

南海トラフ巨大地震に係る 電気設備等の耐性評価について

令和8年1月21日

産業保安・安全グループ 電力安全課

電気設備等の耐性評価に係る取組

- ・南海トラフ巨大地震について、平成25年5月に中央防災会議が南海トラフ巨大地震の被害想定や対策等をまとめた「南海トラフ巨大地震対策について（最終報告）（平成25年5月）を公表。
- ・自然災害等の発生時に、公共の安全の確保及び著しい電力の供給支障を防止する観点で、電気設備及び電力システムに対する耐性の評価及び復旧迅速化対策の検討を行うことが重要であることから、電気設備自然災害等対策WG（以下「本WG」という。）において、南海トラフ巨大地震等に対する電気設備等の耐性の評価等を御審議いただき、平成26年6月に「中間報告書」を取りまとめた。
- ・その後、令和7年3月31日、中央防災会議が新たな知見に基づき想定される震度分布・津波高等を公表したことから、当該想定に基づき、同年6月18日、本WGにて、耐性評価実施について議論を開始した。
- ・本日は、耐性評価の結果及び復旧迅速化策について、御審議いただきたい。また、本日の御審議を踏まえ、後日取りまとめを行いたい。

出所：内閣府HP 「南海トラフ巨大地震対策について（最終報告）」（平成25年5月 中央防災会議 防災対策推進検討会議 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ）
https://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/taisaku_wg/index.html

・産業構造審議会保安分科会電力安全小委員会 電気設備自然災害等対策ワーキンググループ 中間報告書（平成26年6月）
https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/hoan_shohi/denryoku_anzen/denki_setsubi/20140624_report.html

・南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ報告書 説明資料（令和7年3月31日 中央防災会議 防災対策実行会議 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ）等
https://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/taisaku_wg_02/index.html

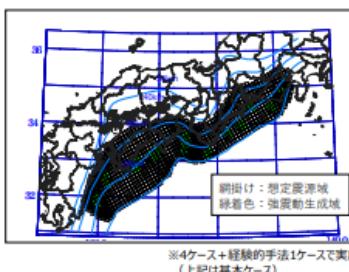
(参考)令和7年3月に内閣府から公表された南海トラフ巨大地震の想定

想定される震度分布・津波高等 (R7)

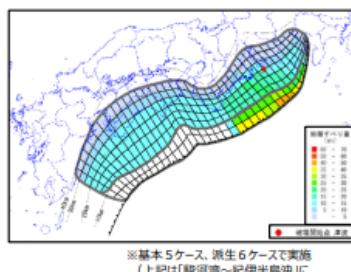
- 新たな知見に基づいて地盤データや地形データの更新等を行い、想定される震度分布や津波高等を計算
- 震度6弱以上または津波高3m以上となる市町村は、31都府県の764市町村に及び、その面積は全国の約3割、人口は全国の約5割を占め、影響は超広域にわたると想定
- 地形データの高精度化等により、前回の想定と比較して、より広範囲で浸水が発生する想定となることが判明

使用モデル

- ・南海トラフ周辺のフィリピン海プレートの形状及び震源断層域について、更新が必要となるような新たな知見はないことから、**強震断層モデル**及び**津波断層モデル**は、H24被害想定から変更しない。



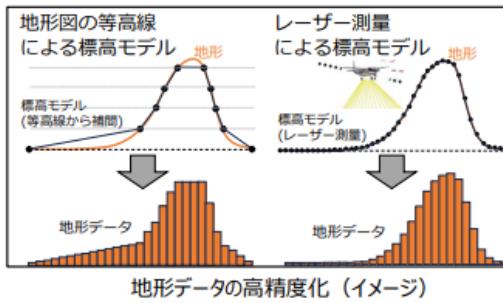
強震断層モデル



津波断層モデル

主な変更項目

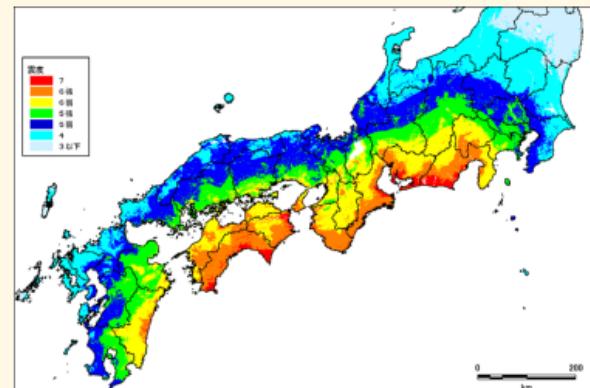
- ・地形データの高精度化
- ・浅部・深部の地盤データの更新



見直しによる主な変化

▶ 津波浸水範囲の変化

▶ 震度分布の変化



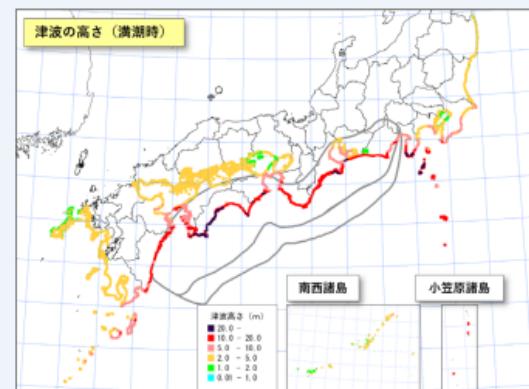
【強震波形4ケースと経験的手法の震度の最大値の分布】

神奈川県から鹿児島県までの主に太平洋側の広い範囲で震度6弱以上が発生

震度6弱以上の市町村数
601市町村→600市町村

静岡県から宮崎県までの主に沿岸域の一部で震度7が発生

震度7の市町村数
143市町村→149市町村



【全割れ全11ケースの最大包絡の津波高(満潮時)】

福島県から沖縄県の太平洋側の広い範囲で高さ3m以上の津波が到達

高知県幡多郡黒潮町、土佐清水市で最大約34mの津波

静岡県静岡市、焼津市、和歌山県東牟婁郡太地町、東牟婁郡串本町で1m以上の津波が最短2分で到達

福島県から沖縄県の広い範囲で津波による浸水が発生
(深さ30cm以上の浸水地域
3割増加)

※精度については、技術的な限界に加え、同様の地震が必ず発生するものではないことに注意が必要。
※マクロでの影響を検討するため全国的な妥当性を確認しながら計算しているため、各地域における影響はより詳細なデータ条件で妥当性を確認しながら算出する必要。

(参考) 防災基本計画における構造物・施設等の耐震性の確保についての基本的な考え方

- 防災基本計画における「構造物・施設等の耐震性確保についての基本的な考え方」は、以下のとおり。
 - ✓ ライフライン施設の耐震設計は、供用期間中に1～2度程度発生する確率を持つ一般的な地震動と、直下型地震又は海溝型巨大地震に起因する更に高レベルの地震動をともに考慮。
 - ✓ 一般的な地震動に際しては機能に重大な支障が生じず、かつ、高レベルの地震動に際しても人命に重大な影響を与えないことを基本的な目標として設計。
 - ✓ 耐震性の確保は、代替性の確保、多重化等により総合的にシステムの機能を確保する方策も含む。

第3編 地震災害対策編

第1章 災害予防

第2節 地震に強い国づくり、まちづくり

「防災基本計画」(令和7年7月中央防災会議)

1 構造物・施設等の耐震性の確保についての基本的な考え方

○地震に強い国づくり、まちづくりを行うに当たっては、建築物、土木構造物、通信施設、**ライフライン施設**、防災関連施設等の構造物・施設等について、耐震性を確保する必要がある。その場合の耐震設計の方法は、それらの種類、目的等により異なるが、基本的な考え方は以下によるものとする。

- 構造物・施設等の耐震設計に当たっては、供用期間中に1～2度程度発生する確率を持つ一般的な地震動と、発生確率は低いが直下型地震又は海溝型巨大地震に起因する更に高レベルの地震動をともに考慮の対象とするものとする。
- この場合、構造物・施設等は、一般的な地震動に際しては機能に重大な支障が生じず、かつ高レベルの地震動に際しても人命に重大な影響を与えないことを基本的な目標として設計するものとする。
- さらに、構造物・施設等のうち、いったん被災した場合に生じる機能支障が災害応急対策活動等にとって著しい妨げとなるおそれがあるもの、地方あるいは国といった広域における経済活動等に対し、著しい影響を及ぼすおそれがあるもの、多数の人々を収容する建築物等については、重要度を考慮し、高レベルの地震動に際しても他の構造物・施設等に比べ耐震性能に余裕を持たせることを目標とするものとする。

○なお、耐震性の確保には、上述の個々の構造物・施設等の耐震設計のほか、代替性の確保、多重化等により総合的にシステムの機能を確保することによる方策も含まれるものとする。

(参考) 耐性を評価する自然災害と事象についての考え方

- 「防災基本計画」を踏まえ、高レベルの地震動である南海トラフ巨大地震について、新たな地震及び津波の想定を活用し、あらためて、電気設備等の損壊等により、①人命に重大な影響を与えるおそれのある事象、②著しい（長期的かつ広域的な）供給支障が生じるおそれのある事象について、電気設備等の耐性及び復旧迅速化対策を評価・検討する※。

※防災基本計画の考え方には変更がないことから、前回評価における一定の要件・考え方を踏襲。

(1) 耐性を評価する自然災害とその考え方（「中間報告書」（平成26年6月）（抄））

1. 1 評価対象とする自然災害等

(1) 対象とする自然災害等を抽出するに当たっての考え方

我が国が、東日本大震災によって数百年に一度という自然災害の脅威を実感をもって体験したことを踏まえ、数百年から千年程度という期間の中で、発生の蓋然性が指摘されている自然災害等によって、電気設備の損壊等を発生させるものであつて、

- ① 人命に重大な影響を与えるおそれのある事象
- ② 著しい（長期的かつ広域的な）供給支障が生じるおそれのある事象

のいずれかに該当する事象を評価対象とするべく、発生頻度、発生の蓋然性及び影響度を考慮（参考1-1）して、以下の自然災害等を評価対象として抽出した。

ア 南海トラフ巨大地震及び津波

イ 首都直下地震及び津波

ウ 集中豪雨等（大規模地すべり等を含む。）

エ 暴風（竜巻、台風等）

オ 大規模火山噴火

カ 太陽フレアに伴う磁気嵐

キ サイバー攻撃

(参考) 耐性評価に用いる地震及び津波の想定等の考え方

- 中央防災会議の地震及び津波の想定を活用しつつ、これに限定せず、自治体の独自の想定が公表されている場合は、それも用いつつ、各設備の所在位置における最大影響となるケースに基づき評価を行う。
- 時間差をおいて発生する地震（いわゆる半割れケース）については、各設備の所在位置における最大影響となるケースに基づき評価を行う。

○前回の耐性評価における想定等の考え方（「中間報告書」（平成26年6月）（抄））

耐性評価に当たっては、中央防災会議の評価条件（想定地震動及び想定津波ケース）に加え、自治体が独自の想定を公表している場合は、それを用いることも可能とした（略）。

また、今回の検討においては、各設備の所在位置における最大影響となるケースに基づき個別に設備被害を想定しているために、起こりえる最大ケースよりも過酷な条件となる。

(参考) 耐性を評価する電気設備等

- 評価対象とする電気設備等は、設備の種類に抜本的な変更がなく、前回評価の考え方を踏襲。

○耐性を評価すべき電気設備等（「中間報告書」（平成26年6月）（抄））

阪神・淡路大震災を受け設置した「電気設備防災対策検討会」（平成7年11月資源エネルギー庁）において整理した各電気設備の耐震区分（後掲）を準用して、以下の設備の自然災害に係る耐性を評価することとした。

- ① 水力発電設備：ダム、水路等※
- ② 火力発電設備：LNGタンク（地上式、地下式）、油タンク、水タンク、発電所建屋・煙突、ボイラ及び付属設備、護岸、取放水設備
- ③ 基幹変電設備：17万V以上のもの
- ④ 基幹送電設備：架空・地中送電設備（17万V以上のもの）
- ⑤ 電力システム：①～④に加え、架空・地中配電設備、給電所、電力保安通信設備を含めたシステム全体（主に、復旧迅速化策）

※「水路等」は、前回、集中豪雨及びそれに伴う地すべりに係る耐性評価項目であり、地震の耐性評価項目ではなかったため今回も除く。

※耐性を評価する発電設備として、著しい（長期的かつ広域的）供給支障が生じないかという観点からは、現状の電源構成（下記）において火力発電が多くを占めることから、前回同様、火力発電設備について耐性を評価する。

2022年度の発電電力量に占める割合：火力が72.6%。他、水力が7.7%、太陽光が9.2%、風力が0.9% 等

出所：第7次エネルギー基本計画（令和7年2月閣議決定）「2040年度におけるエネルギー需給の見通し（関連資料）」

<https://www.meti.go.jp/press/2024/02/20250218001/20250218001.html>

(参考) 電気設備の耐震性区分と確保すべき耐震性

- 電気設備の耐震性区分及び確保すべき耐震性の考え方は、防災基本計画の考え方へ変更がないことから、前回評価の考え方を踏襲。

○前回平成26年の評価等における耐震性区分と確保すべき耐震性の考え方（本WG第1回資料から抜粋）

II. 検討に当たっての前提条件①<地震関係>

防災基本計画(平成7年7月中央防災会議決定)において、構造物・施設等の耐震性確保についての基本的考え方が示された。この考え方に基づき、阪神・淡路大震災を受け検討した「電気設備防災対策検討会」(平成7年)において各電気設備の耐震性区分及び確保すべき耐震性が以下のとおり整理された。現在の防災基本計画(平成24年9月)においても、耐震性確保の基本的考え方は同様であることから、本WGにおいてもこの考え方を踏襲することとする。

各電気設備の耐震性区分と確保すべき耐震性

耐震性区分Ⅰ

対象設備：一旦機能喪失した場合に人命に重大な影響を与える可能性のある設備
(ダム、LNGタンク(地上式、地下式)、油タンク)

確保すべき耐震性：

- 一般的な地震動に際し個々の設備毎に機能に重大な支障が生じないこと
- 高レベルの地震動に際しても人命に重大な影響を与えないこと

耐震性区分Ⅱ

対象設備：耐震性区分Ⅰ以外の電気設備

(水路等、水タンク、発電所建屋・煙突、ボイラー及び付属設備、護岸、取放水設備、変電設備、架空・地中送電設備、架空・地中配電設備、給電所、電力保安通信設備)

確保すべき耐震性

- 一般的な地震動に際し個々の設備毎に機能に重大な支障が生じないこと
- 高レベルの地震動に際しても著しい(長期的かつ広域的)供給支障が生じないよう、代替性の確保、多重化等により総合的にシステムの機能が確保されること

(参考) 津波に係る区分と対応の考え方

- 津波に係る区分と対応の考え方は前回評価の考え方を踏襲。

○前回平成26年の評価等における津波に係る区分と対応の考え方（本WG第1回資料から抜粋）

II. 検討に当たっての前提条件②<津波関係>

中央防災会議の下に設置された「東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会(平成23年4月27日設置)」では、想定津波を「頻度の高い津波」と「最大クラスの津波」の2種類とし、対応の基本的考え方を報告(同年9月28日)。この考え方に基づき、東日本大震災を受け検討した「電気設備地震対策ワーキンググループ」(平成24年)において各電気設備の津波への対応が以下のとおり整理された。現在の防災基本計画(平成24年9月)においても、津波対策の基本的考え方は同様であることから、本WGにおいてもこの考え方を踏襲することとする。

区分※1	設備	今後の対応	
		頻度の高い津波※2	最大クラスの津波※3
区分 I	LNGタンク	・個々の設備毎に機能に重大な支障が生じないよう対策を施す。	・人命に重大な影響を与えないよう類似の石油コンビナート等との整合をとった対策を行う。
	油タンク	・現行の敷地高さ、防潮堤の有効性の確認を行う。	
区分 II	火力発電設備 (発電所建屋、ボイラー等)	・被害の想定を踏まえ、従来の対策の有効性を確認する。	・供給力確保の観点から、個々の設備の重要度や地域毎の被害想定を踏まえ、復旧の迅速化を図るために対応を進める。
	変電設備 (送電用)	・需要地である市街地への浸水は、海岸保全施設等により防がれる。	・損壊すると広範囲かつ長期にわたる供給支障を及ぼすような著しい影響を与える場合、170kV以上の主要基幹変電所・送電線路(電源線を除く。)については、津波の影響がある海岸部に設置しないことが重要である。
	送電設備 (送電鉄塔等)	・地域の防災計画、浸水後の需要の有無等との整合を図り、地域と協調して、被害を減じ又は復旧を容易とする設備形成を進める。	・こうしたおそれのある既設設備については、被災時に系統操作等を行っても、電力供給に著しい支障を及ぼすことが予想される場合には、減災対策等の津波の影響を緩和する取組みが必要である。
	変電設備(配電用)		
	配電設備 (配電柱、配電線等)		・津波による被害を受け、電力需要が喪失するエリアについては、被災後の復旧で対応する。
	電力保安通信設備	・沿岸部に通信ルートがある場合には、多重化などを行う。	・応急復旧で対応する(可搬型衛星通信システムの活用等)。

※1 機能の喪失に伴うリスクの大きさから、耐震性区分I、IIと同様の区分とする(ただし、水力発電所は津波の影響を受けないため除外)。

※2 頻度の高い津波(供用期間中に1~2度程度発生する津波)

需要地(市街地等)への津波の浸水は、海岸保全設備等により防がれることが期待される。

ただし、一旦機能喪失した場合人命に重大な影響を与える可能性のある設備については、個々の設備毎に機能に重大な支障が生じないよう対策を施すことが基本。

※3 最大クラスの津波(発生が極めてまれである最大クラスの津波)

このクラスの津波については、被害を防ぐような設備することは、費用の観点から現実的ではない。今回の津波被害や復旧の実績を踏まえ、設備の被害が電力の供給に与える影響の程度を考慮し、可能な範囲で被害を減じ、或いは、復旧を容易とするような津波の影響の軽減対策が基本。

(参考) 電気事業法上の規定① (発電用火力設備)

- 電気事業法では、設備の技術基準を定める省令における観点の 1 つとして、「損壊による著しい※¹供給支障の防止」を掲げており、地震発生時に火力発電所の長期脱落による電力供給支障を防ぐことを目的に、「発電用火力設備に関する技術基準を定める省令」に一定の耐震性を確保することを規定。
- また、「発電用火力設備に関する技術基準の解釈」に、技術基準で求める耐震性の確保の例示として、JEAC 3605-2014「火力発電所の耐震設計規程」を取り込んで規定。

発電用火力設備に関する電事法上の規定

<発電用火力設備に関する技術基準を定める省令>

第 1 章 総則

(耐震性の確保)

第四条の二 電気工作物（液化ガス設備※²（液化ガスの貯蔵、輸送、気化等を行う設備及びこれに附属する設備をいう。以下同じ。）を除く。）は、その電気工作物が発電事業の用に供される場合にあっては、これに作用する地震力による損壊により一般送配電事業者又は配電事業者の電気の供給に著しい支障を及ぼすことがないように耐震性を有するものでなければならない。

※ 2 液化ガス設備は第四十一条で別途規定

<発電用火力設備の技術基準の解釈>

(耐震性の確保)

第 1 条の 2 省令第 4 条の 2 に規定する耐震性の確保は、供用中に一度程度発生する可能性が高い一般的な地震動に対して、機器の破損により発電所の復旧に著しい影響を与えることを防止するため、日本電気技術規格委員会規格 JESC T0001 (2014) ※³によること。

※ 3 JESC T0001(2014) は JEAC 3605(2014) と同一
液化ガス設備については、第 58 条において、「LNG 地上式貯槽指針」及び
「LNG 地下式貯槽指針」（（一社）日本ガス協会）等を引用

(参考) 電気事業法上の規定② (送電・変電・配電設備)

- 送配電設備の支持物※については、電気設備に関する技術基準を定める省令に、地震による振動、衝撃荷重等による倒壊防止が規定されており、また、風圧荷重が地震荷重よりも大きくなることから、風圧荷重を考慮することで耐震性を確保している。
※木柱、鉄柱、鉄筋コンクリート柱及び鉄塔並びにこれらに類する工作物であって、電線又は弱電流電線若しくは光ファイバケーブルを支持することを主たる目的とするもの
- 変電設備の耐震性については、民間規格であるJEAG 5003「変電所等における電気設備の耐震設計指針」の耐震性能が、電気設備防災対策検討会（平成7年11月資源エネルギー庁）で示された変電設備の耐震性確保※に関する考え方沿って策定されており、変電設備の設計に用いられている。

※一般的な地震動に際し個々の設備毎に機能に重大な支障が生じないこと、高レベルの地震動に際しても著しい（長期的かつ広域的）供給支障が生じないよう、代替性の確保、多重化等により総合的にシステムの機能が確保されること

送電・変電・配電設備に関する電事法上の規定

<電気設備に関する技術基準を定める省令>

第二章 電気の供給のための電気設備の施設

第三節 支持物の倒壊による危険の防止 (支持物の倒壊の防止)

第三十二条 架空電線路又は架空電車線路の支持物の材料及び構造（支線を施設する場合は、当該支線に係るものを含む。）は、その支持物が支持する電線等による引張荷重、十分間平均で風速四十メートル毎秒の風圧荷重及び当該設置場所において通常想定される地理的条件、気象の変化、振動、衝撃その他の外部環境の影響を考慮し、倒壊のおそれがないよう、安全なものでなければならない。ただし、人家が多く連なっている場所に施設する架空電線路にあっては、その施設場所を考慮して施設する場合は、十分間平均で風速四十メートル毎秒の風圧荷重の二分の一の風圧荷重を考慮して施設することができる。

2 架空電線路の支持物は、構造上安全なものとすること等により連鎖的に倒壊のおそれないように施設しなければならない。

<電気設備の技術基準の解釈の解説>

第58条【架空電線路の強度検討に用いる荷重】

〔解説〕本条は、架空電線路の強度検討に用いる荷重について示している。
(途中略)

本条に示す荷重の他に省令第32条では、地震による振動、衝撃荷重を考慮すべきことを規定しているが、従来より、一般の送電用支持物は地震荷重よりも風圧荷重の方が大きいと評価されており、平成7年1月17日に発生した兵庫県南部地震においても、送電用支持物については地震動による直接的な被害は見られなかった。しかし、本地震は過去我が国で発生した地震の中でも最大級であったことから、改めて送電用支持物の耐震性を確認すべく、一般的電圧階級における代表型を対象に、動的な地震応答解析を実施した。その結果、これらの送電用支持物は、兵庫県南部地震で観測された地震動に対しても耐え得ることが確認された（解説内容については、日本電気協会技術規程 JEAC 6001-2008「架空送電規程」を参照されたい。）。

(以下略)

(参考) 電気事業法上の規定③ (ダム)

- ダムについては、発電用水力設備に関する技術基準を定める省令に、地震力を考慮した安全な構造のものであることが規定されている。また、「発電用水力設備の技術基準の解釈」に、技術基準で定める地震力の例示として、計算方法が規定されている。
- なお、電力各社では自主保安として、レベル2 地震動に対するダムの耐震性能を照査するにあたって必要な技術的事項がまとめられた国土交通省の「大規模地震に対するダム耐震性能照査指針（案）・同解説」に準拠して耐震性能照査を実施している。

発電用水力設備に関する電事法上の規定

<発電用水力設備に関する技術基準を定める省令>

第2章 ダム

(ダム)

第六条 ダムは、次の各号により施設しなければならない。

- 一 コンクリート重力ダム及びコンクリート中空重力ダムは、水位、流量その他の河川の状況並びに自重、静水圧、動水圧、泥圧、地震力及び揚圧力を考慮した安全な構造のものであること。
- 二 アーチダムは、水位、流量その他の河川の状況並びに自重、静水圧、動水圧、泥圧、地震力、揚圧力及び温度荷重を考慮した安全な構造のものであること。
- 三 フィルダムは、水位、流量その他の河川の状況並びに自重、静水圧、地震力及び間げき圧を考慮した安全な構造のものであること。

<発電用水力設備の技術基準の解釈>

(荷重の計算方法)

第2条 省令第6条第1項において考慮するものとしている自重、静水圧、動水圧、泥圧、地震力、揚圧力、温度荷重及び間げき圧の計算方法は、次のとおりとする。

四 地震力は、水平に作用するものとし、次のとおり計算すること。
イ ダム (省令第2条第二号ただし書のダムを除く。) の場合

次の表の上欄に掲げる種類のダムごとに、それぞれ同表の下欄に掲げる値以上で地質その他ダムの設置地点の状況を考慮して得られる値の設計震度を自重に乗じて計算すること。

(以下略)

ダムの種類		コンクリート重力ダム及びコンクリート中空重力ダム	アーチダム	フィルダム	
設計震度の下限値	強震帶地域である場合	0.12	0.24	0.15	0.15
	中震帶地域である場合	0.12	0.24	0.15	0.12
	弱震帶地域である場合	0.10	0.20	0.12	0.10