

# 長周期地震動に関する観測情報 (試行)について

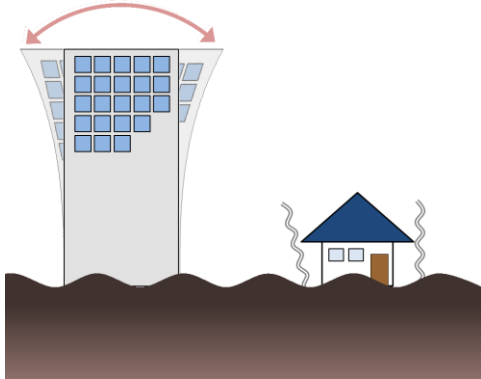
気象庁地震火山部  
地震津波監視課

# 長周期地震動に関する情報の検討(概要)

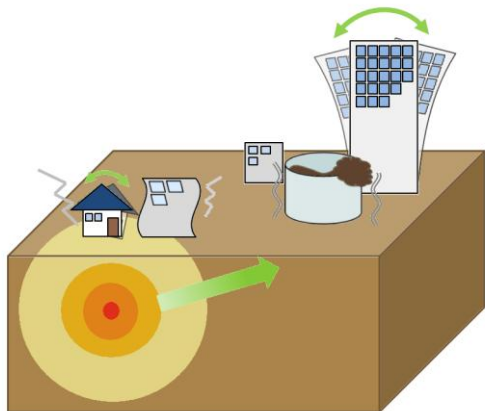
高層ビルにおける地震時の人の行動の困難さの程度や、家具や什器の移動・転倒などの被害の程度が、震度では分かりにくいという特徴がある。このため、気象庁では、高層ビル等における地震後の防災対応等の支援を図るため、長周期地震動による高層ビル内での被害の発生可能性等についてお知らせする長周期地震動に関する情報が必要。

## 長周期地震動による揺れの特徴

震度3や4でも、長周期地震動により、高層ビル内で大きな揺れとなることがある。



震源から離れ、震度が小さい地域でも高層ビル内で大きな揺れとなることがある。



## 長周期地震動に関する情報のあり方等の検討

有識者等による検討会

平成23年度「長周期地震動に関する情報のあり方検討会」  
(座長 翠川三郎 東京工業大学総合理工学研究科教授)

平成24年度「長周期地震動に関する情報検討会」  
(座長 福和伸夫 名古屋大学減災連携研究センター長)

### 【検討の概要】

・震度情報とは別に、高層ビルにおける地震後の防災対応等の支援に資する「長周期地震動に関する情報」が必要。

・高層ビル内における揺れの大きさを示す指標(長周期地震動階級)を新たに策定して、長周期地震動による高層ビル内での被害の発生可能性等についてお知らせする情報を発表することが必要

・気象庁の地震計における観測結果等について、気象庁ホームページにおいて、自ら情報を得たい方等が情報を入手しやすい環境を整備することが必要。

・地震情報電文等でお知らせする情報については、情報の認知度の向上や地震時の対応行動との整理や位置づけなどを図りつつ、情報の出し手と受け手の緊密なコミュニケーションの中で、さらに丁寧な検討を行うことが必要

・長周期地震動に関する情報は、地震時の揺れに対する新たな情報であり、段階的に普及していくことが適当

# 長周期地震動階級

## 14、15階建以上の高層ビルにおける揺れの特性

- ・高層階での揺れの大きさは震度では分からない
- ・周期1.5秒程度以上の場合、床速度が大きくなると人の行動の困難さなどが増す
- ・一般に階が上がるほど床速度が大きくなり、高層階で同一高層ビル内の最大の揺れを生じる。
- ・減衰が小さく、周期選択性が強い。

## 【長周期地震動に関する観測情報】

高層ビルの管理者等が震度では分からない高層ビル内の揺れの大きさを理解し、的確な防災対応が取れるよう、その地点で発生している最大の被害の可能性について情報として発表

### <長周期地震動階級>

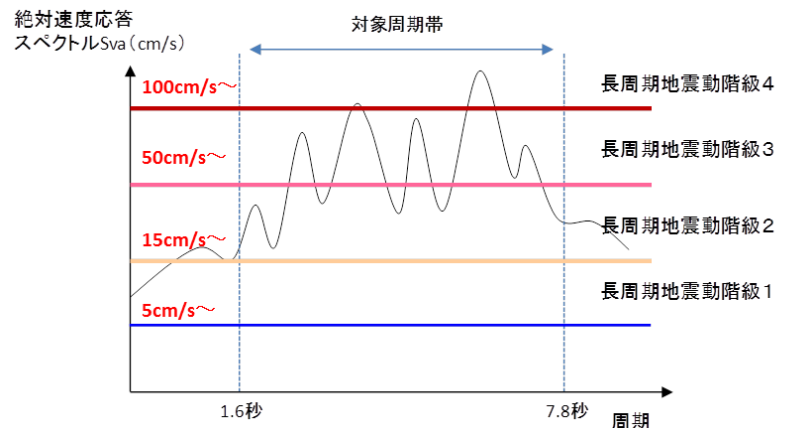
高層ビル内における地震時の人の体感・行動、室内の状況等を4階級に区分

長周期地震動階級	人の体感・行動	室内の状況	備考
長周期地震動階級1	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。	—
長周期地震動階級2	室内で大きな揺れを感じ、物に掴まりたいと感じる。物につかまらないう歩くことが難しいなど、行動に支障を感じる。	キャスター付き什器がわずかに動く。棚にある食器類、書棚の本が落ちることがある。	—
長周期地震動階級3	立っていることが困難になる。	キャスター付き什器が大きく動く。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。	間仕切壁などにひび割れ・亀裂が入ることがある。
長周期地震動階級4	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。	キャスター付き什器が大きく動き、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。	間仕切壁などにひび割れ・亀裂が多くなる。

地上に設置している地震計の観測データから求めた絶対速度応答スペクトル $S_{va}$ (減衰定数5%)の周期1.6秒から周期7.8秒までの間における最大値の階級をその地点の「長周期地震動階級」として発表

長周期地震動階級の各階級と絶対速度応答スペクトル $S_{va}$ (減衰定数5%)の最大値との関係

長周期地震動階級	絶対速度応答スペクトル $S_{va}$ (減衰定数5%)の最大値(対象周期 $T$ 1.5秒 $<T<8.0$ 秒(注))
階級1	$5\text{cm/s} \leq S_{va}$ (減衰定数5%)の最大値 $<15\text{cm/s}$
階級2	$15\text{cm/s} \leq S_{va}$ (減衰定数5%)の最大値 $<50\text{cm/s}$
階級3	$50\text{cm/s} \leq S_{va}$ (減衰定数5%)の最大値 $<100\text{cm/s}$
階級4	$100\text{cm/s} \leq S_{va}$ (減衰定数5%)の最大値



# 長周期地震動に関する観測情報

気象庁が全国に設置している地震計の地震波形データから長周期地震動階級を解析し、地震発生後約10分程度で気象庁HPに掲載(平成25年3月28日より試行開始)

気象庁地震計の地震波形データを解析



## 長周期地震動に関する観測情報(試行)HPのイメージ

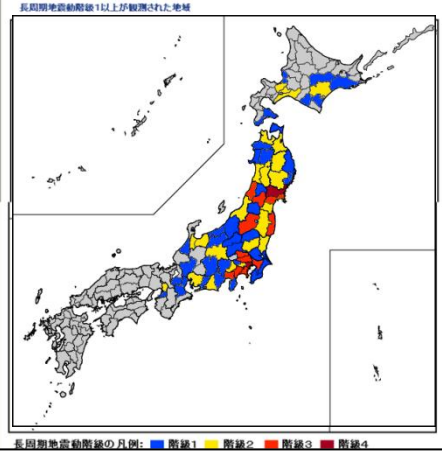
地域や各観測点の長周期地震動階級を掲載

長周期地震動に関する観測情報(試行)

【観測事項】  
この情報は、当面の間、試行的に実施しています。試行的なため事前の予告なく、掲載内容や掲載内容、レイアウト等を変更することがありますが、あらかじめご了承ください。掲載内容が変更された場合は、このページに関するお知らせ。

地震情報(震源・震度)に関する情報: 2012年12月07日 17時29分 気象庁発表  
07日 17時04分ごろ地震が発生しました。  
震源地は、三陸沖(北緯37.0度、東経144.2度)で、震源の深さは約10km、地震の規模(マグニチュード)は2.3と推定されます。

【長周期地震動階級1以上が観測された地域】  
長周期地震動階級4 宮城県北部  
長周期地震動階級3 埼玉県東部 埼玉県中部 埼玉県西部  
長周期地震動階級2 宮城県中部 秋田県沿岸部 山形県内 福島県中継 栃木県東部  
長周期地震動階級1 東京都東部 富士五湖 山梨県東部 山梨県中部  
青森県三八上北 青森県下北 岩手県沿岸北部 岩手県陸北北  
岩手県陸北南 秋田県沿岸北部 秋田県陸北北 山形県上 山形県山  
山形県陸北 福島県北東 福島県北西 茨城県北東 茨城県南東部  
栃木県北東 群馬県北東 群馬県南東 埼玉県北東部 千葉県北東部  
千葉県北西部 千葉県東部 千葉県中部 千葉県下道 愛知県西部

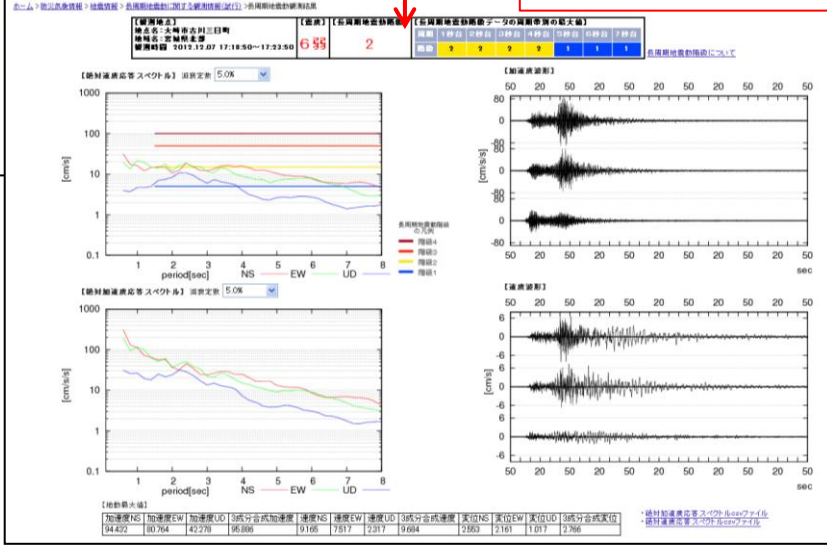


観測点別詳細資料

都道府県: 宮城 観測点の階級情報: 655

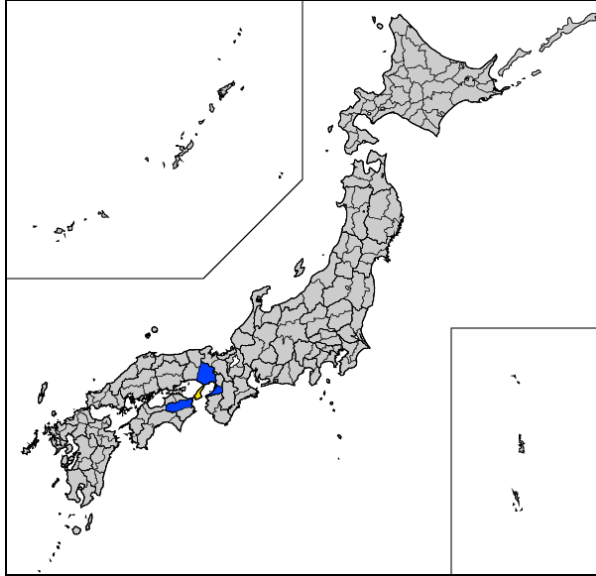
地域名	観測点名	震度	長周期地震動階級
宮城県北部	気仙沼市赤松	-	-
宮城県北部	気仙沼市赤松町西内	-	-
宮城県北部	清谷町新町	2	階級2
宮城県北部	栗原市栗駒	5	階級3
宮城県北部	登米市中西町	2	階級2
宮城県北部	南三陸町志津川	4	階級3
宮城県北部	大崎市古川三日町	4	階級3
宮城県北部	大崎市古川大滝	-	-
宮城県南部	楨田町和岡	3	階級3
宮城県南部	丸森町上海	-	-
宮城県中部	仙台青葉区大倉	1	階級2
宮城県中部	仙台宮城野区五輪	-	-

各観測点の詳細なデータ等を掲載



# 長周期地震動の観測事例：平成25年4月13日の淡路島付近の地震

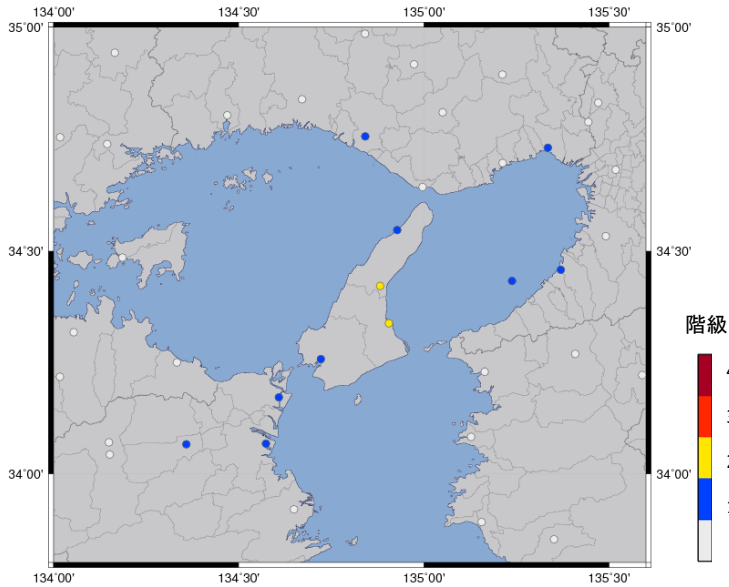
## 長周期地震動階級1以上を観測した地域



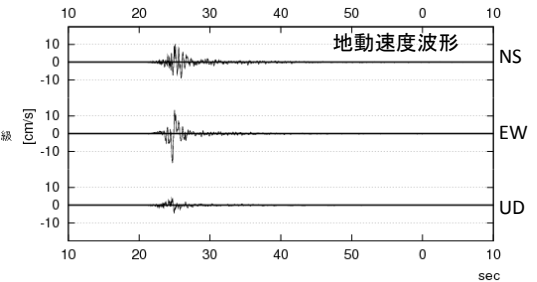
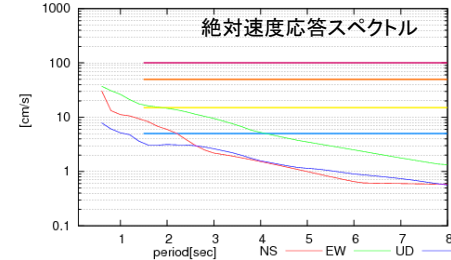
## 長周期地震動階級1以上を観測した観測点

地域名	観測点名	震度	長周期地震動階級	長周期地震動階級データの周期帯別の最大値						
				1秒台	2秒台	3秒台	4秒台	5秒台	6秒台	7秒台
兵庫県淡路島	洲本市小路谷	5弱	階級2	2	1	1	1	0	0	0
兵庫県淡路島	淡路市中田	5弱	階級2	2	2	1	1	1	0	0
大阪府南部	岸和田市岸城町	3	階級1	0	0	1	1	0	0	0
大阪府南部	関西国際空港	3	階級1	1	1	1	1	1	1	1
兵庫県南東部	西宮市宮前町	3	階級1	0	0	0	0	1	0	0
兵庫県南東部	加古川市加古川町	4	階級1	1	0	0	0	0	0	0
兵庫県淡路島	南あわじ市福良	5弱	階級1	1	1	0	0	0	0	0
兵庫県淡路島	淡路市富島	5弱	階級1	1	1	0	0	0	0	0
徳島県北部	徳島市大和町	4	階級1	1	1	0	0	0	0	0
徳島県北部	鳴門市撫養町	4	階級1	1	1	0	0	0	0	0
徳島県北部	吉野川市鴨島町	3	階級1	1	0	0	0	0	0	0

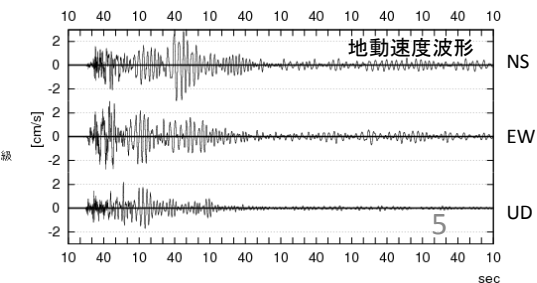
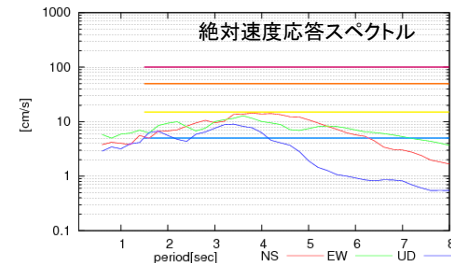
## 長周期地震動階級1以上を観測した観測点分布図



### 例：洲本市小路谷(階級2)



### 例：関西国際空港(階級1)



# 地震直後の記者会見における長周期地震動に関する観測情報(試行)の説明

平成25年4月以降、震度5弱以上の地震が発生した場合に行う記者会見において、長周期地震動階級1以上が観測されている場合には、長周期地震動階級の発表状況の資料を作成し、提供を開始した

(例)平成25年4月13日05時33分頃の淡路島付近の地震における記者会見資料

報道発表資料  
平成25年4月13日07時30分  
気象庁

平成25年4月13日05時33分頃の淡路島付近の地震について

**地震の概要**  
発生日時：4月13日05時33分頃  
マグニチュード：6.0(速報値)  
場所および深さ：淡路島付近、深さ約10km(速報値)  
発震機構等：東西方向に圧力軸を持つ逆断層型(速報)

**震度**：【最大震度6弱】兵庫県淡路市(みわじ)で震度6弱、兵庫県南あわじ市(みなみあわじ)で震度5強、大阪府堺市(みさきちよ)で震度5強、兵庫県洲本市(すもとし)、徳島県鳴門市(なるとし)、香川県東かがわ市(ひがしかがわし)、小豆島町(しよじしまちよ)で震度5弱を観測したほか、近畿地方を中心に、中部地方から九州地方にかけて震度4~1を観測しました。

○余震活動の状況  
13日07時00分現在、震度1以上を観測した余震は8回発生しています(震度3:1回、震度2:2回、震度1:5回)。

○防災上の留意事項  
揺れの強かった地域では、家屋の倒壊や土砂災害などの危険性が高まっているおそれがありますので、今後の余震活動に十分注意してください。  
兵庫県瀬戸内海沿岸部、淡路島南部、和歌山県、徳島県、香川県で若干の海面変動が予想されますが、被害の心配はありません。

○緊急地震速報の発表  
この地震に対し、地震検知から7.5秒後の05時33分27.9秒に緊急地震速報(警報)を発表しました。

本件に関する問い合わせ先:地震火山部地震津波監視課 03-3284-1743



長周期地震動階級	人の体感・行動	室内の状況	備考
長周期地震動階級1	室内にいたほとんどの人が揺れを感じる。驚く人もある	ブラインドなどが降り下り、物が大きく揺れる。	-
長周期地震動階級2	室内で大きな揺れを感じ、物に頼りたいたい。物につかまらないうちで歩くことが難しいなど、行動に支障を感じる。	キャスター付椅子がひずり、床に揺れたいと揺れる。物につかまらないうちで歩くことが難しいなど、行動に支障を感じる。	-
長周期地震動階級3	立っていることが困難になる。	キャスター付椅子がひずり、床に揺れたいと揺れる。物につかまらないうちで歩くことが難しいなど、行動に支障を感じる。	弱仕切電など、壁紙が剥がれる。家具が倒れることがある。
長周期地震動階級4	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。揺れにぼんやりされる。	キャスター付椅子がひずり、床に揺れたいと揺れる。物につかまらないうちで歩くことが難しいなど、行動に支障を感じる。	弱仕切電など、壁紙が剥がれる。家具が倒れる。ガラスの破損などがある。

WEB等に掲載された事例

日本経済新聞HPより

長周期地震動、「階級2」を初観測 兵庫・淡路の地震  
2013/4/13 23:15

兵庫・淡路島で震度6弱となった13日の地震で、震源から遠く離れた場所でも高層ビルなどを大きく揺らすことがある「長周期地震動」が気象庁により観測された。

同庁によると、兵庫県洲本、淡路両市で「階級2」の地震動を観測。強い揺れに4~1の4段階中、3番目の強さで、高さ45メートル(14~15階建て)以上のビルで「物につかまらないうちで歩くことが困難。棚にある食器や本が落ちることがある」としている。

気象庁は3月末から長周期地震動の観測情報をホームページで試験的に発表しており、階級2の観測は初めて。東日本大震災で、大阪府の咲洲宇舎が震源から離れたのに大きな揺れに見舞われたことなどを受け、情報の運用を始めていた。

政府が3月、発表した南海トラフ巨大地震の経済被害想定は、長周期地震動に関し最悪の場合、「落下物などにより多数の死傷者が発生。停電でエレベーターが停止しているため、救出作業も難航の恐れがある」としている。【共同】

東京海上日動リスクコンサルティング(株)HPより

リスクマネジメント最前線  
2013 | No.18

2013年4月13日 淡路島付近の地震について  
~この地震の発生から、何を学ぶか?~

(2)長周期地震動  
通常、震源から出る地震動(揺れ)には、ガタガタといった短い周期の成分からユルユルと揺れる長い周期の成分まで、様々な周期の成分が含まれている。特に、海溝型の巨大地震のように震源域が広い地震は、長周期成分を豊富に含む地震動が放出される。一方、堆積盆地の平野部(地下深くも、盆地構造になっており、まわりの地盤が硬い)は、振動する場合は固有周期が長い。よって、このような平野部に長い周期成分の地震動が到達すると、共振し、揺れが増幅されることになる。また、このような平野部に立地する高層ビルなどの長い固有周期をもつ構造物も、共振現象により、長時間、

Copyright 2013 東京海上日動リスクコンサルティング株式会社 | 7

- <記者会見で資料を作成・提供した地震>
- 平成25年4月13日の淡路島付近の地震
  - 平成25年4月17日の三宅島近海の地震
  - 平成25年5月18日の福島県沖の地震

大きく揺れ、被害が発生することが懸念されている。

実際、2003年十勝沖地震では、苫小牧市内の石油タンクが長周期地震動によるスロッシング(容器の液体の表面が、長い周期の振動により揺動すること)で火災が発生している。また、2004年新潟中越沖地震や2011年東北地方太平洋沖地震では、長周期地震動により、首都圏の高層ビルのエレベーターが故障するなどの被害が頻発した。高層ビルが大きく揺れる姿も、多く報道されており、目にされた方も多いであろう。

このような地震動の長周期成分は、減衰しにくく、震源から遠い場合でも、揺れが大きくなることもある。また、地震動が伝播する経路上で長周期成分が増幅されることもある。実際、東北地方太平洋沖地震では、震源から750km以上離れた大阪府咲洲宇舎(55階建:高さ256m)が、長周期地震動による共振現象により、建物の52階では2.5m以上の大きな揺れが発生し、上層階ではスプリングローの破損による水濡れや、天井ボードの一部が落下するなど大きな被害になった<sup>5</sup>。この結果、大阪府咲洲宇舎を咲洲宇舎に移転する計画を断念する事態に追い込まれた。なお、現在、この咲洲宇舎では長周期地震動対策工事が行われている。

今回の地震でも、この長周期地震動が、気象庁により観測されている。気象庁では、2013年3月末より、長周期地震動(トモ動)の観測を開始した。長周期地震動観測網(長周期地震動観測網)の運用は、今後更に拡大される。