形発達過程を考慮し、認定の根拠が明らかにされていること</p>	<p>(3) 陸域における調査</p> <p>① 敷地において、広域的な地形面の変位・変形が認められず、地下に伏在活断層・褶曲が想定されないことから、当該事項は確認の対象外と判断した。</p> <p>② 空中写真判読の結果、敷地周辺には、井上ほか（2002）及び武田ほか（2006）に基づき作成した変動地形判読基準に基づく $L_B \sim L_D$ リニアメントが認定されていることを確認した。</p> <p>また、敷地近傍においても、同基準に基づく L_D リニアメントを認定していることを確認した。</p>

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
	<p>③ 活断層の存在が推定された場合【地質G：I.4.2.1(3)&(4)】</p> <ul style="list-style-type: none"> □ 活断層の存在、活動年代、位置及び形状等を確認するための以下のような各種地質調査等が実施されていること <ul style="list-style-type: none"> ● 活断層の存在及び活動年代を確認するためのトレンチ調査 <ul style="list-style-type: none"> ● トレンチ調査の位置の選定が適切であること ● ボーリング調査等の地質調査 ● 地質構造との関連を捉えるための必要に応じた深層ボーリングや弾性波探査等 □ 当該活断層から発生する地震の規模を推定するため、活断層の活動区間や変位量が適切に評価されていること <p>④ 段丘面等の高度分布から累積的な変動が明らかな地域において累積的な変動の様式や広がりを基に沿岸域に活断層が推定される場合【地質G：I.4.2.1(5)】</p> <ul style="list-style-type: none"> □ 適切な調査技術を組み合わせた十分な調査が実施され、地下深部に至る震源断層の形状が推定されていること 	<p>[3.2 敷地周辺の地質・地質構造 3.2.2 陸域の調査結果 3.2.2.3 敷地周辺陸域の変動地形]</p> <p>[3.3 敷地近傍の地質・地質構造 3.3.2 調査結果 3.3.2.3 敷地近傍の地質構造]</p> <p>③ 敷地内には、評価の対象となる断層等は認められないが、その評価にあたっては、ボーリング調査、孔間反射法地震調査、ボアホールテレビ調査が実施されていることを確認した。</p> <p>[3.4 敷地の地質・地質構造 3.4.1 調査内容 3.4.1.2 ボーリング調査]</p> <p>[3.4 敷地の地質・地質構造 3.4.1 調査内容 3.4.1.3 孔間反射法地震調査]</p> <p>[3.4 敷地の地質・地質構造 3.4.1 調査内容 3.4.1.4 ボアホールテレビ調査]</p> <p>[3.4 敷地の地質・地質構造 3.4.2 調査結果 3.4.2.3 敷地の地質構造]</p> <p>④ 敷地及び近傍においては、累積的な変動が明らかな段丘面等の高度分布は認められないことから、当該事項は確認の対象外と判断した。</p> <p>[3.3 敷地近傍の地質・地質構造 3.3.2 調査結果 3.3.2.3 敷地近傍の地質構造]</p> <p>[3.4 敷地の地質・地質構造 3.4.2 調査結果 3.4.2.3 敷地の地質構造]</p>
	<p>(4) 海域における調査【地質G：I.4.2.2】</p> <p>① 適切な各種の調査技術を組み合わせた十分な調査が実施されていること【地質G：I.4.2.2(1)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 地形・地質情報を取得するための音響測深や弾性波探査等、地球物理学的調査が実施されていること【地質G：I.4.1.2.4【解説(1)】】 <ul style="list-style-type: none"> ● 地下深部の震源断層の位置や形状に関する情報も得られる可能性がある <p>② 広域的な海底地形と海底地質構造から深部の活断層を含め活断層の位置・形状が推定されていること及びその根拠が明らかにされていること</p>	<p>(4) 海域における調査</p> <p>[3.2 敷地周辺の地質・地質構造 3.2.1 調査内容 3.2.1.3 敷地周辺海域の地質調査]</p> <p>[3.2 敷地周辺の地質・地質構造 3.2.3 海域の調査結果 3.2.3.3 敷地周辺海域の地質構造]</p> <p>① 敷地周辺海域において、地質調査所（現 産業総合技術研究所）等により実施されている音波探査記録等のうち、深部の地質構造を把握するためにマルチチャンネル方式の探査記録の解析、浅部の地質構造を把握するためにシングルチャンネル方式の探査記録の解析をそれぞれ行っていることを確認した。</p> <p>また、敷地前面沿岸部の海底地形及び地質及び地質構造に関する資料を得るため、ウォーターガンによる音波探査、周辺海域の深部地質構造に関する資料を得るため、エアガンによる音波探査、また、太平洋側の大陸棚外縁部付近において、マルチビームによる海底地形面調査、ドレッジ、海上ボーリング、ウォーターガンによる音波探査をそれぞれ実施していることを確認した。</p> <p>② ①に示す探査記録の解析結果等により、「大陸棚外縁断層」及び「東通村石狩納屋沖の伏在断層」を認定するとともに、その認定根拠が明らかにさ</p>

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
	<p>【地質G：I.4.2.2(1)】</p> <p>③ 海底地形及び地層の変形が広域的に明らかにされていること</p> <p>【地質G：I.4.2.2(2)】</p> <p>④ 反射断面の層序区分が断面の交点全てで矛盾なく行われていること</p> <p>【地質G：I.4.2.2(3)】</p> <p>⑤ 海底下の地層の年代が十分な信頼性をもって決定されていること</p> <p>【地質G：I.4.2.2(4)】</p>	<p>れていることを確認した。</p> <p>[3.2 敷地周辺の地質・地質構造 3.2.3 海域の調査結果 3.2.3.3 敷地周辺海域の地質構造 (2) 敷地を中心とする半径 30 kmの範囲の断層] p63</p> <p>③ 敷地周辺海域における地形、地質及び地質構造は、文献調査、事業者及び東京電力(株)が実施した海上音波探査並びに国土地理院等が実施した音波探査記録の解析の結果により、明らかにされていることを確認した。【まとめ資料 1-2 P187～P188】</p> <p>[3.2 敷地周辺の地質・地質構造 3.2.3 海域の調査結果 3.2.3.1 敷地周辺海域の地形] [3.2 敷地周辺の地質・地質構造 3.2.3 海域の調査結果 3.2.3.1 敷地周辺海域の地質層序]</p> <p>④ 敷地周辺海域の層序区分について、③に示す音波探査記録等に基づき、断面の交点全てで矛盾なく行われていることを確認した。</p> <p>[3.2 敷地周辺の地質・地質構造 3.2.3 海域の調査結果 3.2.3.1 敷地周辺海域の地質層序] p58</p> <p>⑤ 敷地周辺海域の地質層序について、③に示す音波探査記録等に基づき、太平洋側では上位より A 層、B_p 層、C_p 層、D_p 層、E 層、F 層及び G 層に、津軽海峡側では上位より A 層、B 層、C 層、D 層、E 層、F 層及び G 層に、陸奥湾側では上位より A 層、B 層、C 層、D 層及び E 層に区分され、各層の年代については、陸域の地質との連続性や、試験掘削により得られた化石分析による年代測定等により、適切に評価されていることを確認した。</p> <p>[3.2 敷地周辺の地質・地質構造 3.2.3 海域の調査結果 3.2.3.2 敷地周辺海域の地質層序] 【まとめ資料 1-2 P189～P193】</p>
	<p>(5) 「将来活動する可能性のある断層等」の認定【地質G：I.2】</p> <p>① 耐震重要施設及び重大事故等対処施設を設置する地盤に認められる断層を適切に抽出していること</p> <p>② 耐震重要施設及び重大事故等対処施設を設置する地盤に認められる断層</p>	<p>(5) 「将来活動する可能性のある断層等」の認定</p> <p>[3.4.2.3 敷地の地質構造]</p> <p>[3.5.2.1 使用済燃料建屋設置位置付近の地質・地質構造 (3) 地質構造]</p> <p>① 以下のとおり、使用済燃料貯蔵建屋設置位置付近には、断層は存在しないとしていることを確認した。【まとめ資料 1-2 P21】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ボーリング調査結果等によると、敷地の砂子又層は、挟在する鍵層及び火山礫凝灰岩の連続性から、ほぼ水平であることが確認でき、断層は認められないこと ● 使用済燃料貯蔵建屋設置位置付近の孔間反射法地震探査結果では、ボーリング孔間で連続するほぼ水平な反射面が確認され、ボーリング調査結果による地質断面図と調和的であり、断層を示唆するものは認められないこと <p>② ①のとおり、敷地には断層は存在しないとしていることから、当該事項は</p>

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
	<p>について、それらの活動性を評価するに当たっての方針が適切であること</p> <p>③ 耐震重要施設及び重大事故等対処施設に露頭する断層に対する活動性評価を適切に実施していること</p> <p>➢ 「将来活動する可能性のある断層等」の認定に当たっては、以下の各項目が満足されていること【地質G：I.2.2】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 一貫した認定の考え方により、適切な判断が行われていること【地質G：I.2.2(4)】 ● 認定の考え方、認定した根拠及びその信頼性等が示されていること【地質G：I.2.2(5)】 ● 調査結果の精度や信頼性を考慮した安全側の判断が行われていること【地質G：I.2.2(1)】 ● 地形面の変位・変形は変動地形学的調査による認定されていること【地質G：I.2.2(1)】 ● 地層の変位・変形は地表地質調査及び地球物理学的調査による認定されていること【地質G：I.2.2(1)】 ● 地球物理学的調査によって推定される地下の断層の位置や形状は、変動地形学的調査及び地質調査によって想定される地表の断層等や広域的な変位・変形の特徴と矛盾のない位置及び形状として説明が可能なこと【地質G：I.2.2(3)】 <hr/> <p>(5-A) 「将来活動する可能性のある断層等」が疑われる断層について設置面での確認が困難な場合【地質G：I.2.1(3)】</p> <p>当該断層の延長部で確認される断層等の性状等による安全側の判断が行われていること</p> <hr/> <p>(5-B) 後期更新世(約12～13万年前)の地形面又は地層が欠如する等、後期更新世以降の活動性が明確に判断できない場合【地質G：I.2.1(2)】</p> <p>中期更新世以降(約40万年前以降)まで遡って地形、地質・地質構造及び応力場等を総合的に検討した上で活動性を評価すること。</p> <hr/> <p>(5-C) 「将来活動する可能性のある断層等」が疑われる地表付近の痕跡や累積的な地殻変動が疑われる地形がある場合【地質G：I.2.2(2)】</p> <p>個別の痕跡等のみにとらわれることなく、その起因となる地下深部の震</p>	<p>確認対象外と判断した。</p> <p>③ ①のとおり、敷地には断層は存在しないとしており、耐震重要施設直下に露頭する断層も存在しないことから、当該事項は確認対象外と判断した。</p> <hr/> <p>(5-A) 「将来活動する可能性のある断層等」が疑われる断層について設置面での確認が困難な場合</p> <p>前述(5)①のとおり、敷地には断層は存在しないとしていることから、当該項目は確認対象外と判断した。</p> <hr/> <p>(5-B) 後期更新世(約12～13万年前)の地形面又は地層が欠如する等、後期更新世以降の活動性が明確に判断できない場合</p> <p>前述(5)①のとおり、敷地には断層は存在しないとしていることから、当該項目は確認対象外と判断した。</p> <hr/> <p>(5-C) 「将来活動する可能性のある断層等」が疑われる地表付近の痕跡や累積的な地殻変動が疑われる地形がある場合</p> <p>敷地においては、震源として考慮する活断層が疑われ、かつ地下深部の震源断層を想定した調査を必要とするような、地表付近の痕跡や累積的な地殻</p>

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
	<p>源断層を想定して調査が実施されていること</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 調査結果や地形発達過程及び地質構造等を総合的に検討した評価が行われていること。 ➤ 地表付近の痕跡等とその起因となる地下深部の震源断層の活動時期は常に同時ではなく、走向や傾斜は必ずしも一致しないことに留意する。 	<p>変動が疑われる地形は認められないことから、当該事項は確認対象外であることを確認した。</p>

地震による損傷の防止（第9条）のうち、基準地震動の策定

事業許可基準規則第9条及びその規則解釈は、以下のとおりである。

<p>（地震による損傷の防止）</p> <p>第九条 使用済燃料貯蔵施設は、地震力に十分に耐えることができるものでなければならない。</p> <p>2 前項の地震力は、地震の発生によって生ずるおそれがある使用済燃料貯蔵施設の安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度に応じて算定しなければならない。</p> <p>3 使用済燃料貯蔵施設は、その供用中に当該使用済燃料貯蔵施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力に対して基本的安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。</p> <p>4 使用済燃料貯蔵施設は、前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基本的安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。</p> <p><解釈></p> <p>第9条（地震による損傷の防止）</p> <p>別記2のとおりとする。</p> <p><解釈別記2></p> <p>第9条（地震による損傷の防止）</p> <p>1～4（略）</p> <p>5 第9条第3項に規定する「その供用中に当該使用済燃料貯蔵施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震」による地震動（以下「基準地震動」という。）は、実用炉設置許可基準解釈第4条5の方針を準用すること。</p> <p>6～10（略）</p>

第9条は、安全機能を有する施設について、地震により発生するおそれがある安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の相対的な程度に応じた地震力に十分に耐えることができる設計とすることを要求している。また、事業許可基準規則解釈別記2（以下「解釈別記2」という。）は、基準地震動については、実用炉設置許可基準解釈を準用し、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。また、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」について、敷地の解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動としてそれぞれ策定することを要求している。規則要求に基づく審査に必要な上記の項目のうち、基準地震動の策定に係る事項について、以下のとおり確認した。

I. 基準地震動の策定に関する全般事項	3
II. 解放基盤表面の設定	4
III. 地下構造評価	5
IV. 「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」に関する地震動評価	10
IV-1. 共通事項～被害地震や敷地及び敷地周辺の地震活動～	11
IV-2. プレート間地震による地震動評価	13
1. プレート間地震に係る調査	13
2. プレート間地震に係る検討用地震の選定	16

リサイクル燃料貯蔵株式会社リサイクル燃料備蓄センターに係る新規制基準適合性審査の視点及び確認事項：事業許可基準規則及び同解釈・ガイド【地震・津波・火山関係】との対比

3.	プレート間地震に係る検討用地震の地震動評価.....	17
IV-3.	海洋プレート内地震による地震動評価.....	23
1.	海洋プレート内地震に係る調査.....	23
2.	海洋プレート内地震に係る検討用地震の選定.....	25
3.	海洋プレート内地震に係る検討用地震の地震動評価.....	26
IV-4.	内陸地殻内地震による地震動評価.....	31
1.	震源として考慮する活断層.....	31
2.	内陸地殻内地震に係る検討用地震の選定.....	38
3.	内陸地殻内地震に係る検討用地震の地震動評価.....	39
V.	「震源を特定せず策定する地震動」に関する評価.....	47
VI.	基準地震動の策定等.....	52
VI-1.	基準地震動の策定.....	52
VI-2.	基準地震動の年超過確率の参照.....	54

I. 基準地震動の策定に関する全般事項

解釈別記2で準用する実用炉設置許可基準解釈別記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。また、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」について、敷地の解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動としてそれぞれ策定することを要求している。以上のことから、基準地震動の策定に関する全般事項について、以下のとおり確認する。

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
<p>〔解釈別記2〕</p> <p>5 第9条第3項に規定する「その供用中に当該使用済燃料貯蔵施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震」による地震動(以下「基準地震動」という。)は、実用炉設置許可基準解釈第4条5の方針を準用すること。</p> <p>〔実用炉設置許可基準解釈別記2〕</p> <p>第4条(地震による損傷の防止)</p> <p>5 第4条第3項に規定する「基準地震動」は、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とし、次の方針により策定すること。</p> <p>一 基準地震動は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」について、解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動としてそれぞれ策定すること。</p> <p>二～四(略)</p>	<p>基本方針</p> <p>① 基準地震動の策定及び超過確率の算定に係る全プロセス(評価条件、評価経過及び評価結果)について提示されていること【基準地震動G：I.8】</p> <p>② 基準地震動は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」について、それぞれ解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動として策定されていること【基準地震動G：I.2(1)(&I.5.1(1))】</p> <p>③ 「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」を相補的に考慮することによって、敷地で発生する可能性のある地震動全体を考慮した地震動として策定されていること【基準地震動G：I.2(4)(&I.5.1(2))】</p>	<p>基本方針 [5.6.3 基準地震動の策定] [5.6.4 基準地震動の年超過確率]</p> <p>① 基準地震動の策定及び超過確率の算定に係る全プロセスについては、審査資料において提示されていることを確認した。</p> <p>② 基準地震動の策定にあたって、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」、「震源を特定せず策定する地震動」のそれぞれについて、解放基盤表面における地震動評価を行うことによって、水平方向及び鉛直方向の地震動として策定する方針であることを確認した。【まとめ資料 1-4-1 P11～P12】</p> <p>③ 「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」を相補的に考慮することによって、敷地で発生する可能性のある地震動全体を考慮した地震動として策定されていることを確認した。【まとめ資料 1-4-1 P13】</p>

II. 解放基盤表面の設定

解釈別記2で準用する実用炉設置許可基準解釈別記2は、解放基盤表面について、著しい高低差がなく、ほぼ水平で相当な広がりを持って想定される自由表面であり、 V_s がおおむね700m/s以上の硬質地盤であって、著しい風化を受けていない位置に設定することを要求しているため、以下のとおり確認する。

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
<p>〔解釈別記2〕</p> <p>5 第9条第3項に規定する「その供用中に当該使用済燃料貯蔵施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震」による地震動(以下「基準地震動」という。)は、実用炉設置許可基準解釈第4条5の方針を準用すること。</p> <p>〔実用炉設置許可基準解釈別記2〕</p> <p>第4条(地震による損傷の防止)</p> <p>5 第4条第3項に規定する「基準地震動」は、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とし、次の方針により策定すること。</p> <p>一 基準地震動は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」について、解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動としてそれぞれ策定すること。上記の「解放基盤表面」とは、基準地震動を策定するために、基盤面上の表層及び構造物が無いものとして仮想的に設定する自由表面であって、著しい高低差がなく、ほぼ水平で相当な広がりを持って想定される基盤の表面をいう。ここでいう上記の「基盤」とは、おおむねせん断波速度$V_s=700\text{m/s}$以上の硬質地盤であって、著しい風化を受けていないものとする。</p> <p>二～四(略)</p>	<p>解放基盤表面の設定</p> <p>以下の条件を満足する解放基盤表面が適切に設定されていること【基準地震動G：I.1.3(1)】</p> <p>① 著しい高低差がなく、ほぼ水平で相当な広がりを持って想定される基盤の表面であること</p> <p>② 「基盤」とは概ねせん断波速度$V_s=700\text{m/s}$以上の硬質地盤であって、著しい風化を受けていないこと</p>	<p>解放基盤表面の設定</p> <p>[6.5.1 解放基盤表面の設定] [3.4.2.2 敷地の地質]</p> <p>審査の過程において整理を求めた結果、以下のとおり条件及びその根拠について示した上で、解放基盤表面を標高-218mに設定していることを確認した。</p> <p>① 敷地内で実施した地表地質調査結果及びボーリング調査結果より、耐震重要施設の支持地盤である新第三紀鮮新統～第四紀下部更新統の砂子又層は、標高約7mからボーリング下端の標高約-300mに分布していること、また、敷地及び敷地周辺における反射法地震探査結果、微動アレイ探査結果及び屈折法地震探査結果から、敷地及び敷地周辺の地下の速度構造は、大局的に見て水平成層であること まとめ資料1-4-1 P28</p> <p>② 敷地内で実施したPS検層の結果より、砂子又層のせん断波速度(以下「V_s」という。)は標高-200m以深の位置においておおむね700m/s以上となり、著しい風化が見られないこと まとめ資料1-4-1 P32</p>

III. 地下構造評価

解釈別記2で準用する実用炉設置許可基準解釈別記2は、地震動評価においては、適用する評価手法に必要となる特性データに留意の上、敷地地盤の地下構造及び地震波の伝播特性に係る以下①②を考慮することを要求している。

- ① 敷地及び敷地周辺の調査については、地域特性及び既往文献の調査、既存データの収集・分析、地震観測記録の分析、地質調査、ボーリング調査並びに二次元又は三次元の物理探査等を適切な手順との組合せで実施すること。
- ② 敷地及び敷地周辺の地下構造（深部・浅部地盤構造）が地震波の伝播特性に与える影響を検討するため、敷地及び敷地周辺における地層の傾斜、断層及び褶曲構造等の地質構造を評価するとともに、地震基盤¹の位置及び形状、岩相・岩質の不均一性並びに地震波速度構造等の地下構造及び地盤の減衰特性を評価すること。

以上のことから、以下のとおり確認する。

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
<p>〔解釈別記2〕</p> <p>5 第9条第3項に規定する「その供用中に当該使用済燃料貯蔵施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震」による地震動（以下「基準地震動」という。）は、実用炉設置許可基準解釈第4条5の方針を準用すること。</p> <p>〔実用炉設置許可基準解釈別記2〕</p> <p>第4条(地震による損傷の防止)</p> <p>5 第4条第3項に規定する「基準地震動」は、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とし、次の方針により策定すること。</p> <p>一～三(略)</p> <p>四 基準地震動の策定に当たっての調査については、目的に応じた調査手法を選定するとともに、調査手法の適用条件及び精度等に配慮することによって、調査結果の信頼性と精度を確保すること。</p> <p>また、上記の「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」の地震動評価においては、適</p>	<p>（1）地下構造モデルの設定の概要</p> <p>【基準地震動G：I.3.3.2(4)⑤1）；地質G：I.1&7, III】</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 調査の信頼性を確保するために、調査に係る全プロセス（計画策定から調査結果のとりまとめまでの経過）が明示されていること【地質G：I.7】 ② 目的に応じた調査手法が選定されるとともに、調査手法の適用条件及び精度等に配慮し、最新の科学的・技術的知見を踏まえて、調査結果の信頼性と精度が確保されていること【地質G：I.1(1)&(3)】 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 技術進歩を踏まえつつ新しい手法の適用の妥当性を検討した上で、適用条件及び手法の精度等を考慮し、適切なものが選択されていること【地質G：III.1.1(1)】 ➢ 弾性波探査記録、調査のスケッチ等の結果及びボーリング柱状図等の調査原資料は、調査目的に応じた十分な精度と信頼性を有していること【地質G：III.1.2】 <p><調査手法></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 調査地域の地形・地質条件に応じ、既存文献の調査、変動地形学的調査、地質調査、地球物理学的調査等の特性を活かし適切に組み合わせた調査計画に基づいて得られた結果から総合的に検討されていること【地質G：I.1(2)】 <p><既往の資料等></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 調査範囲を踏まえた、資料等の充足度及び精度に対する十分な考慮を行い、参照されていること【地質G：I.1(3)】 ● 既往の資料と異なる見解を採用した場合、その根拠が明示されていること【地質G：I.1(3)】 	<p>（1）地下構造モデルの設定の概要</p> <p>[6.5 敷地地盤の振動特性]</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 調査に係る全プロセスのうち、各調査の目的及び内容から調査結果のとおり、まとめまでのプロセスが「地下構造の評価方針」としてまとめられており、その内容を審査の過程において確認した。【まとめ資料1-4-1 P20】 ② 目的に応じた調査手法が選定されるとともに、調査手法の適用条件及び精度等に配慮し、最新の科学的・技術的知見を踏まえて、調査結果の信頼性と精度が確保されていることを審査の過程において確認した。【まとめ資料1-4-2（資料集）P3～P41】

¹ 「地震基盤」とは、Vs=3000m/s 程度以上の地層をいう。【基準地震動G：I.1.3(2)】

用する評価手法に必要となる特性データに留意の上、地震波の伝播特性に係る次に示す事項を考慮すること。

①敷地及び敷地周辺の地下構造（深部・浅部地盤構造）が地震波の伝播特性に与える影響を検討するため、敷地及び敷地周辺における地層の傾斜、断層及び褶曲構造等の地質構造を評価するとともに、地震基盤の位置及び形状、岩相・岩質の不均一性並びに地震波速度構造等の地下構造及び地盤の減衰特性を評価すること。なお、評価の過程において、地下構造が成層かつ均質と認められる場合を除き、三次元的な地下構造により検討すること。

②上記①の評価の実施に当たって必要な敷地及び敷地周辺の調査については、地域特性及び既往文献の調査、既存データの収集・分析、地震観測記録の分析、地質調査、ボーリング調査並びに二次元又は三次元の物理探査等を適切な手順と組合せで実施すること。

(略)

③ 「広域地下構造調査（概査）」と「敷地近傍地下構造調査（精査）」を組み合わせた調査により、地震動評価のための地下構造データが適切に取得されていること【基準地震動G：I.3.3.2(4)⑤1)】

➤ あらかじめ策定された調査計画に基づき表示されていること【地質G：Ⅲ.2】

- 一部の整合していない調査結果についても、その整合していない理由又は解釈の違いとともに表示されていること（【地質G：まえがき5】）

➤ 各種調査の結果により作成された地質平面図、地質断面図及び速度構造図等は、それらの調査において実施した各種調査や試験の結果等に基づき適切に表示されていること【地質G：Ⅲ.2】

➤ 取得された概査データと精査データがそれぞれ相矛盾していないこと

③ 「広域地下構造調査（概査）」としての敷地及び敷地周辺の地質調査、「敷地近傍地下構造調査（精査）」としてのボーリング調査、アレイ観測記録に基づく検討等を組み合わせた調査により、地震動評価のための地下構造データが適切に取得されていることを確認した。【まとめ資料1-4-1 P21～P31】

(2) 地震動評価のための地下構造調査

【地質G：I.5】

(2-1) 調査方針【地質G：I.5.1(1)-(3)】

① 敷地の地下構造（地盤構造、地盤特性）の性状に応じた、適切な調査・手法が適用されていること

➤ 地下構造（地盤構造、地盤物性）の性状は敷地ごとに異なることによる

② 敷地及び敷地周辺における地層の傾斜、断層及び褶曲構造等の地質構造を把握していること<→(3-2)地下構造モデルの設定②>

③ 地震基盤・解放基盤の位置や形状、地下構造の三次元不整形性、岩相・岩質の不均一性、地震波速度構造等の地下構造及び地盤の減衰特性が適切に把握できていること<→(3-2)地下構造モデルの設定①>

④ 敷地及び敷地周辺の調査については、地域特性、既往文献の調査、既存データの収集・分析、地震観測記録の分析、地質調査、ボーリング調査及び二次元又は三次元の物理探査等を適切な手順と組合せで実施されていること

(2-2) 広域地下構造調査<概査>

【地質G：I.5.2.1】

① 地震発生層を含む地震基盤から解放基盤までの地下構造モデルを作成するための広域地下構造調査（概査）が、適切に行われていること

➤ 地震発生層を含む地震基盤から解放基盤までの三次元深部地下構造、地下構造の三次元不整形性等が適切に把握できていること【地質G：I.5.1【解説(1)】&I.5.2.1【解説(1)】】

(2) 地震動評価のための地下構造調査

[5.5.1 解放基盤表面の設定] [5.5.2 地震観測記録]

(2-1) 調査方針

【まとめ資料1-4-1 P21～P50】

① 敷地及び敷地周辺の地質・地質構造の特徴を整理し、敷地における地質調査を踏まえ、自然地震観測記録を用いた解析による調査・手法が適用されていることを確認した。

② 敷地及び敷地周辺における地質図、ボーリング調査等から、地層の傾斜、断層及び褶曲構造等の地質構造を把握していることを確認した。

③ 地震基盤・解放基盤の位置や形状、地下構造等については、ボーリング調査による地質情報、地質図（地質水平断面図、地質断面図）及びPS検層の結果から適切に把握できていることを確認した。

④ 敷地及び敷地周辺の調査については、地域特性、既往文献の調査、既存データの収集・分析、地震観測記録の分析、地質調査、ボーリング調査、PS検層等を適切な手順と組合せで実施されていることを確認した。

(2-2) 広域地下構造調査<概査>

【まとめ資料1-4-1 P21～P50】

① 敷地における自然地震観測記録から、地震波の伝播特性に影響を与える広域の地下構造について把握していることを確認した。

	<p>➢ 比較的長周期領域における地震波の伝播特性に大きな影響を与える。</p> <p>② ボーリング及び物理検層、反射法・屈折法地震探査、電磁気探査、重力探査、微動アレイ探査及び水平アレイ地震動観測等による調査・探査・観測を適切な範囲及び数量で実施していること</p> <p>③ 震源から対象サイトの地震基盤までの地震波の伝播経路特性に影響を与える地殻構造調査として、弾性波探査や地震動観測等を適切な範囲及び数量で実施していること</p> <p>➢ 小地震、遠地地震等の敷地における観測記録を用いて、震源の深さや距離による変化を考慮した上で、方位による振幅や波形の変化を調査すること【地質G：I.5.2.1【解説(2)】】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 観測波形を用い、レシーバー関数法、地震波干渉法等により地下構造を求めることができる。 <p>(2-3) 敷地近傍地下構造調査<精査></p> <p style="text-align: right;">【地質G：I.5.2.2】</p> <p>① 地震基盤から地表面までの地下構造モデルを作成するための敷地近傍地下構造調査（精査）が、適切に行われていること</p> <p>➢ 敷地近傍地下構造調査（精査）により、地震基盤から地表面までの詳細な三次元浅部地下構造及び地下構造の三次元不整形性等が適切に把握できていること【地質G：【地質G：I.5.1【解説(1)】&I.5.2.2【解説(1)】】】</p> <p>➢ 比較的短周期領域における地震波の伝播特性に影響を与える。</p> <p>② 敷地周辺における地層の傾斜、断層及び褶曲構造等の地質構造・地下構造を把握するため、ボーリング調査に加えて地震基盤相当に達する大深度ボーリング、物理検層、高密度な弾性波探査、重力探査、微動アレイ探査等による調査・探査、鉛直アレイ地震動観測及び水平アレイ地震動観測等を適切な範囲及び数量で実施していること</p>	<p>② 敷地を含む敷地周辺においては、地質図を用いた地質調査、ボーリング及び物理検層調査、反射法地震探査、屈折法地震探査、微動アレイ探査に加え、敷地の地震観測点における地震動観測等による調査・探査・観測を適切な範囲及び数量で実施していることを確認した。</p> <p>③ ①に記載のとおり、敷地における自然地震観測記録が得られていることから、一次元の統計的グリーン関数法に用いる地盤モデルの速度構造については、敷地における地震観測記録の水平／上下スペクトル振幅比及びレシーバー関数を目的関数として、統計的グリーン関数法に用いる地盤モデルの層厚、Vs、P波速度（以下「Vp」という。）及び減衰構造を同定して設定していることを確認した。</p> <p>(2-3) 敷地近傍地下構造調査<精査></p> <p style="text-align: right;">まとめ資料 1-4-1 P24～31</p> <p>① 敷地において、ボーリング調査、孔間反射法地震探査、ボアホールテレビ調査を実施していること、敷地近傍において、反射法地震探査、屈折法地震探査、微動アレイ探査が実施されていることから、敷地から敷地近傍の詳細な浅部地下構造について把握していることを確認した。</p> <p>② 敷地周辺における地層の傾斜、断層及び褶曲構造等の地質構造・地下構造を把握するため、ボーリング調査に加えて、反射法地震探査、微動アレイ探査を適切な範囲及び数量で実施していることを確認した。</p>
	<p>(3) 地下構造モデルの設定</p> <p style="text-align: right;">【基準地震動G：I.3.3.2(4)⑤2)-5)】</p> <p>(3-1) 地下構造に関する評価</p> <p style="text-align: right;">【基準地震動G：I.3.3.2(4)⑤3)】</p> <p>地下構造（深部・浅部地下構造）が地震波の伝播特性に与える影響を検討するため、以下の地下構造に関する評価がなされていること</p> <p>① 地震発生層の上端深さ、地震基盤・解放基盤の位置や形状、地下構造の三次元不整形性、地震波速度構造等の地下構造及び地盤の減衰特性が適切に評価されていること<←2. 地震動評価のための地下構造調査③>【基準</p>	<p>(3) 地下構造モデルの設定</p> <p style="text-align: right;">[5.5.2 地震観測記録] [5.5.3 地盤構造モデル]</p> <p>(3-1) 地下構造に関する評価</p> <p>① 地震発生層の上端深さ、地震基盤・解放基盤の位置や形状、地下構造の三次元不整形性、地震波速度構造等の地下構造及び地盤の減衰特性が適切に評価されていることを確認した。</p>

地震動G: I. 3. 3. 2(4)⑤ 3)】

- ② 地下構造（深部・浅部地下構造）が地震波の伝播特性に与える影響を検討するため、地層の傾斜、断層、褶曲構造等の地質構造を評価すること<← 2. 地震動評価のための地下構造調査③>【**基準地震動G: I. 3. 3. 2(4)⑤ 3)】**

(3-2) 地下構造モデルの設定

【基準地震動G: I. 3. 3. 2(4)⑤ 2), 4), 5)】

- ① 地震動評価において、以下のそれぞれを考慮して、地震波速度及び減衰定数等の地下構造モデルが適切に設定されていること【**基準地震動G: I. 3. 3. 2(4)⑤ 2)】**
- 「地殻・上部マントル構造」：震源領域から地震基盤までの地震波の伝播特性に影響を与える
 - 「広域地下構造」：地震基盤～解放基盤
 - 「浅部地下構造」：解放基盤～地表面
- a. 検討用地震としてプレート間地震及び海洋プレート内地震が選定され、理論的手法により地震動評価を実施する場合
- 海域や海洋プレートを含む海域地下構造モデル、並びに伝播経路の幾何減衰及びQ値（内部減衰・散乱減衰）が適切に考慮されていること
- ② 以下に示すようなデータや調査等に基づき、ジョイントインバージョン解析手法など客観的・合理的な手段によってモデルが評価されていること【**基準地震動G: I. 3. 3. 2(4)⑤ 4)】**
- 地震観測記録
 - 自然地震観測記録
 - 鉛直アレイ地震動観測記録
 - 水平アレイ地震動観測記録
 - 微動アレイ探査
 - 重力探査
 - 深層ボーリング
 - 二次元あるいは三次元の適切な物理探査
 - 反射法・屈折法地震探査
- ③ 地下構造モデルは物理検層結果や地震観測記録（例えば、地震観測記録のシミュレーション）等によってモデルを修正するなど高精度化が図られ、その妥当性が検討されていること【**基準地震動G: I. 3. 3. 2(4)③ 2) (& I. 3. 3. 2(4)⑤ 5)】**

- ② 地下構造（深部・浅部地下構造）が地震波の伝播特性に与える影響を検討するため、地層の傾斜、断層、褶曲構造等の地質構造を評価しており、地震学的に水平成層構造でモデル化できることを確認した。

(3-2) 地下構造モデルの設定

まとめ資料 1-4-1 P51～63

- ① 解放基盤表面以浅をモデル化した浅部地盤モデルの速度構造及び減衰定数については、敷地内で実施したP S検層等の地質調査結果を踏まえ、敷地に設置した地中地震計から得られた地震観測記録を用いて最適化したものを設定していること、また、解放基盤表面付近以深をモデル化した統計的グリーン関数法に用いる地盤モデルの速度構造については、敷地における地震観測記録の水平／上下スペクトル振幅比及びレシーバー関数を目的関数として、深部地盤モデルの層厚、Vs、Vp及び減衰構造を同定して設定していることから、必要な深さまでの地震波速度及び減衰定数等が適切に設定されていることを確認した。
- ② 以下に示すデータや調査等に基づき、初期モデルを作成した上で、地震観測記録を用いた適正化を実施するなど、客観的・合理的な手段によってモデルが評価されていることを確認した。
- 地震観測記録
 - 自然地震観測記録
 - 微動アレイ探査
 - 二次元あるいは三次元の適切な物理探査
 - 反射法・屈折法地震探査
- ③ ①に記載のとおり、浅部地盤モデルの速度構造及び減衰定数は、敷地内で実施したP S検層等の地質調査結果を踏まえ、敷地に設置した地中地震計から得られた地震観測記録を用いて最適化したものを設定しており、さらに、当該モデルについて、標高-300m地点の観測波を入力波として、標高-34m地点の地震動のシミュレーション解析を実施し、観測波との比較による検証を行い、各地震観測記録と整合していることを確認した。【**まとめ**】

	<p style="text-align: right;">資料 1-4-1 P52～P55</p> <p>(3-A) 地下構造の評価の過程において、地下構造が水平成層構造と認められない場合</p> <p>三次元的な地下構造により検討されていること【基準地震動G: I. 3. 3. 2(4)④⑤-5】(【地質G: I. 5. 1(4)】)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 敷地及び敷地近傍においては、鉛直アレイ地震動観測や水平アレイ地震動観測記録、及び物理探査データ等を追加して三次元地下構造モデルを詳細化すること ➤ 地震観測記録のシミュレーションによってモデルを修正するなど高精度化が図られていること【基準地震動G: I. 3. 3. 2(4)④⑤】 ➤ 作成された三次元地下構造モデルの精度が地震動評価へ与える影響について、適切に検討されていること ➤ 信頼性の高い地震動評価が目的であるため、地下構造モデルの精度に囚われすぎないことに留意 	<p>(3-A) 地下構造の評価の過程において、地下構造が水平成層構造と認められない場合</p> <p>敷地の弾性波速度構造、到来方向別の地震観測記録の検討等により、敷地の地盤は水平成層構造とみなせることから、三次元地下構造モデルを設定する必要がなく、当該事項は確認の対象外と判断した。</p> <p style="text-align: right;">まとめ資料 1-4-1 P50</p>
--	---	--

IV. 「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」に関する地震動評価

解釈別記2で準用する実用炉設置許可基準解釈別記2は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」は、内陸地殻内地震、プレート間地震及び海洋プレート内地震について、敷地に大きな影響を与えると予想される地震（以下「検討用地震」という。）を複数選定し、選定した検討用地震ごとに、不確かさを考慮して応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価を、解放基盤表面までの地震波の伝播特性を反映して策定することを要求している。以上のことから、内陸地殻内地震、プレート間地震及び海洋プレート内地震それぞれについて、以下のとおり確認する。

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
<p>〔解釈別記2〕</p> <p>5 第9条第3項に規定する「その供用中に当該使用済燃料貯蔵施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震」による地震動（以下「基準地震動」という。）は、実用炉設置許可基準解釈第4条5の方針を準用すること。</p> <p>〔実用炉設置許可基準解釈別記2〕</p> <p>第4条(地震による損傷の防止)</p> <p>5 第4条第3項に規定する「基準地震動」は、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とし、次の方針により策定すること。</p> <p>一 基準地震動は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」について、解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動としてそれぞれ策定すること。上記の「解放基盤表面」とは、基準地震動を策定するために、基盤面上の表層及び構造物が無いものとして仮想的に設定する自由表面であって、著しい高低差がなく、ほぼ水平で相当な拡がりを持って想定される基盤の表面をいう。ここでいう上記の「基盤」とは、おおむねせん断波速度$V_s=700\text{m/s}$以上の硬質地盤であって、著しい風化を受けていないものとする。</p> <p>二 上記の「敷地ごとに震源を特定して策定す</p>	<p>「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の基本方針</p> <p>「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」は、内陸地殻内地震、プレート間地震及び海洋プレート内地震について、検討用地震」を複数選定し、選定した検討用地震ごとに不確かさを考慮して、応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価により、それぞれ解放基盤表面までの地震波の伝播特性を反映して策定されていること。不確かさを考慮については、敷地における地震動評価に大きな影響を与えると考えられる支配的なパラメータについて分析した上で、必要に応じて不確かさを組み合わせるなどの適切な手法を用いて評価すること【基準地震動G：I. 2 (2)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 施設の構造に免震構造を採用する等、やや長周期の地震応答が卓越する施設等がある場合、施設の周波数特性に着目して地震動評価を実施し、必要に応じて他の施設とは別に基準地震動が策定されていること【基準地震動G：I. 5. 1(3)&I. 3. 2. 1(2)】 ➢ 「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の策定においては、検討用地震ごとに「応答スペクトルに基づく地震動評価」及び「断層モデルを用いた手法による地震動評価」に基づき策定されている必要がある。【基準地震動G：I. 3. 1 (1)】 ➢ 地震動評価に当たっては、敷地における地震観測記録を踏まえて、地震発生様式、地震波の伝播経路等に応じた諸特性（その地域における特性を含む。）が十分に考慮されている必要がある。【基準地震動G：I. 3. 1 (1)】 ➢ 震源が敷地に近く、その破壊過程が地震動評価に大きな影響を与えると考えられる地震については、断層モデルを用いた手法が重視されている必要がある。【基準地震動G：I. 3. 1 (2)】 	<p>「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の基本方針</p> <p>[5. 6. 1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動]</p> <p>「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」は、内陸地殻内地震、プレート間地震及び海洋プレート内地震それぞれから1地震、合わせて3地震を検討用地震として複数選定し、選定した検討用地震ごとに不確かさを考慮して、応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価により、それぞれ解放基盤表面までの地震波の伝播特性を反映して策定されていることを確認した。（詳細は本章にて後述）</p> <p>不確かさを考慮については、敷地における地震動評価に大きな影響を与えると考えられる支配的なパラメータについて分析した上で、必要に応じて不確かさを組み合わせるなどの適切な手法を用いて評価していることを確認した。（詳細は本章にて後述）</p> <p style="text-align: right; color: magenta;">まとめ資料1-4-1 P65</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ やや長周期の地震応答が卓越する施設は設置されず、やや長周期の地震動に着目した基準地震動を別途策定する必要はないことから、当該事項は確認の対象外と判断した。

<p>る地震動」は、内陸地殻内地震、プレート間地震及び海洋プレート内地震について、敷地に大きな影響を与えると予想される地震(以下「検討用地震」という。)を複数選定し、選定した検討用地震ごとに、不確かさを考慮して応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価を、解放基盤表面までの地震波の伝播特性を反映して策定すること。上記の「内陸地殻内地震」とは、陸のプレートの上部地殻地震発生層に生じる地震をいい、海岸のやや沖合で起こるものを含む。上記の「プレート間地震」とは、相接する二つのプレートの境界面で発生する地震をいう。上記の「海洋プレート内地震」とは、沈み込む(沈み込んだ)海洋プレート内部で発生する地震をいい、海溝軸付近又はそのやや沖合で発生する「沈み込む海洋プレート内の地震」又は海溝軸付近から陸側で発生する「沈み込んだ海洋プレート内の地震(スラブ内地震)」の2種類に分けられる。なお、上記の「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」については、次に示す方針により策定すること。</p> <p>①～⑧ (略)</p> <p>三、四 (略)</p>		
--	--	--

IV-1. 共通事項～被害地震や敷地及び敷地周辺の地震活動～

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
<p>〔解釈別記2〕</p> <p>5 第9条第3項に規定する「その供用中に当該使用済燃料貯蔵施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震」による地震動(以下「基準地震動」という。)は、実用炉設置許可基準解釈第4条5の方針を準用すること。</p>	<p>(1) 敷地周辺の地震活動等の把握</p> <p>活断層の性質、地震発生状況を精査し、以下に関する既往の研究成果等について検討していること【基準地震動G：I.3.2.1(1)】</p> <p>① 被害地震の発生状況</p>	<p>(1) 敷地周辺の地震活動等の把握</p> <p>[5.6.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動 (1)検討用地震の選定 a. プレート間地震 b. 海洋プレート内地震 c. 内陸地殻内地震] まとめ資料 1-4-1 P11～P15</p> <p>活断層の性質、地震発生状況について、以下のとおり確認、把握されていることを確認した。</p> <p>① 被害地震の発生状況については、プレート間地震、海洋プレート内地震、内陸地殻内地震のそれぞれについて確認していること まとめ資料 1-4-1</p>

<p>〔実用炉設置許可基準解釈別記2〕</p> <p>第4条(地震による損傷の防止)</p> <p>5 第4条第3項に規定する「基準地震動」は、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とし、次の方針により策定すること。</p> <p>一 基準地震動は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」について、解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動としてそれぞれ策定すること。上記の「解放基盤表面」とは、基準地震動を策定するために、基盤面上の表層及び構造物が無いものとして仮想的に設定する自由表面であって、著しい高低差がなく、ほぼ水平で相当な拡がりを持って想定される基盤の表面をいう。ここでいう上記の「基盤」とは、おおむねせん断波速度$V_s=700\text{m/s}$以上の硬質地盤であって、著しい風化を受けていないものとする。</p> <p>二 上記の「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」は、内陸地殻内地震、プレート間地震及び海洋プレート内地震について、敷地に大きな影響を与えると予想される地震(以下「検討用地震」という。)を複数選定し、選定した検討用地震ごとに、不確かさを考慮して応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価を、解放基盤表面までの地震波の伝播特性を反映して策定すること。上記の「内陸地殻内地震」とは、陸のプレートの上部地殻地震発生層に生じる地震をいい、海岸のやや沖合で起こるものを含む。上記の「プレート間地震」とは、相接する二つのプレートの境界面で発生する地震をいう。上記の「海洋プレート内地震」とは、沈み込む(沈み込ん</p>	<p>② 中・小・微小地震の分布</p> <p>③ 活断層分布</p> <p>④ 応力場</p> <p>⑤ 地震発生様式</p>	<p>P67、P94、まとめ資料1-4-2(資料集) P110</p> <p>② 中・小・微小地震の分布については、気象庁地震カタログに基づき、敷地を含む周辺の震源(マグニチュード(以下「M」という。))分布図を作成し、地震の発生状況を把握していること まとめ資料1-4-2(資料集) P110</p> <p>③ 活断層分布については、[新編]日本の活断層等の文献に記載されている、敷地から半径100km程度の範囲における活断層の分布状況を把握していること まとめ資料1-4-1 P116</p> <p>④ 応力場については、敷地を含む東北地方は、海洋プレートの応力中立軸が深く、DC型の地震(プレート上部・圧縮応力場)の発生層が厚い(Kosuga et al. (1996)、Kita et al. (2010)) こと まとめ資料1-4-1 P75</p> <p>⑤ 地震の発生様式については、敷地周辺において、その発生様式等からプレート間地震、海洋プレート内地震、内陸地殻内地震及び日本海東縁部の地震4種類に大別されること まとめ資料1-4-1 P65</p>
	<p>(2) 断層等の調査手法【地質G：I. 4. 1. 2】</p> <p>目的に応じた調査手法が選定されるとともに、調査手法の適用条件及び精度等に配慮し、最新の科学的・技術的知見を踏まえて、調査結果の信頼性と精度が確保されていること 【地質G：I. 1(1)&(3)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 技術進歩を踏まえつつ新しい手法の適用の妥当性を検討した上で、適用条件及び手法の精度等を考慮し、適切なものが選択されていること 【地質G：Ⅲ. 1. 1(1)】 ➢ 弾性波探査記録、調査のスケッチ等の結果及びボーリング柱状図等の調査原資料は、調査目的に応じた十分な精度と信頼性を有していること 【地質G：Ⅲ. 1. 2】 <p><調査手法></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 調査地域の地形・地質条件に応じ、既存文献の調査、変動地形学的調査、地質調査、地球物理学的調査等の特性を活かし適切に組み合わせた調査計画に基づいて得られた結果から総合的に検討されていること 【地質G：I. 1(2)】 <p><既往の資料等></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 調査範囲を踏まえた、資料等の充足度及び精度に対する十分な考慮を行い、参照されていること 【地質G：I. 1(3)】 ● 既往の資料と異なる見解を採用した場合、その根拠が明示されていること 【地質G：I. 1(3)】 <p><調査結果></p> <ul style="list-style-type: none"> ● あらかじめ策定された調査計画に基づき表示されていること 【地質G：Ⅲ. 2】 ● 一部の整合していない調査結果についても、その整合していない 	<p>(2) 断層等の調査手法</p> <p>[5.6.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動 (1)検討用地震の選定 a. プレート間地震 b. 海洋プレート内地震 c. 内陸地殻内地震]</p> <p>「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」に関する調査においては、目的に応じた調査手法が選定されるとともに、調査手法の適用条件及び精度等に配慮し、最新の科学的・技術的知見を踏まえて、調査結果の信頼性と精度が確保されていることを確認した。</p> <p>(詳細は各節にて後述)</p>

<p>だ)海洋プレート内部で発生する地震をいい、海溝軸付近又はそのやや沖合で発生する「沈み込む海洋プレート内の地震」又は海溝軸付近から陸側で発生する「沈み込んだ海洋プレート内の地震(スラブ内地震)」の2種類に分けられる。なお、上記の「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」については、次に示す方針により策定すること。</p> <p>①内陸地殻内地震、プレート間地震及び海洋プレート内地震について、活断層の性質や地震発生状況を精査し、中・小・微小地震の分布、応力場、及び地震発生様式(プレートの形状・運動・相互作用を含む。)に関する既往の研究成果等を総合的に検討し、検討用地震を複数選定すること。</p> <p>②～⑥(略)</p> <p>⑦検討用地震の選定や基準地震動の策定に当たって行う調査や評価は、最新の科学的・技術的知見を踏まえること。また、既往の資料等について、それらの充足度及び精度に対する十分な考慮を行い、参照すること。なお、既往の資料と異なる見解を採用した場合及び既往の評価と異なる結果を得た場合には、その根拠を明示すること。</p> <p>⑧施設の構造に免震構造を採用する等、やや長周期の地震応答が卓越する施設等がある場合は、その周波数特性に着目して地震動評価を実施し、必要に応じて他の施設とは別に基準地震動を策定すること。</p> <p>三、四(略)</p>	<p>理由又は解釈の違いとともに表示されていること(【地質G：まえがき5】)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 各種調査の結果により作成された地質平面図、地質断面図及び速度構造図等は、それらの調査において実施した各種調査や試験の結果等に基づき適切に表示されていること【地質G：Ⅲ.2】 ● 取得された概査データと精査データがそれぞれ相矛盾していないこと <p>(3) 既存文献等の調査【地質G：I.4.1.2.1(1)&(2)】</p> <p>調査地域の地形・地質等の特性及び敷地からの距離に応じた、当該地域で発生した、あるいは発生する可能性のある地震について、断層等との関連、地震発生様式、発震機構及び地質構造との関係等が把握されていること</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 地震活動、歴史地震、測地資料、津波、断層等、変動地形、地質・地質構造、地球物理学的調査研究等に関する文献・地図及び地震・地震動観測記録等を収集・整理していること ➤ 遠方の巨大地震、長大活断層(群)等による敷地への影響が考えられる場合、その影響について調査していること ➤ 各種調査(既存文献の調査、変動地形学的調査、地質調査、地球物理学的調査)を適切に組み合わせた十分な調査が実施されていること【地質G：I.4.1.2.1(3)】 	<p>(3) 既存文献等の調査</p> <p>プレート間地震、海洋プレート内地震及び内陸地殻内地震について、被害地震、地震調査研究推進本部による長期評価、研究論文等による文献調査を行い、敷地周辺の地震発生様式等について、把握していることを確認した。</p>
---	--	--

IV-2. プレート間地震による地震動評価

1. プレート間地震に係る調査

解釈別記2で準用する実用炉設置許可基準解釈別記2は、プレート間地震について、地震発生状況を精査し、中・小・微小地震の分布、応力場及び地震発生様式(プレートの形状・運動・相互作用を含む。)に関する既往の研究成果等を総合的に検討し、検討用地震を複数選定することを要求している。また、国内のみならず世界で起きた大規模な地震を踏まえ、地震の発生機構及びテクトニクス的背景の類似性を考慮した上で震源領域の設定を行うことを要求している。以上のことから、以下のとおり確認する。

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
<p>〔解釈別記2〕</p> <p>5 第9条第3項に規定する「その供用中に当該使用済燃料貯蔵施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震」による地震動(以下「基準地震動」という。)は、実用炉設置許可基準解釈第4条5の方針を準用すること。</p> <p>〔実用炉設置許可基準解釈別記2〕</p> <p>第4条(地震による損傷の防止)</p> <p>5 第4条第3項に規定する「基準地震動」は、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とし、次の方針により策定すること。</p> <p>一 基準地震動は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」について、解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動としてそれぞれ策定すること。上記の「解放基盤表面」とは、基準地震動を策定するために、基盤面上の表層及び構造物が無いものとして仮想的に設定する自由表面であって、著しい高低差がなく、ほぼ水平で相当な拡がりを持って想定される基盤の表面をいう。ここでいう上記の「基盤」とは、おおむねせん断波速度 $V_s=700\text{m/s}$ 以上の硬質地盤であって、著しい風化を受けていないものとする。</p> <p>二 上記の「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」は、内陸地殻内地震、プレート間地震及び海洋プレート内地震について、敷地に大きな影響を与えると予想される地震(以下「検討用地震」という。)を複数選定し、選定した検討用地震ごとに、不確かさを考慮して応答スペクトルに基づく地震動評価及び</p>	<p>プレート間地震に係る調査方針</p> <p style="text-align: right;">【地質G：I.4.3<冒頭>】</p> <p>敷地周辺の中・小・微小地震や各種文献等の知見に基づき、日本列島周辺のプレート境界で発生する地震に関する調査が実施されていること</p> <p>プレート間地震に係る調査</p> <p style="text-align: right;">【地質G：I.4.3.1】</p> <p>① 世界で起きた大規模なプレート間地震に関する以下の内容の既存文献調査が行われていること<→検討用地震の震源モデルの設定1. ①></p> <p>a. 発生機構やテクトニクス背景及びプレート境界の巨視的形狀について【地質G：I.4.3.1(1)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 日本付近のプレート間地震との類似性を考慮すること <p>b. 強震動発生域の分布、応力降下量について【地質G：I.4.3.1(2)】</p> <p>c. 破壊開始点及び破壊過程等について【地質G：I.4.3.1(2)】</p> <p>② 活動間隔が百～二百年以内のプレート間地震については、地震規模や震源領域を推定するため、歴史記録や観測記録等が検討されていること【地質G：I.4.3.1(3)】</p> <p>□ 歴史記録が存在しない場合、古地震学的調査や考古学的調査等の資料等が検討されていること</p> <p>③ プレート形状、すべり欠損分布、破壊伝播速度、破壊の開始点及びアスペリティとの位置関係等について既存文献等の調査がされていること<→検討用地震の震源モデルの設定1. ②>【地質G：I.4.3.1(5)】</p> <p>④ 震源領域については、断層の三次元形状、海底地質構造並びに海底の変動地形学的証拠、海岸の隆起・沈降等の変動地形学的証拠及び重力異常・地震波速度構造・微小地震分布・発震機構分布・地震時及び地震間の地殻変動等の地球物理学的データに関し、既存文献等の調査がされていること【地質G：I.4.3.1(6)】</p> <p>⑤ 海溝に沿う破壊が比較的狭い震源領域で止まる場合と、隣接する震源領域が連動して破壊が広範囲に及ぶ場合があるため、敷地に大きな影響を与える歴史記録に無い巨大地震発生の可能性を検討する観点から、敷地周辺における海成段丘面や波蝕台の高度分布、地震や津波の観測記録、歴史記録</p>	<p>プレート間地震に係る調査方針</p> <p style="text-align: right;">まとめ資料 1-4-1 P67～P74</p> <p>敷地周辺の中・小・微小地震の分布については地震分布図の作成、また、各種文献等の知見に基づき、日本列島周辺のプレート境界で発生した被害地震や発生が危惧されている、プレート間地震に係る調査が実施されていることを確認した。</p> <p>プレート間地震に係る調査</p> <p style="text-align: right;">まとめ資料 1-4-1 P74～78 まとめ資料 1-4-2 (資料集) P50～P55</p> <p>① 地震調査研究推進本部による長期評価、防災科学技術研究所(J-SHIS)、研究論文等による文献調査から、敷地に大きな影響を与える大規模なプレート間地震に関する内容について、以下のとおり調査が行われていることを確認した。</p> <p>a. 発生機構やテクトニクス背景及びプレート境界の巨視的形狀について</p> <p>b. 強震動発生域の分布、応力降下量、破壊開始点及び破壊過程等について</p> <p>② 地震調査研究推進本部による長期評価(2012, 2017, 2019)を参照し、2011年東北地方太平洋沖地震を含む日本海溝で発生した地震について、歴史記録や観測記録等を検討していることを確認した。</p> <p>③ プレート形状、すべり欠損分布、破壊伝播速度、破壊の開始点及びアスペリティとの位置関係等については、敷地に大きな影響を与える大規模なプレート間地震を中心に文献調査がなされていることを確認した。</p> <p>④ 震源領域については、2011年東北地方太平洋沖地震(モーメントマグニチュード(以下「Mw」という。)9.0)の断層の三次元形状等について積極的に研究調査がなされていることを踏まえ、これらに関する文献調査がなされていることを確認した。</p> <p>⑤ 国内における既往最大の地震である2011年東北地方太平洋沖地震(Mw9.0)の知見を踏まえ、敷地に大きな影響を与える歴史記録に無い巨大地震発生の可能性を検討する観点から、同等の規模の地震が敷地前面で発生するとして、「2011年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震</p>

断層モデルを用いた手法による地震動評価を、解放基盤表面までの地震波の伝播特性を反映して策定すること。上記の「内陸地殻内地震」とは、陸のプレートの上部地殻地震発生層に生じる地震をいい、海岸のやや沖合で起こるものを含む。上記の「プレート間地震」とは、相接する二つのプレートの境界面で発生する地震をいう。上記の「海洋プレート内地震」とは、沈み込む(沈み込んだ)海洋プレート内部で発生する地震をいい、海溝軸付近又はそのやや沖合で発生する「沈み込む海洋プレート内の地震」又は海溝軸付近から陸側で発生する「沈み込んだ海洋プレート内の地震(スラブ内地震)」の2種類に分けられる。なお、上記の「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」については、次に示す方針により策定すること。

- ①内陸地殻内地震、プレート間地震及び海洋プレート内地震について、活断層の性質や地震発生状況を精査し、中・小・微小地震の分布、応力場、及び地震発生様式(プレートの形状・運動・相互作用を含む。)に関する既往の研究成果等を総合的に検討し、検討用地震を複数選定すること。
- ②(略)
- ③プレート間地震及び海洋プレート内地震に関しては、国内のみならず世界で起きた大規模な地震を踏まえ、地震の発生機構及びテクトニクス的背景の類似性を考慮した上で震源領域の設定を行うこと。
- ④～⑥(略)
- ⑦検討用地震の選定や基準地震動の策定に当たって行う調査や評価は、最新の科学的・技術的知見を踏まえること。また、既往の資料等について、それらの充足度及び精度に対する十分な考慮を行い、参照すること。なお、既往の資料と異なる見

及び津波堆積物等に関する調査・研究結果が慎重に検討されていること【地質G：I.4.3.1(7)】

- ⑥海溝付近に露出するプレート境界の分岐断層
震源領域や津波の波源域を把握するため、既存の海底地形図(DEMを含む)及び弾性波探査記録を用いて、分岐断層の分布と形状が検討されていること【地質G：I.4.3.1(4)】

(Mw9.0)」を検討用地震の選定に当たって考慮していることを確認した。

- ⑥分岐断層の分布と形状について検討はなされていないが、国内における既往最大の地震である2011年東北地方太平洋沖地震(Mw9.0)の知見を踏まえ、敷地に大きな影響を与える歴史記録に無い巨大地震発生の可能性を検討する観点から、同等の規模の地震が敷地前面で発生するとして、「2011年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震(Mw9.0)」を検討用地震の選定に当たって考慮しており、十分保守的な評価となっていることから、当該事項は確認の対象外と判断した。

解を採用した場合及び既往の評価と異なる結果を得た場合には、その根拠を明示すること。 ⑧(略) 三、四(略)	
---	--

2. プレート間地震に係る検討用地震の選定

解釈別記2で準用する実用炉設置許可基準解釈別記2は、プレート間地震について、地震発生状況を精査し、中・小・微小地震の分布、応力場及び地震発生様式（プレートの形状・運動・相互作用を含む。）に関する既往の研究成果等を総合的に検討し、検討用地震を複数選定することを要求している。また、国内のみならず世界で起きた大規模な地震を踏まえ、地震の発生機構及びテクトニクスの背景の類似性を考慮した上で震源領域の設定を行うことを要求している。以上のことから、以下の事項について確認する。

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
[解釈別記2] 5 第9条第3項に規定する「その供用中に当該使用済燃料貯蔵施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震」による地震動(以下「基準地震動」という。)は、実用炉設置許可基準解釈第4条5の方針を準用すること。	地震発生状況を精査し、以下に関する既往の研究成果等を総合的に検討して、複数の検討用地震が選定されていること【基準地震動G：I.3.2.1(1)】 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 中・小・微小地震の分布 ➢ 応力場 ➢ 地震発生様式 	[5.6.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動 (1) 検討用地震の選定 a. プレート間地震] 地震調査研究推進本部による長期評価（2012、2019）、被害地震の発生状況等を踏まえ、プレート間地震の検討用地震として、「2011年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震」が選定されていることを確認した。 まとめ資料 1-4-1 P67～74
[実用炉設置許可基準解釈別記2] 第4条(地震による損傷の防止) 5 第4条第3項に規定する「基準地震動」は、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とし、次の方針により策定すること。	(A) 施設の構造に免震構造を採用する等、やや長周期の地震応答が卓越する施設等がある場合 【基準地震動G：I.3.2.1(2)】 必要に応じてやや長周期の地震動が卓越するような地震が検討用地震として適切に選定されていること	(A) 施設の構造に免震構造を採用する等、やや長周期の地震応答が卓越する施設等がある場合 やや長周期の地震応答が卓越する施設は設置されず、やや長周期の地震動が卓越するような地震を検討用地震として選定する必要はないことから、当該事項は確認の対象外と判断した。
一(略) 二 上記の「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」は、内陸地殻内地震、プレート間地震及び海洋プレート内地震について、敷地に大きな影響を与えると予想される地震(以下「検討用地震」という。)を複数選定し、選定した検討用地震ごとに、不確かさを考慮して応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層	(1) 検討用地震の震源断層形状及び震源特性パラメータの設定 ① 各種の調査及び観測等により震源として想定する断層の形状等の評価が適切になされていること【基準地震動G：I.3.2.2(1)】 ② プレート間地震の震源領域に対応する震源特性パラメータに関して、各種調査の結果を踏まえ適切に設定されていること【基準地震動G：I.3.2.3(1)】	(1) 検討用地震の震源断層形状及び震源特性パラメータの設定 ① 既往文献調査結果を踏まえ、沈み込む太平洋プレートの形状を反映した、断層の傾斜方向中央部付近で傾斜角がより大きくなる震源断層の形状を適切に設定していることを確認した。 ② 検討用地震の震源特性パラメータの設定について、2011年東北地方太平洋沖地震の観測記録と整合するモデルが提案されている諸井ほか（2013）に基づく等、各種調査の結果を踏まえ適切に行われていることを確認した。 まとめ資料 1-4-1 P76

<p>モデルを用いた手法による地震動評価を、解放基盤表面までの地震波の伝播特性を反映して策定すること。(略)上記の「プレート間地震」とは、相接する二つのプレートの境界面で発生する地震をいう。(略)なお、上記の「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」については、次に示す方針により策定すること。</p> <p>①内陸地殻内地震、プレート間地震及び海洋プレート内地震について、活断層の性質や地震発生状況を精査し、中・小・微小地震の分布、応力場、及び地震発生様式(プレートの形状・運動・相互作用を含む。)に関する既往の研究成果等を総合的に検討し、検討用地震を複数選定すること。</p> <p>②(略)</p> <p>③プレート間地震及び海洋プレート内地震に関しては、国内のみならず世界で起きた大規模な地震を踏まえ、地震の発生機構及びテクトニクス的背景の類似性を考慮した上で震源領域の設定を行うこと。</p> <p>④～⑧ (略)</p> <p>三、四(略)</p>		
--	--	--

3. プレート間地震に係る検討用地震の地震動評価

解釈別記2で準用する実用炉設置許可基準解釈別記2は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」について、検討用地震ごとに、敷地における地震観測記録を踏まえて、地震発生様式及び地震波の伝播経路等に応じた諸特性を十分に考慮して、応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価を実施して策定することを要求している。また、国内のみならず世界で起きた大規模な地震を踏まえ、地震の発生機構及びテクトニクス的背景の類似性を考慮した上で震源領域の設定を行うことを要求している。さらに、基準地震動の策定過程に伴う各種の不確かさについては、敷地における地震動評価に大きな影響を与えられとされる支配的なパラメータについて分析した上で、必要に応じて不確かさを組み合わせるなど適切な手法を用いて考慮することを要求している。以上のことから、以下のとおり確認する。

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
<p>検討用地震の震源断層モデルの設定～2011年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震～</p>		
<p>〔解釈別記2〕 5 第9条第3項に規定する「その供用中に当該使用済燃料貯蔵施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震」による地震動(以下「基準地</p>	<p>(1) 震源断層の評価及び震源特性パラメータの設定 【基準地震動G：I.3.2.3(3) & 地質G：I.4.4.3(1)-(3)】</p> <p>① 敷地周辺において過去に発生した地震の規模、すべり量、震源領域の広が</p>	<p>(1) 震源断層の評価及び震源特性パラメータの設定 [5.6.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動 (2)検討用地震の地震動評価 a. プレート間地震]</p> <p>① 敷地前面の三陸沖北部の領域を含む、宮城県沖から根室沖の日本海溝沿</p>

<p>震動」という。)は、実用炉設置許可基準解釈第4条5の方針を準用すること。</p>	<p>り等に関する地形・地質学的、地震学的及び測地学的な直接・間接的な情報が可能な限り活用されていること【地質G：I.4.4.3(3)】</p>	<p>いにおいて過去に発生した地震の規模、すべり量、震源領域の広がり等に関する地球科学的情報を確認の上、「2011年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震」を検討用地震として設定していることを確認した。</p>
<p>〔実用炉設置許可基準解釈別記2〕 第4条(地震による損傷の防止)</p>	<p>➤ 国内のみならず世界で起きた大規模な地震を踏まえ、地震の発生機構やテクトニクス的背景の類似性を考慮した以下の設定がなされていること。<←調査1.①></p>	<p>➤ 国内のみならず世界で起きた大規模な地震を踏まえ、地震の発生機構やテクトニクス的背景の類似性を考慮した設定が以下のとおりなされていることを確認した。</p>
<p>5 第4条第3項に規定する「基準地震動」は、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とし、次の方針により策定すること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 規模及び震源領域【地質G：I.4.4.3(1)】 ● 強震動生成域の分布及び応力降下量【地質G：I.4.4.3(2)】 ● 破壊開始点、破壊過程等【地質G：I.4.4.3(2)】 ● 巨大地震は、沈み込みプレート境界では過去の事例の有無や場所に関わらずその発生を否定できないこと及び地震の発生域と規模は過去の事例によるだけではそれを超えるものが発生する可能性を否定したことにはならないこと【地質G：I.4.4.3【解説(1)】】 ● 震源領域は、分岐断層を含む断層の三次元形状、海底地質構造並びに海底の変動地形学的証拠、海岸の隆起・沈降等の変動地形学的証拠、重力異常・地震波速度構造・微小地震分布・発震機構分布・地震時及び地震間の地殻変動等の地球物理学的データが十分に考慮されていること【地質G：I.4.4.3【解説(3)】】 ● 震源領域の最大規模の連動は、地震や津波の観測記録及び歴史記録並びに津波堆積物等の地質学的証拠等に基づいて設定されていること【地質G：I.4.4.3【解説(3)】】 	<ul style="list-style-type: none"> ● 規模及び震源領域については、日本海溝沿いで発生したプレート間地震の最大クラスを想定していること ● 強震動生成域(以下プレート間地震の項において「SMGA」という。)の分布、応力降下量、破壊開始点、破壊過程等については、近年のM9クラス地震について検討された既往文献調査結果も参照し、日本海溝沿いの特徴を踏まえていること
<p>一 (略)</p>		
<p>二 上記の「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」は、内陸地殻内地震、プレート間地震及び海洋プレート内地震について、敷地に大きな影響を与えると予想される地震(以下「検討用地震」という。)を複数選定し、選定した検討用地震ごとに、不確かさを考慮して応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価を、解放基盤表面までの地震波の伝播特性を反映して策定すること。(略)上記の「プレート間地震」とは、相接する二つのプレートの境界面で発生する地震をいう。(略)なお、上記の「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」については、次に示す方針により策定すること。</p>	<p>② プレート形状、すべり欠損分布等を踏まえ、不確かさを考慮して震源領域(震源断層の位置及び形状等)及びすべり量分布等を適切に設定されていること<←調査1.③>【地質G：I.4.4.3(4)(&I.4.4.1(4)】</p> <p>➤ 地震発生域の深さの下限から海溝軸までが震源域となる地震(断層幅が飽和するような地震)を考慮すること。【地質G：I.4.4.3【解説(2)】】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● テクトニクス的背景を考慮して、深部における低周波地震・微動の発生域の下限、或いは長期間の隆起・沈降の分布から推定されるプレート境界固着域の最深部を深さの下限としていること <p>③ 隣り合う震源領域が連動し、より規模の大きな地震を引き起こすことがあるため、震源領域の連動を適切に考慮されていること【地質G：I.4.4.3(4)】</p>	<p>② 日本海溝沿いのプレート形状、すべり欠損分布、過去に発生したM7～8の地震の震源域等を踏まえ、不確かさを考慮した震源領域及びすべり量分布等が適切に設定されていることを確認した。【まとめ資料1-4-1 P82】</p> <p>③ 震源領域として、敷地前面の三陸沖北部の領域を含む、三陸沖北部から宮城県沖及び三陸沖北部から根室沖の連動について、適切に考慮されていることを確認した。【まとめ資料1-4-1 P82】</p>
<p>①内陸地殻内地震、プレート間地震及び海洋プレート内地震について、活断層の性質や地震発生状況を精査し、中・小・微小地震の分布、応力場、及び地震発生様式(プレートの形状・運動・相互作用を含む。)に関する既往の研究成果等を総合的に検討し、検討用地震を複数選定すること。</p>		
<p>②、③(略)</p>		
<p>④上記①で選定した検討用地震ごとに、下記i)の応答スペクトルに基づく地震動評価及びii)の断層モデルを用いた手法による地震動評価を実施して策定すること。なお、地</p>	<p>(2) 震源モデルの設定</p> <p>【基準地震動G：I.3.3.2(4)①】</p> <p>① 震源断層のパラメータは、地震調査研究推進本部による「震源断層を特定した地震の強震動予測手法」等の最新の研究成果を考慮し設定されている</p>	<p>(2) 震源モデルの設定</p> <p>[5.6.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動 (2)検討用地震の地震動評価 a. プレート間地震 (a)基本モデルの設定]</p> <p>① 検討用地震である「2011年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震」の震源断層のパラメータは、諸井ほか(2013)において、地震調査研究推進本</p>

<p>震動評価に当たっては、敷地における地震観測記録を踏まえて、地震発生様式及び地震波の伝播経路等に応じた諸特性(その地域における特性を含む。)を十分に考慮すること。</p> <p>i) 応答スペクトルに基づく地震動評価 検討用地震ごとに、適切な手法を用いて応答スペクトルを評価のうえ、それらを基に設計用応答スペクトルを設定し、これに対して、地震の規模及び震源距離等に基づき地震動の継続時間及び振幅包絡線の経時的変化等の地震動特性を適切に考慮して地震動評価を行うこと。</p> <p>ii) 断層モデルを用いた手法に基づく地震動評価 検討用地震ごとに、適切な手法を用いて震源特性パラメータを設定し、地震動評価を行うこと。</p>	<p>こと</p> <p>② アスペリティ位置については、</p> <p>a. 調査によって設定できる場合には、設定できる根拠が示されていること</p> <p>b. 位置に関する根拠がない場合は、敷地への影響を考慮して安全側に設定されていること</p> <p>③ アスペリティの応力降下量(短周期レベル)については、新潟県中越沖地震を踏まえて設定されていること</p>	<p>部による「震源断層を特定した地震の強震動予測手法(「レシピ」)」(以下「レシピ」という。)の適用性が確認されていることから、レシピに基づき、地震調査委員会(2004)及び諸井ほか(2013)を参考に設定されていることを確認した。【まとめ資料1-4-1 P89、P90】</p> <p>② SMGA位置については、過去に発生した地震を参照するとともに地域性を考慮して、三陸沖北部の領域では1968年十勝沖地震や1994年三陸はるか沖地震の発生位置に2個、三陸沖中南部の領域では地震調査委員会(2012)の領域区分に対応するよう3領域に各1個ずつ計3個、十勝沖の領域では2003年十勝沖地震の発生位置に1個、根室沖の領域では1973年根室半島沖地震の発生位置よりも領域内において敷地に近い位置に1個を設定していることを確認した。【まとめ資料1-4-1 P78～P82】</p> <p>③ 敷地前面の三陸沖北部の領域に位置するSMGAの応力降下量(短周期レベル)については、当該領域で発生した1994年三陸はるか沖地震を上回るように、1978年宮城県沖地震を参考にして、諸井ほか(2013)の1.4倍(応力降下量34.5MPa)とし、敷地への影響が小さいその他のSMGAの短周期レベルについては、諸井ほか(2013)に基づく短周期レベルを設定していることを確認した。【まとめ資料1-4-1 P83～P84】</p>
<p>⑤上記④の基準地震動の策定過程に伴う各種の不確かさ(震源断層の長さ、地震発生層の上端深さ・下端深さ、断層傾斜角、アスペリティの位置・大きさ、応力降下量、破壊開始点等の不確かさ、並びにそれらに係る考え方及び解釈の違いによる不確かさ)については、敷地における地震動評価に大きな影響を与えると考えられる支配的なパラメータについて分析した上で、必要に応じて不確かさを組み合わせるなど適切な手法を用いて考慮すること。</p> <p>⑥～⑧(略)</p> <p>三、四(略)</p>	<p>(2-A) 震源として想定する断層の形状等の再評価の必要性の有無</p> <p>【基準地震動G：I.3.2.2(2)】</p> <p><検討用地震による地震動を断層モデル等により詳細に評価した結果、断層の位置、長さ等の震源特性パラメータの設定やその不確かさ等の評価においてより詳細な情報が必要となった場合></p> <p>変動地形学的調査、地表地質調査、地球物理学的調査等の追加調査の実施を求めるとともに、追加調査の後、それらの詳細な情報が十分に得られていること</p>	<p>(2-A) 震源として想定する断層の形状等の再評価の必要性の有無</p> <p>検討用地震による地震動を断層モデル等により詳細に評価した結果、断層の位置、長さ等の震源特性パラメータの設定やその不確かさ等の評価においてより詳細な情報が必要とは判断されなかったことから、当該事項は確認の対象外と判断した。</p>
<p>(3) 不確かさの考慮</p> <p>【基準地震動G：I.3.3.3(2)】</p> <p>震源特性パラメータの不確かさについて、その設定の考え方が明確にされていること</p> <p>(3-1) 支配的な震源特性パラメータ等の分析</p> <p>① 震源モデルの不確かさに関する考慮のために、敷地における地震動評価に大きな影響を与えると考えられる支配的なパラメータについて分析し、その結果を地震動評価に反映させていること。また、考え方、解釈の違いに</p>	<p>(3) 不確かさの考慮</p> <p>[5.6.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動 (2)検討用地震の地震動評価 a.プレート間地震 (b) 不確かさを考慮するパラメータの設定]</p> <p>震源特性パラメータの不確かさについて、以下のとおり、その設定の考え方が明確にされていることを確認した。</p> <p>(3-1) 支配的な震源特性パラメータ等の分析</p> <p>【まとめ資料1-4-1 P77、P85、P86】</p> <p>① 震源モデルの不確かさに関する考慮のために、以下のとおり、敷地における地震動評価に大きな影響を与えると考えられる支配的なパラメータについて分析し、その結果を地震動評価に反映させていること、また、考え</p>	<p>(3) 不確かさの考慮</p> <p>[5.6.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動 (2)検討用地震の地震動評価 a.プレート間地震 (b) 不確かさを考慮するパラメータの設定]</p> <p>震源特性パラメータの不確かさについて、以下のとおり、その設定の考え方が明確にされていることを確認した。</p> <p>(3-1) 支配的な震源特性パラメータ等の分析</p> <p>【まとめ資料1-4-1 P77、P85、P86】</p> <p>① 震源モデルの不確かさに関する考慮のために、以下のとおり、敷地における地震動評価に大きな影響を与えると考えられる支配的なパラメータについて分析し、その結果を地震動評価に反映させていること、また、考え</p>

	<p>よる不確かさを考慮していること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 震源断層の長さ ➤ 震源断層の上端深さ・下端深さ ➤ 断層傾斜角 ➤ アスペリティ（強震動生成域）の位置・大きさ ➤ 応力降下量（短周期レベル） ➤ 破壊開始点 <p>② アスペリティの位置・応力降下量や破壊開始点の設定について、震源モデルの不確かさとして適切に評価されていること</p> <p>（3-2）必要に応じた不確かさの組み合わせによる適切な考慮</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 不確かさを組み合わせるなど適切な手法を用いて考慮されていること ② 震源特性、伝播特性、サイト特性における各種の不確かさ要因を偶然的不確かさと認識論的不確かさに分類して、分析が適切になされていること 	<p>方、解釈の違いによる不確かさを考慮していることを確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 震源断層の長さについては、敷地前面の三陸沖北部の領域を含む、三陸沖北部から宮城県沖及び三陸沖北部から根室沖に震源断層を設定していること、また、M9クラスの断層サイズとして適切なことから、地震規模を大きくしても、その影響は小さいと評価し、不確かさは考慮しないこと ➤ 震源断層の上端深さ・下端深さについては、プレート境界での地震の発生状況を踏まえ、また、M9クラスの断層サイズとして適切なことから、地震規模を大きくしても、その影響は小さいと評価し、不確かさは考慮しないこと ➤ 断層傾斜角については、プレート形状を踏まえているため、不確かさを考慮しないこと ➤ SMGAの位置・大きさについては過去の宮城県沖の地震のSMGA等、過去に発生したM7～8の地震の震源域を考慮しているが、位置については解析精度を踏まえた不確かさを考慮していること ➤ 短周期レベルについては、基本ケースであらかじめ既往最大の地震規模及び1978年宮城県沖地震を踏まえて設定されていることから、不確かさとしては考慮していないこと ➤ 破壊開始点については、破壊が敷地に向かう位置に設定した場合が最も大きくなる傾向を確認したため、基本ケースであらかじめ不確かさを考慮していること <p>② SMGAの位置及び応力降下量については、震源モデルの不確かさとして適切に評価されていること、また、破壊開始点の設定については、あらかじめ震源モデルの不確かさとして基本ケースに考慮していることを確認した。</p> <p>（3-2）必要に応じた不確かさの組み合わせによる適切な考慮</p> <p>まとめ資料 1-4-1 P85、P86</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 基本ケースにおいて、あらかじめ以下②に示すSMGA位置以外の不確かさを考慮しており、不確かさの組み合わせは行わないとしていることから、当該事項は確認の対象外と判断した。 ② 震源特性における各種の不確かさ要因を、以下のとおり偶然的不確かさと認識論的不確かさに分類して、分析が適切になされていることを確認した。 <ul style="list-style-type: none"> 偶然的不確かさ（破壊開始点、短周期レベル） 認識論的不確かさ（断層設定位置、地震規模、SMGA位置） <p>なお、上記のうち、SMGA位置以外の不確かさについては、基本モデルの設定の段階で考慮しており、地震動評価に影響が大きいと考えられるパラ</p>
--	--	---

		<p>メータである SMGA 位置の不確かさを考慮したケースとして、三陸沖北部の SMGA 位置を敷地に最も近づけたケースを設定していることを確認した。</p>
<p>検討用地震の地震動評価 ～2011年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震～</p>		
<p>〔解釈別記2〕 5 第9条第3項に規定する「その供用中に当該使用済燃料貯蔵施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震」による地震動(以下「基準地震動」という。)は、実用炉設置許可基準解釈第4条5の方針を準用すること。</p> <p>〔実用炉設置許可基準解釈別記2〕 第4条(地震による損傷の防止) 5 第4条第3項に規定する「基準地震動」は、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とし、次の方針により策定すること。 一(略) 二 上記の「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」は、内陸地殻内地震、プレート間地震及び海洋プレート内地震について、敷地に大きな影響を与えると予想される地震(以下「検討用地震」という。)を複数選定し、選定した検討用地震ごとに、不確かさを考慮して応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価を、解放基盤表面までの地震波の伝播特性を反映して策定すること。(略)上記の「プレート間地震」とは、相接する二つのプレートの境界面で発生する地震をいう。(略)なお、上記の「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」については、次に示す方針により策定すること。 ①～③(略) ④上記①で選定した検討用地震ごとに、下記</p>	<p>〔1〕 応答スペクトルに基づく地震動評価 【基準地震動G：I.3.3.1】 検討用地震ごとに適切な手法を用いて応答スペクトルが評価されていること</p> <p>〔1-1〕 経験式(距離減衰式)の選定 【基準地震動G：I.3.3.1(1)①&I.3.3.3(1)】 ① 経験式の基となる地震記録の地震規模、震源距離等から、適用条件、適用範囲について検討した上で、経験式(距離減衰式)が適切に選定されていること【基準地震動G：I.3.3.1(1)①1)】 ② 参照する距離減衰式に応じて適切なパラメータを設定していること【基準地震動G：I.3.3.1(1)①2)】 ③ 震源断層の広がりや不均質性、断層破壊の伝播や震源メカニズムの影響が適切に考慮されていること【基準地震動G：I.3.3.1(1)①2)】</p> <p>〔1-2〕 地震波伝播特性(サイト特性)の評価 ④ 水平及び鉛直地震動の応答スペクトルは、参照する距離減衰式の特徴を踏まえ、敷地周辺の地下構造に基づく地震波の伝播特性(サイト特性)の影響を考慮して適切に評価されていること【基準地震動G：I.3.3.1(1)②1)】 <敷地における地震観測記録が存在する場合> ⑤ 敷地における地震観測記録を収集・整理・解析し、地震の発生様式や地域性を考慮して地震波の伝播特性の影響を評価し、応答スペクトルに反映させていること【基準地震動G：I.3.3.1(1)②2)】</p> <p>〔2〕 断層モデルを用いた手法による地震動評価 【基準地震動G：I.3.3.2((4)①,④及び⑤を除く)&I.3.3.3(2)前半】 検討用地震ごとに適切な手法を用いて震源特性パラメータが設定され、断層モデルに基づいた地震動評価(計算)手法による評価が行われていること【基準地震動G：I.3.3.2(1)】</p>	<p>〔1〕 応答スペクトルに基づく地震動評価 [5.6.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動 (2)検討用地震の地震動評価 a.プレート間地震 (c)応答スペクトルに基づく地震動評価] 「2011年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震」について、以下のとおり、応答スペクトルに基づく地震動が適切に評価されていることを確認した。</p> <p>〔1-1〕 経験式(距離減衰式)の選定 ①②③適用条件及び適用範囲を確認したところ、現状では適切な経験式(距離減衰式)がなく、また、敷地に対して断層面が大きく広がっており、距離減衰式による評価が困難なため、距離減衰式を採用しないことから、当該事項は確認の対象外と判断した。 まとめ資料1-4-1 P75</p> <p>〔1-2〕 地震波伝播特性(サイト特性)の評価 ④⑤上記①②③のとおり、距離減衰式による評価が困難なため、断層モデルを用いた手法により地震動評価を行っていることから、当該事項は確認の対象外と判断した。</p> <p>〔2〕 断層モデルを用いた手法による地震動評価 [5.6.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動 (2)検討用地震の地震動評価 a.プレート間地震 (d)断層モデルを用いた手法による地震動評価] 「2011年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震」について、以下のとおり、断層モデルを用いた手法による地震動評価が適切に行われていることを確認した。</p>

<p>i)の応答スペクトルに基づく地震動評価及びii)の断層モデルを用いた手法による地震動評価を実施して策定すること。なお、地震動評価に当たっては、敷地における地震観測記録を踏まえて、地震発生様式及び地震波の伝播経路等に応じた諸特性(その地域における特性を含む。)を十分に考慮すること。</p> <p>i) 応答スペクトルに基づく地震動評価 検討用地震ごとに、適切な手法を用いて応答スペクトルを評価のうえ、それらを基に設計用応答スペクトルを設定し、これに対して、地震の規模及び震源距離等に基づき地震動の継続時間及び振幅包絡線の経時的変化等の地震動特性を適切に考慮して地震動評価を行うこと。</p> <p>ii) 断層モデルを用いた手法に基づく地震動評価 検討用地震ごとに、適切な手法を用いて震源特性パラメータを設定し、地震動評価を行うこと。</p> <p>⑤～⑧(略) 三、四(略)</p>	<p>(2-1) 地震動評価(計算)手法の選定</p> <p>① 敷地における地震観測記録が存在する場合には、記録の精度や想定する震源断層の特徴を踏まえ、要素地震としての適性について慎重に検討した上で、経験的グリーン関数法による地震動評価、または、経験的グリーン関数法を適用するか否かの検討が行われていること【基準地震動G：I.3.3.2(2)】</p> <p>② 敷地における地震観測記録が存在しない場合、または、地震観測記録はあるが経験的グリーン関数法を採用しない場合は、統計的グリーン関数法、または、統計的グリーン関数法と理論的手法との組み合わせ等(ハイブリッド法*)など、既に評価手法として確立しており、その妥当性が示されている地震動評価(計算)手法を選定していること</p> <p>□ 経験的または統計的グリーン関数法等以外の妥当性が示されていない手法による場合、選定された手法の妥当性が示されていること【基準地震動G：I.3.3.2(4)】</p> <p style="text-align: center;"><small>理論的手法と統計的あるいは経験的グリーン関数法を組み合わせたものをいう</small></p>	<p>(2-1) 地震動評価(計算)手法の選定</p> <p>① 過去に発生したプレート間地震について、敷地において要素地震として適切な地震観測記録(2001.8.14 M6.4 他4地震)が得られていることから、経験的グリーン関数法(入倉(1997)による波形合成法)による地震動評価が行われていることを確認した。また、要素地震は、理論値と観測値が整合しており、適切であることを確認した。 <small>まとめ資料1-4-1 P75 まとめ資料1-4-2(資料集) P56～P59</small></p> <p>② 要素地震の妥当性確認のために、三陸沖北部から宮城県沖及び三陸沖北部から根室沖の基本モデルについて、統計的グリーン関数法による評価もあわせて実施していることを確認した。<small>まとめ資料1-4-2(資料集) P65、P66</small></p>
	<p>(2-A) 経験的グリーン関数法による地震動評価 【基準地震動G：I.3.3.2(4)②】</p> <p>① 観測記録の得られた地点と解放基盤表面との相違を適切に評価していること</p> <p>② 要素地震については、当該地震の規模、震源位置、震源深さ、メカニズム等の各種パラメータの設定が妥当であること</p> <p>③ 波形合成(波形の重ね合わせ)については、適切な手法を採用していること</p>	<p>(2-A) 経験的グリーン関数法による地震動評価</p> <p>① 浅部地盤構造の影響を取り除くため、はぎ取り波を用いて、適切に評価していることを確認した。</p> <p>② 要素地震については、各領域において、地震の規模、震源位置、震源深さ、メカニズム等の各種パラメータの設定が妥当であることを確認した。</p> <p>③ 波形合成については、入倉(1997)により実施されていることから、適切な手法を採用していることを確認した。 <small>まとめ資料1-4-1 P75、まとめ資料1-4-2(資料集) P56～P64</small></p>
	<p>(2-B) 統計的グリーン関数法による地震動評価 【基準地震動G：I.3.3.2(4)③1 (& I.3.3.2(3))】</p> <p>震源から評価地点までの地震波の伝播特性、地震基盤からの増幅特性が地質・地質調査等の地盤調査結果等に基づき適切に評価されていること</p>	<p>(2-B) 統計的グリーン関数法による地震動評価</p> <p>震源から地震基盤までの地震波の伝播特性については、Ⅲ. 地下構造評価において、統計的グリーン関数法に用いる深部地盤モデルが、地震観測記録の分析により得られた地盤の速度構造とQ値を用いて作成されていることから、適切に評価されていることを確認した。<small>まとめ資料1-4-1 P56～P62</small></p>
	<p>(2-C) 理論的手法による地震動評価 【基準地震動G：I.3.3.2(4)③ (& I.3.3.2(3))】</p> <p>震源から評価地点までの地震波の伝播特性、地震基盤からの増幅特性が地</p>	<p style="text-align: center;">内容が削除されています。</p>

	質・地質調査等の地盤調査結果等に基づき適切に評価されていること	
	<p>(2-D) 5. ハイブリッド法による地震動評価【基準地震動G：I. 3. 3. 2 (4)③ 2】</p> <p>長周期側と短周期側の接続周期がそれぞれの手法の精度や用いた地下構造モデルを考慮して適切に設定されていること</p>	

IV-3. 海洋プレート内地震による地震動評価

1. 海洋プレート内地震に係る調査

解釈別記2で準用する実用炉設置許可基準解釈別記2は、海洋プレート内地震について、地震発生状況を精査し、中・小・微小地震の分布、応力場及び地震発生様式（プレートの形状・運動・相互作用を含む。）に関する既往の研究成果等を総合的に検討し、検討用地震を複数選定することを要求している。また、国内のみならず世界で起きた大規模な地震を踏まえ、地震の発生機構及びテクトニクス背景の類似性を考慮した上で震源領域の設定を行うことを要求している。以上のことから、以下のとおり確認する。

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
<p>〔解釈別記2〕</p> <p>5 第9条第3項に規定する「その供用中に当該使用済燃料貯蔵施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震」による地震動（以下「基準地震動」という。）は、実用炉設置許可基準解釈第4条5の方針を準用すること。</p> <p>〔実用炉設置許可基準解釈別記2〕</p> <p>第4条(地震による損傷の防止)</p> <p>5 第4条第3項に規定する「基準地震動」は、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とし、次の方針により策定すること。</p> <p>一 (略)</p> <p>二 上記の「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」は、内陸地殻内地震、プレート間地震及び海洋プレート内地震について、敷地に大きな影響を与えると予想される地震（以下「検討用地震」という。）を複数選定し、選定</p>	<p>海洋プレート内地震に係る調査方針</p> <p>【地質G：I. 4. 3<冒頭>】</p> <p>敷地周辺の中・小・微小地震や各種文献等の知見に基づき、日本列島周辺の海洋プレート内で発生する地震に関する調査が実施されていること</p> <p>海洋プレート内地震に係る調査</p> <p>【地質G：I. 4. 3. 2】</p> <p>① 沈み込む海洋プレート内の地震（以下「アウターライズ地震」という。）及び沈み込んだ海洋プレート内の地震（以下「スラブ内地震」という。）を考慮していること【地質G：I. 4. 3. 2 (1)】</p> <p>② 調査・収集したテクトニクス背景を考慮して適切な発震機構であることを確認すること<→検討用地震の震源モデルの設定1. ③>【地質G：I. 4. 3. 2 (2)】</p> <p>③ 地震規模や震源領域の推定に当たっては、観測記録に基づく解析結果等が有効に活用されていること【地質G：I. 4. 3. 2 (3)】</p> <p>④ アウターライズ地震及びスラブ内地震については、発生機構やテクトニクス背景が過去に発生した国内及び世界の類似の事例について調査されていること<→検討用地震の震源モデルの設定1. ①>【地質G：I. 4.</p>	<p>海洋プレート内地震に係る調査方針</p> <p>敷地周辺の中・小・微小地震の分布については地震分布図の作成、また、各種文献等の知見に基づき、日本列島周辺の海洋プレート内で発生した被害地震に関する調査等により、海洋プレート内地震に係る調査が実施されていることを確認した。</p> <p>【まとめ資料1-4-1 P94、P95、まとめ資料1-4-2 (資料集) P67～P75】</p> <p>海洋プレート内地震に係る調査</p> <p>① 検討用地震の選定に当たって、沈み込む海洋プレート内の地震（以下「アウターライズ地震」という。）及び沈み込んだ海洋プレート内の地震（以下「スラブ内地震」という。）を考慮していることを確認した。</p> <p>② 調査・収集した日本海溝周辺で発生した海洋プレート内地震について、日本海溝周辺のテクトニクス背景を考慮した適切な発震機構であることを確認した。</p> <p>③ 地震規模や震源領域の推定に当たっては、観測記録に基づく解析結果等を有効に活用し、検討用地震の選定及び震源特性の設定がなされていることを確認した。</p> <p>④ アウターライズ地震及びスラブ内地震については、発生機構やテクトニクス背景が過去に発生した国内及び世界の事例により調査されていることを確認した。</p>

3.2(4)】

した検討用地震ごとに、不確かさを考慮して応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価を、解放基盤表面までの地震波の伝播特性を反映して策定すること。(略)上記の「海洋プレート内地震」とは、沈み込む(沈み込んだ)海洋プレート内部で発生する地震をいい、海溝軸付近又はそのやや沖合で発生する「沈み込む海洋プレート内の地震」又は海溝軸付近から陸側で発生する「沈み込んだ海洋プレート内の地震(スラブ内地震)」の2種類に分けられる。なお、上記の「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」については、次に示す方針により策定すること。

- ①内陸地殻内地震、プレート間地震及び海洋プレート内地震について、活断層の性質や地震発生状況を精査し、中・小・微小地震の分布、応力場、及び地震発生様式(プレートの形状・運動・相互作用を含む。)に関する既往の研究成果等を総合的に検討し、検討用地震を複数選定すること。
- ②(略)
- ③プレート間地震及び海洋プレート内地震に関しては、国内のみならず世界で起きた大規模な地震を踏まえ、地震の発生機構及びテクトニクス的背景の類似性を考慮した上で震源領域の設定を行うこと。
- ④～⑥(略)
- ⑦検討用地震の選定や基準地震動の策定に当たって行う調査や評価は、最新の科学的・技術的知見を踏まえること。また、既往の資料等について、それらの充足度及び精度に対する十分な考慮を行い、参照すること。なお、既往の資料と異なる見解を採用した場合及び既往の評価と異なる結果を得た場合には、その根拠を明示すること。
- ⑧(略)

三、四(略)

2. 海洋プレート内地震に係る検討用地震の選定

解釈別記2で準用する実用炉設置許可基準解釈別記2は、海洋プレート内地震について、地震発生状況を精査し、中・小・微小地震の分布、応力場及び地震発生様式（プレートの形状・運動・相互作用を含む。）に関する既往の研究成果等を総合的に検討し、検討用地震を複数選定することを要求している。また、国内のみならず世界で起きた大規模な地震を踏まえ、地震の発生機構及びテクトニクス的背景の類似性を考慮した上で震源領域の設定を行うことを要求している。以上のことから、以下のとおり確認する。

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
<p>〔解釈別記2〕</p> <p>5 第9条第3項に規定する「その供用中に当該使用済燃料貯蔵施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震」による地震動(以下「基準地震動」という。)は、実用炉設置許可基準解釈第4条5の方針を準用すること。</p> <p>〔実用炉設置許可基準解釈別記2〕</p> <p>第4条(地震による損傷の防止)</p>	<p>地震発生状況を精査し、以下に関する既往の研究成果等を総合的に検討して、複数の検討用地震が選定されていること【基準地震動G：I.3.2.1(1)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 中・小・微小地震の分布 ➢ 応力場 ➢ 地震発生様式 	<p>[5.6.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動 (2)検討用地震の地震動評価 b. 想定海洋プレート内地震]</p> <p>東北地方及び北海道で発生した主な被害地震を含め、地震発生状況を精査し、アウターライズ地震及びスラブ内地震（二重深発地震面上面及び下面の地震並びに沖合いのやや浅い地震）について検討し、海洋プレート内地震の検討用地震として、「想定海洋プレート内地震」（二重深発地震 上部の地震（M7.2））が選定されていることを確認した。</p> <p style="text-align: right;">まとめ資料1-4-1 P94～P101</p>
<p>5 第4条第3項に規定する「基準地震動」は、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とし、次の方針により策定すること。</p> <p>一 (略)</p>	<p>(A) 施設の構造に免震構造を採用する等、やや長周期の地震応答が卓越する施設等がある場合</p> <p>【基準地震動G：I.3.2.1(2)】</p> <p>必要に応じてやや長周期の地震動が卓越するような地震が検討用地震として適切に選定されていること</p>	<p>(A) 施設の構造に免震構造を採用する等、やや長周期の地震応答が卓越する施設等がある場合</p> <p>やや長周期の地震応答が卓越する施設は設置されず、やや長周期の地震動が卓越するような地震を検討用地震として選定する必要がないことから、当該事項は確認の対象外と判断した。</p>
<p>二 上記の「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」は、内陸地殻内地震、プレート間地震及び海洋プレート内地震について、敷地に大きな影響を与えると予想される地震(以下「検討用地震」という。)を複数選定し、選定した検討用地震ごとに、不確かさを考慮して応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価を、解放基盤表面までの地震波の伝播特性を反映して策定すること。(略)上記の「海洋プレート内地震」とは、沈み込む(沈み込んだ)海洋プレート内部で発生する地震をいい、海溝軸付</p>	<p>(1) 検討用地震の震源断層形状及び震源特性パラメータの設定</p> <p>各種の調査及び観測等により震源として想定する断層の形状等の評価が適切になされていること【基準地震動G：I.3.2.2(1)】</p>	<p>(1) 検討用地震の震源断層形状及び震源特性パラメータの設定</p> <p>2003年5月26日宮城県沖の地震(M7.1)及び2011年4月7日宮城県沖の地震(M7.2)といった過去の地震の発生状況、テクトニクス背景、地震観測から得られるトモグラフィの知見等を踏まえ、プレート上面に対しての傾斜角を確認する等、震源として想定する断層の形状等が適切に評価されていることを確認した。</p> <p style="text-align: right;">まとめ資料1-4-1 P104</p>

<p>近又はそのやや沖合で発生する「沈み込む海洋プレート内の地震」又は海溝軸付近から陸側で発生する「沈み込んだ海洋プレート内の地震(スラブ内地震)」の2種類に分けられる。なお、上記の「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」については、次に示す方針により策定すること。</p> <p>①内陸地殻内地震、プレート間地震及び海洋プレート内地震について、活断層の性質や地震発生状況を精査し、中・小・微小地震の分布、応力場、及び地震発生様式(プレートの形状・運動・相互作用を含む。)に関する既往の研究成果等を総合的に検討し、検討用地震を複数選定すること。</p> <p>②(略)</p> <p>③プレート間地震及び海洋プレート内地震に関しては、国内のみならず世界で起きた大規模な地震を踏まえ、地震の発生機構及びテクトニクス的背景の類似性を考慮した上で震源領域の設定を行うこと。</p> <p>④～⑧(略)</p> <p>三、四(略)</p>		
--	--	--

3. 海洋プレート内地震に係る検討用地震の地震動評価

解釈別記2で準用する実用炉設置許可基準解釈別記2は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」について、検討用地震ごとに、敷地における地震観測記録を踏まえて、地震発生様式及び地震波の伝播経路等に応じた諸特性を十分に考慮して、応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価を実施して策定することを要求している。また、海洋プレート内地震に関しては、国内のみならず世界で起きた大規模な地震を踏まえ、地震の発生機構及びテクトニクス的背景の類似性を考慮した上で震源領域の設定を行うことを要求している。さらに、基準地震動の策定過程に伴う各種の不確かさについては、敷地における地震動評価に大きな影響を与えると考えられる支配的なパラメータについて分析した上で、必要に応じて不確かさを組み合わせるなど適切な手法を用いて考慮することを要求している。以上のことから、以下のとおり確認する。

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
検討用地震の震源断層モデルの設定～想定海洋プレート内地震～		
<p>〔解釈別記2〕 5 第9条第3項に規定する「その供用中に当該使用済燃料貯蔵施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震」による地震動(以下「基準地</p>	<p>(1) 震源断層の評価及び震源特性パラメータの設定 【基準地震動G：I.3.2.3(3)&地質G：I.4.4.4】</p> <p>① 敷地周辺において過去に発生した地震の規模、すべり量、震源領域の広が</p>	<p>(1) 震源断層の評価及び震源特性パラメータの設定 [6.6.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動 6.6.1.2 検討用地震の地震動評価 (2) 海洋プレート内地震 a.基本モデルの設定]</p> <p>① 敷地周辺において過去に発生した地震の規模、すべり量、震源領域の広が</p>

<p>震動」という。)は、実用炉設置許可基準解釈第4条5の方針を準用すること。</p> <p>〔実用炉設置許可基準解釈別記2〕 第4条(地震による損傷の防止) 5 第4条第3項に規定する「基準地震動」は、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とし、次の方針により策定すること。</p> <p>一 (略)</p> <p>二 上記の「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」は、内陸地殻内地震、プレート間地震及び海洋プレート内地震について、敷地に大きな影響を与えると予想される地震(以下「検討用地震」という。)を複数選定し、選定した検討用地震ごとに、不確かさを考慮して応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価を、解放基盤表面までの地震波の伝播特性を反映して策定すること。(略)上記の「海洋プレート内地震」とは、沈み込む(沈み込んだ)海洋プレート内部で発生する地震をいい、海溝軸付近又はそのやや沖合で発生する「沈み込む海洋プレート内の地震」又は海溝軸付近から陸側で発生する「沈み込んだ海洋プレート内の地震(スラブ内地震)」の2種類に分けられる。なお、上記の「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」については、次に示す方針により策定すること。</p> <p>①内陸地殻内地震、プレート間地震及び海洋プレート内地震について、活断層の性質や地震発生状況を精査し、中・小・微小地震の分布、応力場、及び地震発生様式(プレートの形状・運動・相互作用を含む。)に関する既往の研究成果等を総合的に検討し、検討用地震を複数選定すること。</p>	<p>り等に関する地形・地質学的、地震学的及び測地学的な直接・間接的な情報が可能な限り活用されていること(【地質G：I.4.4.4(2)】)</p> <p>➤ 国内のみならず世界で起きた大規模な地震を踏まえ、地震の発生機構やテクトニクス的背景の類似性を考慮した規模及び震源領域等が設定されていること。<←調査1.④>(【地質G：I.4.4.4(1)&【解説】】)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 大規模な海洋プレート内地震は、沈み込みプレート境界付近やスラブ内では過去の事例の有無や場所に関わらずその発生を否定できないこと及び地震の発生域と規模は過去の事例によるだけではそれを超えるものが発生する可能性を否定したことにはならないこと【地質G：I.4.4.4【解説】】 <p>➤ スラブ内地震についてはアスペリティの応力降下量(短周期レベル)が適切に設定されていること</p> <p>② 震源領域周辺の過去の地震履歴、地震活動及びプレート形状等を踏まえ、不確かさを考慮して震源領域及び地震規模等が適切に設定されていること【地質G：I.4.4.4(3)】</p> <p>③ テクトニクス的背景を考慮した上で、発震機構が設定されていること<←調査1.②>【地質G：I.4.4.4(4)】</p>	<p>り等に関する地震学的及び測地学的情報から、東北地方で最大規模の2011年4月7日宮城県沖の地震(M7.2)と同様の地震が敷地前面で発生することを考慮して検討用地震を設定していることを確認した。</p> <p>➤ 国内のみならず世界で起きた大規模な地震を踏まえ、地震の発生機構やテクトニクス的背景を考慮した規模及び震源領域が設定されていることを確認した。地震規模については、同一テクトニクス内の東北地方で発生した二重深発地震面上面の地震の最大規模である2011年4月7日宮城県沖の地震(M7.2)を設定していることを確認した。【まとめ資料1-4-2(資料集)P76~P86】</p> <p>➤ アスペリティの応力降下量(短周期レベル)については、敷地周辺における短周期レベルの地域性に関する知見は得られていないことから、レシピによる海洋プレート内地震のうち太平洋プレートの地震に適用される標準的な値を考慮し、設定されていることを確認した。【まとめ資料1-4-1 P108】</p> <p>② 震源領域周辺の過去の地震履歴、地震活動及びプレート形状等を踏まえ、不確かさを考慮して、震源領域については敷地に対して厳しい位置としていること、地震規模については東北地方で過去に発生した海洋プレート内地震の最大規模と同等としていることから、適切に設定されていることを確認した。【まとめ資料1-4-1 P98】</p> <p>③ 東北地方と北海道における、支配的な海洋プレート内地震の発生タイプや応力状態の相違点といった二重深発地震面が形成されているテクトニクス的背景を踏まえ、発震機構が設定されていることを確認した。【まとめ資料1-4-1 P95】</p> <p>【まとめ資料1-4-2(資料集)P67~75】</p>
	<p>(2) 震源モデルの設定</p> <p>【基準地震動G：I.3.3.2(4)①】</p> <p>① 震源断層のパラメータは、地震調査研究推進本部による「震源断層を特定した地震の強震動予測手法」等の最新の研究成果を考慮し設定されていること</p> <p>② アスペリティ位置については、</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 調査によって設定できる場合には、設定できる根拠が示されていること b. 位置に関する根拠がない場合は、敷地への影響を考慮して安全側に設定されていること 	<p>(2) 震源モデルの設定</p> <p>[5.6.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動 (2)検討用地震の地震動評価 b. 想定海洋プレート内地震 (a) 基本モデルの設定]</p> <p>① 震源断層のパラメータは、2011年4月7日宮城県沖の地震(M7.2)について推定されたパラメータ(原田・釜江(2011))を踏まえ、レシピ等に従って設定されていることを確認した。</p> <p>② アスペリティ位置については、2011年4月7日宮城県沖の地震(M7.2)に関して推定された位置を基本とし、不確かさとしては、敷地への影響を考慮した断層上端に設定されていることを確認した。</p>

<p>②、③(略)</p> <p>④上記①で選定した検討用地震ごとに、下記 i) の応答スペクトルに基づく地震動評価及び ii) の断層モデルを用いた手法による地震動評価を実施して策定すること。なお、地震動評価に当たっては、敷地における地震観測記録を踏まえて、地震発生様式及び地震波の伝播経路等に応じた諸特性(その地域における特性を含む。)を十分に考慮すること。</p> <p>i) 応答スペクトルに基づく地震動評価 検討用地震ごとに、適切な手法を用いて応答スペクトルを評価のうえ、それらを基に設計用応答スペクトルを設定し、これに対して、地震の規模及び震源距離等に基づき地震動の継続時間及び振幅包絡線の経時的変化等の地震動特性を適切に考慮して地震動評価を行うこと。</p> <p>ii) 断層モデルを用いた手法に基づく地震動評価 検討用地震ごとに、適切な手法を用いて震源特性パラメータを設定し、地震動評価を行うこと。</p> <p>⑤上記④の基準地震動の策定過程に伴う各種の不確かさ(震源断層の長さ、地震発生層の上端深さ・下端深さ、断層傾斜角、アスペリティの位置・大きさ、応力降下量、破壊開始点等の不確かさ、並びにそれらに係る考え方及び解釈の違いによる不確かさ)については、敷地における地震動評価に大きな影響を与えると考えられる支配的なパラメータについて分析した上で、必要に応じて不確かさを組み合わせるなど適切な手法を用いて考慮すること。</p> <p>⑥～⑧(略)</p> <p>三、四(略)</p>	<p>③ アスペリティの応力降下量(短周期レベル)については、新潟県中越沖地震を踏まえて設定されていること</p> <hr/> <p>(2-A) 震源として想定する断層の形状等の再評価の必要性の有無 【基準地震動G：I.3.2.2(2)】 ＜検討用地震による地震動を断層モデル等により詳細に評価した結果、断層の位置、長さ等の震源特性パラメータの設定やその不確かさ等の評価においてより詳細な情報が必要となった場合＞ 変動地形学的調査、地表地質調査、地球物理学的調査等の追加調査の実施を求めるとともに、追加調査の後、それらの詳細な情報が十分に得られていること</p> <hr/> <p>(3) 不確かさの考慮 【基準地震動G：I.3.3.3(2)】 震源特性パラメータの不確かさについて、その設定の考え方が明確にされていること</p> <hr/> <p>(3-1) 支配的な震源特性パラメータ等の分析</p> <p>① 震源モデルの不確かさに関する考慮のために、敷地における地震動評価に大きな影響を与えると考えられる支配的なパラメータについて分析し、その結果を地震動評価に反映させていること。また、考え方、解釈の違いによる不確かさを考慮していること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 震源断層の長さ ➤ 震源断層の上端深さ・下端深さ ➤ 断層傾斜角 ➤ アスペリティ(強震動生成域)の位置・大きさ 	<p>③ アスペリティの応力降下量(短周期レベル)については、2011年4月7日宮城県沖の地震(M7.2)における地震モーメント(以下「M_0」という。)–短周期レベルの関係を踏まえた設定がなされていることを確認した。 まとめ資料1-4-1 P104</p> <hr/> <p>(2-A) 震源として想定する断層の形状等の再評価の必要性の有無 検討用地震による地震動を断層モデル等により詳細に評価した結果、断層の位置、長さ等の震源特性パラメータの設定やその不確かさ等の評価においてより詳細な情報が必要とは判断されなかったことから、当該事項は確認の対象外と判断した。</p> <hr/> <p>(3) 不確かさの考慮 [5.6.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動 (2)検討用地震の地震動評価 b. 想定海洋プレート内地震 (b) 不確かさを考慮するパラメータの設定] 震源特性パラメータの不確かさについて、以下のとおり、その設定の考え方が明確にされていることを確認した。</p> <hr/> <p>(3-1) 支配的な震源特性パラメータ等の分析</p> <p>① 震源モデルの不確かさに関する考慮のために、以下のとおり、敷地における地震動評価に大きな影響を与えると考えられる支配的なパラメータについて分析し、その結果を地震動評価に反映させていること、また、考え方、解釈の違いによる不確かさを考慮していることを確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 震源断層の長さについては、2011年4月7日宮城県沖の地震(M7.2)に関する震源断層の推定、余震分布、震源域において推定された地震波速度構造を踏まえ、北側に大きく断層面を拡張することにより、地震規模をMw7.4とし、不確かさを考慮していること まとめ資料1-4-2(資料集) P86 ➤ 震源断層の上端深さ・下端深さについては、2011年4月7日宮城県沖の地震(M7.2)に関する震源断層の位置を基本とし、上端は海洋性地殻下端とし、下端は応力中立面とするが、不確かさケースにおいては、上端を海洋性地殻上端とし、不確かさとして考慮していること まとめ資料1-4-2(資料集) P85 ➤ 断層傾斜角については、敷地に対して最も近づく位置を考慮し、プレート境界面に対して60°としていることから、不確かさは考慮しないこと ➤ アスペリティの位置・大きさについては、2011年4月7日宮城県沖の地震(M7.2)に関して推定された位置と大きさを参考とし、アスペリティ
---	--	---

	<p>➤ 応力降下量（短周期レベル）</p> <p>➤ 破壊開始点</p> <p>② アスペリティの位置・応力降下量や破壊開始点の設定について、震源モデルの不確かさとして適切に評価されていること</p> <p>（3-2）必要に応じた不確かさの組み合わせによる適切な考慮</p> <p>① 不確かさを組み合わせるなど適切な手法を用いて考慮されていること</p> <p>② 震源特性、伝播特性、サイト特性における各種の不確かさ要因を偶然的不確かさと認識論的不確かさに分類して、分析が適切になされていること</p>	<p>位置は基本モデルにおいて保守的に断層上端に配置していることから、不確かさは考慮しないこと</p> <p>➤ 短周期レベルについては、レシピの 1.5 倍として、不確かさを考慮していること</p> <p>➤ 破壊開始点については、敷地に対し最も影響の大きな位置に設定し、あらかじめ不確かさを考慮していること</p> <p>② アスペリティの位置及び応力降下量については、震源モデルの不確かさとして適切に評価されていること、また、破壊開始点の設定について、あらかじめ震源モデルの不確かさとして基本ケースに考慮されていることを確認した。 まとめ資料 1-4-1 P105</p> <p>（3-2）必要に応じた不確かさの組み合わせによる適切な考慮</p> <p>① 不確かさとして組み合わせを検討する必要がある断層面の位置（巨視的断層面位置）は敷地に最も近づく位置（敷地からプレート上面に垂線を引いた位置）に、アスペリティ位置は敷地に近づくよう断層面上端に、破壊開始点は複数設定した基本モデルにあらかじめ考慮されており、不確かさを組み合わせる必要はないことから、当該事項は確認の対象外と判断した。</p> <p>② 震源特性における各種の不確かさ要因を、以下のとおり偶然的不確かさと認識論的不確かさに分類して、分析が適切になされていることを確認した。</p> <p>偶然的不確かさ（断層面の位置（巨視的断層面位置）、破壊開始点、アスペリティ位置）</p> <p>認識論的不確かさ（地震規模、短周期レベル、断層面の位置（プレート上面からの深さ）） まとめ資料 1-4-1 P103</p>
--	---	---

検討用地震の地震動評価 ～想定海洋プレート内地震～

<p>〔解釈別記2〕</p> <p>5 第9条第3項に規定する「その供用中に当該使用済燃料貯蔵施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震」による地震動（以下「基準地震動」という。）は、実用炉設置許可基準解釈第4条5の方針を準用すること。</p> <p>〔実用炉設置許可基準解釈別記2〕</p> <p>第4条（地震による損傷の防止）</p> <p>5 第4条第3項に規定する「基準地震動」は、最</p>	<p>（1）応答スペクトルに基づく地震動評価</p> <p>【基準地震動 G : I. 3. 3. 1】</p> <p>検討用地震ごとに適切な手法を用いて応答スペクトルが評価されていること</p> <p>（1-1）経験式（距離減衰式）の選定</p> <p>【基準地震動 G : I. 3. 3. 1 (1)① & I. 3. 3. 3 (1)】</p> <p>① 経験式の基となる地震記録の地震規模、震源距離等から、適用条件、適用範囲について検討した上で、経験式（距離減衰式）が適切に選定されていること</p>	<p>（1）応答スペクトルに基づく地震動評価</p> <p>〔5.6.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動 (2)検討用地震の地震動評価 b. 想定海洋プレート内地震 (c) 応答スペクトルに基づく地震動評価〕</p> <p>「想定海洋プレート内地震」について、以下のとおり、応答スペクトルに基づく地震動が適切に評価されていることを確認した。 まとめ資料 1-4-1 P110 ~112</p> <p>（1-1）経験式（距離減衰式）の選定</p> <p>① 適用条件及び適用範囲を確認した上で、Noda et al. (2002)による経験式（距離減衰式）が適切に選定されていることを確認した。</p>
---	---	---

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とし、次の方針により策定すること。

一 (略)

二 上記の「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」は、内陸地殻内地震、プレート間地震及び海洋プレート内地震について、敷地に大きな影響を与えると予想される地震(以下「検討用地震」という。)を複数選定し、選定した検討用地震ごとに、不確かさを考慮して応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価を、解放基盤表面までの地震波の伝播特性を反映して策定すること。(略)上記の「海洋プレート内地震」とは、沈み込む(沈み込んだ)海洋プレート内部で発生する地震をいい、海溝軸付近又はそのやや沖合で発生する「沈み込む海洋プレート内の地震」又は海溝軸付近から陸側で発生する「沈み込んだ海洋プレート内の地震(スラブ内地震)」の2種類に分けられる。なお、上記の「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」については、次に示す方針により策定すること。

①～③(略)

④上記①で選定した検討用地震ごとに、下記 i) の応答スペクトルに基づく地震動評価及び ii) の断層モデルを用いた手法による地震動評価を実施して策定すること。なお、地震動評価に当たっては、敷地における地震観測記録を踏まえて、地震発生様式及び地震波の伝播経路等に応じた諸特性(その地域における特性を含む。)を十分に考慮すること。

i) 応答スペクトルに基づく地震動評価
検討用地震ごとに、適切な手法を用いて応答スペクトルを評価のうえ、それらを基

ること【基準地震動G：I.3.3.1(1)①1)】

② 参照する距離減衰式に応じて適切なパラメータを設定していること【基準地震動G：I.3.3.1(1)①2)】

③ 震源断層の広がりや不均質性、断層破壊の伝播や震源メカニズムの影響が適切に考慮されていること【基準地震動G：I.3.3.1(1)①2)】

(1-2) 地震波伝播特性(サイト特性)の評価

④ 水平及び鉛直地震動の応答スペクトルは、参照する距離減衰式の特徴を踏まえ、敷地周辺の地下構造に基づく地震波の伝播特性(サイト特性)の影響を考慮して適切に評価されていること【基準地震動G：I.3.3.1(1)②1)】

⑤ 敷地における地震観測記録が存在する場合
敷地における地震観測記録を収集・整理・解析し、地震の発生様式や地域性を考慮して地震波の伝播特性の影響を評価し、応答スペクトルに反映させていること【基準地震動G：I.3.3.1(1)②2)】

(2) 断層モデルを用いた手法による地震動評価

【基準地震動G：I.3.3.2((4)①,④及び⑤を除く)&I.3.3.3(2)前半】

検討用地震ごとに適切な手法を用いて震源特性パラメータが設定され、断層モデルに基づいた地震動評価(計算)手法による評価が行われていること【基準地震動G：I.3.3.2(1)】

(2-1) 地震動評価(計算)手法の選定

① 敷地における地震観測記録が存在する場合には、記録の精度や想定する震源断層の特徴を踏まえ、要素地震としての適性について慎重に検討した上で、経験的グリーン関数法による地震動評価、または、経験的グリーン関数法を適用するか否かの検討が行われていること【基準地震動G：I.3.3.2(2)】

② 敷地における地震観測記録が存在しない場合、または、地震観測記録はあるが経験的グリーン関数法を採用しない場合は、統計的グリーン関数法、または、統計的グリーン関数法と理論的手法との組み合わせ等(ハイブリッド法*)など、既に評価手法として確立しており、その妥当性が示されている地震動評価(計算)手法を選定していること

□ 経験的または統計的グリーン関数法等以外の妥当性が示されていない手法による場合、選定された手法の妥当性が示されていること【基準地震動G：I.3.3.2(4)】

② Noda et al.(2002)による経験式に要する地震規模(気象庁M)及び震源断層モデルに応じた等価震源距離を設定していることを確認した。

③ 震源断層のすべりの不均質性を考慮していることを確認した。
まとめ資料1-4-1 P102

(1-2) 地震波伝播特性(サイト特性)の評価

④⑤ 水平及び鉛直地震動の応答スペクトルは、地震の発生様式や敷地周辺の地下構造に基づく地震波の伝播特性(サイト特性)の影響を考慮して、敷地における海洋プレート内地震の地震観測記録によるサイト補正係数を考慮していることを確認した。
まとめ資料1-4-1 P110、P111

(2) 断層モデルを用いた手法による地震動評価

[5.6.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動 (2)検討用地震の地震動評価 b. 海洋プレート内地震 (d)断層モデルを用いた手法による地震評価]

「想定海洋プレート内地震」について、下記のとおり、断層モデルを用いた手法による地震動評価が適切に行われていることを確認した。

まとめ資料1-4-1 P102～P109、P113

(2-1) 地震動評価(計算)手法の選定

① 海洋プレート内地震の地震動評価に適切な要素地震となる地震観測記録が敷地で得られていないことから、統計的グリーン関数法による地震動評価を実施していることを確認した。統計的グリーン関数法に用いる地盤モデルは、Ⅲ. 地下構造評価で確認したとおり、敷地で観測された地震記録を用い、小林ほか(2005)のP波部の水平/上下スペクトル振幅比の逆解析による地下構造推定法等に基づき設定していることを確認した。

② 地震動評価手法は入倉ほか(1997)による統計的グリーン関数法を採用することを確認した。
まとめ資料1-4-1 P102

<p>に設計用応答スペクトルを設定し、これに対して、地震の規模及び震源距離等に基づき地震動の継続時間及び振幅包絡線の経時的变化等の地震動特性を適切に考慮して地震動評価を行うこと。</p> <p>ii) 断層モデルを用いた手法に基づく地震動評価 検討用地震ごとに、適切な手法を用いて震源特性パラメータを設定し、地震動評価を行うこと。</p> <p>⑤～⑧(略) 三、四(略)</p>	<p>理論的手法と統計的あるいは経験的グリーン関数法を組み合わせたものをいう</p>	
	<p>(2-A) 経験的グリーン関数法による地震動評価 【基準地震動G：I.3.3.2(4)②】</p> <p>① 観測記録の得られた地点と解放基盤表面との相違を適切に評価していること ② 要素地震については、当該地震の規模、震源位置、震源深さ、メカニズム等の各種パラメータの設定が妥当であること ③ 波形合成（波形の重ね合わせ）については、適切な手法を採用していること</p>	<p>(2-A) 経験的グリーン関数法による地震動評価</p> <p>①②③ 海洋プレート内地震の地震動評価に適切な要素地震となる地震観測記録が敷地で得られていないことから、統計的グリーン関数法による地震動評価を実施しており、当該事項は確認の対象外と判断した。</p>
	<p>(2-B) 統計的グリーン関数法による地震動評価 【基準地震動G：I.3.3.2(4)③1) (&I.3.3.2(3))】</p> <p>震源から評価地点までの地震波の伝播特性、地震基盤からの増幅特性が地質・地質調査等の地盤調査結果等に基づき適切に評価されていること</p>	<p>(2-B) 統計的グリーン関数法による地震動評価</p> <p>震源から地震基盤までの地震波の伝播特性については、Ⅲ. 地下構造評価において、統計的グリーン関数法に用いる深部地盤モデルが、地震観測記録の分析により得られた地盤の速度構造とQ値を用いて作成されていることを確認していることから、適切に評価されていることを確認した。</p> <p style="text-align: right;">まとめ資料1-4-1 P102 まとめ資料1-4-1 P56～P62</p>
	<p>(2-C) 理論的手法による地震動評価 【基準地震動G：I.3.3.2(4)③1) (&I.3.3.2(3))】</p> <p>震源から評価地点までの地震波の伝播特性、地震基盤からの増幅特性が地質・地質調査等の地盤調査結果等に基づき適切に評価されていること</p>	
<p>(2-D) ハイブリッド法による地震動評価 【基準地震動G：I.3.3.2(4)③2)】</p> <p>長周期側と短周期側の接続周期がそれぞれの手法の精度や用いた地下構造モデルを考慮して適切に設定されていること</p>		

IV-4. 内陸地殻内地震による地震動評価

1. 震源として考慮する活断層

解釈別記2で準用する実用炉設置許可基準解釈別記2は、内陸地殻内地震に関し、震源として考慮する活断層の評価に当たっては、調査地域の地形及び地質条件に応じ、文献調査、変動地形学的調査、地質調査、地球物理学的調査等の特性を活かし、これらを適切に組み合わせた調査を実施した上で、その結果を総合的に評価し活断層の位置、形状、活動性等を明らかにすることを要求しているため、以下のとおり確認する。

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
<p>〔解釈別記2〕</p> <p>5 第9条第3項に規定する「その供用中に当該使用済燃料貯蔵施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震」による地震動(以下「基準地震動」という。)は、実用炉設置許可基準解釈第4条5の方針を準用すること。</p> <p>〔実用炉設置許可基準解釈別記2〕</p> <p>第4条(地震による損傷の防止)</p> <p>5 第4条第3項に規定する「基準地震動」は、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とし、次の方針により策定すること。</p> <p>一 (略)</p> <p>二 上記の「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」は、内陸地殻内地震、プレート間地震及び海洋プレート内地震について、敷地に大きな影響を与えると予想される地震(以下「検討用地震」という。)を複数選定し、選定した検討用地震ごとに、不確かさを考慮して応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価を、解放基盤表面までの地震波の伝播特性を反映して策定すること。上記の「内陸地殻内地震」とは、陸のプレートの上部地殻地震発生層に生じる地震をいい、海岸のやや沖合で起こるものを含む。(略)なお、上記の「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」については、次に示す方針により策定すること。</p> <p>①(略)</p> <p>②内陸地殻内地震に関しては、次に示す事項を考慮すること。</p> <p>い)震源として考慮する活断層の評価に当</p>	<p>震源として考慮する活断層に係る調査方針</p> <p style="text-align: right;">【地質G：I. 1 & 7, III】</p> <p>① 調査の信頼性を確保するために、調査に係る全プロセス(計画策定から調査結果のとりまとめまでの経過)が明示されていること【地質G：I. 7】</p> <p>② 目的に応じた調査手法が選定されるとともに、調査手法の適用条件及び精度等に配慮し、最新の科学的・技術的知見を踏まえて、調査結果の信頼性と精度が確保されていること【地質G：I. 1 (1)&(3)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 技術進歩を踏まえつつ新しい手法の適用の妥当性を検討した上で、適用条件及び手法の精度等を考慮し、適切なものが選択されていること【地質G：III. 1. 1 (1)】 ➢ 弾性波探査記録、調査のスケッチ等の結果及びボーリング柱状図等の調査原資料は、調査目的に応じた十分な精度と信頼性を有していること【地質G：III. 1. 2】 <p><調査手法></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 調査地域の地形・地質条件に応じ、既存文献の調査、変動地形学的調査、地質調査、地球物理学的調査等の特性を活かし適切に組み合わせた調査計画に基づいて得られた結果から総合的に検討されていること【地質G：I. 1 (2)】 <p><既往の資料等></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 調査範囲を踏まえた、資料等の充足度及び精度に対する十分な考慮を行い、参照されていること【地質G：I. 1 (3)】 ● 既往の資料と異なる見解を採用した場合、その根拠が明示されていること【地質G：I. 1 (3)】 <p><調査結果></p> <ul style="list-style-type: none"> ● あらかじめ策定された調査計画に基づき表示されていること【地質G：III. 2】 ● 一部の整合していない調査結果についても、その整合していない理由又は解釈の違いとともに表示されていること(【地質G：まえがき5】) ● 各種調査の結果により作成された地質平面図、地質断面図及び速度構造図等は、それらの調査において実施した各種調査や試験の結果等に基づき適切に表示されていること【地質G：III. 2】 ● 取得された概査データと精査データがそれぞれ相矛盾していない 	<p>震源として考慮する活断層に係る調査方針</p> <p style="text-align: right;">まとめ資料 1-4-1 P115～P117 まとめ資料 1-4-2 (資料集) P108～P117</p> <p>① 調査に係る全プロセスについては、全体概要をフローとして示すとともに、敷地周辺陸域及び敷地周辺海域それぞれにおける活断層評価内容及び評価結果から、総合評価に至る過程が明示されていることを確認した。</p> <p>② 敷地周辺陸域及び敷地周辺海域それぞれにおいて、目的に応じた調査手法が選定されるとともに、調査手法の適用条件及び精度等に配慮し、最新の科学的・技術的知見を踏まえて、調査結果の信頼性と精度が確保されていることを確認した。</p>

<p>たつては、調査地域の地形・地質条件に応じ、既存文献の調査、変動地形学的調査、地質調査、地球物理学的調査等の特性を活かし、これらを適切に組み合わせた調査を実施した上で、その結果を総合的に評価し活断層の位置・形状・活動性等を明らかにすること。</p> <p>ii) 震源モデルの形状及び震源特性パラメータ等の評価に当たっては、孤立した短い活断層の扱いに留意するとともに、複数の活断層の連動を考慮すること。</p> <p>③～⑧(略)</p> <p>三、四(略)</p>	<p>こと</p>	
	<p>(1) 断層等の調査手法【地質G：I.4.1.2】</p> <p>既存文献調査を踏まえ、調査地域の地形・地質等の特性、敷地からの距離及び敷地に与える影響に応じ、各種調査(既存文献の調査、変動地形学的調査、地質調査、地球物理学的調査等)を適切に組み合わせた十分な調査が実施されていること【地質G：I.4.1.2.1(3)】</p>	<p>(1) 断層等の調査手法</p> <p>[3.2.1.2 敷地周辺陸域の地質調査 3.2.1.3 敷地周辺海域の地質調査]</p> <p>[3.3.1.2 敷地近傍の地質調査]</p> <p>既存文献調査を踏まえ、調査地域の地形・地質等の特性、敷地からの距離が30kmより近いかな否か、また、活断層長さを踏まえた敷地に与える影響に応じて、敷地からの距離が30km以内に位置する断層及びリニアメントを対象として、変動地形学的調査、地質調査、地球物理学的調査を適切に組み合わせた十分な調査が実施されていることを確認した。</p> <p>まとめ資料 1-2 P27～P98、P201～P231、P239～P247</p>
	<p>(1-1) 変動地形学的調査</p> <p>【地質G：I.4.1.2.2】</p> <p>① 地形発達過程(地形の成因を含む。)を重視し、活断層を認定するための根拠等が明らかにされていること</p> <p>② 変位地形の解析からずれ量や活動年代が詳細に検討されていること</p> <p>③ 段丘面等に現れている傾動等の広域的な変位・変形、地震性地殻変動の存在を示唆する海岸地形について検討対象とされていること</p> <p>④ 海域については、調査地域の特性に応じた十分な精度と解像度を有する測深調査による詳細な海底地形図が作成され、変動地形学的な検討が行われていること</p>	<p>(1-1) 変動地形学的調査</p> <p>① 変動地形学的調査では、空中写真判読基準、敷地周辺海域の活断層の判断基準を示す等といったように、岩石の侵食抵抗性や風化等を踏まえた地形発達過程を重視し、断層及びリニアメントの活動性を評価するための根拠等が明らかにされていることを確認した。まとめ資料 1-2 P19、P189</p> <p>② トレンチ調査によって確認された火山灰層の変位から活動年代を推定するといったように、変位地形の解析からずれ量や活動年代が詳細に検討されていることを確認した。まとめ資料 1-2 P60</p> <p>③ 敷地は海岸沿いに位置し、その近傍には段丘面の分布が認められるが、当該段丘面には、傾動等の広域的な変位・変形、地震性地殻変動の存在を示唆する地形は認められないことから、当該事項は確認の対象外と判断した。まとめ資料 1-2 P233～P237</p> <p>④ 海域については、音波探査(既に調査されている音波探査による記録の解析を含む)、海底地形面調査が実施されており、調査地域の特性に応じた十分な精度と解像度を有する測深調査による詳細な海底地形図及び地質図が作成されていることを確認した。その結果、敷地周辺の海域には、太平洋側の大陸棚外縁部に確認される断層(大陸棚外縁断層)等が確認されているが、いずれも後期更新世以降の活動はないと評価していることを確認した。まとめ資料 1-2 P211、P216</p>
	<p>(1-2) 地質調査【地質G：I.4.1.2.3】</p> <p>① 既存文献の調査及び変動地形学的調査の結果を踏まえ調査が実施されていること</p> <p>□ 調査地域の広域的な地質・地質構造を把握するための調査が実施され</p>	<p>(1-2) 地質調査</p> <p>① 既存文献調査を踏まえた変動地形学的調査の結果に基づき、以下のとおり、断層またはリニアメントに関する調査が実施されていることを確認した。</p> <p>■ 地質調査所図幅、海底地質図、青森県発行地質図等により、調査地域</p>

	<p>ていること</p> <p>□ 断層近傍と推定される地域が精査されていること</p> <p>② 断層露頭や地層が変形している露頭と変位地形との位置関係、断層や破碎帯の性状及び地層・岩石の変位・変形構造が詳細に把握されていること</p> <p>③ 地層及び地形面の詳細な編年を行うことによって断層活動の時期が検討されていること</p> <p>④ 断層活動の証拠が明確に確認されない地域においては、断層等の存否及び活動性の確認について追加調査の実施等、特段の注意を払った検討が行われていること</p> <p>⑤ 段丘面等に現れた広域的な変位・変形を調査対象として、これらの地形面の構成層と堆積物について、堆積年代を明らかにするための詳細な調査が行われていること</p> <p>⑥ 震源として考慮する活断層が疑われる地表付近の痕跡や累積的な地殻変動が疑われる地形は、個別の痕跡等のみにとらわれることなく、その起因となる地下深部の震源断層を想定して調査が実施されていること</p> <p>➤ 地表付近の痕跡等とその起因となる地下深部の震源断層の活動時期は常に同時ではなく、走向や傾斜は必ずしも一致しないことに留意すること</p>	<p>の広域的な地質・地質構造を把握するための地形図、地質図に基づく文献調査が実施されていること [3.2.1.1 文献調査]</p> <p>■ 地表地質調査を、変動地形学的調査に使用した空中写真及び地形図を利用して実施しており、断層またはリニアメントの近傍については、その活動性を評価するためにより詳細な調査を実施する等、精査されていること [3.2.1.2 敷地周辺陸域の地質調査]</p> <p>② 断層露頭や地層が変形している露頭と変位地形との位置関係、断層や破碎帯の性状及び地層・岩石の変位・変形構造については、可能な限り把握されていることを確認した。 まとめ資料 1-2 P32、P61、P77</p> <p>③ 地質調査の結果、地層及び地形面の詳細な編年を行うことにより地層層序を明確にし、断層活動の時期が検討されていることを確認した。 まとめ資料 1-2 P14、P189</p> <p>④ 断層活動の証拠が明確に確認されない地域は、当該施設の周辺においては認識されないことから、当該事項は確認の対象外と判断した。</p> <p>⑤ 敷地周辺においては、調査対象となる段丘面等に現れた広域的な変位・変形は認められないことから、当該事項は確認の対象外と判断した。</p> <p>⑥ 敷地周辺においては、震源として考慮する活断層が疑われ、かつ地下深部の震源断層を想定した調査を必要とするような、地表付近の痕跡や累積的な地殻変動が疑われる地形は認められないことから、当該事項は確認の対象外と判断した。</p>
	<p>(1-3) 地球物理学的調査【地質G：I.4.1.2.4】</p> <p>調査地域の地形・地質等の特性に応じた適切な探査手法及び解析手法を用い、地下の断層の位置や形状及び褶曲等の広域的な地下構造の解明に努めていること</p> <p>➤ 弾性波探査（反射法弾性波探査、音波探査等を含む。）については、探査対象を明確にして、仕様が決められていること 【地質G：I.4.1.2.4【解説(1)】】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 浅部探査：目的) 平野等の新しい堆積物の変形、活断層の位置等の確認 ● 深部探査：目的) 深部の断層形状や褶曲構造の解明 	<p>(1-3) 地球物理学的調査</p> <p>陸域においては反射法地震探査、海域においては音波探査が実施されており、調査地域の地形・地質等の特性に応じ、陸域及び海域それぞれにおいて、適切な仕様で弾性波探査を実施し、地下の断層の位置や形状等の必要に応じた地下構造の解明に努めた上で、断層の活動性等の評価をしていることを確認した。</p> <p style="text-align: right;">まとめ資料 1-2 P111～P113、 P118</p>
	<p>(2) 陸域における調査【地質G：I.4.2.1】</p>	<p>(2) 陸域における調査</p> <p>[3.2 敷地周辺の地質・地質構造 3.2.2 陸域の調査結果 3.2.2.4 敷地周辺海域の地質</p>

	<p>① 広域的な地形面の変位・変形から、地下に伏在活断層・褶曲が想定される場合【地質G：I.4.2.1(1)】</p> <p>□ 各種調査に基づき、伏在活断層・褶曲の位置・形状が推定され、推定の根拠が明らかにされていること</p> <p>② 空中写真判読等から活断層等及び広域的な地形面の変位・変形を認定する場合【地質G：I.4.2.1(2)】</p> <p>□ 地形発達過程を考慮し、認定の根拠が明らかにされていること</p> <p>③ 活断層の存在が推定された場合【地質G：I.4.2.1(3)&(4)】</p> <p>□ 活断層の存在、活動年代、位置及び形状等を確認するための以下のような各種地質調査等が実施されていること</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 活断層の存在及び活動年代を確認するためのトレンチ調査 <ul style="list-style-type: none"> ● トレンチ調査の位置の選定が適切であること ● ボーリング調査等の地質調査 ● 地質構造との関連を捉えるための必要に応じた深層ボーリングや弾性波探査等 <p>□ 当該活断層から発生する地震の規模を推定するため、活断層の活動区間や変位量が適切に評価されていること</p> <p>④ 段丘面等の高度分布から累積的な変動が明らかな地域において累積的な変動の様式や広がりを基に沿岸域に活断層が推定される場合【地質G：I.4.2.1(5)】</p> <p>□ 適切な調査技術を組み合わせた十分な調査が実施され、地下深部に至る震源断層の形状が推定されていること</p>	<p>構造 (2)敷地を中心とする半径 30 kmの範囲の断層、リニアメント (3)敷地を中心とする半径 30 km以遠の断層]</p> <p>[3.3 敷地近傍の地質・地質構造 3.3.2 陸域の調査結果 3.2.2.3 敷地近傍の地質構造]</p> <p>敷地から半径約 30km の範囲の陸域（以下「敷地周辺陸域」という。）において、文献調査結果を踏まえ、以下のとおり調査を実施し、断層及びリニアメントの活動性を評価していることを確認した。</p> <p>なお、敷地周辺陸域を超える範囲の陸域についても、文献調査結果により、断層の活動性を考慮していることを確認した。</p> <p>① 敷地周辺陸域において、地下に伏在活断層・褶曲が想定されるような、広域的な地形面の変位・変形は認められないことから、当該事項は確認の対象外と判断した。</p> <p>② 敷地周辺陸域においては、「[新編]日本の活断層」（1991）、「活断層詳細デジタルマップ[新編]」（2018）等による文献調査結果を踏まえ、地形発達過程を考慮し、地質分布、段丘面の認定及び高度分布、空中写真判読によるリニアメントの判読を実施していることを確認した。</p> <p style="text-align: right;">まとめ資料 1-2 P18、P19</p> <p>③ 敷地周辺陸域においては、文献調査、変動地形学的調査及び地表地質調査から新たに活断層の存在が推定された断層及びリニアメントは認められず、新たな各種地質調査等を実施する必要はないことから、当該事項は確認の対象外と判断した。</p> <p>④ 敷地周辺陸域においては、おおむね一定の分布標高を示していることから、累積的な変動が明らかな地域、あるいは領域ではなく、沿岸域に活断層は認められないことから、当該事項は確認の対象外と判断した。</p>
	<p>(3) 海域における調査【地質G：I.4.2.2】</p>	<p>(3) 海域における調査</p> <p>[3.2 敷地周辺の地質・地質構造 3.2.3 海域の調査結果 3.2.3.4 敷地周辺海域の地質構造 (2)敷地を中心とする半径 30 kmの範囲の断層、リニアメント (3)敷地を中心とする半径</p>

	<p>① 適切な各種の調査技術を組み合わせた十分な調査が実施されていること【地質G：I.4.2.2(1)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 地形・地質情報を取得するための音響測深や弾性波探査等、地球物理学的調査が実施されていること【地質G：I.4.1.2.4【解説(1)】】 <ul style="list-style-type: none"> ● 地下深部の震源断層の位置や形状に関する情報も得られる可能性がある <p>② 広域的な海底地形と海底地質構造から深部の活断層を含め活断層の位置・形状が推定されていること及びその根拠が明らかにされていること【地質G：I.4.2.2(1)】</p> <p>③ 海底地形及び地層の変形が広域的に明らかにされていること【地質G：I.4.2.2(2)】</p> <p>④ 反射断面の層序区分が断面の交点全てで矛盾なく行われていること【地質G：I.4.2.2(3)】</p> <p>⑤ 海底下の地層の年代が十分な信頼性をもって決定されていること【地質G：I.4.2.2(4)】</p>	<p>30 km以遠の断層]</p> <p>敷地から半径約 30km の範囲の海域（以下「敷地周辺海域」という）において、文献調査結果を踏まえ、以下のとおり調査を実施し、断層の活動性を評価していることを確認した。なお、敷地周辺海域を超える範囲の海域についても、文献調査結果により、断層の活動性を考慮していることを確認した。</p> <p>① 敷地周辺海域においては、文献調査、海底地形調査、海上ボーリング調査及び海上音波探査を組み合わせた十分な調査が実施されていることを確認した。また、海上音波探査を適切に活用し、地質層序等の地質情報の整合性、評価対象断層の変形の及ぶ深さ範囲等の位置に関する情報の評価に用いていることを確認した。 【まとめ資料 1-2 P188～P194、P204～P210、P214～P218】</p> <p>② 広域的な海底地形と海底地質構造に加え、多くの海上音波探査結果をもとに敷地周辺海域の活断層の位置・形状が推定されていること及びその根拠が明らかにされていることを確認した。 【まとめ資料 1-2 P201～P229】</p> <p>③ 海底地形及び地層の変形については、地質図及び地質断面図等をもとに、太平洋側、津軽海峡側及び陸奥湾側を対象とし、広域的に明らかにされていることを確認した。 【まとめ資料 1-2 P187、P188】</p> <p>④ 地質の層序区分については、地質図及び地質断面図、海上ボーリング調査結果を踏まえ、矛盾なく行われていることを確認した。 【まとめ資料 1-2 P189】</p> <p>⑤ 海底下の地層の年代については、陸域の地層との連続性、海上ボーリング調査結果等を踏まえ、十分な信頼性をもって決定されていることを確認した。 【まとめ資料 1-2 P189～P194】</p>
	<p>(4) 震源として考慮する活断層の活動性評価【地質G：I.2】</p> <p>震源として考慮する活断層の活動性評価に当たっては、以下の各項目が満足されていること【地質G：I.2.2】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 一貫した認定の考え方により、適切な判断が行われていること【地質G：I.2.2(4)】 ➢ 認定の考え方、認定した根拠及びその信頼性等が示されていること【地質G：I.2.2(5)】 ➢ 調査結果の精度や信頼性を考慮した安全側の判断が行われていること【地質G：I.2.2(1)】 	<p>(4) 震源として考慮する活断層の活動性評価</p> <p>震源として考慮する活断層の活動性評価に当たっては、以下のとおりであることを確認した。</p> <p><敷地から 30km 圏内の断層>【まとめ資料 1-2 P5、P7】</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 敷地周辺陸域については、文献調査、変動地形学的調査、地表地質調査、物理探査及びボーリング調査等を実施し、「震源として考慮する活断層は認められない」と評価していること ✓ 敷地周辺海域については、文献調査、海上音波探査及び他機関によって実施された海上音波探査記録の再解析、海底地形面調査、海上ボーリング調査等を実施し、「震源として考慮する活断層は認められない」

	<p>➤ 地形面の変位・変形は変動地形学的調査による認定されていること【地質G：I.2.2(1)】</p> <p>➤ 地層の変位・変形は地表地質調査及び地球物理学的調査による認定されていること【地質G：I.2.2(1)】</p> <p>➤ 地球物理学的調査によって推定される地下の断層の位置や形状は、変動地形学的調査及び地質調査によって想定される地表の断層等や広域的な変位・変形の特徴と矛盾のない位置及び形状として説明が可能なこと【地質G：I.2.2(3)】</p> <p>(4-A) 後期更新世(約12～13万年前)の地形面又は地層が欠如する等、後期更新世以降の活動性が明確に判断できない場合 【地質G：I.2.1(2)】</p> <p>中期更新世以降(約40万年前以降)まで遡って地形、地質・地質構造及び応力場等を総合的に検討した上で活動性を評価すること。</p> <p>(4-B) 震源として考慮する活断層が疑われる地表付近の痕跡や累積的な地殻変動が疑われる地形がある場合 【地質G：I.2.2(2)】</p> <p>個別の痕跡等のみにとらわれることなく、その起因となる地下深部の震源断層を想定して調査が実施されていること</p> <p>➤ 調査結果や地形発達過程及び地質構造等を総合的に検討した評価が行われていること。</p> <p>➤ 地表付近の痕跡等とその起因となる地下深部の震源断層の活動時期は常に同時ではなく、走向や傾斜は必ずしも一致しないことに留意する。</p> <p>(5) 震源として想定する断層の形状等の評価 【基準地震動G：I.3.2.2】</p> <p>① 各種の調査及び観測等により震源として想定する断層の形状等の評価が適切になされていること</p> <p>➤ 調査地域の地形・地質等の特性、敷地からの距離及び敷地に与える影響に応じ、各種調査(既存文献の調査、変動地形学的調査、地質調査、地球物理学的調査)を適切に組み合わせた十分な調査が実施されていること【地質G：I.4.1.2.1(3)】</p> <p>② 検討用地震による地震動を断層モデル等により詳細に評価した結果、断層</p>	<p>と評価した。太平洋側に確認されている大陸棚外縁断層については、大陸棚の棚上、棚下における海上ボーリング調査、海上音波探査等を実施した結果、B_p/C_p境界(第四紀中期更新世後半相当)に変位・変形は認められないことから、第四紀後期更新世以降の活動はないとし、「震源として考慮する活断層」ではないと評価していること</p> <p><敷地から30km圏内の境界を横断する断層及び敷地から30km以遠の断層> ➤ まとめ資料1-2 P5～P7</p> <p>✓ 敷地から30kmを超える範囲については、文献調査結果により、文献に示される断層の活動性を考慮し、敷地から30km圏内の境界を横断する断層として、陸域の横浜断層、敷地から30km以遠の断層として、陸域では函館平野西縁断層帯ほか、海域では尻屋崎南東沖断層ほかを「震源として考慮する活断層」と評価していること</p> <p>(4-A) 後期更新世(約12～13万年前)の地形面又は地層が欠如する等、後期更新世以降の活動性が明確に判断できない場合</p> <p>調査対象となった敷地周辺陸域及び敷地周辺海域においては、後期更新世以降の活動性が明確に判断できない状況は認められないことから、当該事項は確認の対象外と判断した。</p> <p>(4-B) 震源として考慮する活断層が疑われる地表付近の痕跡や累積的な地殻変動が疑われる地形がある場合</p> <p>敷地周辺においては、震源として考慮する活断層が疑われ、かつ地下深部の震源断層を想定した調査を必要とするような、地表付近の痕跡や累積的な地殻変動が疑われる地形は認められないことから、当該事項は確認の対象外と判断した。</p> <p>(5) 震源として想定する断層の形状等の評価</p> <p>① 調査地域の地形・地質等の特性、敷地からの距離(30kmを超えないか否か)及び敷地に与える影響に応じ、各種調査(既存文献の調査、変動地形学的調査、地質調査、地球物理学的調査)を適切に組み合わせた十分な調査及び観測等により、震源として想定する断層の形状等の評価が適切になされていることを確認した。</p> <p>② 各種調査の結果、追加調査の実施を求めていることから、当該事項は確</p>
--	---	--

	の位置、長さ等の震源特性パラメータの設定やその不確かさ等の評価においてより詳細な情報が必要となった場合、変動地形学的調査、地表地質調査、地球物理学的調査等の追加調査の実施を求めるとともに、追加調査の後、それらの詳細な情報が十分に得られていること	認の対象外と判断した。
--	--	-------------

2. 内陸地殻内地震に係る検討用地震の選定

解釈別記2で準用する実用炉設置許可基準解釈別記2は、内陸地殻内地震について、活断層の性質や地震発生状況を精査し、中・小・微小地震の分布、応力場及び地震発生様式（プレートの形状・運動・相互作用を含む。）に関する既往の研究成果等を総合的に検討し、検討用地震を複数選定することを要求している。また、震源モデルの形状及び震源特性パラメータ等の評価に当たっては、孤立した短い活断層の扱いに留意するとともに、複数の活断層の連動を考慮することを要求している。以上のことから、以下のとおり確認する。

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
〔解釈別記2〕 5 第9条第3項に規定する「その供用中に当該使用済燃料貯蔵施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震」による地震動（以下「基準地震動」という。）は、実用炉設置許可基準解釈第4条5の方針を準用すること。	活断層の性質や地震発生状況を精査し、以下に関する既往の研究成果等を総合的に検討して、複数の検討用地震が選定されていること【基準地震動G：I. 3. 2. 1 (1)】 ➢ 中・小・微小地震の分布 ➢ 応力場 ➢ 地震発生様式	[5. 6. 1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動 (1)検討用地震の選定 c. 内陸地殻内地震] 敷地周辺の地震発生状況を精査し、被害地震、震源として考慮する活断層による地震について検討し、内陸地殻内地震の検討用地震として、「横浜断層による地震」を選定していることを確認した。 〔まとめ資料 1-4-1 P118〕
〔実用炉設置許可基準解釈別記2〕 第4条(地震による損傷の防止) 5 第4条第3項に規定する「基準地震動」は、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とし、次の方針により策定すること。	(A) 施設の構造に免震構造を採用する等、やや長周期の地震応答が卓越する施設等がある場合 【基準地震動G：I. 3. 2. 1 (2)】 必要に応じてやや長周期の地震動が卓越するような地震が検討用地震として適切に選定されていること	(A) 施設の構造に免震構造を採用する等、やや長周期の地震応答が卓越する施設等がある場合 やや長周期の地震応答が卓越する施設は設置されず、やや長周期の地震動が卓越するような地震を検討用地震として選定する必要はないことから、当該事項は確認の対象外と判断した。
一 (略) 二 上記の「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」は、内陸地殻内地震、プレート間地震及び海洋プレート内地震について、敷地に大きな影響を与えると予想される地震（以下「検討用地震」という。）を複数選定し、選定した検討用地震ごとに、不確かさを考慮して応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価を、解放基盤表面までの地震波の伝播特性を反映	(1) 検討用地震の震源断層形状及び震源特性パラメータの設定 各種の調査及び観測等により震源として想定する断層の形状等の評価が適切になされていること【基準地震動G：I. 3. 2. 2 (1)】	(1) 検討用地震の震源断層形状及び震源特性パラメータの設定 各種の調査及び観測等を踏まえ、震源として想定する断層の形状等の評価が適切になされていること、また、調査結果としての活断層長さを踏まえた地震の規模の推定における経験式の適用性及び不確かさ並びに孤立した短い断層としての取扱いを考慮していることを確認した。 〔まとめ資料 1-4-1 P120～P123〕

<p>して策定すること。上記の「内陸地殻内地震」とは、陸のプレートの上部地殻地震発生層に生じる地震をいい、海岸のやや沖合で起こるものを含む。(略)なお、上記の「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」については、次に示す方針により策定すること。</p> <p>①内陸地殻内地震、プレート間地震及び海洋プレート内地震について、活断層の性質や地震発生状況を精査し、中・小・微小地震の分布、応力場、及び地震発生様式(プレートの形状・運動・相互作用を含む。)に関する既往の研究成果等を総合的に検討し、検討用地震を複数選定すること。</p> <p>②内陸地殻内地震に関しては、次に示す事項を考慮すること。</p> <p>i) 震源として考慮する活断層の評価に当たっては、調査地域の地形・地質条件に応じ、既存文献の調査、変動地形学的調査、地質調査、地球物理学的調査等の特性を活かし、これらを適切に組み合わせた調査を実施した上で、その結果を総合的に評価し活断層の位置・形状・活動性等を明らかにすること。</p> <p>ii) 震源モデルの形状及び震源特性パラメータ等の評価に当たっては、孤立した短い活断層の扱いに留意するとともに、複数の活断層の連動を考慮すること。</p> <p>③～⑧ (略)</p> <p>三、四(略)</p>		
--	--	--

3. 内陸地殻内地震に係る検討用地震の地震動評価

解釈別記2で準用する実用炉設置許可基準解釈別記2は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」について、検討用地震ごとに、敷地における地震観測記録を踏まえて、地震発生様式及び地震波の伝播経路等に応じた諸特性を十分に考慮して、応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価を実施して策定することを要求している。また、震源モデルの形状及び震源特性パラメータ等の評価に当たっては、複数の活断層の連動を考慮することを要求している。さらに、基準地震動の策定過程に伴う各種の不確かさについては、敷地における地震動評価に大きな影響を与えると考えられる支配的なパラメータについて分析した上で、必要に応じて不確かさを組み合わせるなど適切な手法を用いて考慮することを要求している。以上のことから、以下のとおり確認する。

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
検討用地震の震源断層モデルの設定～横浜断層による地震～		
<p>〔解釈別記2〕</p> <p>5 第9条第3項に規定する「その供用中に当該使用済燃料貯蔵施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震」による地震動(以下「基準地震動」という。)は、実用炉設置許可基準解釈第4条5の方針を準用すること。</p> <p>〔実用炉設置許可基準解釈別記2〕</p> <p>第4条(地震による損傷の防止)</p> <p>5 第4条第3項に規定する「基準地震動」は、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とし、次の方針により策定すること。</p> <p>一 (略)</p> <p>二 上記の「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」は、内陸地殻内地震、プレート間地震及び海洋プレート内地震について、敷地に大きな影響を与えると予想される地震(以下「検討用地震」という。)を複数選定し、選定した検討用地震ごとに、不確かさを考慮して応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価を、解放基盤表面までの地震波の伝播特性を反映して策定すること。上記の「内陸地殻内地震」とは、陸のプレートの上部地殻地震発生層に生じる地震をいい、海岸のやや沖合で起こるものを含む。(略)なお、上記の「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」については、次に示す方針により策定すること。</p> <p>①内陸地殻内地震、プレート間地震及び海洋プレート内地震について、活断層の性質や地震発生状況を精査し、中・小・微小地震の</p>	<p>(1) 震源断層の評価及び震源特性パラメータの設定</p> <p style="text-align: center;">【地質G：I.4.4.1～2】</p> <p>① 各種調査の結果に基づいて起震断層が設定されていること【地質G：I.4.4.1(1)&I.4.4.2(1) (基準地震動G：I.3.2.3(1))】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 起震断層及び活動区間は、調査結果の信頼度(確からしさ)や精度等を考慮し、地形発達過程、地質構造、断層の活動履歴並びに地震1回の変位量分布・平均変位速度分布、過去及び現在の地震活動の特徴等を総合して安全側に設定される必要がある。【地質G：I.4.4.2【解説(1)】】 a. 複数の活断層が連動する規模の大きな地震を考慮していること【地質G：I.4.4.2(1)】 <ul style="list-style-type: none"> ● 複数の活断層とは、複数の連続する活断層や近接して分岐、並行する複数の活断層をいう ● 地表においては断層が不連続である場合には、重力異常・地震波速度構造・地殻変動(測地・測量データ)等の地球物理学的データを十分に考慮して、連続性が検討される必要がある。【地質G：I.4.4.2【解説(1)】】 b. 活断層(群)においては、破壊の開始点とアスペリティとの位置関係等によって、一括放出型地震(起震断層全体の活動による地震)よりも分割放出型地震(起震断層を構成する一部の活断層の活動による地震)の方が敷地に大きな影響を及ぼす可能性がある場合には、分割放出型地震に対応する活断層(群)から構成される活動区間が設定されていること【地質G：I.4.4.2(2)】 c. 長大な活断層による地震や孤立した短い活断層による地震の規模は、最新の知見を十分に考慮して設定されていること【地質G：I.4.4.2(3)】 <ul style="list-style-type: none"> ● 長大な活断層の震源断層の設定においては、世界の長大な活断層や海溝周辺で発生した地震のデータ及び断層の連動モデル並びに既存文献の調査、変動地形学的調査、地質調査及び地球物理学的調査に基づき適切に設定される必要がある。【地質G：I.4.4.2【解説(2)】】 ● 孤立した短い活断層については、地表で認められる活断層の長さが震源断層の長さを示さないことから、対象地域での地震発生層 	<p>(1) 震源断層の評価及び震源特性パラメータの設定</p> <p>[5.6.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動 (2)検討用地震の地震動評価 c.内陸地殻内地震 (a)基本モデルの設定 (b)不確かさを考慮するパラメータの設定]</p> <p>① 横浜断層による地震については、孤立した短い断層による地震として、以下の事項を確認した。</p> <p>a. 敷地周辺の地質・地質構造を確認するための各種調査により、横浜断層と連動を考慮すべき断層等が存在しないことから、当該事項は確認の対象外と判断した。【まとめ資料1-2 P61～P64】</p> <p>b. 横浜断層とその他の活断層の連動を考慮していないことから、当該事項は確認の対象外と判断した。</p> <p>c. 横浜断層による地震については、孤立した短い断層による地震として、震源断層が地表断層長さ以上に拵がっていること及び震源断層が地震発生層の上端から下端まで拵がっていることを考慮した上で、その地震規模をMw6.5としていることを確認した。【まとめ資料1-4-1 P120】</p>

<p>分布、応力場、及び地震発生様式(プレートの形状・運動・相互作用を含む。)に関する既往の研究成果等を総合的に検討し、検討用地震を複数選定すること。</p> <p>②内陸地殻内地震に関しては、次に示す事項を考慮すること。</p> <p>i)震源として考慮する活断層の評価に当たっては、調査地域の地形・地質条件に応じ、既存文献の調査、変動地形学的調査、地質調査、地球物理学的調査等の特性を活かし、これらを適切に組み合わせた調査を実施した上で、その結果を総合的に評価し活断層の位置・形状・活動性等を明らかにすること。</p> <p>ii)震源モデルの形状及び震源特性パラメータ等の評価に当たっては、孤立した短い活断層の扱いに留意するとともに、複数の活断層の連動を考慮すること。</p> <p>③(略)</p> <p>④上記①で選定した検討用地震ごとに、下記i)の応答スペクトルに基づく地震動評価及びii)の断層モデルを用いた手法による地震動評価を実施して策定すること。なお、地震動評価に当たっては、敷地における地震観測記録を踏まえて、地震発生様式及び地震波の伝播経路等に応じた諸特性(その地域における特性を含む。)を十分に考慮すること。</p> <p>i)応答スペクトルに基づく地震動評価 検討用地震ごとに、適切な手法を用いて応答スペクトルを評価のうえ、それらを基に設計用応答スペクトルを設定し、これに対して、地震の規模及び震源距離等に基づき地震動の継続時間及び振幅包絡線の経時的変化等の地震動特性を適切に考慮して地震動評価を行うこと。</p> <p>ii)断層モデルを用いた手法に基づく地震</p>	<p>の厚さ、重力異常や地質断層を参考とした地下構造、地質構造を十分に考慮して、断層の長さが設定される必要がある。【地質G：I.4.4.2【解説(3)】】</p> <p>d.地震活動に関連した活褶曲や活撓曲等については、活断層と同様に調査対象とし、その性状に応じて震源として想定する断層の評価に考慮されていること【地質G：I.4.4.2(4)】</p> <p>②地震発生層(浅さ限界・深さ限界)は、敷地周辺で発生した地震の震源分布・キュリー点深度・速度構造データ等を参考に設定されていること【地質G：I.4.4.1(2)】</p> <p>➤周辺地域やテクトニクス背景、類似の地域における大地震の余震の精密調査による観測点直下及びその周辺の精度の良い震源の深さが参考とされていること</p> <p>③調査の不確かさを踏まえていること【地質G：I.4.4.1(3)】</p> <p>➤調査結果から判明した浅さ限界・深さ限界を明らかにしていること</p> <p>④震源断層の位置及び形状等は、調査結果から判明した長さ及び断層傾斜角等に基づき、調査の不確かさを踏まえて設定されていること【地質G：I.4.4.1(4)】</p> <p>⑤震源断層モデルの長さ又は面積、あるいは1回の活動による変位量と地震規模を関連づける経験式を用いて地震規模を設定する場合には、経験式の適用範囲を十分に検討されていること【地質G：I.4.4.2(5)】</p> <p>⑥震源として想定する断層の形状評価を含めた震源特性パラメータの設定に必要な情報が十分得られなかった場合には、その設定に当たって不確かさの考慮が適切に行われていること【地質G：I.4.4.2(6)】</p> <p>➤既存文献の調査、変動地形学的調査、地質調査及び地球物理学的調査によって得られた個々のデータや結果については、信頼度、精度及び空間代表性等を評価し、震源特性パラメータの設定に反映される必要がある。空間代表性は、震源特性パラメータの設定に大きな影響を与えることから、個々のデータについて慎重に検討して評価される必要がある。【地質G：I.4.4.2【解説(4)】】</p>	<p>d.横浜断層北端及び南端では、地表地質調査等で認められた撓曲構造を踏まえて評価されており、その撓曲構造については、活断層と同様に調査対象とし、その性状に応じて震源として想定する断層の評価に考慮されていることを確認した。【まとめ資料1-2 P61～P64】</p> <p>②地震発生層については、敷地周辺の微小地震分布、文献調査、三次元地下構造モデルによる敷地周辺のVp分布、地震波トモグラフィ解析結果(キュリー点深さの確認)により、上限深さ(浅さ限界)を3km、下限深さ(深さ限界)を15kmと設定していることを確認した。【まとめ資料1-4-1 P115】</p> <p>③上限深さについては、微小地震分布等に基づけば、設定した3kmよりも深い位置が考えられるが、保守的に設定する等、調査の不確かさを踏まえていることを確認した。【まとめ資料1-4-1 P115】</p> <p>④震源断層の位置及び形状等について、位置については、孤立した短い活断層として評価し、調査結果から判明した長さ(約15.4km)よりも長い設定(27km)としていること、傾斜角については、反射法地震探査により得られた値に設定し(西傾斜60°)、不確かさとして、より敷地に近くなる値(西傾斜45°)に設定していることから、調査の不確かさを踏まえて設定していることを確認した。【まとめ資料1-4-1 P122、P125】</p> <p>⑤地震規模については、孤立した短い活断層としてMw6.5を設定しており、震源断層モデルの長さ又は面積、あるいは1回の活動による変位量と地震規模を関連づける経験式を用いて設定していないことから、当該事項は確認の対象外と判断した。</p> <p>⑥震源として想定する断層の形状評価を含めた震源特性パラメータの設定に必要な情報は各種調査により適切に得られており、地震動評価の影響を与えうる震源特性パラメータの設定に当たって、不確かさの考慮が適切に行われていることを確認した。【まとめ資料1-4-1 P123～P125】</p>
---	---	---

<p>動評価 検討用地震ごとに、適切な手法を用いて震源特性パラメータを設定し、地震動評価を行うこと。</p> <p>⑤上記④の基準地震動の策定過程に伴う各種の不確かさ(震源断層の長さ、地震発生層の上端深さ・下端深さ、断層傾斜角、アスペリティの位置・大きさ、応力降下量、破壊開始点等の不確かさ、並びにそれらに係る考え方及び解釈の違いによる不確かさ)については、敷地における地震動評価に大きな影響を与えると考えられる支配的なパラメータについて分析した上で、必要に応じて不確かさを組み合わせるなど適切な手法を用いて考慮すること。</p> <p>⑥内陸地殻内地震について選定した検討用地震のうち、震源が敷地に極めて近い場合は、地表に変位を伴う断層全体を考慮した上で、震源モデルの形状及び位置の妥当性、敷地及びそこに設置する施設との位置関係並びに震源特性パラメータの設定の妥当性について詳細に検討するとともに、これらの検討結果を踏まえた評価手法の適用性に留意の上、上記⑤の各種の不確かさが地震動評価に与える影響をより詳細に評価し、震源の極近傍での地震動の特徴に係る最新の科学的・技術的知見を踏まえた上で、さらに十分な余裕を考慮して基準地震動を策定すること。</p> <p>⑦検討用地震の選定や基準地震動の策定に当たって行う調査や評価は、最新の科学的・技術的知見を踏まえること。また、既往の資料等について、それらの充足度及び精度に対する十分な考慮を行い、参照すること。なお、既往の資料と異なる見解を採用した場合及び既往の評価と異なる結果を得た場合には、その根拠を明示すること。</p> <p>⑧施設の構造に免震構造を採用する等、や</p>	<p>(2) 震源モデルの設定 【基準地震動G：I.3.3.2(4)①】</p> <p>① 震源断層のパラメータは、活断層調査結果等に基づき、地震調査研究推進本部による「震源断層を特定した地震の強震動予測手法」等の最新の研究成果を考慮し設定されていること</p> <p>② アスペリティ位置については、 a. 調査によって設定できる場合には、アスペリティ位置が活断層調査等によって設定できる根拠が示されていること b. 位置に関する根拠がない場合は、敷地への影響を考慮して安全側に設定されていること</p> <p>③ アスペリティの応力降下量(短周期レベル)については、新潟県中越沖地震を踏まえて設定されていること</p>	<p>(2) 震源モデルの設定 [5.6.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動 (2)検討用地震の地震動評価 c.内陸地殻内地震 (a)基本モデルの設定 (b)不確かさを考慮するパラメータの設定]</p> <p>① 横浜断層による地震の震源断層のパラメータについては、活断層調査結果等に基づく震源断層の長さ及び断層傾斜角、また、設定した震源断層と断層傾斜角とから求められる震源断層の幅から、レシピ等の最新の研究成果を考慮し設定されていることを確認した。まとめ資料1-4-1 P123</p> <p>② アスペリティ位置については、活断層調査結果により評価された横浜断層(約15.4km)のうち、敷地に最も近い位置(北端)に設定されていることを確認した。まとめ資料1-4-1 P123</p> <p>③ アスペリティの応力降下量については、新潟県中越沖地震を踏まえ、地震調査研究推進本部(2017)による短周期レベルの1.5倍を不確かさとして考慮していることを確認した。まとめ資料1-4-1 P125</p>
	<p>(2-A) 長大な活断層の場合【基準地震動G：I.3.2.3(4)】 断層の長さ、地震発生層の厚さ、断層傾斜角、1回の地震の断層変位、断層間相互作用(活断層の連動)等に関する最新の研究成果を十分考慮して、地震規模や震源断層モデルが設定されていること</p>	<p>(2-A) 長大な活断層の場合 横浜断層による地震は、長大な活断層には該当しないことから、当該事項は確認の対象外と判断した。</p>
	<p>(2-B) 孤立した長さの短い活断層の場合 【基準地震動G：I.3.2.3(5)】 地震発生層の厚さ、地震発生機構、断層破壊過程、スケーリング則等に関する最新の研究成果を十分に考慮して、地震規模や震源断層モデルが設定されていること</p>	<p>(2-B) 孤立した長さの短い活断層の場合 横浜断層による地震については、孤立した短い断層による地震として、震源断層が地表断層長さ以上に広がっていること及び震源断層が地震発生層の上端から下端まで広がっていることを考慮した上で、その地震規模をM_w6.5としていることを確認した。また、M_w6.5に相当するM₀はM₀=7.09×10¹⁸Nmであるが、保守的にM₀=7.5×10¹⁸Nmと設定し、断層長さも27kmとしていることを確認した。まとめ資料1-4-1 P120</p>
	<p>(2-C) 震源として想定する断層の形状等の再評価の必要性の有無 【基準地震動G：I.3.2.2(2)】 <検討用地震による地震動を断層モデル等により詳細に評価した結果、断層の位置、長さ等の震源特性パラメータの設定やその不確かさ等の評価においてより詳細な情報が必要となった場合> 変動地形的調査、地表地質調査、地球物理学的調査等の追加調査の実施を求めるとともに、追加調査の後、それらの詳細な情報が十分に得られていること</p>	<p>(2-C) 震源として想定する断層の形状等の再評価の必要性の有無 検討用地震による地震動を断層モデル等により詳細に評価した結果、断層の位置、長さ等の震源特性パラメータの設定やその不確かさ等の評価においてより詳細な情報が必要とは判断されなかったことから、当該事項は確認の対象外と判断した。</p>

<p>や長周期の地震応答が卓越する施設等がある場合は、その周波数特性に着目して地震動評価を実施し、必要に応じて他の施設とは別に基準地震動を策定すること。</p> <p>三、四(略)</p>	<p>(3) 不確かさの考慮</p> <p style="text-align: center;">【基準地震動G：I.3.3.3(2)】</p> <p>震源特性パラメータの不確かさについて、その設定の考え方が明確にされていること</p> <p>(3-1) 支配的な震源特性パラメータ等の分析</p> <p>① 震源モデルの不確かさに関する考慮のために、敷地における地震動評価に大きな影響を与えると考えられる支配的なパラメータについて分析し、その結果を地震動評価に反映させていること。また、考え方、解釈の違いによる不確かさを考慮していること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 震源断層の長さ ➢ 震源断層の上端深さ・下端深さ ➢ 断層傾斜角 ➢ アスペリティ（強震動生成域）の位置・大きさ ➢ 応力降下量（短周期レベル） ➢ 破壊開始点 <p>② アスペリティの位置・応力降下量や破壊開始点の設定について、震源モデルの不確かさとして適切に評価されていること</p> <p>(3-2) 必要に応じた不確かさの組み合わせによる適切な考慮</p>	<p>(3) 不確かさの考慮</p> <p>[5.6.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動 (2)検討用地震の地震動評価 c. 内陸地殻内地震 (a) 基本モデルの設定 (b) 不確かさを考慮するパラメータの設定]</p> <p>震源特性パラメータの不確かさについて、以下のとおり、その設定の考え方が明確にされていることを確認した。</p> <p>(3-1) 支配的な震源特性パラメータ等の分析</p> <p>① 震源モデルの不確かさに関する考慮のために、以下のとおり、敷地における地震動評価に大きな影響を与えると考えられる支配的なパラメータについて分析し、その結果を地震動評価に反映させていること、また、考え方、解釈の違いによる不確かさを考慮していることを確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 震源断層の長さについては、活断層調査結果により評価された長さ（約 15.4km）に対して、孤立する短い活断層（Mw=6.5 相当）として、$M_0=7.5 \times 10^{18} \text{Nm}$ 相当の長さ 27km としていること まとめ資料 1-4-1 P120 上限深さについては、微小地震分布等に基づけば、設定した 3km よりも深い位置が考えられるが、保守的に設定していること まとめ資料 1-4-1 P115 断層傾斜角については、反射法地震探査により得られた値に設定し（西傾斜 60°）不確かさケースとして、敷地への影響を踏まえ、西傾斜 45° を考慮していること まとめ資料 1-4-1 P121 ✓ アスペリティの位置・大きさについては、活断層調査結果により評価された出戸西方断層（約 15.4km）のうち、敷地に最も近い位置（北端）に設定することで、あらかじめ不確かさとして基本ケースに考慮していること まとめ資料 1-4-1 P123 アスペリティの短周期レベルについては、新潟県中越沖地震を踏まえて、不確かさケースとして、地震調査研究推進本部（2017）による短周期の地震動レベルの 1.5 倍を考慮していること まとめ資料 1-4-1 P125 ✓ 破壊開始点については、特定は困難であることから、基本ケースにおいて、敷地への影響を考慮して複数（断層面及びアスペリティのそれぞれ北西端、南西端合計 4ヶ所に）設定することで、あらかじめ不確かさとして考慮していること まとめ資料 1-4-1 P123 <p>② 断層傾斜角、アスペリティの短周期レベルについては、震源モデルの不確かさとして適切に評価されていること、また、アスペリティの位置及び破壊開始点の設定については、あらかじめ震源モデルの不確かさとして基本ケースに考慮されていることを確認した。</p> <p>(3-2) 必要に応じた不確かさの組み合わせによる適切な考慮</p>
--	---	---

	<p>① 不確かさを組み合わせるなど適切な手法を用いて考慮されていること</p> <p>② 震源特性、伝播特性、サイト特性における各種の不確かさ要因を偶然的不確かさと認識論的不確かさに分類して、分析が適切になされていること</p>	<p>① 基本ケースにあらかじめ考慮している偶然的な不確かさ（破壊開始点、アスペリティ位置）と、認識論的不確かさ（地震規模、応力降下量、断層面の位置、断層傾斜角）を組み合わせていることを確認した。 まとめ資料 1-4-1 P124</p> <p>② 震源特性における各種の不確かさ要因を、以下のとおり偶然的な不確かさと認識論的不確かさに分類して、分析が適切になされていることを確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 偶然的な不確かさ（破壊開始点、アスペリティ位置） ✓ 認識論的不確かさ（地震規模、応力降下量、断層面の位置、断層傾斜角） まとめ資料 1-4-1 P124
--	---	--

検討用地震の地震動評価～横浜断層による地震～

<p>〔解釈別記2〕</p> <p>5 第9条第3項に規定する「その供用中に当該使用済燃料貯蔵施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震」による地震動(以下「基準地震動」という。)は、実用炉設置許可基準解釈第4条5の方針を準用すること。</p> <p>〔実用炉設置許可基準解釈別記2〕</p> <p>第4条(地震による損傷の防止)</p> <p>5 第4条第3項に規定する「基準地震動」は、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とし、次の方針により策定すること。</p> <p>一 (略)</p> <p>二 上記の「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」は、内陸地殻内地震、プレート間地震及び海洋プレート内地震について、敷地に大きな影響を与えると予想される地震(以下「検討用地震」という。)を複数選定し、選定した検討用地震ごとに、不確かさを考慮して応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価を、解放基盤表面までの地震波の伝播特性を反映</p>	<p>(1) 応答スペクトルに基づく地震動評価</p> <p style="text-align: center;">【基準地震動 G : I. 3. 3. 1】</p> <p>検討用地震ごとに適切な手法を用いて応答スペクトルが評価されていること</p> <p>(1-1) 経験式(距離減衰式)の選定</p> <p style="text-align: center;">【基準地震動 G : I. 3. 3. 1 (1)① & I. 3. 3. 3 (1)】</p> <p>① 経験式の基となる地震記録の地震規模、震源距離等から、適用条件、適用範囲について検討した上で、経験式(距離減衰式)が適切に選定されていること 【基準地震動 G : I. 3. 3. 1 (1)① 1)】</p> <p>② 参照する距離減衰式に応じて適切なパラメータを設定していること 【基準地震動 G : I. 3. 3. 1 (1)① 2)】</p> <p>③ 震源断層の拡がりや不均質性、断層破壊の伝播や震源メカニズムの影響が適切に考慮されていること 【基準地震動 G : I. 3. 3. 1 (1)① 2)】</p> <p>(1-2) 地震波伝播特性(サイト特性)の評価</p>	<p>(1) 応答スペクトルに基づく地震動評価</p> <p>[5.6.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動 (2)検討用地震の地震動評価 c. 内陸地殻内地震 (c)応答スペクトルに基づく地震動評価]</p> <p>「横浜断層による地震」について、以下のとおり、応答スペクトルに基づく地震動が適切に評価されていることを確認した。 まとめ資料 1-4-1 P129、P130</p> <p>(1-1) 経験式(距離減衰式)の選定</p> <p>① 距離減衰式の適用については、適用範囲を確認した上で、Noda et al. (2002)による評価を行うことを確認した。また、敷地において内陸地殻内地震の観測記録が十分に得られていないことから、Noda et al. (2002)以外の距離減衰式による評価も実施していることを確認した。 まとめ資料 1-4-1 P129、P130、まとめ資料 1-4-2 (資料集) P118</p> <p>② 評価に用いる Noda et al. (2002) 及びそれ以外の経験式に要する地震規模 (M 及び Mw)、断層最短距離、等価震源距離を設定していることを確認した。 まとめ資料 1-4-2 (資料集) P118～P119</p> <p>③ 孤立した短い断層による地震として、震源断層が地表断層長さ以上に拡がっていること及び震源断層が地震発生層の上端から下端まで拡がっていることを考慮した上で、その地震規模を Mw6.5 としていること及び震源断層のすべりの不均質性を考慮した等価震源距離を設定していることを確認した。 まとめ資料 1-4-1 P130、まとめ資料 1-4-2 (資料集) P119</p> <p>(1-2) 地震波伝播特性(サイト特性)の評価</p>
--	--	--

<p>して策定すること。上記の「内陸地殻内地震」とは、陸のプレートの上部地殻地震発生層に生じる地震をいい、海岸のやや沖合で起こるものを含む。(略)なお、上記の「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」については、次に示す方針により策定すること。</p> <p>①～③ (略)</p> <p>④上記①で選定した検討用地震ごとに、下記 i) の応答スペクトルに基づく地震動評価及び ii) の断層モデルを用いた手法による地震動評価を実施して策定すること。なお、地震動評価に当たっては、敷地における地震観測記録を踏まえて、地震発生様式及び地震波の伝播経路等に応じた諸特性(その地域における特性を含む。)を十分に考慮すること。</p> <p>i) 応答スペクトルに基づく地震動評価 検討用地震ごとに、適切な手法を用いて応答スペクトルを評価のうえ、それらを基に設計用応答スペクトルを設定し、これに対して、地震の規模及び震源距離等に基づき地震動の継続時間及び振幅包絡線の経時的変化等の地震動特性を適切に考慮して地震動評価を行うこと。</p> <p>ii) 断層モデルを用いた手法に基づく地震動評価 検討用地震ごとに、適切な手法を用いて震源特性パラメータを設定し、地震動評価を行うこと。</p> <p>⑤～⑧(略)</p> <p>三、四(略)</p>	<p>① 水平及び鉛直地震動の応答スペクトルは、参照する距離減衰式の特徴を踏まえ、敷地周辺の地下構造に基づく地震波の伝播特性(サイト特性)の影響を考慮して適切に評価されていること【基準地震動G：I.3.3.1(1)②1)】</p> <p>② 敷地における地震観測記録が存在する場合【基準地震動G：I.3.3.1(1)②2)】 敷地における地震観測記録を収集・整理・解析し、地震の発生様式や地域性を考慮して地震波の伝播特性の影響を評価し、応答スペクトルに反映させていること</p> <p>(2) 断層モデルを用いた手法による地震動評価 【基準地震動G：I.3.3.2((4)①,④及び⑤を除く) & I.3.3.3(2)前半】 検討用地震ごとに適切な手法を用いて震源特性パラメータが設定され、断層モデルに基づいた地震動評価(計算)手法による評価が行われていること【基準地震動G：I.3.3.2(1)】</p> <p>(2-1) 地震動評価(計算)手法の選定</p> <p>① 敷地における地震観測記録が存在する場合には、記録の精度や想定する震源断層の特徴を踏まえ、要素地震としての適性について慎重に検討した上で、経験的グリーン関数法による地震動評価、または、経験的グリーン関数法を適用するか否かの検討が行われていること【基準地震動G：I.3.3.2(2)】</p> <p>② 敷地における地震観測記録が存在しない場合、または、地震観測記録はあるが経験的グリーン関数法を採用しない場合は、統計的グリーン関数法、または、統計的グリーン関数法と理論的手法との組み合わせ等(ハイブリッド法[*])など、既に評価手法として確立しており、その妥当性が示されている地震動評価(計算)手法を選定していること <input type="checkbox"/> 経験的または統計的グリーン関数法等以外の妥当性が示されていない手法による場合、選定された手法の妥当性が示されていること【基準地震動G：I.3.3.2(4)】 <small>理論的手法と統計的あるいは経験的グリーン関数法を組み合わせたものをいう</small></p> <p>(2-A) 経験的グリーン関数法による地震動評価 【基準地震動G：I.3.3.2(4)②】</p> <p>① 観測記録の得られた地点と解放基盤表面との相違を適切に評価していること</p>	<p>① 水平及び鉛直地震動の応答スペクトルは、Noda et al. (2002)及びそれ以外の複数の距離減衰式の特徴を踏まえた評価が実施され、またそれぞれの評価結果の相対比較が行われており、適切に評価されていることを確認した。【まとめ資料1-4-2(資料集)P119】</p> <p>② 敷地における内陸地殻内地震の地震観測記録が少ないことから、発生様式や地域性を考慮した補正を行うといったような地震波の伝播特性の影響を考慮できないが、Noda et al. (2002)以外の距離減衰式による評価結果との比較が行われ、Noda et al. (2002)による評価の適切性が説明されていることを確認した。【まとめ資料1-4-2(資料集)P119】</p> <p>(2) 断層モデルを用いた手法による地震動評価 [5.6.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動 (2)検討用地震の地震動評価 c.内陸地殻内地震 (d)断層モデルを用いた手法による地震動評価] 「横浜断層による地震」について、以下のとおり、断層モデルを用いた手法による地震動評価が適切に行われていることを確認した。 【まとめ資料1-4-1 P120～P128、P131】 【まとめ資料1-4-2(資料集)P120～P129】</p> <p>(2-1) 地震動評価(計算)手法の選定</p> <p>① 想定した震源域において、要素地震として適切な地震の観測記録が得られていないことから、統計的グリーン関数法により評価が行われているため、当該事項は確認の対象外と判断した。【まとめ資料1-4-1 P129】</p> <p>② 想定した震源域において、要素地震として適切な地震の観測記録が得られていないことから、統計的グリーン関数法により評価が行われていることを確認した。また、設定した震源モデルのうち、基本モデルについては、理論的手法を用いたハイブリッド合成法による地震動評価も行われており、それぞれの手法による地震動評価結果は同程度であることを確認した。 【まとめ資料1-4-1 P129】 【まとめ資料1-4-2(資料集)P126～P129】</p> <p>(2-A) 経験的グリーン関数法による地震動評価</p> <p>①②想定した震源域において、要素地震として適切な地震の観測記録が得られていないことから、統計的グリーン関数法により評価が行われているた</p>
--	---	---

	<p>② 要素地震については、当該地震の規模、震源位置、震源深さ、メカニズム等の各種パラメータの設定が妥当であること</p> <p>③ 波形合成（波形の重ね合わせ）については、適切な手法を採用していること</p>	<p>め、当該事項は確認の対象外と判断した。 まとめ資料 1-4-1 P129</p>
	<p>(2-B) 統計的グリーン関数法による地震動評価</p> <p>【基準地震動 G : I. 3. 3. 2 (4) ③1) (& I. 3. 3. 2 (3))】</p> <p>震源から評価地点までの地震波の伝播特性、地震基盤からの増幅特性が地質・地質調査等の地盤調査結果等に基づき適切に評価されていること</p>	<p>(2-B) 統計的グリーン関数法による地震動評価</p> <p>震源から地震基盤までの地震波の伝播特性については、Ⅲ. 地下構造評価において、統計的グリーン関数法に用いる深部地盤モデルが、地震観測記録の分析により得られた地盤の速度構造と Q 値を用いて作成されていることを確認していることから、適切に評価されていることを確認した。 まとめ資料 1-4-1 P56～P62</p>
	<p>(2-C) 理論的手法による地震動評価</p> <p>【基準地震動 G : I. 3. 3. 2 (4) ③1) (& I. 3. 3. 2 (3))】</p> <p>震源から評価地点までの地震波の伝播特性、地震基盤からの増幅特性が地質・地質調査等の地盤調査結果等に基づき適切に評価されていること</p>	<p>(2-C) 理論的手法による地震動評価</p> <p>理論的手法に用いる地盤モデルは、地震基盤面以浅については、統計的グリーン関数法に用いる地盤モデルを参考に設定し、地震基盤面以深については、1968 年十勝沖地震の震源過程を検討した永井ほか（2001）及び三陸沖北部の深い地盤構造を検討した地震調査委員会（2004a）を参考に設定していることを確認した。 まとめ資料 1-4-2 (資料集) P42～P48</p>
	<p>(2-D) ハイブリッド法による地震動評価</p> <p>【基準地震動 G : I. 3. 3. 2 (4) ③ 2)】</p> <p>長周期側と短周期側の接続周期がそれぞれの手法の精度や用いた地下構造モデルを考慮して適切に設定されていること</p>	<p>(2-D) ハイブリッド法による地震動評価</p> <p>ハイブリッド合成法における接続周期については、上記で設定した理論的手法に用いる地盤モデルを踏まえ、マッチングフィルターに基づき適切に設定され、統計的グリーン関数法による評価結果と同程度となっていることを確認した。 まとめ資料 1-4-2 (資料集) P123</p>

V. 「震源を特定せず策定する地震動」に関する評価

解釈別記2で準用する実用炉設置許可基準解釈別記2は、「震源を特定せず策定する地震動」について、震源と活断層を関連づけることが困難な過去の内陸地殻内の地震について得られた震源近傍における観測記録を収集し、これらを基に、各種の不確かさを考慮して敷地の地盤物性に応じた応答スペクトルを設定して策定することを要求しているため、以下のとおり確認する。

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
<p>〔解釈別記2〕</p> <p>5 第9条第3項に規定する「その供用中に当該使用済燃料貯蔵施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震」による地震動(以下「基準地震動」という。)は、実用炉設置許可基準解釈第4条5の方針を準用すること。</p> <p>〔実用炉設置許可基準解釈別記2〕</p> <p>第4条(地震による損傷の防止)</p> <p>5 第4条第3項に規定する「基準地震動」は、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とし、次の方針により策定すること。</p> <p>一、二(略)</p> <p>三 上記の「震源を特定せず策定する地震動」は、震源と活断層を関連づけることが困難な過去の内陸地殻内の地震について得られた震源近傍における観測記録を収集し、これらを基に、各種の不確かさを考慮して敷地の地盤物性に応じた応答スペクトルを設定して策定すること。</p> <p>なお、上記の「震源を特定せず策定する地震動」については、次に示す方針により策定すること。</p> <p>①解放基盤表面までの地震波の伝播特性を必要に応じて応答スペクトルの設定に反映するとともに、設定された応答スペクトルに対して、地震動の継続時間及び振幅包絡線の経時的変化等の地震動特性</p>	<p>1. 策定方針</p> <p>【基準地震動G：I.4.1(1)(&I.2(3))】</p> <p>「震源を特定せず策定する地震動」は、震源と活断層を関連づけることが困難な過去の内陸地殻内の地震について得られた震源近傍における観測記録を収集し、これらを基に、各種の不確かさを考慮して、敷地の地盤物性に応じた応答スペクトルを設定して策定されていること</p> <p>2. 検討対象地震の選定</p> <p>【基準地震動G：I.4.2.1】</p> <p>震源と活断層を関連付けることが困難な過去の内陸地殻内の地震を検討対象地震として適切に選定していること【基準地震動G：I.4.2.1(1)前半】</p> <p>① 「事前に活断層の存在が指摘されていなかった地域において発生し、地表付近に一部の痕跡が確認された地震(Mw6.5以上の地震)」について検討を加え、必要に応じて選定していること【基準地震動G：I.4.2.1(3)】</p>	<p>1. 策定方針</p> <p>[5.6.2 震源を特定せず策定する地震動 (1)評価方法]</p> <p>「震源を特定せず策定する地震動」は、震源と活断層を関連づけることが困難な過去の内陸地殻内の地震として、基準地震動Gに示されている16地震を対象に、震源近傍における観測記録を収集し、それらのうち、信頼性が高く基盤地震動を推定できた観測記録に各種の不確かさを考慮した応答スペクトルを設定して策定されていることを確認した。【まとめ資料1-4-1 P133】</p> <p>2. 検討対象地震の選定</p> <p>[5.6.2 震源を特定せず策定する地震動 (2)検討対象地震の選定と震源近傍の観測記録の収集]</p> <p>震源と活断層を関連付けることが困難な過去の内陸地殻内の地震として、基準地震動Gに示されている16地震を検討対象地震とし、それらのうち、Mw6.5以上の地震及びMw6.5未満の地震から、それぞれ観測記録収集対象地震として適切に選定していることを確認した。【まとめ資料1-4-1 P133】</p> <p>① Mw6.5以上の2地震(2008年岩手・宮城内陸地震及び2000年鳥取県西部地震)について、敷地近傍及び敷地周辺との地域性の違いを十分に評価したうえで、2008年岩手・宮城内陸地震については、地域差は認められるものの、一部で類似点も認められることから、観測記録収集対象地震とし、2000年鳥取県西部地震については、類似性がなく、地質学的背景等が異なることから、観測記録収集対象外としていることについて、以下のとおり確認した。</p> <p>[5.6.2 震源を特定せず策定する地震動 (2)検討対象地震の選定と震源近傍の観測記録の収集 a. Mw6.5以上の地震 (a) 2008年岩手・宮城内陸地震 (b) 2000年鳥取県西部地震]</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 敷地及び敷地周辺 【まとめ資料1-4-1 P136、P146】 ✓ (地質・地質構造について)東西圧縮応力による逆断層型であること【2008年岩手・宮城内陸地震との類似点】、台地部に位置すること、主に新第三系の火山岩類および堆積岩類【2008年岩手・宮城内陸地震との類似点】、第四系段丘堆積物が分布し、顕著な褶曲構造や大規模な岩脈の分布は認められないこと

を適切に考慮すること。

- ②上記の「震源を特定せず策定する地震動」として策定された基準地震動の妥当性については、申請時における最新の科学的・技術的知見を踏まえて個別に確認すること。その際には、地表に明瞭な痕跡を示さない震源断層に起因する震源近傍の地震動について、確率論的な評価等、各種の不確かさを考慮した評価を参考とすること。

四(略)

- ✓ (第四系の分布、地形等について) 変位基準となる海成段丘面が広く分布すること、付近にカルデラは認められないこと、第四紀火山噴出物は敷地西側のみに分布すること、大規模な地すべり地形は認められないこと、敷地周辺には横浜断層等が認められ、地形・地質調査等から、活断層の認定が可能であること
- ✓ (地震地体構造(垣見ほか、2003について)【2008年岩手・宮城内陸地震との類似点】(8B)東北日本弧外帯(火山性外弧隆起帯、安定域)に区分される【2008年岩手・宮城内陸地震との類似点】が、8Bと8Cの境界付近に位置すること
- ✓ (ひずみ集中帯について)地質学的歪み集中帯、測地学的歪み集中帯の領域外に位置すること
- 2008年岩手・宮城内陸地震の震源域及び近傍
[5.6.2 震源を特定せず策定する地震動 (2)検討対象地震の選定と震源近傍の観測記録の収集 a. Mw6.5以上の地震 (a) 2008年岩手・宮城内陸地震]
まとめ資料 1-4-1 P136
- ✓ (地質・地質構造について)東西圧縮応力による逆断層型であること、山間部に位置すること、主に新第三系の火山岩類および堆積岩類が分布し、褶曲構造の分布が認められること
- ✓ (第四系の分布、地形等について)第四系の分布は限られており河川沿いに河成段丘面などが分布すること、多数のカルデラに囲まれ、第四紀火山噴出物に覆われていること、大規模地すべり地形が多くみられること
- ✓ (地震地体構造(垣見ほか、2003について)(8C)東北日本弧内帯(火山性内弧、隆起優勢、脊梁山地)に区分されること
- ✓ (ひずみ集中帯について)地質学的歪み集中帯、測地学的歪み集中帯の領域内に位置すること
- 2000年鳥取県西部地震の震源域及び近傍
[5.6.2 震源を特定せず策定する地震動 (2)検討対象地震の選定と震源近傍の観測記録の収集 a. Mw6.5以上の地震 (b) 2000年鳥取県西部地震]
まとめ資料 1-4-1 P146
- ✓ (地質・地質構造について)WNW-ESE方向の圧縮応力による横ずれ断層型であること、白亜紀から古第三紀の花崗岩を主体としており、新第三紀中新世に貫入した安山岩～玄武岩質の岩脈が頻繁に分布していること、岩脈の特徴として、貫入方向が今回の震源断層に平行である北西-南東方向であること
- ✓ (第四系の分布、地形等について)明瞭な断層変位基準の少ない地域であること、文献(岡田、2002)によると震源域周辺に活断層は記載されていないこと、第四紀中期以降に新たな断層面を形成して、断層

	<p>② 地震規模のスケーリング（スケーリング則が不連続となる地震規模）の観点から、「地表地震断層が出現しない可能性がある地震（Mw6.5未満の地震）」を適切に選定していること【基準地震動G：I.4.2.1(2)】</p>	<p>が発達しつつあり、活断層の発達過程としては、初期ないし未成熟な段階にあること</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ （地震地体構造（垣見ほか、2003 について）（10C5）中国山地・瀬戸内海帯であること、活断層密度に対して地震活動は活発であること。 ✓ （ひずみ集中帯について）西村（2014）において、測地的ひずみ集中帯と指摘されていること <p>② Mw6.5 未満については、基準地震動Gに示されている 14 地震全てを観測記録収集対象地震として適切に選定していることを確認した。 [5.6.2 震源を特定せず策定する地震動(2)検討対象地震の選定と震源近傍の観測記録の収集 b. Mw6.5 未満の地震]</p>
	<p>3. 震源近傍の観測記録の収集</p> <p>① 検討対象地震のうち、観測記録収集とした地震の地震時に得られた震源近傍における観測記録を適切かつ十分に収集していること【基準地震動G：I.4.2.1(1)後半】</p>	<p>3. 震源近傍の観測記録の収集</p> <p>[5.6.2 震源を特定せず策定する地震動(2)検討対象地震の選定と震源近傍の観測記録の収集 b. Mw6.5 未満の地震]</p> <p>① 上記で選定した Mw6.5 以上の地震、Mw6.5 未満の地震それぞれについて、観測記録を防災科学研究所強震観測網 K-NET 及び KiK-net 等により、以下とおり収集していることを確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mw6.5 以上の地震 まとめ資料 1-4-1 P137~P143 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 2008 年岩手・宮城内陸地震の震源近傍の地震観測記録を収集し、その地震動レベル及び地盤特性を評価していること ✓ その結果、以下の記録を信頼性の高い基盤地震動が評価可能な観測記録として選定していること <ul style="list-style-type: none"> －栗駒ダム（右岸地山） －KiK-net 金ヶ崎観測点 －KiK-net 一関東観測点 －KiK-net 花巻南観測点 －K-NET 一関観測点 ✓ 上記のうち、KiK-net 一関東観測点については、鉛直方向の観測記録の伝達関数を再現できていないことから、信頼性の高い基盤地震動の評価は困難と判断し、水平方向のみを選定していること ✓ 上記5つの観測記録の中で、大きな基盤地震動として、以下を“震源を特定せず策定する地震動に考慮する基盤地震動”として選定していること。なお、各観測点位置の Vs はいずれも敷地の基盤表面の Vs と同等、あるいは低い値となっているため、地盤の Vs による補正を行わないこと <ul style="list-style-type: none"> －「2008 年岩手・宮城内陸地震（栗駒ダム[右岸地山]）」 －「2008 年岩手・宮城内陸地震（KiK-net 金ヶ崎）」 －「2008 年岩手・宮城内陸地震（KiK-net 一関東）」

		<p>■ Mw6.5 未満の地震 まとめ資料 1-4-1 P148~P153</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 震源近傍の記録として、震央距離 30km 以内の K-NET、KiK-net による観測記録から震央距離 30km 以内（ただし、K-NET については、さらに、地盤条件が岩盤で AVS30（地表から深さ 30m までの平均 Vs）が 500m/s 以上）の記録を収集していること まとめ資料 1-4-1 P148 ✓ 基準地震動 G に示されている 14 地震のうち、加藤ほか（2004）を一部周期帯で上回る地震観測記録として以下のとおり抽出していること まとめ資料 1-4-1 P150 <ul style="list-style-type: none"> －2004 年北海道留萌支庁南部地震 －2013 年栃木県北部地震 －2011 年茨城県北部地震 －2011 年和歌山県北部地震 －2011 年長野県北部地震 ✓ 上記のうち、2004 年北海道留萌支庁南部地震を除く 4 地震の観測記録については、信頼性のある地盤モデルが構築できず、はざとり解析による基盤地震動の評価が困難なことから対象として考慮しないこと まとめ資料 1-4-1 P151 ✓ 2004 年北海道留萌支庁南部地震による震源近傍の K-NET 港町観測点における地震観測記録については、佐藤ほか（2013）でボーリング調査等による精度の高い地盤情報を基に基盤地震動が推定されており、信頼性の高い基盤地震動を推定することが可能であることから、2004 年北海道留萌支庁南部地震による K-NET 港町観測点（震源近傍）における地震観測記録を収集対象とすること まとめ資料 1-4-1 P152、P153
	<p>4. 震源を特定せず策定する地震動の策定 【基準地震動：I.4.1(2)(3)(4)& I.4.2.2】</p> <p>① 応答スペクトルの設定においては、解放基盤表面までの地震波の伝播特性が反映されていること 【基準地震動 G：I.4.1(2)&I.4.2.2】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 敷地及び敷地周辺の地下構造（深部・浅部地盤構造）が地震波の伝播特性に与える影響が適切に評価されていること ➢ 解放基盤表面までの地震波の伝播特性が反映され、敷地の地盤物性が加味されていること ➢ 個々の観測記録の特徴（周期特性）を踏まえていること <p>② 最新の科学的・技術的知見を踏まえて、各種の不確かさを考慮した評価が適切に行われていること 【基準地震動 G：I.4.1(4)】</p>	<p>4. 震源を特定せず策定する地震動の策定 【5.6.2 震源を特定せず策定する地震動 (2)検討対象地震の選定と震源近傍の観測記録の収集 c. 震源を特定せず策定する地震動の応答スペクトル】</p> <p>①② 「震源を特定せず策定する地震動」として、「2008 年岩手・宮城内陸地震（栗駒ダム[右岸地山]）」、「2008 年岩手・宮城内陸地震（KiK-net 金ヶ崎）」、「2008 年岩手・宮城内陸地震（KiK-net 一関東）」及び「2004 年北海道留萌支庁南部地震（K-NET 港町）」の地震観測記録をもとに、観測記録のばらつきや周期特性を踏まえ、地盤モデルの不確かさ等を考慮した基盤地震動に保守性を考慮して裕度を持たせた応答スペクトルとして設定していることを確認した。 まとめ資料 1-4-1 P155、P156</p> <p>なお、K-NET 港町観測点における観測記録について、敷地における解放基盤表面での Vs（910m/s）は、当該観測点における基盤層（G.L.-41m）での Vs（938 m/s）と同等であることから、Vs の影響を考慮せずに、当該観測点における基盤波（はざとり波）を採用することの妥当性について確</p>

	<p>③ 地震動（時刻歴波形）の策定においては、設定された応答スペクトルに対して、地震動の継続時間、振幅包絡線の経時的変化等の地震動特性が適切に評価されていること【基準地震動G：I.4.1(3)】</p>	<p>認した。まとめ資料 1-4-1 P152</p> <p>③ 「震源を特定せず策定する地震動」として策定された地震の時刻歴波形は、各観測点において観測された時刻歴波形をもとに、設定された応答スペクトルにスケーリングして、継続時間、振幅包絡線の経時的変化等の地震動特性が維持されるよう適切に策定されていることを確認した。まとめ資料 1-4-1 P164、P165</p>
--	--	--

VI. 基準地震動の策定等

解釈別記2で準用する実用炉設置許可基準解釈別記2は、基準地震動は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」について、解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動としてそれぞれ策定することを要求しているため、基準地震動の策定及び基準地震動の年超過確率の参照について、以下のとおり確認する。

VI-1. 基準地震動の策定

基準地震動の策定に関しては、以下の事項について確認する。

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
<p>〔解釈別記2〕</p> <p>5 第9条第3項に規定する「その供用中に当該使用済燃料貯蔵施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震」による地震動(以下「基準地震動」という。)は、実用炉設置許可基準解釈第4条5の方針を準用すること。</p> <p>〔実用炉設置許可基準解釈別記2〕</p> <p>第4条(地震による損傷の防止)</p> <p>5 第4条第3項に規定する「基準地震動」は、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とし、次の方針により策定すること。</p> <p>一 基準地震動は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」について、解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動としてそれぞれ策定すること。上記の「解放基盤表面」とは、基準地震動を策定するために、基盤面上の表層及び構造物が無いものとして仮想的に設定する自由表面であって、著しい高低差がなく、ほぼ水平で相当な拵がりを持って想定される基盤の表面をいう。ここでいう上記の「基盤」とは、おおむねせん断波速度$V_s=700\text{m/s}$以上の硬質地盤であって、著</p>	<p>策定方針</p> <p style="text-align: center;">【基準地震動G：I.5.1&5.2(4)】</p> <p>① 「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」の評価結果を踏まえて、策定過程に伴う各種の不確かさを考慮して、基準地震動が適切に策定されていること</p> <p>② 敷地における地震観測記録を踏まえて、地震発生様式、地震波の伝播経路等に応じた諸特性(その地域における特性を含む。)が十分に考慮されていること</p> <p>③ 最新の知見や震源近傍等で得られた観測記録によってその妥当性が確認されていること 【基準地震動G：I.5.2(4)】</p> <hr/> <p>(A) 施設の構造に免震構造を採用する等、やや長周期の地震応答が卓越する施設等がある場合</p> <p>④ 施設の周波数特性に着目して地震動評価を実施し、必要に応じて他の施設とは別に基準地震動が策定されていること 【基準地震動G：I.5.1(3)&I.3.2.1(2)】</p> <hr/> <p>1. 応答スペクトルに基づく手法による基準地震動</p> <p style="text-align: center;">【基準地震動G：I.5.2(1)&I.3.3.1(1)】</p> <p>① 応答スペクトルは、検討用地震ごとに評価した応答スペクトルを下回らないように作成すること</p>	<p>策定方針</p> <p>[5.6.3 基準地震動の策定]</p> <p>① 「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」の評価結果に基づき、敷地へ及ぼす影響を考慮した上で基準地震動が適切に策定されていることを確認した。 まとめ資料 1-4-1 P158～P167</p> <p>② 敷地における地震観測記録を踏まえ、地震発生様式、地震波の伝播経路等に応じた諸特性(その地域における特性を含む。)が十分に考慮されていることを確認した。 まとめ資料 1-4-1 P50</p> <p>③ 基準地震動に策定された地震動は、最新の科学的・技術的知見を踏まえ、地震動評価がなされていることを確認した。</p> <hr/> <p>(A) 施設の構造に免震構造を採用する等、やや長周期の地震応答が卓越する施設等がある場合</p> <p>④ やや長周期の地震応答が卓越する施設は設置されず、やや長周期の地震動に着目した基準地震動を別途策定する必要はないことから、当該事項は確認の対象外と判断した。</p> <hr/> <p>1. 応答スペクトルに基づく手法による基準地震動</p> <p>[5.6.3 基準地震動の策定 (1)敷地ごとに震源を特定して策定する地震動による基準地震動</p> <p>a. 応答スペクトルに基づく手法による基準地震動]</p> <p>① 応答スペクトルに基づく手法による基準地震動S_{s-A}は、以下のとおり、検討用地震ごとに評価した応答スペクトルを下回らないように策定していることを確認した。 まとめ資料 1-4-1 P158</p> <p>a. 基準地震動S_{s-A}</p> <p>海洋プレート内地震の検討用地震である「二重深発地震 上部の地震」及び内陸地殻内地震の検討用地震である「横浜断層による地震」による応答スペクトルに基づく地震動評価結果を包絡する応答スペ</p>

<p>しい風化を受けていないものとする。 二～四(略)</p>	<p>② 設定された応答スペクトルに対して、地震動の継続時間、振幅包絡線の経時的変化等の地震動特性が適切に設定されていること（【基準地震動G：I.3.3.1(1)】） 振幅包絡線は、地震動の継続時間に留意して設定されていること</p>	<p>クトルとして策定されていること、鉛直方向の応答スペクトルは水平方向の応答スペクトルの2/3倍としていること</p> <p>② 応答スペクトルに基づく手法による基準地震動 S_s-A について、以下のとおり設定されたパラメータに基づき、模擬地震波の作成にあたっての振幅包絡線形状の経時変化を設定していることを確認した。【まとめ資料 1-4-1 P159】</p> <p>a. 基準地震動 S_s-A 地震規模及び等価震源距離は、検討用地震のうち、より継続時間が長くなるプレート間地震（地震調査研究推進本部（2004）の想定三陸沖地震（Mw8.3））を参照して設定していること</p>
	<p>2. 断層モデルを用いた手法による基準地震動 【基準地震動G：I.5.2(2)】</p> <p>① 施設に与える影響の観点から地震動の諸特性（周波数特性、継続時間、位相特性等）を考慮して、別途評価した応答スペクトルとの関係を踏まえつつ複数の地震動評価結果から策定されていること</p> <p>② 応答スペクトルに基づく基準地震動が全周期帯にわたって断層モデルを用いた基準地震動を有意に上回る場合には、応答スペクトルに基づく基準地震動で代表させることができる。</p>	<p>2. 断層モデルを用いた手法による基準地震動 [5.6.3 基準地震動の策定 (1)敷地ごとに震源を特定して策定する地震動による基準地震動 b. 断層モデルを用いた手法による基準地震動]</p> <p>①② 断層モデルを用いた手法による基準地震動については、検討用地震ごとに評価した断層モデルを用いた手法による地震動評価結果は、基本ケース及び不確かさ考慮ケースいずれにおいても、基準地震動 S_s-A を全周期帯にわたって有意に下回ることから、基準地震動 S_s-A によって代表させることを確認した。【まとめ資料 1-4-1 P161～P163】</p>
	<p>3. 震源を特定せず策定する地震動による基準地震動 【基準地震動G：I.5.2(3)】</p> <p>設定された応答スペクトルに対して、地震動の継続時間、振幅包絡線の経時的変化等の地震動特性が適切に考慮されていること</p>	<p>3. 震源を特定せず策定する地震動による基準地震動 [5.6.3 基準地震動の策定 (2)震源を特定せず策定する地震動による基準地震動]</p> <p>震源を特定せず策定する地震動のうち、水平方向及び鉛直方向の一部の周期帯で「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」に基づく基準地震動 S_s-A の応答スペクトルを上回る地震動を、S_s-B1、S_s-B2、S_s-B3 及び S_s-B4 として、以下のとおり基準地震動を策定するとともに、観測記録のもつ地震動の継続時間等の地震動特性が適切に考慮されていることを確認した。【まとめ資料 1-4-1 P164、P165】</p> <p>a. 基準地震動 S_s-B1 基準地震動 S_s-B1 は、一部の周期帯で基準地震動 S_s-A 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であること</p> <p>b. 基準地震動 S_s-B2 基準地震動 S_s-B2 は、一部の周期帯で基準地震動 S_s-A の応答スペクトルを上回る 2008 年岩手・宮城内陸地震における観測記録（栗駒ダム〔右岸地山〕）を考慮した地震動であること</p>

		<p>c. 基準地震動 Ss-B3 基準地震動 Ss-B3 は、一部の周期帯で基準地震動 Ss-A の応答スペクトルを上回る 2008 年岩手・宮城内陸地震における観測記録 (KiK-net 金ヶ崎) を考慮した地震動であること</p> <p>d. 基準地震動 Ss-B4 基準地震動 Ss-B4 は、一部の周期帯で基準地震動 Ss-A の応答スペクトルを上回る 2008 年岩手・宮城内陸地震における観測記録 (KiK-net 一関東 (水平方向のみ)) を考慮した地震動であること</p>
--	--	--

VI-2. 基準地震動の年超過確率の参照

基準地震動の年超過確率の参照に関して、以下のとおり確認する。

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
<p>〔解釈別記2〕</p> <p>5 第9条第3項に規定する「その供用中に当該使用済燃料貯蔵施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震」による地震動(以下「基準地震動」という。)は、実用炉設置許可基準解釈第4条5の方針を準用すること。</p> <p>〔実用炉設置許可基準解釈別記2〕</p> <p>第4条(地震による損傷の防止)</p> <p>5 第4条第3項に規定する「基準地震動」は、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とし、次の方針により策定すること。</p> <p>一～三(略)</p> <p>四 基準地震動の策定に当たっての調査については、目的に応じた調査手法を選定するとともに、調査手法の適用条件及び精度等に配慮することによって、調査結果の信頼性と精度を確保すること。また、上記の「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」</p>	<p>(1) 評価方針【基準地震動 G : I. 6. 1】</p> <p>① 「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」について、それぞれ策定された地震動の応答スペクトルがどの程度の超過確率に相当するかを求めていること</p> <p>② 基準地震動の応答スペクトルと地震ハザード解析による一様ハザードスペクトルを比較するとともに、当該結果が妥当であること</p> <p>③ 地震ハザード解析による一様ハザードスペクトルの算定においては、以下に示されるような手法を適宜参考にして評価していること【基準地震動 G : I. 6. 1【解説】】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 日本原子力学会 <ul style="list-style-type: none"> ● 「原子力発電所の地震を起因とした確率論的安全評価実施基準：2007」 ➢ 地震調査研究推進本部 <ul style="list-style-type: none"> ● 「確率論的地震動予測地図」 ➢ 原子力安全基盤機構 	<p>[5. 6. 4 基準地震動の超過確率]</p> <p>(1) 評価方針</p> <p>① 「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」について、それぞれ策定された地震動について、以下のとおり、どの程度の超過確率に相当するかを参照していることを確認した。【まとめ資料 1-4-1 P169～P190】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 基準地震動 Ss-A の年超過確率は、10^{-4}～10^{-5} 程度であること ■ 「震源を特定せず策定する地震動」 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 基準地震動 Ss-B1～Ss-B4 の年超過確率は、領域震源 (領域 8B) の一様ハザードスペクトルとの比較によれば、10^{-4}～10^{-5} 程度であること <p>② 基準地震動の応答スペクトルと地震ハザード解析による一様ハザードスペクトルとの比較により超過確率を算出していること、また、当該結果の妥当性を後述のとおり確認した。</p> <p>③ 一般社団法人日本原子力学会「原子力発電所に対する地震を起因とした確率論的リスク評価に関する実施基準：2007」(以下「実施基準」という。)に基づき、地震ハザード評価を実施していることを確認した。【まとめ資料 1-4-1 P169】</p>

<p>及び「震源を特定せず策定する地震動」の地震動評価においては、適用する評価手法に必要な特性データに留意の上、地震波の伝播特性に係る次に示す事項を考慮すること。</p> <p>①、②(略)</p> <p>なお、上記の「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」については、それぞれが対応する超過確率を参照し、それぞれ策定された地震動の応答スペクトルがどの程度の超過確率に相当するかを把握すること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 「震源を特定しにくい地震による地震動：2005」 ● 「震源を特定せず策定する地震動：2009」 	
<p>〔基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド〕</p> <p>6. 超過確率</p> <p>6.1 評価方針</p> <p>(1) 「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」について、それぞれ策定された地震動の応答スペクトルがどの程度の超過確率に相当するかを確認する。</p> <p>(2) 超過確率を参照する際には、基準地震動の応答スペクトルと地震ハザード解析による一様ハザードスペクトルを比較するとともに、当該結果の妥当性を確認する。</p>	<p>(2) 評価手法</p> <p>① 地震ハザード解析による一様ハザードスペクトルの算定においては、以下に示されるような手法を適宜参考にして評価していること【基準地震動 G：I.6.1【解説】】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 日本原子力学会 <ul style="list-style-type: none"> ● 「原子力発電所の地震を起因とした確率論的安全評価実施基準：2007」 ➢ 地震調査研究推進本部 <ul style="list-style-type: none"> ● 「確率論的地震動予測地図」 ➢ 原子力安全基盤機構 <ul style="list-style-type: none"> ● 「震源を特定しにくい地震による地震動：2005」 ● 「震源を特定せず策定する地震動：2009」 <p><input type="checkbox"/> 作業手順の異なる 3 段階の専門家活用水準のいずれかを選択し明示されていること【基準地震動 G：I.6.2.4(2)】</p> <p><input type="checkbox"/> 日本原子力学会による「原子力発電所の地震を起因とした確率論的安全評価実施基準」を用いている場合は、専門家活用水準のレベルを確認すること</p> <p><input type="checkbox"/> 必要に応じて、その活用内容を確認すること</p>	<p>(2) 評価手法</p> <p>① 実施基準に基づき、地震ハザード評価を実施していることを確認した。【ま】</p> <p>とめ資料 1-4-1 P169</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 実施基準の活用においては、専門家活用水準 1 で地震ハザード評価を実施していることを確認した。
	<p>(3) 地震ハザード評価関連情報の収集・分析</p> <p>【基準地震動 G：I.6.2.1】</p> <p>① 広範な地震ハザード評価関連情報（地震発生頻度に係る情報等）を対象として、評価対象サイトに影響を与え得る地震の発生様式（活断層データ及び過去の地震データ等）に関する情報（基準地震動の策定に係る情報を含む）が収集されていること【基準地震動 G：I.6.2.1(1)】</p>	<p>(3) 地震ハザード評価関連情報の収集・分析</p> <p>①② 震源モデルの設定にあたり、特定震源モデルの対象となる地震については、地震調査研究推進本部（2004, 2013, 2017）、[新編]日本の活断層等の文献、気象庁カタログ及び地質調査結果を参照し、また、領域震源モデルの設定にあたっては地震調査委員会（2013）を参照し、それぞれ情報</p>

	<p>② 各種のモデル化では、専門家の意見の相違をロジックツリーとして表すために、複数の専門家の情報が収集されていること【基準地震動G：I.6.2.1(2)】</p>	<p>を収集、分析していることを確認した。【まとめ資料1-4-1 P169】</p>
	<p>(4) 震源モデルの設定 【基準地震動G：I.6.2.2】 対象とする地震の震源モデルが適切に設定されていること【基準地震動G：I.6.2.2(1)】</p> <p>① 対象サイトに将来影響を及ぼす可能性のある地震を対象に、地震発生様式を踏まえた適切な領域の範囲を設定していること【基準地震動G：I.6.2.2(1)】</p>	<p>(4) 震源モデルの設定</p> <p>対象とする地震の震源モデルが以下のとおり適切に設定されていることを確認した。</p> <p>① 対象サイトに将来影響を及ぼす可能性のある地震の震源モデルとして、特定震源と領域震源に分けて、それぞれにおける地震発生様式を踏まえた適切な領域の範囲を設定していることを確認した。</p> <p>a. 特定震源 【まとめ資料1-4-1 P169、P172～P177】 プレート間地震及び活断層による地震を以下のとおり考慮していることを確認した。なお、海洋プレート内地震については、過去の地震発生状況等を踏まえると、敷地前面に特定震源となるような地震は発生していないことから、領域震源として設定していることを確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● プレート間地震 【まとめ資料1-4-1 P172、P173】 <ol style="list-style-type: none"> 1. 想定三陸沖北部の地震 <ul style="list-style-type: none"> ● 地震調査委員会（2004）を参考に、想定三陸沖北部の地震（Mw8.3）をプレート間地震の特定震源として考慮していること ● 平均発生間隔は97年としていること。地震調査委員会（2013）における確率論的評価において、2011年東北地方太平洋沖地震を踏まえ、三陸沖中部～茨城県沖の領域の連動型地震の平均発生間隔が600年とされていることから、敷地前面の三陸沖北部の領域における地震の平均発生間隔である97年を踏まえ、三陸沖北部の地震活動の6回に1回は三陸沖北部～宮城県沖あるいは三陸沖北部～根室沖が連動した地震が発生するものとしていること 2. 2011年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震 <ul style="list-style-type: none"> ● 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動では、三陸沖北部～宮城県沖及び三陸沖北部～根室沖に、Mw9.0のプレート間地震を想定していることから、同様の地震について、プレート間地震の特定震源として考慮していること ● 地震調査委員会（2013）における確率論的評価において、2011年東北地方太平洋沖地震を踏まえ、三陸沖中部～茨城県沖の領域の連動型地震の平均発生間隔が600年とされているこ

		<p>とから、敷地前面の三陸沖北部の領域における地震の平均発生間隔である 97 年を踏まえ、三陸沖北部の地震活動の 6 回に 1 回は三陸沖北部～宮城県沖あるいは三陸沖北部～根室沖が連動した地震が発生するものとしていること。また、三陸沖北部～宮城県沖の連動、三陸沖北部～根室沖の連動は、それぞれ約 1,200 年に 1 回としていること</p> <p>3. 千島海溝沿いの超巨大地震（17 世紀型）</p> <ul style="list-style-type: none"> 地震調査委員会（2017）の評価対象地震である千島海溝沿いの超巨大地震（17 世紀型）をプレート間地震の特定震源として考慮していること 発生間隔は、地震調査委員会（2017）によれば 340 年～380 年に 1 回であるが、評価上 300 年に 1 回（1200 年に 4 回）としていること。ただし、約 1,200 年に 1 回、2011 年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震として十勝・根室沖と三陸沖北部が連動して動くため、十勝・根室沖を震源領域に含む超巨大地震（17 世紀型）の 1 回として数えることから、超巨大地震（17 世紀型）として追加するのは、1,200 年で 3 回としていること 超巨大地震（17 世紀型）の地震動評価については、「2. 2011 年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震」と比較した場合の敷地への影響の観点から、2011 年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震（三陸沖北部～根室沖の連動）で代用していること <p>● 活断層による地震 まとめ資料 1-4-1 P175～P177</p> <p>1. 震源として考慮する活断層による地震</p> <ul style="list-style-type: none"> 敷地から 100km 程度以内の震源として考慮する活断層を対象として確率論的評価を行うとしていること 地震規模は松田（1975）により算定した値及び地震調査委員会（2013）による長期評価で考慮されている値を参照し、大きいものを採用していること。M6.8 未満の断層については、M6.8 として評価していること 発生確率モデルはポアソン過程を採用していること 活動度は〔新編〕日本の活断層を参照していること 平均変位速度は松田（1975）を参考としていること 地震調査研究推進本部（2013）で平均活動間隔が示されている場合は適宜参照していること <p>b. 領域震源 まとめ資料 1-4-1 P178～P184</p>
--	--	--

	<p>② 概略検討により震源モデルの不確かさに係る震源別寄与度を把握し、寄与度の高い震源モデルについて詳細検討が行われていること【基準地震動 G : I. 6. 2. 2 (2)】</p> <p>③ 震源モデルパラメータの選定においては、地震発生確率の算出に必要なパラメータ、並びにそれらのパラメータに関する以下の不確かさ要因を偶然的不確かさと認識論的不確かさに分類して、分析が適切になされていること【基準地震動 G : I. 6. 2. 2 (3)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 断層の位置、長さ、幅、走向、傾斜角 ➤ すべり量、すべり角、すべり分布 ➤ 破壊開始点、破壊伝播速度 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 領域区分及び最大 M は、地震調査研究推進本部（2013）に基づき設定した上で、気象庁カタログデータを用いた規模別頻度分布（G-R 式）により算定した発生頻度を用いていることを確認した。 ✓ 領域について、海溝型地震（プレート間地震及び海洋プレート内地震）と内陸地殻内地震を考慮していることを確認した。 ✓ 各領域における震源モデルは、地震調査研究推進本部（2013）におけるモデル 1（長期評価に基づくモデル）及びモデル 2（領域震源に考慮する地震規模を大きくした場合の確率論的評価結果に与える影響を検討するモデル）をそれぞれ採用し、重みづけは（モデル 1）2：（モデル 2）1 としていることを確認した。 <p>② 震源モデルの不確かさに係る震源別寄与度を把握し、寄与度の高い震源モデルについて検討が行われていることを確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 特定震源は、プレート間地震の影響が大きいこと ➤ 領域震源は、内陸地殻内地震の影響が大きいこと ➤ 領域震源については、プレート間地震は敷地東面の領域 3、海洋プレート内地震は敷地直下を含む領域 1 1、内陸地殻内地震は敷地直下を含む領域 8 B の影響が大きく、敷地に近い領域が支配的となっていること <p style="text-align: right;">まとめ資料 1-4-1 P186～P187</p> <p>③ 震源モデルパラメータの設定については、地震発生様式ごとに、「特定震源モデルに基づく評価」及び「領域震源モデルに基づく評価」に分けて考慮することとし、確率論的地震ハザードに大きな影響を及ぼす認識論的不確かさを選定し、ロジックツリーを作成していることを確認した。まとめ資料 1-4-1 P169</p>
	<p>（5）地震動評価モデルの設定</p> <p style="text-align: right;">【基準地震動 G : I. 6. 2. 3】</p> <p>① 対象サイト周辺地域の震源特性や地震動伝播特性を考慮していること</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 例えば、特定位置で特定規模の地震が発生した場合に、評価対象サイトで生じる地震動強さの確率分布を評価するためのモデルが適切に設定されていること <p>② 震源と評価サイトの距離に応じた応答スペクトル法（距離減衰式）による地震動評価と断層モデルによる地震動評価を使い分けていること</p>	<p>（5）地震動評価モデルの設定</p> <p>① 評価方法に Noda et al. (2002) を用いるプレート間地震及び海洋プレート内地震については、敷地における観測記録と Noda et al. (2002) による応答スペクトル比を考慮した補正係数を考慮していることを確認した。まとめ資料 1-4-1 P170、P171</p> <p>② 「震源を特定して策定する地震動」の評価を踏まえ、特定震源のプレート間地震である「三陸沖北部の地震」及び「2011 年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震」については断層モデル手法による評価を行い、内陸地殻内地震及び領域震源については Noda et al. (2002) による距離減衰式を用いていることを確認した。まとめ資料 1-4-1 P170</p>

	<p>③ 地震動評価手法におけるパラメータに関する不確実さ要因を偶然的な不確実さと認識論的不確実さに分類して、分析が適切になされていること</p>	<p>③ 確率論的地震ハザードに大きな影響を及ぼす認識論的不確かさを選定し、ロジックツリーを作成していることを確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ プレート間地震の評価では、「三陸沖北部の地震」(Mw8.3)及び「2011年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震」(Mw9.0)について、その平均発生間隔を踏まえ、ロジックツリーにおいて5:1の分岐として考慮していること、「2011年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震」(Mw9.0)については、震源を特定して策定する地震動の評価を踏まえ、連動範囲を「三陸沖北部～宮城県沖」及び「三陸沖北部～根室沖」を想定し、ロジックツリーにおいて1:1の分岐として考慮していること まとめ資料 1-4-1 P174 ✓ Noda et al. (2002) を用いる場合の補正係数として、プレート間地震及び海洋プレート内地震の評価では、敷地における過去に発生した地震の観測記録を踏まえた補正を行っていること、また、内陸地殻内地震の評価では、Noda et al. (2002) に基づく補正係数の有無を、ロジックツリーにおいて1:1の分岐として考慮していること まとめ資料 1-4-1 P169～P171
	<p>(6) ロジックツリーの作成</p> <p style="text-align: center;">【基準地震動G：I.6.2.4】</p> <p>① 選定した要因を対象として技術的な難易度を判断し、作業手順の異なる3段階の専門家活用水準のいずれかを選択し明示されていること</p> <p>② ロジックツリーが以下を考慮して適切に作成されていること</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 選択した専門家活用水準における作成手順に従っていること <input type="checkbox"/> 不確実さ要因の分析結果に基づき、地震ハザードに大きな影響を及ぼす認識論的不確実さ（知識及び認識の不足による不確実さ）を選定していること <input type="checkbox"/> 選定した不確実さに基づき、ロジックツリーの分岐として考慮すべき項目が適切に設定されていること <input type="checkbox"/> ロジックツリーにおける各分岐で設定した重みの設定根拠が示されていること 	<p>(6) ロジックツリーの作成</p> <p>① 実施基準の活用においては、専門家活用水準1で地震ハザード評価を実施していることを確認した。</p> <p>② ロジックツリーの策定については、以下を考慮して作成していることを確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 選択した専門家活用水準1における作成手順に従っていること ■ 実施基準、地震調査研究推進本部(2013)を参照し、不確実さ要因の分析結果に基づき、地震ハザード評価に大きな影響を及ぼす地震規模等の認識論的不確実さを選定していること ■ 地震規模の分岐については、特定震源の地震毎に分岐を設定する等、選定した不確実さに基づき、ロジックツリーの分岐として考慮すべき項目が適切に設定されていること ■ 特定震源の地震毎に、地震毎の平均発生間隔を踏まえた重みを設定する等、ロジックツリーにおける各分岐で設定した重みの設定根拠が示されていること ■ 領域震源モデルにおいて各領域の最大Mの重みの設定根拠として、地震調査委員会(2013)のモデル1及びモデル2によることが示されていること まとめ資料 1-4-1 P169、P174、P177、P182～P184

	<p>(7) 地震ハザード評価</p> <p style="text-align: center;">【基準地震動G：I.6.2.5】</p> <p>① 作成したロジックツリーを用いて地震ハザード曲線群を算出し、信頼度別ハザード曲線（フラクタイルハザード曲線）や平均ハザード曲線の妥当性を検討すること</p> <p>② 地震ハザード曲線の内訳を把握するとともに、地震ハザードに大きな影響を及ぼす地震を確認していること</p> <p>③ 上記の妥当性検討を踏まえて一様ハザードスペクトルが適切に算定されていること</p>	<p>(7) 地震ハザード評価</p> <p>① 提示された周期 0.02 秒におけるフラクタイルハザード曲線と平均ハザード曲線との比較図等の妥当性を確認した。 まとめ資料 1-4-1 P185</p> <p>② 特定震源については、プレート間地震の影響が大きいこと、領域震源については、内陸地殻内地震の影響が大きいことを確認した。また、領域震源の領域ごとの影響度については、プレート間地震は敷地東面の領域 3、海洋プレート内地震は敷地直下を含む領域 1 1、内陸地殻内地震は敷地直下を含む領域 8 B の影響が大きく、敷地に近い領域が支配的となっていることを確認した。 まとめ資料 1-4-1 P186、P187</p> <p>③ フラクタイルハザード曲線、震源別ハザード曲線及び領域別ハザード曲線による妥当性検討を踏まえ、一様ハザードスペクトルが適切に算定されていることを確認した。 まとめ資料 1-4-1 P188～P189</p>
	<p>(8) 基準地震動の超過確率の参照</p> <p style="text-align: center;">【基準地震動G：I.6.2.6】</p> <p>① 策定された基準地震動の応答スペクトルと地震ハザード解析による一様ハザードスペクトルを比較し、地震動の超過確率を適切に参照していること</p> <p>② 基準地震動の超過確率と検討用地震との対応において、地震ハザードに大きな影響を及ぼす地震と検討用地震との対応を確認するとともに、地震ハザード曲線の地震別内訳に検討用地震が明示されているかを分析し、その超過確率が示されていること*</p> <p style="text-align: center;">※当該事項は、基準地震動Gの6.2.6中の(1)(2)を合わせて作成している。</p>	<p>(8) 基準地震動の超過確率の参照</p> <p>① 策定された基準地震動 Ss-A、Ss-B1～Ss-B4 の応答スペクトルと地震ハザード解析による一様ハザードスペクトルを比較し、地震動の超過確率を適切に参照していることを確認した。 まとめ資料 1-4-1 P192、P193</p> <p>② 特定震源については、プレート間地震の影響が大きいこと、領域震源については、また、領域震源の領域ごとの影響度については、プレート間地震は敷地東面の領域 3、海洋プレート内地震は敷地直下を含む領域 1 1、内陸地殻内地震は敷地直下を含む領域 8 B の影響が大きく、敷地に近い領域が支配的となっていることを確認した。 まとめ資料 1-4-1 P186、P187</p>
	<p>(8-A) 震源を特定せず策定する地震動による基準地震動が策定されている場合</p> <p style="text-align: center;">【基準地震動G：I.4.1(4)】</p> <p>③ 策定された震源を特定せず策定する地震等による基準地震動について、当該基準地震動の応答スペクトルと内陸地殻内地震の領域震源等に関する地震ハザード解析による一様ハザードスペクトルを比較し、地震動の超過確率を適切に参照していること</p>	<p>(8-A) 震源を特定せず策定する地震動による基準地震動が策定されている場合</p> <p>③ 策定された基準地震動のうち、震源を特定せず策定する地震動による基準地震動（Ss-B1～Ss-B4）について、敷地が位置する領域震源（領域 8 B）の一様ハザードスペクトルと比較し、地震動の超過確率を適切に参照していることを確認した。 まとめ資料 1-4-1 P189</p>

津波による損傷の防止（第10条）のうち、仮想的大規模津波による評価

事業許可基準規則第10条及びその規則解釈は、以下のとおりである。

<p>(津波による損傷の防止)</p> <p>第十条 使用済燃料貯蔵施設は、その供用中に当該使用済燃料貯蔵施設に大きな影響を及ぼすおそれがある津波に対して基本的安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。</p> <p><解釈></p> <p>第10条（津波による損傷の防止）</p> <p>別記3のとおりとする。</p> <p><解釈別記3></p> <p>第10条（津波による損傷の防止）</p> <p>1 第10条に規定する「大きな影響を及ぼすおそれがある津波」（以下「基準津波」という。）は、実用炉設置許可基準解釈第5条1及び2を準用して策定すること。</p> <p>2～4（略）</p>
--

第10条は、使用済燃料貯蔵施設について、当該使用済燃料貯蔵施設に大きな影響を及ぼすおそれがある津波に対して基本的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。また、事業許可基準規則解釈別記3は、同条に規定する大きな影響を及ぼすおそれがある津波（以下「基準津波」という。）について、実用炉設置許可基準解釈別記3を準用して策定することとしており、実用炉設置許可基準解釈別記3では、基準津波について、最新の科学的・技術的知見を踏まえ、波源海域から敷地周辺までの海底地形、地質構造及び地震活動性等の地震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。また、津波の発生要因として、地震のほか、地すべり、斜面崩壊その他の地震以外の要因、及びこれらの組合せによるものを複数選定し、不確かさを考慮して数値解析を実施し、策定することを要求している。

一方、リサイクル燃料貯蔵株式会社リサイクル燃料備蓄センターでは、同センターの使用済燃料貯蔵施設の特性として、津波に対して相当の裕度が期待でき、敷地への浸水も許容できるため、津波防護施設等を設置しないこととし、既往の知見を大きく上回る仮想的な大規模津波が使用済燃料貯蔵施設の敷地に到達し、使用済燃料貯蔵建屋内に浸水したとしても使用済燃料貯蔵施設の基本的安全機能が維持されることにより同条への適合性を確認するという方針としている。

規則要求及び上記の評価方針に基づく審査に必要な項目のうち、仮想的な大規模津波の設定に係る事項について、次のように確認した。

I. 仮想的な大規模津波の想定に係る全般事項.....	3
II. 地震に伴う津波.....	6
1. 基準津波の策定過程における調査：全般事項及び共通事項.....	6
2. 津波評価手法及び評価条件.....	12
II-1. プレート間地震に伴う津波.....	14
1. プレート間地震に関する調査.....	15
2. プレート間地震（強い揺れを伴う）に起因する津波.....	15
3. プレート間地震のうち津波地震に起因する津波【確認対象外】.....	18
II-2. 海洋プレート内地震に伴う津波【確認対象外】.....	18
1. 海洋プレート内地震に伴う津波に関する調査【確認対象外】.....	18

リサイクル燃料貯蔵株式会社リサイクル燃料備蓄センターに係る新規制基準適合性審査の視点及び確認事項：事業許可基準規則及び同解釈・ガイド【地震・津波・火山関係】との対比

2. 海洋プレート内地震に伴う津波評価【確認対象外】	18
II-3. 海域の活断層による地殻内地震に伴う津波【確認対象外】	18
1. 海域の活断層による地殻内地震に伴う津波に関する調査【確認対象外】	18
2. 海域の活断層による地殻内地震に伴う津波評価【確認対象外】	18
III. 地震以外の要因による津波【確認対象外】	19
III-1. 陸上地すべり及び斜面崩壊に伴う津波【確認対象外】	19
III-2. 海底地すべりに伴う津波【確認対象外】	19
III-3. 火山現象に伴う津波【確認対象外】	19
IV. 地震に伴う津波と地震以外の要因による津波の組合せ【確認対象外】	19
V. 基準津波の策定等（仮想的大規模津波の想定）	20
V-1. 基準津波の策定（仮想的大規模津波の想定）	20
V-2. 基準津波による砂移動評価【確認対象外】	22
V-3. 基準津波の年超過確率の参照【確認対象外】	22

I. 仮想的な大規模津波の想定に係る全般事項

リサイクル燃料貯蔵株式会社リサイクル燃料備蓄センターでは、同センターの使用済燃料貯蔵施設の特性として、津波に対して相当の裕度が期待でき、敷地への浸水も許容できるため、津波防護施設等を設置しないこととし、既往の知見を大きく上回る仮想的な大規模津波が使用済燃料貯蔵施設の敷地に到達し、使用済燃料貯蔵建屋内に浸水したとしても使用済燃料貯蔵施設の基本的安全機能が維持されることにより事業許可基準規則第10条への適合性を確認するという方針としている。以上のことから、仮想的な大規模津波の想定にあたっての全般事項について、以下のとおりその概要を確認する。

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
<p>〔解釈別記3〕 第10条(津波による損傷の防止) 1 第10条に規定する「大きな影響を及ぼすおそれがある津波」(以下「基準津波」という。)は、実用炉設置許可基準解釈第5条1及び2を準用して策定すること。</p> <p>〔実用炉設置許可基準規則解釈別記3〕 第5条(津波による損傷の防止) 1 第5条第1項に規定する「基準津波」は、最新の科学的・技術的知見を踏まえ、波源海域から敷地周辺までの海底地形、地質構造及び地震活動性等の地震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。また、津波の発生要因として、地震のほか、地すべり、斜面崩壊その他の地震以外の要因、及びこれらの組合せによるものを複数選定し、不確かさを考慮して数値解析を実施し、策定すること。また、基準津波の時刻歴波形を示す際は、敷地前面海域の海底地形の特徴を踏まえ、時刻歴波形に対して施設からの反射波の影響が微少となるよう、施設から離れた沿岸域における津波を用いること。なお、基準津波の策定にあたっての調査については、目的に応じた調査手法を選定するとともに、調査手法の適用条件及び精度等に配慮することによって、調査結果の信頼性と精度を確保すること。 2 (略)</p>	<p>〔1) 基準津波の策定【基本方針1/2】</p> <p>基準津波の策定及び超過確率の算定に係る全プロセス(評価条件、評価経過及び評価結果)が提示されていること【基準津波G：I.5.4】</p> <p>基準津波は、最新の科学的・技術的知見を踏まえ、波源海域から敷地周辺までの海底地形、地質構造及び地震活動性等の地震学的見地から想定することが適切なものとして策定すること【基準津波G：I.2(前半)】</p> <p>【基準津波G：I.3.5.1】</p> <p>① 安全側の評価となるよう、想定される津波の中で施設に最も大きな影響を与えるものとして策定されていること</p> <p>□ 発生要因を考慮した波源モデルに基づき、津波の伝播の影響等を踏まえた津波を複数作成して検討していること【重複：基準津波G：I.3.2(1)】</p> <p>② 想定津波群による水位の中から敷地に最も影響を与える上昇水位及び下降水位の津波水位波形が選定されていること</p> <p>□ 基準津波の断層モデルに係る不確定性を合理的な範囲で考慮したパラメータスタディを実施していること</p>	<p>〔1) 仮想的な大規模津波の設定【基本方針1/2】</p> <p>〔6.1 評価概要〕</p> <p>事業者は、使用済燃料貯蔵施設の特性として、津波に対して相当の裕度が期待でき、敷地への浸水も許容できるため、津波防護施設等を設置しないこととし、既往の知見を大きく上回る仮想的な大規模津波が使用済燃料貯蔵施設の敷地に到達し、使用済燃料貯蔵建屋内に浸水したとしても使用済燃料貯蔵施設の基本的安全機能が維持されることを確認することにより事業許可基準規則第10条への適合性を確認するという方針であること、及び敷地周辺の津波に関する客観的既往知見として、①青森県による津波想定②関連文献③津波堆積物調査結果があり、これらの既往の知見に十分な保守性を持たせて仮想的な大規模津波を T.P.23m としていることを確認した。【まとめ資料1-6 P5】</p> <p>① 敷地周辺の津波に関する客観的既往知見のうち、青森県による津波想定が十分な保守性を有することを関連文献や津波堆積物調査結果に基づき検証し、この青森県による想定津波の津波高さを2倍することで、施設の健全性評価に十分な仮想的な大規模津波になっていることを確認した。</p> <p>■ 青森県による津波想定における海溝型地震の波源モデルによる津波の評価について、関連文献や津波堆積物評価結果に基づき検証し、十分な保守性を有することを確認した。【まとめ資料1-6 P5】</p> <p>② ①のとおり、青森県の津波想定における評価が十分な保守性を有するため、複数の津波波源による水位の相対評価を実施していないことを確認した。【まとめ資料1-6 P5】</p> <p>■ 十分な保守性を有する青森県の津波想定の際の敷地付近の津波高さをさらに2倍として評価する方針であるため、断層モデルに係るパラメータスタディについては実施する必要がないことを確認</p>

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
	<input type="checkbox"/> 引き波の際の水位下降量のみならず、水位低下の継続時間を確認していること（特に遠地津波）	<p>した。</p> <p>■ 使用済燃料貯蔵施設は取水設備を有しないため、水位低下の評価は必要がないことを確認した。</p>
<p>〔解釈別記3〕</p> <p>第5条(津波による損傷の防止)</p> <p>1 第5条第1項に規定する「基準津波」は、(略) また、津波の発生要因として、地震のほか、地すべり、斜面崩壊その他の地震以外の要因、及びこれらの組合せによるものを複数選定し、不確かさを考慮して数値解析を実施し、策定すること。</p> <p>また、基準津波の時刻歴波形を示す際は、(以下、略)</p> <p>2 上記1の「基準津波」の策定に当たっては、以下の方針によること。</p> <p>一 津波を発生させる要因として、次に示す要因を考慮するものとし、敷地に大きな影響を与えると予想される要因を複数選定すること。また、津波発生要因に係る敷地の地学的背景及び津波発生要因の関連性を踏まえ、プレート間地震及びその他の地震、又は地震及び地すべり若しくは斜面崩壊等の組合せについて考慮すること。</p> <p>・プレート間地震 ・海洋プレート内地震 ・海域の活断層による地殻内地震 ・陸上及び海底での地すべり及び斜面崩壊 ・火山現象(噴火、山体崩壊又はカルデラ陥没等)</p>	<p>〔2〕基準津波の策定【基本方針2/2】</p> <p>基準津波は、地震のほか、地すべり、斜面崩壊等地震以外の要因、及びこれらの組合せによるものを複数選定し、不確かさを考慮して数値解析を実施し、策定すること【基準津波G：I.2(後半)】</p> <p>① 津波発生要因として、以下の事象を検討していること。【基準津波G：I.3.1.1(1)】また、調査対象としていること。【地質G：II.2.1】</p> <p><input type="checkbox"/> プレート間地震 <input type="checkbox"/> 海洋プレート内地震 <input type="checkbox"/> 海域の活断層による地殻内地震 <input type="checkbox"/> 陸上及び海底での地すべり、斜面崩壊 <input type="checkbox"/> 火山現象(噴火、山体崩壊、カルデラ陥没等)</p> <p>② 津波発生要因に係るサイトの地学的背景及び津波発生要因の関連性を踏まえた組合せについて考慮していること【基準津波G：I.3.1.2】</p> <p><input type="checkbox"/> プレート間地震とその他の地震 <input type="checkbox"/> 地震と地すべり <input type="checkbox"/> 地震と斜面崩壊 <input type="checkbox"/> 地震と山体崩壊</p> <p>③ 基準津波の策定に当たっては、最新の知見に基づき、科学的想像力を発揮し、十分な不確かさを考慮していること【基準津波G：I.3.2(2)】</p>	<p>〔2〕仮想的大規模津波の設定【基本方針1/2】</p> <p>[6.1 評価概要] [6.1 青森県による津波想定]</p> <p>仮想的な大規模津波の設定の基となる青森県の津波想定について、以下の内容を確認した。</p> <p>① 津波発生要因として、青森県に最も影響を及ぼす波源位置に海溝型地震を想定し、具体的には、平成18年中央防災会議によって想定された以下の2つの波源域を網羅した断層モデルを設定していることを確認した。</p> <p>✓ 三陸沖北部の地震(Mw8.4) ✓ 明治三陸タイプ地震(Mw8.6)</p> <p style="text-align: right;">まとめ資料1-6 P6</p> <p>② 地震以外を要因とする津波については、仮想的な大規模津波は、十分な保守性を有する青森県の津波想定敷地付近の津波高さをさらに2倍して設定するため、地震に伴う津波との組合せを考慮する必要がないことを確認した。</p> <p style="text-align: right;">まとめ資料1-6 P5</p> <p>③ 仮想的な大規模津波は、最新の敷地周辺の津波に関する客観的既往知見である関連文献や津波堆積物調査に基づき、青森県の津波想定が十分な保守性を有していること及び青森県の津波想定敷地付近の津波高さをさらに2倍していることから、科学的想像力を発揮して設定していることを確認した。</p> <p style="text-align: right;">まとめ資料1-6 P5</p>
<p>〔解釈別記3〕</p> <p>第5条(津波による損傷の防止)</p> <p>1 第5条第1項に規定する「基準津波」は、(略) また、基準津波の時刻歴波形を示す際は、敷地</p>	<p>〔3〕基準津波の定義方法【基準津波G：I.3.5.2】</p> <p>敷地前面海域の海底地形の特徴を踏まえ、施設からの反射波の影響が微小となるよう、施設から離れた沿岸域(以下「定義位置」という。)で定義していること</p>	<p>〔3〕基準津波の定義方法</p> <p>青森県の津波想定における敷地周辺の津波高さに基づき評価を実施しているため、基準津波を定義する必要がないことを確認した。</p> <p style="text-align: right;">まとめ資料1-6 P5</p>

リサイクル燃料貯蔵株式会社リサイクル燃料備蓄センターに係る新規制基準適合性審査の視点及び確認事項：事業許可基準規則及び同解釈・ガイド【地震・津波・火山関係】との対比

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
<p>前面海域の海底地形の特徴を踏まえ、時刻歴波形に対して施設からの反射波の影響が微少となるよう、施設から離れた沿岸域における津波を用いること。 なお、(以下、略)</p>	<p><input type="checkbox"/> 時刻歴波形として示されていること</p>	

II. 地震に伴う津波

解釈別記3で準用する実用炉設置許可基準解釈別記3は、地震に伴う津波について、プレート間地震、海洋プレート内地震及び海域の活断層による地殻内地震に伴う津波を考慮し、津波の発生要因に係る調査及び波源モデルの設定に必要な調査、敷地周辺に襲来した可能性のある津波に係る調査及び津波の伝播経路に係る調査を行うことを要求している。また、基準津波の策定に当たっては、適切な規模の津波波源を考慮するとともに、不確かさの考慮に当たっては、基準津波の策定に及ぼす影響が大きいと考えられる波源特性の不確かさの要因及びその大きさの程度並びにそれらに係る考え方及び解釈の違いによる不確かさを十分踏まえた上で、適切な手法を用いることを要求している。

一方、仮想的大規模津波の想定にあたっては、青森県の津波想定を基に設定しており、青森県の津波想定では、敷地が含まれる大間崎から尻屋崎については、太平洋側で発生する Mw9.0 クラスの海溝型地震の影響が最も大きいとされている。

以上のことから、主に青森県の津波想定における海溝型地震の設定の考え方について、以下のとおり確認する。

1. 基準津波の策定過程における調査：全般事項及び共通事項

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
<p>〔解釈別記3〕 第5条(津波による損傷の防止)</p> <p>1 第5条第1項に規定する「基準津波」は、(略) なお、基準津波の策定に当たっての調査については、目的に応じた調査手法を選定するとともに、調査手法の適用条件及び精度等に配慮することによって、調査結果の信頼性と精度を確保すること。</p> <p>2 上記1の「基準津波」の策定に当たっては、以下の方針によること。 (一～六 略)</p>	<p>(1) 調査方針・調査対象等 (1-1) 全プロセスの明示 調査の信頼性を確保するために、調査に係る全プロセス（計画策定から調査結果のとりまとめまでの経過）が明示されていること【地質 G : II. 6】</p>	<p>(1) 調査方針・調査対象等 (1-1) 全プロセスの明示 [6.3 文献調査] [6.4 津波堆積物調査] 使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼすおそれがある津波について、敷地周辺の津波に関する客観的既往知見である関連文献、津波堆積物の調査を実施しており、調査文献リストの提示、文献調査に基づく津波堆積物調査の実施等、調査に係るプロセスが明示されていることを確認した。 まとめ資料 1-6 P15～P31</p>
<p>七 津波の調査においては、必要な調査範囲を地震動評価における調査よりも十分に広く設定した上で、調査地域の地形・地質条件に応じ、既存文献の調査、変動地形学的調査、地質調査及び地球物理学的調査等の特性を活かし、これらを適切に組み合わせた調査を行うこと。また、津波の発生要因に係る調査及び波源モデルの設定に必要な調査、敷地周辺に襲来した可能性のある津波に係る調査、津波の伝播経路に係る調査及び砂移動の評価に必要な調査を行うこと。</p> <p>八 基準津波の策定に当たって行う調査及び評</p>	<p>(1-2) 調査方針【地質 G : II. 1】</p> <p>① 必要な調査範囲を地震動評価における調査よりも相当広く設定した上で、調査地域の地形・地質条件に応じ、既存文献の調査、変動地形学的調査、地質調査及び地球物理学的調査等の特性を活かし、これらを適切に組み合わせた調査が行われていること【地質 G : II. 1 (1)】</p>	<p>(1-2) 調査方針 [6.2 青森県による津波想定] [6.3 文献調査] [6.4 津波堆積物調査]</p> <p>① 使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼすおそれがある既往津波に関する文献調査については、東北地方太平洋側で発生し、敷地周辺において痕跡が記録されている津波（1856年青森県当方沖地震津波、1896年明治三陸地震津波、1933年昭和三陸地震津波、1968年十勝沖地震津波、2011年東北地方太平洋沖地震津波）及び日本海側で発生し、敷地周辺において痕跡が記録されている津波（1741年の津波（寛保津波）、1983年日本海中部地震津波及び1993年北海道南西沖地震）、東北地方の沿岸に影響を及ぼしたと考えられる遠地津波（1960年チリ地震）を対象に実施されていることを確認した。 また、青森県津軽海峡～太平洋岸における津波堆積物調査及び完新世の文献調査を実施し基礎資料とした上で、空中写真判読結果、現地</p>

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
<p>価は、最新の科学的・技術的知見を踏まえること。また、既往の資料等について、調査範囲の広さを踏まえた上で、それらの充足度及び精度に対する十分な考慮を行い、参照すること。なお、既往の資料と異なる見解を採用した場合には、その根拠を明示すること。</p> <p>(九 略)</p>	<p>② 上記の調査に加え、以下の調査が行われていること【地質G：II.1(2)】</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 津波の発生要因に係る調査 <input type="checkbox"/> 波源モデルの設定に必要な調査 <input type="checkbox"/> 敷地周辺に襲来した可能性のある津波に係る調査（津波痕跡調査、津波堆積物調査） <input type="checkbox"/> 津波の伝播経路に係る調査 <input type="checkbox"/> 砂移動の評価に必要な調査 <p>③ 調査やその評価においては、最新の科学的・技術的知見を踏まえていること【地質G：II.1(3)前半】</p> <p>④ 調査範囲を踏まえた上で、既往の資料等の充足度及び精度への十分な考慮を行い、参照されていること【地質G：II.1(3)後半】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 既往の資料と異なる見解を採用した場合には、その根拠が明示されていること <p>⑤ 基準津波の策定に必要な調査は、「I. 地質・地質構造、地下構造及び地盤等に関する調査・評価」に掲げた事項が満たされていること【地質G：II.1(4)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 断層等の活動性の評価が重要であり、目的に応じた調査手法が 	<p>状況等を考慮し、津波堆積物が堆積・残存する可能性が考えられる地点を対象に津波堆積物調査を実施していることを確認した。</p> <p>以上のことから、調査地域を適切に設定した上で、複数の調査を適切に組み合わせた調査が行われていることを確認した。</p> <p style="text-align: right;">まとめ資料 1-6 P15～P27、P29～P31</p> <p>② 以下の調査が行われていることを確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 津波の発生要因に係る調査：青森県の津波想定により、太平洋側で発生する Mw9.0 クラスの海溝型地震の影響が最も大きいこと まとめ資料 1-6 P6 ■ 波源モデルの設定に必要な調査：青森県の津波想定における津波波源モデルは、三陸沖北部の地震と明治三陸タイプの地震を網羅する領域が連動するものとしていること、東北地方太平洋沖地震の知見を踏まえ、南海トラフの巨大地震を参考に大すべり域、超大すべり域を設定していること まとめ資料 1-6 P7～P9 ■ 敷地周辺に襲来した可能性のある津波に係る文献調査等（津波痕跡調査、津波堆積物調査）：敷地周辺の津波に関する客観的な知見として、文献調査及び津波堆積物調査を実施していること まとめ資料 1-6 P14～P27、まとめ資料 1-6 P29～P31 ■ 津波の伝播経路に係る調査：使用済燃料貯蔵施設は海岸線から約 500m の離隔があり、津波は敷地西側の美付川を遡上する想定をしていること まとめ資料 1-6 P4 ■ 砂移動の評価に必要な調査：使用済燃料貯蔵施設は取水設備が無いことから、砂移動評価の必要がないこと <p>③ 青森県の津波想定、文献調査、津波堆積物調査及びその評価においては、2011 年東北地方太平洋沖地震に関する知見等、最新の科学的・技術的知見を踏まえていることを確認した。</p> <p>④ 調査範囲を踏まえた上で、既往の資料等の充足度及び精度への十分な考慮を行い、参照されていることについては、審査の過程において確認した。</p> <p>⑤ 仮想的な大規模津波の想定に必要な調査は、別途記載のとおり以下の事項が満たされていることを確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 目的に応じた調査手法が選定されるとともに、調査手法の適用

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
	<p>選定されるとともに、調査手法の適用条件及び精度等に配慮し、調査結果の信頼性と精度が確保されていること</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 調査方法に関しては、調査地域の地形・地質条件に応じ、既存文献の調査、変動地形学的調査、地質調査、地球物理学的調査等の特性を活かし適切に組み合わせた調査計画に基づいて得られた結果から総合的に検討されていること ➤ 既存文献の調査、変動地形学的調査、地質調査、地球物理学的調査の結果に基づく平均変位速度、1回の変位量・変位量分布及び活動間隔等を活用することが重要であり、地質・地質構造調査においてこれらが得られていること 	<p>条件及び精度等に配慮し、調査結果の信頼性と精度が確保されていること</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 調査方法に関しては、調査地域の地形・地質条件に応じ、既存文献の調査、地質調査（津波堆積物調査）等の特性を活かし適切に組み合わせた調査計画に基づいて得られた結果から総合的に検討されていること
	<p>（1-3）調査及び評価手法に係る留意事項【基準津波G：I.5.1～3】</p> <p>① 調査及び評価手法に関する最新知見の考慮【基準津波G：I.5.1】 技術進歩を踏まえた新手法適用の妥当性の検討と適用条件及び手法の精度等を考慮した適切な手法が選択されていること</p> <p>② 資料等の充足度及び精度に対する考慮【基準津波G：I.5.2】</p> <ul style="list-style-type: none"> □ 既往資料等の調査目的、充足度、調査精度、評価方法について検討されていること □ 調査及び評価結果について、各種資料等が十分な精度と信頼性を有すること ◇ 原資料を確認していること <p>③ 既往資料の調査及び評価結果と異なる結果が得られた場合【基準津波G：I.5.3】</p> <ul style="list-style-type: none"> □ 調査、評価等の根拠が明確にされていること 	<p>（1-3）調査及び評価手法に係る留意事項</p> <p>審査の過程において、以下の事項について別途記載のとおり確認した。</p> <p>① 調査及び評価手法に関する最新知見の考慮 技術進歩を踏まえた新手法適用の妥当性の検討と適用条件及び手法の精度等を考慮した適切な手法が選択されていること</p> <p>② 資料等の充足度及び精度に対する考慮</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 既往資料等の調査目的、充足度、調査精度、評価方法について検討されていること ■ 調査及び評価結果について、各種資料等が十分な精度と信頼性を有すること <p>③ 既往資料の調査及び評価結果と異なる結果が得られた場合</p> <ul style="list-style-type: none"> □ 仮想的大規模津波の想定は、敷地周辺の津波に関する客観的な既往の知見に基づいているため、既往資料の調査及び評価結果と異なる結果が得られた場合には該当しないことを確認した。
	<p>（1-4）調査範囲【地質G：II.2.2】</p> <p>① 文献調査に基づいて必要な情報を収集し、津波の波源となる可能性のある領域が特定されていること</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 必要に応じて野外調査を実施されていること 	<p>（1-4）調査範囲</p> <p>[6.1 評価概要] [6.2 青森県による津波想定] [6.3 文献調査]</p> <p>① 青森県の津波想定における津波波源モデルは、敷地付近では太平洋側で発生する Mw9.0 クラスの海溝型地震の影響が最も大きいことを踏まえ、太平洋側三陸沖北部の地震と明治三陸タイプの地震を網羅する領域が連動するものとしていることを確認した。</p>

まとめ資料 1-6 P6

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
	<p>② 過去の津波来襲実績（遠地津波も含む）を踏まえ、施設に影響を与えるおそれがある津波を把握するために（地震動評価のための調査範囲より相当広い）必要な調査範囲が設定されていること</p> <p>③ 津波の発生機構に応じ、特に詳細に調査すべき場所が適切に設定されていること</p>	<p>② 使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼすおそれがある既往津波に関する調査範囲については、東北地方太平洋側で発生し、敷地周辺において痕跡が記録されている津波（1856年青森県当方沖地震津波、1896年明治三陸地震津波、1933年昭和三陸地震津波、1968年十勝沖地震津波、2011年東北地方太平洋沖地震津波）及び日本海側で発生し、敷地周辺において痕跡が記録されている津波（1741年の津波（寛保津波）、1983年日本海中部地震津波及び1993年北海道南西沖地震）、東北地方の沿岸に影響を及ぼしたと考えられる遠地津波（1960年チリ地震）を対象に実施されていることを確認した。 <small>まとめ資料 1-6 P15～P27</small></p> <p>③ 仮想的大規模津波は、敷地周辺の津波に関する客観的な既往の知見に十分な保守性を持たせて設定することとしているため、津波の発生機構について詳細な調査は不要であることを確認した。 <small>まとめ資料 1-6 P5</small></p>
<p>2 上記1の「基準津波」の策定に当たっては、以下の方針によること。 （一～六 略）</p> <p>七 津波の調査においては、必要な調査範囲を地震動評価における調査よりも十分に広く設定した上で、調査地域の地形・地質条件に応じ、既存文献の調査、変動地形学的調査、地質調査及び地球物理学的調査等の特性を活かし、これらを適切に組み合わせた調査を行うこと。また、津波の発生要因に係る調査及び波源モデルの設定に必要な調査、敷地周辺に襲来した可能性のある津波に係る調査、津波の伝播経路に係る調査及び砂移動の評価に必要な調査を行うこと。</p> <p>八 基準津波の策定に当たって行う調査及び評価は、最新の科学的・技術的知見を踏まえること。また、既往の資料等について、調査範囲の広さを踏まえた上で、それらの充足度及び精度に対する十分な考慮を行い、参照すること。なお、既往の資料と異なる見解を採用し</p>	<p>（2）敷地周辺に襲来した可能性のある津波に係る調査【地質G：Ⅱ. 3 & 基準津波G：Ⅰ. 3. 6. 1 (4)】</p> <p>（2-1）敷地周辺に襲来した可能性のある津波に係る調査の調査範囲【地質G：Ⅱ. 3. 1, 2(1) & 基準津波G：Ⅰ. 3. 6. 1 (4)】</p> <p>① 敷地に近い範囲内の適地に加え、地域特性（津波波源・海岸付近における山体崩壊等）を考慮した設定されていること【地質G：Ⅱ. 3. 1 (1)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 津波の規模が大きいほど遠い地域の調査が必要となる <p>② 敷地周辺において過去に来襲した可能性のある津波の発生時期、規模、要因等について、できるだけ過去に遡って把握できていること【地質G：Ⅱ. 3. 2 (1) & 基準津波G：Ⅰ. 3. 6. 1 (4)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 津波の観測記録 ➢ 古文書等に記された歴史記録、伝承考古学的調査の資料等の既存文献等の調査・分析 <p>（2-2）津波痕跡調査【地質G：Ⅱ. 3. 2【解説】】</p> <p>① 津波の観測記録、古文書等に記された歴史記録、伝承及び考古学的調査の資料等の既存文献等の調査・分析により、敷地周辺において過去に来襲した可能性のある津波の発生時期、規模及び要因等につ</p>	<p>（2）敷地周辺に襲来した可能性のある津波に係る調査</p> <p>（2-1）敷地周辺に襲来した可能性のある津波に係る調査の調査範囲 [6.3 文献調査] [6.3 文献調査]</p> <p>① 文献調査結果を踏まえ、敷地に近い津軽海峡周辺に加え、東北地方太平洋側及び日本海側で発生し、敷地周辺において痕跡が記録されている津波並びに東北地方の沿岸に影響を及ぼしたと考えられる遠地津波を考慮していることを確認した。 <small>まとめ資料 1-6 P15～P27</small></p> <p>② 宇佐美ほか(2013)等に基づき、敷地周辺において過去に来襲した可能性のある津波として、869年の津波まで遡って確認した上で、2011年東北地方太平洋沖地震の津波を最大規模であるとしていることを確認した。 <small>まとめ資料 1-6 P15～P27</small></p> <p>（2-2）津波痕跡調査</p> <p>①②③青森県による津波想定が文献調査及び津波堆積物調査の結果と比較して十分な保守性を有していることが確認できることから、津波痕跡調査を行う必要がないことを確認した。</p>

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
<p>た場合には、その根拠を明示すること。 (九 略)</p>	<p>いて、できるだけ過去にさかのぼって把握されていること</p> <p>② 歴史記録や伝承の信頼性については、複数の専門家による客観的な評価が参照されていること</p> <p>③ 津波痕跡高データは津波シミュレーションの妥当性にも用いることから、その信頼度や精度の確認がなされていること【地質G：Ⅱ. 3. 2【解説】】</p> <p>〔2-3〕津波堆積物調査【地質G：Ⅱ. 3. 3】</p> <p>① 敷地周辺及び地域特性（津波波源・海岸付近における山体崩壊等）を考慮した調査範囲における津波堆積物調査を行っていること</p> <p>② 津波堆積物の有無、広域的な分布、供給源、津波の発生時期及び規模（津波高、浸水域等）等について把握されていること</p> <p>③ 地形の形成過程や周辺の堆積物の分布条件に応じて適切な手法を組み合わせて行われていること</p> <p>④ 深海底の崩壊堆積物（地震性タービダイト）について、資料等の調査が行われていること</p> <p>⑤ 調査範囲や場所に限界もあり、調査を行っても津波堆積物が確認されない場合があるため、周辺の状況から津波が来襲した可能性がある場合には、安全側に判断していること</p>	<p>〔2-3〕津波堆積物調査</p> <p>[6.4 津波堆積物調査 6.4.1 調査内容]</p> <p>[6.4 津波堆積物調査 6.4.2 調査結果]</p> <p>① 青森県太平洋岸における津波堆積物調査及び完新世堆積物の文献調査を実施し基礎資料としたうえで、空中写真判読結果、現地状況等を考慮し、津波堆積物が堆積・残存する可能性が考えられる青森県津軽海峡～太平洋岸の 8 地点※を対象に津波堆積物調査を実施していることを確認した。</p> <p>※ むつ市関根、下北郡東通村尻屋崎、下北郡東通村小田野沢、東京電力東通敷地内、上北郡六ヶ所村尾駸老部川、上北郡六ヶ所村尾駸茶沢、上北郡六ヶ所村平沼、三沢市六川目</p> <p style="text-align: right;">まとめ資料 1-6 P29</p> <p>② 津波堆積物については、尻屋崎を除く 7 地点において、静穏な環境で堆積した腐植質シルト中に挟在する、主として砂層であるイベント堆積物が認められたが、イベント堆積物の標高、推定年代及び文献調査の結果を踏まえると、特定の歴史津波と対比することは困難であることを確認した。</p> <p style="text-align: right;">まとめ資料 1-6 P30</p> <p>③ 地形の形成過程や周辺の堆積物の分布条件に応じて、主にボーリング調査によるコア確認により津波堆積物調査が行われていることを確認した。</p> <p style="text-align: right;">まとめ資料 1-6 P33～P60</p> <p>④ 深海底の崩壊堆積物（地震性タービダイト）は、仮想的な大規模津波を想定するにあたり直接的な影響はないため、資料等の調査を行う必要がないことを確認した。</p> <p>⑤ 津波堆積物調査により、敷地周辺及び下北半島太平洋側においてイベント堆積物を確認しているため、安全側の判断は行う必要がないことを確認した。</p> <p style="text-align: right;">まとめ資料 1-6 P30</p>

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
	<p>⑥ 津波による浸水範囲の調査や津波遡上高の調査など、調査地点が調査目的に適した地形・地質等の環境にあること</p> <p>⑦ 津波堆積物であることを判断する際は、得られた調査・分析結果等に基づいて評価していること</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 1地点の調査結果で判断するのではなく、広域に調査した複数地点の調査結果に基づいて総合的に評価されていること <p>(2-4) 歴史記録や伝承等についての調査【基準津波G：I.3.6.1 (2)(3)】</p> <p>① 震源像が明らかにできない歴史記録であっても規模が大きかったと考えられるものについて十分に考慮されていること【基準津波G：I.3.6.1(2)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 信頼性に関する複数の専門家による客観的な評価が参照されていること【基準津波G：I.3.6.1(3)；地質G：II.3.2(2)】 <hr/> <p>(2-A) 津波堆積物を基に推定されている既往津波波源の場合【基準津波G：I.3.3.1(4)(5)】</p> <p>① 以下の事項に留意して、推定精度を踏まえた、津波堆積物を基にした既往推定波源の不確かさを考慮して検討していること</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 津波堆積物調査は、調査範囲や場所に限界もあり、調査を行っても津波堆積物が確認されない場合があること ➢ 津波堆積物調査から得られる津波堆積物の分布域及び分布高度は、実際の浸水域及び浸水高・遡上高より小さいこと ➢ 津波の規模の想定は、津波に係る直接的な調査だけでは限界があること ➢ 大規模な津波を発生させる巨大地震や津波地震は、沈み込みプレート境界では、過去の事例の有無や場所に関わらずその発生を否定できないこと ➢ 地震や津波の発生域と規模は、過去の事例によるだけではそれを超えるものが発生する可能性を否定したことにはならないこと 	<p>⑥ 空中写真判読結果、現地状況等を考慮し、津波堆積物が堆積・残存する可能性が考えられる地点を対象に津波堆積物調査を実施していることを確認した。</p> <p style="text-align: right;">まとめ資料 1-6 P29</p> <p>⑦ 津波堆積物調査は、敷地周辺の下北半島北部であるむつ市関根地点から、下北半島南部の太平洋側に位置する三沢市六川目地点までの広域で複数(8地点)の調査結果に基づいて総合的に判断されていることを確認した。</p> <p style="text-align: right;">まとめ資料 1-6 P29、P30</p> <p>(2-4) 歴史記録や伝承等についての調査</p> <p>[6.2 青森県による津波想定]</p> <p>① 使用済燃料貯蔵施設及びその周辺は、青森県の津波想定により太平洋側で発生する Mw9.0 クラスの海溝型地震の影響が最も大きいことが明確であることから、歴史記録や伝承等については、直接の調査対象としていないことを確認した。</p> <p style="text-align: right;">まとめ資料 1-6 P6</p> <hr/> <p>(2-A) 津波堆積物を基に推定されている既往津波波源の場合</p> <p>① 仮想的な大規模津波は、青森県の津波想定の際地付近の津波高さを踏まえて設定されているものであり、津波堆積物を基に推定されている既往津波波源を設定しているものではないことから、当該事項は確認の対象外と判断した。</p> <p style="text-align: right;">まとめ資料 1-6 P5</p>

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
<p>2 上記1の「基準津波」の策定に当たっては、以下の方針によること。</p> <p>一～六(略)</p> <p>七 津波の調査においては、必要な調査範囲を地震動評価における調査よりも十分に広く設定した上で、調査地域の地形・地質条件に応じ、既存文献の調査、変動地形学的調査、地質調査及び地球物理学的調査等の特性を活かし、これらを適切に組み合わせた調査を行うこと。また、津波の発生要因に係る調査及び波源モデルの設定に必要な調査、敷地周辺に襲来した可能性のある津波に係る調査、津波の伝播経路に係る調査及び砂移動の評価に必要な調査を行うこと。</p> <p>八 基準津波の策定に当たって行う調査及び評価は、最新の科学的・技術的知見を踏まえること。また、既往の資料等について、調査範囲の広さを踏まえた上で、それらの充足度及び精度に対する十分な考慮を行い、参照すること。なお、既往の資料と異なる見解を採用した場合には、その根拠を明示すること。</p> <p>九 (略)</p>	<p>(3) 津波の伝播経路に係る調査【地質G：II.4】</p> <p>① 津波波源から敷地周辺（陸域遡上を考慮する）までの津波伝播範囲における陸域及び海域の地形に関する資料等の調査が行われていること</p> <p>② エッジ波（陸棚波）の発生も考慮して、調査対象とする津波伝播範囲は十分広域にとられていること</p> <p>③ 既存文献又は現地調査等において、詳細な地形（人工構造物を含む）が把握されていること</p> <hr/> <p>(3-A) 信頼性が高い重要な津波痕跡がある場合</p> <p>④ 波源から痕跡までの範囲についても信頼性の高い地形情報が得られていること</p> <p>➤ 発生当時の地形が現在と異なる場合は、当時の地形情報が把握されていること</p>	<p>(3) 津波の伝播経路に係る調査</p> <p>[6.1 評価概要]</p> <p>①②③ 仮想的な大規模津波については、青森県の津波想定のある敷地付近の海域に到達した津波高さを基に設定しており、津波波源から敷地周辺までの津波伝播、エッジ波（陸棚波）及び人工構造物を含む詳細な地形を確認しているものではないことから、当該事項は確認の対象外と判断した。</p> <p style="text-align: right;">まとめ資料 1-6 P5</p> <hr/> <p>(3-A) 信頼性が高い重要な津波痕跡がある場合</p> <p>④ 青森県による津波想定が文献調査及び津波堆積物調査の結果と比較して十分な保守性を有していることが確認できることから、津波痕跡調査を行う必要がないことを確認した。</p>

2. 津波評価手法及び評価条件

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
<p>[解釈別記3]</p> <p>第5条(津波による損傷の防止)</p> <p>1 第5条第1項に規定する「基準津波」は、(略)また、津波の発生要因として、地震のほか、地すべり、斜面崩壊その他の地震以外の要因、及びこれらの組合せによるものを複数選定し、不確かさを考慮して数値解析を実施し、策定すること。</p>	<p>(1) 津波評価手法【基準津波G：I.3.4.1】</p> <p>① 水位変動の評価において、妥当性を確認した数値計算等を採用していること</p> <p><input type="checkbox"/> 津波伝播の数値計算手法は、海底での摩擦及び移流項を考慮した非線形長波の理論式（浅水理論式）を採用していること</p> <p><input type="checkbox"/> 海底地形、海岸地形等に係る最新の調査・測量に基づいた適切に</p>	<p>(1) 津波評価手法</p> <p>[6.1 評価概要]</p> <p>①② 仮想的な大規模津波による評価では、青森県の津波想定による敷地付近の津波高さをを用いており、数値計算等に基づく水位変動の評価は行っていないため、確認の対象外と判断した。</p> <p style="text-align: right;">まとめ資料 1-6 P5</p>

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
<p>また、基準津波の時刻歴波形を示す際は、(以下、略)</p>	<p>モデル化を行っていること</p> <p><input type="checkbox"/> 津波の初期水位が津波発生要因から導かれる解析結果に合わせて適切に設定されていること</p> <p>② 計算領域及び計算格子間隔が、以下を考慮して、津波の挙動を精度良く推計できるように適切に設定されていること</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 波源域の大きさ ● 津波の空間波形 ● 海底・海岸地形の特徴 ● 評価対象サイト周辺の微地形、構造物等 <p><input type="checkbox"/> 格子間隔が主要な計算領域全体にわたり、津波の空間波形の1波長の1/20以下になっていること(長谷川ほか, 1987)</p> <p><input type="checkbox"/> 陸上部及び施設周辺の海域における構造物等の局地的な地形を表現するために、最小格子間隔は可能な限り(例えば5m程度)小さく設定されていること</p> <p><input type="checkbox"/> 計算時間間隔が適切に設定された数値計算手法に対する安定条件を満たすように設定されていること</p> <p><input type="checkbox"/> 計算時間長は、以下に津波特性に留意して、対象施設において最大の水位が得られるように設定されていること</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 第二波以降に最大になることも考えられること ● 津波の計算時間はエッジ波(陸棚波)等の効果を考慮し十分長く設定すること。 ● 遠地津波は海面の振動継続時間や周期が長いこと、後続波が大きく増幅する可能性があること等を踏まえ、津波の時間的な変化を考慮できる適切な計算時間を検討すること 	
	<p>(2) 数値計算等の妥当性の検討【基準津波G：I.3.4.2】</p> <p>数値計算に用いたモデル及び計算手法の妥当性を確認していること</p> <p>① 既往津波の痕跡高の再現性を検討していること</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 敷地周辺に来襲したと考えられる信頼性のあるデータを有する既往最大の津波の再現性を用いていること <input type="checkbox"/> 津波痕跡が存在する場所において、その周辺における津波発生当時の地形が現在と異なる場合には、その差異を適切に考慮していること 	<p>(2) 数値計算等の妥当性の検討</p> <p>[6.2 青森県による津波想定] [6.3 文献調査] [6.4 津波堆積物調査 6.4.3 調査結果と既往津波高との比較]</p> <p>① 仮想的な大規模津波の評価に用いる青森県の津波想定における津波波源モデルについては、以下のとおりその妥当性(保守性)を確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 太平洋側で発生する Mw9.0 クラスの海溝型地震の敷地への影響が最も大きいことを踏まえ、三陸沖北部の地震と明治三陸タイプの地震を網羅する領域が連動するものとしていること ✓ 東北地方太平洋沖地震の知見を踏まえ、南海トラフの巨大地震

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
		を参考に大すべり域、超大すべり域を設定していること ✓ 当該津波波源モデルによる敷地周辺の津波高さは、敷地周辺の津波に関する客観的既往知見である関連文献及び津波堆積物調査結果を踏まえても、十分保守性を有すること まとめ資料 1-6 P5～P13、P27、P31

II-1. プレート間地震に伴う津波

仮想的大規模津波の基となる青森県の津波想定は、海溝型地震（プレート間地震に伴う津波¹）により設定しているため、以下の事項について確認する。

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
<p>〔解釈別記3〕 第5条(津波による損傷の防止) 1 第5条第1項に規定する「基準津波」は、最新の科学的・技術的知見を踏まえ、波源海域から敷地周辺までの海底地形、地質構造及び地震活動性等の地震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。また、津波の発生要因として、地震のほか、(中略)を複数選定し、不確かさを考慮して数値解析を実施し、策定すること。 また、基準津波の時刻歴波形を示す際は、(以下、略) 2 上記1の「基準津波」の策定に当たっては、以下の方針によること。 一 津波を発生させる要因として、次に示す要因を考慮するものとし、敷地に大きな影響を与えると予想される要因を複数選定すること。また、(略) ・プレート間地震 ・(以下、略)</p>	<p>検討対象 津波発生要因として下記のプレート境界での大きなすべりによる地震を考慮していること【地質G：II.2.1(1)；基準津波G：I.3.1.1(2)】 ① 強い揺れと大きな津波を生成する地震 ② 海溝直近の分岐断層まで同時に活動する地震 ③ 強い揺れは伴わないが大きな津波を生成する海溝付近における津波地震（ゆっくりとした大きなすべり）【基準津波G：I.3.3.2(7)】 ④ 上記の同時発生</p>	<p>検討対象 ① 仮想的大規模津波の設定の基となる青森県の津波想定は、太平洋側で発生する Mw9.0 クラスの海溝型地震の敷地への影響が最も大きいことを踏まえ、三陸沖北部の地震と明治三陸タイプの地震を網羅する領域が連動するものとしていることを確認した。 ②～④仮想的大規模津波の設定の考え方は、青森県による津波想定 of 敷地付近の津波想定を2倍して十分な保守性を考慮するとしているため、当該事項は確認の対象外と判断した。</p>

¹ 沈み込む又は沈み込んだ海洋プレート内部で発生する地震【地質G：II.2.1(2)】

1. プレート間地震に関する調査

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
<p>〔解釈別記3〕 第5条(津波による損傷の防止) 2 上記1の「基準津波」の策定に当たっては、以下の方針によること。 (一～六 略) 七 津波の調査においては、必要な調査範囲を地震動評価における調査よりも十分に広く設定した上で、調査地域の地形・地質条件に応じ、既存文献の調査、変動地形学的調査、地質調査及び地球物理学的調査等の特性を活かし、これらを適切に組み合わせた調査を行うこと。また、津波の発生要因に係る調査及び波源モデルの設定に必要な調査、敷地周辺に襲来した可能性のある津波に係る調査、津波の伝播経路に係る調査及び砂移動の評価に必要な調査を行うこと。 八 基準津波の策定に当たって行う調査及び評価は、最新の科学的・技術的知見を踏まえること。また、既往の資料等について、調査範囲の広さを踏まえた上で、それらの充足度及び精度に対する十分な考慮を行い、参照すること。なお、既往の資料と異なる見解を採用した場合には、その根拠を明示すること。 (九 略)</p>	<p>〔1〕津波の発生要因に係る調査【地質G：Ⅱ.2.3(1)】 発生機構やテクトニクス背景が、類似のプレート境界で過去に発生した国内及び世界の津波の事例について調査されていること</p> <p>〔2〕波源モデルの設定に必要な調査【地質G：Ⅱ.2.4(1),(3)】 ① 地震動評価のための調査（特に、断層及びプレートの形状、地震時すべり量、断層位置、震源領域の広がり等に関する地形・地質学的調査、地震学的調査並びに地球物理学的調査等）に加え、プレート間のすべり欠損の時空間分布に係る調査が行われていること【地質G：Ⅱ.2.4(1)】 ② 調査範囲の設定にあたっては、地震動評価における「震源断層に係る調査及び評価」（地質G：Ⅰ.4.のうち4.3 プレート間地震及び海洋プレート内地震に係る調査）の結果を参考に調査範囲が設定され、調査が実施されていること【地質G：Ⅱ.2.4(3)】</p>	<p>〔1〕津波の発生要因に係る調査 [6.2 青森県による津波想定] 青森県の津波想定における波源モデルの考え方は、東北地方太平洋沖型の地震に関する知見に基づいていることを確認した。 まとめ資料 1-6 P7</p> <p>〔2〕波源モデルの設定に必要な調査 ①② 仮想的な大規模津波の設定は、青森県の津波想定に基づくものであり、事業者の調査結果に基づくものではないため、当該事項は確認の対象外と判断した。</p>

2. プレート間地震（強い揺れを伴う）に起因する津波

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
<p>〔解釈別記3〕 第5条(津波による損傷の防止)</p>	<p>〔1〕津波波源の設定【基準津波G：Ⅰ.3.3.2〔(7)を除く〕】</p>	<p>〔1〕津波波源の設定 [6.2 青森県による津波想定]</p>

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
<p>2 上記1の「基準津波」の策定に当たっては、以下の方針によること。</p> <p>一 (略)</p> <p>二 プレート形状、すべり欠損分布、断層形状、地形・地質及び火山の位置等から考えられる適切な規模の津波波源を考慮すること。この場合、国内のみならず世界で起きた大規模な津波事例を踏まえ、津波の発生機構及びテクトニクス的背景の類似性を考慮した上で検討を行うこと。また、遠地津波に対しても、国内のみならず世界での事例を踏まえ、検討を行うこと。</p> <p>三 プレート間地震については、地震発生域の深さの下限から海溝軸までが震源域となる地震を考慮すること。</p> <p>四 他の地域において発生した大規模な津波の沖合での水位変化が観測されている場合は、津波の発生機構、テクトニクス背景の類似性及び観測された海域における地形の影響を考慮した上で、必要に応じ基準津波への影響について検討すること。</p> <p>五 基準津波による遡上津波は、敷地周辺における津波堆積物等の地質学的証拠及び歴史記録等から推定される津波高及び浸水域を上回っていること。また、行政機関により敷地又はその周辺の津波が評価されている場合には、波源設定の考え方及び解析条件等の相違点に着目して内容を精査した上で、安全側の評価を実施するとの観点から必要な科学的・技術的知見を基準津波の策定に反映すること。</p> <p>六 耐津波設計上の十分な裕度を含めるため、基準津波の策定の過程に伴う不確かさの考慮に当たっては、基準津波の策定に及ぼす影響が大きいと考えられる波源特性の不確かさの要因(断層の位置、長さ、幅、走向、傾</p>	<p>① 断層幅が飽和するよう、地震発生域の深さの下限から海溝軸までを震源域となるよう考慮していること</p> <p>② 地震による地殻上下変動を考慮した対象施設の敷地における津波の影響が最大となるような地震発生域の下限の深さを設定していること</p> <p>③ 対象海域における既往地震の発生位置や規模を参考にしたプレート境界面の領域区分(セグメント)を設定していること</p> <p>④ 津波波源の位置、面積、規模を適切に設定していること</p> <p><領域区分(セグメント)の組合せがある場合></p> <p>□ 領域区分の組合せによる津波波源の位置、面積、規模を設定していること</p> <p>□ 領域区分の組合せに応じた津波波源の総面積に対する地震規模に関するスケーリング則に基づいたモーメントマグニチュード及び平均すべり量を設定していること</p> <p>● 剛性率の異なるセグメントを組み合わせる場合には、剛性率の違いを考慮した設定していること</p> <p>⑤ モーメントマグニチュードの大きさに応じた津波波源のすべり分布の不均一性を考慮した段階的なすべり量を設定していること</p> <p>➢ 最大すべりが海溝付近に設定されていること</p> <p>➢ Mw9クラスの巨大津波の場合、破壊様式(破壊伝播方向、破壊伝播速度)による影響を考慮していること</p>	<p>①～④ 仮想的な大規模津波の評価に用いる青森県の津波想定における津波波源モデルは、太平洋側で発生する Mw9.0 クラスの海溝型地震の敷地への影響が最も大きいことを踏まえ、三陸沖北部の地震と明治三陸タイプの地震を網羅する領域が連動するものとしていることを確認した。</p> <p style="text-align: right;">まとめ資料 1-6 P6</p> <p>⑤ 東北地方太平洋沖地震の知見を踏まえ、南海トラフの巨大地震を参考に大すべり域、超大すべり域を設定していることを確認した。</p> <p style="text-align: right;">まとめ資料 1-6 P7～P9</p>
	<p>(1-A) 分岐断層</p> <p>⑥ 海溝付近にプレート境界から分岐した断層(分岐断層)の存在が否定できない場合には、プレート間地震との連動を考慮していること</p>	<p>(1-A) 分岐断層</p> <p>⑥ 仮想的な大規模津波の設定の考え方は、青森県による津波想定の際の津波想定を2倍して十分な保守性を考慮するとしているため、確認の対象外と判断した。</p>
	<p>(2) 国内外の津波事例の考慮【基準津波G：I.3.3.1】</p> <p>① 調査結果を踏まえた、プレート形状、すべり欠損分布、分岐断層形状、地形・地質並びに火山の位置等から考えられる発生要因に応じた適切な規模の津波波源を考慮していること</p> <p>② 近地津波及び遠地津波を対象とした津波波源の設定のため、国内のみならず世界で起きた大規模な津波事例を踏まえた津波の発生機構やテクトニクス背景の類似性を考慮していること</p>	<p>(2) 国内外の津波事例の考慮</p> <p>[6.2 青森県による津波想定]</p> <p>①② 仮想的な大規模津波の評価に用いる青森県の津波想定における津波波源モデルは、太平洋側で発生する Mw9.0 クラスの海溝型地震の敷地への影響が最も大きいことを踏まえ、三陸沖北部の地震と明治三陸タイプの地震を網羅する領域が連動するものとしていることを確認した。</p> <p style="text-align: right;">まとめ資料 1-6 P6</p>

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
<p>斜角、すべり量、すべり角、すべり分布、破壊開始点及び破壊伝播速度等)及びその大きさの程度並びにそれらに係る考え方及び解釈の違いによる不確かさを十分踏まえた上で、適切な手法を用いること。 (七～九 略)</p>	<p>③ 国内外の津波事例を対象に観測記録を基にしたインバージョン解析による波源モデルのすべり不均一性等を考慮していること</p>	<p>③ 青森県の津波想定における津波波源モデルは東北地方太平洋沖地震の知見を踏まえ、南海トラフの巨大地震を参考に大すべり域、超大すべり域を設定していることを確認した。 まとめ資料 1-6 P7～P9</p>
<p>六 耐津波設計上の十分な裕度を含めるため、基準津波の策定の過程に伴う不確かさの考慮に当たっては、基準津波の策定に及ぼす影響が大きいと考えられる波源特性の不確かさの要因(断層の位置、長さ、幅、走向、傾斜角、すべり量、すべり角、すべり分布、破壊開始点及び破壊伝播速度等)及びその大きさの程度並びにそれらに係る考え方及び解釈の違いによる不確かさを十分踏まえた上で、適切な手法を用いること。</p>	<p>【(3) 津波波源のモデル化に係る不確かさの考慮【基準津波 G : I. 3. 3. 7】】</p> <p>① 発生要因に応じた津波波源規模に影響するパラメータについて不確かさを考慮していること > 断層の位置や走向等の各種パラメータ及びすべりの不均一性等に係る不確かさ <とくに、複数の震源が連動して破壊が 広範囲に及ぶことが想定される場合> > 破壊様式(破壊伝播方向、破壊伝播速度)に係る不確かさ</p> <p>② 全不確かさの組合せをロジックツリー等による明示がされていること > それぞれの認識論的不確かさの幅を設定していること</p> <p>③ 各種パラメータの不確かさの設定に関する範囲及び科学的根拠が明示されていること > 科学的根拠が示せない場合でも、最新の科学的・技術的知見を踏まえ、安全評価の観点から十分な幅をもって設定されていること</p> <p>④ 波源特性の不確かさについて、 <input type="checkbox"/> それらの要因及び大きさの程度並びにそれらに係る考え方、解釈の違いが示されていること <input type="checkbox"/> 考え方、解釈の違いにより偶然的な不確かさ及び認識論的不確かさに分類されていること</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 断層の位置、長さ、幅、走向、傾斜角 ● すべり量、すべり角、すべり分布 ● 破壊開始点、破壊伝播速度等 	<p>【(3) 津波波源のモデル化に係る不確かさの考慮】</p> <p>①～④ 仮想的な大規模津波の設定の考え方は、青森県による津波想定の際地付近の津波想定を2倍して十分な保守性を考慮するとしているため、当該事項は確認の対象外と判断した。</p>

3. プレート間地震のうち津波地震に起因する津波【確認対象外】

仮想的大規模津波の設定の考え方は、青森県による津波想定²の敷地付近の津波想定を2倍して十分な保守性を考慮するとしているため、当該事項は確認対象外と判断した。

II-2. 海洋プレート内地震に伴う津波【確認対象外】

仮想的大規模津波の基となる青森県の津波想定は、海溝型地震により設定しているため、海洋プレート内地震²に伴う津波に関しては確認対象外と判断した。

1. 海洋プレート内地震に伴う津波に関する調査【確認対象外】

2. 海洋プレート内地震に伴う津波評価【確認対象外】

II-3. 海域の活断層による地殻内地震に伴う津波【確認対象外】

仮想的大規模津波の基となる青森県の津波想定は、海溝型地震により設定しているため、海域の活断層による地殻内地震³に伴う津波に関しては確認対象外と判断した。

1. 海域の活断層による地殻内地震に伴う津波に関する調査【確認対象外】

2. 海域の活断層による地殻内地震に伴う津波評価【確認対象外】

² 沈み込む又は沈み込んだ海洋プレート内部で発生する地震【地質G：II.2.1(2)】

³ 海岸のやや沖合の陸側のプレート(大陸プレート)内部で活断層により発生する地震【地質G：II.2.1(3)】

III. 地震以外の要因による津波【確認対象外】

解釈別記3で準用する実用炉設置許可基準解釈別記3は、地震以外の要因による津波について、地すべり、斜面崩壊その他の地震以外の要因を考慮し、津波の発生要因に係る調査及び波源モデルの設定に必要な調査、敷地周辺に襲来した可能性のある津波に係る調査及び津波の伝播経路に係る調査を行うことを要求している。また、基準津波の策定に当たっては、適切な規模の津波波源を考慮するとともに、不確かさの考慮に当たっては、基準津波の策定に及ぼす影響が大きいと考えられる波源特性の不確かさの要因及びその大きさの程度並びにそれらに係る考え方及び解釈の違いによる不確かさを十分踏まえた上で、適切な手法を用いることを要求している。

一方、仮想的大規模津波の設定の考え方は、青森県による津波想定 of 敷地付近の津波想定を2倍して十分な保守性を考慮していることから、当該事項は確認対象外と判断した。

III-1. 陸上地すべり及び斜面崩壊に伴う津波【確認対象外】

III-2. 海底地すべりに伴う津波【確認対象外】

III-3. 火山現象に伴う津波【確認対象外】

IV. 地震に伴う津波と地震以外の要因による津波の組合せ【確認対象外】

解釈別記3で準用する実用炉設置許可基準解釈別記3は、津波発生要因に係る敷地の地学的背景及び津波発生要因の関連性を踏まえ、地震及び地すべり又は斜面崩壊等の組合せについて考慮することを要求している。

一方、仮想的大規模津波の設定の考え方は、青森県による津波想定 of 敷地付近の津波想定を2倍して十分な保守性を考慮していることから、当該事項は確認対象外と判断した。

V. 基準津波の策定等（仮想的大規模津波の想定）

解釈別記3で準用する実用炉設置許可基準解釈別記3は、基準津波の時刻歴波形について、敷地前面海域の海底地形の特徴を踏まえ、時刻歴波形に対して施設からの反射波の影響が微少となるよう、施設から離れた沿岸域における津波を用いることを要求している。また、基準津波による遡上津波は、敷地周辺における津波堆積物等の地質学的証拠及び歴史記録等から推定される津波高及び浸水域を上回っていること、行政機関により敷地又はその周辺の津波が評価されている場合には、波源設定の考え方及び解析条件の相違点に着目した上で、安全側の評価を実施するとの観点から必要な科学的・技術的知見を基準津波の策定に反映することを要求している。さらに、砂移動の評価に必要な調査を行い、基準津波による水位変動に伴う砂の移動・堆積に対して取水口及び取水路の通水性が確保できることを要求している。

一方、仮想的大規模津波は上記の基準津波に該当するものではなく、敷地周辺の津波に関する客観的既往知見として、青森県による津波想定、関連文献及び津波堆積物調査結果があり、これらの既往の知見に十分な保守性を持たせて設定していることから、主にその保守性について、以下のとおり確認する。

V-1. 基準津波の策定（仮想的大規模津波の想定）

仮想的大規模津波の想定に関して、以下の事項について確認する。

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
<p>〔解釈別記3〕 第5条(津波による損傷の防止) 1 第5条第1項に規定する「基準津波」は、最新の科学的・技術的知見を踏まえ、波源海域から敷地周辺までの海底地形、地質構造及び地震活動性等の地震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。また、津波の発生要因として、地震のほか、地すべり、斜面崩壊その他の地震以外の要因、及びこれらの組合せによるものを複数選定し、不確かさを考慮して数値解析を実施し、策定すること。 また、基準津波の時刻歴波形を示す際は、敷地前面海域の海底地形の特徴を踏まえ、時刻歴波形に対して施設からの反射波の影響が微少となるよう、施設から離れた沿岸域における津波を用いること。 なお、(以下、略)</p>	<p>(1) 基準津波の策定【基準津波G：I.3.5】</p> <p>① 安全側の評価となるよう、想定される津波の中で施設に最も大きな影響を与えるものとして策定されていること【基準津波G：I.3.5.1(1)】</p> <p>② 想定津波群による水位の中から敷地に最も影響を与える上昇水位及び下降水位の津波水位波形が選定されていること【基準津波G：I.3.5.1(2)】</p> <p>□ 引き波の際の水位下降量のみならず、水位低下の継続時間を確認していること（特に遠地津波）【基準津波G：I.3.5.1(3)】</p> <p>③ 敷地前面海域の海底地形の特徴を踏まえ、施設からの反射波の影響が微少となる施設から離れた沿岸域の定義位置における時刻歴波形として示されていること【基準津波G：I.3.5.2】</p>	<p>(1) 仮想的大規模津波の想定</p> <p>[6.2 青森県による津波想定] [6.3 文献調査] [6.4 津波堆積物調査 6.4.3 調査結果と既往津波高との比較]</p> <p>①② 敷地周辺の津波に関する客観的既往知見として、青森県による津波想定、関連文献及び津波堆積物調査結果があり、青森県の津波想定 of 敷地周辺（敷地東側の東通村の海域）での最大津波高さ 11.5m が関連文献及び津波堆積物調査結果を上回ることを確認した。 まとめ資料 1-6 P11、27、31</p> <p>③ 青森県の津波想定における敷地周辺での最大津波高さにより仮想的な大規模津波を設定しており、基準津波を定義していないことから、当該事項は確認の対象外と判断した。</p>
<p>〔解釈別記3〕 第5条(津波による損傷の防止) 2 上記1の「基準津波」の策定に当たっては、以下の方針によること。</p>	<p>(2) 基準津波の選定結果の検証【基準津波G：I.3.6】</p> <p>(2-1) 地質学的証拠及び歴史記録等による確認【基準津波G：I.3.6.1(1)(2)】</p>	<p>(2) 基準津波の選定結果の検証</p> <p>(2-1) 地質学的証拠及び歴史記録等による確認</p> <p>[6.2 青森県による津波想定] [6.3 文献調査] [6.4 津波堆積物調査 6.4.3 調査結果]</p>

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
<p>(一～四 略)</p> <p>五 基準津波による遡上津波は、敷地周辺における津波堆積物等の地質学的証拠及び歴史記録等から推定される津波高及び浸水域を上回っていること。また、行政機関により敷地又はその周辺の津波が評価されている場合には、波源設定の考え方及び解析条件等の相違点に着目して内容を精査した上で、安全側の評価を実施するとの観点から必要な科学的・技術的知見を基準津波の策定に反映すること。</p> <p>(六～九 略)</p>	<p>① 基準津波の規模が敷地周辺における津波堆積物等の地質学的証拠や歴史記録等から推定される津波の規模を超えていること【基準津波 G: I. 3. 6. 1 (1)】</p> <p>② 歴史記録や伝承等については、震源像が明らかにできない歴史記録であっても規模が大きかったと考えられるものについて十分に考慮されていること【基準津波 G: I. 3. 6. 1 (2)】</p> <p>③ 歴史記録や伝承等については以下の事項を確認していること</p> <p>(ア) 震源像が明らかにできない歴史記録であっても規模が大きかったと考えられるものについて十分に考慮されていること【基準津波 G: I. 3. 6. 1 (2)】</p> <p>(イ) 信頼性に関する複数の専門家による客観的な評価が参照されていること【基準津波 G: I. 3. 6. 1 (3)】</p> <p>④ 敷地周辺において過去に来襲した可能性のある津波の発生時期、規模、要因等について、できるだけ過去に遡って把握できていること【基準津波 G: I. 3. 6. 1 (4)】</p> <p>(ア) 津波の観測記録</p> <p>(イ) 古文書等に記された歴史記録、伝承考古学的調査の資料等の既存文献等の調査・分析</p> <p>(2-2) 行政機関による既往評価との比較【基準津波 G: I. 3. 6. 2】</p> <p>① 行政機関において敷地又はその周辺の津波が評価されている場合</p> <p><input type="checkbox"/> 波源設定の考え方、解析条件等の相違点に着目して内容を精査していること</p> <p><input type="checkbox"/> 安全側の評価を実施するとの観点から必要な科学的・技術的知見を基準津波の策定に反映されていること</p>	<p>と既往津波高との比較]</p> <p>①～④ 敷地周辺の津波に関する客観的既往知見として、青森県による津波想定、関連文献及び津波堆積物調査結果があり、青森県の津波想定敷地周辺（敷地東側の東通村の海域）での最大津波高さ 11.5m が関連文献及び津波堆積物調査結果を上回ることを確認した。 まとめ資料 1-6 P11、P27、P31</p> <p>(2-2) 行政機関による既往評価との比較</p> <p>[6.2 青森県による津波想定]</p> <p>① 仮想的な大規模津波は、行政機関における敷地又はその周辺の津波評価である青森県の津波想定を基に設定しており、また、青森県の津波想定では、以下のとおり行政機関の評価に基づきモデル設定がなされていることを確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 波源域は平成 18 年中央防災会議で想定された二つの地震（三陸沖北部の地震 (Mw8.4)、明治三陸タイプ地震 (Mw8.6)) の波源域を網羅していること ✓ 東北地方太平洋沖地震の実績に基づき大すべり域、超大すべり域を設定することとし、その諸元については南海トラフの巨大地震検討資料（中央防災会議）により設定されていること <p>まとめ資料 1-6 P6～P9</p> <p>その他の行政機関による敷地周辺の津波評価としては、地震調査委員会（2017）及び（2019）があるが、それぞれ以下により敷地への影響</p>

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果(RFS)
	<p>② 南海トラフ地震の津波が襲来する可能性のあるサイトの場合 内閣府による南海トラフ巨大地震の津波高推計の評価条件及び評価結果の比較・分析が行われていること</p> <p>③ 地方自治体による地域防災計画策定のための津波評価が行われている場合 地方自治体による津波高推計の評価条件及び評価結果の比較・分析が行われていること</p>	<p>は青森県の津波想定を超えるものではないことを確認した。</p> <p>✓ 地震調査委員会(2017)では、千島海溝沿いに「超巨大地震(17世紀型)」として、Mw8.8以上となる可能性も示されているが、波源は北海道の前面に位置しており、下北半島前面には位置していないこと</p> <p>✓ 地震調査委員会(2019)では、東北地方太平洋沖地震の知見から、宮城県沖を必ず含み、隣接する領域(岩手県沖南部または福島県沖)の少なくとも一方にまたがり、場合によっては茨城県沖までを震源領域とする超巨大地震(東北地方太平洋沖型、Mw9.0)を想定しているが、その震源域は、青森県の津波想定よりも敷地への影響が小さい位置であること</p> <p style="text-align: right;">まとめ資料 1-6 P91~P93</p> <p>② 使用済燃料貯蔵施設は、南海トラフ地震の津波が襲来する可能性のある施設ではないことから、当該事項は確認対象外と判断した。</p> <p>③ 施設の立地自治体である青森県では、2011年東北地方太平洋沖地震から得られた知見を踏まえ、津波想定を行っていることを確認した。</p>

V-2. 基準津波による砂移動評価【確認対象外】

使用済燃料貯蔵施設は取水設備を有さないことから、当該事項は確認対象外と判断した。

V-3. 基準津波の年超過確率の参照【確認対象外】

使用済燃料貯蔵施設は基準津波を策定しておらず、年超過確率の参照も行わないことから、当該事項は確認対象外と判断した。

外部からの衝撃による損傷の防止（第11条）のうち、火山事象の評価

事業許可基準規則第11条第1項の規定のうち、規則及び規則解釈における火山影響評価及び想定される火山事象に関する記載は、以下のとおりである。

<p>(外部からの衝撃による損傷の防止)</p> <p>第十一条 使用済燃料貯蔵施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）が発生した場合においても基本的安全機能を損なわないものでなければならない。</p> <p>2 (略)</p> <p><解釈></p> <p>第11条 (外部からの衝撃による損傷の防止)</p> <p>1 第1項に規定する「想定される自然現象（地震及び津波を除く。）」とは、使用済燃料貯蔵施設の敷地及びその周辺の自然環境を基に、最新の科学的知見に基づき、洪水、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、<u>火山の影響</u>、生物学的事象、森林火災等から適用されるものをいう。なお、必要のある場合には、異種の自然現象の重量を考慮すること。</p> <p>2 第1項及び第2項に規定する「基本的安全機能を損なわないもの」とは、以下の設計をいう。</p> <p>一 使用済燃料貯蔵施設を構成する金属キャスクが、必要に応じてその他の構築物、系統及び機器と相まって、使用済燃料貯蔵施設の基本的安全機能を維持できること。</p> <p>二 貯蔵建屋を設置する場合には、外部からの衝撃によって貯蔵建屋が損傷したとしても、次の事項を満足すること。</p> <p>① 金属キャスクが有する基本的安全機能に影響が波及しないこと。</p> <p>② 適切な復旧手段及び復旧期間において、損傷を受けた貯蔵建屋の遮蔽機能及び除熱機能（金属キャスクの除熱機能を損なわない機能）が回復可能であること。</p> <p>③ 上記②の復旧期間において、事業所周辺の公衆に対して放射線障害を及ぼさないこと。</p> <p>3 (略)</p>

第11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に設計することを要求しているため、規則要求に基づく審査に必要な上記の項目のうち、下線部について、次のように確認した。

I. 使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼす火山影響評価の流れ：全体概要.....	2
II. 使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼし得る火山の抽出.....	4
III. 使用済燃料貯蔵施設の運用期間における火山活動に関する個別評価：設計対応不可能な火山事象の評価.....	8
IV. 使用済燃料貯蔵施設への火山事象の影響評価.....	13
V. 火山影響評価の根拠が継続されていることの確認を目的とした火山活動のモニタリング.....	16

I. 使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼす火山影響評価の流れ：全体概要

第11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設計することを要求しているため、以下の事項について確認する。

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果（RFS）
<p>〔解釈〕 第11条（外部からの衝撃による損傷の防止） 1 第1項に規定する「想定される自然現象（地震及び津波を除く。）」とは、使用済燃料貯蔵施設の敷地及びその周辺の自然環境を基に、最新の科学的知見に基づき、洪水、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、森林火災等から適用されるものをいう。なお、必要のある場合には、異種の自然現象の重畳を考慮すること。 2 第1項及び第2項に規定する「基本的安全機能を損なわないもの」とは、以下の設計をいう。 一 使用済燃料貯蔵施設を構成する金属キャスクが、必要に応じてその他の構築物、系統及び機器と相まって、使用済燃料貯蔵施設の基本的安全機能を維持できること。 二 貯蔵建屋を設置する場合には、外部からの衝撃によって貯蔵建屋が損傷したとしても、次の事項を満足すること。 ① 金属キャスクが有する基本的安全機能に影響が波及しないこと。 ② 適切な復旧手段及び復旧期間において、損傷を受けた貯蔵建屋の遮蔽機能及び除熱機能（金属キャスクの除熱機能を損なわない機能）が回復可能であること。 ③ 上記②の復旧期間において、事業所周辺の公衆に対して放射線障害を及ぼさないこと。</p>	<p>（1）使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼす火山影響評価の流れ（基本方針）【火山G：2】 ① 火山影響評価は、立地評価と影響評価の2段階で行っていること ② 火山影響評価のほか、必要に応じて、評価時からの状態の変化の検知により評価の根拠が維持されていることを確認することを目的として、火山活動のモニタリングの実施方針及びモニタリングにより観測データの有意な変化を把握した場合の対処方針を策定する方針が示されていること</p> <p>（2）立地評価【火山G：2.1（1）】 ① 使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼし得る火山の抽出を実施していること ② 抽出した使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼし得る火山について使用済燃料貯蔵施設の運用期間における火山活動に関する個別評価を実施していること ➤ 運用期間中の火山の活動可能性が十分小さいとは評価できず、かつ、設計対応不可能な火山事象が運用期間中に使用済燃料貯蔵施設に到達する可能性が十分小さいとも評価できない場合は、使用済燃料貯蔵施設の運用期間中において設計対応が不可能な火山事象が使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼす可能性が十分小さいとは言えず、使用済燃料貯蔵施設の立地は不適となる。</p> <p>（3）影響評価【火山G：2.1（2）】 個別評価において立地が不適とならない場合、使用済燃料貯</p>	<p>（1）使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼす火山影響評価の流れ（基本方針） [7.1 火山 検討の基本方針] ① 使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼす火山影響評価の流れ（基本方針）については、立地評価と影響評価とに分けて、2段階で評価を実施していることを、審査の過程において確認するとともに、事業変更許可申請書及び審査まとめ資料に適切に記載がなされていることを確認した。立地評価の概要については（2）、詳細については「Ⅱ. 使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼし得る火山の抽出」、「Ⅲ. 使用済燃料貯蔵施設の運用期間における火山活動に関する個別評価：設計対応不可能な火山事象の評価」に記載のとおりである。影響評価の概要については（3）、詳細については「Ⅳ. 使用済燃料貯蔵施設への火山事象の影響評価」に記載のとおりである。 ② 抽出された使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼし得る火山による設計対応が不可能な火山事象が敷地に到達した履歴が確認されたため、火山活動のモニタリング対象としていることを確認した。詳細は、「Ⅲ. 使用済燃料貯蔵施設の運用期間における火山活動に関する個別評価：設計対応不可能な火山事象の評価」に記載のとおりである。 [7.4 火山活動のモニタリング 7.4.1 モニタリング対象火山]</p> <p>（2）立地評価 ①② 立地評価については、「Ⅱ. 使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼし得る火山の抽出」、「Ⅲ. 使用済燃料貯蔵施設の運用期間における火山活動に関する個別評価：設計対応不可能な火山事象の評価」に記載のとおりである。</p> <p>（3）影響評価 影響評価については、「Ⅳ. 使用済燃料貯蔵施設への火山事象の影響評価」に記載のと</p>

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果（RFS）
3 (略)	<p>蔵施設の安全性に影響を与える可能性のある火山事象を抽出し、各火山事象に対する設計対応及び運転対応の妥当性についての評価を実施していること</p>	<p>おりである。なお、各火山事象に対する設計対応及び運転対応の妥当性についての評価は本確認内容の対象外であり、記載しない。</p>
	<p>(A) 火山モニタリングの流れ【火山G：2.2】</p> <p>個別評価により使用済燃料貯蔵施設の運用期間中において設計対応不可能な火山事象が使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼす可能性が十分小さいと評価した火山であっても、第四紀に設計対応が不可能な火山事象が使用済燃料貯蔵施設の敷地に到達した可能性が否定できない火山に対しては、評価時からの状態の変化の検知により評価の根拠が維持されていることを確認することを目的として、火山活動のモニタリングの実施方針及びモニタリングにより観測データの有意な変化を把握した場合の対処方針を策定する方針が示されていること</p>	<p>(A) 火山モニタリングの流れ</p> <p>個別評価において設計対応不可能な火山事象が敷地に到達した履歴が確認されたため、恐山を火山活動のモニタリング対象としていること、そのモニタリング項目が設定されていること、並びに定期的評価により現在の状態に変化が認められた場合の対処方針を定めていることを確認した。</p> <p>[7.4 火山活動のモニタリング 7.4.1 モニタリング対象火山] [7.4 火山活動のモニタリング 7.4.2 モニタリング項目] [7.4 火山活動のモニタリング 7.4.3 定期的評価]</p>

II. 使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼし得る火山の抽出

火山Gは、施設に影響を及ぼし得る火山の抽出について、地理的領域にある第四紀火山の完新世における活動の有無を確認するとともに、完新世に活動を行っていない火山については過去の活動を示す階段ダイヤグラムを作成し、火山活動可能性が否定できない場合は、個別評価対象とすることを示しているため、以下の事項について確認する。

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果（RFS）
<p>〔解釈〕</p> <p>第6条（外部からの衝撃による損傷の防止）</p> <p>1 第1項は、設計基準において想定される自然現象（地震及び津波を除く。）に対して、安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全施設以外の施設又は設備等（重大事故等対処設備を含む。）への措置を含む。</p> <p>2 第1項に規定する「想定される自然現象」とは、敷地の自然環境を基に、洪水、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象又は森林火災等から適用されるものをいう。</p> <p>3～4（略）</p> <p>5 第2項に規定する「大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象」とは、対象となる自然現象に対応して、最新の科学的技術的知見を踏まえて適切に予想されるものをいう。なお、過去の記録、現地調査の結果及び最新知見等を参考にして、必要のある場合には、異種の自然現象を重畳させるものとする。</p> <p>6～9（略）</p>	<p>地理的領域（半径160kmの範囲）内における第四紀（約258万年前以降）火山の抽出【火山G：3】</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 使用済燃料貯蔵施設の地理的領域に対して、文献調査等で第四紀火山を抽出していること <input type="checkbox"/> 第四紀火山について、文献調査、必要に応じて、地形・地質調査及び火山学的調査を行い、火山の活動履歴、噴火規模及びその影響範囲等を把握していること <p>（1）文献調査【火山G：3.1】</p> <p>① 地理的領域における火山の存在と分布の決定</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 地理的領域内の火山とその火山活動、火山噴出物に関する既存の文献を集約していること、あるいはデータベースを活用していること <input type="checkbox"/> 地理的領域内の第四紀火山について、以下に示すような概略を把握していること <ul style="list-style-type: none"> ● 火山噴出物 ● 火山噴出中心の位置 ● 噴出物の種類 ● 活動時期 ● 噴出物分布等 <input type="checkbox"/> 最新の知見を参照していること <input type="checkbox"/> 調査結果を地形・地質調査を行うための基礎資料として用いていること 	<p>地理的領域（半径160kmの範囲）内における第四紀（約258万年前以降）火山の抽出</p> <p>[7.3.1 使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼし得る火山の抽出]</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼし得る火山の抽出については、文献調査で敷地から半径160kmの地理的領域内にある23の第四紀火山を抽出していることを確認した。 ■ 抽出した第四紀火山について文献調査、地形・地質調査、火山学的調査及び地球物理学的調査を行い、火山の活動履歴、噴火規模及びその影響範囲等を把握していることを確認した。 <p>（1）文献調査</p> <p>[7.2.1 文献調査]</p> <p>① 地理的領域における火山の存在と分布の決定</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 地理的領域内の第四紀火山の抽出にあたり、敷地周辺陸域の火山に関する文献を集約し、第四紀火山についての概略（火山噴出物の種類、分布、地形、規模、活動間隔等）を把握していることを確認した。 <ul style="list-style-type: none"> ● 「日本の火山（第3版）」、中野ほか編（2013） ● 20万分の1地質図「函館及び渡島大島」（1984）「尻屋崎」（1972）「野辺地」（1963）「青森（第2版）」（1993） ● 50万分の1地質図「青森」（1960） ● 「日本活火山総覧」、気象庁編（2013） ● 「第四紀火山岩体・貫入岩体データベース」、西来ほか編（2012） ● 「第四紀噴火・貫入活動データベース」、西来ほか編（2014） ● 「日本の第四紀火山カタログ」、第四紀カタログ委員会編（1999） ● 「青森県地質図（20万分の1）及び青森県の地質」青森県（1998） ● 「海域火山データベース」、海上保安庁海洋情報部HP ● 「新編 火山灰アトラス」、町田・新井（2011） ● 「新版 地学教育講座2 地震と火山」安藤ほか（1996）
	<p>（2）地理的領域内の火山に関する調査：地形・地質調査及び火山学的調査【火山G：3.2】</p> <p>（2-1）地形調査【火山G：3.2（1）】</p>	<p>（2）地理的領域内の火山に関する調査：地形・地質調査及び火山学的調査</p> <p>[7.2.2 地形・地質調査及び火山学的調査]</p> <p>（2-1）地形調査</p>

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果（RFS）
	<p>既存の地形図、航空写真等を用いた判読及び海底地形データ等に基づき、火山地形を把握していること。また、必要に応じて航空測量による最新データの取得を行うこと</p> <hr/> <p>（2-A）地質調査【火山G：3.2（1）（2）】</p> <p>文献調査及び地形調査によって、活動位置・規模・様式や噴出時期等の活動履歴の評価に十分な情報が得られなかった場合、地質調査を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 使用済燃料貯蔵施設周辺の地理的領域の火山噴出物の噴出中心位置、噴出物種類、活動時期、噴出物（堆積物）分布等の評価に必要な情報を収集していること ● 調査においては、露頭又はボーリング若しくはピット掘削等により火山噴出物の試料採取・分析・年代測定等を行い、詳細な情報の収集・評価を実施していること <hr/> <p>（2-B）火山学的調査【火山G：3.2（3）】</p> <p>地質調査において、火山灰、火砕流、溶岩流等の火山噴出物（堆積物）が認められた場合、火山学的調査を実施する。</p> <p>a. 使用済燃料貯蔵施設周辺で確認された火山灰については、以下の調査を行っていること</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 堆積物の範囲、厚さ、量、粒径及び分散軸を示す等層厚線図と等値線図 ● 堆積物の等価静荷重（湿潤及び乾燥） <p>b. 使用済燃料貯蔵施設近隣に影響を与えた可能性のある火砕流、火砕サージ又はブラストによって発生する識別可能な各堆積物については、以下の調査を行っていること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 堆積物の厚さ、量、密度及び空間分布 ● 重力によって動くか、又はブラストによって方向付けられる流動の方向と運動エネルギーに影響を与えた地形的特徴に関するデータ（こうした流動が測定可能な堆積物を残さずに通過した可能性のある区域も明らかにしていること） 	<p>地形調査では、文献調査結果を基礎資料として用いるとともに、敷地を中心とする半径30kmの範囲及びその周辺地域において、主に国土地理院で撮影された空中写真及び同院発行の地形図を使用して、空中写真判読を行い、火山地形の把握を行ったことを確認した。</p> <hr/> <p>（2-A）地質調査</p> <p>地質調査では、文献調査及び地形調査結果に基づき、火山噴出物の分布、噴出年代、噴出中心位置、噴出物種類、活動時期等を調査し、噴火規模、噴火タイプ、噴火パターン、活動間隔等を明らかにしていることを確認した。</p> <hr/> <p>（2-B）火山学的調査</p> <p>火山学的調査では、地質調査で確認された降下火砕物、火砕流堆積物を対象に分布の範囲、厚さ、粒径等を調査していることを確認した。</p>

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果（RFS）
	<p>c. 溶岩流、火山泥流、土石流又は岩屑なだれによって生じる識別可能な各堆積物については、以下の調査を行っていること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● これらの流動現象が押し寄せる区域、並びにその堆積物の厚さ及び量 ● 堆積物の推定温度、速度及び動圧の推定値 ● 発生源からの流動経路及び流動の速度と分布に影響を与えた地形的特徴、並びに現在の地形と堆積物の関係に関するデータ 	
	<p>（3）将来の火山活動可能性【火山G：3.3】</p> <p>① 地理的領域にある第四紀火山から、使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼし得る火山を抽出していること</p> <p>② 将来の火山活動可能性の評価を行っていること【火山G：3】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 個々の火山噴出物の種類、分布、地形、規模、噴火タイプ、噴火パターン、活動間隔等を総合的に検討していること ➢ 地域特性、マグマの性質等により火山活動の特性や規模が異なることを考慮していること ➢ 必要に応じて、類似火山の活動を参照していること 	<p>（3）将来の火山活動可能性</p> <p>[7.3.1.1 地理的領域内の第四紀火山] [7.3.1.2 使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼし得る火山]</p> <p>①② 地理的領域内にある 55 の第四紀火山から、使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼし得る火山として、完新世に活動を行った 14 火山と将来の活動可能性が否定できない 9 火山とを合わせて、23 火山を抽出していることを確認した。</p>
	<p>（3-1）完新世に活動を行った火山の抽出【火山G：3.3（1）】</p> <p>① 完新世（約 1 万前迄）の活動の有無を確認し、使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼし得る火山を抽出していること</p>	<p>（3-1）完新世に活動を行った火山の抽出</p> <p>[7.3.1.2 使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼし得る火山]</p> <p>① 地理的領域内にある 55 の第四紀火山から、完新世に活動を行った火山（気象庁編（2013）による「活火山」に相当）として、樽前山、風不死岳、恵庭岳、倶多楽・登別火山群、有珠山、北海道駒ヶ岳、恵山、渡島大島、恐山、岩木山、北八甲田火山群、十和田、秋田焼山及び八幡平火山群の 14 火山を使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼし得る火山として抽出していることを確認した。なお、これらのうち、恐山は、完新世に噴火した火山ではないが、「概ね過去 1 万年以内に活動した火山及び現在活発な噴気活動のある火山」が活火山と定義されていることから、検討対象として選定していることを確認した。 まとめ資料 1-7 P8</p>
	<p>（3-2）完新世に活動を行っていない火山の評価【火山G：3.3（2）】</p>	<p>（3-2）完新世に活動を行っていない火山の評価</p> <p>[7.3.1.2 使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼし得る火山]</p>

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果（RFS）
	<p>① 文献調査、地形・地質調査及び火山学的調査を基に、当該火山の第四紀の噴火時期、噴火規模、活動の休止期間を示す階段ダイヤグラムを作成し、より古い時期の活動を評価していること</p> <p>② 作成した階段ダイヤグラムに基づき、以下に該当しない火山を将来の活動可能性を否定できない火山と評価し、使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼし得る火山として抽出していること</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 最後の活動終了からの期間が全活動期間より長いことから、将来の活動可能性がないと判断される火山 ➤ 最後の活動終了からの期間が全活動期間より短い、過去の最大休止期間より長いことから、将来の活動可能性がないと判断される火山 	<p>① 地理的領域内にある 55 の第四紀火山のうち、完新世に活動を行っていない 41 火山について、階段ダイヤグラムにより、最後の活動終了からの期間が全活動期間より長いこと、又は、最後の活動終了からの期間が過去の最大休止期間より長いことから、31 火山を使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼし得る火山ではないと評価していることを確認した。</p> <p>② 最後の活動終了からの期間が前活動期間より短いことから、将来の活動可能性が否定できない火山として、ホロホロ・徳舜誓、オロフレ・来馬、尻別岳、横津岳、陸奥燧岳、田代岳、藤沢森、南八甲田火山群、八甲田カルデラ及び先十和田の 10 火山を使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼし得る火山として抽出していることを確認した。</p> <p style="text-align: right; color: magenta;">まとめ資料 1-7 P9</p>

III. 使用済燃料貯蔵施設の運用期間における火山活動に関する個別評価：設計対応不可能な火山事象の評価

火山Gは、施設に影響を及ぼし得る火山について、施設の運用期間における火山活動の可能性を総合的に評価し、可能性が十分小さいと判断できない場合は、設計対応が不可能な火山事象が運用期間中に施設に影響を及ぼす可能性の評価を行うことを示しているため、以下の事項について確認する。

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果（RFS）
<p>〔解釈〕</p> <p>第6条（外部からの衝撃による損傷の防止）</p> <p>1 第1項は、設計基準において想定される自然現象（地震及び津波を除く。）に対して、安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全施設以外の施設又は設備等（重大事故等対処設備を含む。）への措置を含む。</p> <p>2 第1項に規定する「想定される自然現象」とは、敷地の自然環境を基に、洪水、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象又は森林火災等から適用されるものをいう。</p> <p>3～4（略）</p> <p>5 第2項に規定する「大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象」とは、対象となる自然現象に対応して、最新の科学的技術的知見を踏まえて適切に予想されるものをいう。なお、過去の記録、現地調査の結果及び最新知見等を参考にし、必要のある場合には、異種の自然現象を重畳させるものとする。</p> <p>6～9（略）</p>	<p>使用済燃料貯蔵施設の運用期間における火山活動に関する個別評価</p> <p style="text-align: center;">【火山G：4.】</p> <p>① 設計対応が不可能な火山事象が運用期間中に使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼす可能性の評価を文献調査、地形・地質調査及び火山学的調査により行っていること</p> <p>② 使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼし得る火山（以下「検討対象火山」という。）の活動を科学的に把握する観点から、過去の火山活動履歴とともに、地球物理学的及び地球科学的調査を行い、現在の火山の活動状況も併せて評価していること</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 地球物理学的観点 <ul style="list-style-type: none"> ● マグマ溜まりの規模や位置 ● マグマの供給系に関連する地下構造等 ➢ 地球化学的観点 <ul style="list-style-type: none"> ● 火山噴出物等についての分析 <hr/> <p>（1）設計対応不可能な火山事象の評価</p> <p style="text-align: center;">【火山G：4.1（1）】</p> <p>設計対応不可能な火山事象（5事象）を抽出し、その評価を行っていること</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ なお、検討対象火山と使用済燃料貯蔵施設間の距離が以下に示す距離より大きい場合、その火山事象を評価の対象外とすることができる <p>① 火砕物密度流：火砕流、火砕サージ及びブラスト（＜160 km）</p>	<p>使用済燃料貯蔵施設の運用期間における火山活動に関する個別評価</p> <p>[7.1.3 設計対応不可能な火山事象を伴う火山活動の評価]</p> <p>[7.2.3 地球物理学的査及び地球化学的査]</p> <p>[7.4.1 モニタリング対象火山]</p> <p>①② 使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼし得る火山として抽出した24火山について、第四期火山の抽出の際に実施した文献調査、地形・地質調査、火山学的調査を実施し、検討対象火山の活動を把握して、設計対応が不可能な火山現象が運用期間中に本施設に影響を及ぼす可能性を評価していることを確認した。また、これらの火山事象のうち、恐山による火砕物密度流が敷地に到達していることが確認されたことから、恐山をモニタリング対象としていることも確認した。個別評価にあたっては、必要に応じて地球物理学的調査及び地球化学的評価を行っていることを確認した。</p> <hr/> <p>（1）設計対応不可能な火山事象の評価</p> <p>使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼし得ると評価した24火山について、本施設の運用期間中において設計対応不可能な火山事象を伴う火山活動の可能性の評価を以下のとおり行い、既往最大の噴火を考慮しても設計対応不可能な火山事象が本施設に影響を及ぼす可能性は十分に小さいと評価していることを確認した。</p> <p>① 火砕物密度流</p> <p>[7.3.2 使用済燃料貯蔵施設の立地評価 7.3.2.1 個別評価が必要な火山の抽出]</p> <p>第四紀火山の噴出物分布図によれば、仮にこれらの噴出物が火砕物密度流だと考えても、噴出物の分布が山体周辺に限られることから、火砕物密度流が敷地周辺に到達していないと考えられるが、陸奥燧岳および恐山については下北半島西部に位置し、敷地からの距離が20km未満であることから、他の事象も含めてより詳細に検討を実施していることを確認した。 まどめ資料 1-7 P15</p>

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果（RFS）
	<p>② 溶岩流 (< 50 km)</p>	<p>< 陸奥燧岳 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 敷地周辺の地質調査の結果、陸奥燧岳の火砕物密度流堆積物および溶岩流は、山体周辺に限定され、敷地近傍では確認されていないと評価 [7.3.2 使用済燃料貯蔵施設の立地評価 7.3.2.2 個別評価結果 (2)陸奥燧岳 c. 設計対応不可能な火山事象に対する評価] まとめ資料 1-7 P16 <p>< 恐山 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 敷地周辺の地質調査等の結果、恐山の火砕物密度流堆積物のうち3層（正津川火砕流、二又沢火砕流および関根第1火砕流）が敷地および敷地付近に到達していることから、さらに詳細な評価を実施。 ✓ 活動履歴、地質調査、火山学的調査などの結果、恐山の活動は、古恐山火山とカルデラが形成された新恐山火山の活動に大別され、現在は熱水活動のみみられるものの、約8万年前以降、マグマの噴出を伴う火山活動は確認されていないことを確認。 ✓ 地球物理学的調査、地球化学的調査などの結果から、深さ20km以浅には大規模なマグマ溜まりが存在する可能性は小さく、深部から連続する火道も認められないことを確認。 ✓ 以上から、恐山は現在も熱水活動が生じているものの、マグマ噴火に伴う火砕物密度流が施設に影響する可能性は十分に小さいと評価。 ✓ ただし、過去のマグマ噴火に伴う火砕物密度流（最大VEI5）が敷地に到達していることから、火山影響評価の根拠が維持されていることの確認を目的として供用期間中のモニタリングを実施。 ✓ 溶岩流については、山体周辺に限定され、敷地近傍では確認されていないと評価。 [7.3.2 使用済燃料貯蔵施設の立地評価 7.3.2.2 個別評価結果 (1)恐山 c. 設計対応不可能な火山事象に対する評価] まとめ資料 1-7 P16、P43 <p>② 溶岩流</p> <p>[7.3.2 使用済燃料貯蔵施設の立地評価 7.3.2.1 個別評価が必要な火山の抽出] [7.3.2 使用済燃料貯蔵施設の立地評価 7.3.2.2 個別評価結果 (2)陸奥燧岳 c. 設計対応不可能な火山事象に対する評価] [7.3.2 使用済燃料貯蔵施設の立地評価 7.3.2.2 個別評価結果 (1)恐山 c. 設計対応不可能な火山事象に対する評価]</p> <p>使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼし得る火山として抽出した24火山のうち、陸奥燧岳及び恐山以外の火山については、敷地から50km以遠に位置することから（最も近い恵山で50km）、本施設へ影響を及ぼす可能性は十分に小さいと評価。 まとめ資料 1-7 P14</p> <p>< 陸奥燧岳 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 敷地周辺の地質調査の結果、陸奥燧岳の溶岩流は、山体周辺に限定され、敷地近傍では確認されていないと評価。 まとめ資料 1-7 P16

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果（RFS）
	<p>⑤ 地殻変動</p>	<p>ると評価。 まとめ資料 1-7 P47</p> <p>⑤ 地殻変動</p> <p>[7.3.2 使用済燃料貯蔵施設の立地評価 7.3.2.1 個別評価が必要な火山の抽出]</p> <p>[7.3.2 使用済燃料貯蔵施設の立地評価 7.3.2.2 個別評価結果 (2)陸奥燧岳 c.設計対応不可能な火山事象に対する評価]</p> <p>[7.3.2 使用済燃料貯蔵施設の立地評価 7.3.2.2 個別評価結果 (1)恐山 c.設計対応不可能な火山事象に対する評価]</p> <p>使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼし得る火山として抽出した 24 火山のうち、陸奥燧岳及び恐山以外の火山については、個々の火山の位置関係から、本施設へ影響を及ぼす可能性は十分に小さいと評価。 まとめ資料 1-7 P14</p> <p><陸奥燧岳><恐山></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 下北半島西部を対象とした干渉 SAR 解析の結果、陸奥燧岳および恐山の山体付近で、顕著な地殻変動は認められないと評価。 まとめ資料 1-7 P49 ✓ 恐山山頂部を中心とした下北半島北西部の電子基準点の観測結果によると、基線長の変化（地殻変動）は、ほとんど認められないこと、若干の変化傾向が認められるものの、これは東北地方太平洋沖地震の余効変動によるものと評価。 まとめ資料 1-7 P50 ✓ 津軽海峡側および恐山で実施した水準測量（2011 年-2013 年、2013 年-2015 年、2015 年-2017 年）の結果、火山活動に伴う累積的・系統的な変動は認められないと評価。 まとめ資料 1-7 P51
	<p>（2）火山活動の可能性評価</p> <p style="text-align: right;">【火山 G：4.1（2）及び 4.2】</p> <p>文献調査、地形・地質調査及び火山学的調査等を基に、使用済燃料貯蔵施設の運用期間中における検討対象火山の活動の可能性を総合的に評価していること</p> <p>① 地球物理学的調査【火山 G：4.2】</p> <p>地震波速度構造、重力構造、比抵抗構造、地震活動及び地殻変動に関する検討を実施し、マグマだまりの規模や位置、マグマの供給系に関する地下構造等について調査していること</p> <p>② 地球化学的調査【火山 G：4.2】</p> <p>火山ガス（噴気）の化学組成分析、温度などの情報から、地理的領域に存在する火山の火山活動を調査していること</p>	<p>（2）火山活動の可能性評価</p> <p>[7.2 調査内容 7.2.1 地球物理学的調査及び地球化学的調査]</p> <p>使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼし得る火山のうち、個別評価が必要な火山については、現在の活動状況を把握するために、必要に応じて地球物理学的調査及び地球化学的調査を実施し、活動の可能性を総合的に評価していることを確認した。</p> <p>① 地球物理学的調査</p> <p>地震波速度構造、比抵抗構造、地震活動及び地殻変動に基づき、マグマ溜まりの規模、位置、マグマの供給系に関する地下構造について検討していることを確認した。 まとめ資料 1-7 P26～P40、P49、P50</p> <p>② 地球物理学的調査</p> <p>火山ガス（噴気）の化学組成分析、温度等に基づき、現在の火山の状況について検討していることを確認した。 まとめ資料 1-7 P41～P42</p>

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果（RFS）
	<p>（3）火山活動の規模と設計対応不可能な火山事象の評価 【火山G：4.1（3）】</p> <p>① 検討対象火山の調査結果から噴火規模を推定していること ➢ 調査結果から噴火の規模を推定できない場合は、検討対象火山の過去最大の噴火規模としていること ➢ 過去に巨大噴火が発生した火山（上記「（1）火山活動の可能性評価」において運用期間中における巨大噴火の可能性は十分に小さいと判断したものに限り）については、当該火山の最後の巨大噴火以降の最大の噴火規模としていること</p> <p>② 設定した噴火規模における設計対応不可能な火山事象が使用済燃料貯蔵施設に到達する可能性が十分小さいかどうかを評価していること</p> <p>a. <u>検討対象火山の調査から噴火規模を設定した場合</u> ● 類似の火山における設計対応不可能な火山事象の影響範囲を参考に到達可能性を判断していること</p> <p>b. <u>過去最大の噴火規模から設定した場合</u> ● 検討対象火山での設計対応不可能な火山事象の痕跡等から影響範囲を定め、到達可能性を判断していること</p> <p>c. <u>いずれの方法によっても影響範囲を判断できない場合</u> ● 設計対応不可能な火山事象の国内既往最大到達距離を影響範囲として到達可能性を判断していること</p>	<p>（3）火山活動の規模と設計対応不可能な火山事象の評価</p> <p>[7.3.2 使用済燃料施設の立地評価 7.3.2.2 個別評価結果 (1)恐山 a.活動史 (d) 恐山の活動史] [7.3.2 使用済燃料施設の立地評価 7.3.2.2 個別評価結果 (1)恐山 c.設計対応不可能な火山事象に対する評価] [7.3.2 使用済燃料施設の立地評価 7.3.2.2 個別評価結果 (2)陸奥燧岳 c.設計対応不可能な火山事象に対する評価]</p> <p>① 使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼし得る火山については、文献調査に基づき階段ダイヤグラムを作成した上で、噴火規模を推定していることを確認した。 ➢ 調査結果から噴火の規模を推定できない火山は認められなかったため、当該事項は確認対象外と判断した。 ➢ 使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼし得る火山には、使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼし得る火山は含まれないことから、当該事項は確認対象外と判断した。 まとめ資料 1-7 P132～P190</p> <p>② 設計対応不可能な火山事象の使用済燃料貯蔵施設に到達する可能性については、当該火山事象の痕跡（例えば、火砕物密度流堆積物）から影響範囲を定め、到達可能性を判断していること（左記 b. に該当すること）を確認した。まとめ資料 1-7 P16</p>

IV. 使用済燃料貯蔵施設への火山事象の影響評価

火山Gは、施設の運用期間中において設計対応不可能な火山事象が施設の安全性に影響を及ぼす可能性が十分小さいと評価された火山について、それが噴火した場合に施設の安全性に影響を与える可能性のある火山事象を施設との位置関係から抽出し、各火山事象に対する設計対応及び運転対応の妥当性について評価を行うことを示しているため、以下の事項について確認する。

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果（RFS）
<p>〔解釈〕</p> <p>第6条（外部からの衝撃による損傷の防止）</p> <p>1 第1項は、設計基準において想定される自然現象（地震及び津波を除く。）に対して、安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全施設以外の施設又は設備等（重大事故等対処設備を含む。）への措置を含む。</p> <p>2 第1項に規定する「想定される自然現象」とは、敷地の自然環境を基に、洪水、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象又は森林火災等から適用されるものをいう。</p> <p>3～4（略）</p> <p>5 第2項に規定する「大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象」とは、対象となる自然現象に対応して、最新の科学的技術的知見を踏まえて適切に予想されるものをいう。なお、過去の記録、現地調査の結果及び最新知見等を参考にして、必要のある場合には、異種の自然現象を重畳させるものとする。</p> <p>6～9（略）</p>	<p><u>使用済燃料貯蔵施設への火山事象の影響評価</u></p> <p style="text-align: right;">【火山G：5】</p> <p>使用済燃料貯蔵施設の運用期間中に設計対応不可能な火山事象が使用済燃料貯蔵施設の安全性に影響を及ぼす可能性が十分小さいと評価された火山について、それが噴火した場合に使用済燃料貯蔵施設の安全性に影響を与える可能性のある火山事象（以下に示す①～⑧）を抽出していること</p> <p>□ 抽出された火山事象に対して、個別評価を踏まえて、使用済燃料貯蔵施設への影響評価を行うための、各事象の特性と規模を設定していること</p> <p><u>使用済燃料貯蔵施設の安全性に影響を与える可能性のある火山事象（設計対応が可能な火山事象）</u></p> <p>① 降下火砕物</p> <p>② 土石流、火山泥流及び洪水（＜120 km）</p> <p>③ 火山から発生する飛来物（噴石）（＜10 km）</p>	<p><u>使用済燃料貯蔵施設への火山事象の影響評価</u></p> <p>[7.3.3 使用済燃料貯蔵施設への影響評価]</p> <p>使用済燃料貯蔵施設の安全性に影響を与える可能性のある火山事象について、以下のとおり抽出するとともに、使用済燃料貯蔵施設への影響を行うための、各火山事象の特性と規模を評価していることを確認した。</p> <p>① 降下火砕物 [7.3.3.1 降下火砕物] 「(1) 降下火砕物」に後述</p> <p>② 火山性土石流、火山泥流及び洪水 [7.3.3.2 火山性土石流、火山泥流及び洪水] 使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼし得る火山として抽出した24火山のうち、陸奥燧岳及び恐山以外の火山については、各火山から敷地までには地形的障害が存在し、これらの火山で火山性土石流などが発生しても敷地到達する可能性はないと評価。 まとめ資料 1-7 P119</p> <p><陸奥燧岳> ✓ 陸奥燧岳と恐山との境界に大畑川が流れており、恐山が地形的障害となることから、仮に火山性土石流等が発生しても敷地に到達する可能性はないと評価。 まとめ資料 1-7 P119</p> <p><恐山> ✓ 恐山北東には、正津川、出戸川及び美付川が流れており、敷地は美付川の流域に位置していることから、恐山の火山性土石流等が直接的に影響する可能性は小さいと評価。 まとめ資料 1-7 P119</p> <p>③ 火山から発生する飛来物（噴石） [7.3.3.3 火山から発生する飛来物（噴石）] 使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼし得る火山として抽出したいずれの火山も敷地から10km以遠に位置することから（最も近い恵山で50km）、本施設への影響を考慮する</p>

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果（RFS）
	<p>④ 火山ガス (< 160 km)</p> <p>⑤ 津波及び静振</p> <p>⑥ 大気現象</p> <p>⑦ 火山性地震とこれに関連する事象</p> <p>⑧ 熱水系及び地下水の異常</p>	<p>必要はないと評価。 まとめ資料 1-7 P120</p> <p>④ 火山ガス [7.3.4.4 火山ガス] 敷地は太平洋に突き出す下北半島に立地しており、火山ガスが滞留するような地形ではないことから、本施設への影響を考慮する必要はないと評価。 まとめ資料 1-7 P120</p> <p>⑤ 津波及び静振 [7.3.3.5 津波 7.3.3.6 その他の火山事象] 敷地周辺において火山現象による歴史津波の記録は知られていないこと、及び津波評価において既往の知見を大きく上回る仮想的な大規模津波を想定していることから、火山現象に起因する津波の影響は極めて小さく、本施設への影響を考慮する必要はないと評価。 まとめ資料 1-7 P120</p> <p>⑥⑦⑧ 大気現象、火山性地震とこれに関連する事象並びに熱水系及び地下水の異常 [7.3.3.6 その他の火山事象] 使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼし得る火山として抽出したいずれの火山と敷地は十分な離隔があることから（最も近い恵山で50km）、本施設への影響を考慮する必要はないと評価。 まとめ資料 1-7 P120</p>
	<p>(1) 降下火砕物</p> <p>使用済燃料貯蔵施設の敷地及びその周辺調査から求められる単位面積当たりの質量と同等の火砕物が降下するものとしていること</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 敷地及び敷地周辺で確認された降下火砕物の噴出源である火山事象が同定でき、これと同様の火山事象が使用済燃料貯蔵施設の運用期間中に発生する可能性が十分に小さい場合は考慮対象から除外することができる ➢ 降下火砕物は浸食等で厚さが小さく見積もられるケースがあるので、文献等も参考にして、第四紀火山の噴火による降下火砕物の堆積量を評価していること ➢ 数値シミュレーションの実施に当たり、基本ケースでは、文献調査及び地質調査結果に基づき、噴出量、降下火砕物密度、噴煙柱高度及び拡散係数が設定されていること、また、不確かさケースとして、噴煙柱高度、風速及び風向の不確かさを考慮していること 	<p>(1) 降下火砕物 [7.3.3.1 降下火砕物]</p> <p>文献調査結果、地質調査結果及び敷地と各火山との位置関係も含めて検討した結果、敷地に影響を及ぼす可能性があるものとして、以下のとおり、評価対象となる給源火山を抽出していることを確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 敷地および敷地近傍で確認されている降下火砕物は、白頭山苦小牧テフラ、宮後テフラ（恐山）、阿蘇4テフラ、洞爺テフラ、中野沢第2テフラ（給源不明）、中野沢第1テフラ（給源不明）、稲崎ガラス質2テフラ（給源不明）、支笏第1テフラ（文献のみ）の8テフラであること ✓ これらの火山灰のうち、洞爺テフラ、阿蘇4テフラおよび支笏第1テフラについては、巨大噴火に伴って噴出したものであるが、これらの給源火山は、巨大噴火が差し迫った状況ではなく※、施設の運用期間中に同規模噴火の可能性はないこと ✓ 一方、白頭山苦小牧テフラ（実績層厚10cm）、宮後テフラ（10cm）、中野沢第2テフラ（7cm）、中野沢第1テフラ（5cm）、稲崎ガラス質2テフラ（5cm）については、層厚の比較から検討対象は白頭山苦小牧テフラと宮後テフラに絞り込まれること ✓ また、白頭山苦小牧テフラと宮後テフラの分布から、白頭山苦小牧テフラについては風向などの噴出時の不確かさの影響は小さいこと ✓ 以上から、敷地および敷地近傍で確認されている降下火砕物としては、宮後テフラを検討対象とすること まとめ資料 1-7 P69 <p>※ 評価対象となる降下火砕物の選定（十和田及び八甲田山の巨大噴火の可能性評価等）にあたっては、以下の文献等を参照している。 まとめ資料 1-7 P72～P79</p>

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果（RFS）
		<p><活動履歴></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 山元（2014） ● 工藤ほか（1997）（2004） <p><地下構造（地震波速度、比抵抗構造）></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 防災科学技術研究所 HP「日本列島下の三次元地震波速度構造」（海域拡大 2019 年版） ● Matsubara et al.（2019） ● Kanda and Ogawa（2014） ● Ogawa（1987） ● 小川（1991） <p>② さらに、敷地における降下火砕物の層厚を検討するため、基本ケースに加え、噴煙柱高度、風速及び風向に関する不確かさを考慮した数値シミュレーションを行うことを確認した。また、①のとおり、実績層厚に基づく、宮後テフラ（恐山）のみが検討対象となるが、十分な保守性を確保する観点から、将来の発生可能性を否定できない降下火砕物のうち、対象火山の敷地からの距離とVEIの関係から、影響評価としては、VEI 3の恐山宮後テフラ（西側）とVEI 5の北海道駒ヶ岳dテフラ（北側）および十和田中掬テフラ（南側）を考慮することとし、駒ヶ岳dテフラと十和田中掬テフラも含めたシミュレーションによる評価を行うことを確認した。 まとめ資料 1-7 P81</p> <p>③ 上記②で評価対象とした給源火山（恐山、北海道駒ヶ岳、十和田）について不確かさを考慮した数値シミュレーションを実施した結果、敷地における最大の層厚となる降下火砕物は、恐山を給源とする宮後テフラの30cmであることを確認した。 まとめ資料 1-7 P116</p> <p>④ 以上の検討から、敷地における降下火砕物の最大層厚を30cmと設定していること、降下火砕物の密度は、露頭で採取した宮後テフラの試料の土質試験結果では乾燥密度が0.8 g/cm³、湿潤密度が1.4 g/cm³であるが、設計荷重としては、文献調査（宇井（1997））を踏まえた湿潤密度1.5 g/cm³としていること、粒径は、換気フィルターや除塵機など、降下火砕物による目詰まりなどの検討が必要となる施設が存在しないため、評価対象外としていることを確認した。 まとめ資料 1-7 P116</p>

V. 火山影響評価の根拠が継続されていることの確認を目的とした火山活動のモニタリング

火山Gは、個別評価により施設の運用期間中において設計対応が不可能な火山事象が施設に影響を及ぼす可能性が十分小さいと評価した火山であっても、この評価とは別に、第四紀に設計対応が不可能な火山事象が施設の敷地に到達した可能性が否定できない火山に対しては、評価時からの状態の変化の検知により評価の根拠が維持されていることを確認することを目的として、運用期間中のモニタリングの実施方針及びモニタリングにより観測データの有意な変化を把握した場合の対処方針を策定することを示しているため、以下の事項について確認する。

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果（RFS）
<p>〔解釈〕</p> <p>第6条（外部からの衝撃による損傷の防止）</p> <p>1 第1項は、設計基準において想定される自然現象（地震及び津波を除く。）に対して、安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全施設以外の施設又は設備等（重大事故等対処設備を含む。）への措置を含む。</p> <p>2 第1項に規定する「想定される自然現象」とは、敷地の自然環境を基に、洪水、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象又は森林火災等から適用されるものをいう。</p> <p>3～4（略）</p> <p>5 第2項に規定する「大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象」とは、対象となる自然現象に対応して、最新の科学的技術的知見を踏まえて適切に予想されるものをいう。なお、過去の記録、現地調査の結果及び最新知見等を参考にして、必要のある場合には、異種の自然現象を重畳させるものとする。</p> <p>6～9（略）</p>	<p>火山活動のモニタリング（基本方針）【火山G：6】</p> <p>個別評価により使用済燃料貯蔵施設への運用期間中において設計対応が不可能な火山事象が使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼす可能性が十分小さいと評価した火山であっても、この評価とは別に、監視対象火山に対して、評価時からの状態の変化の検知により評価の根拠が維持されていることを確認することを目的として、運用期間中のモニタリングを行うこととなるが、その要否について評価がなされていること</p> <p>➤ モニタリングを行う場合、モニタリングにより観測データの有意な変化を把握した場合には、状況に応じた判断・対応を行うこととなるが、その方針が示されていること</p>	<p>火山活動のモニタリング（基本方針）</p> <p>[7.4 火山活動のモニタリング 7.4.1 モニタリング対象火山]</p> <p>使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼし得る火山として抽出した24火山について、設計対応が不可能な火山現象が運用期間中に本施設に影響を及ぼす可能性を評価した結果、恐山は現在も熱水活動が生じているものの、マグマ噴火に伴う火砕物密度流が施設に影響する可能性は十分に小さいと評価しているが、過去のマグマ噴火に伴う火砕物密度流（最大VEI5）が敷地に到達していることから、火山影響評価の根拠が維持されていることの確認を目的として供用期間中のモニタリングを行うことを確認した。 まとめ資料1-7 P54</p>
	<p>（1）監視対象火山【火山G：6.1】</p> <p>第四紀に設計対応不可能な火山事象が使用済燃料貯蔵施設の敷地に到達した可能性が否定できない火山であること</p>	<p>（1）監視対象火山</p> <p>[7.3.2.2 個別評価結果 (1)恐山 a.活動履歴 (c)地質調査及び火山学的調査 iv 宇曾利カルデラ内噴出物 (i)火山噴出物の種類及び分布]</p> <p>恐山の火砕流堆積物について、地質調査の結果、次のとおりとしており、過去のマグマ噴火に伴う火砕物密度流（最大VEI5）が敷地に到達していることから、恐山を監視対象火山としていることを確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 正津川火砕流堆積物（Os-Sh）（約27万年前：4.34 km³）は、敷地西方では層厚約5.6m～約8.9mで、敷地内西縁では層厚約3mで確認され、敷地内で消滅すること。 ✓ 二又沢火砕流堆積物（Os-Ft）（約25万年前：0.08 km³）は敷地西方から、敷地内及び敷地東方まで層厚約1.3m～約2.3mで確認されること。 ✓ 関根第1火砕流堆積物（Os-Sk1）（約21万年前：1.20 km³）は、敷地東方では確認されないものの、敷地西方では層厚約6.8mで確認され、敷地内では約0.2m～約2.7mで東に向かって層厚が薄くなること。 ✓ これらのいずれの火砕流堆積物も、敷地以東の海食崖や海成段丘で認められないことから、敷地付近が分布の末端となっているものと判断されること。 まとめ資料1-7 P17～23

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果（RFS）
	<p>(2) 監視項目【火山G：6.2】</p> <p>事業者は、自ら、適切な方法により以下の事項等を監視（観測）する方針が示されていること</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 地震活動の観測（火山性地震の観測） ● 地殻活動の観測（GNSS 等を利用し地殻変動を観測） ● 火山ガスの観測（放出される二酸化硫黄や二酸化炭素量などの観測） <p>➤ なお、公的機関による火山活動の観測結果は目的が異なるものも含め、参考となる場合に活用することを妨げるものではない。</p>	<p>(2) 監視項目</p> <p>[7.4 火山活動のモニタリング 7.4.2 モニタリング項目]</p> <p>監視項目について、以下の事項等を監視（観測）する方針が示されていることを確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 地震活動の観測（火山性地震の観測） <ul style="list-style-type: none"> ● 高感度地震観測（平成 22 年 12 月～：24 時間連続観測） ● 地殻活動の観測（GNSS 等を利用し地殻変動を観測） <ul style="list-style-type: none"> ● 電子基準点(GPS)観測（平成 23 年 8 月～：24 時間連続観測） ● 水準測量観測（平成 23 年 5 月～7 月：初回測量（隔年予定）） ● 火山ガスの観測（放出される二酸化硫黄や二酸化炭素量などの観測） <ul style="list-style-type: none"> ● 監視カメラによる観測・解析（平成 22 年 1 月～：24 時間連続観測） ● 噴気・温泉水の測定・分析（平成 19 年～：年 1 回（秋季）） <p>➤ なお、地震活動の観測にあたっては気象庁（一元化震源データ）、地殻変動の観測にあたっては国土地理院（水準・電子基準点データ）といった公的機関の観測結果を活用することを確認した。</p> <p style="text-align: right;">まとめ資料 1-7 P121～P127</p>
	<p>(3) 定期的評価【火山G：6.3】</p> <p>① モニタリング結果を定期的に評価し、当該火山の活動状況を把握し、状況に有意な変化がないことを確認する方針が示されていること</p> <p>➤ 必要に応じて、地球物理学及び地球化学的調査を実施すること</p> <p>② 火山活動状況のモニタリング結果の評価は、第三者（火山専門家等）の助言を得ることとする方針が示されていること</p> <p>③ モニタリングにより観測データの有意な変化を把握した場合の対処方針を検討するため、火山専門家のみならず、原子力やその関連技術者により構成され、透明・公平性のあるモニタリング結果の評価を行う仕組みを構築する方針が示されていること</p>	<p>(3) 定期的評価</p> <p>[7.4 火山活動のモニタリング 7.4.3 定期的評価]</p> <p>①～③ 原則として年 1 回に開催する火山活動評価委員会において、火山専門家等の助言を得ながら、恐山の活動状況を把握する方針であることを確認した。</p>

事業許可基準規則/解釈	審査の視点及び確認事項	確認結果（RFS）
	<p>（４）観測データの有意な変化を把握した場合の対処【火山G：6.4】</p> <p>モニタリングにより観測データの有意な変化を把握した場合の以下の対処方針等を定める方針が示されていること</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 対処を講じるために把握すべき観測データの有意な変化と、それを把握した場合に対処を講じるための判断条件 ● 火山活動のモニタリングにより把握された観測データの有意な変化に基づき、火山活動の監視を実施する公的機関の火山の活動情報を参考にして対処を実施する方針 ● モニタリングにより観測データの有意な変化を把握した場合の対処として、原子炉の停止、適切な核燃料の搬出等を実施する方針 	<p>（４）観測データの有意な変化を把握した場合の対処 [7.4 火山活動のモニタリング 7.4.3 定期的評価]</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 観測データの有意な変化の基準を次のとおりとしていることを確認した。また、これらの基準は、今後のデータの蓄積や火山専門家との協議を踏まえ、継続的な改善をしていくものであることを確認した。 <ul style="list-style-type: none"> ● 地震観測については、半径5km 圏内の地震発生回数が10回/月を超えた場合 ● 地殻変動のうち基線長については、観測記録が2測線同時に一週間連続で監視基準値を超えた場合 ● 地殻変動のうち比高については、観測記録の7日移動平均が2測線同時に一週間連続で監視基準値を超えた場合 ● 有意な変化の判断にあたっては、公的機関の発表・情報の収集を行うことを確認した。 ● 上記の有意な変化の基準のうち、いずれか1つの事象が認められた場合には、直ちに火山活動評価委員会を緊急招集し、火山専門家の助言を得ながら、モニタリングの強化などの対応方針について協議・判断し、必要な措置を講ずるものとすることを確認した。 <p style="text-align: right; color: magenta;">まとめ資料 1-7 P128～P130</p>