

基準地震動等審査ガイドの改正案について

令和4年2月24日
原子力規制庁

1. 概要

今般、基準地震動等審査ガイドの改正案をとりまとめたので、ご審議いただきたい。また、よろしければ、意見募集を実施したい。

なお、本改正は、令和3年度第3回原子力規制委員会（令和3年4月14日。参考参照。）において了承された、審査実績を踏まえた規制基準等の記載の具体化・表現の改善に関する令和3年度の実施計画の一部である¹。

2. 改正案の新旧対照及び改正の趣旨の説明

改正案の新旧対照及び改正の趣旨の説明を、別紙1のとおり示す。その主な内容は次のとおり。

① 経験式に関する記載の整理

経験式の取扱いに関する記載が散在していたことから、総則的に一括して記載するとともに、経験式とはどのようなものかについて解説を追加する。

② 不確かさの考慮に関する記載の明確化

「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」としていたものは、「基準地震動が、地震動評価に大きな影響を与えると考えられる不確かさを考慮して適切に策定されていることを、地震学及び地震工学的見地に基づく総合的な観点から判断する」ものであることから記載を明確にする。

③ 審査経験を踏まえた「検討用地震動の選定」プロセスの明確化

検討用地震動を選定する際には、検討用地震動の候補とする地震を抽出し、その中から検討用地震動を選定することから、この手順を追加する。また、

¹ 令和3年度の実施計画で「分類(c) その他記載の具体化・表現の改善の検討が必要なもの」としていた事項15件のうち、「No. 51N 震源特性パラメータの設定」に関する改正として、次のガイドを改正の対象とするものである。

- 基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド
- 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

現行の記載内容は、検討用地震を選定した後のものであるため、「検討用地震の候補とする地震の抽出」と「検討用地震選定の妥当性確認」にわけて記載する。

④審査ガイドの位置付けを踏まえた適正化

審査側の手引きであることから、全体的に文体や用語を修正する。

⑤解説の新設

この審査ガイドの本文には、審査の流れ、アウトラインが明確になるよう、確認すべき項目、その網羅性に配慮して記載することとし、わかりやすさの観点から説明を加えたものについては、解説にまとめる。

3. 意見募集に付す改正案

別紙2の改正案について、意見募集を実施することとしたい。

4. 今後の予定

別紙2は、行政手続法に定める命令等に該当するものではないが、任意の意見募集を実施し、審査ガイドの改正作業を進めたい。

意見募集の実施 令和4年2月25日から3月26日まで（30日間）
原子力規制委員会 令和4年5月頃（ガイドの改正）

（添付資料）

- 別紙1 基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド等の新旧対照及び改正の趣旨の説明
- 別紙2 基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド等の一部改正について（案）
- 参考 審査実績を踏まえた規制基準等の記載の具体化・表現の改善について—令和3年度の実施計画の策定—（令和3年4月14日第3回原子力規制委員会資料抜粋）

基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド等の新旧対照及び改正の趣旨の説明

①基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド

(下線を付し、又は二重線で囲んだ部分は主な変更部分)

| 改正後 | 改正前 | 説明 |
|---|--|----|
| 目次 | 目次 | |
| I. 基準地震動 | I. 基準地震動 | |
| 1. 総則 1 | 1. 総則 1 | |
| 1.1 目的 1 | 1.1 目的 1 | |
| 1.2 適用範囲 1 | 1.2 適用範囲 1 | |
| 1.3 用語の定義 <u>2</u> | 1.3 用語の定義 <u>1</u> | |
| 2. <u>基準地震動の策定に係る審査の基本方針</u> 2 | 2. <u>基本方針</u> 2 | |
| 3. 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動 3 | 3. 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動 3 | |
| 3.1 <u>審査の方針</u> 3 | 3.1 <u>策定方針</u> 3 | |
| 3.2 検討用地震の選定 3 | 3.2 検討用地震の選定 3 | |
| 3.2.1 <u>検討用地震の候補とする地震の抽出</u> 3 | 3.2.1 <u>地震の分類</u> 3 | |
| 3.2.2 <u>検討用地震選定の妥当性確認</u> <u>4</u> | 3.2.2 <u>震源として想定する断層の形状等の評価</u> <u>3</u> | |
| 3.3 地震動評価 <u>5</u> | 3.3 地震動評価 <u>4</u> | |
| 3.3.1 応答スペクトルに基づく地震動評価 <u>5</u> | 3.3.1 応答スペクトルに基づく地震動評価 <u>4</u> | |
| 3.3.2 断層モデルを用いた手法による地震動評価 <u>5</u> | 3.3.2 断層モデルを用いた手法による地震動評価 <u>4</u> | |
| 3.3.3 不確かさの考慮 <u>7</u> | 3.3.3 不確かさの考慮 <u>6</u> | |
| 4. 震源を特定せず策定する地震動 <u>8</u> | 4. 震源を特定せず策定する地震動 <u>7</u> | |
| 4.1 <u>審査の方針</u> <u>8</u> | 4.1 <u>策定方針</u> <u>7</u> | |
| 4.2 地震動評価 <u>8</u> | 4.2 地震動評価 <u>7</u> | |
| 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 8 | 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 8 | |
| 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 <u>9</u> | 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 <u>8</u> | |
| 5. 基準地震動 <u>10</u> | 5. 基準地震動 <u>9</u> | |
| 5.1 <u>審査の方針</u> <u>10</u> | 5.1 <u>策定方針</u> <u>9</u> | |
| 5.2 基準地震動の策定 <u>10</u> | 5.2 基準地震動の策定 <u>9</u> | |
| 6. 超過確率 <u>10</u> | 6. 超過確率 <u>9</u> | |
| 6.1 <u>審査の方針</u> <u>10</u> | 6.1 <u>評価方針</u> <u>9</u> | |
| 6.2 基準地震動の超過確率 <u>11</u> | 6.2 基準地震動の超過確率 <u>10</u> | |
| 6.2.1 地震ハザード評価関連情報の収集・分析 <u>11</u> | 6.2.1 地震ハザード評価関連情報の収集・分析 <u>10</u> | |
| 6.2.2 震源モデルの設定 <u>11</u> | 6.2.2 震源モデルの設定 <u>10</u> | |
| 6.2.3 地震動評価モデルの設定 <u>11</u> | 6.2.3 地震動評価モデルの設定 <u>10</u> | |
| 6.2.4 ロジックツリーの作成 <u>11</u> | 6.2.4 ロジックツリーの作成 <u>10</u> | |
| 6.2.5 地震ハザード評価 <u>12</u> | 6.2.5 地震ハザード評価 <u>10</u> | |

| 改正後 | 改正前 | 説明 |
|---|---|---|
| <p>6.2.6 基準地震動の超過確率の参照 12</p> <p>7. 入力地震動 12</p> <p>7.1 審査の方針 12</p> <p>7.2 入力地震動の評価 12</p> <p>7.2.1 地盤モデル（物理・力学特性等）の設定 12</p> <p>7.2.2 入力地震動の評価 12</p> <p>8. 留意事項 13</p> | <p>6.2.6 基準地震動の超過確率の参照 11</p> <p>7. 入力地震動 11</p> <p>7.1 評価方針 11</p> <p>7.2 入力地震動の評価 11</p> <p>7.2.1 地盤モデル（物理・力学特性等）の設定 11</p> <p>7.2.2 入力地震動の評価 11</p> <p>8. 留意事項 11</p> | |
| <p>II. 耐震設計方針 (略)</p> | <p>II. 耐震設計方針 (略)</p> | |
| <p>III. 附則 (略)</p> | <p>III. 附則 (略)</p> | |
| <p>I. 基準地震動</p> | <p>I. 基準地震動</p> | |
| <p>1. 総則</p> <p>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。以下「<u>設置許可基準規則</u>」という。）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>設置許可基準規則解釈</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の方法の例を示した手引きである。</p> | <p>1. 総則</p> <p>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）。以下「<u>許可基準解釈</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>○ 審査ガイドは、許認可の審査において、審査官が参照するために策定する文書であり、審査官が新規基準への適合性を確認する方法の例を示した手引きであることを明確にした。</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>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>（「審査ガイドの位置付け」（令和3年6月16日原子力規制委員会了承））</p> |

| 改正後 | 改正前 | 説明 |
|---|--|---|
| <p>【基準地震動策定フロー】</p> <p>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</p> <p>検討用地震</p> <p>応答スペクトルに基づく地震動評価 / 断層モデルを用いた手法による地震動評価 / 観測記録*に基づく地震動評価</p> <p>応答スペクトル / 応答スペクトル / 応答スペクトル</p> <p>模擬地震動 / 地震動 / 地震動(模擬地震動)</p> <p>超過確率の参照</p> <p>確率的地震ハザード評価(一様ハザードスペクトル)</p> <p>不確かさを考慮して適切に策定されていることを、地震学及び地震工学的見地に基づく総合的な観点から判断</p> <p>※設置許可基準規則解釈(別記2第4条第5項第3号)では、「全国共通に考慮すべき地震動」と「地域性を考慮する地震動」を検討対象とし、「全国共通に考慮すべき地震動」としては2004年北海道留萌支庁南部の地震の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を用いることを要求している。</p> | <p>【基準地震動策定フロー】</p> <p>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</p> <p>検討用地震</p> <p>応答スペクトルに基づく地震動評価 / 断層モデルを用いた手法による地震動評価 / 観測記録に基づく地震動評価</p> <p>応答スペクトル / 応答スペクトル / 応答スペクトル</p> <p>模擬地震動 / 地震動 / 地震動(模擬地震動)</p> <p>超過確率の参照</p> <p>確率的地震ハザード評価(一様ハザードスペクトル)</p> <p>不確かさを考慮</p> <p>参照</p> | <p>○ 地震動評価から応答スペクトルを算出する際に不確かさを考慮すればよいような記載であったが、地震動の策定においては、総合的な観点から判断することからフロー図を修正した(「基準地震動の策定に係る審査について」(令和2年12月16日原子力規制委員会了承))。</p> |
| <p>図-1 基準地震動の策定に係る審査フロー</p> <p>1.2 適用範囲 (略)</p> <p>1.3 用語の定義 (略)</p> <p>2. 基準地震動の策定に係る審査の基本方針</p> <p>基準地震動の策定に係る審査の基本方針は以下のとおりである。</p> <p>(1) 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を確認する。</p> <p>(2) 基準地震動の策定に係る審査は、設置許可基準規則及び設置許可基準規則解釈に適合するか否かを本ガイドを参照しながら行うものであり、基準地震動が、地震動評価に大きな影響を与えられとされる不確かさを考慮して適切に策定されていることを、地震学及び地震工学的見地に基づく総合的な観点から判断する。</p> <p>(3) 「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により、それぞれ解放基盤表</p> | <p>図-1 基準地震動の策定に係る審査フロー</p> <p>1.2 適用範囲 (略)</p> <p>1.3 用語の定義 (略)</p> <p>2. 基本方針</p> <p>基準地震動の策定における基本方針は以下のとおりである。</p> <p>(1) 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。</p> <p>(2) 「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により、それぞれ解放基盤表</p> | <p>○ 審査側が主体となるように、全体的に文体や用語を修正した。</p> <p>○ 「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」としていたものは、「基準地震動が、</p> |

| 改正後 | 改正前 | 説明 |
|---|---|--|
| <p>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する。</p> <p>(4) 「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されていることを確認する。</p> <p>(5) 「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する。</p> <p>3. 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動</p> <p>3.1 審査の方針</p> <p>「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の策定に係る審査は、以下の方針で行う。</p> <p>(1) 「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ことを確認する。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、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する。</p> <p>(2) 「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の策定において経験式が用いられている場合には、経験式の適用条件、適用範囲について確認した上で、当該経験式が適切に選定されていることを確認する。</p> <p>(3) 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られ地震については、断層モデルを用いた手法が重視されていることを確認する。</p> <p>〔解説〕</p> <p>(1) 地震動評価において、経験式として距離減衰式を参照する場合には、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等の影響が考慮された上で、当該距離減衰式に応じた適切なパラメータが設定されていることに留意する必要がある。¹</p> | <p>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。不確かさの考慮については、敷地における地震動評価に大きな影響を与えられ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。²²</p> <p>(3) 「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>(4) 「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。</p> <p>3. 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動</p> <p>3.1 策定方針</p> <p>(1) 「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。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、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。</p> <p>(2) 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られ地震については、断層モデルを用いた手法が重視されている必要がある。</p> | <p>地震動評価に大きな影響を与えられ地震動評価に大きな影響を与えると考えられる不確かさを考慮して適切に策定されていることを、地震学及び地震工学的見地に基づく総合的な観点から判断する」ものであることから記載を明確にした。</p> <p>（「基準地震動の策定に係る審査について」（令和2年12月16日原子力規制委員会了承））</p> <p>○ 経験式を用いる場合の留意事項が分散していたため、「3.1 審査の方針」（2）としてまとめた。</p> <p>○ この審査ガイドの本文には、審査の流れ、アウトラインが明確になるよう、確認すべき項目、その網羅性に配慮して記載することとし、わかりやすさの観点から説明を加えたものについては、解説にまとめた。（「審査ガイドの位置付</p> |

¹ 【3.3.1 応答スペクトルに基づく地震動評価（1）①2）から移動】 <p. 8 >

²² 「不確かさの考慮については、」以降は、削除

| 改正後 | 改正前 | 説明 |
|--|--|--|
| <p>(2) <u>複雑な自然現象の観測データにばらつきが存在するのは当然であり、経験式とは、観測データに基づいて複数の物理量等の相関を式として表現するものである。したがって、評価時点で適用実績が十分でなく、かつ、広く一般に使われているものではない経験式が選定されている場合には、その適用条件、適用範囲のほか、当該経験式の元となった観測データの特性、考え方等に留意する必要がある。</u></p> <p>3.2 検討用地震の選定</p> <p><u>検討用地震の選定に係る審査では、第一段階として、検討用地震の候補とする地震の抽出が適切に行われていることを確認する。その際には、当該地震の断層位置及び断層形状等の評価並びに震源特性パラメータの設定が適切になされていることを確認する。第二段階として、抽出された検討用地震の候補とする地震の中から、適切に敷地への影響を勘案して検討用地震が複数選定されていることを確認する。それぞれの確認内容は以下のとおり。</u></p> <p>3.2.1 検討用地震の候補とする地震の抽出</p> <p>(1) <u>以下の地震が検討用地震の候補とする地震として抽出されていることを確認する。</u></p> <p>① <u>内陸地殻内地震については、「震源として考慮する活断層」による地震、被害地震等</u></p> <p>② <u>プレート間地震及び海洋プレート内地震については、地震調査研究推進本部等の機関が想定している地震、被害地震等</u></p> <p>(2) <u>(1) で抽出された検討用地震の候補とする地震について、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の地震発生様式ごとに、必要に応じ、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位置、形状等が適切に設定されていることを確認する。²</u></p> <p>(3) <u>(1) で抽出された検討用地震の候補とする地震について、震源として想定する断層の震源特性パラメータが適切に設定されていることを、必要に応じ以下の点を踏まえ確認する。</u></p> <p>① <u>内陸地殻内地震の起震断層、活動区間及び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、既存文献の調査、変動地形学的調査、地表地質調査、地球物理学的調査の結果を踏まえ適切に設定されていること³</u></p> <p>② <u>プレート間地震及び海洋プレート内地震の規模の設定においては、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。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上で震源領域が設定されていること。特に、<u>海洋プレート内地震</u>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⁴</u></p> | <p>3.2 検討用地震の選定</p> <p>3.2.1 地震の分類</p> | <p>け」(令和3年6月16日原子力規制委員会了承))</p> <p>○ 経験式とはどのようなものかについて解説を追加した。(「基準地震動の策定に係る審査について」(令和2年12月16日原子力規制委員会了承))</p> <p>○ 検討用地震を選定する際には、検討用地震の候補とする地震を抽出し、その中から検討用地震を選定することから、この手順を追加した。</p> <p>○ 改正前の「3.2.1 地震の分類」の内容は、検討用地震を選定した後のものであったため、「3.2.1 検討用地震の候補とする地震の抽出」と「3.2.2 検討用地震選定の妥当性確認」にわけて、これにあわせて記載を修正した。</p> |

² 【3.2.1 地震の分類 (1) をもとに候補を抽出する際の確認として追加】 <p. 6 >

³ 【3.2.3 震源特性パラメータの設定 (1) から移動】 <p. 7 >

⁴ 【3.2.3 震源特性パラメータの設定 (3) から移動】 <p. 7 >

| 改正後 | 改正前 | 説明 |
|--|---|--|
| <p>③ 長大な活断層については、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⁵</p> <p>④ 孤立した短い活断層については、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⁶</p> <p>3.2.2 検討用地震選定の妥当性確認</p> <p>(1) 3.2.1で抽出した検討用地震の候補とする地震から、次のとおり検討用地震が選定されていることを確認する。</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、地震発生様式（プレートの形状・運動・相互作用を含む。）に関する研究成果等を総合的に検討した上で、距離減衰式等により敷地への影響の評価が行われていること⁷</p> <p>② 上記のうち、敷地に大きな影響を与えると考えられる地震から「検討用地震」が複数選定されていること</p> <p>(2) 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、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を確認する。⁸</p> <p><u>〔解説〕</u></p> <p>(1) 「敷地への影響の評価」については、距離減衰式による応答スペクトルの比較に限定するものではなく、検討用地震の候補とする地震の発生状況等を踏まえ、地震規模及び震央距離の関係から敷地における震度を評価する等により、適切に行われていることに留意する必要がある。</p> <p>(2) 検討用地震の選定に当たり、断層の形状、震源特性パラメータの設定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の情報が十分に得られていることに留意する必要がある。⁹</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、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て、検討用地震が複数選定されていることを確認する。²³</p> <p>(2) 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、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を確認する。²⁴</p> <p>3.2.2 震源として想定する断層の形状等の評価</p> | <p>○ 敷地への影響を評価する際には、震源の距離との関係等も考慮されているかを留意する必要があることを解説に追加した。</p> <p>○ 改正前の「3.2.2 震源として想定する断層の形状等の評価」及び「3.2.3 震</p> |

⁵ 【3.2.3 震源特性パラメータの設定（4）から移動】 <p. 7 >

⁶ 【3.2.3 震源特性パラメータの設定（5）から移動】 <p. 7 >

⁷ 【3.2.1 地震の分類（1）から移動】 <p. 6 >

⁸ 【3.2.1 地震の分類（2）から移動】 <p. 6 >

⁹ 【3.2.2 震源として想定する断層の形状等の評価（2）から移動】 <p. 7 >

²³ 【3.2.2 検討用地震選定の妥当性確認（1）①に移動】 <p. 6 >

²⁴ 【3.2.2 検討用地震選定の妥当性確認（2）に移動】 <p. 6 >

| 改正後 | 改正前 | 説明 |
|--|--|---|
| <p>3.3 地震動評価</p> <p>3.3.1 応答スペクトルに基づく地震動評価</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、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行われていることを確認する。²⁵</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を確認する。²⁶</p> <p>3.2.3 震源特性パラメータの設定</p> <p>(1) 内陸地殻内地震の起震断層、活動区間及び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、既存文献の調査、変動地形学的調査、地表地質調査、地球物理学的調査の結果を踏まえ適切に設定されていることを確認する。²⁷</p> <p>(2) 震源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、経験式の適用範囲が十分に検討されていることを確認する。その際、経験式は平均値としての地震規模を与えるものであることから、経験式が有するばらつきも考慮されている必要がある。²⁸</p> <p>(3) プレート間地震及び海洋プレート内地震の規模の設定においては、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を確認する。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上で震源領域が設定されていることを確認する。特に、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を確認する。²⁹</p> <p>(4) 長大な活断層については、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を確認する。³⁰</p> <p>(5) 孤立した長さの短い活断層については、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を確認する。³¹</p> <p>3.3 地震動評価</p> <p>3.3.1 応答スペクトルに基づく地震動評価</p> | <p>源特性パラメータの設定」の内容は、検討用地震の候補とする地震の審査に関するものと検討用地震の選定に関するものが混在していたため、「3.2.1 検討用地震の候補とする地震」及び「3.2.2 検討用地震選定の妥当性確認」に整理した。</p> |

²⁵ 【3.2.1 検討用地震の候補とする地震の抽出（2）に移動】 <p. 5 >

²⁶ 【3.2.2 検討用地震選定の妥当性確認 解説（2）に移動】 <p. 6 >

²⁷ 【3.2.1 検討用地震の候補とする地震の抽出（3）①に移動】 <p. 5 >

²⁸ 【3.1 審査の方針（2）に統合】 <p. 4 >

²⁹ 【3.2.1 検討用地震の候補とする地震の抽出（3）②に移動】 <p. 5 >

³⁰ 【3.2.1 検討用地震の候補とする地震の抽出（3）③に移動】 <p. 6 >

³¹ 【3.2.1 検討用地震の候補とする地震の抽出（3）④に移動】 <p. 6 >

| 改正後 | 改正前 | 説明 |
|---|--|--|
| <p>(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、それらを基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、振幅包絡線の経時的变化等の地震動特性が適切に設定され、地震動評価が行われていることを確認する。</p> <p>(2) <u>応答スペクトルに基づく地震動評価における地震波伝播特性（サイト特性）の評価については、以下の点を確認する。</u></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¹⁰</p> <p>②敷地における地震観測記録が存在する場合には、それらを収集・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¹¹</p> <p>3.3.2 断層モデルを用いた手法による地震動評価</p> <p>(1) 検討用地震ごとに適切な手法を用いて震源モデル及び震源特性パラメータが設定され、地震動評価が行われていることを確認する。</p> <p>(2)・(3) (略)</p> <p>(4) 経験的グリーン関数法、統計的グリーン関数法、ハイブリッド法以外の手法を用いる場合には、その手法の妥当性が示されていることを確認する。</p> <p>(5) <u>震源が敷地に極めて近い場合の地震動評価は、以下の点を確認する。</u></p> <p>① <u>震源が敷地に極めて近い場合の地震動評価においては、地表に変位を伴う断層全体（地表地震断層から震源断層までの断層全体）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されていること¹²</u></p> | <p>(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、それらを基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、振幅包絡線の経時的变化等の地震動特性が適切に設定され、地震動評価が行われていることを確認する。</p> <p>① <u>経験式（距離減衰式）の選定</u></p> <p>1) <u>応答スペクトルに基づく地震動評価において、用いられてい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を確認する。³²</u></p> <p>2) <u>参照する距離減衰式に応じて適切なパラメータを設定する必要がある、併せて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を確認する。³³</u></p> <p>② <u>地震波伝播特性（サイト特性）の評価</u></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を確認する。³⁴</p> <p>2) <u>敷地における地震観測記録が存在する場合には、それらを収集・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を確認する。³⁵</u></p> <p>3.3.2 断層モデルを用いた手法による地震動評価</p> <p>(1) 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、地震動評価が行われていることを確認する。</p> <p>(2)・(3) (略)</p> <p>(4) 経験的グリーン関数法、統計的グリーン関数法、ハイブリッド法以外の手法を用いる場合には、その手法の妥当性が示されていることを確認する。</p> | <p>○ 改正前の「3.3.2 断層モデルを用いた手法による地震動評価」（4）①～③は、経験的グリーン関数法等に用いるパラメータの説明であるため、解説に移動した。また、（4）の④と⑤は、経験的グリーン関数法等の説明ではなく、震源が敷地に極めて近い場合の地震動評価と地下構造</p> |

¹⁰ 【3.3.1 応答スペクトルに基づく地震動評価② 地震波伝播特性（サイト特性）の評価1）から移動】 <p. 8 >

¹¹ 【3.3.1 応答スペクトルに基づく地震動評価② 地震波伝播特性（サイト特性）の評価2）から移動】 <p. 8 >

¹² 【3.3.2 断層モデルを用いた手法による地震動評価（4）④ 震源が敷地に極めて近い場合の地震動評価1）から移動】 <p. 11 >

³² 【3.1 審査の方針（2）に統合】 <p. 4 >

³³ 【3.2.2 検討用地震選定の妥当性確認 解説（2）に移動】 <p. 6 >

³⁴ 【3.3.1 応答スペクトルに基づく地震動評価（2）①に移動】 <p. 8 >

³⁵ 【3.3.1 応答スペクトルに基づく地震動評価（2）②に移動】 <p. 8 >

| 改正後 | 改正前 | 説明 |
|--|-----|--------------------------------|
| <p>② 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、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地震動が評価されていること。特に、評価地点近傍に存在するアスペリティでの応力降下量などの強震動の生成強度に関するパラメータ、アスペリティ同士の破壊開始時間のずれや破壊進行パターンの設定において、不確かさを考慮し、破壊シナリオが適切に考慮されていること¹³</p> <p>③ なお、震源の極近傍での地震動の特徴に係る最新の科学的・技術的知見を取り込んだ手法により、地表に変位を伴う国内外被害地震の震源極近傍の地震動記録に対して適切な再現解析を行い、震源モデルに基づく短周期地震動、長周期地震動及び永久変位を十分に説明できていること。この場合、特に永久変位・変形についても実現象を適切に再現できていること。さらに、浅部における断層のずれの進展の不均質性が地震動評価へ及ぼす影響を検討するとともに、浅部における断層のずれの不確かさが十分に評価されていること¹⁴</p> <p>④ 震源が敷地に極めて近い場合の地震動評価においては、破壊伝播効果が地震動へ与える影響について、十分に精査されていること。また、水平動成分に加えて上下動成分の評価が適切に行われていること¹⁵</p> <p>(6) 地下構造モデルの設定については、以下の点を確認する。</p> <p>① 「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とともに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¹⁶</p> <p>② 地震動評価において、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「地殻・上部マントル構造」、地震基盤から解放基盤までの「広域地下構造」、解放基盤から地表面までの「浅部地下構造」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。特に、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た場合には、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¹⁷</p> <p>③ 地下構造モデルの設定においては、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とともに、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¹⁸</p> <p>④ 地震基盤までの三次元地下構造モデルの設定に当たっては、地震観測記録(鉛直アレイ地震動観測や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)等のデータに基づき、ジョイントイ</p> | | <p>モデルの設定であるため、(5)と(6)にした。</p> |

¹³ 【3.3.2 断層モデルを用いた手法による地震動評価(4)④震源が敷地に極めて近い場合の地震動評価2)から移動】<p.11>

¹⁴ 【3.3.2 断層モデルを用いた手法による地震動評価(4)④震源が敷地に極めて近い場合の地震動評価3)から移動】<p.11>

¹⁵ 【3.3.2 断層モデルを用いた手法による地震動評価(4)④震源が敷地に極めて近い場合の地震動評価4)から移動】<p.11>

¹⁶ 【3.3.2 断層モデルを用いた手法による地震動評価(4)⑤地下構造モデルの設定1)から移動】<p.11>

¹⁷ 【3.3.2 断層モデルを用いた手法による地震動評価(4)⑤地下構造モデルの設定2)から移動】<p.11>

¹⁸ 【3.3.2 断層モデルを用いた手法による地震動評価(4)⑤地下構造モデルの設定3)から移動】<p.12>

| 改正後 | 改正前 | 説明 |
|---|--|----|
| <p>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。なお、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る場合を除き、三次元的な地下構造により検討されていること¹⁹⁾</p> <p>⑤ 特に、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とともに、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。この場合、適切な地震観測記録がない場合も含めて、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する。）²⁰⁾</p> <p>〔解説〕</p> <p>① 震源モデルの設定</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（「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に留意する必要がある。</p> <p>② アスペリティの位置が活断層調査等によって設定できる場合は、その根拠が示されていることに留意する必要がある。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に留意する必要がある。</p> <p>② 経験的グリーン関数法による地震動評価</p> <p>① 経験的グリーン関数法を適用する場合には、観測記録の得られた地点と解放基盤表面との相違が適切に評価されていることに留意する必要がある。また、経験的グリーン関数法に用いる要素地震については、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に留意する必要がある。</p> <p>③ 統計的グリーン関数法及びハイブリッド法による地震動評価</p> <p>① 統計的グリーン関数法やハイブリッド法による地震動評価においては、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盤調査結果等に基づき評価されていることに留意する必要がある。</p> <p>② ハイブリッド法を用いる場合の長周期側と短周期側の接続周期は、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に留意する必要がある。また、地下構造モデルは地震観測記録等によってその妥当性が検討されていることに留意する必要がある。</p> | <p>① 震源モデルの設定</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を確認する。</p> <p>2) アスペリティの位置が活断層調査等によって設定できる場合は、その根拠が示されていることを確認する。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必要がある。なお、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を確認する。³⁶⁾</p> <p>② 経験的グリーン関数法による地震動評価</p> <p>1) 経験的グリーン関数法を適用する場合には、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する必要がある。また、経験的グリーン関数法に用いる要素地震については、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する。</p> <p>③ 統計的グリーン関数法及びハイブリッド法による地震動評価</p> <p>1) 統計的グリーン関数法やハイブリッド法による地震動評価においては、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盤調査結果等に基づき評価されていることを確認する。</p> <p>2) ハイブリッド法を用いる場合の長周期側と短周期側の接続周期は、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を確認する。また、地下構造モデルは地震観測記録等によってその妥当性が検討されていることを確認する。</p> <p>④ 震源が敷地に極めて近い場合の地震動評価</p> | |

¹⁹⁾ 【3.3.2 断層モデルを用いた手法による地震動評価（4）⑤ 地下構造モデルの設定4）から移動】 <p.12>

²⁰⁾ 【3.3.2 断層モデルを用いた手法による地震動評価（4）⑤ 地下構造モデルの設定5）から移動】 <p.12>

³⁶⁾ 【「なお、」以降は、3.3.3 不確かさの考慮 解説（1）に移動】 <p.13>

| 改正後 | 改正前 | 説明 |
|-----|---|----|
| | <p>1) 震源が敷地に極めて近い場合の地震動評価においては、地表に変位を伴う断層全体（地表地震断層から震源断層までの断層全体）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されていることを確認する。³⁷</p> <p>2) 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、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地震動が評価されていることを確認する。特に、評価地点近傍に存在する強震動生成領域（アスペリテリィ）での応力降下量などの強震動の生成強度に関するパラメータ、強震動生成領域同士の破壊開始時間のずれや破壊進行パターンの設定において、不確かさを考慮し、破壊シナリオが適切に考慮されていることを確認する。³⁸</p> <p>3) なお、震源の極近傍での地震動の特徴に係る最新の科学的・技術的知見を取り込んだ手法により、地表に変位を伴う国内外被害地震の震源極近傍の地震動記録に対して適切な再現解析を行い、震源モデルに基づく短周期地震動、長周期地震動及び永久変位を十分に説明できていることを確認する。この場合、特に永久変位・変形についても実現象を適切に再現できていることを確認する。さらに、浅部における断層のずれの進展の不均質性が地震動評価へ及ぼす影響を検討するとともに、浅部における断層のずれの不確かさが十分に評価されていることを確認する。³⁹</p> <p>4) 震源が敷地に極めて近い場合の地震動評価においては、破壊伝播効果が地震動へ与える影響について、十分に精査されていることを確認する。また、水平動成分に加えて上下動成分の評価が適切に行われていることを確認する。⁴⁰</p> <p>⑤ 地下構造モデルの設定</p> <p>1) 「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を確認するとともに、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を確認する。⁴¹</p> <p>2) 地震動評価において、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「地殻・上部マントル構造」、地震基盤から解放基盤までの「広域地下構造」、解放基盤から地表面までの「浅部地下構造」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を確認する。特に、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た場合には、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を確認する。⁴²</p> | |

³⁷ 【3.3.2 断層モデルを用いた手法による地震動評価（5）①に移動】<p. 8>

³⁸ 【3.3.2 断層モデルを用いた手法による地震動評価（5）②に移動】<p. 9>

³⁹ 【3.3.2 断層モデルを用いた手法による地震動評価（5）③に移動】<p. 9>

⁴⁰ 【3.3.2 断層モデルを用いた手法による地震動評価（5）④に移動】<p. 9>

⁴¹ 【3.3.2 断層モデルを用いた手法による地震動評価（6）①に移動】<p. 9>

⁴² 【3.3.2 断層モデルを用いた手法による地震動評価（6）②に移動】<p. 9>

| 改正後 | 改正前 | 説明 |
|--|---|---|
| <p>(4) 「震源断層を特定した地震の強震動予測手法（「レシピ」）」を用いて地震動評価を行っている場合には、<u>レシピに示された関係式及び手順に基づいて行われていることに留意する必要がある。</u></p> <p>また、<u>レシピに示されていない方法で評価を行っている場合には、その方法が十分な科学的根拠に基づいていることに留意する必要がある。</u></p> <p>3.3.3 不確かさの考慮</p> <p>(1) 応答スペクトルに基づく地震動の評価過程に伴う不確かさについて、適切な手法を用いて考慮されていることを確認する。地震動評価においては、用いる距離減衰式の特徴や適用性、地盤特性が考慮されていることを確認する。</p> <p>(2) 断層モデルを用いた手法による地震動の評価過程に伴う不確かさについて、適切な手法を用いて考慮されていることを確認する。併せて、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を確認する。</p> <p><u>【解説】</u></p> | <p>3) <u>地下構造モデルの設定においては、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とともに、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する。</u>⁴³</p> <p>4) <u>地震基盤までの三次元地下構造モデルの設定に当たっては、地震観測記録（鉛直アレイ地震動観測や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）等のデータに基づき、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を確認する。</u>なお、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る場合を除き、三次元的な地下構造により検討されていることを確認する。⁴⁴</p> <p>5) <u>特に、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とともに、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を確認する。</u>この場合、適切な地震観測記録がない場合も含めて、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を確認する（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する。）。⁴⁵</p> <p>3.3.3 不確かさの考慮</p> <p>(1) 応答スペクトルに基づく地震動の評価過程に伴う不確かさについて、適切な手法を用いて考慮されていることを確認する。地震動評価においては、用いる距離減衰式の特徴や適用性、地盤特性が考慮されている必要がある。</p> <p>(2) 断層モデルを用いた手法による地震動の評価過程に伴う不確かさについて、適切な手法を用いて考慮されていることを確認する。併せて、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を確認する。</p> | <p>○ 「震源断層を特定した地震の強震動予測手法（「レシピ」）」を用いて地震動評価を行う場合とそれ以外で行う場合があることから、それぞれについて、留意する必要がある内容を解説に追加した。（「基準地震動の策定に係る審査について」（令和2年12月16日原子力規制委員会了承））</p> |

⁴³ 【3.3.2 断層モデルを用いた手法による地震動評価（6）③に移動】 <p. 9 >

⁴⁴ 【3.3.2 断層モデルを用いた手法による地震動評価（6）④に移動】 <p. 9 >

⁴⁵ 【3.3.2 断層モデルを用いた手法による地震動評価（6）⑤に移動】 <p. 10 >

| 改正後 | 改正前 | 説明 |
|---|---|----------------------------|
| <p>(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（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、解釈の違いによる不確かさ）の考慮について、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され、その結果を地震動評価に反映させていることに留意する必要がある。特に、アスペリティの位置・応力降下量や破壊開始点の設定等が重要であり、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に留意する必要がある。なお、アスペリティの応力降下量（短周期レベル）については、新潟県中越沖地震で得られた知見を踏まえた不確かさが考慮されていることに留意する必要がある。²¹</p> <p>(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地震動の評価過程に伴う不確かさについては、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されていることに留意する必要がある。</p> <p>②地震動評価においては、震源特性（震源モデル）、伝播特性（地殻・上部マントル構造）、サイト特性（深部・浅部地下構造）における各種の不確かさが含まれるため、これらの不確かさ要因を偶然的な不確かさと認識論的な不確かさに分類して、分析が適切になされていることに留意する必要がある。</p> <p>4. 震源を特定せず策定する地震動</p> <p>4.1 審査の方針</p> <p>「震源を特定せず策定する地震動」の策定に係る審査は、以下の方針で行う。</p> <p>(1) 「震源を特定せず策定する地震動」が、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されていることを確認する。</p> <p>(2) 応答スペクトルの設定においては、必要に応じて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を確認する。また、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について適切に評価されていることを確認する。</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振幅包絡線の経時的变化等の特性が適切に評価されていることを確認する。</p> <p>(4) なお、「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、最新の科学的・技術的知見を踏まえて個別に確認する。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が適切に行われていることを確認する。</p> <p>4.2 (略)</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 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（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、解釈の違いによる不確かさ）を考慮する場合には、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、その結果を地震動評価に反映させることが必要である。特に、アスペリティの位置・応力降下量や破壊開始点の設定等が重要であり、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を確認する。</p> <p>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) 地震動の評価過程に伴う不確かさについては、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されていることを確認する。</p> <p>2) 地震動評価においては、震源特性（震源モデル）、伝播特性（地殻・上部マントル構造）、サイト特性（深部・浅部地下構造）における各種の不確かさが含まれるため、これらの不確かさ要因を偶然的な不確かさと認識論的な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する。</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) 応答スペクトルの設定においては、必要に応じて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必要がある。また、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について適切に評価されている必要がある。</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振幅包絡線の経時的变化等の特性が適切に評価されている必要がある。</p> <p>(4) なお、「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、最新の科学的・技術的知見を踏まえて個別に確認する。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が適切に行われている必要がある。</p> <p>4.2 (略)</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>○ 記載内容に照らし、解説に移動した。</p> |

²¹ 【「なお、」以降は、3.3.2 断層モデルを用いた手法による地震動評価（4）① 震源モデルの設定から移動】 <p.10>

| 改正後 | 改正前 | 説明 |
|--|--|----|
| <p>(1) 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、それらの地震時に得られた震源近傍における観測記録が適切かつ十分に収集されていることを確認する。</p> <p>(2) 「全国共通に考慮すべき地震動」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」が適切に選定されていることを確認する。</p> <p>(3) 「地域性を考慮する地震動」の検討対象地震の選定においては、「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」についても検討を加え、必要に応じて選定されていることを確認する。</p> <p>5. 基準地震動</p> <p>5.1 審査の方針</p> <p>基準地震動の策定に係る審査は、以下の方針で行う。</p> <p>(1) 基準地震動が、「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、基準地震動の策定過程に伴う各種の不確かさを考慮して適切に策定されていることを確認する。</p> <p>(2) 基準地震動の策定に当たり、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を確認する。</p> <p>(3) 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が策定されていることを確認する。</p> <p>5.2 (略)</p> <p>6. 超過確率</p> <p>6.1 審査の方針</p> <p>超過確率の参照に係る審査は、以下の方針で行う。</p> <p>(1)・(2) (略)</p> <p>[解説] (略)</p> <p>6.2 (略)</p> <p>7. 入力地震動</p> | <p>(1) 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、それら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を確認する。</p> <p>(2) 「全国共通に考慮すべき地震動」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) 「地域性を考慮する地震動」の検討対象地震の選定においては、「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」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>5. 基準地震動</p> <p>5.1 策定方針</p> <p>(1) 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」の評価結果を踏まえて、基準地震動の策定過程に伴う各種の不確かさを考慮して適切に策定されている必要がある。</p> <p>(2) 基準地震動の策定に当たっては、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。</p> <p>(3) 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が策定されている必要がある。</p> <p>5.2 (略)</p> <p>6. 超過確率</p> <p>6.1 評価方針</p> <p>(1)・(2) (略)</p> <p>[解説] (略)</p> <p>6.2 (略)</p> <p>7. 入力地震動</p> | |

| 改正後 | 改正前 | 説明 |
|---|--|----|
| <p>7.1 審査の方針 <u>入力地震動の評価に係る審査は、以下の方針で行う。</u></p> <p>(1) 基準地震動に基づき入力地震動を評価するに<u>当たり</u>、解放基盤表面からの地震波の伝播特性が適切に考慮されている<u>ことを確認する。</u></p> <p>(2) 入力地震動の評価に当たって地震波の伝播特性を考慮する際には、敷地周辺の地質・地質構造の調査及び地盤調査の結果に基づき、地盤の物理・力学特性等が<u>適切に設定されていること、その妥当性が敷地における観測記録や最新の知見に基づいて検証されていることを確認する。</u></p> <p>7.2 (略)</p> | <p>7.1 評価方針</p> <p>(1) 基準地震動に基づき入力地震動を評価するに<u>当たっては</u>、解放基盤表面からの地震波の伝播特性を適切に考慮されている<u>必要がある。</u></p> <p>(2) 入力地震動の評価に当たって地震波の伝播特性を考慮する際には、敷地周辺の地質・地質構造の調査及び地盤調査の結果に基づき、地盤の物理・力学特性等を<u>適切に設定されている必要があり、その妥当性が敷地における観測記録や最新の知見に基づいて検証されている必要があ</u> <u>る。</u></p> <p>7.2 (略)</p> | |

②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

(下線部分は主な変更部分)

| 改正後 | 改正前 | 改正理由 |
|--|---|---|
| <p>I. 地質・地質構造、地下構造及び地盤等に関する調査・評価</p> <p>4. 震源断層に係る調査及び評価</p> <p>4.4. 震源断層の評価</p> <p>4.4.2 内陸地殻内地震に関する震源断層の評価</p> <p>(1)～(4) (略)</p> <p><u>(5) 地震規模の設定に当たり経験式が用いられている場合には、経験式の適用条件、適用範囲について確認した上で、当該経験式が適切に選定されていることを確認する。</u></p> <p>(6) (略)</p> <p>〔解説〕</p> <p>(1)～(4) (略)</p> <p><u>(5) 複雑な自然現象の観測データにばらつきが存在するのは当然であり、経験式とは、観測データに基づいて複数の物理量等の相関を式として表現するものである。したがって、評価時点で適用実績が十分でなく、かつ、広く一般に使われているものではない経験式が選定されている場合には、その適用条件、適用範囲のほか、当該経験式の元となった観測データの特性、考え方等に留意する必要がある。</u></p> | <p>I. 地質・地質構造、地下構造及び地盤等に関する調査・評価</p> <p>4. 震源断層に係る調査及び評価</p> <p>4.4. 震源断層の評価</p> <p>4.4.2 内陸地殻内地震に関する震源断層の評価</p> <p>(1)～(4) (略)</p> <p>(5) <u>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を確認する。その際、経験式は平均値としての地震規模を与えるものであることから、経験式が有するばらつきも考慮されていることを確認する。</u></p> <p>(6) (略)</p> <p>〔解説〕</p> <p>(1)～(4) (略)</p> | <p>○ 経験式を用いる場合の留意事項を「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイドの新旧対照及び説明」の改正後「3.1 審査の方針」(2)と同様にまとめた。</p> |

(案)

(別紙 2)

改正 令和 年 月 日 原規技発第 号 原子力規制委員会決定

令和 年 月 日

原子力規制委員会

基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド等の一部改正について

次の各号に掲げる規程の一部を、それぞれ当該各号に定める表により改正する。

- (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） 別表第 1
- (2) 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） 別表第 2

附 則

この規程は、 年 月 日から施行する。

別表第1 基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド 新旧対照表

(下線を付し、又は二重線で囲んだ部分は改正部分)

| 改 正 後 | 改 正 前 |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 目次 | 目次 |
| I. 基準地震動 | I. 基準地震動 |
| 1. 総則..... 1 | 1. 総則..... 1 |
| 1.1 目的..... 1 | 1.1 目的..... 1 |
| 1.2 適用範囲..... 1 | 1.2 適用範囲..... 1 |
| 1.3 用語の定義..... 2 | 1.3 用語の定義..... 1 |
| 2. 基準地震動の策定に係る審査の基本方針..... 2 | 2. 基本方針..... 2 |
| 3. 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動..... 3 | 3. 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動..... 3 |
| 3.1 審査の方針..... 3 | 3.1 策定方針..... 3 |
| 3.2 検討用地震の選定..... 3 | 3.2 検討用地震の選定..... 3 |
| 3.2.1 検討用地震の候補とする地震の抽出..... 3 | 3.2.1 地震の分類..... 3 |
| 3.2.2 検討用地震選定の妥当性確認..... 4 | 3.2.2 震源として想定する断層の形状等の評価..... 3 |
| (削除) | 3.2.3 震源特性パラメータの設定..... 3 |
| 3.3 地震動評価..... 5 | 3.3 地震動評価..... 4 |
| 3.3.1 応答スペクトルに基づく地震動評価..... 5 | 3.3.1 応答スペクトルに基づく地震動評価..... 4 |
| 3.3.2 断層モデルを用いた手法による地震動評価..... 5 | 3.3.2 断層モデルを用いた手法による地震動評価..... 4 |
| 3.3.3 不確かさの考慮..... 7 | 3.3.3 不確かさの考慮..... 6 |
| 4. 震源を特定せず策定する地震動..... 8 | 4. 震源を特定せず策定する地震動..... 7 |
| 4.1 審査の方針..... 8 | 4.1 策定方針..... 7 |
| 4.2 地震動評価..... 8 | 4.2 地震動評価..... 7 |
| 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... 8 | 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... 8 |
| 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 9 | 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 8 |
| 5. 基準地震動..... 10 | 5. 基準地震動..... 9 |
| 5.1 審査の方針..... 10 | 5.1 策定方針..... 9 |
| 5.2 基準地震動の策定..... 10 | 5.2 基準地震動の策定..... 9 |
| 6. 超過確率..... 10 | 6. 超過確率..... 9 |
| 6.1 審査の方針..... 10 | 6.1 評価方針..... 9 |

| | | |
|------------|--------------------|----|
| 6.2 | 基準地震動の超過確率 | 11 |
| 6.2.1 | 地震ハザード評価関連情報の収集・分析 | 11 |
| 6.2.2 | 震源モデルの設定 | 11 |
| 6.2.3 | 地震動評価モデルの設定 | 11 |
| 6.2.4 | ロジックツリーの作成 | 11 |
| 6.2.5 | 地震ハザード評価 | 12 |
| 6.2.6 | 基準地震動の超過確率の参照 | 12 |
| 7. | 入力地震動 | 12 |
| 7.1 | 審査の方針 | 12 |
| 7.2 | 入力地震動の評価 | 12 |
| 7.2.1 | 地盤モデル（物理・力学特性等）の設定 | 12 |
| 7.2.2 | 入力地震動の評価 | 12 |
| 8. | 留意事項 | 13 |
| II. 耐震設計方針 | | |
| 1. | 総則 | 14 |
| 1.1 | 目的 | 14 |
| 1.2 | 適用範囲 | 15 |
| 2. | 基本方針 | 15 |
| 2.1 | 基本方針の概要 | 15 |
| 2.2 | 審査範囲及び事項 | 15 |
| 3. | 耐震重要度分類 | 17 |
| 3.1 | Sクラスの施設 | 17 |
| 3.2 | Bクラスの施設 | 17 |
| 3.3 | Cクラスの施設 | 17 |
| 4. | 弾性設計用地震動 | 17 |
| 5. | 地震力の算定法 | 17 |
| 5.1 | 地震応答解析による地震力 | 17 |
| 5.1.1 | 基準地震動による地震力 | 17 |
| 5.1.2 | 弾性設計用地震動による地震力 | 17 |

| | | |
|------------|--------------------|----|
| 6.2 | 基準地震動の超過確率 | 10 |
| 6.2.1 | 地震ハザード評価関連情報の収集・分析 | 10 |
| 6.2.2 | 震源モデルの設定 | 10 |
| 6.2.3 | 地震動評価モデルの設定 | 10 |
| 6.2.4 | ロジックツリーの作成 | 10 |
| 6.2.5 | 地震ハザード評価 | 10 |
| 6.2.6 | 基準地震動の超過確率の参照 | 11 |
| 7. | 入力地震動 | 11 |
| 7.1 | 評価方針 | 11 |
| 7.2 | 入力地震動の評価 | 11 |
| 7.2.1 | 地盤モデル（物理・力学特性等）の設定 | 11 |
| 7.2.2 | 入力地震動の評価 | 11 |
| 8. | 留意事項 | 11 |
| II. 耐震設計方針 | | |
| 1. | 総則 | 13 |
| 1.1 | 目的 | 13 |
| 1.2 | 適用範囲 | 14 |
| 2. | 基本方針 | 14 |
| 2.1 | 基本方針の概要 | 14 |
| 2.2 | 審査範囲及び事項 | 14 |
| 3. | 耐震重要度分類 | 16 |
| 3.1 | Sクラスの施設 | 16 |
| 3.2 | Bクラスの施設 | 16 |
| 3.3 | Cクラスの施設 | 16 |
| 4. | 弾性設計用地震動 | 16 |
| 5. | 地震力の算定法 | 16 |
| 5.1 | 地震応答解析による地震力 | 16 |
| 5.1.1 | 基準地震動による地震力 | 16 |
| 5.1.2 | 弾性設計用地震動による地震力 | 16 |

| | | |
|-------|---|----|
| 5.1.3 | 地震応答解析 | 18 |
| 5.2 | 静的地震力 | 18 |
| 5.2.1 | 建物・構築物 | 18 |
| 5.2.2 | 機器・配管系 | 18 |
| 6. | 荷重の組合せと許容限界 | 18 |
| 6.1 | 建物・構築物 | 18 |
| 6.1.1 | Sクラスの建物・構築物 | 18 |
| 6.1.2 | Bクラスの建物・構築物 | 19 |
| 6.1.3 | Cクラスの建物・構築物 | 19 |
| 6.2 | 機器・配管系 | 19 |
| 6.2.1 | Sクラスの機器・配管系 | 19 |
| 6.2.2 | Bクラスの機器・配管系 | 19 |
| 6.2.3 | Cクラスの機器・配管系 | 19 |
| 6.3 | 津波防護施設、浸水防止設備等 | 19 |
| 6.3.1 | Sクラスの建物・構築物 | 19 |
| 6.3.2 | Sクラスの設備 | 20 |
| 6.3.3 | 地震と津波の組合せ | 20 |
| 7. | 設計における留意事項 | 20 |
| 7.1 | 波及的影響 | 20 |
| Ⅲ. | 附則 | 20 |
| I. | 基準地震動 | |
| 1. | 総則 | |
| 1.1 | 目的 | |
| | 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。以下「設置許可基準規則」という。） | |

| | | |
|-------|---|----|
| 5.1.3 | 地震応答解析 | 17 |
| 5.2 | 静的地震力 | 17 |
| 5.2.1 | 建物・構築物 | 17 |
| 5.2.2 | 機器・配管系 | 17 |
| 6. | 荷重の組合せと許容限界 | 17 |
| 6.1 | 建物・構築物 | 17 |
| 6.1.1 | Sクラスの建物・構築物 | 17 |
| 6.1.2 | Bクラスの建物・構築物 | 18 |
| 6.1.3 | Cクラスの建物・構築物 | 18 |
| 6.2 | 機器・配管系 | 18 |
| 6.2.1 | Sクラスの機器・配管系 | 18 |
| 6.2.2 | Bクラスの機器・配管系 | 18 |
| 6.2.3 | Cクラスの機器・配管系 | 18 |
| 6.3 | 津波防護施設、浸水防止設備等 | 18 |
| 6.3.1 | Sクラスの建物・構築物 | 18 |
| 6.3.2 | Sクラスの設備 | 19 |
| 6.3.3 | 地震と津波の組合せ | 19 |
| 7. | 設計における留意事項 | 19 |
| 7.1 | 波及的影響 | 19 |
| Ⅲ. | 附則 | 19 |
| I. | 基準地震動 | |
| 1. | 総則 | |
| 1.1 | 目的 | |
| | 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 | |

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「設置許可基準規則解釈」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の方法の例を示した手引きである。

基準地震動の策定に係る審査のフローを図-1に示す。

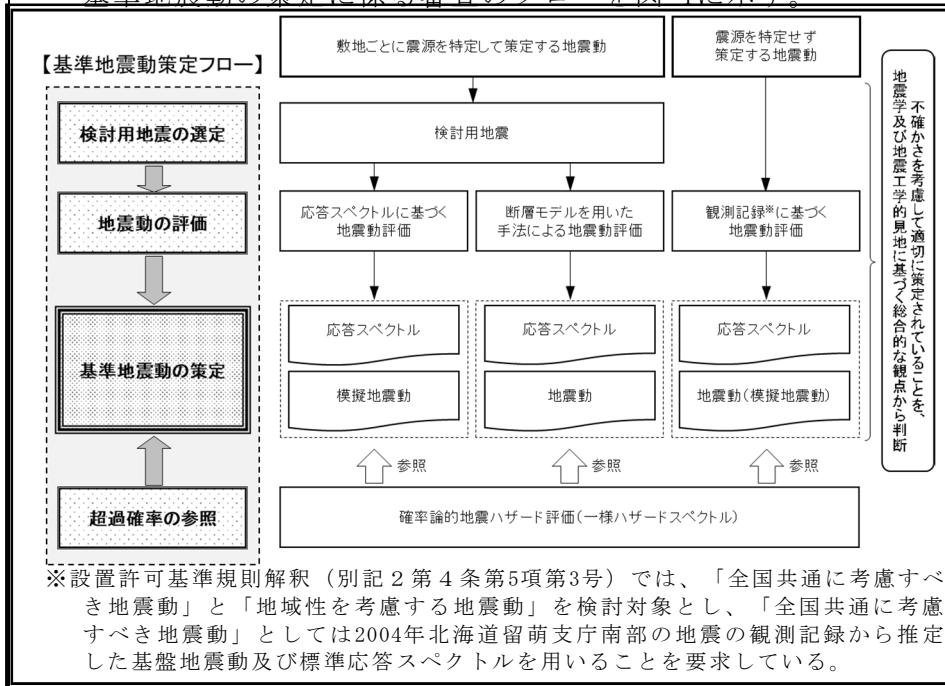


図-1 基準地震動の策定に係る審査フロー

1.2・1.3 (略)

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「許可基準解釈」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。

基準地震動の策定に係る審査のフローを図-1に示す。

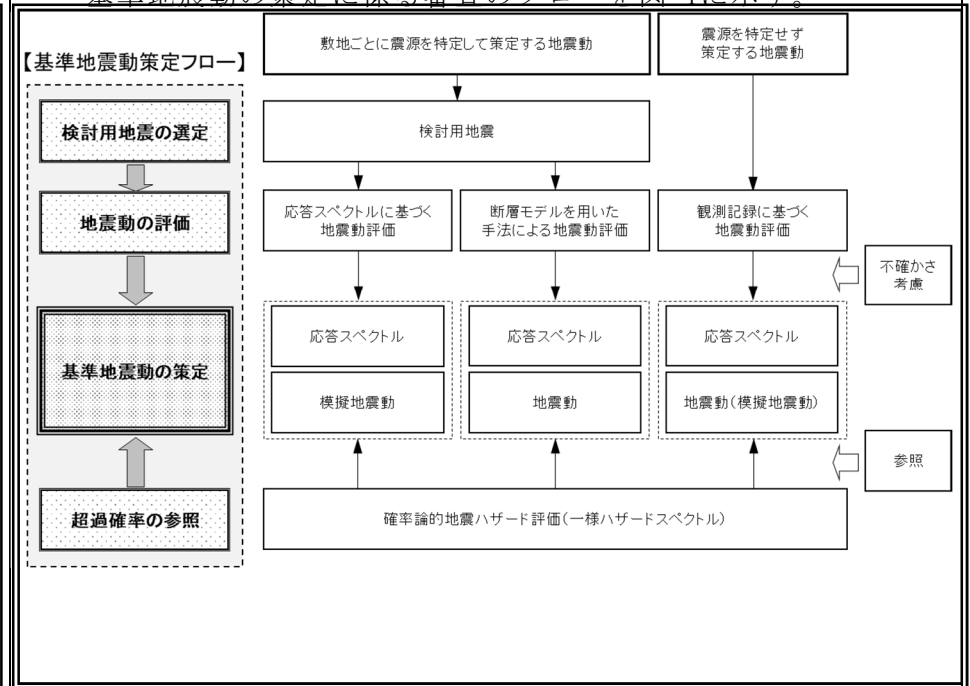


図-1 基準地震動の策定に係る審査フロー

1.2・1.3 (略)

2. 基準地震動の策定に係る審査の基本方針

基準地震動の策定に係る審査の基本方針は以下のとおりである。

- (1) 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を確認する。
- (2) 基準地震動の策定に係る審査は、設置許可基準規則及び設置許可基準規則解釈に適合するか否かを本ガイドを参照しながら行うものであり、基準地震動が、地震動評価に大きな影響を与えると考えられる不確かさを考慮して適切に策定されていることを、地震学及び地震工学的見地に基づく総合的な観点から判断する。
- (3) 「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する。
- (4) 「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されていることを確認する。
- (5) 「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源

2. 基本方針

基準地震動の策定における基本方針は以下のとおりである。

- (1) 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。
(新設)
- (2) 「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。不確かさの考慮については、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。
- (3) 「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。
- (4) 「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する。

3. 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

3.1 審査の方針

「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の策定に係る審査は、以下の方針で行う。

- (1) 「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ことを確認する。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、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する。
- (2) 「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の策定において経験式が用いられている場合には、経験式の適用条件、適用範囲について確認した上で、当該経験式が適切に選定されていることを確認する。
- (3) 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ことを確認する。

〔解説〕

- (1) 地震動評価において、経験式として距離減衰式を参照する場合には、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等の影響が考慮された上で、当該距離減衰式に応じた適切なパラメータが設定されていることに留意する必要がある。
- (2) 複雑な自然現象の観測データにばらつきが存在するのは当

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。

3. 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

3.1 策定方針

(新設)

- (1) 「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。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、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。
- (2) 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。

(新設)

然であり、経験式とは、観測データに基づいて複数の物理量等の相関を式として表現するものである。したがって、評価時点で適用実績が十分でなく、かつ、広く一般に使われているものではない経験式が選定されている場合には、その適用条件、適用範囲のほか、当該経験式の元となった観測データの特性、考え方等に留意する必要がある。

3.2 検討用地震の選定

検討用地震の選定に係る審査では、第一段階として、検討用地震の候補とする地震の抽出が適切に行われていることを確認する。その際には、当該地震の断層位置及び断層形状等の評価並びに震源特性パラメータの設定が適切になされていることを確認する。第二段階として、抽出された検討用地震の候補とする地震の中から、適切に敷地への影響を勘案して検討用地震が複数選定されていることを確認する。それぞれの確認内容は以下のとおり。

3.2.1 検討用地震の候補とする地震の抽出

- (1) 以下の地震が検討用地震の候補とする地震として抽出されていることを確認する。
 - ① 内陸地殻内地震については、「震源として考慮する活断層」による地震、被害地震等
 - ② プレート間地震及び海洋プレート内地震については、地震調査研究推進本部等の機関が想定している地震、被害地震等
- (2) (1) で抽出された検討用地震の候補とする地震について、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の地震発生様式ごとに、必要に応じ、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位置、形状等が適切に設定されていることを確認する。
- (3) (1) で抽出された検討用地震の候補とする地震について、震源として想定する断層の震源特性パラメータが適切

3.2 検討用地震の選定 (新設)

3.2.1 地震の分類

- (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、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て、検討用地震が複数選定されていることを確認する。
- (2) 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、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を確認する。

に設定されていることを、必要に応じ以下の点を踏まえ確認する。

- ① 内陸地殻内地震の起震断層、活動区間及び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、既存文献の調査、変動地形学的調査、地表地質調査、地球物理学的調査の結果を踏まえ適切に設定されていること
- ② プレート間地震及び海洋プレート内地震の規模の設定においては、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。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上で震源領域が設定されていること。特に、海洋プレート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
- ③ 長大な活断層については、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
- ④ 孤立した短い活断層については、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

3.2.2 検討用地震選定の妥当性確認

(1) 3.2.1で抽出した検討用地震の候補とする地震から、次のおり検討用地震が選定されていることを確認する。

- 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、地震発生様式（プレートの形状・運動・相互作用を含む。）に関する研究成果等を総合

3.2.2 震源として想定する断層の形状等の評価

(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、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行われていることを確認する。

的に検討した上で、距離減衰式等により敷地への影響の評価が行われていること

② 上記のうち、敷地に大きな影響を与えると考えられる地震から「検討用地震」が複数選定されていること

(2) 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、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を確認する。

〔解説〕

(1) 「敷地への影響の評価」については、距離減衰式による応答スペクトルの比較に限定するものではなく、検討用地震の候補とする地震の発生状況等を踏まえ、地震規模及び震央距離の関係から敷地における震度を評価する等により、適切に行われていることに留意する必要がある。

(2) 検討用地震の選定に当たり、断層の形状、震源特性パラメータの設定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の情報が十分に得られていることに留意する必要がある。

(削除)

(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を確認する。

(新設)

3.2.3 震源特性パラメータの設定

(1) 内陸地殻内地震の起震断層、活動区間及び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、既存文献の調査、変動地形学的調査、地表地質調査、地球物理学的調査の結果を踏まえ適切に設定されていることを確認する。

(2) 震源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

3.3 地震動評価

3.3.1 応答スペクトルに基づく地震動評価

- (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、それらを基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、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、地震動評価が行われていることを確認する。

定する場合には、経験式の適用範囲が十分に検討されていることを確認する。その際、経験式は平均値としての地震規模を与えるものであることから、経験式が有するばらつきも考慮されている必要がある。

- (3) プレート間地震及び海洋プレート内地震の規模の設定においては、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を確認する。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背景の類似性を考慮した上で震源領域が設定されていることを確認する。特に、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を確認する。

- (4) 長大な活断層については、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を確認する。

- (5) 孤立した長さの短い活断層については、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を確認する。

3.3 地震動評価

3.3.1 応答スペクトルに基づく地震動評価

- (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、それらを基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、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、地震動評価が行われていることを確認する。

(2) 応答スペクトルに基づく地震動評価における地震波伝播特性（サイト特性）の評価については、以下の点を確認する。

- 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
- ② 敷地における地震観測記録が存在する場合には、それらを収集・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

3.3.2 断層モデルを用いた手法による地震動評価

(1) 検討用地震ごとに適切な手法を用いて震源モデル及び震源

① 経験式（距離減衰式）の選定

- 1) 応答スペクトルに基づく地震動評価において、用いられてい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を確認する。
- 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する必要がある、併せて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を確認する。

② 地震波伝播特性（サイト特性）の評価

- 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を確認する。
- 2) 敷地における地震観測記録が存在する場合には、それらを収集・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を確認する。

(新設)

3.3.2 断層モデルを用いた手法による地震動評価

(1) 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

特性パラメータが設定され、地震動評価が行われていることを確認する。

(2) ・ (3) (略)

(4) 経験的グリーン関数法、統計的グリーン関数法、ハイブリッド法以外の手法を用いる場合には、その手法の妥当性が示されていることを確認する。

が設定され、地震動評価が行われていることを確認する。

(2) ・ (3) (略)

(4) 経験的グリーン関数法、統計的グリーン関数法、ハイブリッド法以外の手法を用いる場合には、その手法の妥当性が示されていることを確認する。

① 震源モデルの設定

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を確認する。

2) アスペリティの位置が活断層調査等によって設定できる場合は、その根拠が示されていることを確認する。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必要がある。なお、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を確認する。

② 経験的グリーン関数法による地震動評価

1) 経験的グリーン関数法を適用する場合には、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する必要がある。また、経験的グリーン関数法に用いる要素地震については、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する。

③ 統計的グリーン関数法及びハイブリッド法による地震動評価

1) 統計的グリーン関数法やハイブリッド法による地震動評価においては、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盤調査結果等に基づき評価されていることを確認する。

2) ハイブリッド法を用いる場合の長周期側と短周期側の

接続周期は、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を確認する。また、地下構造モデルは地震観測記録等によってその妥当性が検討されていることを確認する。

④ 震源が敷地に極めて近い場合の地震動評価

1) 震源が敷地に極めて近い場合の地震動評価においては、地表に変位を伴う断層全体（地表地震断層から震源断層までの断層全体）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されていることを確認する。

2) 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、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地震動が評価されていることを確認する。特に、評価地点近傍に存在する強震動生成領域（アスペリテリィ）での応力降下量などの強震動の生成強度に関するパラメータ、強震動生成領域同士の破壊開始時間のずれや破壊進行パターンの設定において、不確かさを考慮し、破壊シナリオが適切に考慮されていることを確認する。

3) なお、震源の極近傍での地震動の特徴に係る最新の科学的・技術的知見を取り込んだ手法により、地表に変位を伴う国内外被害地震の震源極近傍の地震動記録に対して適切な再現解析を行い、震源モデルに基づく短周期地震動、長周期地震動及び永久変位を十分に説明できていることを確認する。この場合、特に永久変位・変形についても実現象を適切に再現できていることを確認する。さらに、浅部における断層のずれの進展

の不均質性が地震動評価へ及ぼす影響を検討するとともに、浅部における断層のずれの不確かさが十分に評価されていることを確認する。

4) 震源が敷地に極めて近い場合の地震動評価においては、破壊伝播効果が地震動へ与える影響について、十分に精査されていることを確認する。また、水平動成分に加えて上下動成分の評価が適切に行われていることを確認する。

⑤ 地下構造モデルの設定

1) 「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を確認するとともに、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を確認する。

2) 地震動評価において、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「地殻・上部マントル構造」、地震基盤から解放基盤までの「広域地下構造」、解放基盤から地表面までの「浅部地下構造」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を確認する。特に、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た場合には、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を確認する。

3) 地下構造モデルの設定においては、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とともに、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

(5) 震源が敷地に極めて近い場合の地震動評価は、以下の点を確認する。

- ① 震源が敷地に極めて近い場合の地震動評価においては、地表に変位を伴う断層全体（地表地震断層から震源断層までの断層全体）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されていること

性が適切に評価されていることを確認する。

- 4) 地震基盤までの三次元地下構造モデルの設定に当たっては、地震観測記録（鉛直アレイ地震動観測や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）等のデータに基づき、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を確認する。なお、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る場合を除き、三次元的な地下構造により検討されていることを確認する。
- 5) 特に、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とともに、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を確認する。この場合、適切な地震観測記録がない場合も含めて、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を確認する（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する。）。

(新設)

- ② 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、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地震動が評価されていること。特に、評価地点近傍に存在するアスペリティでの応力降下量などの強震動の生成強度に関するパラメータ、アスペリティ同士の破壊開始時間のずれや破壊進行パターンの設定において、不確かさを考慮し、破壊シナリオが適切に考慮されていること
- ③ なお、震源の極近傍での地震動の特徴に係る最新の科学的・技術的知見を取り込んだ手法により、地表に変位を伴う国内外被害地震の震源極近傍の地震動記録に対して適切な再現解析を行い、震源モデルに基づく短周期地震動、長周期地震動及び永久変位を十分に説明できていること。この場合、特に永久変位・変形についても実現象を適切に再現できていること。さらに、浅部における断層のずれの進展の不均質性が地震動評価へ及ぼす影響を検討するとともに、浅部における断層のずれの不確かさが十分に評価されていること
- ④ 震源が敷地に極めて近い場合の地震動評価においては、破壊伝播効果が地震動へ与える影響について、十分に精査されていること。また、水平動成分に加えて上下動成分の評価が適切に行われていること
- (6) 地下構造モデルの設定については、以下の点を確認する。
- ① 「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とともに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
- ② 地震動評価において、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「地殻・上部マントル構造」、

(新設)

地震基盤から解放基盤までの「広域地下構造」、解放基盤から地表面までの「浅部地下構造」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。特に、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た場合には、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

- ③ 地下構造モデルの設定においては、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とともに、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
- ④ 地震基盤までの三次元地下構造モデルの設定に当たっては、地震観測記録（鉛直アレイ地震動観測や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）等のデータに基づき、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。なお、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る場合を除き、三次元的な地下構造により検討されていること
- ⑤ 特に、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とともに、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。この場合、適切な地震観測記録がない場合も含めて、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する。）

〔解説〕

（１）震源モデルの設定

- 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（「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に留意する必要がある。
- ② アスペリティの位置が活断層調査等によって設定できる場合は、その根拠が示されていることに留意する必要がある。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に留意する必要がある。

（２）経験的グリーン関数法による地震動評価

- ① 経験的グリーン関数法を適用する場合には、観測記録の得られた地点と解放基盤表面との相違が適切に評価されていることに留意する必要がある。また、経験的グリーン関数法に用いる要素地震については、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に留意する必要がある。

（３）統計的グリーン関数法及びハイブリッド法による地震動評価

- ① 統計的グリーン関数法やハイブリッド法による地震動評価においては、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盤調査結果等に基づき評価されていることに留意する必要がある。
- ② ハイブリッド法を用いる場合の長周期側と短周期側の

（新設）

接続周期は、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に留意する必要がある。また、地下構造モデルは地震観測記録等によってその妥当性が検討されていることに留意する必要がある。

(4) 「震源断層を特定した地震の強震動予測手法（「レシピ」）」を用いて地震動評価を行っている場合には、レシピに示された関係式及び手順に基づいて行われていることに留意する必要がある。

また、レシピに示されていない方法で評価を行っている場合には、その方法が十分な科学的根拠に基づいていることに留意する必要がある。

3.3.3 不確かさの考慮

- (1) 応答スペクトルに基づく地震動の評価過程に伴う不確かさについて、適切な手法を用いて考慮されていることを確認する。地震動評価においては、用いる距離減衰式の特徴や適用性、地盤特性が考慮されていることを確認する。
- (2) 断層モデルを用いた手法による地震動の評価過程に伴う不確かさについて、適切な手法を用いて考慮されていることを確認する。併せて、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を確認する。

3.3.3 不確かさの考慮

- (1) 応答スペクトルに基づく地震動の評価過程に伴う不確かさについて、適切な手法を用いて考慮されていることを確認する。地震動評価においては、用いる距離減衰式の特徴や適用性、地盤特性が考慮されている必要がある。
- (2) 断層モデルを用いた手法による地震動の評価過程に伴う不確かさについて、適切な手法を用いて考慮されていることを確認する。併せて、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を確認する。

① 支配的な震源特性パラメータ等の分析

- 1) 震源モデルの不確かさ（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、解釈の違いによる不確かさ）を考慮する場合には、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、その結果を地震動評価に反映さ

〔解説〕

(1) 支配的な震源特性パラメータ等の分析

- ① 震源モデルの不確かさ（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、解釈の違いによる不確かさ）の考慮について、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され、その結果を地震動評価に反映させていることに留意する必要がある。特に、アスペリティの位置・応力降下量や破壊開始点の設定等が重要であり、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に留意する必要がある。なお、アスペリティの応力降下量（短周期レベル）については、新潟県中越沖地震で得られた知見を踏まえた不確かさが考慮されていることに留意する必要がある。

せることが必要である。特に、アスペリティの位置・応力降下量や破壊開始点の設定等が重要であり、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を確認する。

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

- 1) 地震動の評価過程に伴う不確かさについては、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されていることを確認する。
- 2) 地震動評価においては、震源特性（震源モデル）、伝播特性（地殻・上部マントル構造）、サイト特性（深部・浅部地下構造）における各種の不確かさが含まれるため、これら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を確認する。

(新設)

(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

① 地震動の評価過程に伴う不確かさについては、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されていることに留意する必要がある。

② 地震動評価においては、震源特性（震源モデル）、伝播特性（地殻・上部マントル構造）、サイト特性（深部・浅部地下構造）における各種の不確かさが含まれるため、これらの不確かさ要因を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に留意する必要がある。

4. 震源を特定せず策定する地震動

4.1 審査の方針

「震源を特定せず策定する地震動」の策定に係る審査は、以下の方針で行う。

- (1) 「震源を特定せず策定する地震動」が、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されていることを確認する。
- (2) 応答スペクトルの設定においては、必要に応じて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を確認する。また、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について適切に評価されていることを確認する。
- (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振幅包絡線の経時的变化等の特性が適切に評価されていることを確認する。
- (4) なお、「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、最新の科学的・技術的知見を踏まえて個別に確認する。その際には、地表に明瞭な

4. 震源を特定せず策定する地震動

4.1 策定方針

(新設)

- (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。
- (2) 応答スペクトルの設定においては、必要に応じて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必要がある。また、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について適切に評価されている必要がある。
- (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振幅包絡線の経時的变化等の特性が適切に評価されている必要がある。
- (4) なお、「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、最新の科学的・技術的知見を踏まえて個別に確認する。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が適切に行われていることを確認する。

4.2 地震動評価

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

- (1) 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、それらの地震時に得られた震源近傍における観測記録が適切かつ十分に収集されていることを確認する。
- (2) 「全国共通に考慮すべき地震動」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」が適切に選定されていることを確認する。
- (3) 「地域性を考慮する地震動」の検討対象地震の選定においては、「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」についても検討を加え、必要に応じて選定されていることを確認する。

〔解説〕

- (1) ・ (2) (略)
- (3) 設置許可基準規則解釈別記2第4条第5項第3号②に掲げる知見については、知見そのものの再度の妥当性確認は要しない。

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応答スペクトル（地震動レベル）が以下のとおり設定されていることを確認する。

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が適切に行われている必要がある。

4.2 地震動評価

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

- (1) 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、それら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を確認する。
- (2) 「全国共通に考慮すべき地震動」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。
- (3) 「地域性を考慮する地震動」の検討対象地震の選定においては、「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」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。

〔解説〕

- (1) ・ (2) (略)
- (3) 許可基準解釈別記2第4条第5項第3号②に掲げる知見については、知見そのものの再度の妥当性確認は要しない。

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応答スペクトル（地震動レベル）が以下のとおり設定さ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、設置許可基準規則解釈別記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における応答スペクトル（地震動レベル）が設定されていること。
- ② （略）

5. 基準地震動

5.1 審査の方針

基準地震動の策定に係る審査は、以下の方針で行う。

- (1) 基準地震動が、「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、基準地震動の策定過程に伴う各種の不確かさを考慮して適切に策定されていることを確認する。
- (2) 基準地震動の策定に当たり、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を確認する。
- (3) 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が策定されていることを確認する。

5.2 （略）

6. 超過確率

6.1 審査の方針

超過確率の参照に係る審査は、以下の方針で行う。

- (1) ・ (2) （略）
- [解説] （略）

6.2 （略）

- ① 「全国共通に考慮すべき地震動」については、許可基準解釈別記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における応答スペクトル（地震動レベル）が設定されていること。
- ② （略）

5. 基準地震動

5.1 策定方針

(新設)

- (1) 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」の評価結果を踏まえて、基準地震動の策定過程に伴う各種の不確かさを考慮して適切に策定されている必要がある。
- (2) 基準地震動の策定に当たっては、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。
- (3) 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が策定されている必要がある。

5.2 （略）

6. 超過確率

6.1 評価方針

(新設)

- (1) ・ (2) （略）
- [解説] （略）

6.2 （略）

7. 入力地震動

7.1 審査の方針

入力地震動の評価に係る審査は、以下の方針で行う。

- (1) 基準地震動に基づき入力地震動を評価するに当たり、解放基盤表面からの地震波の伝播特性が適切に考慮されていることを確認する。
- (2) 入力地震動の評価に当たって地震波の伝播特性を考慮する際には、敷地周辺の地質・地質構造の調査及び地盤調査の結果に基づき、地盤の物理・力学特性等が適切に設定されていること、その妥当性が敷地における観測記録や最新の知見に基づいて検証されていることを確認する。

7.2 (略)

8. 留意事項 (略)

II. 耐震設計方針

1. 総則

1.1 目的

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、審査官等が設置許可基準規則並びに設置許可基準規則解釈の趣旨を十分踏まえ、耐震設計方針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。

(略)

7. 入力地震動

7.1 評価方針

(新設)

- (1) 基準地震動に基づき入力地震動を評価するに当たっては、解放基盤表面からの地震波の伝播特性を適切に考慮されている必要がある。
- (2) 入力地震動の評価に当たって地震波の伝播特性を考慮する際には、敷地周辺の地質・地質構造の調査及び地盤調査の結果に基づき、地盤の物理・力学特性等を適切に設定されている必要があり、その妥当性が敷地における観測記録や最新の知見に基づいて検証されている必要がある。

7.2 (略)

8. 留意事項 (略)

II. 耐震設計方針

1. 総則

1.1 目的

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)並びに許可基準解釈の趣旨を十分踏まえ、耐震設計方針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。

(略)

別表第2 敷地内及び敷地周辺の地質構造調査に係る審査ガイド 新旧対照表

(下線部分は改正部分)

| 改 正 後 | 改 正 前 |
|---|---|
| 目 次 | 目 次 |
| まえがき | まえがき |
| 1. ～5. (略) | 1. ～5. (略) |
| I. 地質・地質構造、地下構造及び地盤等に関する調査・評価 | I. 地質・地質構造、地下構造及び地盤等に関する調査・評価 |
| 1. ～4. (略) | 1. ～4. (略) |
| 5. 地震動評価のための地下構造調査..... <u>25</u> | 5. 地震動評価のための地下構造調査..... <u>24</u> |
| 5.1 調査方針..... <u>25</u> | 5.1 調査方針..... <u>24</u> |
| 5.2 地下構造調査..... <u>26</u> | 5.2 地下構造調査..... <u>25</u> |
| 5.2.1 広域地下構造調査(概査)..... <u>26</u> | 5.2.1 広域地下構造調査(概査)..... <u>25</u> |
| 5.2.2 敷地近傍地下構造調査(精査)..... <u>26</u> | 5.2.2 敷地近傍地下構造調査(精査)..... <u>25</u> |
| 6. 敷地及び敷地周辺の地盤及び周辺斜面に関する調査..... <u>27</u> | 6. 敷地及び敷地周辺の地盤及び周辺斜面に関する調査..... <u>26</u> |
| 6.1 調査方針..... <u>27</u> | 6.1 調査方針..... <u>26</u> |
| 6.2 地盤調査..... <u>27</u> | 6.2 地盤調査..... <u>26</u> |
| 6.2.1 基礎地盤調査..... <u>27</u> | 6.2.1 基礎地盤調査..... <u>26</u> |
| 6.2.2 周辺斜面調査..... <u>28</u> | 6.2.2 周辺斜面調査..... <u>27</u> |
| 7. 全プロセスの明示..... <u>28</u> | 7. 全プロセスの明示..... <u>27</u> |
| II. 基準津波の策定に必要な調査 | II. 基準津波の策定に必要な調査 |
| 1. 調査方針..... <u>29</u> | 1. 調査方針..... <u>28</u> |
| 2. 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 | 2. 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 |
| <u>29</u> | <u>28</u> |
| 2.1 調査対象..... <u>29</u> | 2.1 調査対象..... <u>28</u> |

| | | | |
|---|----|---|----|
| 2.2 調査範囲..... | 30 | 2.2 調査範囲..... | 29 |
| 2.3 発生要因の調査..... | 30 | 2.3 発生要因の調査..... | 29 |
| 2.4 波源モデル設定の調査..... | 30 | 2.4 波源モデル設定の調査..... | 29 |
| 3. 敷地周辺に来襲した可能性のある津波に係る調査..... | 31 | 3. 敷地周辺に来襲した可能性のある津波に係る調査..... | 30 |
| 3.1 調査範囲..... | 31 | 3.1 調査範囲..... | 30 |
| 3.2 津波痕跡調査..... | 31 | 3.2 津波痕跡調査..... | 30 |
| 3.3 津波堆積物調査..... | 31 | 3.3 津波堆積物調査..... | 30 |
| 4. 津波の伝播経路に係る調査..... | 34 | 4. 津波の伝播経路に係る調査..... | 33 |
| 5. 砂移動の評価に必要な調査..... | 35 | 5. 砂移動の評価に必要な調査..... | 34 |
| 6. 全プロセスの明示..... | 35 | 6. 全プロセスの明示..... | 34 |
| Ⅲ. 調査に関する信頼性 | | Ⅲ. 調査に関する信頼性 | |
| 1. 調査に関する信頼性..... | 36 | 1. 調査に関する信頼性..... | 35 |
| 1.1 調査手法に関する信頼性..... | 36 | 1.1 調査手法に関する信頼性..... | 35 |
| 1.2 調査結果に関する信頼性..... | 36 | 1.2 調査結果に関する信頼性..... | 35 |
| 2. 調査結果の表示..... | 36 | 2. 調査結果の表示..... | 35 |
| Ⅳ. 附則 | | Ⅳ. 附則 | |
| (参考) 海上音波探査マニュアル..... | 41 | (参考) 海上音波探査マニュアル..... | 40 |
| Ⅰ. 地質・地質構造、地下構造及び地盤等に関する調査・評価 | | Ⅰ. 地質・地質構造、地下構造及び地盤等に関する調査・評価 | |
| 1.～3. (略) | | 1.～3. (略) | |
| 4. 震源断層に係る調査及び評価 | | 4. 震源断層に係る調査及び評価 | |
| 4.1～4.3 (略) | | 4.1～4.3 (略) | |
| 4.4. 震源断層の評価 | | 4.4. 震源断層の評価 | |
| 4.4.1 (略) | | 4.4.1 (略) | |
| 4.4.2 内陸地殻内地震に関する震源断層の評価 (1)～(4) (略) | | 4.4.2 内陸地殻内地震に関する震源断層の評価 (1)～(4) (略) | |

(5) 地震規模の設定に当たり経験式が用いられている場合には、経験式の適用条件、適用範囲について確認した上で、当該経験式が適切に選定されていることを確認する。

(6) (略)

[解説]

(1) ~ (4) (略)

(5) 複雑な自然現象の観測データにばらつきが存在するのは当然であり、経験式とは、観測データに基づいて複数の物理量等の相関を式として表現するものである。したがって、評価時点で適用実績が十分でなく、かつ、広く一般に使われているものではない経験式が選定されている場合には、その適用条件、適用範囲のほか、当該経験式元となった観測データの特性、考え方等に留意する必要がある。

4.4.3・4.4.4 (略)

(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を確認する。その際、経験式は平均値としての地震規模を与えるものであることから、経験式が有するばらつきも考慮されていることを確認する。

(6) (略)

[解説]

(1) ~ (4) (略)

(新設)

4.4.3・4.4.4 (略)