

# 最近の地震で観測された 長周期地震動について

平成28年9月以降に発生した地震について、長周期地震動の観測結果を紹介する。特に、10月21日に発生した鳥取県中部の地震、11月22日に発生した福島県沖の地震については、観測や予測の詳細な結果を紹介する。

また、平成28年（2016年）熊本地震において千葉県、東京都、神奈川県で観測されたデータ等についても、検討を行った。

## 目次

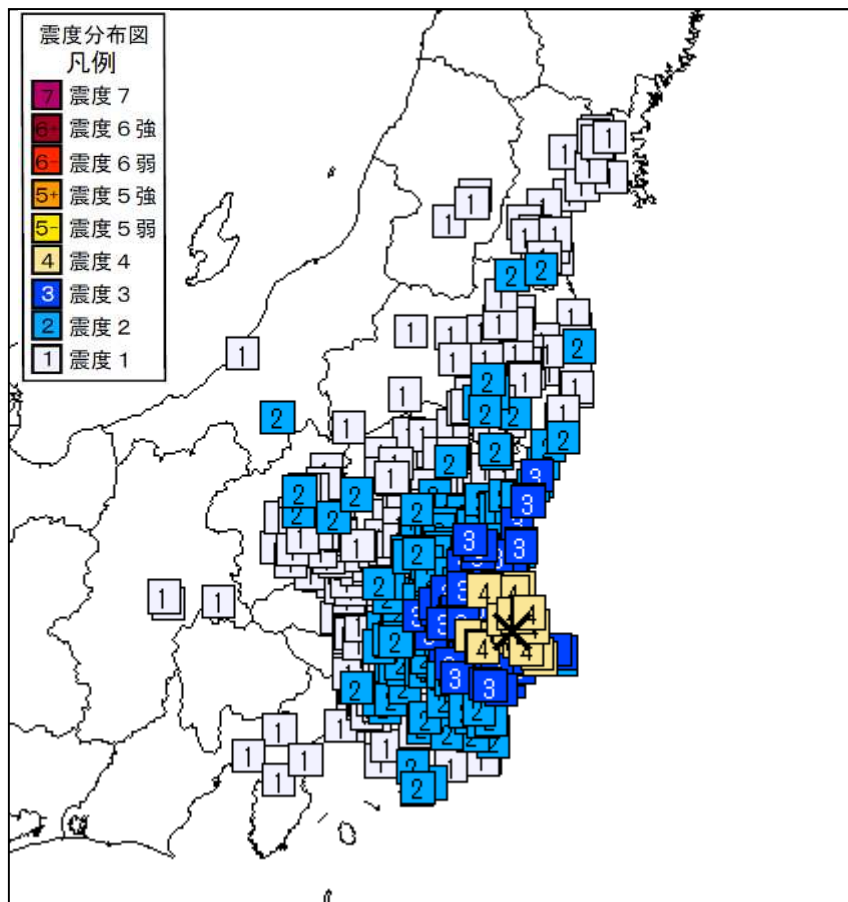
長周期地震動階級 1 以上の地震について	・・・P 3
平成28年10月21日鳥取県中部の地震における 観測データについて	・・・P 6
平成28年11月22日福島県沖の地震における 観測データについて	・・・P 1 1
平成28年4月16日熊本県熊本地方の地震において 千葉県、東京都、神奈川県で観測されたデータについて	・・・P 1 6

# 長周期地震動階級1以上の地震について

長周期地震動に関する観測情報(試行)として気象庁ホームページに掲載している長周期地震動階級1以上を観測した地震(平成28年9月以降11月30日まで)

発生日時	震央地名	M	最大の長周期地震動階級
2016年10月20日 11時49分	千葉県北東部	5.3	階級1
2016年10月21日 14時07分	鳥取県中部	6.6	階級3
2016年11月12日 06時43分	宮城県沖	5.9	階級1
2016年11月22日 05時59分	福島県沖	7.4	階級2
2016年11月22日 23時03分	福島県沖	5.7	階級1
2016年11月24日 06時23分	福島県沖	6.2	階級1

平成28年10月20日11時49分  
千葉県北東部の地震 (M5.3 深さ37km)



震度分布図



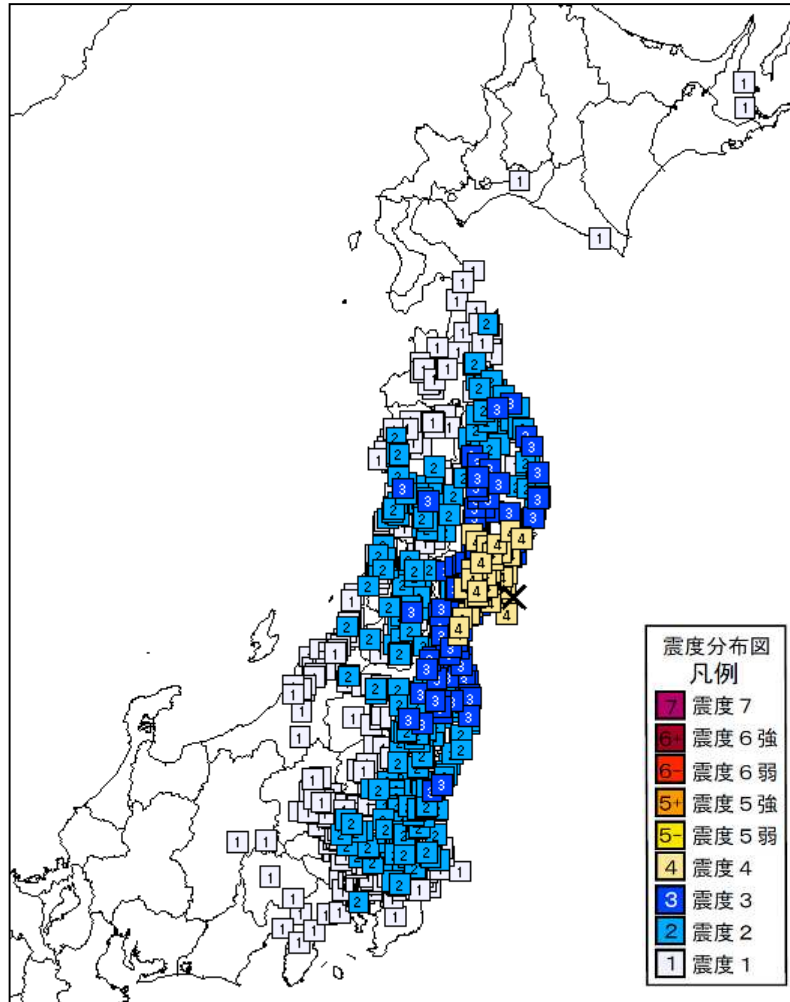
長周期地震動階級の凡例: ■ 階級1 ■ 階級2 ■ 階級3 ■ 階級4

長周期地震動階級1以上が観測された地域

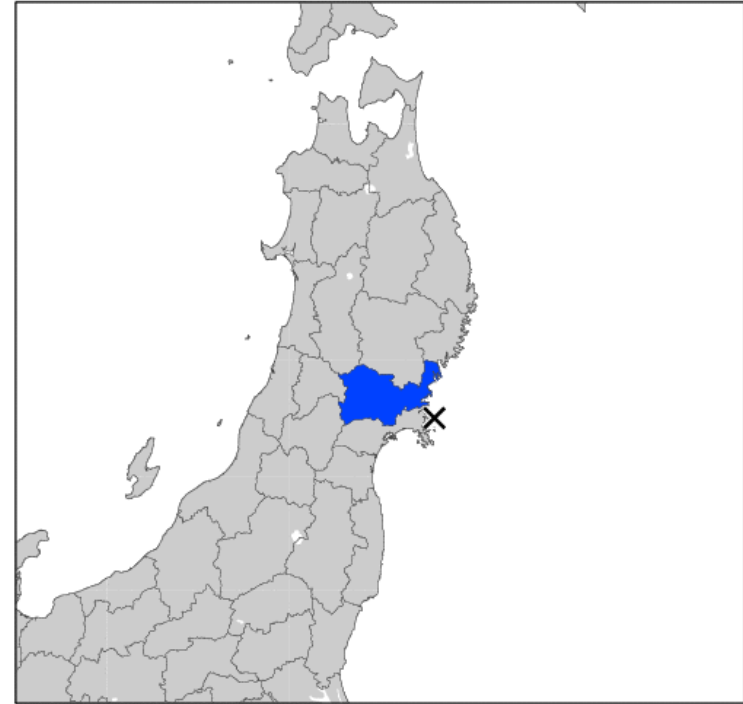
都道府県	地域	地点	長周期地震動階級
茨城県	茨城県南部	潮来市堀之内	1
千葉県	千葉県北東部	香取市佐原平田	1

長周期地震動階級1以上が観測された地域・観測点名

平成28年11月12日06時43分  
宮城県沖の地震(M5.9 深さ58km)



震度分布図



長周期地震動階級の凡例: ■ 階級1 ■ 階級2 ■ 階級3 ■ 階級4

長周期地震動階級1以上が観測された地域

都道府県	地域	地点	長周期地震動階級
宮城県	宮城県北部	涌谷町新町裏	1
宮城県	宮城県北部	登米市中田町	1

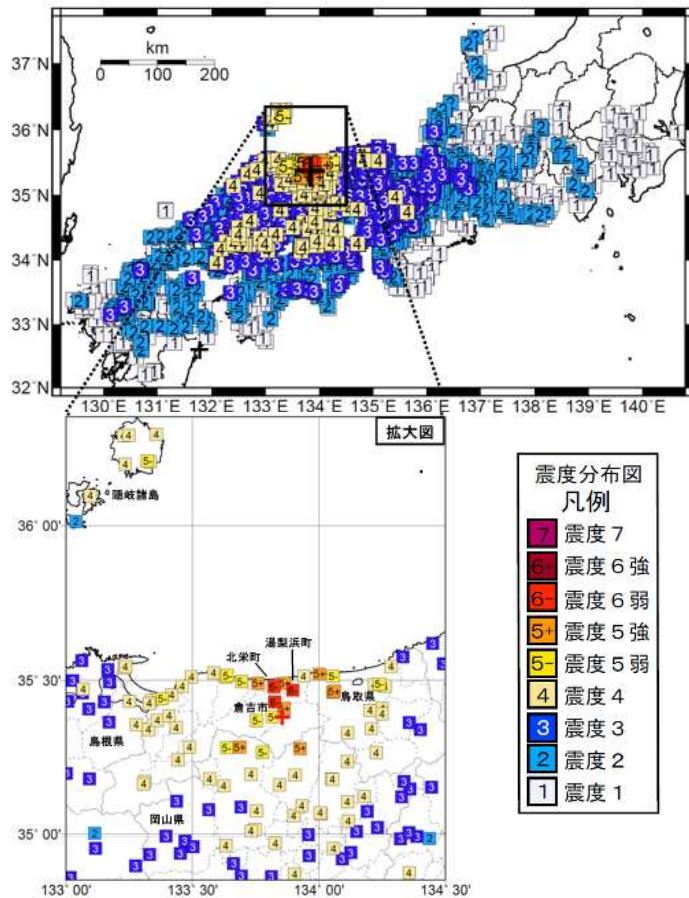
長周期地震動階級1以上が観測された地域・観測点名

# 平成28年10月21日鳥取県中部の地震における観測データについて

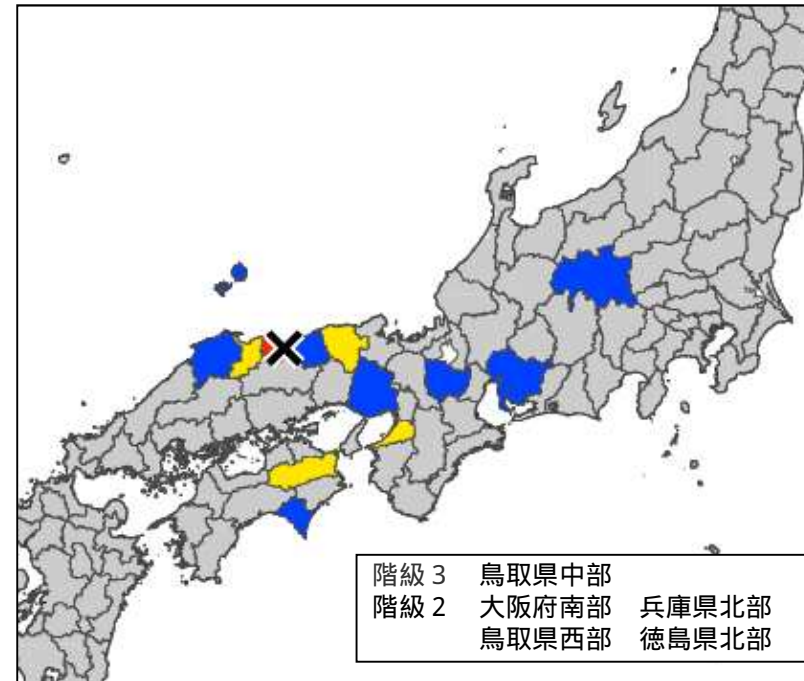
# 平成28年10月21日14時07分 鳥取県中部の地震 (M6.6 深さ11km)

## 震度及び長周期地震動階級

この地震により、鳥取県倉吉市、湯梨浜町、北栄町で震度6弱が観測された。また、鳥取県中部では長周期地震動階級3が観測され、大阪府南部、兵庫県北部、鳥取県西部、徳島県北部では長周期地震動階級2となり、中部地方、近畿地方、中国地方、四国地方の広い範囲で長周期地震動階級1以上が観測された。中国地方で長周期地震動階級3が観測されたのは平成25年3月の長周期地震動に関する観測情報(試行)発表開始以来初めてである。



震度分布図



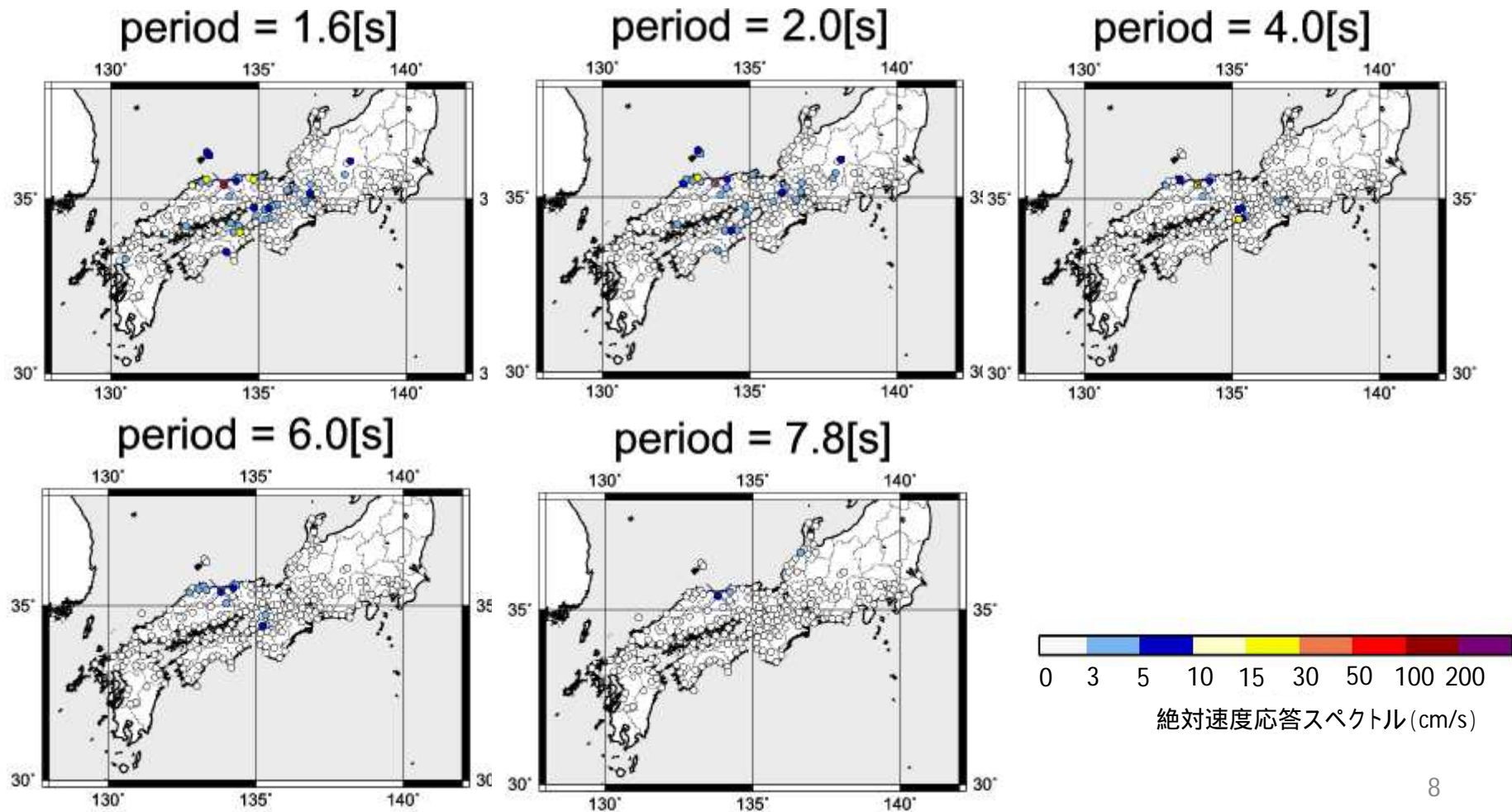
長周期地震動階級の凡例: ■ 階級1 ■ 階級2 ■ 階級3 ■ 階級4

長周期地震動階級1以上が観測された地域

# 平成28年10月21日14時07分 鳥取県中部の地震 (M6.6 深さ11km)

## 気象庁観測点の絶対速度応答スペクトル分布

震源付近では、短周期側で長周期地震動階級3の閾値である50cm/s以上の値をとっている。周期1.6秒～2秒では、長周期地震動階級1の閾値である5cm/s以上の観測点が中国地方から中部地方まで広がっており、周期4秒～6秒の周期では震源近傍と大阪府で5cm/s以上の値を取っている。周期7.8秒では、震源近傍のみ5cm/s以上の値を取っている。



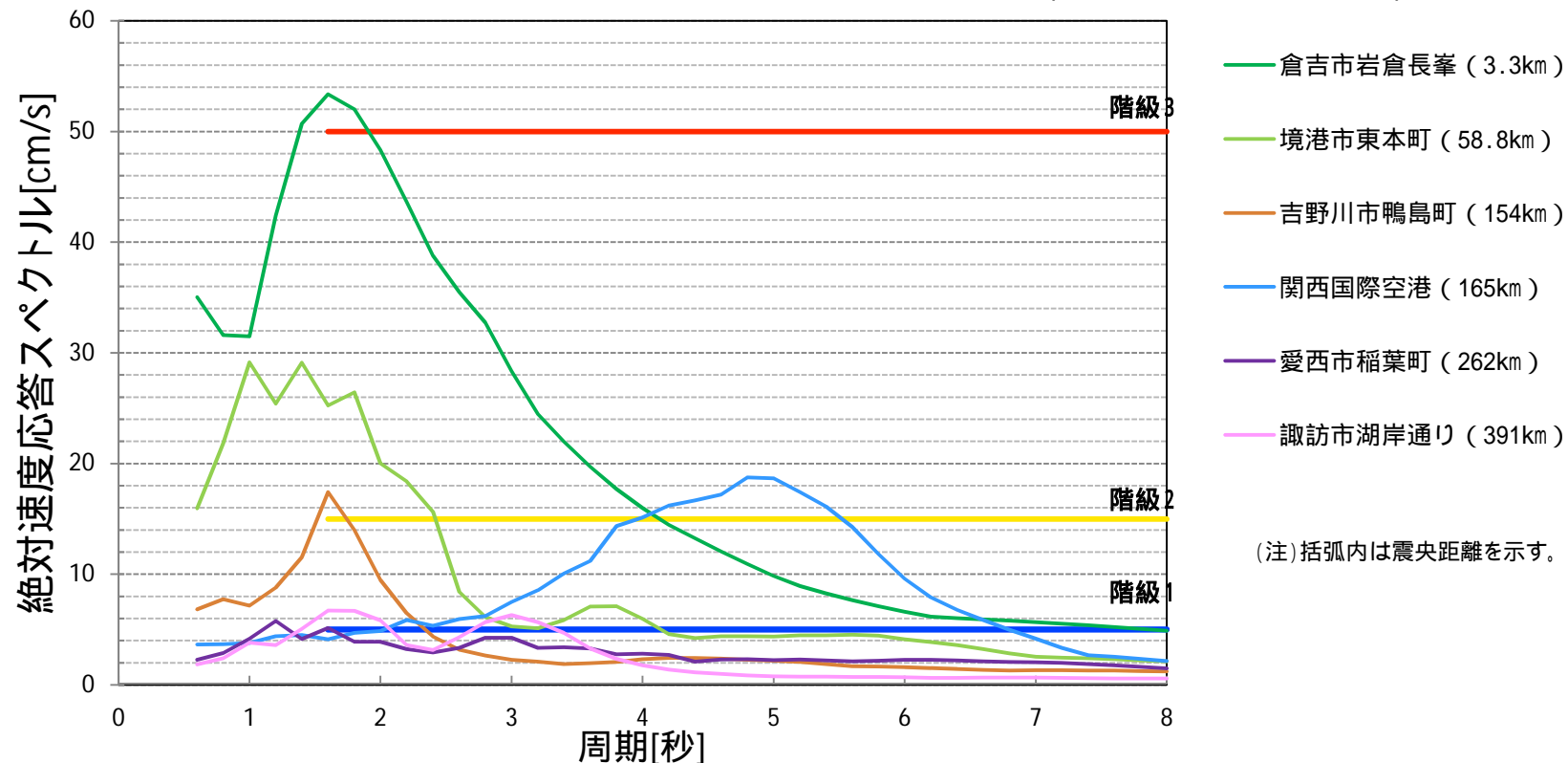


# 平成28年10月21日14時07分 鳥取県中部の地震 (M6.6 深さ11km)

## 気象庁観測点の絶対速度応答スペクトル

- 震源から3km付近の倉吉市岩倉長峯では、周期2秒前後までで長周期地震動階級3となっており、長周期側で徐々に減少していている。
- 震源から60km付近の境港市東本町、震源から150km付近の吉野川市鴨島町では、短周期側が卓越しており長周期地震動階級2が観測された。
- 震源から160km以上の関西国際空港では、周期5秒付近が卓越しており長周期地震動階級2が観測された。
- 震源から260km以上の愛西市稲葉町、諏訪市湖岸通りも、長周期地震動階級1が観測された。

### 絶対速度応答スペクトル 水平動合成 (減衰定数 5.0%)

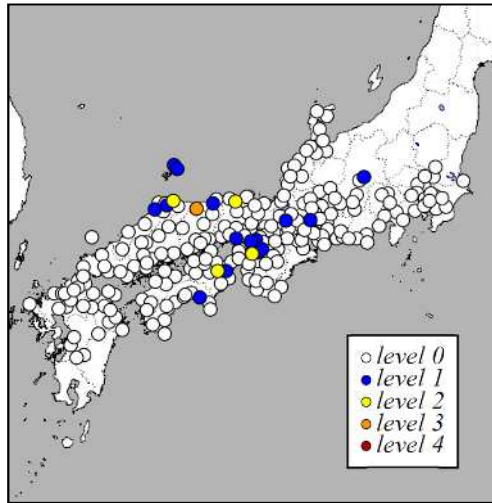


# 平成28年10月21日14時07分 鳥取県中部の地震 (M6.6 深さ11km)

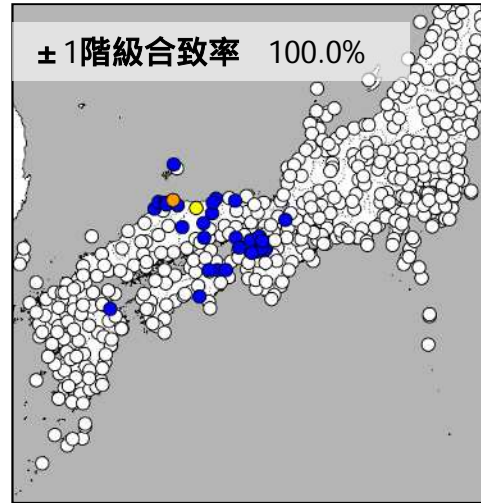
## 絶対速度応答スペクトルの距離減衰式 を用いた長周期地震動階級の予測

予測対象: 気象庁観測点

観測値 (長周期地震動階級)  
観測点単位



予測値 (長周期地震動階級)  
観測点単位



各観測点の観測階級と予測階級 (観測点単位)

記録数: 237

観測\予測	階級0	階級1	階級2	階級3	階級4
階級0	203	14	0	0	0
階級1	3	12	0	0	0
階級2	0	3	0	1	0
階級3	0	0	1	0	0
階級4	0	0	0	0	0

各観測点の観測階級と予測階級 (領域単位)

領域数: 81

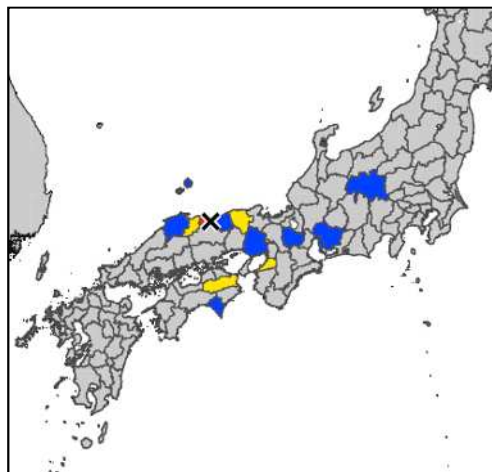
観測\予測	階級0	階級1	階級2	階級3	階級4
階級0	63	5	0	0	0
階級1	2	6	0	0	0
階級2	0	3	0	1	0
階級3	0	0	1	0	0
階級4	0	0	0	0	0

各予報区の観測階級と予測階級

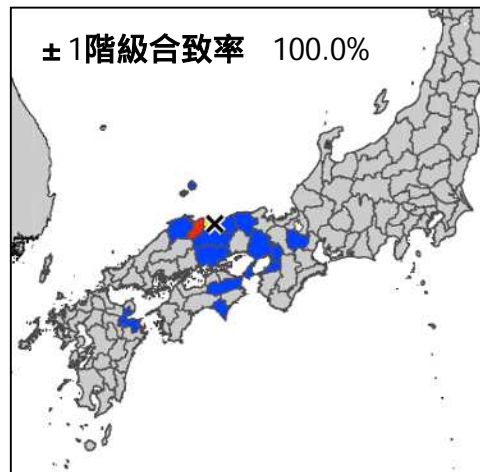
観測\予測	階級4	階級3	階級3未満
階級3以上	0	0	1
階級3未満	0	1	-

鳥取県西部  
鳥取県中部

領域単位



領域単位



長周期地震動階級3以上を予測した  
予報区における予測震度

	予測震度		
	震度5弱以上	震度4	震度4未満
予測階級3以上	1	0	0

長周期地震動階級の凡例: ■ 階級1 ■ 階級2 ■ 階級3 ■ 階級4

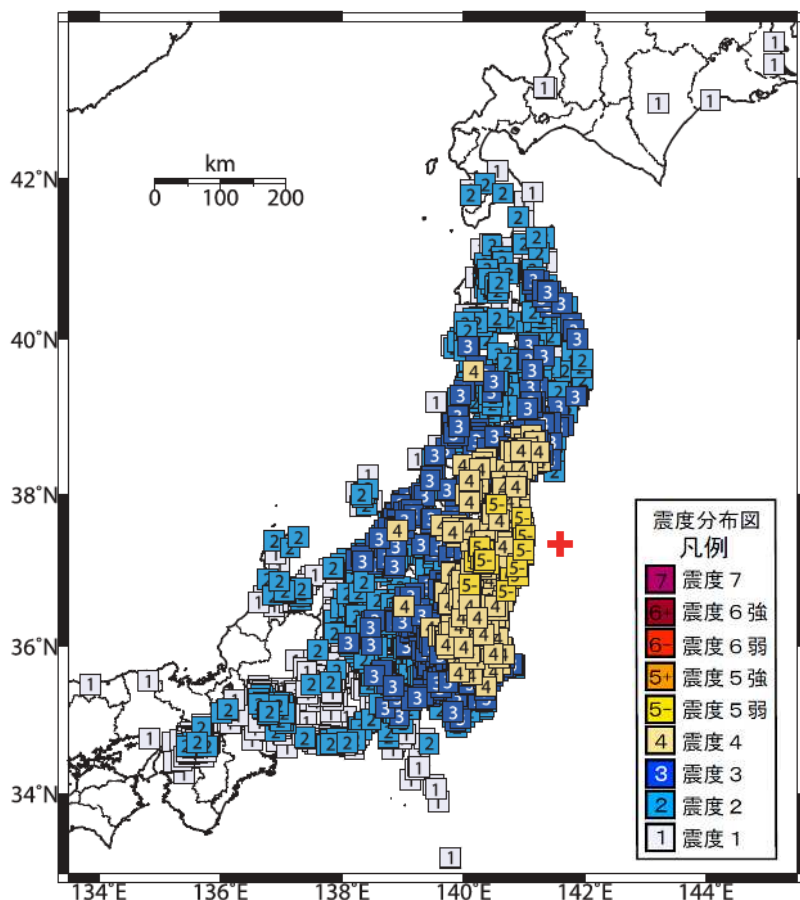
防災科学技術研究所により第3回長周期地震動予測技術検討WGで提案いただいたもの

# 平成28年11月22日福島県沖の地震 における観測データについて

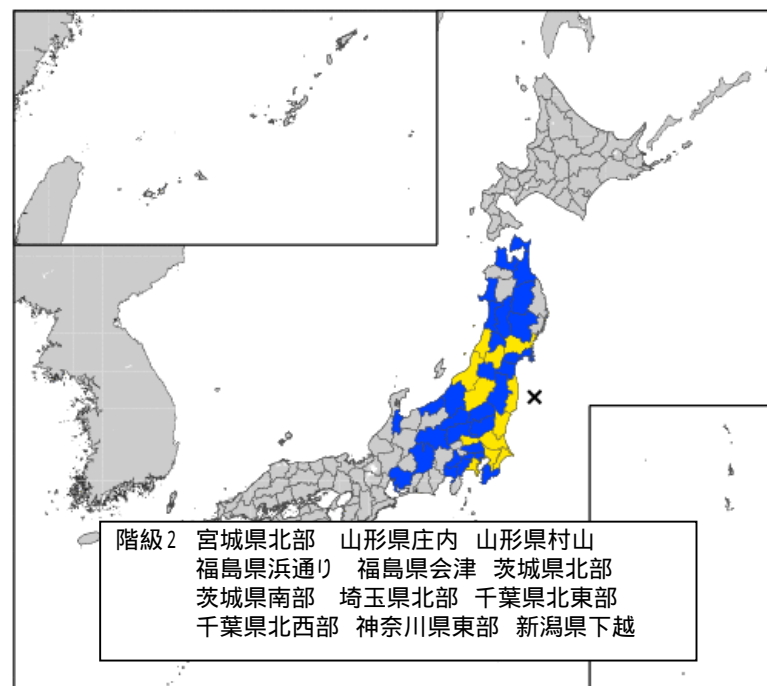
# 平成28年11月22日05時59分 福島県沖の地震 (M7.4 深さ25km)

## 震度及び長周期地震動階級

この地震により、福島県、茨城県、栃木県で震度5弱が観測された。また、宮城県北部、山形県庄内、山形県村山、福島県浜通り、福島県会津、茨城県北部、茨城県南部、埼玉県北部、千葉県北東部、千葉県北西部、神奈川県東部、新潟県下越で長周期地震動階級2が観測され、東北地方、関東甲信地方、北陸地方、東海地方の広い範囲で、長周期地震動階級1が観測された。



震度分布図



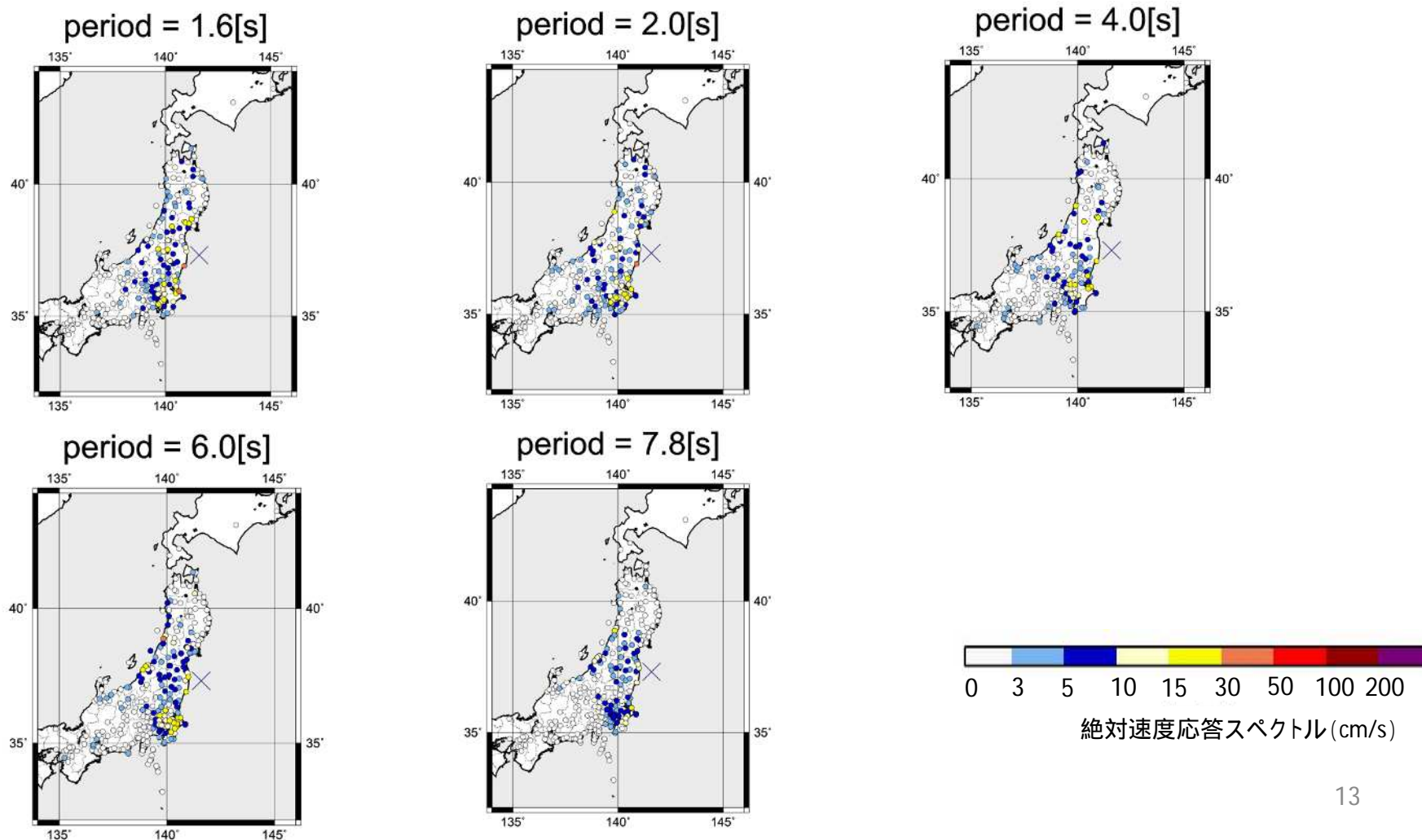
長周期地震動階級の凡例: ■ 階級1 ■ 階級2 ■ 階級3 ■ 階級4

長周期地震動階級1以上が観測された地域

# 平成28年11月22日05時59分 福島県沖の地震 (M7.4 深さ25km)

## 気象庁観測点の絶対速度応答スペクトル分布

震源付近や関東地方、山形県、新潟県では、広い範囲の周期帯で階級2以上となっている観測点がある。

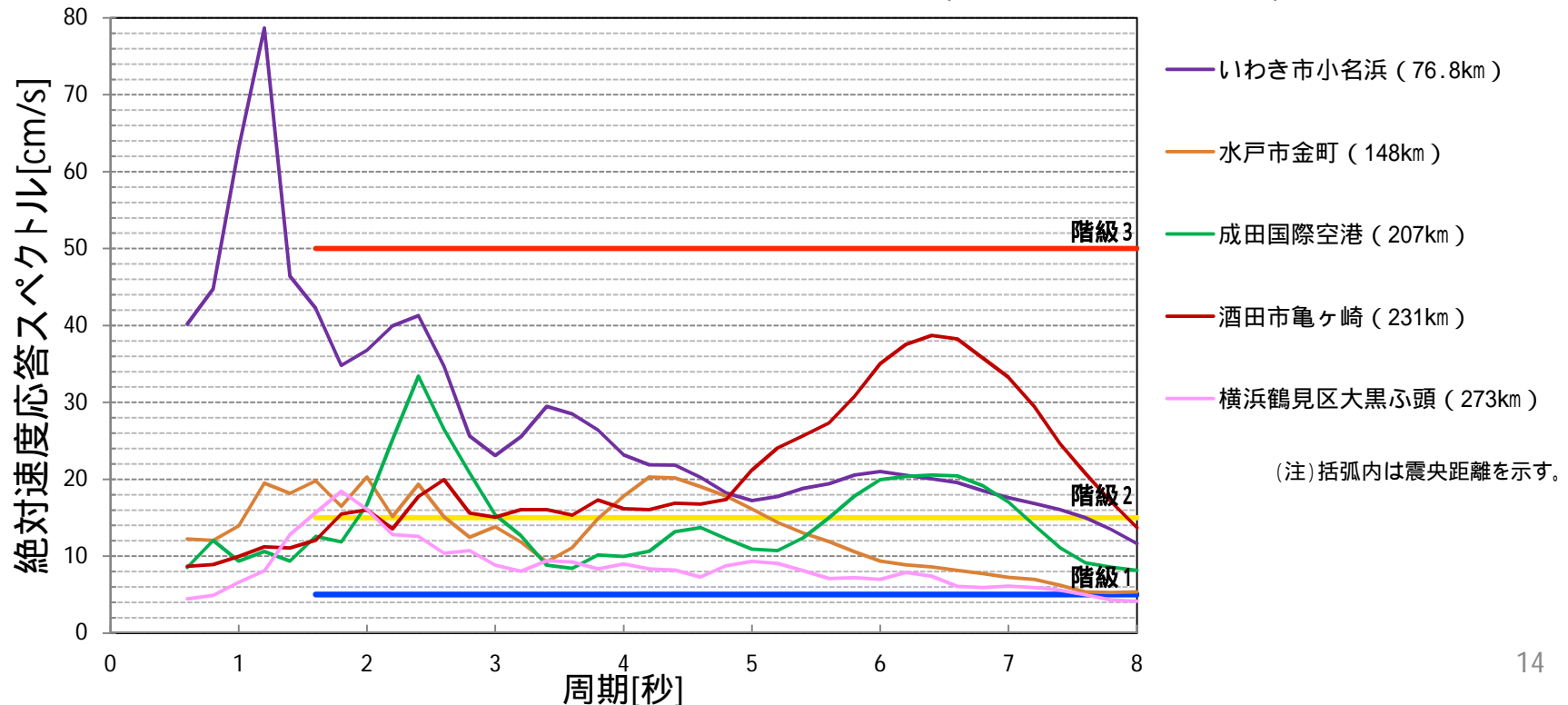


# 平成28年11月22日05時59分 福島県沖の地震 (M7.4 深さ25km)

## 気象庁観測点の絶対速度応答スペクトル

- 震源から77km付近のいわき市小名浜は、比較的短い周期の地震波が卓越しているが、長周期側にかけても絶対速度応答スペクトルの値の減少は緩やかで、周期区分で1秒台から7秒台の全てで長周期地震動階級データが階級2となっていた。
- 震源から150km付近の水戸市金町では、周期2秒付近と周期4秒付近が卓越しており長周期地震動階級2が観測された。
- 震源から210km付近の成田国際空港では、周期2秒付近と周期6秒付近が卓越しており長周期地震動階級2が観測された。
- 震源から230km付近の酒田市亀ヶ崎は、周期6秒付近が卓越しており、長周期地震動階級2が観測された。
- 震源から270km付近の横浜鶴見区大黒ふ頭では、短周期側が卓越しており、長周期地震動階級2が観測された。

絶対速度応答スペクトル 水平動合成 (減衰定数 5.0%)

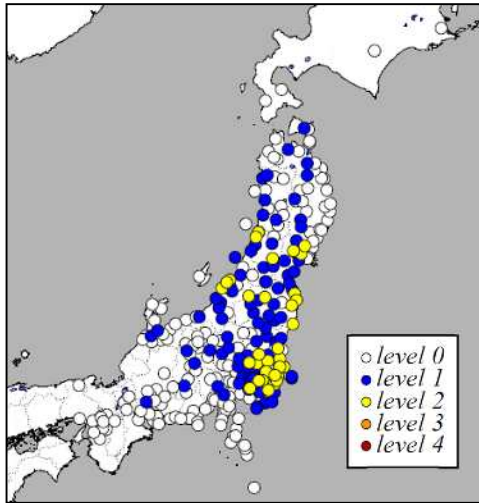


# 平成28年11月22日05時59分 福島県沖の地震 (M7.3 深さ10km)

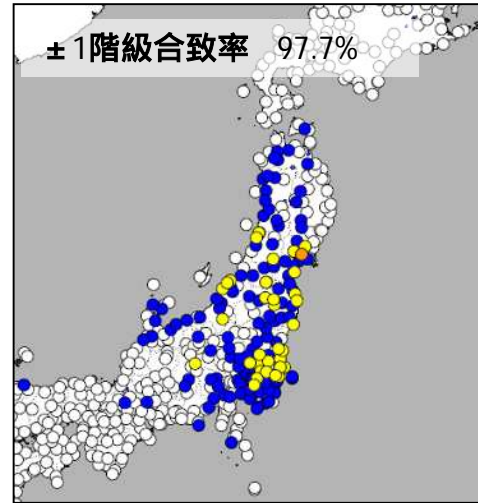
## 絶対速度応答スペクトルの距離減衰式 を用いた長周期地震動階級の予測

予測対象: 気象庁観測点

観測値 (長周期地震動階級)  
観測点単位



予測値 (長周期地震動階級)  
観測点単位



各観測点の観測階級と予測階級 (観測点単位)

領域数: 285

観測 \ 予測	階級0	階級1	階級2	階級3	階級4
階級0	126	34	1	0	0
階級1	11	70	8	0	0
階級2	0	9	25	1	0
階級3	0	0	0	0	0
階級4	0	0	0	0	0

各観測点の観測階級と予測階級 (領域単位)

領域数: 80

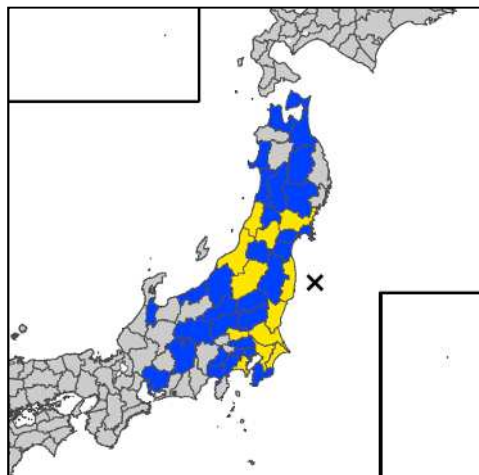
観測 \ 予測	階級0	階級1	階級2	階級3	階級4
階級0	27	11	0	0	0
階級1	0	24	6	0	0
階級2	0	1	10	1	0
階級3	0	0	0	0	0
階級4	0	0	0	0	0

各予報区の観測階級と予測階級

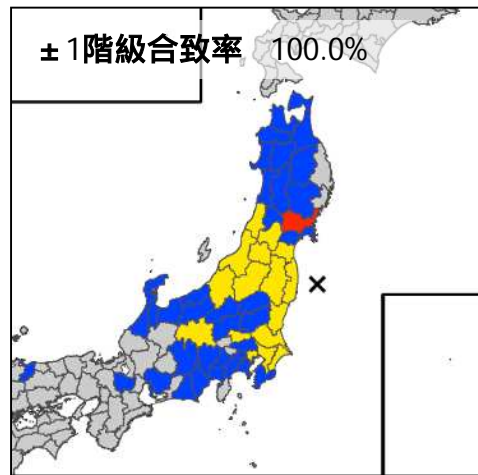
観測 \ 予測	階級4	階級3	階級3未満
階級3以上	0	0	0
階級3未満	0	1	-

宮城県北部

領域単位



領域単位



長周期地震動階級3以上を予測した  
予報区における予測震度

	予測震度		
	震度5弱以上	震度4	震度4未満
予測階級3以上	0	1	10

長周期地震動階級の凡例: ■ 階級1 ■ 階級2 ■ 階級3 ■ 階級4

防災科学技術研究所により第3回長周期地震動予測技術検討WGで提案いただいたもの

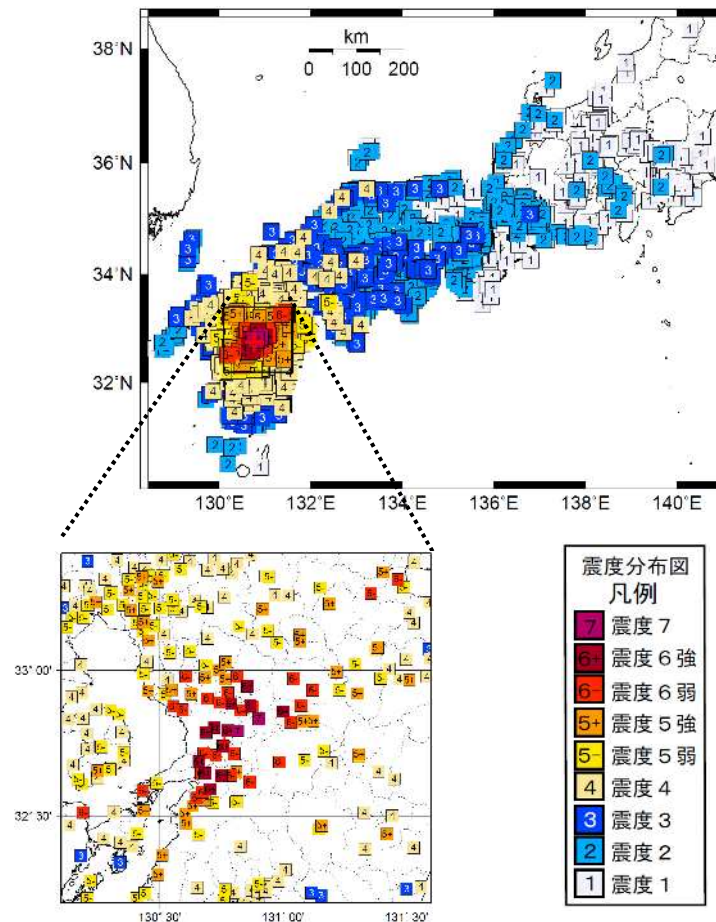
平成28年4月16日熊本県熊本地方の  
地震において千葉県、東京都、神奈川県  
で観測されたデータについて



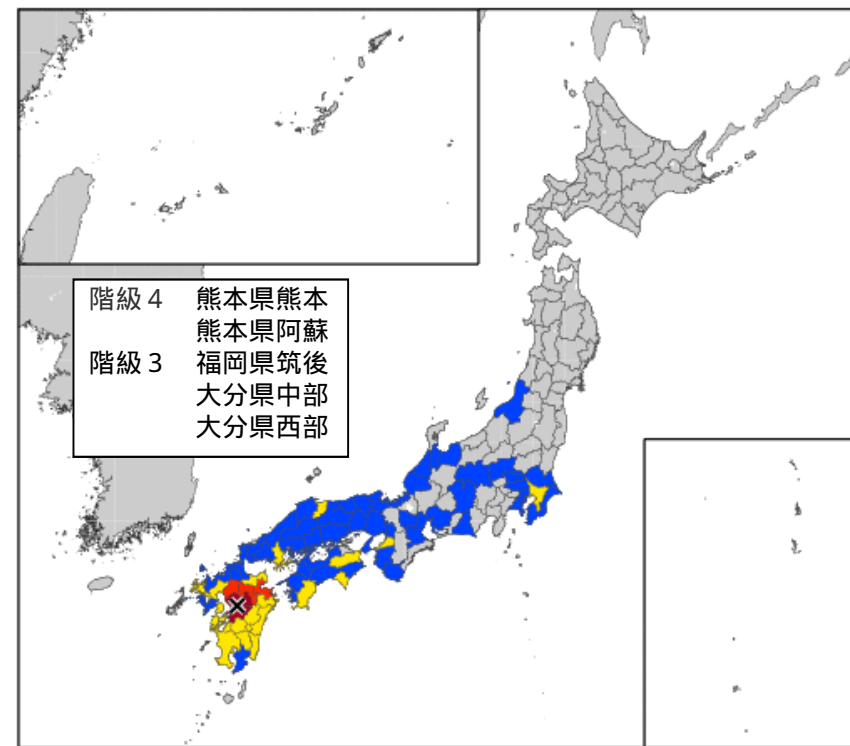
# 平成28年4月16日01時25分 熊本県熊本地方の地震 (M7.3 深さ12km)

## 震度及び長周期地震動階級

この地震により、熊本県西原村・益城町で震度7が観測された。また、熊本県熊本と熊本県阿蘇で長周期地震動階級4が観測された。福岡県筑後と大分県中部、大分県西部で長周期地震動階級3であった。また、この地震では、千葉県北西部で長周期地震動階級2が観測された。



震度分布図



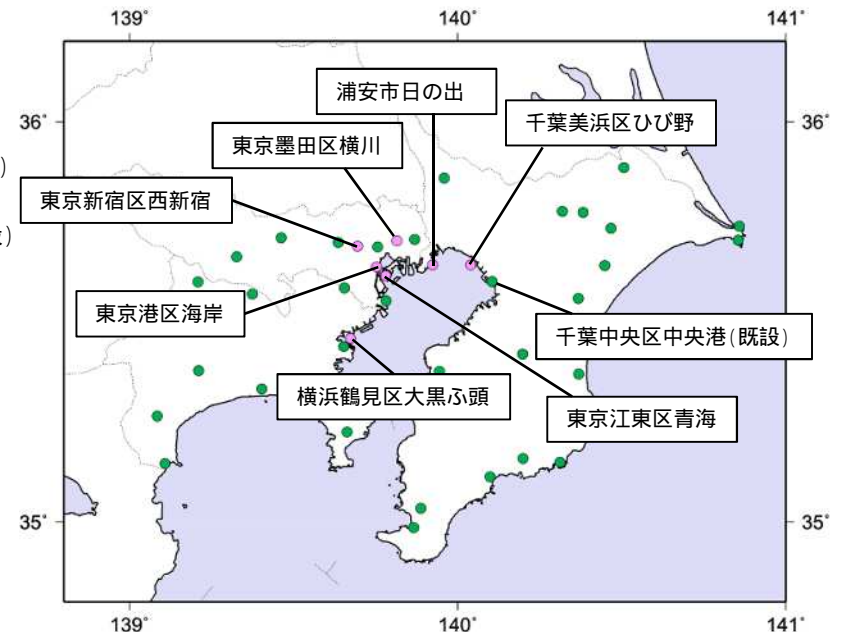
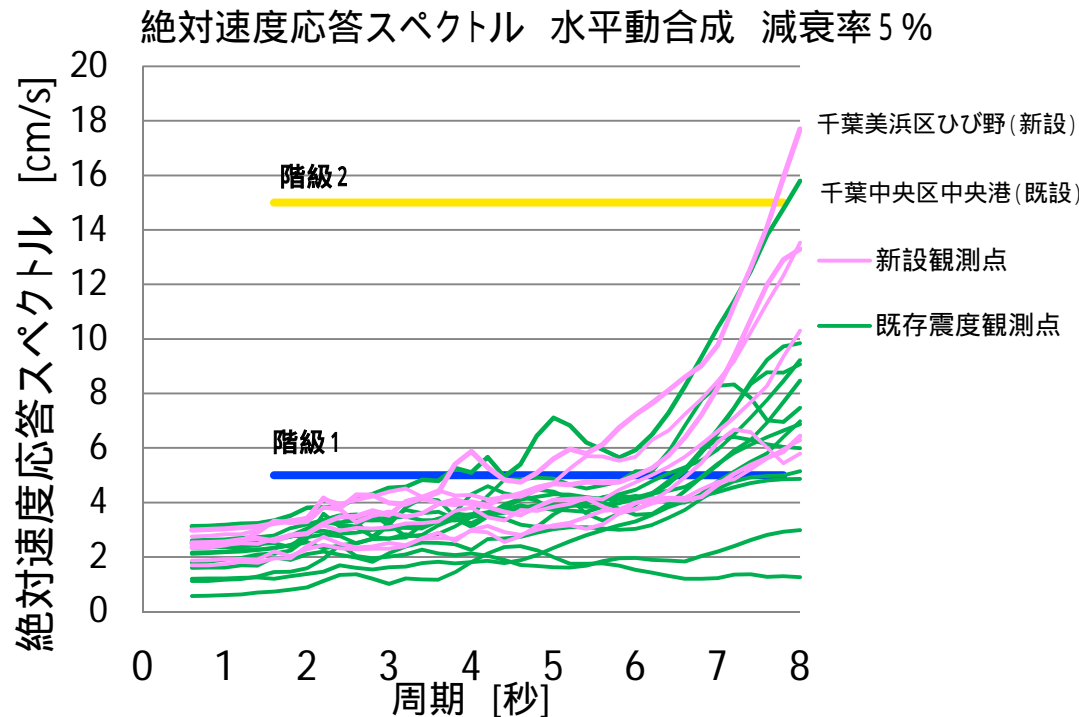
長周期地震動階級の凡例: ■ 階級1 ■ 階級2 ■ 階級3 ■ 階級4

長周期地震動階級1以上が観測された地域

# 平成28年4月16日01時25分 熊本県熊本地方の地震(M7.3 深さ11km)

## 千葉県、東京都(離島を除く)、神奈川県で観測された絶対速度応答スペクトルの比較

- 千葉県、東京都、神奈川県に設置されている気象庁の観測点で、既設の震度観測点と、平成26年に運用開始した新設観測点の絶対速度応答スペクトルを比較した。
- 全体的なスペクトルは周期5秒付近までは平坦であり、6秒以上で大きくなる傾向がある。
- 新設の千葉美浜区ひび野で最大の階級2を観測した。
- 全周期に渡って、新設観測点は比較的大きい値を取っているが、特に6秒以上の周期でその傾向がより顕著である。



### 千葉県、東京都、神奈川県の観測点配置図

長周期地震動の観測の強化を目的として平成26年に7点運用開始した観測点についてはピンク、気象庁の既設の観測点については緑色で表示している。

(参考)過去の千葉県、東京都(離島除く)、神奈川県で長周期地震動階級1以上が観測された地震について

新規設置観測点の運用開始(平成26年11月)以降3都県内の観測点で長周期地震動階級1以上を観測した地震と、最大の長周期地震動階級を観測した地点は以下のとおり。

発生日時	震央地名	M	3都県の最大の長周期地震動階級	3都県で最大の長周期地震動階級を観測した観測点名
2015年5月30日 20時23分	小笠原諸島西方沖	8.1	階級2	柏市旭町
				東京国際空港
				横浜鶴見区大黒ふ頭
2016年4月16日 01時25分	熊本県熊本地方	7.3	階級2	千葉美浜区ひび野
2016年5月16日 21時23分	茨城県南部	5.5	階級2	横浜鶴見区大黒ふ頭
2016年10月20日 11時49分	千葉県北東部	5.3	階級1	香取市佐原平田
2016年11月22日 05時59分	福島県沖	7.4	階級2	千葉美浜区ひび野
				横浜鶴見区大黒ふ頭
				浦安市日の出その他、既設観測点7点

3都県で長周期地震動階級1以上を観測した5つの地震のうち、4つの地震で新設観測点が最大の長周期地震動階級を観測していた。

長周期地震動の大きな揺れの見逃しを避ける観点から、観測強化を目的として設置した新規観測点は、周辺の観測点より大きい長周期地震動階級を観測する傾向にあることがわかった。