

# 建物・構築物の免震構造に関する審査ガイドの制定について（案）及び 基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイドの一部改正について（案） に対する意見募集の結果について

令和4年2月24日  
原子力規制委員会

## 1. 概要

建物・構築物の免震構造に関する審査ガイドの制定について（案）及び基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイドの一部改正について（案）について、意見募集を実施しました。

期 間： 令和3年10月28日から同年11月26日まで（30日間）

対 象：

- 建物・構築物の免震構造に関する審査ガイドの制定について（案）
- 基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイドの一部改正について（案）

方 法： 電子政府の総合窓口（e-Gov）、電子メール、郵送及びFAX

## 2. 意見公募の結果

○御意見数：3件※

○御意見に対する考え方：別紙のとおり

---

※御意見数は、総務省が実施する行政手続法の施行状況調査において指定された算出方法に基づく。延べ意見数については、別紙のとおり21件。

(別紙)

建物・構築物の免震構造に関する審査ガイドの制定について（案）及び基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイドの一部改正について（案）に対する御意見及び御意見に対する考え方（案）

1. 建物・構築物の免震構造に関する審査ガイドの制定について（案）

No	該当箇所	御意見（原文）	考え方 <sup>1</sup>
1-1	1 頁、19行目 1.2 適用範囲	「 <u>实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</u> 」において、重大事故等対処施設については、第39条（地震による損傷の防止）の適用に当たっては、本規定別記2（第4条（地震による損傷の防止））に準ずるものとしてされている。 本審査ガイド（案）のp. 1の「2.1適用範囲」では「耐震重要施設を間接支持する免震構造物に適用される」と記載されているが、免震構造を採用した重大事故等対処施設についても、本ガイドを準用するものとの理解で良いか。	御意見のとおりです。許可基準規則第39条の規定により「基準地震動による地震力に対して重大事故に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないものであること」が要求される重大事故等対処施設についても、本ガイドを参考とすることができます。
1-2	2 頁、6 行目	2 ページの 6 行目「 <u>国が定めた</u> 」は削除したほうがよい。法令は国が定めたものであることから。 2 ページの 6 行目「 <u>建築基準法</u> 」の法令番号を記載したほうがよい。	御意見を踏まえ、変更します。 【変更前】 一般産業施設等における免震設計等に係る <u>国が定めた建築基準法</u> などの法令 【変更後】 一般産業施設等における免震設計等に係る <u>建築基準法(昭和25年法律第201号)</u> などの法令

<sup>1</sup> 「考え方」の頁及び行は、案4別添のもの

	2 頁、27 行目	2 ページの最下行から上に 2 行目「施行令」の法令番号を記載したほうがよい。	<p>【変更前】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ <u>同施行令</u>（耐震設計に係る部分）</li> </ul> <p>【変更後】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ <u>建築基準法施行令（昭和25年政令第338号）</u>（耐震設計に係る部分）</li> </ul>
	4 頁、1 行目	4 ページの 1 行目「20日 原子力」は「20日原子力」のほうがよい。	<p>【変更前】</p> <p>また、「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針（昭和56年 7 月20日 原子力安全委員会決定）」</p> <p>【変更後】</p> <p>また、「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針（昭和56年 7 月20日原子力安全委員会決定）」</p>
1-3	4 頁、7 行目 9 行目	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 4 ページの 7 行目「Asクラスを含むAクラス全体をSクラスとし」は「昭和56年耐震設計審査指針のAsクラスを含むAクラス全体を規制基準ではSクラスとし」のほうがよい。10 行目の記載の例と同様に。</li> <li>・ 4 ページの 8 行目「適用される」は「適用されていた」のほうがよい。12 行目の記載の例と同様に。</li> <li>・ 4 ページの 9 行目「Aクラス」は「Sクラス」の誤記ではないか？</li> </ul>	<p>御意見を踏まえ、以下のように変更します。</p> <p>【変更前】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 耐震重要度分類に係る相違点として、<u>A s クラスを含むAクラス全体をSクラスとし、従来のA s クラスに適用される設計方針をAクラス全体に適用している。</u></li> </ul> <p>【変更後】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 耐震重要度分類に係る相違点として、<u>昭和56年耐震設計審査指針のA s クラスを含むAクラス全体を規制基準ではSクラスとし、それに伴って従来のA s クラスに適用されていた設計方針を規制基準のSクラスに適用している。</u></li> </ul>

1-4	4 頁、10行目	4 ページの 1 0 行目「鉛直地震力」は「設計方針のうち鉛直方向の地震力」のほうがよい。	<p>「鉛直地震力」という表記はガイド内の他の箇所でも使用されていますが、いずれの場合においても、「鉛直方向の地震力」を指しています。御意見を踏まえガイド内の「鉛直地震力」の表記を、他の箇所も含めて「鉛直方向の地震力」で統一します。</p> <p>【変更前】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・鉛直地震力の算定方法に係る相違点として、</li> </ul> <p>【変更後】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・鉛直方向の地震力の算定方法に係る相違点として、他の該当箇所は、18頁下から15、9行目です。</li> </ul>
1-5	4 頁、11行目	4 ページの 1 1 行目「Asクラス及び」は削除したほうがよい。AsクラスはAクラスの一部であり記載が重複しているから。	<p>御意見を踏まえ、以下のように変更します。</p> <p>【変更前】</p> <p>鉛直地震力の算定方法に係る相違点として、昭和56年耐震設計審査指針では、<u>Asクラス及びAクラスでは水平方向の地震動の最大加速度振幅の1/2を鉛直方向の地震力の算定に用いていたが、</u></p> <p>【変更後】</p> <p>鉛直方向の地震力の算定方法に係る相違点として、昭和56年耐震設計審査指針では、<u>水平方向の地震動（AsクラスはS<sub>2</sub>及びS<sub>1</sub>、AクラスはS<sub>1</sub>）の最大加速度振幅の1/2を鉛直方向の地震力の算定に用いていたが、</u></p>
1-6	4 頁、13行目	4 ページの 1 3 行目「平成18年の耐震設計審査指針改訂以降は、」は、「規制基準では、」のほうがよい。指針と規制基準との相違点を記載していることを明	<p>御意見を踏まえ、変更します。</p> <p>【変更前】</p> <p>平成18年の耐震設計審査指針改訂以降は、</p>

		示するために。	【変更後】 規制基準では、
1-7	4 頁、14行目	4 ページの 1 4 行目「地震力」は「鉛直方向の地震力」のほうがよい。	御意見を踏まえ、変更します。 【変更前】 鉛直方向の地震動を策定するとともに同地震動に対して地震応答解析を実施して、 <u>地震力</u> を算定している。 【変更後】 鉛直方向の地震動を策定するとともに同地震動に対して地震応答解析を実施して、 <u>鉛直方向の地震力</u> を算定している。
1-8	4 頁、19行目	4 ページの 1 9 行目「上部構造及び上部構造が間接支持する耐震重要施設の支持機能」は、「上部構造及び上部構造が間接支持する耐震重要施設を支持する下部構造の支持機能」の誤記ではないか？	免震装置の一部である支承装置が支持している「上部構造及び上部構造が間接支持する耐震重要施設の支持機能」について記載しており、「下部構造の支持機能」の誤記ではありません。御意見を踏まえ、以下のように分かりやすい表現に変更します。 【変更前】 免震構造は、 <u>主に免震層において支承装置が上部構造及び上部構造が間接支持する耐震重要施設の支持機能を担保していること</u> 【変更後】 免震構造は <u>主に免震層において、支承装置が上部構造の支持機能及び上部構造が間接支持する耐震重要施設の支持機能を担保していること</u>

1-9	4 頁下から1行目	4 ページの最下行から上に1行目「構成される。」は「構成されるもの。」のほうがよい。	御意見を踏まえ、以下のように変更します。 【変更前】 支承装置、減衰装置及び復元装置（支承装置が復元装置に相当する機能を持つ場合は、支承装置を含む。）から構成される。 【変更後】 支承装置、減衰装置及び復元装置（支承装置が復元装置に相当する機能を持つ場合は、支承装置を含む。）から構成されるものをいう。 関連した他の該当箇所は、5 頁2、4、6、8、11、13、15、16、17、19、22、23行目です。
1-10	5 頁、10行目	5 ページの10行目の「免震装置」は「支承装置」のほうがよい。	御意見を踏まえ、変更します。 【変更前】 ペDESTAL 上部基礎版から免震装置、免震装置から下部 【変更後】 ペDESTAL 上部基礎版から支承装置、支承装置から下部
1-11	5 頁最下行	5 ページの最下行「隣接構造物」は非免震のものを指しているのか？	隣接構造物は、耐震構造物等の非免震構造物と免震構造物のいずれも考えられます。
1-12	6 頁、図1	6 ページの図1の免震層拡大図の「支承装置復元装置」は「支承装置（復元装置）」のほうがよい。支承装置が復元装置に相当する機能を持つ場合にあたるのであるならば。	用語の説明及び例示を目的として、広く用いられている積層ゴムを例示として、このように記載をしています。支承装置と復元装置は、必ずしも一つの装置が両者を兼ねるわけではありません。したがって、原案のとおりとします。

1-13	8 頁、2 行目および 6 行目	8 ページの 2 行目「支持」と、6 行目「間接支持」との違いは、何か？	<p>同じものを指していますので、御意見を踏まえ、変更します。</p> <p>【変更前】 下部構造及び上部構造並びに上部構造が<u>支持</u>している耐震重要施設が、</p> <p>【変更後】 下部構造及び上部構造並びに上部構造が<u>間接支持</u>している耐震重要施設が、</p>																				
1-14	8 頁 2.1 免震設計の基本方針【免震設計の審査における留意事項】	本審査ガイド(案)のp.8「2.1 免震設計の基本方針」の留意事項に記載の静的地震力に関して、「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」の第4条第2項の規定により算定する地震力(弾性設計用地震力、静的地震力)について、免震構造を採用する同規則第39条第1項の区分の重大事故等対処施設は、耐震構造を採用する同施設と同様に対象外との理解で良いか。	<p>御意見のとおり、免震構造を有する建物・構築物に設置される、「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」第39条第1項第1号及び第3号に掲げる重大事故等対処施設については、同規則第4条第2項の規定により算定する地震力(弾性設計用地震力、静的地震力)は要求されていません。参考として次の表を参照してください。</p> <p style="text-align: center;">表 重大事故等対処施設における設計用地震力</p> <table border="1" data-bbox="1442 1011 1899 1305"> <thead> <tr> <th></th> <th>基準地震動</th> <th>弾性設計用地震動</th> <th>静的地震力</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>常設耐震重要重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設(特重施設を除く)</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設(特重施設を除く)</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">○<sup>※</sup></td> <td style="text-align: center;">○</td> </tr> <tr> <td>常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設(特重施設を除く)</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>特定重大事故等対処施設</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td style="text-align: center;">○</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ Bクラスのみ対象。この場合は、考慮する地震力は別記2第4条第3項の規定により算定する。</p>		基準地震動	弾性設計用地震動	静的地震力	常設耐震重要重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設(特重施設を除く)	○	-	-	常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設(特重施設を除く)	-	○ <sup>※</sup>	○	常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設(特重施設を除く)	○	-	-	特定重大事故等対処施設	○	○	○
	基準地震動	弾性設計用地震動	静的地震力																				
常設耐震重要重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設(特重施設を除く)	○	-	-																				
常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設(特重施設を除く)	-	○ <sup>※</sup>	○																				
常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設(特重施設を除く)	○	-	-																				
特定重大事故等対処施設	○	○	○																				

1-15	8頁、9行目	<p>「実用発電用原子炉施設に対しては、耐震重要施設の支持地盤の傾斜が1/2000以下となることを目安」とは、建物のべた基礎（例えば約50m以上×約50m以上）の下の支持岩盤全体の傾きを示しており、個々の積層ゴムのベースプレートの傾きではなく、建物両端の積層ゴムのベースプレート間の傾斜に相当します。支持地盤の傾斜が1/2000以下となることは別途確認されるので、個々の積層ゴムのベースプレートの傾斜は、一般産業施設又は公共施設等の1/400以内とすることが妥当と思います。</p> <p>なお、参考に積層ゴムのベースプレートが最大で2m程度であるすると、ガイドが要求する1/2000は、プレート端での鉛直誤差は1mm以下となり、極めて厳しい施工精度を要求することとなります。</p>	<p>「支持地盤の傾斜が1/2000以下」は、基礎地盤及び下部構造基礎部分の傾斜という構造物の設置地盤の状態を指しており、「積層ゴムのベースプレートの傾きの精度を1/400以下に抑える」は、積層ゴムの施工時の精度を指します。</p> <p>両者は別物であり、積層ゴムのベースプレート施工時の精度としては、御意見のとおり、一般建物と同様に1/400以下の傾きが目安になると考えます。</p> <p>御意見のような誤解を招きかねない記載であったことに鑑み、基礎底面の傾斜に係る1/2000以下の記載は削除します。なお、基礎底面の傾斜に係る確認内容は、耐震構造や免震構造の別を問わず、「基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価に係る審査ガイド」において記載されています。</p> <p>また、積層ゴムのベースプレート施工時の傾きの精度1/400以下の記載は、設計ではなく施工に関するものであり、審査ガイドの「2.1免震設計の基本方針」の留意事項には適切ではないと判断し削除します。積層ゴムのベースプレートを含め、免震装置の据え付け精度等の管理の方針は、審査において「5. 免震装置の品質管理・維持管理の方針」の一環として確認していくこととなります。</p> <p>【変更前】</p> <p><u>免震装置のうち支承装置は、地盤支持性能のうち支持地盤の相対変位による設置面の傾斜の影響を受</u></p>
------	--------	--	--

			<p>けやすい。そのため、一般産業施設又は公共施設等の免震構造の建物においては、積層ゴムのベースプレートの傾きの精度を1/400以下に抑えるよう設計されている。しかしながら、<u>実用発電用原子炉施設に対しては、耐震重要施設の支持地盤の傾斜が1/2000以下となることを目安としているため、免震設計においても、耐震設計と同様に傾斜が1/2000以下となることを目安としていることを確認する。</u></p> <p><b>【変更後】</b> <u>(削除)</u></p>
1-16	9頁 2.2基準地震動 【確認内容】	<p>本審査ガイド(案)のp.9「2.1 基準地震動」では、基準地震動に関し、「免震構造物は、やや長周期の地震応答が卓越するため、免震構造物の周期特性を踏まえやや長周期(一般的には2~10秒程度)に着目して地震動評価を実施し、必要に応じて免震設計に用いる基準地震動を策定していること。」と記載されている。</p> <p>当該記載は、免震構造物の周期特性を踏まえ地震動評価で着目するやや長周期について、「建物・構築物の免震構造に関する検討チーム」の第1回会合で資料3に関して説明されたように、「免震層のターゲット周期の2倍程度の周期までをカバーできるよう」との考え方で、具体的には免震構造物の固有周期を5秒ぐらいまでをターゲットとして「一般的には2~10秒程度」との記載をされているとの理解で良</p>	<p>御意見のとおり、「免震構造物の固有周期の2倍程度の周期を地震動評価で着目するやや長周期とすることを妨げる」ものではなく、「免震層のターゲット周期の2倍程度の周期までをカバーできるよう」に例示したものです。</p> <p>したがって、本ガイドの「10秒」という記載は例示であり、必ずしも10秒まで着目する必要があるわけではありません。具体的な周期の範囲については、免震構造物の周期特性を踏まえて、やや長周期の地震動が設定されていることを個別の審査の中で確認していくこととなります。</p> <p>御意見を踏まえ、記載が明確になるよう、以下のとおり変更します。</p> <p><b>【変更前】</b> 免震構造物は、やや長周期の地震応答が卓越するた</p>

		<p>いか。</p> <p>また、当該記載は、設置する免震構造物の固有周期に基づき、その固有周期の2倍程度の周期を地震動評価で着目するやや長周期とすることを妨げる記載ではないとの理解で良いか。</p> <p>上記の理解でよければ、例えば以下のように考え方や着目する周期であることを明確にした記載とするのが望ましいのではないか。</p> <p>(記載例)</p> <p>免震構造物の周期特性を踏まえやや長周期に着目(免震層の設計周期の2倍程度までの周期に着目、一般的には2～10秒程度)して地震動評価を実施</p>	<p>め、免震構造物の周期特性を踏まえ<u>やや長周期(一般的には2～10秒程度)</u>に着目して地震動評価を実施し、必要に応じて免震設計に用いる基準地震動を策定していること。</p> <p><b>【変更後】</b></p> <p>免震構造物は、やや長周期の地震応答が卓越するため、免震構造物の周期特性を踏まえ、<u>免震構造物の固有周期の2倍程度までのやや長周期</u>に着目して地震動評価を実施し、必要に応じて免震設計に用いる基準地震動を策定していること。</p>
1-17	<p>13頁</p> <p>3.3 許容限界</p> <p><b>【審査における確認事項】</b></p> <p>14～15頁</p> <p><b>【確認内容】</b></p>	<p>本審査ガイド(案)のp. 13及びpp. 14-15に記載の下部構造の許容限界に関して、令和元年第46回原子力規制委員会(令和元年12月4日)で示された審査ガイド(ドラフト)では、「下部構造の許容限界については、免震構造の性能確保の観点から、原則としてほぼ弾性範囲に留めることとし、耐震設計において適用実績のある規格及び基準等を参考に設定していること」と記載された。</p> <p>その後、4回にわたる「建物・構築物の免震構造に関する検討チーム」での検討を経て、当該検討チームの検討結果を原子力規制委員会に報告された令和2年第40回原子力規制委員会(令和2年11月25日)の資料2「建物・構築物の免震構造に関する検討チームの検</p>	<p>「下部構造の許容限界」における「安全上適切と認められた規格・規準等による許容応力度」の記載は例示として記載したものです。御意見のように、特定の確認手法のみを念頭に置いて記載したものではありません。</p> <p>許容限界の確認手法は、各申請者が選択するものであり、短期許容応力度による確認手法もそれ以外の実績のある確認手法も選択肢に含め、具体的には個別の審査の中で確認していくこととなります。</p> <p>御意見を踏まえ、以下のとおり変更します。</p> <p>13頁</p> <p><b>【審査における確認事項】</b></p> <p><b>【変更前】</b></p>

	<p>討結果について」において、別添「建物・構築物の免震構造に関する検討チームでの主な論点とその対応の基本方針・考え方」では、設計方針として「下部構造の許容限界については、免震構造の性能確保の観点から、原則としてほぼ弾性範囲に留める設計とする」との考え方が示され、別紙「検討チームの結果を踏まえた審査ガイド（ドラフト）の修正の方針案」では、特段、下部構造に関しての修正の必要性等には触れられていない。</p> <p>また、今回、令和3年第41回原子力規制委員会（令和3年10月27日）にて意見募集にかけられた審査ガイド（案）は、上記の令和2年第40回原子力規制委員会で了承された修正方針に基づき所要の修正を行ったとされている。</p> <p>以上より、本審査ガイド（案）のp14, 15では、下部構造の許容限界に関して、「基準地震動による地震力に対して免震装置の機能を十分に保持できるよう支持するため、基準地震動による地震力に対して、やや長周期の揺れによる影響を考慮したとしても、要求される機能が十分に保持できるような設計が行われている必要がある。このため、安全上適切と認められる規格・基準等による許容応力度が設定されていること。」と記載されているが、本審査ガイド（案）に至る上記の検討経緯を踏まえると、設計方針としては「免震構造の性能確保の観点から、原則としてほぼ</p>	<p>安全上適切と認められる規格・基準等による許容<u>応力度</u>が設定されていること。</p> <p>【変更後】 安全上適切と認められる規格・基準等による許容<u>限界</u>が設定されていること。</p> <p>14頁</p> <p>【確認内容】 【変更前】 このため、下部構造の許容<u>限界</u>については、安全上適切と認められる規格・基準等による許容<u>応力度</u>が設定されていること。</p> <p>【変更後】 このため、下部構造については、安全上適切と認められる規格・基準等に<u>基づいて許容限界</u>が設定されていること。</p>
--	---	---

		<p>弾性範囲に留める設計とする」との考え方であるとの理解で良いか。</p> <p>また、下部構造の「免震構造の性能確保の観点から、原則としてほぼ弾性範囲に留める設計」の方法としては、短期許容応力度に限らず、その他の基準地震動による地震力に対して免震装置の機能を十分に保持できる妥当な許容限界を設定することを要求しているとの理解で良いか。</p>	
1-18	13頁、下から6行目	13ページの最下行から上に6行目「支承装置のうちダンパー、復元装置」は「復元装置、支承装置のうちダンパー」のほうがよい。後段の記載順のとおり。	<p>御意見を踏まえ、変更します（御意見の「支承装置」は「減衰装置」の誤記と推察）。</p> <p>【変更前】          支承装置のうち積層ゴム、ころがり支承及びすべり支承、<u>減衰装置のうちダンパー、復元装置並び</u></p> <p>【変更後】          支承装置のうち積層ゴム、ころがり支承及びすべり支承、<u>復元装置、減衰装置のうちダンパー並び</u></p>
1-19	13頁、下から6行目	13ページの最下行から上に5行目「鋼材」は「鋼材等」のほうがよい。後段でコンクリートについても言及しているから。	<p>御意見を踏まえ、変更します。</p> <p>【変更前】          免震装置と上部構造、下部構造を接続するための<u>鋼材の許容限界</u></p> <p>【変更後】          免震装置と上部構造、下部構造を接続するための<u>鋼材等の許容限界</u></p>
1-20	14頁、17行目	14ページの17行目、22ページの2行目の「例え	記載が不統一でしたので、御意見を踏まえ、14頁の

	22頁、2行目	ば」は、「例えば、」のほうがよい。他の箇所例と同様に。	9行目、21頁の下から5行目の「例えば」は原案のとおりとし、審査ガイド中の「例えば、」は「例えば」に変更します。 該当箇所は、8頁19、20行目、15頁17、23行目、19頁9、21行目、20頁13、18行目、22頁下から3行目、23頁下から11行目、24頁8行目です。	
1-21	21頁、10行目	21ページの10行目「渡り配管等」の「等」は渡り配管以外の何を指しているのか？	「1.4 用語の定義」において、「渡り配管」を「免震構造物と隣接構造物間を跨ぐ配管、ケーブル等をいう。」と定義しておりますので、御意見を踏まえ、「渡り配管等」は「渡り配管」に変更します。 【変更前】 相対変位に追従するよう、 <u>渡り配管等</u> が 【変更後】 相対変位に追従するよう、 <u>渡り配管</u> が 他の該当箇所は、21頁11、12、16行目です。	
2 ・ 基 準 地 震 動 及 び 耐		該当箇所	御意見（原文）	考え方

震設計方針に係る審査ガイドの一部改正について（案）				
---------------------------	--	--	--	--

No				
			意見なし	