

「震源を特定せず策定する地震動に関する検討チーム」の検討結果を受けた事業者からの意見聴取結果及びこれを踏まえた基準の改訂方針について

令和2年3月4日
原子力規制庁

1. 概要

令和元年度第28回原子力規制委員会において「震源を特定せず策定する地震動に関する検討チーム」の検討結果を受けた規制上の対応について審議した結果、経過措置について事業者から意見を聴いた上で、基準の改正案を原子力規制委員会に諮る方針が了承された。

これを受け、原子力規制庁において作成した基準の改正案（イメージ）及び事業者からの意見聴取結果を報告する。また、これを踏まえた今後の対応方針について原子力規制委員会においてご議論いただきたい。

2. 令和元年度第28回原子力規制委員会において了承された改訂方針について

原子力規制委員会が令和元年度第28回原子力規制委員会において了承した改訂方針は次のとおりである。

- 「震源を特定せず策定する地震動（全国共通）」¹の策定に当たって標準応答スペクトルを用いた評価を行うことを要求するよう、設置許可基準規則解釈及び審査ガイド等を改正する。
- 標準応答スペクトルによる評価に加え、留萌地震を用いた評価を併せて求める。
- 標準応答スペクトル²と留萌地震の応答スペクトル³との間に大きな差はないこと等から、留萌地震を基に基準地震動を策定した原子力施設に対して、現時点で直ちに使用の停止や標準応答スペクトルの審査・検査での適用を求める必要はない。
- 事業者が対応するために必要な期間等については公開の会合で事業者の意見を聴く。

3. 基準の改正案（イメージ）

上記2. に基づき、原子力規制庁において別紙1及び別紙2のようなイメージで改正案の作成を進めている。

4. 事業者からの意見聴取の結果

今回の基準改正に事業者が対応するために必要な期間等について、令和元年10月18日及び同年12月24日の2回、事業者からの意見聴取を行った。

意見聴取での主なやりとりは、別紙3のとおりである。

¹ 全国共通に考慮すべき震源を特定せず策定する地震動をいう。

² 「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。

³ 2004年北海道留萌支庁南部地震震のK-NET港町観測点の解放基盤波に余裕を持たせた地震動（硬岩サイトで使用されているレベル）に対して試行的にNoda et al. (2002)の地盤増幅率により地震基盤相当面に補正した地震動を推定して設定した応答スペクトルをいう。

5. 議論を要する事項について

意見聴取結果を踏まえ、原子力規制庁において基準改正に向けた検討を進めたところ、具体の改正案を取りまとめる前に整理すべき事項が抽出された。ついては、次に示す論点及び対応方針（案）についてご議論いただきたい。

(1) 改正後に必要な申請手続

ア. 論点

基準の改正に伴い必要となる手続として、原子炉等規制法において、原子力施設の位置、構造及び設備を変更しようとするときは原子力規制委員会の許可を受けなければならない旨規定されている。一方、これまでの審査の知見及び今般の意見聴取を通じて、基準地震動が策定済みの原子力施設は、標準応答スペクトルに基づく解放基盤表面での地震動と現行の基準地震動との比較により、設置変更許可申請を求めべきものと申請不要なものに分けられると考えられる。以上を踏まえ、設置変更許可の申請・審査に先立ち全ての施設に対して一律に申請を求めるか否か、また、一律に申請を求めない場合には申請の要否を整理するプロセスの導入を検討する必要がある。

なお、事業者からは、改正基準の地震動評価について、改正基準施行後3か月以内に現行の基準地震動との比較を報告し、その内容確認及び設置変更許可申請の要否を判断していただきたい旨、及び改正基準施行から9か月後までに改正基準に適合するための設置変更許可申請を行うように期限を定めていただきたい旨の意見が表明されている。

イ. 対応方針（案）

改正後の基準に適合している施設については、設置変更許可申請は不要である。これを確認するために、以下のプロセスを設けることとしてはどうか。

事業者は、申請を不要と考える施設について、改正後の基準の施行後3か月以内に、申請が不要であることを説明する文書を原子力規制委員会に提出する。この文書の提出があった施設については、原子力規制委員会委員及び地震・津波審査部門の職員を中心とした公開の会合で申請要否について審議し、審議結果を原子力規制庁から原子力規制委員会に報告する。その上で、原子力規制委員会として申請を不要としてよいか判断する。

申請が不要と判断されなかった原子力施設（上記文書を提出しなかった施設を含む。）については、標準応答スペクトルによる評価を行う方針及びそれに基づく評価結果を記載する内容の設置変更許可申請（又は現在審査中の申請の補正）を、改正後の基準の施行後9か月後までに行うよう求める。この際、申請がなされない場合には、報告徴収命令その他の必要な対応を検討する。

(2) 経過措置

ア. 論点

経過措置については、新たな規制基準のいわゆるバックフィットの運用に関する基本的考え方（平成27年11月13日原子力規制委員会）に基づき、本件に関する安全上の重要性、被規制者が対応するために必要な期間等を総合的に判断して設定する。

本件の安全上の重要性については、令和元年度第28回原子力規制委員会において確認したとおり、今回策定した標準応答スペクトルと留萌地震の応答スペクトルとの間に大きな差はないことから、これまでの留萌地震を基にした基準地震動を用いた審査を否定するものではないといえる。また、今回の規制への取り入れに当たっての考え方は、基準地震動の策定プロセスを改善するものであり、新しい標準応答スペクトルによる手法で評価を行った結果、基準地震動が見直される可能性はあるものの、施設・設備に対する要求レベルそのものを変更するものではない。以上を踏まえると、改正後の基準を即時に適用する必要はないと考えられる。

事業者からは、設置変更許可までの期限ではなく設置変更許可申請について期限を定めて欲しい旨、及び、工事計画認可・使用前検査の対応期間は申請施設数や基準地震動の審査結果によって大きく変わりうるため各施設の設置許可がなされた時点でその後に必要な経過措置期間を提案したい旨の意見が表明されている。

これらの意見に対して、前者については、設置変更許可申請に係る審査に期限を設けなければ改正基準への適合が適切に行われぬおそれがあり、この点を踏まえた経過措置を定める必要がある。後者については、これまでの審査の知見及び今般の意見聴取を踏まえると、標準応答スペクトルに基づく評価によって基準地震動が変わる原子力施設は、施設への影響の詳細や工事の規模・見通し等が（改正後の基準に適合するための）設置変更許可申請に係る審査において明らかになるという性質があり、これを踏まえた経過措置を定める必要がある。

イ. 対応方針（案）

以上を踏まえ、以下のように設置変更許可と工事計画認可・使用前検査の経過措置を分けて規定してはどうか。

改正前の基準に基づく基準地震動の審査状況にかかわらず、改正基準の施行から設置変更許可までの間、一律の猶予期間を設ける。また、これまでの審査の知見及び今般の意見聴取を踏まえ、期間は3年間とする。なお、上記（1）イ. で申請が不要と判断された施設については、既に改正後の基準に適合している状態であるため特段の手続は不要である。

事業者は、上記の経過措置期間中であれば、現在審査中の設置変更許可申請の中で改正基準に適合するか、又は別の設置変更許可申請により改正基準に適合するか、どちらの手法で適合してもよい。

また、工事計画認可及び使用前検査の猶予期間は、基準改正時点では「原子力規制委員会が

別に定める日まで」の経過措置を設けるにとどめ、改正後の基準に基づく設置変更許可の審査が進み、各施設への影響の詳細や工事の規模・見通し等が明らかになった時点で、全施設一律の終期（確定日）を定める。

なお、他の審査・検査案件との関係については、従来の基準改正案件と同様に、経過措置期間中は改正前の基準を適用して審査等の手続を行う（改正基準に適合するための手続を除く。）。

6. 今後の予定

本日の審議結果を踏まえ、事務局において基準の改正案を作成し、改正案及び改正案に対する意見募集について原子力規制委員会においてご審議いただくこととしたい。

<資料一覧>

- 別紙1 ~~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の改正イメージ意見聴取での主なやりとりについて~~
- 別紙2 ~~基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイドの改正イメージ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の改正イメージ~~
- 別紙3 ~~意見聴取での主なやりとりについて基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイドの改正イメージ~~
- 参考1 「震源を特定せず策定する地震動に関する検討チーム」の検討結果を受けた規制上の対応について（令和元年度第28回原子力規制委員会資料2） 一部抜粋
- 参考2 令和元年度原子力規制委員会第28回会議議事録 一部抜粋

○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の改正イメージ

(下線部分及び破線で囲んだ部分は改正部分、二重下線部分¹は改正前欄に掲げる規定を改正後欄に掲げる規定として移動。)

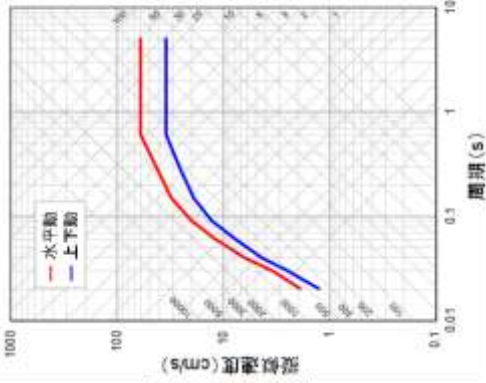
改正後	改正前
<p>(別記2)</p> <p>第4条(地震による損傷の防止)</p> <p>1～4 (略)</p> <p>5 第4条第3項に規定する「基準地震動」は、最新の科学的・技術的知見を踏まえ、敷地及び敷地周辺の地質・地質構造、地盤構造並びに地震活動性等の地震学及び地震工学的見地から想定することが適切なものとし、次の方針により策定すること。</p> <p>一 (略)</p> <p>二 (略)</p> <p>三 上記の「震源を特定せず策定する地震動」は、震源と活断層を関連づけることが困難な過去の内陸地殻内の地震について得られた震源近傍における観測記録を基に、各種の不確かさを考慮して敷地の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>(別記2)</p> <p>第4条(地震による損傷の防止)</p> <p>1～4 (略)</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 (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>

- ①「震源を特定せず策定する地震動」として、「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種類を検討すること。
- ②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収集して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地震の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された基盤地震動
 - ・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とする地盤の解放面で、せん断波速度 $V_s = 2200\text{ m/s}$ 以上の地層をいう。）における標準応答スペクトルとして次の図に示すもの

(新設)

(新設)

擬似速度応答スペクトル(h=5%)



コントロールポイント

周期 (s)	擬似速度 (cm/s)	
	水平動	上下動
0.02	1.910	1.273
0.03	3.500	2.500
0.04	6.300	4.400
0.06	12.000	7.800
0.09	20.000	13.000
0.15	31.000	19.000
0.30	43.000	26.000
0.60	60.000	35.000
5.00	60.000	35.000

図 地震基盤相当面における標準応答スペクトル

③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
及び経時的変化等の特性を適切に考慮すること。

④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。

(新設)

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

四 (略) 6 ~ 8 (略)	て、 <u>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。</u> 四 (略) 6 ~ 8 (略)
--------------------	--

○基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイドの改正イメージ

(下線部分は改正部分)

		改 正 後	改 正 前
I. 基準地震動	1. 総則 1.1 目的	<p>本ガイドは、発電用軽水型原子炉施設の設置許可段階の耐震設計方針に関わる審査において、審査官等が実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（平成25年原子力規制委員会規則第5号）並びに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「<u>解釈</u>」という。）の趣旨を十分踏まえ、基準地震動の妥当性を厳格に確認するために活用することを目的とする。</p> <p>基準地震動の策定に係る審査のフローを図-1に示す。</p>	<p>I. 基準地震動</p> <p>1. 総則 1.1 目的</p> <p>本ガイドは、発電用軽水型原子炉施設の設置許可段階の耐震設計方針に関わる審査において、審査官等が実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（平成25年原子力規制委員会規則第5号）並びに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））の趣旨を十分踏まえ、基準地震動の妥当性を厳格に確認するために活用することを目的とする。</p> <p>基準地震動の策定に係る審査のフローを図-1に示す。</p>

<p>に評価しうるとは言い切れないことから、敷地近傍における詳細な調査の結果にかかわらず、全ての敷地（対象サイト）において考慮すべき地震動をいう。この「震源を特定せず策定する地震動」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種類がある。</p> <p>2. 基本方針（略）</p> <p>3. 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動（略）</p> <p>3.1～3.3（略）</p> <p>4. 震源を特定せず策定する地震動</p> <p>4.1 策定方針</p> <p>(1) 「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必要がある。</p> <p>(2)（略）</p> <p>(3) 地震動の策定においては、設定された応答スペクトルに対して、地震動の継続時間及び経時的変化等の特性が適切に評価されている必要がある。</p>	<p>に評価しうるとは言い切れないことから、敷地近傍における詳細な調査の結果にかかわらず、全ての敷地（対象サイト）において共通的に考慮すべき地震動であると意味付けた地震動をいう。</p> <p>2. 基本方針（略）</p> <p>3. 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動（略）</p> <p>3.1～3.3（略）</p> <p>4. 震源を特定せず策定する地震動</p> <p>4.1 策定方針</p> <p>(1) 「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必要がある。</p> <p>(2)（略）</p> <p>(3) 地震動の策定においては、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</p>
--	---

<p>(4) (略)</p> <p>4.2 地震動評価</p> <p>4.2.1 検討対象地震の選定と震源近傍の観測記録の収集</p> <p>(1) (略)</p> <p>(2) 「<u>全国共通に考慮すべき地震動</u>」の検討対象地震の選定においては、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」を適切に選定していることを確認する。</p> <p>(3) 「<u>地域性を考慮する地震動</u>」の検討対象地震の選定の際には、「事前に活断層の存在が指摘されていない地域において発生し、地表付近に一部痕跡が確認された地震」についても検討を加え、必要に応じて選定していることを確認する。</p> <p>〔解説〕</p> <p>(1) 「地表地震断層が出現しない可能性がある地震」は、断層破壊領域が地震発生層の内部に留まり、国内においてどこでも発生すると考えられる地震で、震源の位置も規模も推定できない地震として地震学的検討から全国共通に考慮すべ</p>	<p>震動特性が適切に評価されている必要がある。</p> <p>(4) (略)</p> <p>4.2 地震動評価</p> <p>4.2.1 検討対象地震の選定と震源近傍の観測記録の収集</p> <p>(1) (略)</p> <p>(2) 検討対象地震の選定においては、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」を適切に選定していることを確認する。</p> <p>(3) また、<u>検討対象地震の選定の際には</u>、「事前に活断層の存在が指摘されていない地域において発生し、地表付近に一部痕跡が確認された地震」についても検討を加え、必要に応じて選定していることを確認する。</p> <p>〔解説〕</p> <p>(1) 「地表地震断層が出現しない可能性がある地震」は、断層破壊領域が地震発生層の内部に留まり、国内においてどこでも発生すると考えられる地震で、震源の位置も規模も推定できない地震として地震学的検討から全国共通に考慮すべ</p>
---	--

べき地震（Mw6.5 程度未満）であり、震源近傍において地震動が観測された地震を対象とする。

(2) 「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」は、震源断層がほぼ地震発生層の厚さ全体に広がっているものの、地表地震断層としてその全容を表すまでには至っておらず、震源の規模が推定できない地震（Mw6.5 程度以上）である。なお、活断層や地表地震断層の出現要因の可能性として、地域によって活断層の成熟度が異なること、上部に軟岩や火山岩、堆積層が厚く分布する場合や地質体の違い等の地域性があることが考えられる。このことを踏まえ、観測記録収集対象の地震としては、以下の地震のうち震源近傍において地震動が観測されたものを個別に検討する必要がある。

(削る)

- ① 活断層の密度が少なく活動度が低いと考えられる地域で発生した地震（例：2000年鳥取県西部地震）
- ② 上部に軟岩や火山岩、堆積層が厚く分布する地域で発生した地震（例：2008年岩手・宮城内陸地震）

(削る)

き地震（震源の位置も規模も推定できない地震（Mw6.5 未満の地震））であり、震源近傍において強震動が観測された地震を対象とする。

(2) 「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」は、震源断層がほぼ地震発生層の厚さ全体に広がっているものの、地表地震断層としてその全容を表すまでには至っていない地震（震源の規模が推定できない地震（Mw6.5 以上の地震））であり、孤立した長さの短い活断層による地震が相当する。なお、活断層や地表地震断層の出現要因の可能性として、地域によって活断層の成熟度が異なること、上部に軟岩や火山岩、堆積層が厚く分布する場合や地質体の違い等の地域差があることが考えられる。このことを踏まえ、観測記録収集対象の地震としては、以下の地震を個別に検討する必要がある。

① 孤立した長さの短い活断層による地震

② 活断層の密度が少なく活動度が低いと考えられる地域で発生した地震

③ 上部に軟岩や火山岩、堆積層が厚く分布する地域で発生した地震

(3) 震源を特定せず策定する地震動の評価において、収集対象となる内陸地殻内の地震の例を表-1に示す。

(削除)

表-1 収集対象となる内陸地殻内の地震の例

No	地震名	日時	規模
1	2008年岩手・宮城内陸地震	2008/06/14, 08:43	Mw6.9
2	2000年鳥取県西部地震	2000/10/06, 13:30	Mw6.6
3	2011年長野県北部地震	2011/03/12, 03:59	Mw6.2
4	1997年3月鹿児島県北西部地震	1997/03/26, 17:31	Mw6.1
5	2003年宮城県北部地震	2003/07/26, 07:13	Mw6.1
6	1996年宮城県北部(鬼首)地震	1996/08/11, 03:12	Mw6.0
7	1997年5月鹿児島県北西部地震	1997/05/13, 14:38	Mw6.0
8	1998年岩手県内陸北部地震	1998/09/03, 16:58	Mw5.9
9	2011年静岡県東部地震	2011/03/15, 22:31	Mw5.9
10	1997年山口県北部地震	1997/06/25, 18:50	Mw5.8
11	2011年茨城県北部地震	2011/03/19, 18:56	Mw5.8
12	2013年栃木県北部地震	2013/02/25, 16:23	Mw5.8
13	2004北海道留萌支庁南部地震	2004/12/14, 14:56	Mw5.7
14	2005年福岡県西方沖地震の最大余震	2005/04/20, 06:11	Mw5.4
15	2012年茨城県北部地震	2012/03/10, 02:25	Mw5.2
16	2011年和歌山県北部地震	2011/07/05, 19:18	Mw5.0

4.2.2 応答スペクトル（地震動レベル）の設定と妥当性確認

(1) (略)

(2) 震源を特定せず策定する地震動の評価においては、以下の検討が行われていることを確認する。

- ①「全国共通に考慮すべき地震動」については、解釈別記2第4条第5項第3号②に掲げる知見を用いて解放基盤表面

4.2.2 応答スペクトル（地震動レベル）の設定と妥当性確認

(1) (略)

(新設)

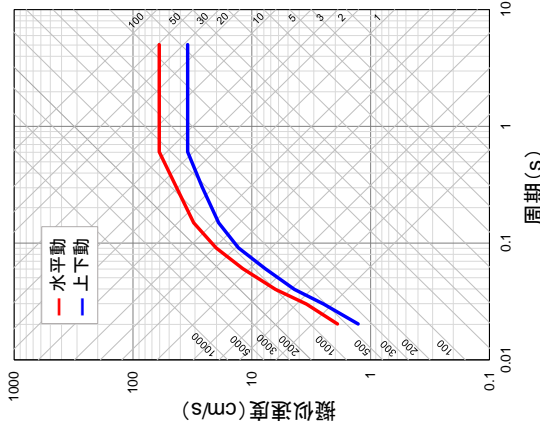
における応答スペクトル（地震動レベル）を評価していることを確認する。

②「地域性を考慮する地震動」については、検討対象地震の震源周辺及び敷地周辺における地質構造や変動地形の類似性等を検討していること、及び、その結果を踏まえて必要に応じて収集した観測記録に基づき適切な応答スペクトル（地震動レベル）が設定されていることを確認する。

(3) 設定された応答スペクトルに対して模擬地震動を作成する場合には、複数の方法（例えば、正弦波の重ね合わせによる位相を用いる方法、実観測記録の位相を用いる方法等）により検討が行われ地震動が作成されていることを確認する。

(新設)

擬似速度応答スペクトル(h=5%)



コントロールポイント

周期 (s)	擬似速度 (cm/s)	
	水平動	上下動
0.02	1.910	1.273
0.03	3.500	2.500
0.04	6.300	4.400
0.06	12.000	7.800
0.09	20.000	13.000
0.15	31.000	19.000
0.30	43.000	26.000
0.60	60.000	35.000
5.00	60.000	35.000

図-2 地震基盤相当面における標準応答スペクトル

〔解説〕

(1) 「地震基盤相当面」とは、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ある。原子力規制委員会「震源を特定せず策定する地震動に関する検討チーム」報告書（令和元年8月7日）では地震基盤相当面のせん断波速度は $V_s=2200\text{m/s}$ 以上と定義している。

(2) 設定された応答スペクトル（地震動レベル）の妥当性の確

〔解説〕

(新設)

(1) 設定された応答スペクトル（地震動レベル）の妥当性の確

認において確率論的な評価を参考とする場合は、例えば、原子力安全基盤機構「震源を特定しにくい地震による地震動の検討に関する報告書：2005」、「震源を特定せず策定する地震動の設定に係る検討に関する報告書：2009」等に基づく地震動の超過確率別スペクトルを参照する。併せて、原子力安全委員会による「仮想震源を用いた面的地震動評価」に基づき地震動の妥当性が検討されていることを確認することが望ましい。

- 5. 基準地震動
- 5.1 策定方針 (略)
- (1) ~ (3) (略)

- 5.2 基準地震動の策定
- (1) ・ (2) (略)

(3) 震源を特定せず策定する地震動による基準地震動は、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経時的変化等の特性が適切に考慮されていることを確認する。

- (4) (略)

- 6. 超過確率 (略)

認として、例えば原子力安全基盤機構による「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」等に基づき地震動の超過確率別スペクトルを参照する。併せて、旧原子力安全委員会による「仮想震源を用いた面的地震動評価」に基づき地震動の妥当性が検討されていることを確認することが望ましい。

- 5. 基準地震動
- 5.1 策定方針 (略)
- (1) ~ (3) (略)

- 5.2 基準地震動の策定
- (1) ・ (2) (略)

(3) 震源を特定せず策定する地震動による基準地震動は、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考慮されていることを確認する。

- (4) (略)

- 6. 超過確率 (略)

<p>6.1 評価方針 (1)・(2) (略)</p> <p>〔解説〕</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、<u>例えば、日本原子力学会「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「確率論的地震動予測地図」、原子力安全基盤機構「震源を特定しにくい地震による地震動の検討に関する報告書：2005」、<u>「震源を特定せず策定する地震動の設定に係る検討に関する報告書：2009」</u>等</u>に示される手法を適宜参考にして評価する。</p> <p>6.2 (略)</p> <p>7. 入力地震動 7.1～7.2 (略)</p> <p>8. 留意事項 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）を確認する。</p>	<p>6.1 評価方針 (1)・(2) (略)</p> <p>〔解説〕</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、<u>例えば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：2007」</u>や<u>地震調査研究推進本部による「確率論的地震動予測地図」、原子力安全基盤機構による「震源を特定しにくい地震による地震動：2005」、<u>「震源を特定せず策定する地震動：2009」</u></u>等に示される手法を適宜参考にして評価する。</p> <p>6.2 (略)</p> <p>7. 入力地震動 7.1～7.2 (略)</p> <p>8. 留意事項 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）を確認する。</p>
--	--

Ⅱ. 耐震設計方針 (略)

Ⅲ. 附則

この規定は、平成25年7月8日より施行する。

本ガイドに記載されている手法等以外の手法等であっても、その妥当性が適切に示された場合には、その手法等を用いることは妨げない。

(削る)

Ⅱ. 耐震設計方針 (略)

Ⅲ. 附則

この規定は、平成25年7月8日より施行する。

本ガイドに記載されている手法等以外の手法等であっても、その妥当性が適切に示された場合には、その手法等を用いることは妨げない。

また、本ガイドは、今後の新たな知見と経験の蓄積に応じて、それらを適切に反映するよう見直していくものとする。

意見聴取での主なやりとりについて

事業者意見（概要）	規制庁の見解（概要）
<p>【申請手続について】</p> <p>○改正基準の地震動評価について、改正基準施行から3か月以内（基準地震動が審査中である施設は、新規制基準に係る設置変更許可後3か月以内）に、現行の基準地震動との比較を報告し、その内容確認及び設置変更許可申請の要否を判断していただきたい。</p> <p>○標準応答スペクトルに基づく解放基盤表面での地震動が現行の基準地震動を超えないサイトは、設置変更許可申請は実施しないこととしたい。</p> <p>○なお、基準地震動が変わらない場合にも設置変更許可申請が必要とされる場合は、申請書の記載方法等について相談等をさせていただきたい。</p>	<p>○今回の基準改正においては、新たに標準応答スペクトルによる評価を要求することとしており、設置変更許可の審査において（標準応答スペクトルに基づく地震動評価の妥当性を含む）改正基準への適合性を確認する必要がある。</p> <p>○したがって、既許可申請書で示されている基準地震動の評価方針を変更する設置変更許可申請が必要である。</p>
<p>【経過措置の枠組みについて】</p> <p>○新規制基準に適合済み、又は未適合だが基準地震動はおおむね審議済みの原子力施設は、改正基準施行から9か月後までに改正基準に適合するための設置変更許可申請を行うように期限を定めていただきたい。</p> <p>○申請までの作業として、改正基準の地震動評価に3か月、基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価に6か月の期間が必要と考える。</p> <p>○基準地震動が審査中である施設は、次のいずれかを選択できるようにしていただきたい。</p> <p>(1)新規制基準に係る設置変更許可を受けてから9か月後までに改正基準に適合するための設置変更許可申請を行う</p> <p>(2)新規制基準に係る設置変更許可の審査の中で改正基準に適合することの確認を受ける</p> <p>○工事計画認可・使用前検査の対応期間は申請施設数や基準地震動の審査結果によって大きく変わりうるため、各施設の設置許可がなされた時点でその後に必要な経過措置期間について提案させていただきたい。</p>	<p>○使用前検査合格までに必要な期間の見通しが得られていないことは理解するものの、当該見通しを得るのに必要な設置変更許可の手續に期限を設けなければ、改正基準への適合が適切に行われぬおそれがある。</p> <p>○基準地震動がおおむね審議済みかどうか、という事実関係で線引きをして経過措置を別々に規定することは難しい。</p>
<p>【他の申請案件について】</p> <p>○他の申請案件については、当該申請の趣旨を早期に達成し安全性向上を実現できるよう、本件とは切り離して、現行の基準地震動による審査及び処分を継続していただきたい。</p>	<p>○新しいバックフィットによって他の審査案件の処理が先延ばしになってしまうことが懸念されることは規制庁としても問題意識を持っている。</p>
<p>【その他】</p> <p>○事業者要望とは異なった形で経過措置期間が設定される場合は、想定する適合までのスケジュールをお示しいただき、経過措置期間案について議論する場を設けていただきたい。</p> <p>○上記想定との乖離が生じた場合は必要に応じて経過措置期間を見直すことが可能となる仕組みとする等、柔軟に対応いただけるよう要望する。</p>	<p>○今回の意見聴取は、基準改正に事業者が対応するために必要な期間等を聴取するために行ったものであり、経過措置規定案について事業者の合意を得るためのものではない。</p> <p>○経過措置についてはパブリックコメントで意見を求めるほか、基準改正後の事情により経過措置を見直す必要が生じたときは、事業者からの意見聴取も含め対応を検討する。</p>

「震源を特定せず策定する地震動に関する検討チーム」の検討結果を受けた規制上の対応について

令和元年 9 月 11 日
原子力規制庁

1. 経緯

令和元年 8 月 28 日の第 24 回原子力規制委員会において、「震源を特定せず策定する地震動に関する検討チーム」(以下「検討チーム」という。)の検討結果を報告した。その際、「震源を特定せず策定する地震動(全国共通)」¹として取りまとめた標準応答スペクトル(以下単に「標準応答スペクトル」という。)について、規制への取り入れ方を検討するようにとの指示があったことから、その考え方及び議論を要する事項を以下のとおり整理した。

2. 標準応答スペクトルの位置付け

「震源を特定せず策定する地震動(全国共通)」については、設置許可基準規則解釈²において、「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。これを受け、従前の新規制基準適合性審査においては、事業者は審査ガイド³に例示されている Mw6.5 未満の 14 地震の中から影響の大きい 5 地震を抽出した上で、基盤地震動が評価可能な留萌地震⁴の観測記録に不確かさを考慮して地震動を策定し、原子力規制委員会はこれを妥当と判断してきた。また、上記 5 地震のうち残りの 4 地震については、事業者は今後取り組むべき課題として検討を行っていたが、各観測地点の地盤物性の評価等に時間を要し、基盤地震動の評価を行えていなかった。

今般、このような状況を踏まえ、全国共通に適用できる地震動の策定方法(標準応答スペクトルの提示を含む。)を明確にする観点から、検討チームにおいて、地域的な特徴を極力低減させた普遍的な地震動レベルを設定するために所要の検討を行い、留萌地震も含めた既知の多数の観測記録に所要の補正を加えて、統計処理した地震基盤相当面における標準応答スペクトル(Mw5.0~6.5 程度の地震動の非超過確率 97.7%の応答スペクトルを基に設定)を策定した。

¹ 全国共通に考慮すべき震源を特定せず策定する地震動をいう。以下同じ。

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(実用発電用原子炉以外の原子力施設にあっては、各事業等に係る許可基準規則解釈)をいう。以下同じ。

³ 基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイドをいう。以下同じ。

⁴ 2004 年北海道留萌支庁南部地震をいう。以下同じ。

3. 規制への取り入れ方 (案)

(1) 規制上の位置付け

上記2. のとおり、設置許可基準規則解釈は観測記録の収集により得られた複数の地震動を基に応答スペクトルが設定されることを想定したものである。このため、多数の観測記録に基づき策定された標準応答スペクトルを基に基準地震動を策定する手法は、これに合致する現時点において最適な手法と考えている。また、「震源を特定せず策定する地震動 (全国共通)」に基づく基準地震動は、本来国内においてどこでも発生すると考えられる全国共通に考慮すべき地震を踏まえて策定されるものであるため、地域特性の影響を極力低減させた標準応答スペクトルを基に策定することは合理的である。

以上より、継続的改善を図る観点から、標準応答スペクトルを基に基準地震動を策定する手法を基準地震動の策定プロセスにおいて用いるべきことを要求するよう基準を改正し、留萌地震を基に基準地震動を策定した既許可の原子力施設を含め、事業者に対してこの手法による評価を求めることが適切と考える。

今回の検討チームの検討結果は、4. でも言及するとおり今回策定した標準応答スペクトルと留萌地震の応答スペクトル⁵との間に大きな差はないことから、これまでの留萌地震を基にした基準地震動を用いた審査を否定するものではない。また、今回の規制への取り入れに当たっての考え方は、基準地震動の策定プロセスを改善するものであり、新しい標準応答スペクトルによる手法で評価を行った結果、基準地震動が見直される可能性はあるものの、施設・設備に対する要求レベルそのものを変更するものではない。これらを踏まえ、留萌地震を基に基準地震動を策定した原子力施設に対して、現時点で直ちに使用の停止や標準応答スペクトルの審査・検査での適用を求める必要はないと考える。

(2) 今後の基準改正について

「震源を特定せず策定する地震動 (全国共通)」の策定に当たって標準応答スペクトルを用いた評価を行うことを要求するよう、設置許可基準規則解釈及び審査ガイド等を改正することとしたい。なお、技術基準規則解釈⁶については、

⁵ 留萌地震の K-NET 港町観測点の解放基盤波に余裕を持たせた地震動 (硬岩サイトで使用されているレベル) に対して試行的に Noda et al.(2002)の地盤増幅率により地震基盤相当面に補正した地震動を推定して設定した応答スペクトル。なお、ここでの地盤物性補正においては地盤の卓越周期は考慮していない。以下同じ。

⁶ 実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈 (実用発電用原子炉以外の原子力施設にあつては、各事業等に係る技術基準規則解釈) をいう。

「設置許可で確認した設計方針に基づき」と規定されているため、改正の必要はない。

また、基準の改正に当たり、本件の安全上の重要性、事業者が対応するために必要な期間等を総合的に判断し経過措置を定める必要がある。事業者が対応するために必要な期間等については公開の会合で事業者の意見を聴くこととしたい。

4. 論点（留萌地震の取扱いについて）

今回の標準応答スペクトルの規制への取り入れに当たり、留萌地震の取扱いを議論する必要がある。標準応答スペクトル（図1赤線）と留萌地震の応答スペクトル（図1青線）を比較すると、次のことが言える。

- ・水平動の周期0.02秒においては、留萌地震の応答スペクトルは標準応答スペクトルよりわずかに大きな地震動レベルとなる。
- ・水平動の周期0.2～0.6秒付近においては、留萌地震の応答スペクトルは標準応答スペクトルを上回る地震動レベルとなる。
- ・水平動のその他の周期においては、留萌地震の応答スペクトルは標準応答スペクトルとおおむね同等又はこれを下回る地震動レベルとなる。
- ・上下動については、全周期帯において留萌地震の応答スペクトルは標準応答スペクトルとおおむね同等又はこれを下回る地震動レベルとなる。

これらを踏まえると、留萌地震の取扱いについては、以下のとおり標準応答スペクトルによる評価だけを要求する方法と、標準応答スペクトルによる評価に加えて留萌地震による評価を併せて求める方法との2つが考えられる。

1) 標準応答スペクトルによる評価だけを要求する方法

- ・標準応答スペクトルを決める際の観測記録には留萌地震も含まれているため、あえて標準応答スペクトルに加えて留萌地震による評価は求めない。

2) 標準応答スペクトルによる評価に加えて留萌地震による評価を併せて求める方法⁷

- ・地域特性はあるものの、留萌地震のK-NET港町観測点の解放基盤波に不確かさを考慮して策定した地震動は、周期帯によっては標準応答スペクトルに基づく基準地震動を上回ることが想定され、当該評価には一定の効果がある。

⁷ 現行の設置許可基準規則解釈及び審査ガイドにおいて、留萌地震を用いて「震源を特定せず策定する地震動（全国共通）」の評価を行うことを要求している直接的な規定はない。

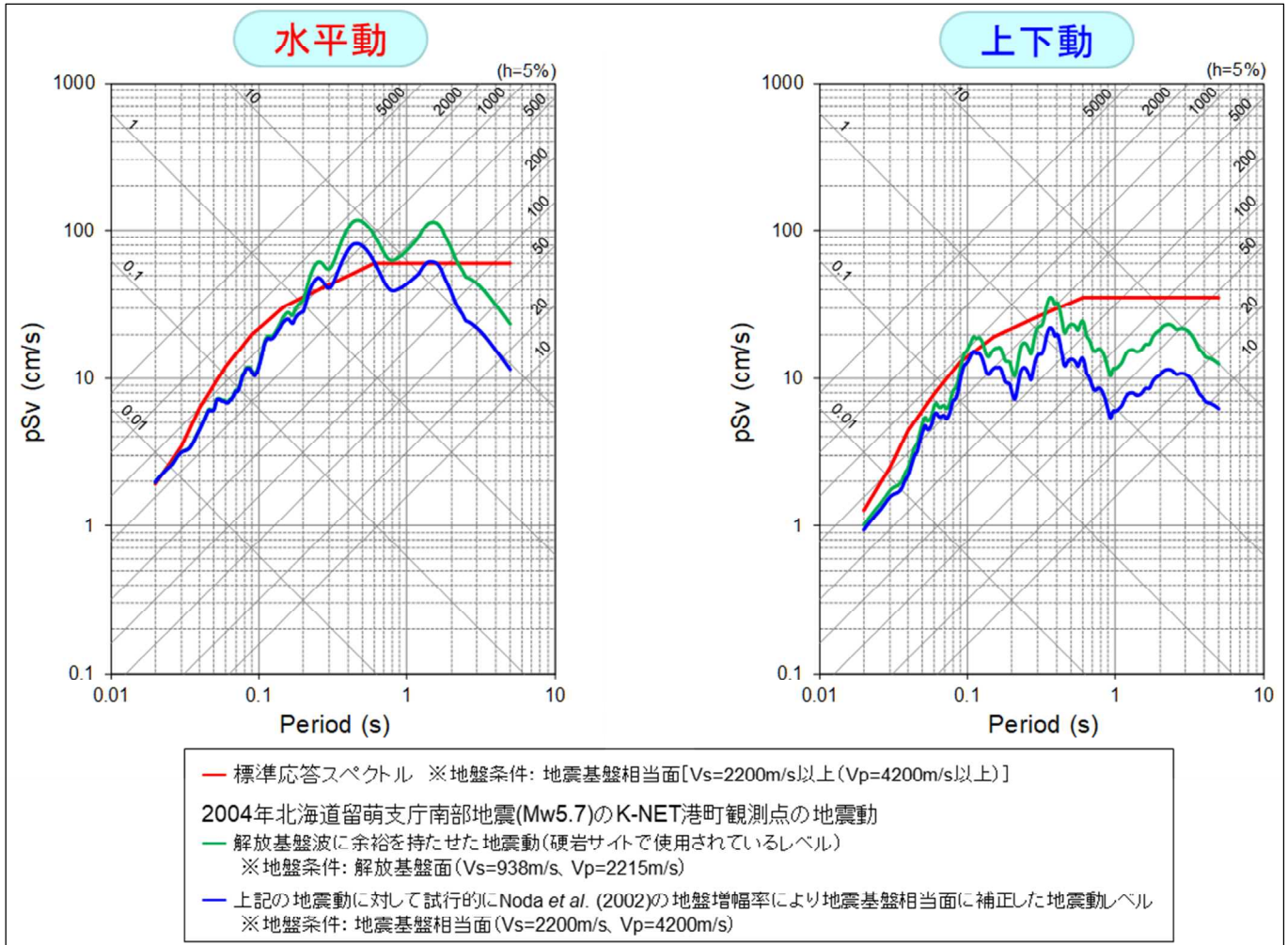


図1 2004年北海道留萌支庁南部地震 K-NET 港町観測点の地震動との比較
(検討チーム報告書参考資料(令和元年8月7日)付録Dから引用)

5. 今後のスケジュール(案)

令和元年10月頃 経過措置についての事業者からの意見聴取

12月頃 規制委員会報告(基準の改正案の審議)

令和2年2月頃 規制委員会報告(パブコメ後の基準改正案を決定)

6. 参考資料

参考1 実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則及び解釈(抜粋)

参考2 基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド(抜粋)

参考3 実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則及び解釈(抜粋)

令和元年度原子力規制委員会
第28回会議議事録

令和元年 9 月 11 日 (水)

原子力規制委員会

ということが前提で、そういった意味で、不確かさの考慮に関しては、日本原子力学会標準（2005）との間の比較、今回頂いた意見の中にも随分あるけれども、10倍というのは全くナンセンスで、そういった比較、非常に特定の分布だけ考えてやれば、そういう例だって導き出せないことはないだろうけれども、全体で10倍厳しくなっているというのは、学術的に私は意味がないと思いますけれども。

一方で、どちらが保守的か、どちらがより厳しい評価になっているかといったら、これは明らかにこの案の方が厳しくなっているのは事実。言い換えると、日本原子力学会標準（2005）の方が緩いのは事実だけれども、そのことと、大きな差が出てきているかというところ、これまでの既に行ってきたクリアランスの申請、それに対する許可における例を見ても、実質的に大きな差が出てきた例というのは見られていないことから分かるように、大きな差があるとも思えない。さらに、国際基準との間の整合性においても、この案に関して何ら問題があるとは思われないので、私は事務局の提案は至極もつともなものだと考えています。

例えば、頂いた御意見の中にも理解しがたい誤解もあって、例えば、廃棄物が増えるから環境負荷が大きくなると。廃棄物になるべきものがクリアランスされたら、何で環境負荷がないのかというのは、理解に苦しむものもあるのだけれども、それだけにやはりクリアランスレベル、クリアランスに関しては、これは広く理解されることが重要なので、今回、随分説明を事務局に加えてもらったと思っていますけれども、そういった意味で、審査のプロセスにおいても、きちんとした説明が事業者からなされることも重要だし、また、判断に当たっては、私たちの方からもきちんとした説明を与えることが重要だと思います。

それでは、まず、別紙1の御意見に対する考え方について、事務局の提案を了承してもよろしいでしょうか。

（首肯する委員あり）

○更田委員長

そして、別紙2のクリアランスの測定及び評価の方法に係る審査基準の制定及びこれに伴う別紙3の処分に係る審査基準等の改正について、決定してよろしいでしょうか。

（「異議なし」と声あり）

○更田委員長

それでは、そのように決定します。ありがとうございました。

2つ目の議題は、「『震源を特定せず策定する地震動に関する検討チーム』の検討結果を受けた規制上の対応について」です。

原子力規制部の森下原子力規制企画課長から。

○森下原子力規制部原子力規制企画課長

原子力規制企画課の森下でございます。

資料2に基づいて説明させていただきます。

まず、1ページ目の「1. 経緯」でございますけれども、本件は、本年8月28日の原子

力規制委員会において「震源を特定せず策定する地震動（全国共通）」（全国共通に考慮すべき震源を特定せず策定する地震動）として取りまとめた標準応答スペクトル（標準応答スペクトル）、この規制への取り入れ方を検討するようという指示があったことから、本日、その考え方と議論を要する事項を整理してまいりました。

2. に「標準応答スペクトルの位置付け」をまずまとめております。

まず、現在ですけれども、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）におきまして、過去の内陸の地震の観測記録を収集し、これらを基に応答スペクトルを策定することということを要求しております。

これを受けまして、従前の審査におきましては、事業者は、審査ガイド（基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド）に、後ほど説明いたしますけれども、例示されている地震の中から、基盤地震動が評価可能な留萌地震（2004年北海道留萌支庁南部地震）の観測記録、これについて地震動を策定して、提出してまいりまして、原子力規制委員会としてこれを妥当と判断してきております。

また、残りの例示されています地震につきましては、事業者の側で各観測点の地盤物性等の評価に時間を要してございまして、現在までのところ、基盤地震動の評価まで行えていないという状況でございます。

このような状況を踏まえまして、前回御報告いたしましたように、原子力規制委員会、原子力規制庁として検討チーム（震源を特定せず策定する地震動に関する検討チーム）を設置いたしまして、標準応答スペクトルを策定したということでございます。

次に、2ページでございますけれども、「3. 規制への取り入れ方（案）」ということでございますけれども、まず「（1）規制上の位置付け」でございますけれども、先ほど申し上げましたように、設置許可基準規則解釈では、観測記録の収集によって得られた複数の地震動を基に応答スペクトルが設定されるということを想定して、記載しております。

今回、多数の観測記録に基づいて策定した標準応答スペクトル、これを基に基準地震動を策定する手法というのは、このガイドに合致する現時点において最適な手法と考えます。

また、「震源を特定せず策定する地震動（全国共通）」というものは、本来、国内どこでも共通に考慮すべき地震ということでありまして、地域特性の影響を極力低減させた標準応答スペクトルを基に策定するということは合理的であると考えます。

以上から、継続的改善を図る観点から、標準応答スペクトルを基に基準地震動、これを基準地震動の策定プロセスにおいて用いるべきことを要求するよう、基準を改正したいと考えます。

また、留萌地震を基に基準地震動を策定した既許可の原子力施設を含めて、事業者に対してこの新しい手法による評価を求めることが適切と考えます。

次に、3.（1）、適用の仕方の考え方でございますけれども、4. でもう少し詳しく述べますけれども、今回の検討チームの検討結果からは、標準応答スペクトルと留萌地震

の応答スペクトルの間には大きな差はないということが示されております。

また、本件は基準地震動の策定プロセスを改善するものでありまして、標準応答スペクトルによる評価を行った結果、基準地震動が見直される可能性はありますが、施設・設備に対する要求レベルそのものを変更するものではないと考えます。

これらから、留萌地震を基に基準地震動を策定した原子力施設に対しまして、現時点で直ちに使用の停止や標準応答スペクトルの審査・検査での適用を求める必要はないとも考えます。

続いて、「(2) 今後の基準改正について」でございますけれども、本件については、設置許可基準規則解釈、それから、審査ガイドを改正することとしたいと考えております。

3 ページになりますけれども、また、基準の改正に当たりまして、本件の安全上の重要性、それから、事業者が対応するために必要な時間などを総合的に判断して、経過措置を定める必要があると考えております。事業者が対応するために必要な期間などについては、公開の場で事業者の意見を聴くことにしたいと考えます。

それから、4. に「論点」として留萌地震の取り扱いについて挙げております。

4 ページに比較の図が載せてございますけれども、標準応答スペクトルが図1の赤線のフラットな線でございます。それから、波打っているものが、青い線が今回比較します地盤の増幅率を補正した下側の破線になりますけれども、この2つを比較すると、ここで述べておるような4つのことが言えるかと思えます。

まず、水平動についてですけれども、周期0.02秒のところでは、留萌地震の応答スペクトルがわずかに大きなものになっております。

それから、水平動の周期0.2から0.6秒付近では、留萌地震の応答スペクトルは標準応答スペクトルを上回っております。

水平動その他の周期につきましては、おおむね同等、または留萌地震の方が下回るという状況になっております。

また、上下動につきましては、全周期帯について、おおむね同等、または留萌地震の方が下回るという状況になっております。

これらを踏まえて、留萌地震の取り扱いについて、下に書いてあります2つの方法が考えられるかと思えます。

まず、1) で、標準応答スペクトルの観測記録には留萌地震も含まれているということから、標準応答スペクトルによる評価だけを要求する。

それから、2) ですけれども、周期帯によっては標準応答スペクトルの基準地震動を上回ることが想定されますので、当該評価には一定の効果があるとして、留萌地震による評価を併せて求める方法でございます。

以上が規制への取り入れの考え方と論点でございます。

続いて、4 ページでございますけれども、「5. 今後のスケジュール(案)」といたしまして、本年10月頃に、先ほど申し上げました経過措置について、事業者からの意見を聴

取したいと考えます。そして、本年12月頃に原子力規制委員会で基準の改正案の御審議をいただき、来年2月頃に原子力規制委員会でパブリックコメント後の基準改正案を決定できればと考えております。

5ページ以降は参考資料でございますけれども、5ページの参考1は、実用炉の位置、構造、設備の基準の規則（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）とその解釈（設置許可基準規則解釈）でございます。第4条で「施設は、地震力に十分耐えることができるものでなければならない」としまして、右側の解釈として「別記2のとおり」と書かれております。

別記2の内容は6ページ以降に抜粋で解釈を載せておりますけれども、具体的には通しの7ページの第4条第5項の「三」、「震源を特定せず策定する地震動」というのは、先ほど申し上げました過去の観測記録を収集し、これらを基に応答スペクトルを設定して策定することと決められております。

それから、8ページ以降は審査ガイドの抜粋でございますけれども、これも具体的には13ページに、4. でございますけれども、先ほど申し上げた解釈と同様の書きぶりがされております。

それから、14ページには、冒頭申し上げました、現在、例として載せられています地震の一覧が載っております。

16ページ、17ページは技術基準に関する規則（実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則）と解釈（実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈）ですけれども、説明は省略させていただきます。

私からの説明は以上でございます。

○更田委員長

主に2点ですけれども、設置許可基準規則解釈と、それから、審査ガイドの改正によって規制に取り込む。それから、もう一つは、前回の原子力規制委員会でも少し頭出しをしましたけれども、震源を特定せず策定する地震動（全国共通）に関して、現行の留萌地震、これに代えて標準応答スペクトルを用いるのか、それとも留萌地震に加えて標準応答スペクトル、この辺りが主な議論だと思っておりますけれども、まず石渡委員から。

○石渡委員

まず、震源を特定せず策定する地震動（全国共通）の標準応答スペクトルというものを前回提案いただいて、これを規制にどう取り入れるかというのが今回の案でありますけれども、私は取り入れ方の案そのものは妥当であると、このようにやればよいと考えます。

留萌地震の件については、ほかの委員の御意見を伺ってから述べたいと思います。

○更田委員長

田中委員。

○田中委員

「3. 規制への取り入れ方」については、ここに示されているような考えでいいかと思

いますし、また、直ちに使用の停止云々と書いていますけれども、これまで審査した施設等は地震に対して一定の裕度も持っていると考えられますので、このような考え方でいいかと思います。

○更田委員長

山中委員。

○山中委員

今回検討いただいた標準応答スペクトルというのは、相当数の、ある程度の大きさの地震について、地盤等を考慮した上で統計的に処理をして導かれたものであると。不確かさについても十分考慮されておりますので、これまでの代表的な使用例、すなわち留萌地震の応答スペクトルとも非常によく一致していることが確かめられています。このような観点からすると、これまでは、ある特定の地震の実測値を用いて計算されていた評価結果でございまして、それよりは、より一段、技術的に進んだ評価方法であると考えてよいかと思います。

ただし、規制への取り入れ方でございまして、少なくとも、これまで用いられている代表的な応答スペクトルとよく一致しているということで、直ちに運転中の許可を与えた施設等への見直しをする必要はないと。すなわち、審査、検査へ直ちに反映する必要はないと考えます。今後、この成果については、基準や審査ガイドへの改正を行っていただいて、事業者の意見も聴取した上で、一定の経過措置期間を設けて対応いただくのがよいかと思います。

論点については後ほどまた議論を、今でも結構ですけれども。

○伴委員

特にありません。ほかの委員と同じ考え方です。

○更田委員長

私はこれは取り入れと論点のところはセットで考えているので、まず、論点のところ、口火を切ろうとは思いますが、標準応答スペクトルを規制に取り入れる、参酌すべき情報ということは前回判断して、では具体的にどう取り入れるかということなのか、すごく平たく言うと、留萌地震での評価と標準応答スペクトル、そんなに大きな差があるわけではない。逆に言うと、それが標準応答スペクトルの確からしさを示しているようにも思われるのですけれども、余り大きな差はない。これは選択肢が2つありますけれども、もっと極端に言えば、この標準応答スペクトルは参考として見るけれども、しばらくはこのままでいいよねという選択肢だってなくはないぐらいの違いだと思っています。

そういった意味ではあるのだけれども、今、申し上げた3つ目は極端であるにしろ、そうすると一番分かりやすいのは、留萌地震のデータも含めた上で検討を加えて作った標準応答スペクトルなのだから、これを留萌地震に代えて採用するというのが分かりやすいのだけれども、参考にしたデータの条件が全て同じだったら十分あり得ると思うのですけれども、あるいは審査経験といった意味でもそうなのだけれども、例えば、時刻歴波形、留

萌地震はあるわけで、そういった意味では、場合によっては分かりにくい判断ではあるかもしれないけれども、それから、経過期間を置くことも考えあわせると、留萌地震による評価に加えて標準応答スペクトルによる評価を行うのが、おそらくは妥当な判断であろうと思います。

順番に意見を、最後に石渡委員ということにして。というのは、石渡委員が意見を言う、そこで決まってしまうかのようにとられるのもよくないのでということですが。

山中委員。

○山中委員

論点になっておりますのは、評価方法で、留萌地震の取扱いをどうするかということで、今回の標準応答スペクトルと両方を評価に用いるか、あるいはどちらかを評価に用いるか、あるいは留萌地震を使用しないか、その3つかなと思うのですが、結論から申し上げますと、先ほど述べさせていただいたように、これまでの評価、いわゆる特定の地震を用いて、「震源を特定せず」の地震を評価するという方法よりは、技術的には一段進んだ評価方法であると考えますので、やはり検討していただいた標準応答スペクトルのみが審査に使用されるというのがよいかと思います。

ただし、留萌地震のデータを使用する意義というのが、実測の地震波の時刻歴波形を使うという、そこにあるのであれば、やはり両方使うというのも、もちろん意義がないわけではございませんが、もしそうだとすると、更田委員長が最初におっしゃられたように、留萌地震を使うままでいいのではないかという後戻りの考え方も出てきて不思議ではないかと思っておりますので、私の意見としては、より改善された「震源を特定せず」の技術的な考え方として、標準応答スペクトル一つで評価を行うのが今後よいのではないかと。ただし、数年後、当然、地震のデータが収集されますので、再度見直しして安定性等を確かめていただければよいかなと思います。

私の意見は以上でございます。

○更田委員長

田中委員。

○田中委員

ここ（3ページの4.）に論点を2つ書いていますけれども、結論的に言うと、標準応答スペクトルの評価だけ要求するというのでいいのかなと思います。理由はここに書いていますけれども、標準応答スペクトルを作るときに留萌地震も含まれているのだとか、それから、留萌地震と標準応答スペクトルとの違いについて説明がございましたけれども、違うことの1つは、K-NET（全国強震観測網）港町観測点での、あそこの地盤の影響が結構効いているのもあるのかなと、そういうことを思いまして、標準ということでは標準応答スペクトルでいいのかなと思いますし、また、論点の2つ目（4. 2）は「併せて」と書いていますけれども、論点1（4. 1）は標準応答スペクトルの評価だけ要求するのですが、留萌地震のものも参考か何かで見るとということもそれなりに意味があ

るかと思えますけれども、大きな審査の筋道とすれば、標準応答スペクトルによるのがメインであって、参考的に見ることはあってもいいかなと思います。

以上です。

○更田委員長

伴委員。

○伴委員

私も、ロジカルに考えると、4. 1) の標準応答スペクトルによる評価だけを要求する方法でよいのではないかと思います。仮に4. 2) にした場合に、今後、留萌地震以外の別の詳細なデータが出てきたときに、その扱いをどうするのかということもまた出てしまうのではないかと思っていて、今回の標準応答スペクトルに何か大きな弱点がないのであれば、4. 1) でよいのではないかと。ただ、先ほど時刻歴波形のデータがとおっしゃいましたけれども、やはりその部分に関して、補完的な役割を持たせた方がいいということであれば、それに反対するものではありませんけれども、それが弱点でないならば4. 1) でよいのではないかと思います。

○更田委員長

石渡委員の御意見を聞く前に、私、もう少数派になってしまったので申し上げますと、標準応答スペクトルについても距離補正や地盤特性等に関して、要するに、最新のもの、最善のものを適用しているけれども、例えば、距離補正などはまだまだ手法として向上していくものだろうと思います。地盤特性についても同様だと。だから、ある意味、私は保守的かもしれないけれども、ただ、審査は一つの具体的な対象のものを捉えて進めてくると、双方に蓄積されている経験があるものということで、私としては、往生際が悪いですが、少数派意見の方になっています。

そこで、石渡委員。

○石渡委員

実際にそれぞれの発電所の審査で基準地震動を決める場合に、基準地震動というのは1つだけというサイトはありません。大体、1つのサイトで少なくとも2つ、多い場合は十いくつ、20近くの波を基準地震動として決めて、例えば、十いくつ決めたところは、1つの設計をする段階で十いくつの波を全部計算に入れて、それぞれについて大丈夫かどうかを設計のときに確認するわけですね。そういう形でやっておりますので、基準地震動というのは、安全を確保する意味でも複数あった方がいいということで、それは今までの審査では全てそういう形で行っております。

ところが、近くに活断層がないようなサイトでは、今まで何回も出てきた2004年北海道留萌支庁南部地震の波形から導き出された解放基盤面における地震波、これが1つしかないものですから、それを使ってやってきたと。2ページ目にも書いてありますように、今までずっと我々の原子力規制委員会が事業者に対して、震源を特定せず策定する地震動(全国共通)に適したような地震波のはぎとり解放基盤面における地震動をきちんと計算して、

それをはっきり出してくださいと。そもそもこの留萌地震の地震動のはぎとりをやったのは事業者なのですよ。我々がやったわけではありません。それをほかの地震についてもきちんと出してください、もし彼らがきちんとそれをやれば、4つなり5つなりの地震波が出てきて、それを基に我々の審査が進むはずだったのです。ところが、それがなかなか出てこなかったということで、我々は今回、標準応答スペクトルというものを作ったという経緯が書かれております。

ということで、我々としては、標準応答スペクトルというのは、事業者が本来はやるべきだったいくつかの地震のはぎとりというものを、なかなか出てこなかったためにこういうことをやったということで、決して留萌地震そのものの地震波が適していないということではない。これは先ほど説明があったとおりです。審査の継続性ということと、あと、留萌地震の場合は、実際の地震波の波形というもの、つまり時間とともにどう揺れるかという揺れ方そのものが、もうそこに一つあるわけなのですね。ところが、標準応答スペクトルというのは平均的なスペクトルですから、これをどう実際揺らすかというのは、かなり自由度があるわけです。自由度があって、例えば、サイン、コサインの正弦波を適当に組み合わせて地震波を作るというやり方もありますし、敷地で観測された過去の小さい地震を使って、それを何倍かして地震波にするというやり方もあります。いろいろなやり方がある、自由度があります。ですから、これはという実際の揺れ方が標準応答スペクトルでは決まっていないわけです。そういう意味で、これは性質の違う地震波だと私は思いますので、留萌地震は残して、それに今回の標準応答スペクトルによる波を加えるというやり方がいいのではないかと私は考えます。

○更田委員長

今まで私も含めて5人の意見を聞いた限りでは、3対2になっているわけですが、改めてここでもう一回、決を採って。

伴委員。

○伴委員

石渡委員に一つ質問なのですけれども、なかなか事業者がそういったはぎとりに解析をしてこなかったということを先ほどおっしゃいましたが、仮にそれを事業者がやって、それこそ今回の標準応答スペクトルを作ったような作業を事業者自身がやってきたときに、そういう状況があったとしたら、石渡委員はそれプラスやはり留萌地震を要求されていたか。

○石渡委員

当然そうだと思います。

○更田委員長

山中委員。

○山中委員

私も一つ質問があるので、時刻歴波形を求める方法も報告書（全国共通に考

慮すべき「震源を特定せず策定する地震動」に関する検討（報告書）の中に提案していただいていたかと思うのですが、やはり作成法がいろいろあるので、どういう時刻歴波形を使ったらいいのかというのはなかなか難しいということでしょうか。

○石渡委員

私はそう理解していますけれども、事務局で何か、それについての説明はありますか。

○大浅田原子力規制部審査グループ安全規制管理官（地震・津波審査担当）

地震・津波審査担当の管理官の大浅田でございますが、検討チームで議論したときに、留意すべき点という観点で議論があったのは、そもそも「震源を特定せず」という地震動は観測記録を重視という、要するに、シミュレーションの世界ではなくて、観測記録を重視ということがありましたので、あるサイトについては標準応答スペクトルに当てはまる形の観測記録を使って時刻歴波形みたいなものを作るのが重要ですとか、あと、位相を当てるときにどうするかは注意する例があります。そういった議論がありまして、そういったことを報告書に書いております。そういう意味では、策定方法は当然いろいろあるのですけれども、適切な観測記録があるようなサイトについては、なるべくそれを採用するような助言というか、留意すべき点を議論させていただきました。そういったことはおそらく審査ガイドとかに反映していく必要はあると考えてございます。

○更田委員長

ほかにありますか。田中委員。

○田中委員

先ほど石渡委員から、時刻歴波形があるのは留萌地震だという話があったのですが、報告書を見ているのですけれども、時刻歴波形の作成法として注意点等を書いていて、時刻歴波形は事業者が作成するのだけれども、その妥当性が審査で確認されと書いているのですけれども、これは審査で確認するとき、時刻歴波形が問題ないかどうか等は十分に審査されると考えてよろしいのでしょうか。

○石渡委員

それはもちろんそうですけれども、ただ、先ほど申しましたように、実際に事業者が時刻歴波形を作ってくるときに、いろいろな作成方法があるわけですよ。例えば、実際の地震波を使って、それを何倍かするような形で時刻歴波形を求めるような場合に、その基になった地震波が、例えば、1つでいいかどうか、それが本当に地盤特性の影響とか、そういうものがないかどうか、あるいは敷地で観測された地震波であるとしても、伝わってくる方向とか、そういうものによっても違ってきますので、いろいろ不確実性はございます。どれがいいかということは、審査側ではなかなか判断がつかないわけです。事業者が持ってきたものについて、妥当かどうかという判断をしなければいけないわけですし、事業者の方はいろいろ計算して、これでいいでしょうというものを持ってくるわけですが、それが本当に一番厳しいものかどうかとか、そういうことについてはなかなか判断が難しくなるのではないかという感じはいたします。ただ、いずれにしても、審査する側として

は、複数の波があって、それをそれぞれ入れてみて、どういう応答をするかということはい計算できるような、そういう条件があった方が私はいいいのではないかと思います。

以上です。

○更田委員長

どうしますか。決を採っていいですか。

田中委員。

○田中委員

先ほども言ったのですけれども、案の2つ目（4. 2）、「併せて」と書いているのですね。「併せて」というのは、A案とB案だと思いののですけれども、A案の方をメインにしつつも、留萌地震のときはどうなって、それがどう反映しているかとか、そういうのを参考として見るということは余り、こういうときに、よくない言葉ですね。

○更田委員長

余り審査にはなじまないですね。審査ははっきりした判断をそれぞれに対して付けるものです。実際、周期帯はそんなに多くではないけれども、上下動についても留萌地震の方が標準応答スペクトルよりも出ている部分もありますので、「and」で掛けるのであれば、等価な判断材料とするのが審査の上では必要であろうと思います。留萌地震も含めるかなんて、審査上の裁量の範囲のような気がしないでもないのですけれども、ただ、ここは解釈の上で明確にしておいた方がいいと思います。

山中委員。

○山中委員

時刻歴波形の重要性は石渡委員からお話がありましたので、その辺りも含めて、複数のスペクトルで評価をするというのも、これまで審査上やられてきたことなのです。

○更田委員長

具体的な名前を出すのもためらわれますけれども、17波形があるので、すごく時間がかかりますとかいうのを、非常にPWR（加圧水型原子炉）で忙しかったころにありましたね。それは事実で、全てを包絡してというやり方をとるわけではなくて、いろいろな波形を入れてみるというのが実際の審査だというのは事実です。

では、ほかに御意見がなければ、やはり決を採りたいと思います。私が挙げた特例的な3つ目の選択肢というのは対象にならないと思いますので、2つですけれども、資料2の3ページの4. 1)にある標準応答スペクトルによる評価だけを要求する方法に賛成される方、挙手願います。

（田中委員挙手）

○更田委員長

では、2つ目、4. 2)の標準応答スペクトルの評価に加えて留萌地震による評価を併せて求める方法。

（更田委員長、山中委員、伴委員、石渡委員挙手）

○更田委員長

石渡委員の意見を最後に聞いたのはよかったですと思います。それでは、**今、表明をしていただいたように、論点については、標準応答スペクトルによる評価に加えて留萌地震による評価を併せて求める**ということで、この方向で設置許可基準規則解釈、審査ガイド等の改正をとということですが、次のステップはそれが提案されるという形ですか。

○森下原子力規制部原子力規制企画課長

規制企画課の森下でございます。

そのような段取りを考えております。

○更田委員長

では、**今、「4. 論点」については決を採ったとおりとして、留萌地震の取り扱いについては決を採ったとおりですけれども、次回、今度は改正作業を進めてもらって、設置許可基準規則解釈並びに審査ガイドの案を示してもらいたい**と思います。よろしいでしょうか。ありがとうございました。

3つ目の議題は、「東京電力福島第一原子力発電所事故に係る継続的な調査・分析の進め方について」。

原子力規制部、竹内東京電力福島第一原子力発電所事故対策室長から。

○竹内原子力規制部東京電力福島第一原子力発電所事故対策室長

福島第一原子力発電所事故対策室の竹内でございます。

資料3について御説明させていただきます。

東京電力福島第一原子力発電所（1F）事故に係る継続的な調査・分析の進め方につきましては、前回9月4日の原子力規制委員会で一度御説明させていただきましたけれども、御指摘を受けまして、それを踏まえまして、大きく2点ございます事故分析と廃炉に関して連絡・調整する仕組み、それから、事故分析に係る検討会につきましてはの具体的検討内容及びその体制について、今回お示しさせていただきます。

最初に「1. 福島第一原子力発電所の廃炉及び事故調査に係る連絡・調整会議について」ということで、前回、更田委員長から、まず、ここの仕組みがきちんと進むことが大前提だということ、こちらを最初に御説明させていただきます。

「（1）会議の目的及び役割」でございますけれども、福島第一原子力発電所において進められている廃炉作業によりまして、事故分析に必要な情報が失われてしまうおそれがある一方、事故分析のために現場の保存等を東京電力に求めることで、廃炉作業への干渉や作業の重複するケースが考えられます。このような干渉等が対応する現場での混乱・支障となることを避けるために、廃炉を進める資源エネルギー庁、それに関連する原子力損害賠償・廃炉等支援機構（NDF）、東京電力、JAEA（日本原子力研究開発機構）、その他関係機関と我々原子力規制庁との間で公開で行う、福島第一原子力発電所の廃炉及び事故調査に係る連絡・調整会議（連絡・調整会議）を設けまして、双方の作業の方針や実施計画を共有、確認し、双方統一された認識の下、現場で作業を行う東京電力に対して指示を整