

長周期地震動対策を進めるために

超高層建築物等の所有者等の皆様へ

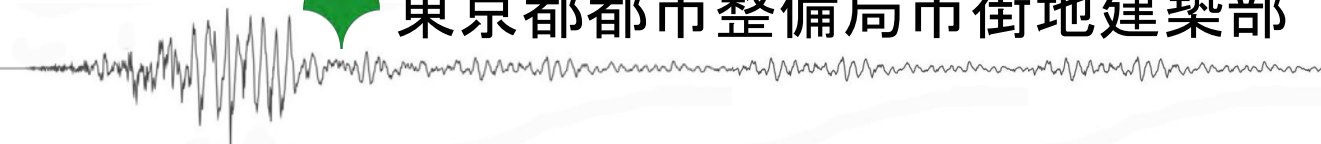
東日本大震災では都内の超高層建築物等で長時間の揺れが観測されました。

この現象は**長周期地震動**がその原因の一つであるとして注目されています。

今後30年以内に70~80%の確率で発生するといわれている南海トラフ沿いの巨大地震等に備え長周期地震動対策を進めましょう。



東京都都市整備局市街地建築部



1

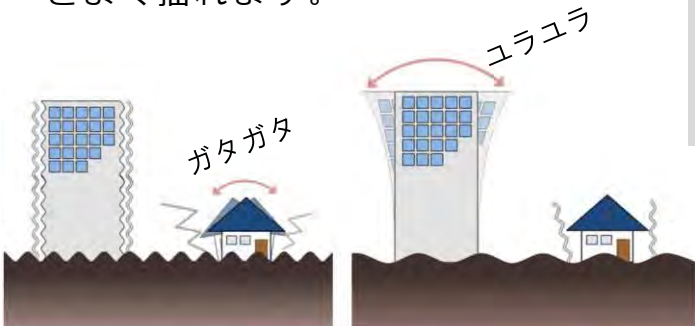
長周期地震動とは・・・

長周期地震動には、3つの特徴があるといわれています。

地震が起きると様々な周期（揺れが1往復するのにかかる時間）を含む地震動が発生します。南海トラフ沿いの巨大地震のような規模の大きい地震が発生すると、木造家屋等に被害を及ぼす短周期地震動だけではなく、超高層建築物等（ここでは、高さ60mを超える建築物又は地上4階以上の免震建築物をいいます。）に影響がある長い周期を含む地震動も同時に発生します。これを長周期地震動と呼んでいます。

特徴1 揺れ方

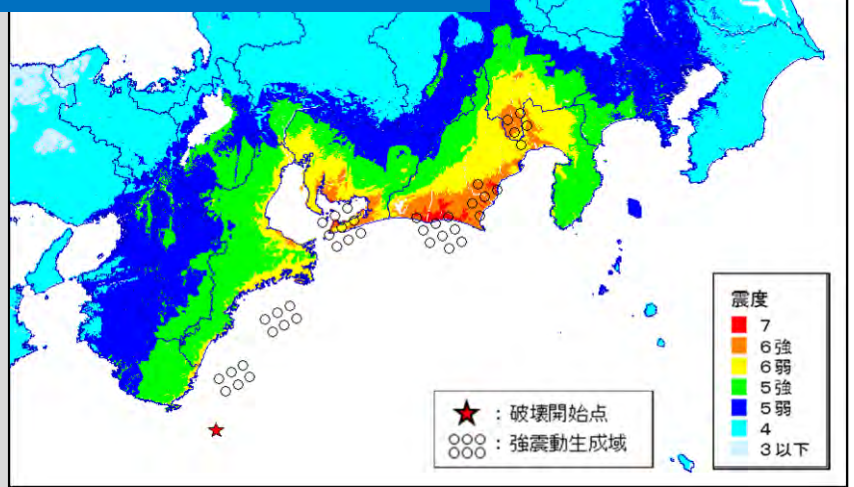
ガタガタと小刻みに揺れる短周期地震動に比べ、長周期地震動は、ゆっくりとした大きい揺れが特徴です。長周期地震動により、超高層建築物等では共振という現象により揺れが大きくなり、建築物の高層階ほどよく揺れます。



短周期地震動による揺れ方
(家屋等の揺れ大)

長周期地震動による揺れ方
(超高層ビルの揺れ大)

安政東海地震の再現震度分布図

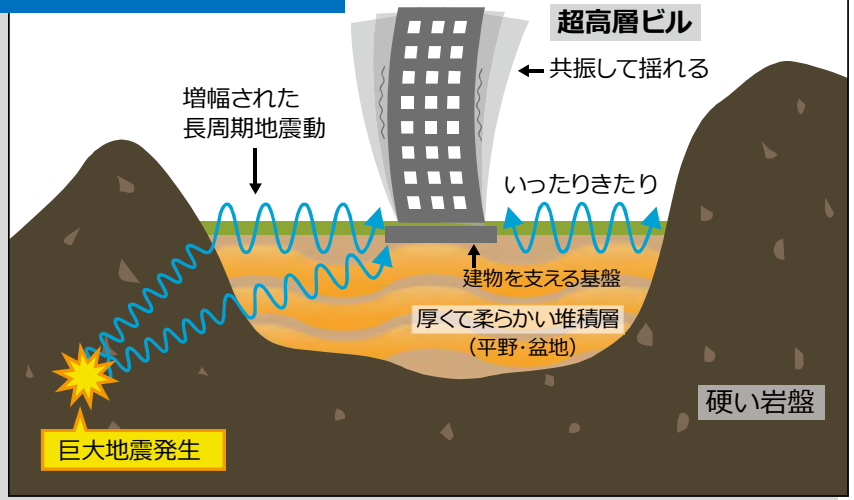


「南海トラフ沿いの巨大地震による長周期地震動に関する報告」
内閣府（南海トラフの巨大地震モデル検討会・首都直下地震モデル検討会）（平成27年12月）

特徴2 揺れの伝わり方

長周期地震動は遠方にも伝わりやすいという特徴があります。東京から離れた場所で巨大地震が発生しても、東京ではゆっくりとした大きな揺れになり、超高層建築物等では長周期地震動の影響を受けやすいとされています。

長周期地震動の仕組み



特徴3 揺れの継続時間

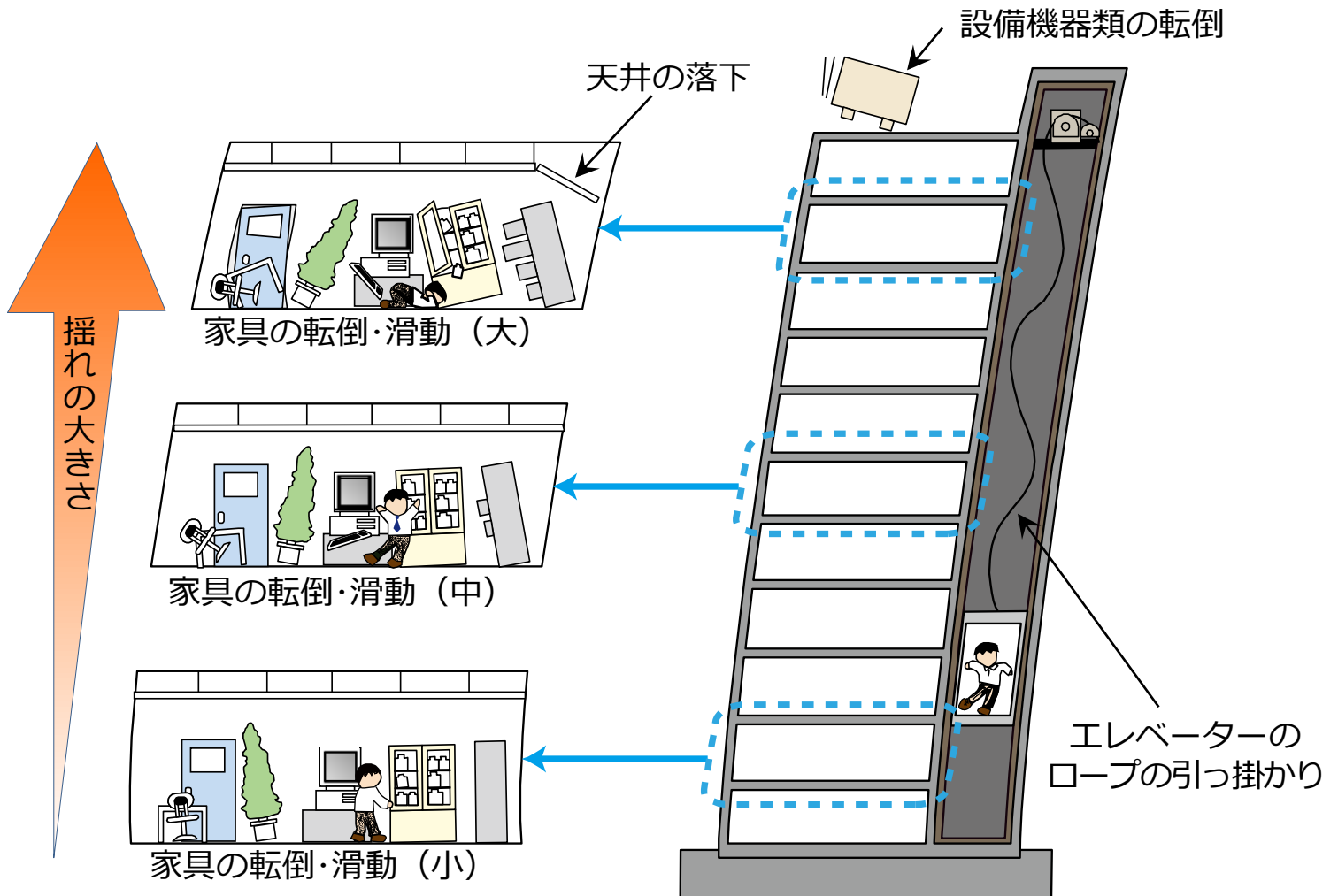
長周期地震動は、継続時間の長い巨大地震によって引き起こされるため、揺れが長く続くことも特徴です。また、首都圏のように硬い岩盤の上に柔らかい土が堆積してできた地盤では、遠方で発生した長周期地震動が増幅され、更に大きく長く揺れます。南海トラフ沿いの巨大地震では、数分から10分近く揺れ続けるといわれています。

2

長周期地震動による超高層建築物等への影響

一部の既存の超高層建築物等は長周期地震動により影響を受けるおそれがあります。

既存の超高層建築物等は設計時に想定した地震動に対して倒壊や崩壊しないこと等確かめられているので、長周期地震動に対してもある程度の余裕があると考えられています。ただし、建設地や設計時期、設計内容等により、次のような影響を受けるおそれのある超高層建築物等が存在する可能性があります。



設備への影響

エレベーターのロープが昇降路内で引っ掛かりエレベーターが利用できなくなったり、空調・電気・上下水などのライフラインが停止するおそれもあります。復旧まで建築物の機能が喪失し、日常生活に影響を及ぼす可能性があります。

非構造部材への影響

建築物の骨組に付随して設置される非構造部材（天井・間仕切り壁・扉・外装材等）が大きな揺れに追従できなくなり、変形したり、落下したりするおそれがあります。また、これらが障害となって避難ができなくなったり、怪我をしたりするおそれがあります。

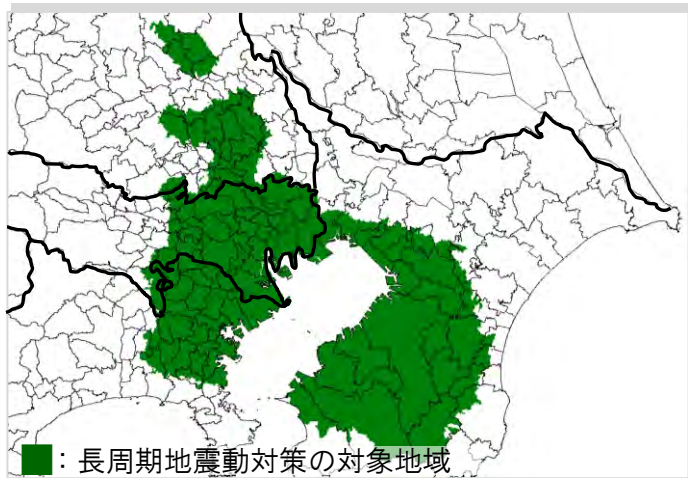
家具の転倒・滑動等

上層階になるほど揺れが大きくなり、家具が転倒したり、吊られた照明等が落下したりするおそれがあります。また、キャスター付きのコピー機やピアノなどの固定されていない家具等が動き、これらに挟まれたりするおそれがあります。

3

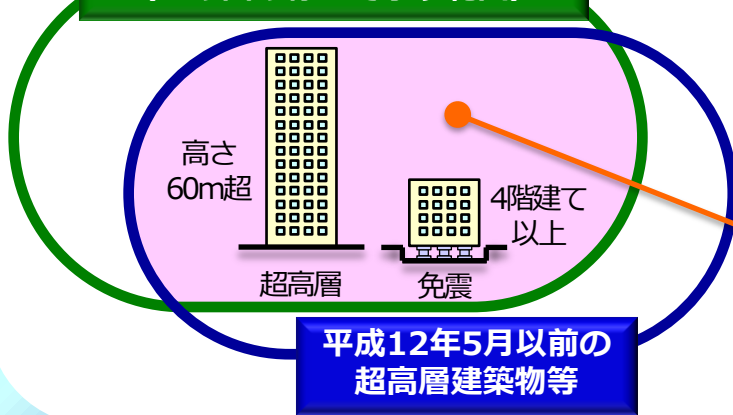
長周期地震動の影響を受けるおそれのある建築物

国土交通省より南海トラフ地震を対象とした長周期地震動対策が公表されました。



「超高層建築物等における南海トラフ沿いの巨大地震による長周期地震動対策について」国土交通省（平成28年6月）

長周期地震動対策の対象地域内
(上の図の緑色で示す範囲)



既存の超高層建築物等の長周期地震動対策

国土交通省の長周期地震動対策の対象地域内（左の図の緑色で示す範囲）に存在する平成12年5月以前に建築された既存の超高層建築物等は、南海トラフ沿いの巨大地震による長周期地震動の影響を受けるおそれがある※1とされています。

この既存の超高層建築物等は、長周期地震動の大きさが、設計時に想定していた地震動の大きさを上回る可能性があります。※1

長周期地震動の大きさが上回る場合は、詳細診断及び必要に応じた補強等の措置を行うことが望ましい※2 ※3とされています。

長周期地震動の大きさが上回るかどうかの確認や、詳細診断などについては専門家※1に御相談ください。

- ※1 詳しくは、⑨の「長周期地震動対策Q&A」のQ1及びQ4を御参照ください。
- ※2 補強等の措置については④をご参照ください。
- ※3 長周期地震動の大きさが上回らない場合でも、自主的な詳細診断や補強等の措置を妨げるものではありません。

長周期地震動の影響を受けるおそれがあります。
詳しくは専門家に御相談ください。

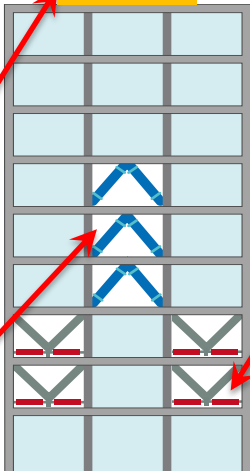
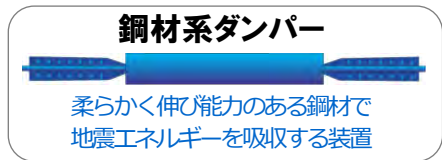
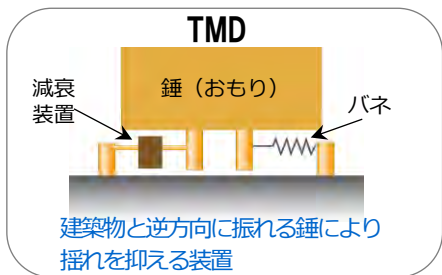
4

長周期地震動から人や事業を守る

③の補強等の措置を行うことが望ましい場合の対応として、多くの方法が提案されています。

建築物の長周期地震動対策の補強例

補強等の措置を行うことが望ましいと判断された場合、用途や構造種別など建築物の特性に適した補強を行うことで、建築物の揺れの低減や継続時間の短縮を図ることができます。既存建築物の補強方法には多種多様な制振装置等が提案されており、建築物の特性に適したものを選定、又は複数を組み合わせることで採用することにより、効果的に補強することが可能です。



5 さらなる安全確保の取組として、日頃からの備えを進めましょう

長周期地震動に備え、災害対応力をより一層向上させましょう。

家具・什器の転倒・滑動の防止策例

家具・什器の転倒・滑動の防止は重要な耐震対策であり、長周期地震動対策としても有効です。建築物の用途に応じた防止策の例が提案されています。東京消防庁の「家具類の転倒・落下・移動防止対策ハンドブック」に詳しい説明がありますので御参照ください。

(<http://www.tfd.metro.tokyo.jp/hp-bousaika/kaguten/handbook/index.html>)

オフィスの対策例

窓ガラスに飛散防止フィルムを貼っておく。

転倒しやすい背の高い家具や転がりやすいコピー機などは窓ぎわに配置しない。

収納家具は壁に固定すると共に、上下左右連結し、転倒防止対策を施す。

壁ごと倒れる場合もあるので、固定は強度のある壁とする。

ローパーティションはコの字型、L字型、H字型など安定したレイアウトにする。

パソコンなどのOA機器はベルト・ワイヤー・ゲル等の耐震グッズで固定する。

引き出しが飛び出さないようにしておく。

地震の最中は丈夫な机などの下にもぐり、落下物から身を守る。

コピー機などキャスター付きのものは固定対策を施す。

1.2M以上

床をカーペットにすると滑り止めにも有効。

避難通路の幅は1.2M以上確保する。

マンションの対策例

冷蔵庫はベルト式器具で壁に固定するなど、転倒対策を施す。

食器棚などの家具類にはラッチがついているものを使用し、飛び出し防止をする。

電子レンジ・テレビなどの家電製品はゲル等の耐震グッズで固定する。

日常的に動かすキャスター付き家具類は、動かさない時はキャスターをロックするとともに、着脱式ベルトなどで固定する。

家具類の上に落下しやすいものを置かない。

出入口の近くに家具を置かない。

NG

家具は転倒防止対策を施す。壁に直接固定できない場合は長押(下地材)を設置することにより固定すればよい。

吊り下げ式の照明には揺れ防止をする。

寝ているところに家具が倒れないようにする。

鉢巻き状の固定具で壁に固定する。

日常的に動かさないキャスター付き家具類はキャスターをロックして下皿を設置する。

テーブル等には滑り止めをする。

地震の最中は丈夫なテーブルなどの下にもぐり、落下物から身を守る。

6

その他のソフト面からの震災対策

災害発生時に取るべき行動などを、日常より計画的に御検討ください。

建築物の補強等の措置や家具類の移動・転倒防止などのハード面の対策に加えて、オフィスやマンション等における災害時の組織体制の構築や、地震発生前後の対応についてあらかじめ確認しておくことなどのソフト面の対策も重要です。

事前対策

- ✓ 地震センサーによる被災モニタリング
- ✓ 食糧・水、救命救急資材等の備蓄
- ✓ 避難マニュアルや防災体制の構築
- ✓ 定期的な防災訓練の実施

地震発生時

- ✓ 安全確保
頭部保護、机下で身を守る
慌てて外に出ないなど
- ✓ エレベーター内での被災対応
全階のボタンを押し、停止
した階で降りる

事後対応・復旧

- ✓ 被害状況の調査
負傷者、火災、建築物の損傷
ライフライン、機器什器被害等
- ✓ 応急救護、避難誘導
- ✓ 情報収集と在館者への伝達
- ✓ 被災状況調査、修復計画と実施

ハード面の対策に加えて、これらの対策を行うことにより

被害を
軽減

人命を
保護

混乱を
最小限に

最低限
の生活
を維持

事後の
的確な
対応

事業継続・早期復旧が可能となる

7

長周期地震動による揺れの大きさを知る

気象庁による長周期地震動に関する観測情報を御活用ください。

長周期地震動による揺れの大きさは、建築物の高層階などで従来の震度階との体感が異なるので、長周期地震動階級という目安が参考になります。詳しくは、気象庁のリーフレット「知ってる？長周期地震動のこと」を御参照ください。

(<http://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/choshuki201603/index.html>)

<h3>階級1</h3> <ul style="list-style-type: none"> ●室内にいたほとんどの人が揺れを感じる。驚く人もいる。 ●ブラインドなど吊り下げものが大きく揺れる。 	<h3>階級2</h3> <ul style="list-style-type: none"> ●室内で大きな揺れを感じ、物につかまりたいと感じる。物につかまらないと歩くことが難しいなど、行動に支障を感じる。 ●キャスター付きの家具類等がわずかに動く。棚にある食器類、書棚の本が落ちることがある。 
<h3>階級3</h3> <ul style="list-style-type: none"> ●立っていることが困難になる。 ●キャスター付きの家具類等が大きく動く。固定していない家具が移動することがあり、不安定なものは倒れることがある。 	<h3>階級4</h3> <ul style="list-style-type: none"> ●立っていることができず、はわないと動くことができない。揺れにほんろうされる。 ●キャスター付きの家具類等が大きく動き、転倒するものがある。固定していない家具の大半が移動し、倒れるものもある。 

8

既存建築物の詳細検証や改修等に対する支援制度

長周期地震動対策を進める際は支援制度を御活用ください。

耐震対策緊急促進事業による支援制度が準備されています。詳しくは、国土交通省による「耐震対策緊急促進事業実施支援室ホームページ」(<http://www.taishin-shien.jp/>)を御確認ください。

耐震対策緊急促進事業(長周期地震動対策)対象建築物の要件(東京都の場合)

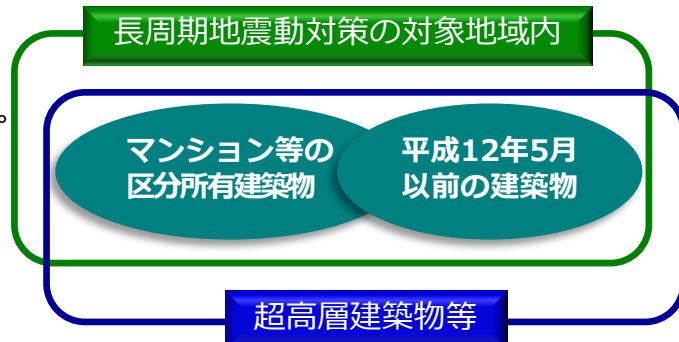
東京都内では、超高層建築物等で、長周期地震動対策の対象地域内にあり、次のいずれかに該当することが対象建築物の要件※¹となります。

① マンションなどの区分所有建築物

② 平成12年5月以前※²に建築された建築物

※¹ この他にも建築基準法に違反していない等の要件があります。詳しくは耐震対策緊急促進事業実施支援室にお尋ねください。

※² 建築時期は建築時の大臣認定の前提となっている性能評価書等の発行日で判断されます。



補助対象と補助額

詳細診断に要する費用

詳細診断に要する費用の1/3を補助※

補強設計に要する費用

補強設計に要する費用の1/3を補助※

改修工事に要する費用

改修工事に要する費用の11.5%を補助※
※補助額には別途限度額が設定されています。

9

長周期地震動対策Q&A

長周期地震動対策を進める上で知っておきましょう。

Q1

誰に相談すれば良いのですか？

構造検討などの対策を円滑に進めるためには、当該建築物の図面や構造計算書が必要となりますので、販売者、設計会社又は施工会社に御相談ください。また、長周期地震動対策の一般的事項については、巻末の「各種問合せ先一覧」を御覧ください。

Q2

超高層建築物だけ気をつければ良いのですか？

長周期地震動は、固有周期(それぞれ固有の揺れやすい周期)が長い建築物が共振しやすいという特徴があるので、超高層建築物だけでなく固有周期が長い免震建築物にも影響を与える可能性があります。

Q3

建築物の揺れの低減対策を実施する場合の工期はどれくらいですか？

建築物の構造や規模等によって大きく変わりますが、工事完了までには検討期間を含めて数年程度が見込まれます。施工会社により各社独自の長周期地震動対策を提案していますので、採用する工法によっても工期が変わります。

Q4

既存の超高層建築物等の対策は必ずしなければならないのですか？

法的な義務はありませんが、長周期地震動対策の対象地域内にある既存の超高層建築物等は、平成12年5月に制定された「超高層建築物の構造耐力上の安全性を確かめるための構造計算の基準を定める件(平成12年建設省告示第1461号)」によらずに設計されている建築物は、南海トラフ沿いの巨大地震による長周期地震動の大きさが、設計時に想定していた地震動の大きさを上回る可能性があり、その場合は詳細診断等の対策を行うことが望ましいとされています。

Q5

南海トラフ沿いの巨大地震による長周期地震動対策を行えば万全ですか？

国土交通省から示された対策は南海トラフ沿いの巨大地震を対象としたものですが、内閣府では相模トラフ沿いの巨大地震による長周期地震動の検討も進められています。本リーフレット等に記載の対策に留まらず、可能な限り余裕のある建築物とすることや、制振装置などの増設が可能な建築物としておくことが望ましいとされています。

各種問合せ先一覧

【建築物の所在地】：23区内及び島しょ

【建築物の規模】：1万m²超（島しょは規模要件なし）

東京都 都市整備局 市街地建築部 建築指導課 構造設備担当	03-5388-3363
-------------------------------	--------------

【建築物の所在地】：23区内（島しょを除く。）

【建築物の規模】：1万m²以下

千代田区 建築指導課	03-5211-4310	渋谷区 建築課	03-3463-2738
中央区 建築課	03-3546-5459	中野区 建築分野	03-3228-5576
港区 建築課	03-3578-2295	杉並区 建築課	03-3312-2111
新宿区 建築指導課	03-5273-3745	豊島区 建築課	03-3981-0614
文京区 建築指導課	03-5803-1264	板橋区 建築指導課	03-3579-2579
台東区 建築課	03-5246-1343	練馬区 建築審査課	03-5984-1934
北区 建築課	03-3908-9176	墨田区 建築指導課	03-5608-1307
荒川区 建築指導課	03-3802-4385	江東区 建築課	03-3647-9745
品川区 建築課	03-5742-6774	足立区 建築審査課	03-3880-5279
目黒区 建築課	03-5722-9647	葛飾区 建築課	03-5654-8360
大田区 建築審査課	03-5744-1389	江戸川区 建築指導課	03-5662-1106
世田谷区 建築審査課	03-5432-2480		

【建築物の所在地】：市町村

昭島市、国立市、狛江市、東大和市、 武蔵村山市、多摩市、稲城市	多摩建築指導事務所 建築指導第一課	042-584-2067	
小金井市、小平市、東村山市、 清瀬市、東久留米市	多摩建築指導事務所 建築指導第二課	042-464-0020	
青梅市、福生市、羽村市、あきる野市、 瑞穂町、日の出町、桧原村、奥多摩町	多摩建築指導事務所 建築指導第三課	0428-23-3793	
府中市 建築指導課	042-335-4417	町田市 建築開発審査課	042-724-4401
調布市 建築指導課	042-481-7516	日野市 建築指導課	042-587-6211
三鷹市 建築指導課	0422-45-1151	立川市 建築指導課	042-528-4326
武蔵野市 建築指導課	0422-60-1877	国分寺市 建築指導課	042-325-0111
八王子市 建築審査課	042-620-7310	西東京市 建築指導課	042-438-4018

【国土交通省の支援制度に関する問合せ】

耐震対策緊急促進事業実施支援室	03-6214-5838
東京都 都市整備局 市街地建築部 建築企画課 耐震化推進担当	03-5388-3348

【建築関係団体】

設計一般に関して	一般社団法人 東京都建築士事務所協会	03-3203-2601
	一般社団法人 日本建築構造技術者協会	03-3262-8498
	NPO法人 耐震総合安全機構	03-6912-0772

平成30年3月発行

【長周期地震動対策を進めるために（超高層建築物等の所有者等の皆様へ）】

編集・発行 東京都都市整備局市街地建築部建築指導課

〒163-8001 新宿区西新宿二丁目8番1号

電話 03-5388-3363

FAX 03-5388-1356

印刷 株式会社 成光社

印刷番号(29)第154号