

**国立研究開発法人日本原子力研究開発機構大洗研究所（北地区）
原子炉設置変更許可申請書〔HTTR（高温工学試験研究炉）
原子炉施設の変更〕に関する審査の結果の案の取りまとめ
－標準応答スペクトルを考慮した基準地震動の追加等－**

令和5年10月25日
原子力規制庁

1. 趣旨

本議題は、次のとおり付議し、及び諮るものである。

- ・ 試験研究用等原子炉設置変更許可申請書に関する審査の結果の案の取りまとめの決定について付議
- ・ 原子力委員会及び文部科学大臣への意見聴取の実施の決定について付議
- ・ 科学的・技術的意見の募集に関する原子力規制庁の方針を了承することについて諮る

2. 審査の結果の案の取りまとめ

令和3年11月15日に、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構から、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和32年法律第166号。以下「原子炉等規制法」という。）第26条第1項の規定に基づき、試験炉許可基準規則解釈において準用する実用炉許可基準規則解釈の改正を踏まえた標準応答スペクトル^{※1}を考慮した基準地震動の追加等に係る国立研究開発法人日本原子力研究開発機構大洗研究所（北地区）原子炉設置変更許可申請書〔HTTR（高温工学試験研究炉）原子炉施設の変更〕が提出された。また、令和5年7月11日に、同機構から同申請書の補正書が提出された。

本申請について、審査会合等において審査を進めてきたところ、原子炉等規制法第26条第4項において準用する同法第24条第1項各号のいずれにも適合しているものと認められることから、別紙1のとおり審査の結果の案を取りまとめることを決定いただきたい。

3. 原子力委員会への意見聴取

原子炉等規制法第26条第4項において準用する同法第24条第2項の規定に基づき、別紙2のとおり同法第24条第1項第1号に規定する許可の基準の適用について原子力委員会の意見を聴くことを決定いただきたい。

※1「震源を特定せず策定する地震動に関する検討チーム」の検討結果において「震源を特定せず策定する地震動（全国共通）」として取りまとめた標準応答スペクトルをいう。

4. 文部科学大臣への意見聴取

原子炉等規制法第71条第1項第3号の規定に基づき、別紙3のとおり文部科学大臣の意見を聴くことを決定いただきたい。

5. 科学的・技術的意見の募集（第〇案で委員会了承）（案）

試験研究用等原子炉施設に係る審査書案に対する意見募集については、リスクの観点から科学的・技術的に重要な判断が含まれる場合は意見募集を行うことがあり得るとしている。（参考1）

今回の申請に係る審査書案を取りまとめるに当たっては、

（第1案）：別紙1添付の審査書案に対する科学的・技術的意見の募集を行う。

（第2案）：別紙1添付の審査書案に対する科学的・技術的意見の募集を行わない。

6. 今後の予定

（第1案の場合）

原子力委員会及び文部科学大臣への意見聴取の結果並びに別紙1添付の審査書案に対する科学的・技術的意見の募集の結果を踏まえ、原子炉等規制法第26条第1項の規定に基づく本申請に対する許可処分の可否について判断をいただきたい。

（第2案の場合）

原子力委員会及び文部科学大臣への意見聴取の結果、基準の適用や許可することについて特段の意見がなければ、原子炉等規制法第26条第1項の規定に基づく設置変更の許可を、文書管理要領別表第3（1）事項番号22により原子力規制庁長官の専決処理により行うこととしたい。また、専決処理結果については、他の専決処理案件を含め、報告を行うこととしたい。（参考2）

<別紙、参考>

別紙1 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構大洗研究所（北地区）原子炉設置変更許可申請書〔HTTR（高温工学試験研究炉）原子炉施設の変更〕の核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律に規定する許可の基準への適合について（案）

添付 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構大洗研究所（北地区）原子炉設置変更許可申請書〔HTTR（高温工学試験研究炉）原子炉施設の変更〕に関する審査書（核原料物質、核燃料物質

及び原子炉の規制に関する法律第24条第1項第2号（技術的能力に係るもの）及び第3号関連）（案）

- 別紙2 原子力委員会への意見聴取 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構大洗研究所（北地区）原子炉設置変更許可〔H T T R（高温工学試験研究炉）原子炉施設の変更〕に関する意見の聴取について（案）
- 別紙3 文部科学大臣への意見聴取 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構大洗研究所（北地区）原子炉設置変更許可〔H T T R（高温工学試験研究炉）原子炉施設の変更〕に関する意見の聴取について（案）
- 参考1 平成27年度第56回原子力規制委員会（平成28年2月17日）資料3「試験研究用等原子炉施設における新規制基準への適合性審査に係る今後の進め方について」の別紙2「試験研究用等原子炉施設等の新規制基準適合性審査に係る意見募集について」
- 参考2 原子力規制委員会行政文書管理要領（原規総発第120919005号（平成24年9月19日原子力規制委員会決定））（抜粋）
- 参考3 核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和32年法律第166号）（抜粋）
- 参考4 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構大洗研究所（北地区）原子炉設置変更許可申請〔H T T R（高温工学試験研究炉）原子炉施設の変更〕に関する審査の概要
- 参考5 標準応答スペクトルとは

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構大洗研究所
（北地区）原子炉設置変更許可申請書〔H T T R（高温
工学試験研究炉）原子炉施設の変更〕の核原料物質、核
燃料物質及び原子炉の規制に関する法律に規定する許可
の基準への適合について（案）

番 号
年 月 日
原子力規制委員会

令和3年11月15日付け令03原機（安）007（令和5年7月11日付
け令05原機（温H）003をもって一部補正）をもって、国立研究開発法人
日本原子力研究開発機構 理事長 児玉 敏雄（令和4年4月25日付け令0
4原機（大安）027をもって国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 理
事長 小口 正範へ代表者の氏名が変更された。）から、核原料物質、核燃料
物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和32年法律第166号。以下「法」
という。）第26条第1項の規定に基づき提出された国立研究開発法人日本原
子力研究開発機構大洗研究所（北地区）原子炉設置変更許可申請書〔H T T R
（高温工学試験研究炉）原子炉施設の変更〕に対する法第26条第4項におい
て準用する法第24条第1項各号に規定する許可の基準への適合については以
下のとおりである。

1. 法第24条第1項第1号

本件申請については、

- ・ 試験研究用等原子炉の使用の目的を変更するものではないこと
- ・ 使用済燃料については、我が国と原子力の平和利用に関する協力のた
めの協定を締結している国の組織に再処理を委託又は引取りを依頼して引
き渡すこととし、引渡しまでの間は当該原子炉施設において貯蔵する
という方針に変更はないこと

から、試験研究用等原子炉が平和の目的以外に利用されるおそれがないも
のと認められる。

2. 法第24条第1項第2号（経理的基礎に係る部分に限る。）

申請者は、本件申請に係る変更の工事に要する資金及び調達計画は必要と
しないとしている。

本件申請については、工事を伴わず、追加の資金の調達は発生しないことから、申請者には本件申請に係る試験研究用等原子炉を設置変更するために必要な経理的基礎があると認められる。

3. 法第24条第1項第2号（技術的能力に係る部分に限る。）

添付のとおり、申請者には、本件申請に係る試験研究用等原子炉を設置変更するために必要な技術的能力があり、かつ、試験研究用等原子炉の運転を適確に遂行するに足る技術的能力があると認められる。

4. 法第24条第1項第3号

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

5. 法第24条第1項第4号

本件申請については、試験研究用等原子炉施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の整備に関する事項に変更がないことから、法第23条第2項第9号の体制が原子力規制委員会規則で定める基準に適合するものであると認められる。

(案)

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構大洗研究所（北地区）原子炉設置変更許可申請書〔HTTR（高温工学試験研究炉）原子炉施設の変更〕に関する審査書

（核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第24条第1項第2号（技術的能力に係るもの）及び第3号関連）

令和 年 月 日

原子力規制委員会

目 次

| | | |
|------|--|----|
| I | はじめに | 1 |
| II | 変更の内容等 | 2 |
| III | 試験研究用等原子炉の設置及び運転のための技術的能力 | 3 |
| IV | 試験研究用等原子炉施設の位置、構造及び設備 | 3 |
| IV-1 | 地震による損傷の防止（第4条関係） | 4 |
| IV-2 | 試験研究用等原子炉施設の地盤（第3条関係） | 8 |
| IV-3 | 新基準許可日以降に公表された知見の反映について（津波による損傷の防止（第5条関係）及び外部からの衝撃による損傷の防止（第6条関係）） | 10 |
| V | 審査結果 | 13 |

I はじめに

1. 本審査書の位置付け

本審査書は、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」(昭和32年法律第166号。以下「原子炉等規制法」という。)第26条第1項の規定に基づいて、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構(以下「申請者」という。)が原子力規制委員会(以下「規制委員会」という。)に提出した「国立研究開発法人日本原子力研究開発機構大洗研究所(北地区)原子炉設置変更許可申請書[H T T R (高温工学試験研究炉)原子炉施設の変更]」(令和3年11月15日付け申請、令和5年7月11日付け一部補正。以下「本申請」という。)の内容が、以下の規定に適合しているかどうかを審査した結果を取りまとめたものである。

- (1) 原子炉等規制法第26条第4項で準用する第24条第1項第2号の規定(試験研究用等原子炉を設置するために必要な技術的能力及び経理的基礎があり、かつ、試験研究用等原子炉の運転を適確に遂行するに足りる技術的能力があること。)のうち、技術的能力に係る規定
- (2) 同項第3号の規定(試験研究用等原子炉施設の位置、構造及び設備が核燃料物質若しくは核燃料物質によって汚染された物又は試験研究用等原子炉による災害の防止上支障がないものとして原子力規制委員会規則で定める基準に適合するものであること。)

なお、原子炉等規制法第24条第1項第1号の規定(試験研究用等原子炉が平和の目的以外に利用されるおそれがないこと。)、同項第2号の規定のうち経理的基礎に係るもの及び同項第4号の規定(同法第23条第2項第9号の体制が原子力規制委員会規則で定める基準に適合するものであること。)に関する審査結果は、別途取りまとめる。

2. 判断基準及び審査方針

本審査書では、以下の基準等に適合しているかどうかを確認した。

- (1) 原子炉等規制法第24条第1項第2号の規定のうち、技術的能力に係るものに関する審査においては、原子力事業者の技術的能力に関する審査指針(平成16年5月27日原子力安全委員会決定。以下「技術的能力指針」という。)
- (2) 同項第3号の規定に関する審査においては、「試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則」(平成25年原子力規制委員会規則第21号。以下「許可基準規則」という。)及び「試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」(原規研発第1311271号(平成25年11月27日原子力規制委員会決定)。以下「許可基準

規則解釈」という。)

- また、本審査においては、規制委員会が定めた以下のガイドを参照した。
- (1) 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)。以下「地震ガイド」という。)
 - (2) 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価に係る審査ガイド(原管地発第 1306194 号(平成 25 年 6 月 19 日原子力規制委員会決定)。以下「地盤ガイド」という。)
 - (3) 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)。以下「火山ガイド」という。)

3. 本審査書の構成

「Ⅱ 変更の内容等」には、本申請における変更内容を示した。

「Ⅲ 試験研究用等原子炉の設置及び運転のための技術的能力」には、技術的能力指針への適合性に関する審査内容を示した。

「Ⅳ 試験研究用等原子炉施設の位置、構造及び設備」には、許可基準規則への適合性に関する審査内容を示した。

「Ⅴ 審査結果」には、本申請に対する規制委員会としての結論を示した。

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

本審査書で用いる条番号は、断りのない限り許可基準規則のものである。

Ⅱ 変更の内容等

申請者は、令和 3 年 4 月 21 日に、許可基準規則解釈において準用する「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」(原規技発第 1306193 号(平成 25 年 6 月 19 日原子力規制委員会決定)。以下「実用炉許可基準規則解釈」という。)が改正されたことから、本申請において、令和 2 年 6 月 3 日付け原規発第 2006035 号をもって許可した国立研究開発法人日本原子力研究開発機構大洗研究所(北地区)原子炉設置変更許可申請書〔HTTR(高温工学試験研究炉)原子炉施設の変更〕(以下「既許可申請書」という。)における基準地震動のうち「震源を特定せず策定する地震動」の「全国共通に考慮すべき地震動」について評価を行い、基準地震動 Ss-6 を追加するとしている。

また、申請者は、本申請に当たり、既許可申請書の許可日(令和 2 年 6 月 3 日。以下「新基準許可日」という。)以降に公表された知見について、既許可申請書の評

価内容への影響の有無について確認している。

なお、ヘリウム循環機に係る設計仕様の記載の一部削除、参考文献の番号の変更、組織体制の更新等の記載の適正化を行っている。

Ⅲ 試験研究用等原子炉の設置及び運転のための技術的能力

原子炉等規制法第24条第1項第2号（技術的能力に係る部分に限る。）の規定は、試験研究用等原子炉設置者に試験研究用等原子炉を設置するために必要な技術的能力及び試験研究用等原子炉の運転を適確に遂行するに足りる技術的能力があることを要求している。

申請者は、本申請に係る試験研究用等原子炉を設置するために必要な技術的能力及び試験研究用等原子炉の運転を適確に遂行するに足りる技術的能力について、既許可から、技術者、有資格者数等を本申請時点に変更している。

規制委員会は、本申請の内容を確認した結果、変更内容が技術者、有資格者数等を本申請時点とするものであり、技術的能力指針への適合性に影響を与えないものであることを確認した。

Ⅳ 試験研究用等原子炉施設の位置、構造及び設備

本章においては、変更申請がなされた内容のうち、試験研究用等原子炉施設の位置、構造及び設備に関して審査した結果を示す。

申請者は、「Ⅱ 変更の内容等」に示したとおり、「震源を特定せず策定する地震動」のうち「全国共通に考慮すべき地震動」の評価による基準地震動の変更及び新基準許可日以降に公表された知見の既許可申請書の評価内容への影響の確認を行うとしている。

このため、規制委員会は、関連する以下の項目について審査を行った。

- Ⅳ-1 地震による損傷の防止（第4条関係）
- Ⅳ-2 試験研究用等原子炉施設の地盤（第3条関係）
- Ⅳ-3 新基準許可日以降に公表された知見の反映について（津波による損傷の防止（第5条関係）及び外部からの衝撃による損傷の防止（第6条関係））

規制委員会は、本申請の内容を確認した結果、許可基準規則に適合するものと判

断した。

なお、規制委員会は、「Ⅱ 変更の内容等」に示した記載の適正化に係る事項については、基本設計ないし基本的設計方針に変更がなく、許可基準規則への適合性に影響を与えないものであることを確認した。

Ⅳ－１ 地震による損傷の防止（第４条関係）

第４条は、試験研究用等原子炉施設について、地震の発生によって生ず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程度（以下「耐震重要度」という。）に応じて算定し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、また、耐震重要施設については、基準地震動による地震力及び基準地震動によって生ずるおそれがある斜面の崩壊に対してその安全機能が損なわれるおそれがない設計とすることを要求している。

加えて、許可基準規則解釈において準用する実用炉許可基準規則解釈別記２（以下「解釈別記２」という。）は、基準地震動の策定のうち、「全国共通に考慮すべき地震動」の評価については、2004年北海道留萌^{るもい}支庁南部の地震で得られた観測記録から推定した基盤地震動及び標準応答スペクトル（震源近傍の多数の地震動記録に基づいて策定した地震基盤相当面（地震基盤からの地盤増幅率が小さく地震動としては地震基盤面と同等とみなすことができる地盤の解放面で、せん断波速度（以下「S波速度」という。）2,200m/s以上の地層をいう。）における標準的な応答スペクトルをいう。以下同じ。）に基づく知見により行うことを求めている。

このため、規制委員会は、以下の項目について確認した。

Ⅳ－１．１ 「全国共通に考慮すべき地震動」の評価による基準地震動の変更

1. 2004年北海道留萌支庁南部の地震で得られた観測記録による地震動評価
2. 標準応答スペクトルに基づく地震動評価
3. 基準地震動の変更

Ⅳ－１．２ 耐震設計方針

1. 弾性設計用地震動の設定方針

また、規制委員会は、耐震重要施設の周辺斜面については、本試験研究用等原子炉施設を設置する敷地内に耐震重要施設の安全機能に影響を与える斜面は存在しないとする既許可申請書の内容から変更する必要がないことを確認した。

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

各項目についての確認内容は以下のとおり。

IV-1.1 「全国共通に考慮すべき地震動」の評価による基準地震動の変更

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、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。

また、「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、並びに「全国共通に考慮すべき地震動」及び「地域性を考慮する地震動」の2種類を検討対象とすることを要求している。

申請者は、本申請において、「震源を特定せず策定する地震動」のうち「全国共通に考慮すべき地震動」の評価を踏まえ、基準地震動 Ss-6 を追加するとしている。

規制委員会は、申請者が行った「震源を特定せず策定する地震動」のうち「全国共通に考慮すべき地震動」の評価の内容について審査した結果、以下のとおり、基準地震動 Ss-6 を追加するとする本申請の内容は、最新の科学的・技術的知見を踏まえ、各種の不確かさを十分に考慮して、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適切に策定されていることから、解釈別記2の規定に適合していること及び地震ガイドを踏まえていることを確認した。

1. 2004 年北海道留萌支庁南部の地震で得られた観測記録による地震動評価

解釈別記2は、「全国共通に考慮すべき地震動」の策定に当たっては、震源近傍における観測記録を基に得られた知見として、2004 年北海道留萌支庁南部の地震において、国立研究開発法人防災科学技術研究所が運用する全国強震観測網の港町観測点における観測記録から推定した基盤地震動を用いることを要求している。

申請者は、既許可申請書において、2004 年北海道留萌支庁南部の地震の港町観測点における観測記録から推定した基盤地震動に不確かさを考慮した地震動を既

に策定しており、本申請において変更はないとしている。

規制委員会は、「全国共通に考慮すべき地震動」のうち、2004年北海道留萌支庁南部の地震で得られた観測記録による地震動評価については、既許可申請書において既に策定しており、本申請において変更はないとしていることから、解釈別記2の規定に適合していることを確認した。

2. 標準応答スペクトルに基づく地震動評価

解釈別記2は、「全国共通に考慮すべき地震動」の策定に当たっては、震源近傍における観測記録を基に得られた知見として、標準応答スペクトルを用いることを要求している。

また、地震ガイドでは、設定された応答スペクトル（地震動レベル）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特性が適切に考慮されていること、設定された応答スペクトルに基づいて模擬地震動を作成する場合には、複数の方法により検討が行われていることを確認することとしている。

申請者は、標準応答スペクトルに基づく地震動を以下のとおり評価している。

(1) 地盤構造モデル

標準応答スペクトルの評価では、既許可申請書における「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の断層モデルを用いた手法による評価において設定した一次元地盤構造モデル（以下「既許可地盤モデル」という。）を用いた。

また、地震基盤相当面は、S波速度2,200m/s以上の層となる3,052m/sの層上面（T.P. -1,255m）に設定した。

(2) 標準応答スペクトルに基づく地震動

標準応答スペクトルに適合する模擬地震波の作成に用いる位相特性は、一様乱数の位相を有する正弦波の重ね合わせによる位相を用いる方法（以下「一様乱数を用いる方法」という。）及び実観測記録の位相を用いる方法（以下「実観測記録を用いる方法」という。）の複数の方法を用いた。

一様乱数を用いる方法による解放基盤表面における模擬地震波については、その振幅包絡線の経時的変化は、Noda et al. (2002)に基づき、地震規模（以下「M」という。）7.0、等価震源距離（以下「Xeq」という。）10 kmとした。

実観測記録を用いる方法における観測記録については、敷地周辺で発生した地震であって敷地内で観測された内陸地殻内地震の観測記録を検討したところ、標準応答スペクトルの策定において収集された観測記録の地震規模（震央

距離 30km、深さ 0~20km、モーメントマグニチュード（以下「M_w」という。）5.0~6.6) 相当のものが確認されないことから、敷地に最も近い位置で発生した「2011年8月22日に発生した地震（M4.3、震源距離 28 km）」を選定した。

これらの模擬地震波について、既許可地盤モデルを用いて、地震基盤相当面から解放基盤表面までの伝播特性を考慮して、解放基盤表面における地震動を評価した。

解放基盤表面における一様乱数を用いる方法による模擬地震波と実観測記録を用いる方法による模擬地震波を比較した結果、両者の応答スペクトルに差異はないものの、地盤及び建物等に対する水平方向及び鉛直方向の地震動を組み合わせた評価では、水平成分と鉛直成分で強震動部の時間が重複し、かつ継続時間が長い方が施設への影響が大きくなることから、一様乱数を用いる方法に基づく模擬地震波を採用した。

規制委員会は、「全国共通に考慮すべき地震動」のうち、標準応答スペクトルに基づく地震動評価については、以下のことから、解釈別記2の規定に適合していること及び地震ガイドを踏まえていることを確認した。

- (1) 模擬地震波の作成に当たっては、複数の方法として、一様乱数を用いる方法及び実観測記録を用いる方法に基づいていること。
- (2) 一様乱数を用いる方法に基づく模擬地震波の作成に当たっては、設定された応答スペクトル（地震動レベル）に対して、地震動の経時的変化等を適切に評価できる Noda et al. (2002) に基づき、地震動の継続時間の観点から保守的に M 及び X_{eq} を設定することで、地震動の継続時間及び振幅包絡線の経時的変化等の特性が適切に考慮されていること。
- (3) 実観測記録を用いる方法に基づく模擬地震波の作成に当たっては、標準応答スペクトル（地震動レベル）に対して、適切に選定された内陸地殻内地震の観測記録に基づき、敷地への影響を考慮することで、地震動の継続時間及び振幅包絡線の経時的変化等の特性が適切に考慮されていること。
- (4) 作成した模擬地震波について、地震基盤相当面から解放基盤表面までの地震波の伝播特性を適切に反映することができる既許可地盤モデルを用いて、解放基盤表面における地震動が評価されていること。
- (5) 敷地への影響を考慮し、一様乱数を用いる方法に基づく模擬地震波を採用していること。

3. 基準地震動の変更

解釈別記2は、基準地震動は、「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策定することを要

求している。

申請者は、標準応答スペクトルに基づく地震動と既許可申請書における基準地震動 S_s-D の応答スペクトルを比較した結果、一部の周期帯で基準地震動 S_s-D の応答スペクトルを上回ることから、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、既許可申請書における基準地震動 S_s-D、S_s-1 から S_s-5 に加え、基準地震動 S_s-6 (最大加速度: 水平方向 827cm/s²、鉛直方向 591cm/s²) を策定している。

規制委員会は、本申請における基準地震動については、標準応答スペクトルに基づく地震動と既許可申請書の審査において確認した基準地震動 S_s-D の応答スペクトルを比較した結果、一部の周期帯で基準地震動 S_s-D を上回るため、当該地震動を基準地震動 S_s-6 として策定していることから、解釈別記 2 の規定に適合していること及び地震ガイドを踏まえていることを確認した。

IV-1.2 耐震設計方針

1. 弾性設計用地震動の設定方針

解釈別記 2 は、工学的判断に基づき、基準地震動との応答スペクトルの比率が目安として 0.5 を下回らないように弾性設計用地震動を設定することを要求している。

申請者は、基準地震動 S_s-6 の追加に伴って、新たに弾性設計用地震動 S_d-6 を新たに設定するが、既許可申請書で示した応答スペクトルの比率である 0.5 を用いて弾性設計用地震動 S_d を設定する方針に変更はないとしている。

規制委員会は、本申請において、既許可申請書の弾性設計用地震動 S_d に対する設定方針に変更はないことを確認したことから、解釈別記 2 の規定に適合していること及び地震ガイドを踏まえていることを確認した。

IV-2 試験研究用等原子炉施設の地盤 (第 3 条関係)

第 3 条は、試験研究用等原子炉施設は、当該試験研究用等原子炉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並びに耐震重要施設は、変形した場合においてもその安全機能が損なわれるおそれがない地盤に設けなければならないこと及び変位が生ずるおそれがない地盤に設けなければならないことを要求している。

申請者は、本申請において、標準応答スペクトルの評価による基準地震動 S_s-6 の追加に伴い、同条第 1 項に基づく地盤の支持に係る評価を行っている。

規制委員会は、第3条第2項に基づく変形及び同条第3項に基づく変位に係る評価については、既許可申請書の審査において確認した内容から変更する必要がないことを確認した上で、地盤の支持に係る評価について審査を行った。

規制委員会は、地盤の支持について、以下のとおり本申請の内容を確認した結果、許可基準規則に適合するものと判断した。

確認内容は以下のとおり。

1. 地盤の支持

許可基準規則解釈において準用する実用炉許可基準規則解釈別記1（以下「解釈別記1」という。）は、試験研究用等原子炉施設について、耐震重要度分類の各クラスに応じて算定する地震力（耐震重要施設にあつては、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、耐震重要施設については、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。

申請者は、本申請において追加した基準地震動 Ss-6 による基礎地盤の支持に係る評価の内容を以下のとおりとしている。

- (1) 評価対象施設は、既許可申請書と同様に、原子炉建家とし、基礎地盤の支持力、基礎地盤のすべり及び基礎底面の傾斜に対する安全性を評価した。
- (2) 基準地震動 Ss-6 による地震力を作用させた動的解析は、既許可申請書と同様に、評価対象施設を直交する2断面を評価対象断面と設定した上で、二次元有限要素法により行った。
- (3) 動的解析に用いる地盤パラメータの設定及び解析条件（せん断強度のばらつき、地下水位の設定、入力地震動の位相の反転考慮）は、既許可申請書と同様とした。
- (4) 動的解析の結果は、以下のとおり評価基準値又は評価基準値の目安を満足する。
 - ① 基礎底面における地震時最大接地圧は 0.96N/mm^2 であり、基礎地盤の平板載荷試験の結果による評価基準値 (1.9N/mm^2) を下回る。
 - ② 基礎地盤の最小すべり安全率は 2.4 であり、評価基準値 (1.5) を上回る。
 - ③ 基礎底面の最大傾斜は $1/5,300$ であり、評価基準値の目安 ($1/2,000$)

を下回る。

規制委員会は、本申請において追加された基準地震動 Ss-6 による耐震重要施設を設置する地盤の支持の評価については、以下のことから、解釈別記 1 の規定に適合していること及び地盤ガイドを踏まえていることを確認した。

- (1) 接地圧に対する十分な支持力を有する地盤に設置すること。
- (2) 動的解析の手法、地盤パラメータの設定方法等が適切であり、評価の結果が評価基準値又は評価基準値の目安を満足していること。

IV-3 新基準許可日以降に公表された知見の反映について（津波による損傷の防止（第 5 条関係）及び外部からの衝撃による損傷の防止（第 6 条関係））

申請者は、本申請において、新基準許可日以降に公表された知見は、以下のとおり既許可申請書の評価結果に影響がないとしている。

規制委員会は、当該知見に係る本申請の内容を確認した結果、以下のとおり、第 5 条については、既許可申請書の審査において確認した評価結果に影響はないこと、第 6 条のうち火山の影響については、当該知見について改めて火山ガイドを踏まえた個別評価及び影響評価が適切に実施されていることを確認したことから、許可基準規則に適合するものと判断した。

1. 海洋プレート内地震（アウターライズ）に関する知見について（第 5 条関係）

Obana et al. (2021) は、海洋プレート内地震（アウターライズ）について、茨城県沖から福島県沖の広範囲に、海溝軸を挟んで陸側と海側の両側に設置した O B S 観測データを分析し、海溝軸より外側のエリアにおいて、プレート内正断層型地震の発生エリアや 100km 程度以下の海溝軸に平行な地震発生トレンドを示している。

申請者は、Obana et al. (2021) に基づく海洋プレート内地震による津波の知見については、既許可申請書における津波評価の検討波源のうち、海洋プレート内地震を踏まえた波源（1933 年昭和三陸地震を踏まえた津波波源 (Mw8.6)）の位置は、Obana et al. (2021) における海洋プレート内正断層の発生エリアよりも敷地への影響がより大きくなる敷地前面としていることから、その評価結果に影響はないとしている。

規制委員会は、Obana et al. (2021)に基づく海洋プレート内地震による津波の知見は、既許可申請書の審査において確認した津波評価に影響がないことを確認した。

2. 房総半島沖の巨大地震に関する知見について（第5条関係）

Pilarczyk et al. (2016)、Pilarczyk et al. (2021)及び国立研究開発法人産業技術総合研究所(2021)では、千葉県九十九里浜地域における津波堆積物調査から、歴史記録にない津波の痕跡が確認されたとしており、津波堆積物は二層の砂層で、うち一方は約1,000年前(西暦800~1,300年)に堆積しており、未知の津波によるとされている。

国立研究開発法人産業技術総合研究所(2021)では、この堆積物の分布を再現する津波シミュレーションによりM8クラスの地震が房総半島沖で発生したことが明らかになり、房総半島沖に沈むフィリピン海プレートと太平洋プレートの境界も津波の波源として注意が必要とされている。

Pilarczyk et al. (2021)では、津波堆積物位置までの浸水域を再現する茨城県沖から房総沖の波源モデルが設定されるとともに、当該波源モデルによる評価結果(津波高さ)として、敷地前面海岸において約T.P.+6.4mが示されている。

申請者は、上記の内容について、以下のとおり既許可申請書の津波評価に影響はないとしている。

- (1) 既許可申請書では、プレート間地震を踏まえた茨城県沖から房総沖に想定する津波として、南限を北米プレートとフィリピン海プレートの境界を越えて房総沖まで拡張したMw8.7の特性化波源モデルを設定していること。
- (2) この特性化波源モデルを用いた評価結果は、敷地前面海岸においてT.P.+16.9mとしており、Pilarczyk et al. (2021)の波源モデルによる評価を上回ることから、既許可申請書における施設への津波の遡上評価に用いた標高(T.P.+30m)には到達しないとする津波評価を変更する必要がないこと。

規制委員会は、Pilarczyk et al. (2016)、Pilarczyk et al. (2021)及び国立研究開発法人産業技術総合研究所(2021)に基づくプレート間地震による津波の知見は、既許可申請書の審査において確認した津波評価に影響がないことを確認した。

3. 日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震の対策について（第5条関係）

内閣府の日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデル検討会は、2020年4月、

「日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデルの検討について（概要報告）」（以下「内閣府（2020）」という。）を公表した。

その後、被害想定や防災対策の検討が行われ、その結果を踏まえ、同検討会は、2022年3月、「日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震による震源断層モデルと震度分布・津波高等に関する報告書」（以下「内閣府（2022）」という。）を公表した。

これらの知見では、防災対策の観点から、千島海溝から日本海溝の北部の領域において、過去6千年間の津波堆積物から想定される Mw9 クラスの津波断層モデルを想定し、津波高さ、浸水地域の推計を行っている。

申請者は、これらの知見による敷地周辺の津波高さは約5mである一方、既許可申請書における津波評価において設定しているプレート間地震を踏まえた茨城県沖から房総沖に想定する津波の最大津波高さは T.P. +16.9m であることから、既許可申請書における施設への津波の遡上評価に用いた標高（T.P. +30m）には到達しないとする津波評価を変更する必要がないとしている。

規制委員会は、内閣府（2020）及び内閣府（2022）に基づく津波断層モデルによる津波の知見は、既許可申請書の審査において確認した津波評価に影響がないことを確認した。

4. 「日本の火山（第3版）」データベースについて（第6条関係）

申請者は、「日本の火山（第3版）」データベース（国立研究開発法人産業技術総合研究所地質調査総合センター）の更新内容（2021年6月時点）について、以下のとおり、本試験研究用等原子炉施設に影響を及ぼす可能性は十分小さいとしている。

（1）試験研究用等原子炉施設に影響を及ぼし得る火山の抽出

- ① 同データベースの更新のうち、既許可申請書の火山の評価に影響する内容は以下のとおりである。
 - a. 「^{かつし}甲子」及び「^{にしからすがわ}西 鴉川」が地理的領域にある第四紀火山として新たに追加されている。
 - b. 既許可申請書において地理的領域にある第四紀火山としていた「^ひ桧和田カルデラ」が第四紀火山から除外されている。
 - c. 既許可申請書における試験研究用等原子炉施設に影響を及ぼし得る火山の一部について、その名称及び最新活動年代が変更されている。

- ② ①により、地理的領域にある第四紀火山は既許可申請書における 30 火山から 31 火山となる。
- ③ 「甲子」及び「西鴉川」については、完新世に活動を行っていないこと、及び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、試験研究用等原子炉施設に影響を及ぼし得る火山には該当しない。
- ④ 試験研究用等原子炉施設に影響を及ぼし得る火山に関する名称や最新活動年代の変更については、以下のとおりである。
 - a. 「日光白根山」が「日光白根火山群」に名称変更されている。
 - b. 「男体・女峰火山群」及び「榛名山」の最後の活動からの期間が変更されている。
- ⑤ ①から④を踏まえても、既許可申請書において試験研究用等原子炉施設に影響を及ぼし得る火山を 12 火山としている評価に影響はない。

(2) 個別評価及び影響評価

- ① 試験研究用等原子炉施設に影響を及ぼし得る 12 火山について、今回の更新内容に基づく火山ガイドを踏まえた個別評価及び影響評価を実施した結果、既許可申請書における当該評価結果に影響はない。

規制委員会は、申請者が実施した「日本の火山（第 3 版）」データベースの更新内容に基づく火山の影響に対する設計方針の評価については、火山ガイドを踏まえた個別評価及び影響評価が適切に実施されていることを確認した。

V 審査結果

申請者が提出した本申請を審査した結果、本申請は、原子炉等規制法第 24 条第 1 項第 2 号（技術的能力に係る部分に限る。）及び同項第 3 号に適合しているものと認められる。

別紙 2

(案)

番 号
年 月 日

原子力委員会 宛て

原子力規制委員会
(公印省略)

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構大洗研究所（北地区）原子炉設置変更許可〔HTTR（高温工学試験研究炉）原子炉施設の変更〕に関する意見の聴取について

上記の件について、令和3年11月15日付け令03原機（安）007（令和5年7月11日付け令05原機（温H）003をもって一部補正）をもって、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 理事長 児玉 敏雄（令和4年4月25日付け令04原機（大安）027をもって国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 理事長 小口 正範へ代表者の氏名が変更された。）から、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和32年法律第166号）第26条第1項の規定に基づき、別添のとおり申請があり、審査の結果、同法第26条第4項において準用する同法第24条第1項各号のいずれにも適合していると認められるので、同法第26条第4項において準用する同法第24条第2項の規定に基づき、別紙のとおり同条第1項第1号に規定する基準の適用について、貴委員会の意見を求める。

(別紙)

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構大洗研究所（北地区）原子炉設置変更許可申請書〔HTTR（高温工学試験研究炉）原子炉施設の変更〕の核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律に規定する許可の基準への適合について

令和3年11月15日付け令03原機（安）007（令和5年7月11日付け令05原機（温H）003をもって一部補正）をもって、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 理事長 児玉 敏雄（令和4年4月25日付け令04原機（大安）027をもって国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 理事長 小口 正範へ代表者の氏名が変更された。）から、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和32年法律第166号。以下「法」という。）第26条第1項の規定に基づき提出された国立研究開発法人日本原子力研究開発機構大洗研究所（北地区）原子炉設置変更許可申請書〔HTTR（高温工学試験研究炉）原子炉施設の変更〕に対する法第26条第4項において準用する法第24条第1項第1号に規定する許可の基準への適合については以下のとおりである。

本件申請については、

- ・ 試験研究用等原子炉の使用の目的を変更するものではないこと
- ・ 使用済燃料については、我が国と原子力の平和利用に関する協力のための協定を締結している国の組織に再処理を委託又は引取りを依頼して引き渡すこととし、引渡しまでの間は当該原子炉施設において貯蔵するという方針に変更はないこと

から、試験研究用等原子炉が平和の目的以外に利用されるおそれがないものと認められる。

(案)

番 号
年 月 日

文部科学大臣 宛て

原子力規制委員会
(公印省略)

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構大洗研究所（北地区）原子炉設置変更許可〔HTTR（高温工学試験研究炉）原子炉施設の変更〕に関する意見の聴取について

上記の件について、令和3年11月15日付け令03原機（安）007（令和5年7月11日付け令05原機（温H）003をもって一部補正）をもって、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 理事長 児玉 敏雄（令和4年4月25日付け令04原機（大安）027をもって国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 理事長 小口 正範へ代表者の氏名が変更された。）から、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和32年法律第166号）第26条第1項の規定に基づき、別添のとおり申請があり、審査の結果、別紙のとおり、同法第26条第4項において準用する同法第24条第1項各号のいずれにも適合していると認められるので、同法第71条第1項第3号の規定に基づき、貴職の意見を求める。

(別紙)

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構大洗研究所（北地区）原子炉設置変更許可申請書〔HTTR（高温工学試験研究炉）原子炉施設の変更〕の核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律に規定する許可の基準への適合について

令和3年11月15日付け令03原機（安）007（令和5年7月11日付け令05原機（温H）003をもって一部補正）をもって、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 理事長 児玉 敏雄（令和4年4月25日付け令04原機（大安）027をもって国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 理事長 小口 正範へ代表者の氏名が変更された。）から、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和32年法律第166号。以下「法」という。）第26条第1項の規定に基づき提出された国立研究開発法人日本原子力研究開発機構大洗研究所（北地区）原子炉設置変更許可申請書〔HTTR（高温工学試験研究炉）原子炉施設の変更〕に対する法第26条第4項において準用する法第24条第1項第各号に規定する許可の基準への適合については以下のとおりである。

1. 法第24条第1項第1号

本件申請については、

- ・試験研究用等原子炉の使用の目的を変更するものではないこと
- ・使用済燃料については、我が国と原子力の平和利用に関する協力のための協定を締結している国の組織に再処理を委託又は引取りを依頼して引き渡すこととし、引渡しまでの間は当該原子炉施設において貯蔵するという方針に変更はないこと

から、試験研究用等原子炉が平和の目的以外に利用されるおそれがないものと認められる。

2. 法第24条第1項第2号（経理的基礎に係る部分に限る。）

申請者は、本件申請に係る変更の工事に要する資金及び調達計画は必要としないとしている。

本件申請については、工事を伴わず、追加の資金の調達は発生しないことから、申請者には本件申請に係る試験研究用等原子炉を設置変更するために必要な経理的基礎があると認められる。

3. 法第24条第1項第2号（技術的能力に係る部分に限る。）

添付のとおり、申請者には、試験研究用等原子炉を設置変更するために必要な技術的能力があり、かつ、試験研究用等原子炉の運転を適確に遂行するに足りる技術的能力があると認められる。

4. 法第24条第1項第3号

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

5. 法第24条第1項第4号

本件申請については、試験研究用等原子炉施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の整備に関する事項に変更がないことから、法第23条第2項第9号の体制が原子力規制委員会規則で定める基準に適合するものであると認められる。

平成 27 年度第 56 回原子力規制委員会（平成 28 年 2 月 17 日）資料 3 「試験研究用等原子炉施設における新規制基準への適合性審査に係る今後の進め方について」

試験研究用等原子炉施設等の新規制基準適合性審査 に係る意見募集について

○ 原子力発電所の新規制基準適合性審査の結果については、原子力規制委員会における議論を経て、これまで川内原子力発電所、高浜発電所及び伊方発電所の設置変更許可に係る審査書案に対する科学的・技術的意見の募集（以下「意見募集」という。）が行われた。

○ 試験研究用等原子炉施設（以下「試験研究炉」という。）及び核燃料施設[※]の審査書案に対する意見募集については、施設が有するリスクが多様であることを踏まえ、以下の対応方針とする。

- ▶ 施設が有するリスクの大きさを考慮し、次の施設について意見募集を行うこととする。
 - ・新規制基準において重大事故等対処施設の設置を要求している再処理施設及び MOX 加工施設
 - ・試験研究炉のうち最も出力が高いナトリウム冷却炉
- ▶ ただし、他の施設については、リスクの観点から科学的・技術的に重要な判断が含まれる場合は意見募集を行うことがあり得る。

○ なお、試験研究炉の設計及び工事の方法の認可及び保安規定変更認可については、原子炉設置変更許可を踏まえた事実確認であることから、原子力発電所と同様に意見募集を行わない。他の核燃料施設についてもこれと同様とする。

※ 核燃料加工施設、使用済燃料貯蔵施設、使用済燃料再処理施設、廃棄物管理施設、廃棄物埋設施設

参考 2

原子力規制委員会行政文書管理要領（原規総発第 120919005 号（平成 24 年 9 月 19 日原子力規制委員会決定））（抜粋）

（専決処理）

第 24 条 別表第 2 から第 5 に掲げる専決事項に該当する決裁文書は、委員会行政文書管理規則及び要領の改正（輕易なものを除く。）及び廃止並びに事の異例に属するものを除き、同表の専決者欄に掲げる者が専決処理することができる。この場合には、同表の合議者欄に掲げる者に合議しなければならない。

別表第 3（原子力規制法令）

(1)核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和 32 年法律第 166 号）関係

| 事項番号 | 主管課等 | 専決事項 | 専決者 | 合議者 | 委員会への報告の要否 |
|------|-----------------------|--|-----|-----|------------|
| 22 | 部門（部安全規制管理官に係るものに限る。） | 原子炉等規制法第 26 条第 1 項の規定による変更の許可（重要なものを除く。）に関する事。 | 長官 | | 要 |

核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和 32 年法律第 16 号）（抜粋）

（設置の許可）

第二十三条 発電用原子炉以外の原子炉（以下「試験研究用等原子炉」という。）を設置しようとする者は、政令で定めるところにより、原子力規制委員会の許可を受けなければならない。

2 前項の許可を受けようとする者は、次の事項を記載した申請書を原子力規制委員会に提出しなければならない。

- 一 氏名又は名称及び住所並びに法人にあつては、その代表者の氏名
- 二 使用の目的
- 三 試験研究用等原子炉の型式、熱出力及び基数
- 四 試験研究用等原子炉を設置する工場又は事業所の名称及び所在地（試験研究用等原子炉を船舶に設置する場合にあつては、その船舶を建造する造船事業者の工場又は事業所の名称及び所在地並びに試験研究用等原子炉の設置の工事を行う際の船舶の所在地）
- 五 試験研究用等原子炉及びその附属施設（以下「試験研究用等原子炉施設」という。）の位置、構造及び設備
- 六 試験研究用等原子炉施設の工事計画
- 七 試験研究用等原子炉に燃料として使用する核燃料物質の種類及びその年間予定使用量
- 八 使用済燃料の処分の方法
- 九 試験研究用等原子炉施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の整備に関する事項

（許可の基準）

第二十四条 原子力規制委員会は、第二十三条第一項の許可の申請があつた場合においては、その申請が次の各号のいずれにも適合していると認めるときでなければ、同項の許可をしてはならない。

- 一 試験研究用等原子炉が平和の目的以外に利用されるおそれがないこと。
- 二 その者（試験研究用等原子炉を船舶に設置する場合にあつては、その船舶を建造する造船事業者を含む。）に試験研究用等原子炉を設置するために必要な技術的能力及び経理的基礎があり、かつ、試験研究用等原子炉の運転を適確に遂行するに足る技術的能力があること。
- 三 試験研究用等原子炉施設の位置、構造及び設備が核燃料物質（使用済燃料を含む。第四十三条の三の五第二項第七号を除き、以下同じ。）若しくは核

燃料物質によつて汚染された物（原子核分裂生成物を含む。以下同じ。）又は試験研究用等原子炉による災害の防止上支障がないものとして原子力規制委員会規則で定める基準に適合するものであること。

四 第二十三条第二項第九号の体制が原子力規制委員会規則で定める基準に適合するものであること。

2 原子力規制委員会は、第二十三条第一項の許可をする場合においては、あらかじめ、前項第一号に規定する基準の適用について、原子力委員会の意見を聴かなければならない。

（変更の許可及び届出等）

第二十六条 試験研究用等原子炉設置者は、第二十三条第二項第二号から第五号まで、第八号又は第九号に掲げる事項を変更しようとするときは、政令で定めるところにより、原子力規制委員会の許可を受けなければならない。ただし、同項第四号に掲げる事項のうち工場又は事業所の名称のみを変更しようとするときは、この限りでない。

2 試験研究用等原子炉設置者は、第三十二条第一項に規定する場合を除き、第二十三条第二項第一号、第六号又は第七号に掲げる事項を変更したときは、変更の日から三十日以内に、その旨を原子力規制委員会に届け出なければならない。同項第四号に掲げる事項のうち工場又は事業所の名称のみを変更したときも、同様とする。

3 （略）

4 第二十四条の規定は、第一項の許可に準用する。

（許可等についての意見等）

第七十一条 原子力規制委員会は、第二十三条第一項、第二十三条の二第一項、第二十六条第一項、第二十六条の二第一項、第三十九条第一項若しくは第二項、第四十三条の三の五第一項、第四十三条の三の八第一項若しくは第四十三条の三の二十五第一項の規定による許可をし、又は第三十一条第一項若しくは第四十三条の三の十八第一項の規定による認可をする場合（以下この項において「許可等をする場合」という。）においては、次の各号に掲げる場合の区分に応じ、あらかじめ、当該各号に定める大臣の意見を聴かなければならない。

一 発電用原子炉に係る許可等をする場合 経済産業大臣（試験研究の用に供する原子炉に係る場合にあつては文部科学大臣及び経済産業大臣）

二 船舶に設置する原子炉に係る許可等をする場合 国土交通大臣（試験研究の用に供する原子炉に係る場合にあつては文部科学大臣及び国土交通大臣）

三 試験研究の用に供する原子炉に係る許可等をする場合（前二号に該当する

ものを除く。) 文部科学大臣
2～6 (略)

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
大洗研究所(北地区)原子炉設置変更許可申請
[HTTR(高温工学試験研究炉)原子炉施設の変更]
に関する審査の概要

原子力規制庁

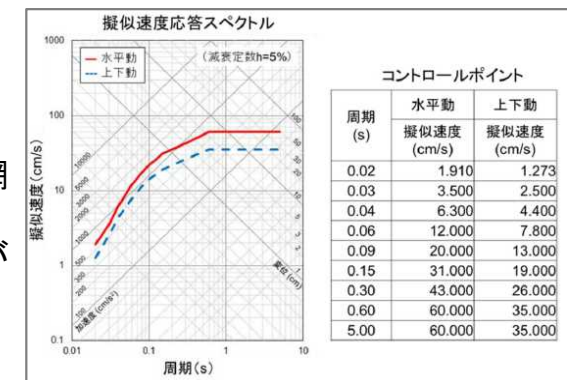
※ 本資料は、審査結果の概要を分かりやすく表現することを目的としているため、技術的な厳密性よりもできる限り平易な記載としています。正確な審査内容及び審査結果については、審査書案をご参照ください。

HTTR(高温工学試験研究炉)原子炉施設の審査の経緯

2020年 6月 3日 HTTR (高温工学試験研究炉) 原子炉施設原子炉設置変更許可 (新規制基準適合)

2021年 4月21日 許可基準規則解釈※¹において準用する実用炉許可基準規則解釈※²の一部改正を施行

- ①上記の「震源を特定せず策定する地震動※³」の策定に当たっては、「全国共通に考慮すべき地震動」及び「地域性を考慮する地震動」の2種類を検討対象とすること。
- ②上記の「全国共通に考慮すべき地震動」の策定に当たっては、震源近傍における観測記録を基に得られた次の知見をすべて用いること。
 - ・ 2004年北海道留萌支庁南部の地震において、防災科学技術研究所が運用する全国強震観測網の港町観測点における観測記録から推定した基盤地震動
 - ・ 震源近傍の多数の地震動記録に基づいて策定した地震基盤相当面（地震基盤からの地盤増幅率が小さく地震動としては地震基盤面と同等とみなすことができる地盤の解放面で、せん断波速度 $V_s = 2200 \text{ m/s}$ 以上の地層をいう。）における標準的な応答スペクトル（以下「標準応答スペクトル」という。）として次の図に示すもの



2021年 4月26日 原子力規制委員会から各事業者へ指示文書を発出

2021年 11月15日 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構から原子炉設置変更許可申請書を受理

2022年 5月13日～ 計3回の審査会合※⁴を実施

2023年 7月11日 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構から原子炉設置変更許可申請書の補正を受理

※¹ 試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈(原規研発第1311271号(平成25年11月27日原子力規制委員会決定))

※² 実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈(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))

※³ 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した地震動をいう。

※⁴ 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合のうち、2022年5月13日(第440回)、同年8月26日(第457回)及び2023年8月29日(第491回)。

標準応答スペクトルを考慮した地震動評価

| | 上面 T. P. (m) | 上面 G. L. (m) | 層厚 (m) | 密度 (g/cm ³) | 水平成分 | | 鉛直成分 | | | |
|-----------|--------------------|--------------------|-----------|----------------------------|---------------|--------------------------|-----------------------------|---------------|--------------------------|-----------------------------|
| | | | | | S波速度 (m/s) | 減衰定数 | | P波速度 (m/s) | 減衰定数 | |
| | | | | | | Qs | hs | | Qp | hp |
| ▼ 解放基盤表面 | 37 | 0 | 173 | — | — | — | — | — | — | |
| ▼ 地震基盤相当面 | -135 | -173 | 100 | 1.98 | 1010 | 100 | 0.005 | 2170 | 100 | 0.005 |
| | -235 | -273 | 350 | 2.11 | 1186 | | | 2590 | | |
| | -585 | -623 | 670 | 2.44 | 2086 | | | 4100 | | |
| | -1255 | -1293 | 2708 | 2.68 | 3052 | 110 × f ^{-0.69} | 0.0045 × f ^{-0.69} | 5750 | 110 × f ^{-0.69} | 0.0045 × f ^{-0.69} |
| | -3963 | -4000 | 11900 | 2.70 | 3600 | | | 5960 | | |
| | -15863 | -15900 | 14600 | 2.80 | 4170 | | | 6810 | | |
| | -30463 | -30500 | ∞ | 3.20 | 4320 | | | 7640 | | |

↑ 地震波の
伝播特性
の反映

表 H T T R原子炉施設における標準応答スペクトルを考慮した地震動評価

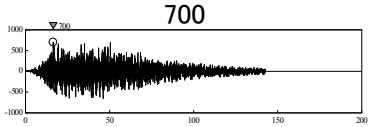
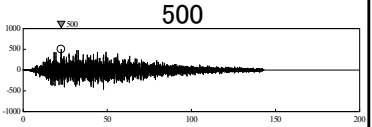
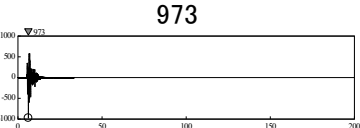
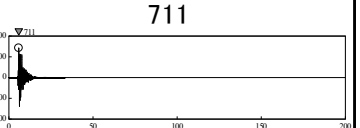
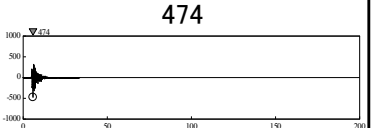


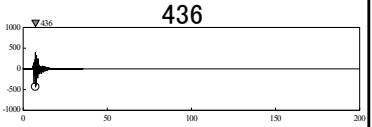
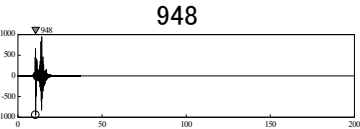



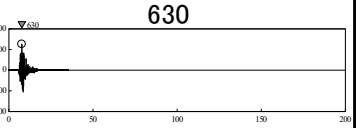

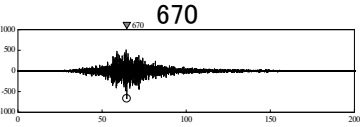
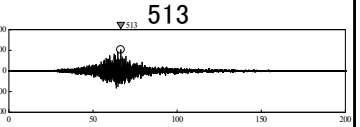
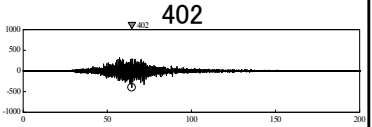
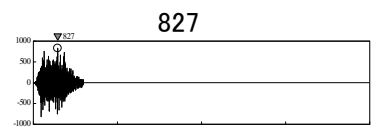
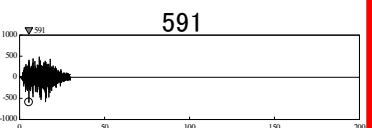
| 標準応答スペクトルを考慮した地震動評価の手順 | H T T R原子炉施設 |
|---|--|
| 地震基盤相当面 (Vs ≥ 2, 200m/s) の設定 | Vs=3, 052m/sの層上面 (T. P. -1, 255m) に設定 |
| 地震基盤相当面における標準応答スペクトルに基づく模擬地震波の作成 (複数の手法により検討) | 地震基盤相当面における標準応答スペクトルに基づく模擬地震波の作成 (一様乱数を用いる方法) |
| 地盤構造モデルを設定 | 既許可地盤モデルを使用 |
| 解放基盤表面における地震動の算出 | 解放基盤表面 (T. P. -135m) における地震動の算出 |
| 既許可申請書の基準地震動と比較、上回る場合基準地震動の変更 (追加) | 既許可申請書の基準地震動Ss-Dと比較した結果、一部周期帯で上回るため、基準地震動Ss-6を策定 |

<審査結果の概要>

- 標準応答スペクトルに適合する模擬地震波の作成に用いる位相特性については、一様乱数を用いる方法及び実観測記録を用いる方法の複数の方法を検討。
- その結果、両者の応答スペクトルに差異はないものの、地盤及び建物等に対する水平方向及び鉛直方向の地震動を組み合わせた評価では、水平成分と鉛直成分で強震動部の時間が重複し、かつ継続時間が長い方が施設への影響が大きくなることから、一様乱数を用いる方法による模擬地震波を採用していることを確認。

基準地震動(第4条) <基準地震動の変更>

表 H T T R原子炉施設の基準地震動及び最大加速度

| 基準地震動 | | 最大加速度 (cm/s ²) | | |
|-------|---|---|---|---|
| | | NS成分 | EW成分 | UD成分 |
| Ss-D | 応答スペクトル手法による基準地震動 |  | |  |
| Ss-1 | F3断層~F4断層による地震 (短周期レベルの不確かさ, 破壊開始点1) |  |  |  |
| Ss-2 | F3断層~F4断層による地震 (短周期レベルの不確かさ, 破壊開始点2) |  |  |  |
| Ss-3 | F3断層~F4断層による地震 (短周期レベルの不確かさ, 破壊開始点3) |  |  |  |
| Ss-4 | F3断層~F4断層による地震 (断層傾斜角の不確かさ, 破壊開始点3) |  |  |  |
| Ss-5 | 2011年東北地方太平洋沖型地震 (SMGA位置と短周期レベルの不確かさの重畳) |  |  |  |
| Ss-6 | 標準応答スペクトルを考慮した地震動 |  | |  |

追加した
基準地震動

基準地震動(第4条) < 基準地震動の変更 >

- S_s-D 応答スペクトル手法による基準地震動
- S_s-1 F3断層~F4断層による地震(短周期レベルの不確かさ, 破壊開始点1)
- S_s-2 F3断層~F4断層による地震(短周期レベルの不確かさ, 破壊開始点2)
- S_s-3 F3断層~F4断層による地震(短周期レベルの不確かさ, 破壊開始点3)
- S_s-4 F3断層~F4断層による地震(断層傾斜角の不確かさ, 破壊開始点3)
- S_s-5 2011年東北地方太平洋沖型地震(SMGA位置と短周期レベルの不確かさの重畳)
- S_s-6 標準応答スペクトルを考慮した地震動

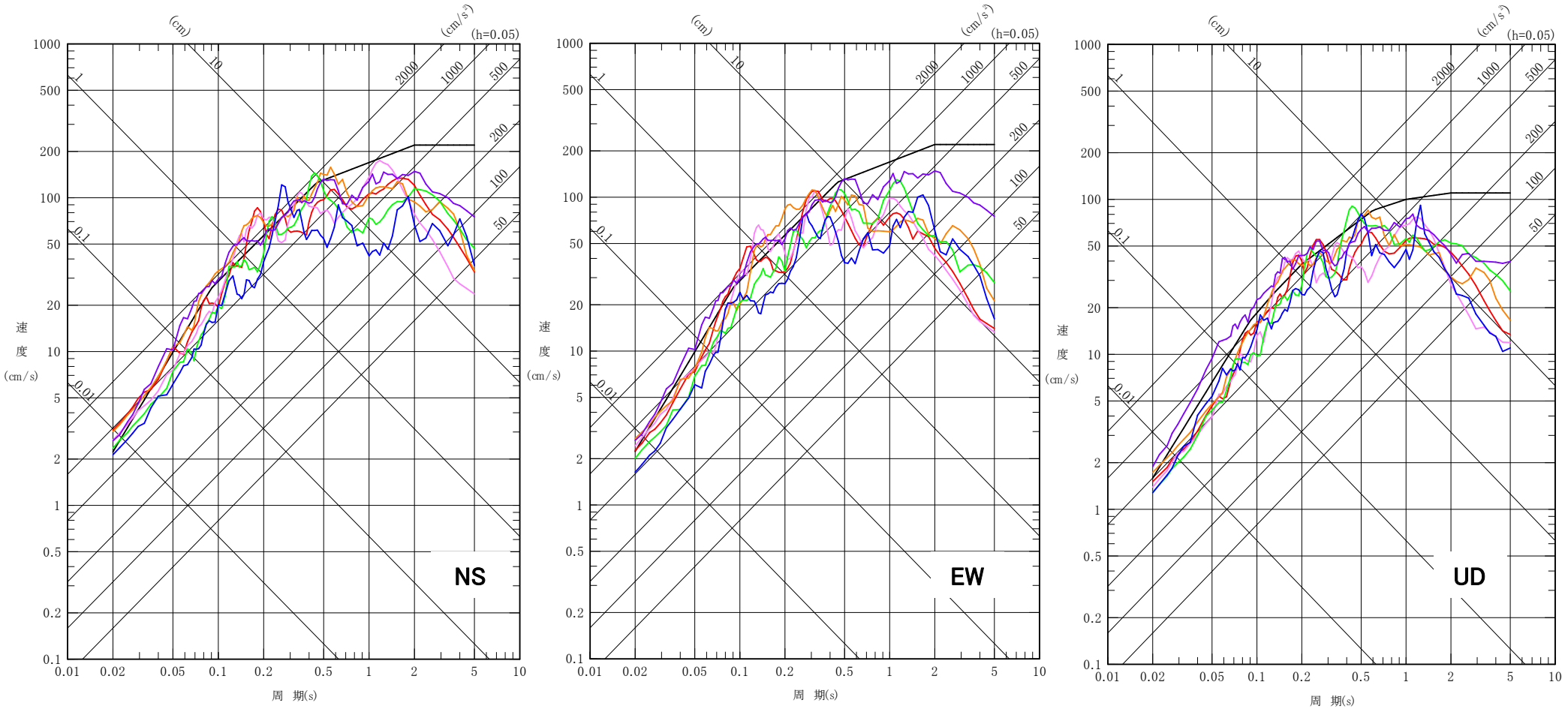


図 基準地震動S_s-Dと標準応答スペクトルの比較

(出典: 第440回核燃料施設等の新規規制基準適合性に係る審査会合資料(2022年5月13日)から抜粋 <<https://www2.nra.go.jp/data/000389647.pdf>>)

< 審査結果の概要 >

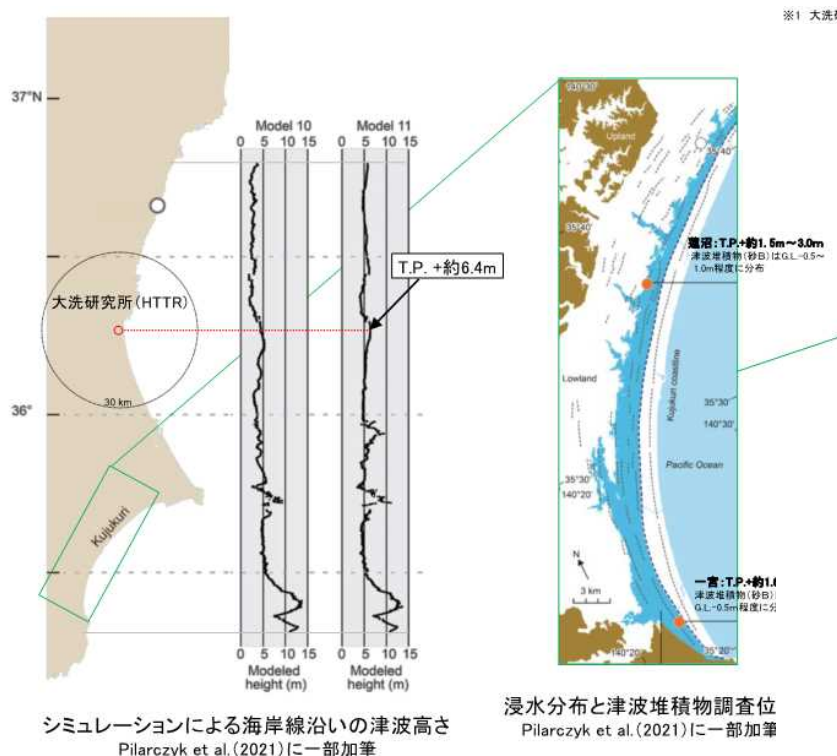
- 標準応答スペクトルに基づく地震動評価結果が一部周期帯でS_s-Dを上回るため、基準地震動S_s-6として策定していることを確認。

新基準許可日以降に公表された知見の反映について

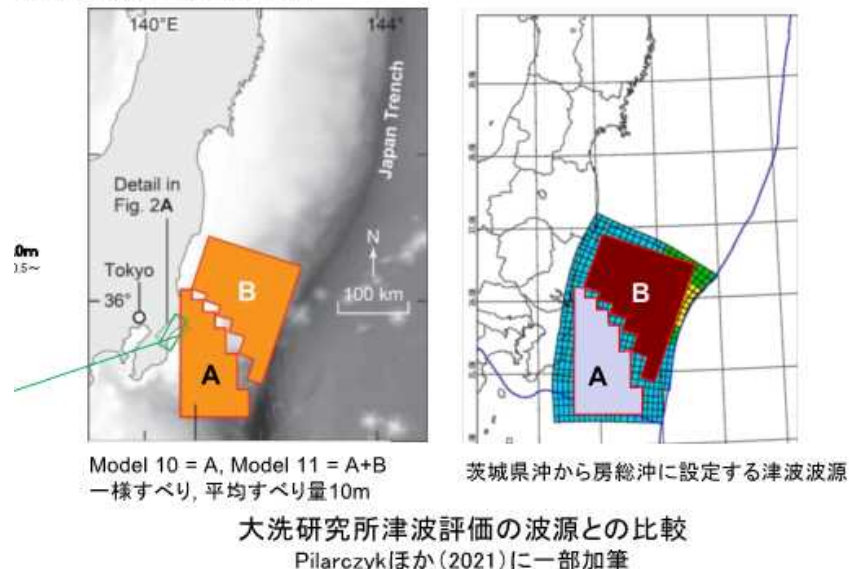
【房総半島沖の巨大地震に関する知見について（第5条関係）】

<新知見の概要>

- 国立研究開発法人産業技術総合研究所（2021）等によれば、千葉県九十九里浜地域における津波堆積物調査から、歴史記録にない津波の痕跡が確認されたとしている。
- 津波堆積物は二層の砂層で、うち一方は約1,000年前（西暦800～1,300年）に堆積しており、未知の津波によるとされている。
- 国立研究開発法人産業技術総合研究所（2021）では、この堆積物の分布を再現する津波シミュレーションによりM8クラスの地震が房総半島沖で発生したことが明らかになり、房総半島沖に沈むフィリピン海プレートと太平洋プレートの境界も津波の波源として注意が必要とされている。
- また、津波堆積物位置までの浸水域を再現する茨城県沖から房総沖の波源モデルが設定されるとともに、当該波源モデルによる評価結果（津波高さ）として、敷地前面海岸においてT.P. +約6.4mが示されている。



大洗研究所の敷地周辺では新たな津波堆積物は確認されていない。
大洗研究開発センター（HTTR）津波評価について（補足説明資料）（平成29年11月24日（令和元年11月12日 改2））
1.1 (3)津波堆積物に関する文献調査 参照



（出典：第457回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合資料（2022年8月26日）から抜粋<<https://www2.nra.go.jp/data/000402225.pdf>>）

<審査結果の概要>

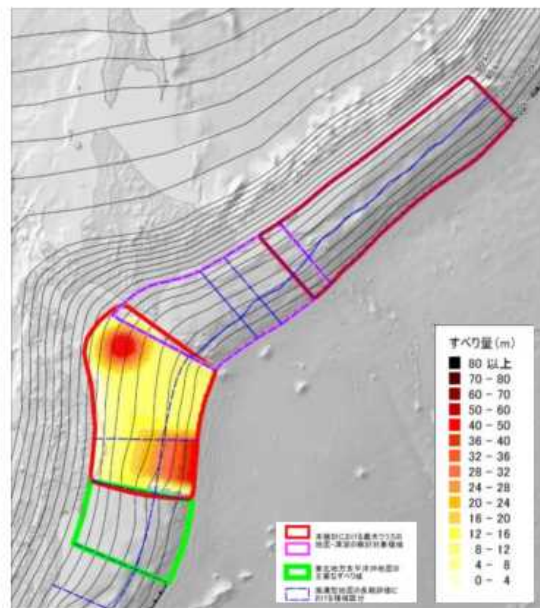
- 既許可申請書では、より規模の大きいプレート間地震によるMw8.7の特性化波源モデル（茨城県沖から房総沖に想定する津波）を設定しており、その評価結果は、敷地前面海岸においてT.P. +16.9mであり、国立研究開発法人産業技術総合研究所等による知見を踏まえた津波高さを上回ることから、既許可申請書における施設への津波の遡上評価に用いたT.P. +30mには到達しないとする津波評価を変更する必要がないことを確認。

新基準許可日以降に公表された知見の反映について

【日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震の対策について（第5条関係）】

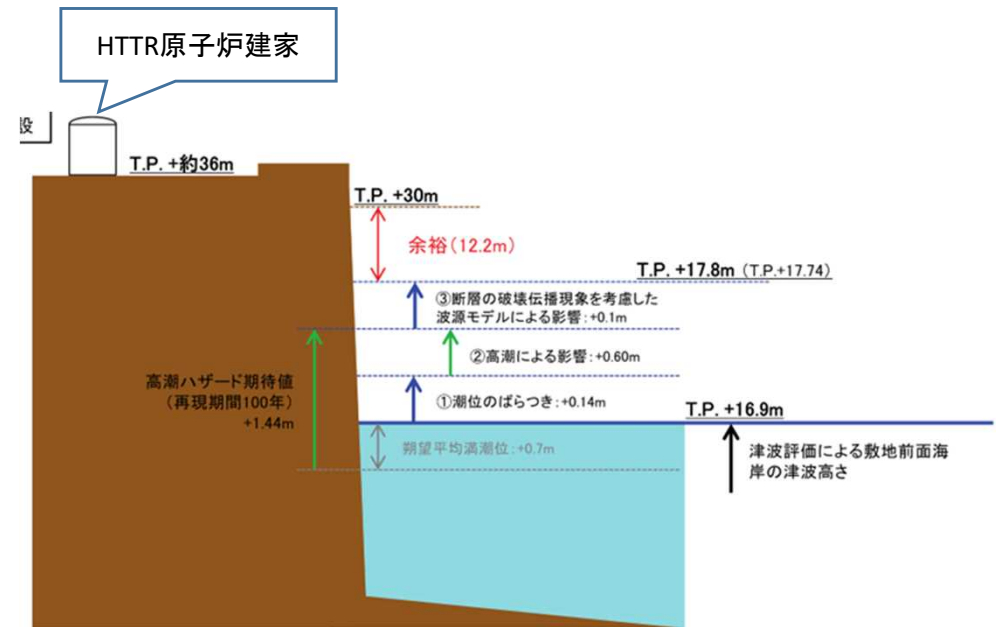
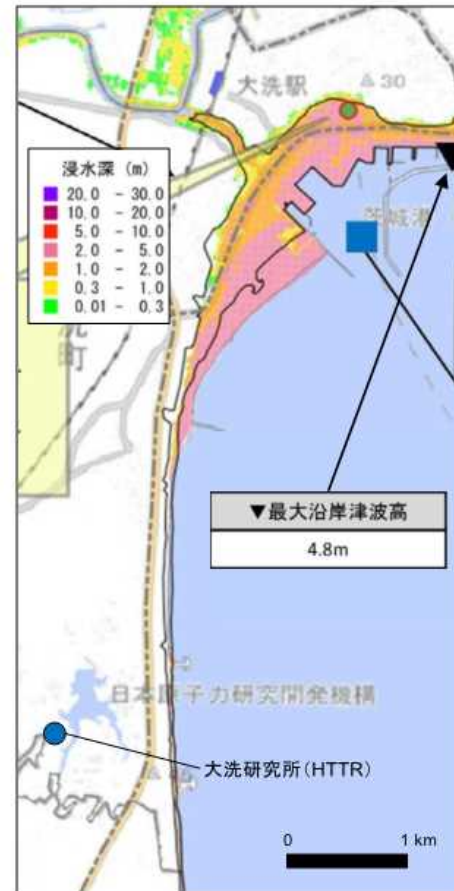
<新知見の概要>

- 内閣府（2020）及び内閣府（2022）では、千島海溝から日本海溝の北部の領域において、過去6千年間の津波堆積物から想定されるMw9クラスの津波断層モデルを想定し、津波高さ、浸水地域の推計を行っており、HTR敷地周辺の津波高さを約5mとしている。



日本海溝(三陸・日高沖)モデル(Mw 9.1)

| 道県名 | 市区町村名 | 日本海溝モデル (m) | 千島海溝モデル (m) |
|-----|---------|-------------|-------------|
| 茨城県 | 北茨城市 | 7 | 4 |
| | 高萩市 | 5 | 4 |
| | 日立市 | 5 | 4 |
| | 鹿嶋市 | 5 | 4 |
| | ひたちなか市 | 5 | 4 |
| | 東茨城郡大洗町 | 5 | 4 |
| 徳島市 | 5 | 4 | |
| 鹿嶋市 | 6 | 4 | |
| 神栖市 | 6 | 6 | |



既許可申請書における津波評価の概要

(出典: 第225回核燃料施設等の新規基準適合性に係る審査会合資料 (2017年11月24日) から抜粋
 <<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/12348280/www2.nra.go.jp/data/000210736.pdf>>)

日本海溝・千島海溝沿いの最大クラスの津波による浸水想定 (内閣府 (2020、2022) に一部加筆)

(出典: 第457回核燃料施設等の新規基準適合性に係る審査会合資料 (2022年8月26日) から抜粋 <<https://www2.nra.go.jp/data/000402225.pdf>>)

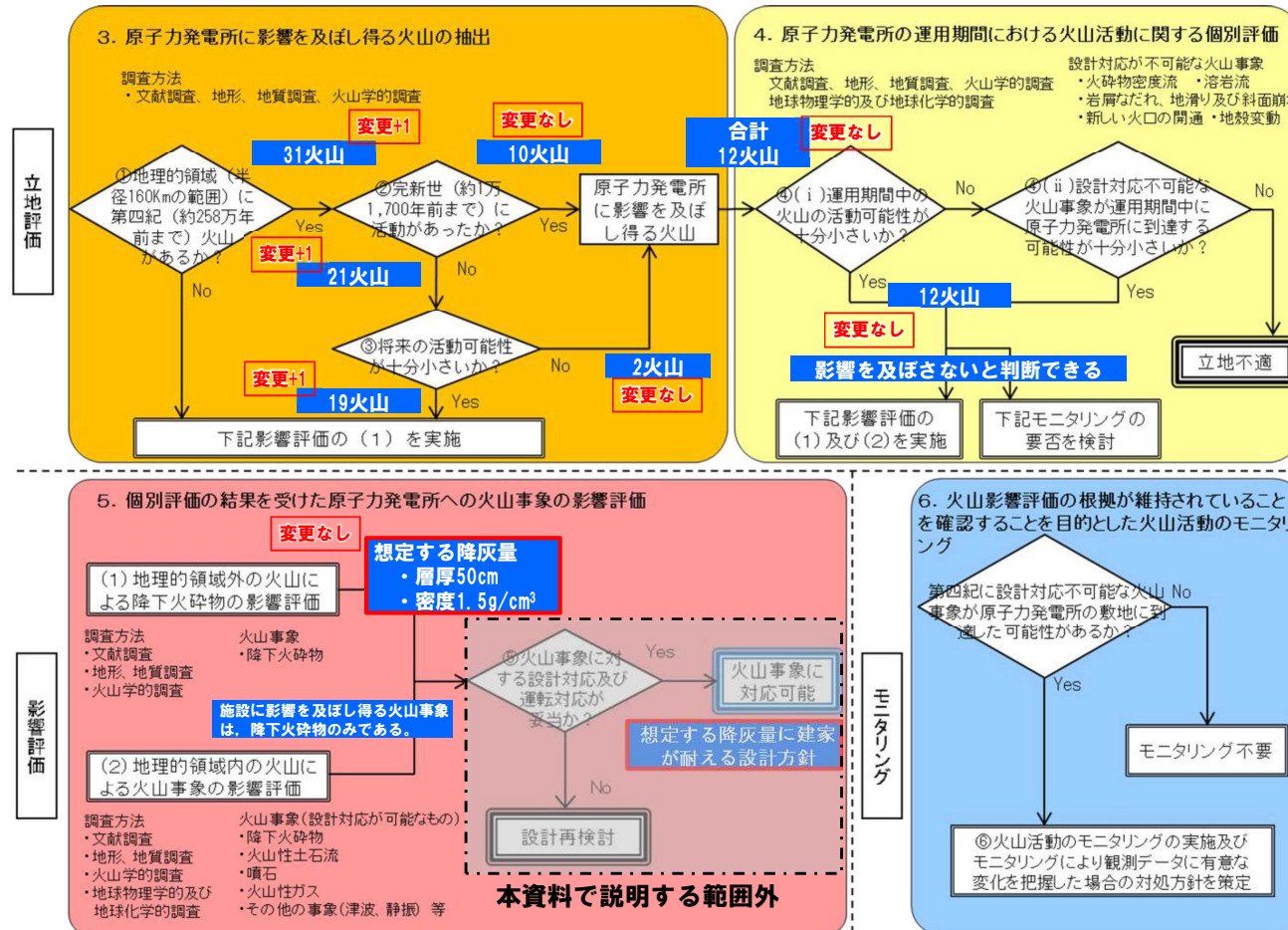
<審査結果の概要> 既許可申請書では、プレート間地震を踏まえた茨城県沖から房総沖に想定する津波による最大津波高さをT.P. +16.9mとしており、これらの知見による敷地周辺の津波高さ約5mを上回ることから、既許可申請書における施設への津波の遡上評価に用いたT.P. +30mには到達しないと判断する津波評価を変更する必要がないことを確認。

新基準許可日以降に公表された知見の反映について

【「日本の火山（第3版）」データベースについて（第6条関係）】

<新知見の概要>

- 中野ほか（2013）による「日本の火山（第3版）」データベースが更新され、既許可申請書における地理的領域内にある第四紀火山及び施設に影響を及ぼし得る火山に関する変更がなされた。



【既許可からの変更点】

- 地理的領域の第四紀火山についてデータベース（中野ほか（2013）WEB版）の更新に伴う火山数の変更：30→31
- ・追加：+2火山
甲子、西鴉川
- ・第四紀から除外：-1火山
桧和田カルデラ

→いずれの火山も、将来の活動可能性が十分小さいと評価される。

- なお、個別評価及び影響評価について評価に変更はない。

（出典：第457回核燃料施設等の新規基準適合性に係る審査会合資料（2022年8月26日）から一部修正 <<https://www2.nra.go.jp/data/000402225.pdf>>）

<審査結果の概要>

- 「日本の火山（第3版）」データベースの更新内容に基づく火山の影響に対する設計方針の評価については、火山ガイドを踏まえた個別評価及び影響評価が適切に実施されていることを確認。
- 想定する降下火砕物については、既許可で評価した赤城鹿沼テフラ（層厚50cm、密度1.5g/cm³）を変更する必要がないことを確認。

基準地震動の追加に伴う耐震設計方針

< 審査結果の概要 >

基準地震動の追加に伴う耐震設計方針については、下記の事項を確認。

- 弾性設計用地震動^{※1}の設定方針については、既許可申請書で示した応答スペクトルの比率である0.5を用いて弾性設計用地震動Sdを設定する方針に変更はないとしていること
- 上記以外の耐震設計方針については、既許可申請書の内容から変更がないこと

※1 弾性設計用地震動は、許可基準規則解釈において、基準地震動との応答スペクトルの比率の値が、目安として0.5を下回らないような値で、工学的判断に基づいて設定することとしている。

< 参考 > 耐震補強工事等の要否について

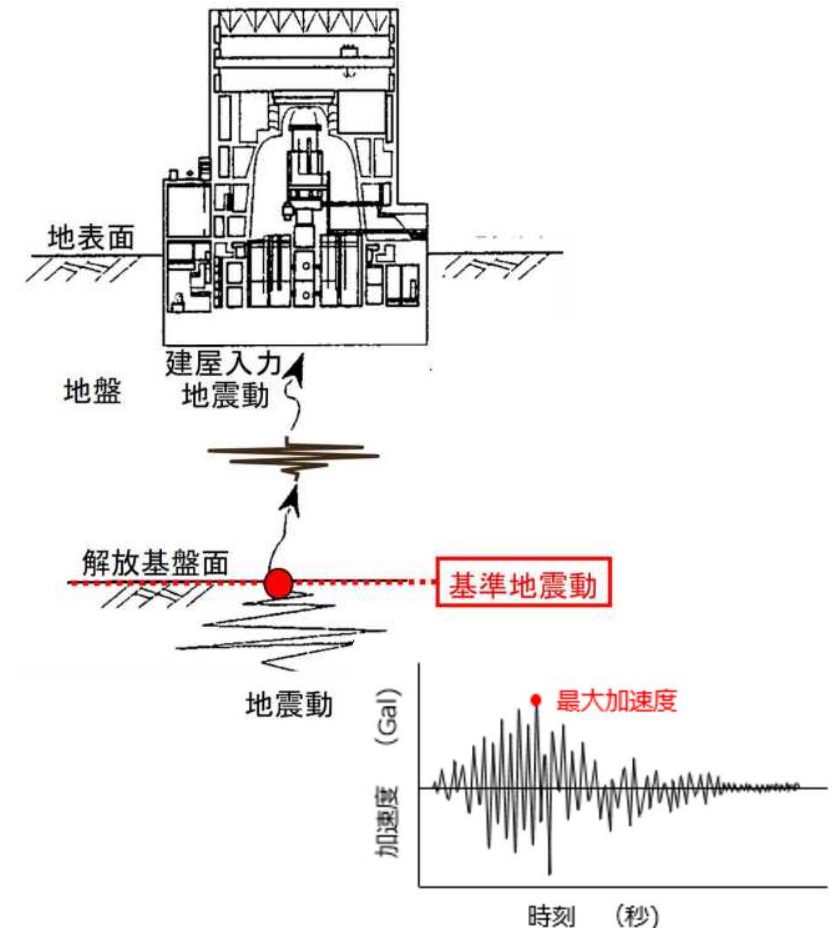
- 申請者は、基準地震動S_s-6の追加に伴う耐震安全性評価を実施しており、評価の結果、補強等の工事が不要であるとし、具体的な耐震設計の結果については、設計及び工事の計画の認可申請にて説明を行うとしている。

(出典：第491回核燃料施設等の新規規制基準適合性に係る審査会合資料(2023年8月29日)に一部加筆 <<https://www2.nra.go.jp/data/000446325.pdf>>)

○「基準地震動」とは

原子力発電所の設計の際に**前提とする地震による最大の揺れ。**

「基準地震動***Gal（ガル）」と表し、揺れの最大加速度の値で示される。



○基準地震動と規制要求の関係

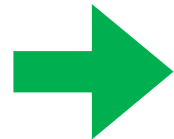
規制基準は、基準地震動による揺れがあっても、原子炉を「**止める、冷やす、閉じ込める**」ための安全上重要な設備が**機能することを要求している。**

地震の種類

○地震の種類

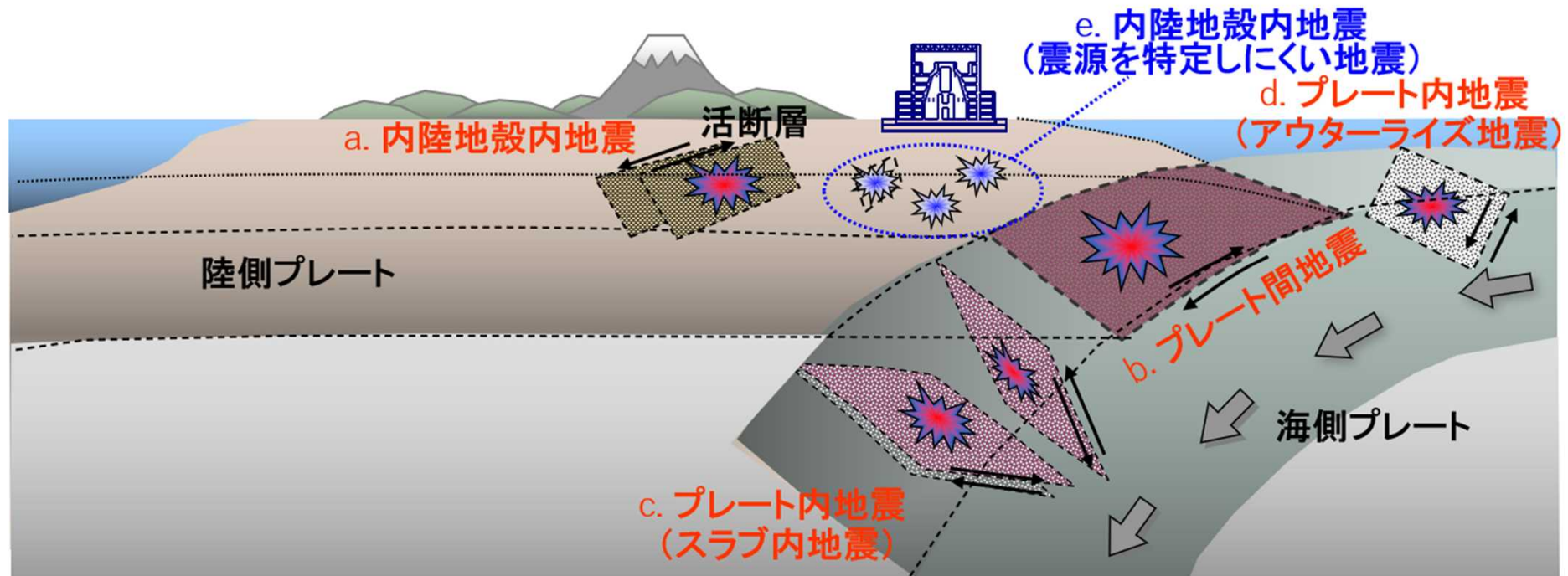
地震は大きく3種類に分類できる。

- ・ 内陸地殻内地震 ⇒ 陸側プレートの内部で起こる地震 (a、e)
- ・ プレート間地震 ⇒ 陸側と海側のプレート間のずれで起こる地震 (b)
- ・ 海洋プレート内地震 ⇒ 海側プレートの内部で起こる地震 (c、d)



種類ごとの地震の想定を基に基準地震動を策定

その際、内陸地殻内地震 (e) は、地震が発生しても地表面に断層が現れない性質に留意する必要がある。



基準地震動の策定方法と「標準応答スペクトル」

○基準地震動の策定方法

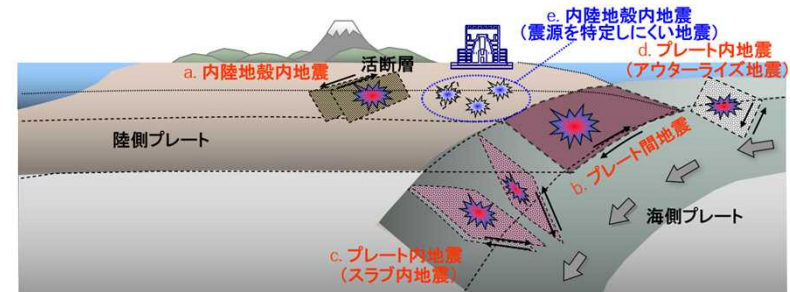
基準地震動：下記の2つの地震動の不確かさを考慮して大きめに策定する。

震源を特定した地震動：過去に発生した地震や敷地・敷地周辺の調査結果を利用

内陸地殻内地震 (a)

プレート間地震 (b)

海洋プレート内地震 (c、d)



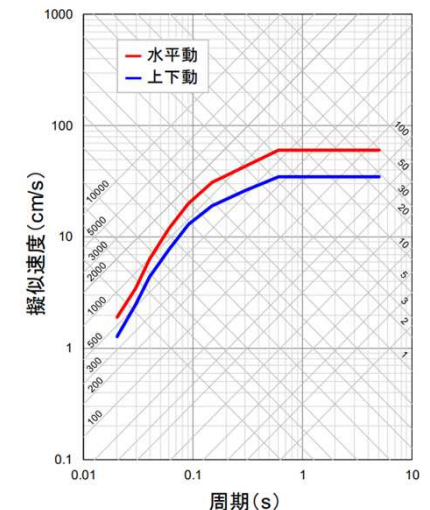
震源を特定しない地震動：地表面において断層の存在が明らかでない地震の記録などを利用 (e)

○「標準応答スペクトル」とは

➡ 震源を特定せず策定する地震動を想定するひとつの方法として、日本全国で発生した震源を特定しにくい規模の地震の記録※を統計処理し、地震の揺れ方の特徴を表したもの。

※ 2000年から2017年のMw [モーメントマグニチュード (岩盤のずれの大きさから計算した地震の規模)] 5.0~6.5程度の内陸地殻内地震

<用語解説> 気象庁 (震度・マグニチュード・地震情報について) <https://www.jma.go.jp/jma/kishou/now/faq/faq27.html>



標準応答スペクトル