

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3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、平成28年(2016年)熊本地震については、観測や予測の詳細な結果を紹介する。

目次

長周期地震動階級1以上の地震・・・P3

平成28年4月1日11時39分 三重県南東沖南東沖の地震 ……P4

平成28年5月16日21時23分 茨城県南部の地震 ……P5

平成28年6月16日14時21分 内浦湾の地震 ……P6

平成28年8月20日18時01分 三陸沖の地震 ……P7

平成28年(2016年)熊本地震における観測データについて

平成28年4月14日21時26分熊本県熊本地方 M6.5 ……P8

平成28年4月15日00時03分熊本県熊本地方 M6.4 ……P14

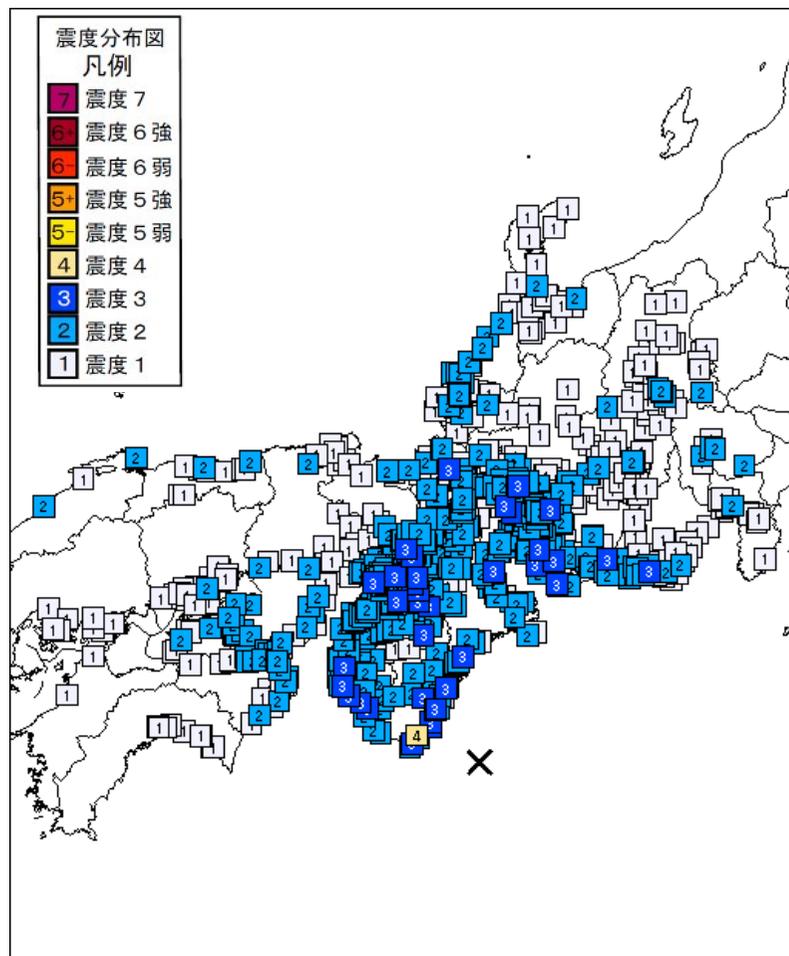
平成28年4月16日01時25分熊本県熊本地方 M7.3 ……P20

長周期地震動階級1以上の地震

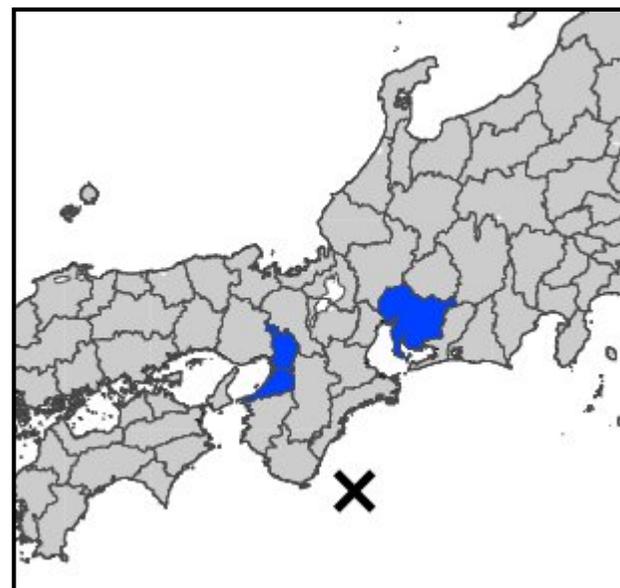
長周期地震動に関する観測情報(試行)として気象庁ホームページに掲載している
長周期地震動階級1以上を観測した地震(平成28年3月以降8月20日まで)

発生日時	震央地名	M	最大の長周期地震動階級
2016年04月01日 11時39分	三重県南東沖	6.5	階級1
2016年04月14日 21時26分	熊本県熊本地方	6.5	階級3
2016年04月14日 22時07分	熊本県熊本地方	5.8	階級2
2016年04月15日 00時03分	熊本県熊本地方	6.4	階級4
2016年04月16日 01時25分	熊本県熊本地方	7.3	階級4
2016年04月16日 01時44分	熊本県熊本地方	5.4	階級1
2016年04月16日 01時45分	熊本県熊本地方	5.9	階級2
2016年04月16日 02時04分	熊本県熊本地方	4.9	階級1
2016年04月16日 03時03分	熊本県阿蘇地方	5.9	階級1
2016年04月16日 03時55分	熊本県阿蘇地方	5.8	階級1
2016年04月16日 07時11分	大分県中部	5.4	階級1
2016年04月18日 20時41分	熊本県阿蘇地方	5.8	階級1
2016年04月19日 17時52分	熊本県熊本地方	5.5	階級2
2016年05月16日 21時23分	茨城県南部	5.5	階級1
2016年06月16日 14時21分	内浦湾	5.3	階級1
2016年08月20日 18時01分	三陸沖	6.4	階級1

平成28年4月1日11時39分
三重県南東沖南東沖の地震 (M6.5 深さ29km)



震度分布図



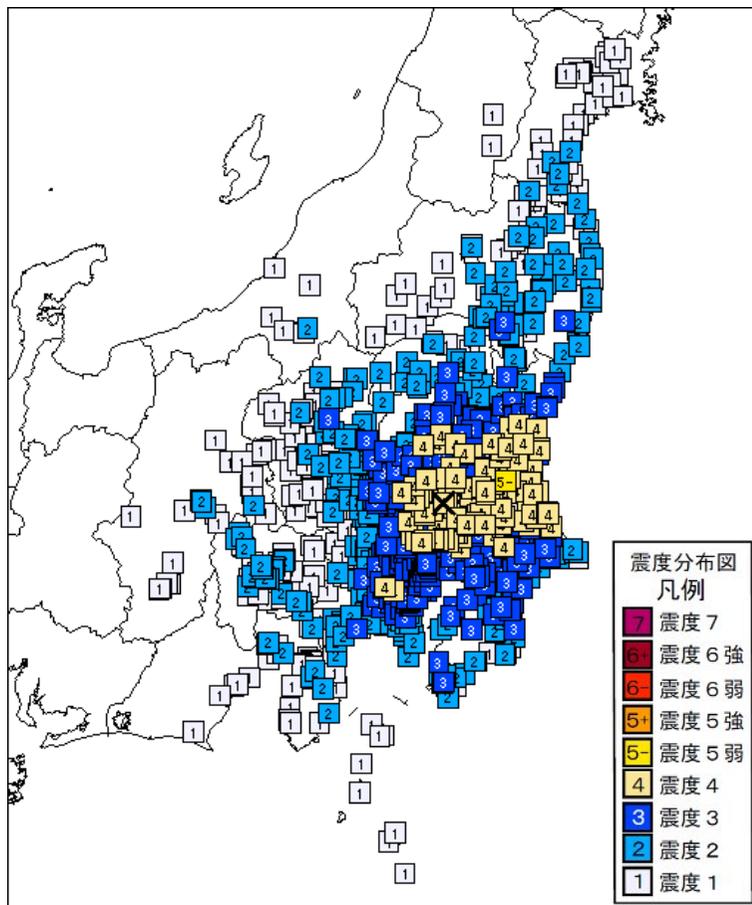
長周期地震動階級の凡例: ■ 階級1 ■ 階級2 ■ 階級3 ■ 階級4

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
愛知県	愛知県西部	愛西市稲葉町	1
大阪府	大阪府北部	大阪中央区大手前	1
大阪府	大阪府南部	富田林市本町	1
大阪府	大阪府南部	岸和田市岸城町	1
大阪府	大阪府南部	関西国際空港	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5月16日21時23分
茨城県南部の地震 (M5.5 深さ42km)



震度分布図



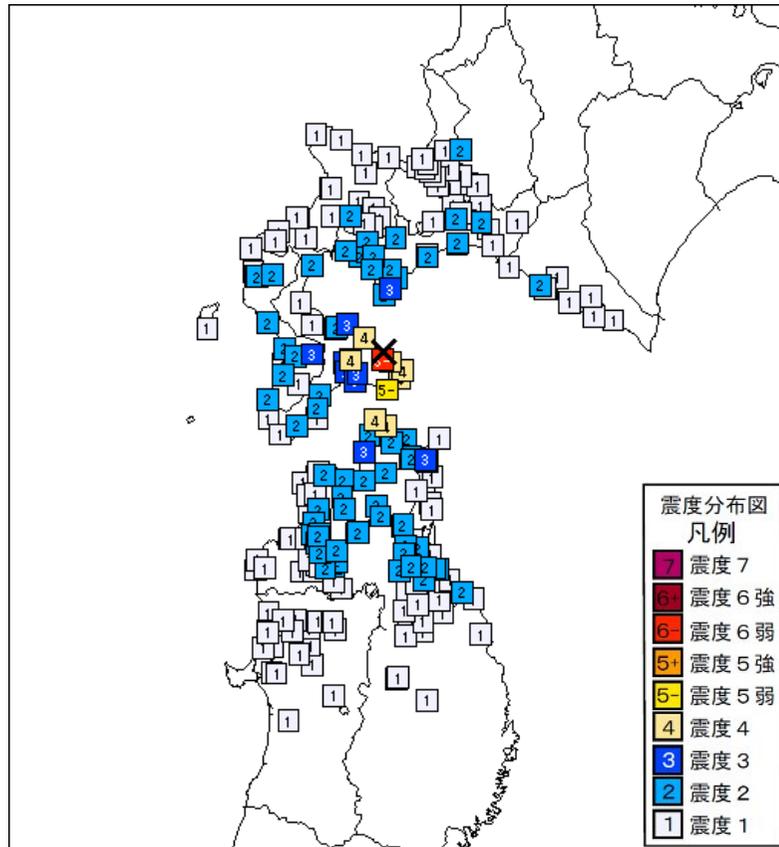
長周期地震動階級の凡例: 階級1 階級2 階級3 階級4

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	筑西市舟生	1
神奈川県	神奈川県東部	横浜鶴見区大黒ふ頭	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6月16日14時21分
内浦湾の地震 (M5.3 深さ11km)



震度分布図



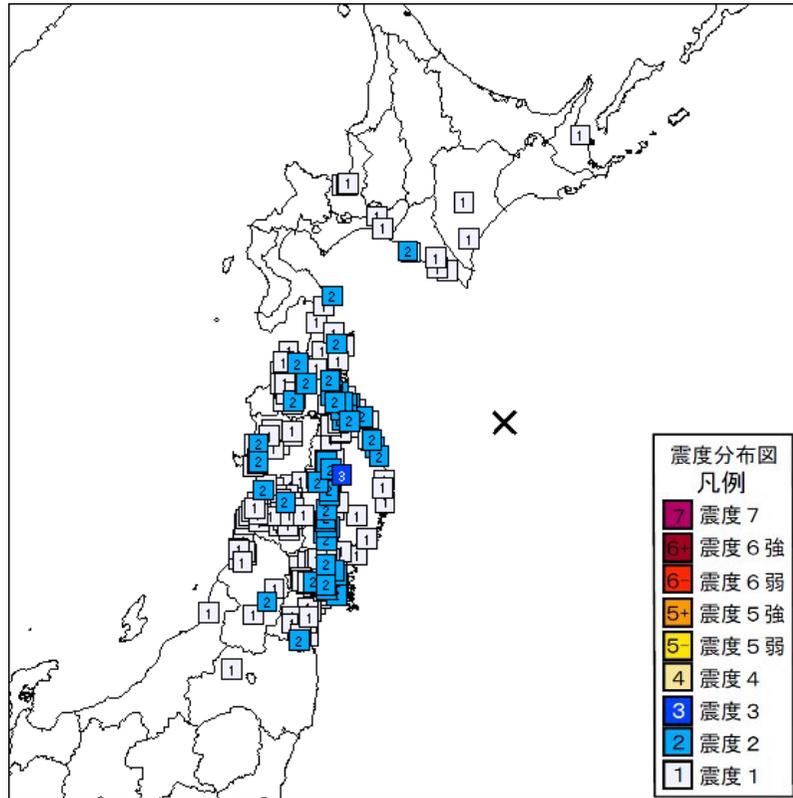
長周期地震動階級の凡例: ■ 階級1 ■ 階級2 ■ 階級3 ■ 階級4

長周期地震動階級1以上が観測された地域

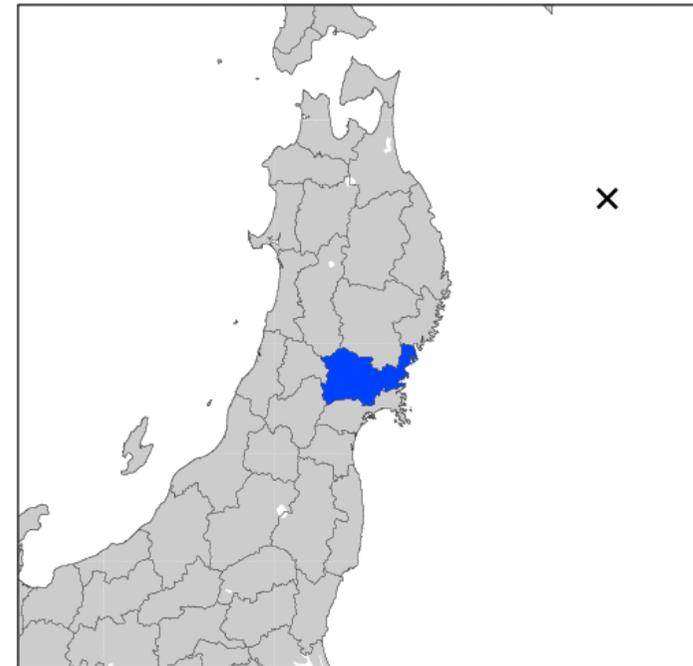
都道府県	地域	地点	長周期地震動階級
北海道	渡島地方東部	函館市尾札部町	1

6
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8月20日18時01分
三陸沖の地震 (M6.4 深さ11km)



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

7
長周期地震動階級1以上が観測された地域・観測点名

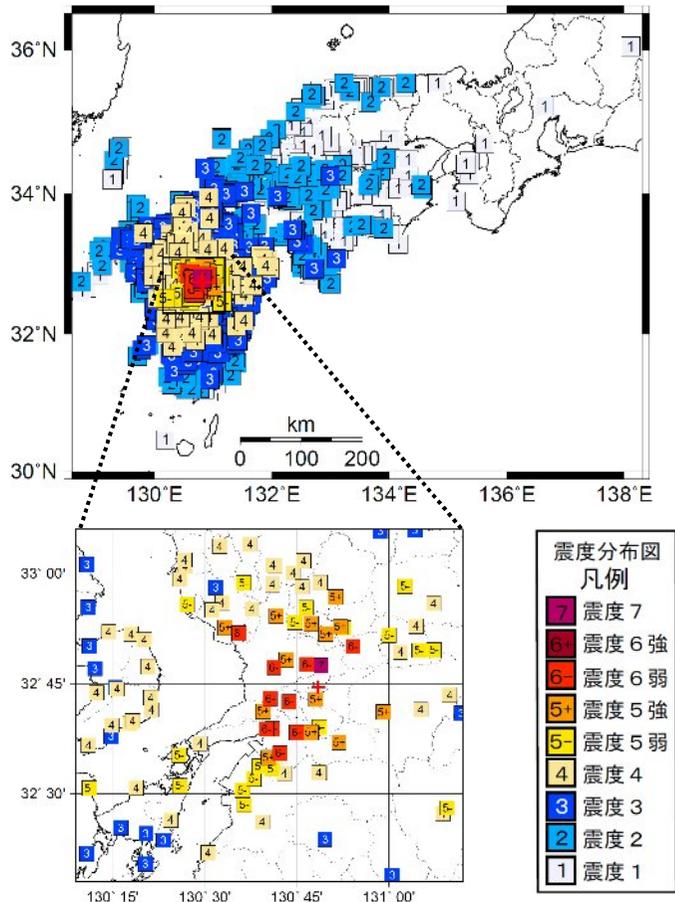
平成28年(2016年)熊本地震における 観測データについて

平成28年4月14日21時26分
熊本県熊本地方 M6.5

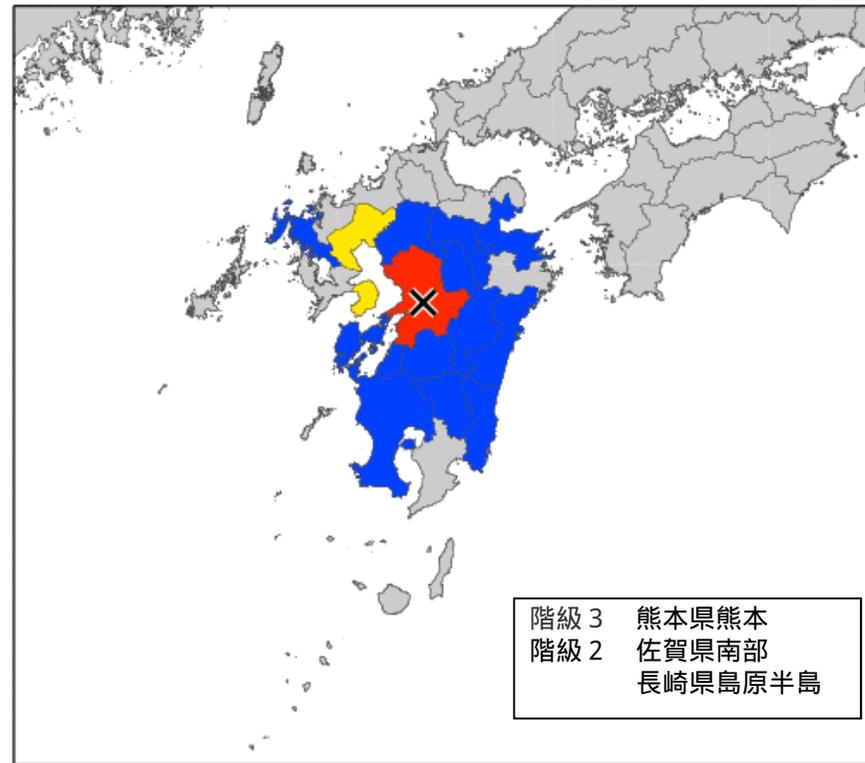
熊本地震 平成28年4月14日21時26分 熊本県熊本地方 (M6.5 深さ11km)

震度及び長周期地震動階級

この地震により、熊本県益城町で震度7が観測され、熊本県の西原村、玉名市、宇城市、熊本市で震度6弱が観測された。また、熊本県熊本では長周期地震動階級3が観測され、佐賀県南部と長崎県島原半島では長周期地震動階級2となり、九州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。九州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



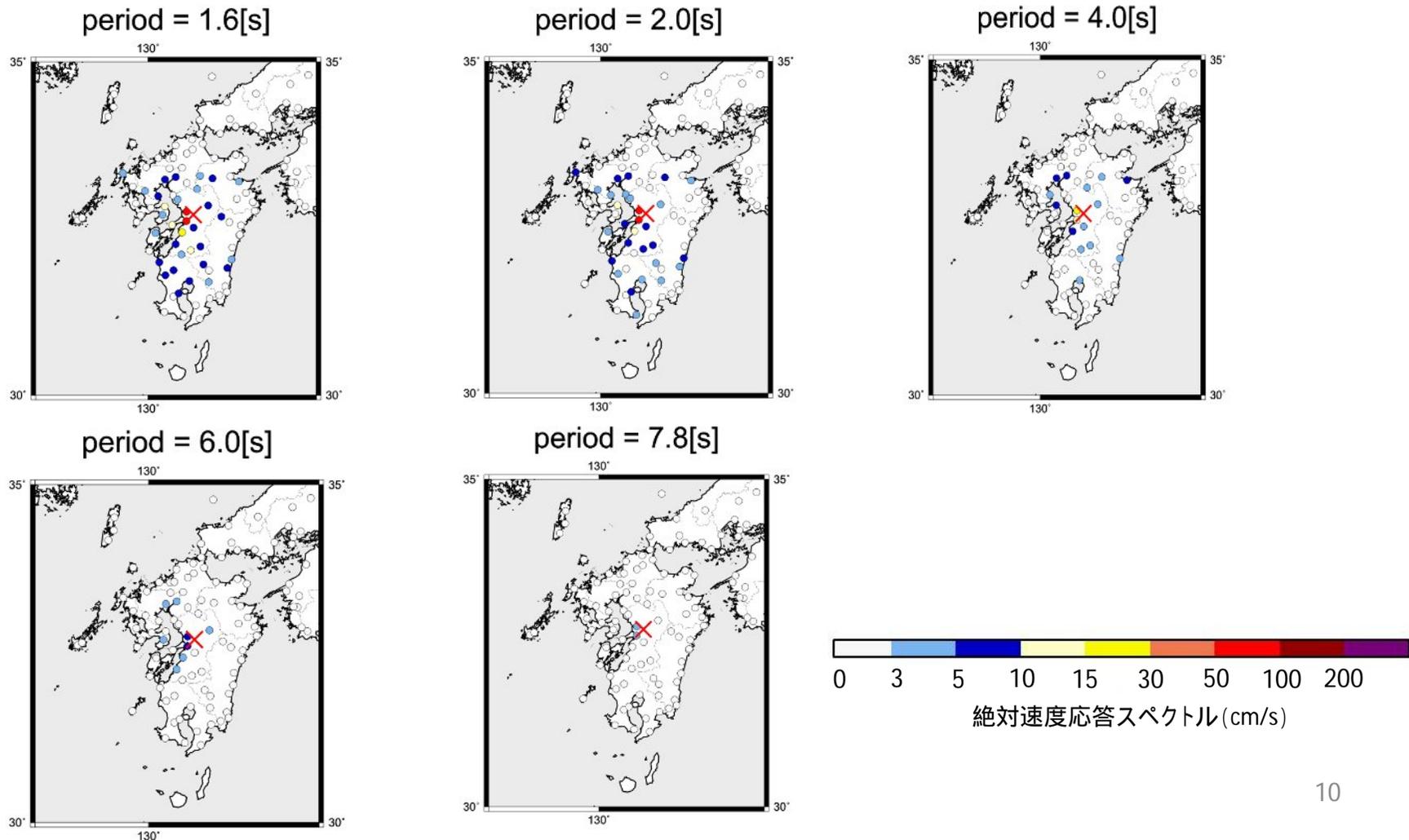
長周期地震動階級の凡例: ■ 階級1 ■ 階級2 ■ 階級3 ■ 階級4

長周期地震動階級1以上が観測された地域

熊本地震 平成28年4月14日21時26分 熊本県熊本地方 (M6.5 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以上の観測点が九州全体に広がっており、周期2秒では値がやや小さくなるが5cm/s以上の観測点の広がりはあまり変わらない。周期6秒以上の長い周期では震源近傍のみ5cm/s以上の値を取っている。

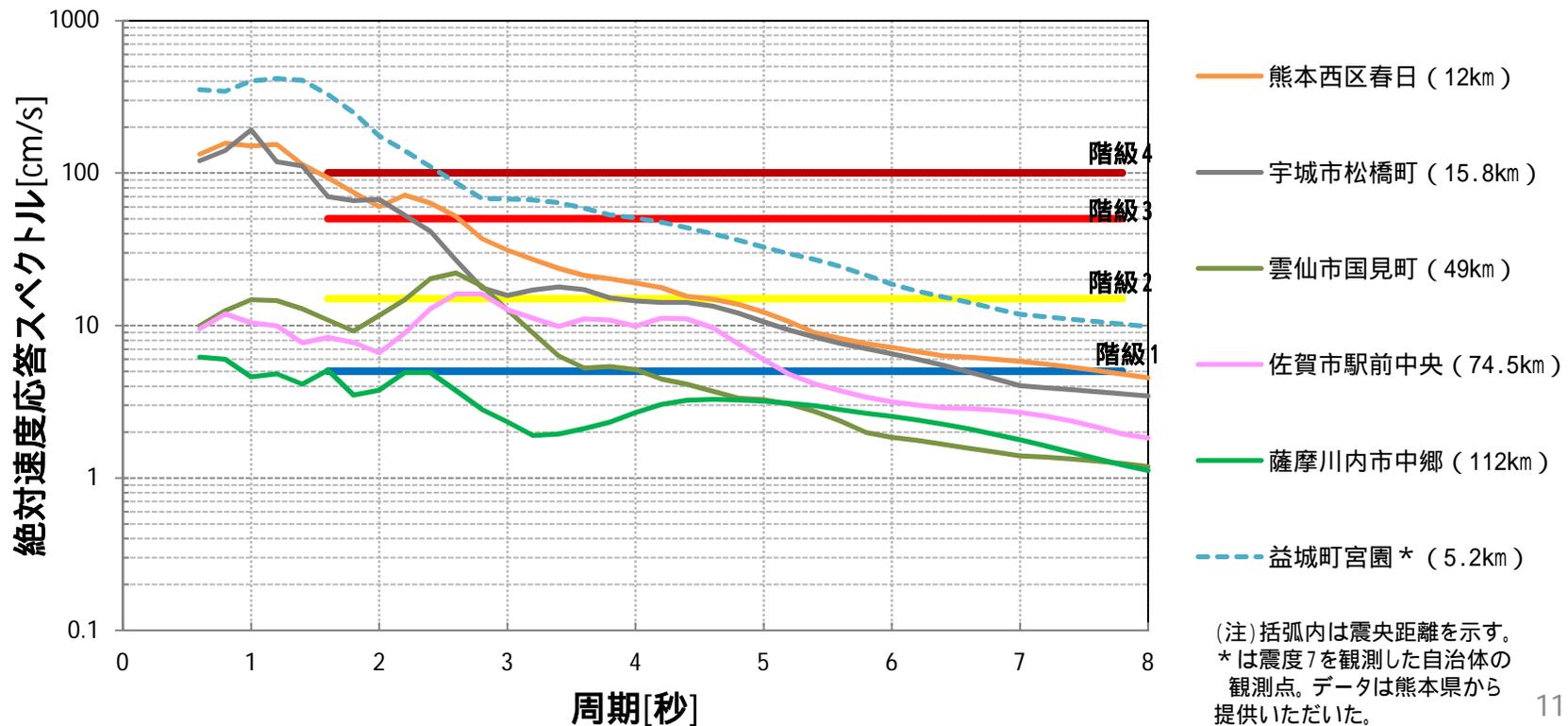


熊本地震 平成28年4月14日21時26分 熊本県熊本地方 (M6.5 深さ11km)

気象庁観測点(及び震度7を観測した熊本県観測点)の絶対速度応答スペクトル

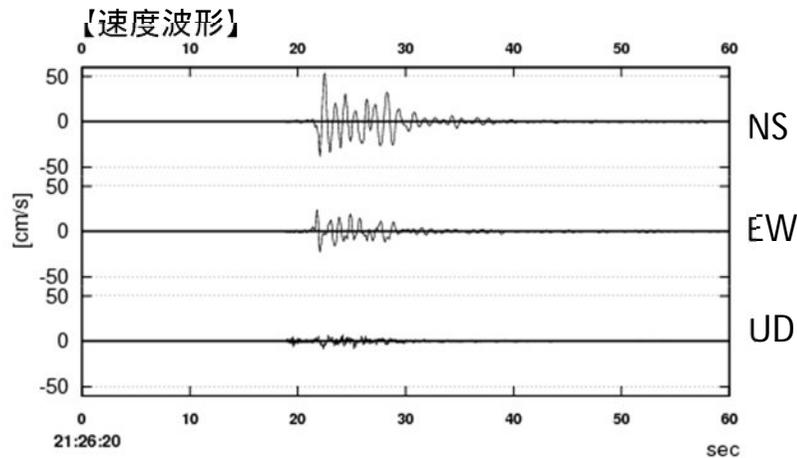
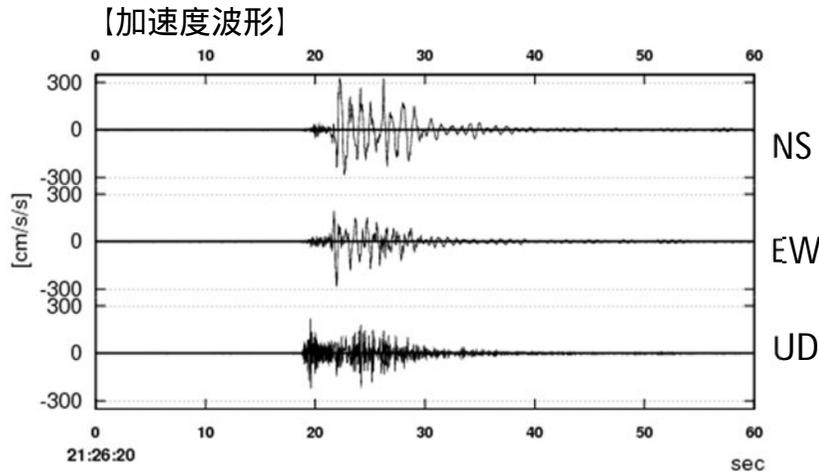
- 震源から20km以内の熊本西区春日、宇城市松橋町では、周期2秒前後までで長周期地震動階級3となっており、長周期側で徐々に減少していている。
- 震源から50km付近の雲仙市国見町、75km付近の佐賀市駅前中央では、周期3秒付近が卓越しており長周期地震動階級2が観測された。
- 震源から100km以上の薩摩川内市中郷では、周期2秒付近が卓越しており長周期地震動階級1が観測された。また、周期5秒付近でも比較的大きな値が観測されている。

絶対速度応答スペクトル 水平動合成(減衰定数 5.0%)

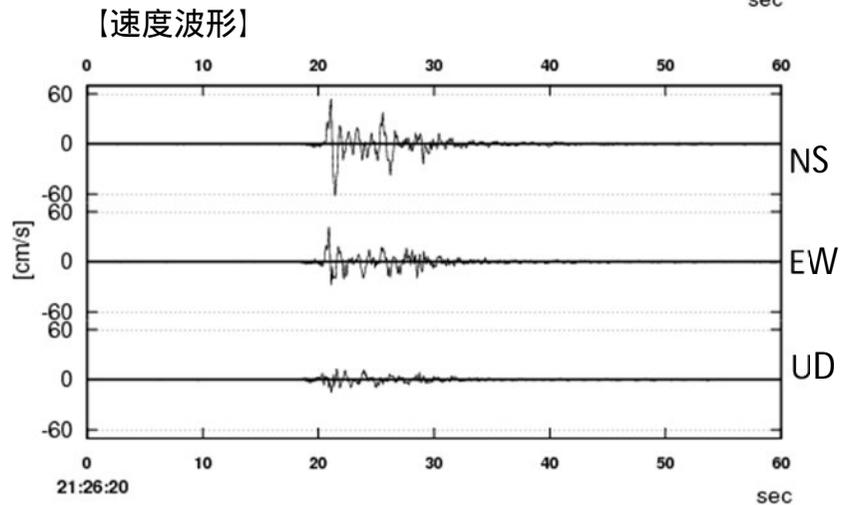
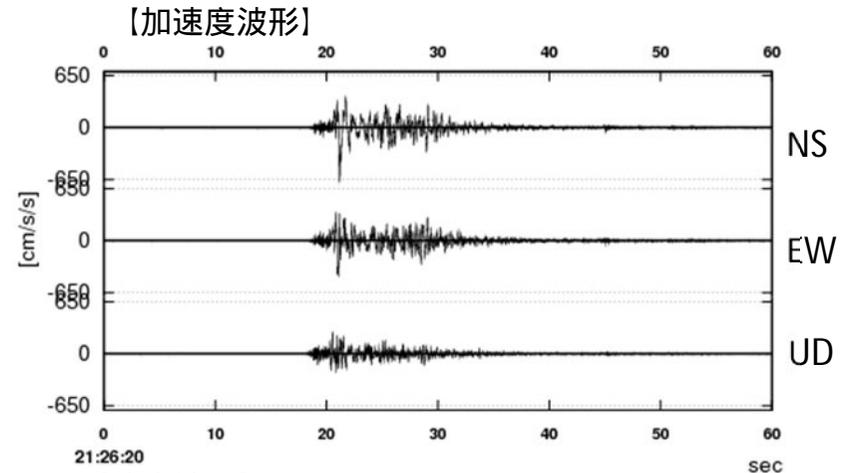


熊本地震 平成28年4月14日21時26分
熊本県熊本地方 (M6.5 深さ11km)

主な気象庁観測点の波形



宇城市松橋町で観測された波形
(21:26:20から1分間)



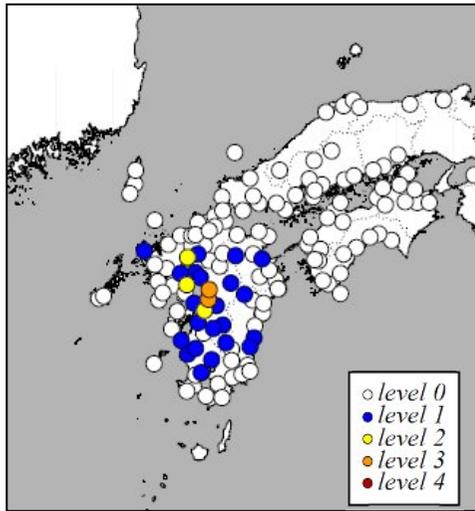
熊本西区春日で観測された波形
(21:26:20から1分間)

熊本地震 平成28年4月14日21時26分 熊本県熊本地方 (M6.5 深さ11km)

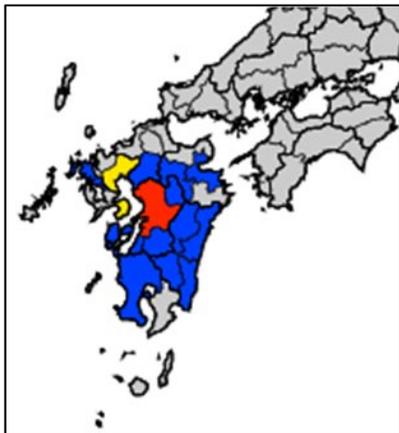
絶対速度応答スペクトルの距離減衰式 を用いた長周期地震動階級の予測

予測対象: 気象庁観測点

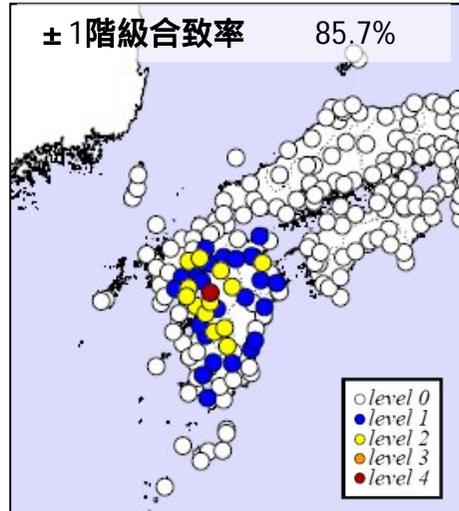
観測値 (長周期地震動階級)
観測点単位



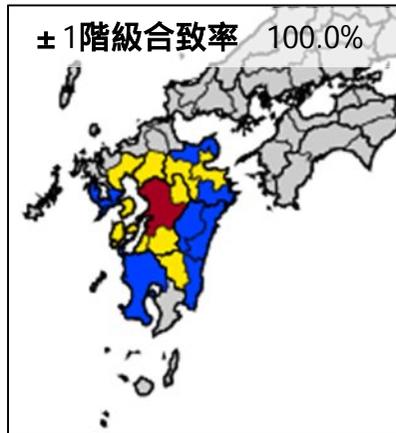
領域単位



予測値 (長周期地震動階級)
観測点単位



領域単位



各観測点の観測階級と予測階級 (観測点単位)

記録数: 139

観測 \ 予測	階級0	階級1	階級2	階級3	階級4
階級0	98	12	2	0	0
階級1	4	11	7	0	0
階級2	0	0	3	0	0
階級3	0	0	1	0	1
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: 51

観測 \ 予測	階級0	階級1	階級2	階級3	階級4
階級0	33	3	0	0	0
階級1	1	6	5	0	0
階級2	0	0	2	0	0
階級3	0	0	0	0	1
階級4	0	0	0	0	0

各予報区の観測階級と予測階級

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

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

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
階級2以上を観測もしくは予測した場合、観測と予測の階級差が±1以内になる割合を±1階級合致率と呼ぶ

長周期地震動階級の凡例: ■ 階級1 ■ 階級2 ■ 階級3 ■ 階級4

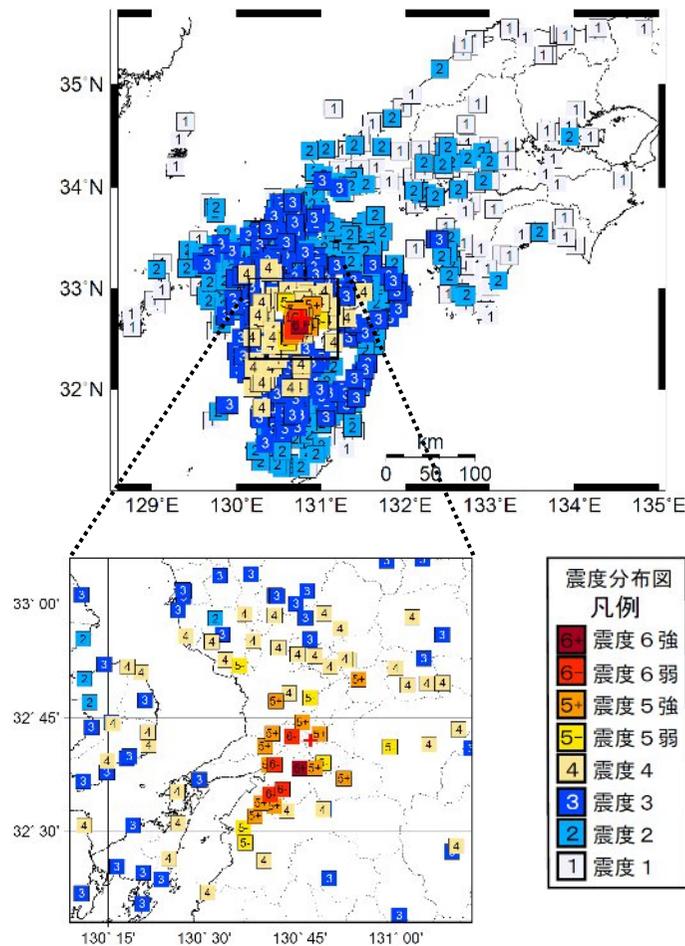
平成28年(2016年)熊本地震における 観測データについて

平成28年4月15日00時03分
熊本県熊本地方 M6.4

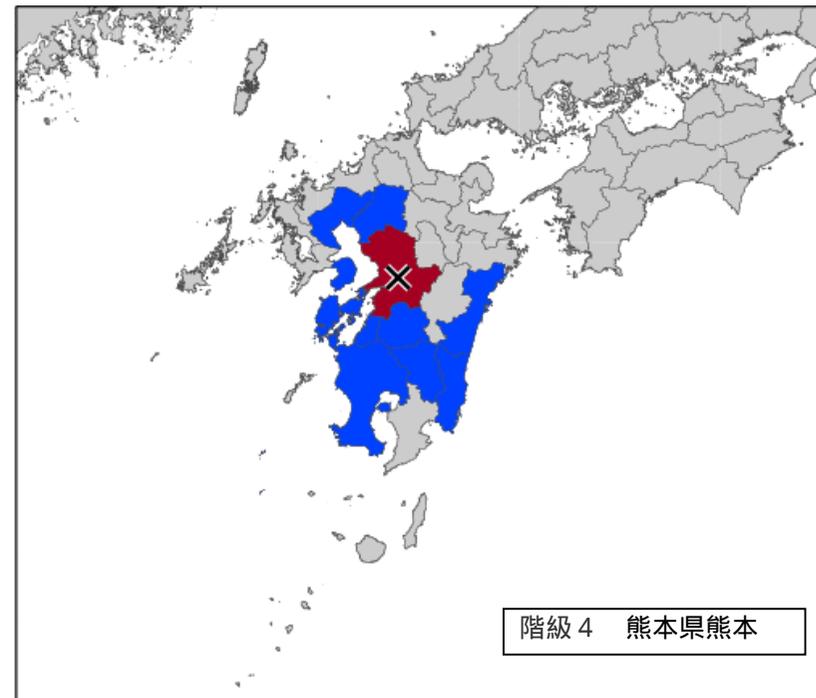
熊本地震 平成28年4月15日00時03分 熊本県熊本地方 (M6.4 深さ7km)

震度及び長周期地震動階級

この地震により、熊本県宇城市で震度6強が観測され、熊本県氷川町、熊本市で震度6弱が観測された。また、熊本県熊本で長周期地震動階級4を観測し、その他九州地方の広い範囲で長周期地震動階級1を観測した。長周期地震動階級4を観測したのは平成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



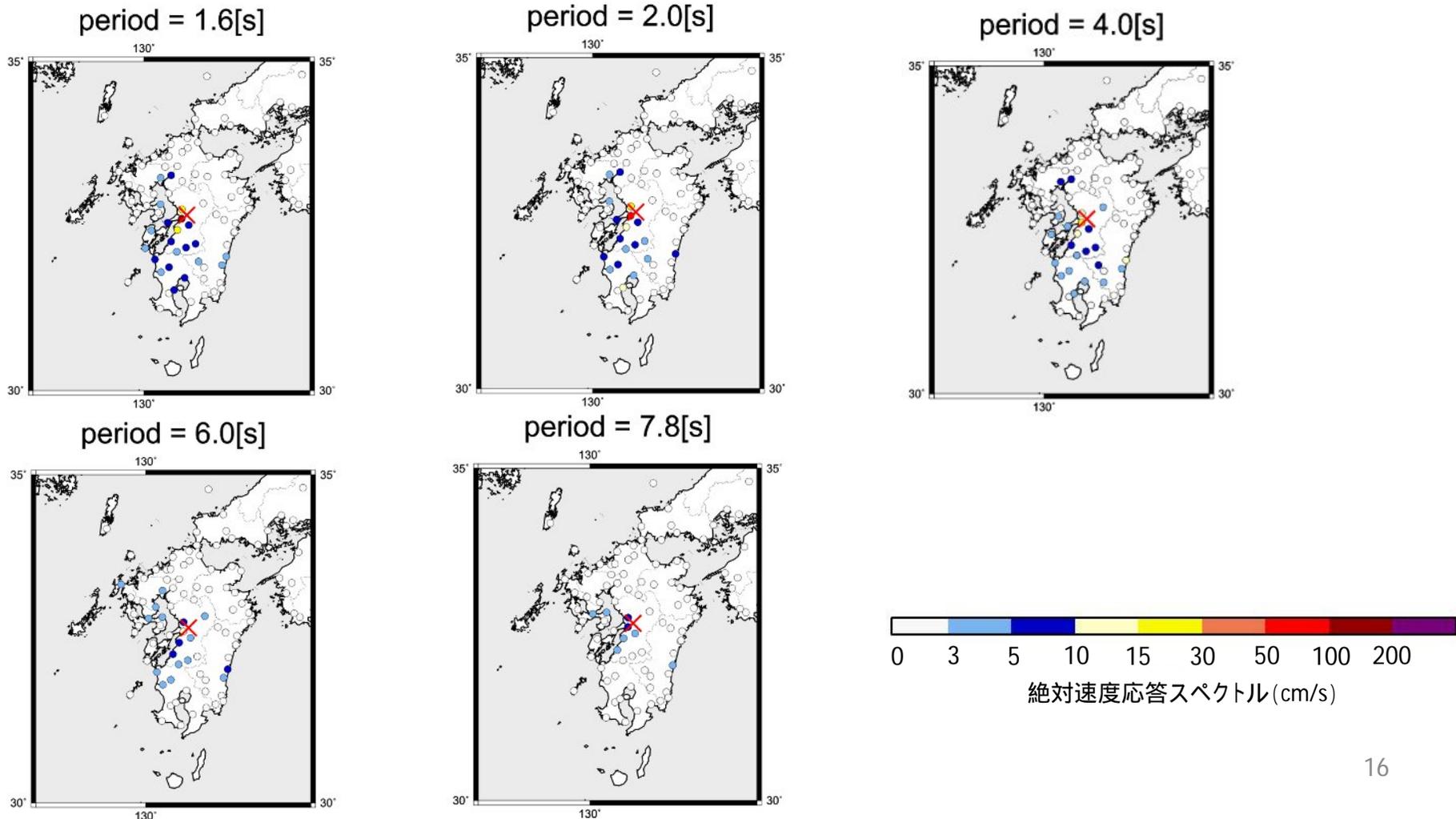
長周期地震動階級の凡例: 階級1 階級2 階級3 階級4

長周期地震動階級1以上が観測された地域

熊本地震 平成28年4月15日00時03分 熊本県熊本地方 (M6.4 深さ7km)

気象庁観測点の絶対速度応答スペクトル分布

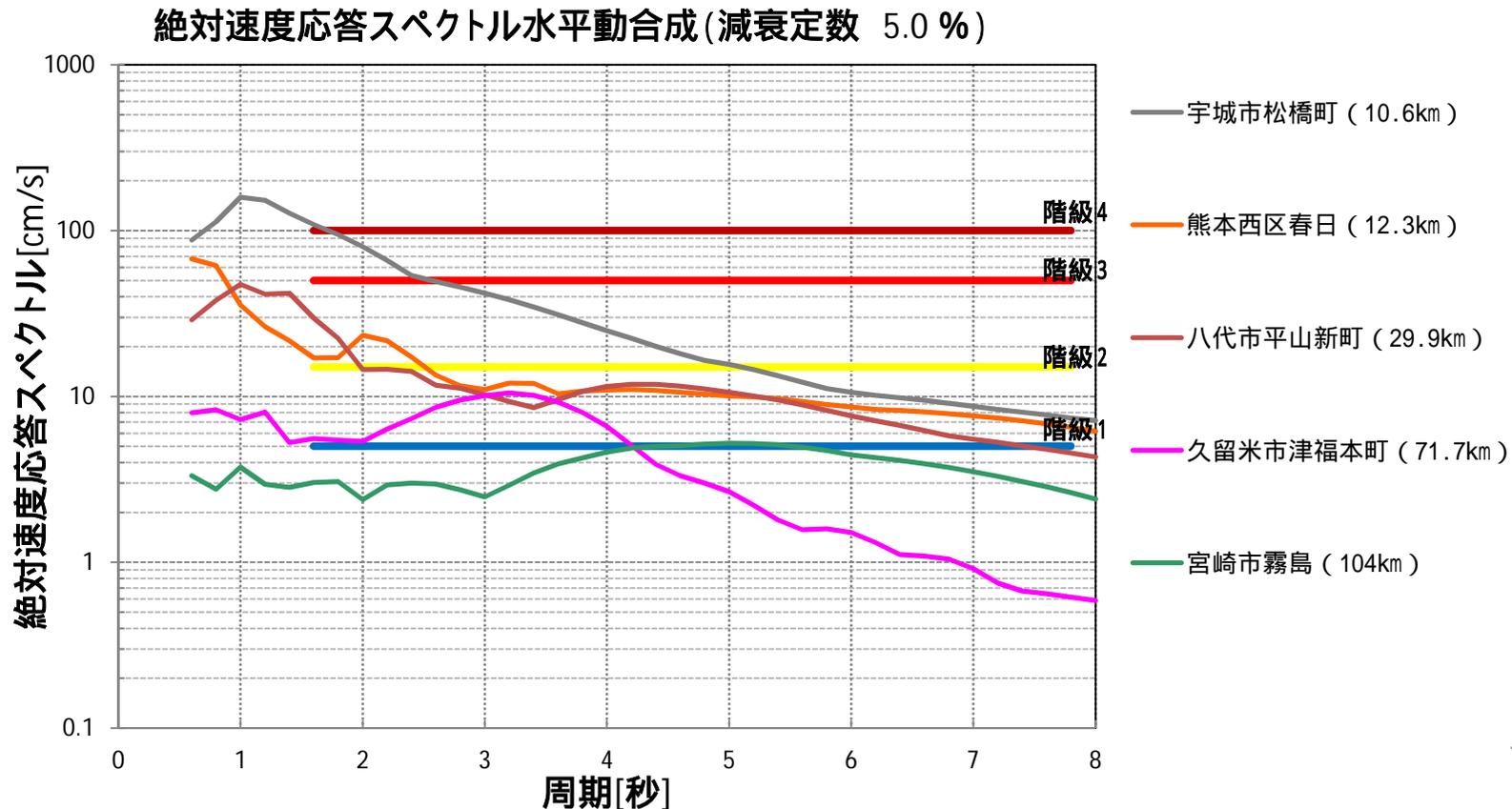
周期1.6秒では、震源付近で長周期地震動階級4の閾値である100cm/s以上の値が観測された。周期2秒でも長周期地震動階級3の閾値である50cm/s以上となっており、隣接する観測点でも長周期地震動階級2の閾値である15cm/s以上が観測されている。周期6秒以上でも熊本県内では長周期地震動階級1の閾値である5cm/s前後の値が観測されているが、地域的な広がりはありません。佐賀県や宮崎県の一部の観測点のみ5cm/s前後の値が観測されている。



熊本地震 平成28年4月15日00時03分 熊本県熊本地方 (M6.4 深さ7km)

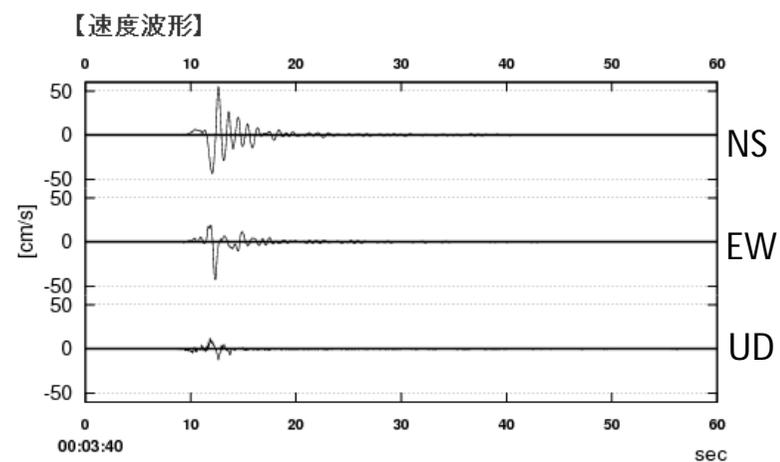
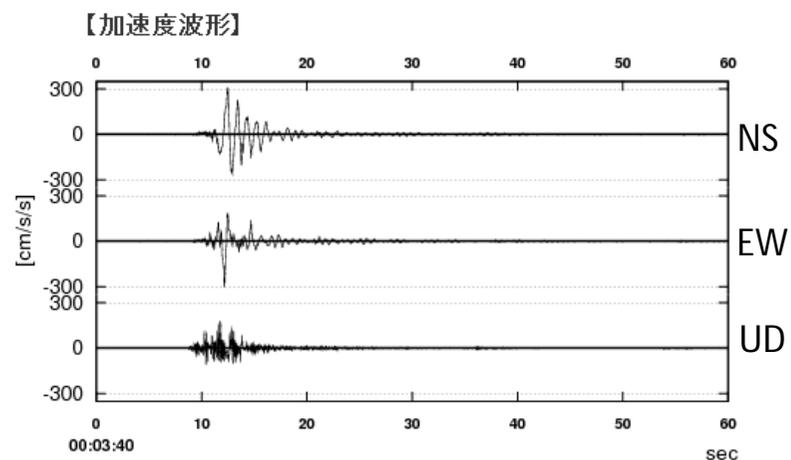
気象庁観測点の絶対速度応答スペクトル

- 震源から10km付近の宇城市松橋町では、周期1.6秒付近で長周期地震動階級4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10km付近の熊本西区春日、30km付近の八代市平山新町では、周期2秒付近までで長周期地震動階級2が観測された。
- 震源から70km付近の久留米市津福本町では、周期3秒付近が卓越しており長周期地震動階級1が観測された。
- 震源から100km以上離れた宮崎市霧島では、周期5秒前後が卓越しており長周期地震動階級1が観測された。



熊本地震 平成28年4月15日00時03分
熊本県熊本地方 (M6.4 深さ7km)

主な気象庁観測点の波形



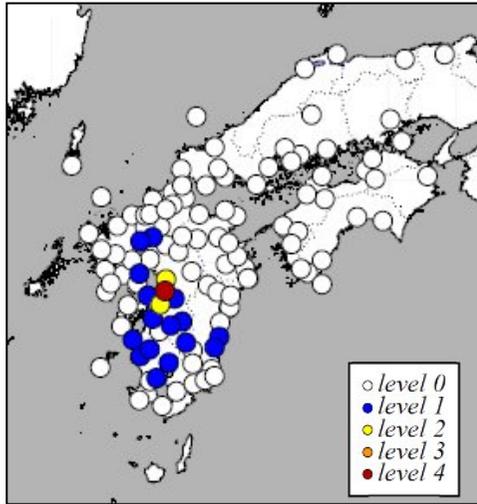
宇城市松橋町で観測された波形
(00:03:40から1分間)

熊本地震 平成28年4月15日00時03分 熊本県熊本地方 (M6.4 深さ7km)

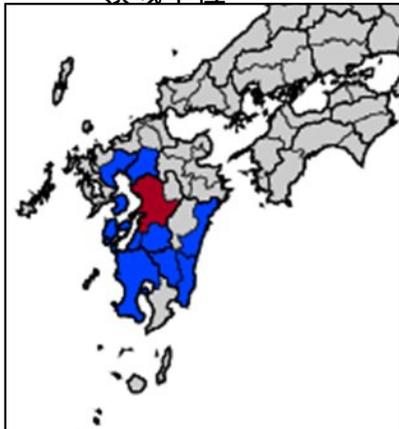
絶対速度応答スペクトルの距離減衰式 を用いた長周期地震動階級の予測

予測対象: 気象庁観測点

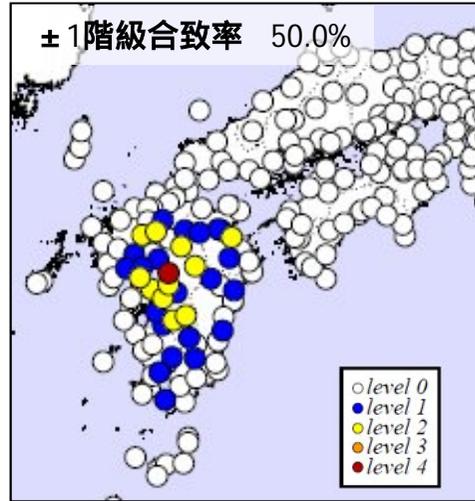
観測値 (長周期地震動階級)
観測点単位



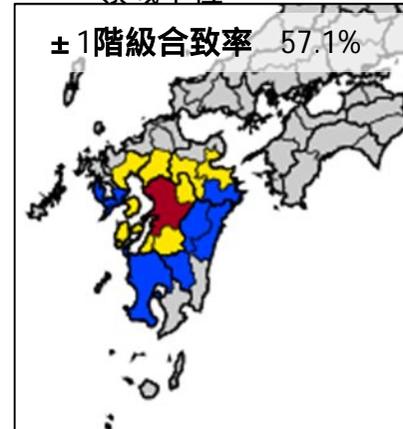
領域単位



予測値 (長周期地震動階級)
観測点単位



領域単位



各観測点の観測階級と予測階級 (観測点単位)

記録数: 113

観測 \ 予測	階級0	階級1	階級2	階級3	階級4
階級0	78	12	4	0	0
階級1	4	7	5	0	0
階級2	0	0	1	0	1
階級3	0	0	0	0	0
階級4	0	0	1	0	0

各観測点の観測階級と予測階級 (領域単位)

領域数: 47

観測 \ 予測	階級0	階級1	階級2	階級3	階級4
階級0	32	2	3	0	0
階級1	1	5	3	0	0
階級2	0	0	0	0	0
階級3	0	0	0	0	0
階級4	0	0	0	0	1

各予報区の観測階級と予測階級

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

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

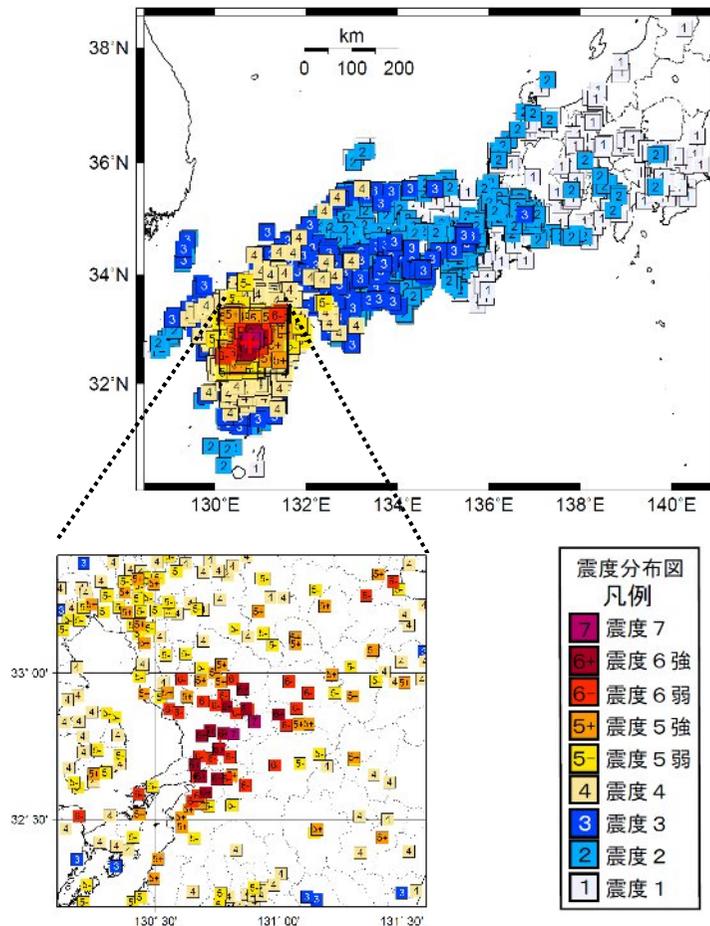
平成28年(2016年)熊本地震における 観測データについて

平成28年4月16日01時25分
熊本県熊本地方 M7.3

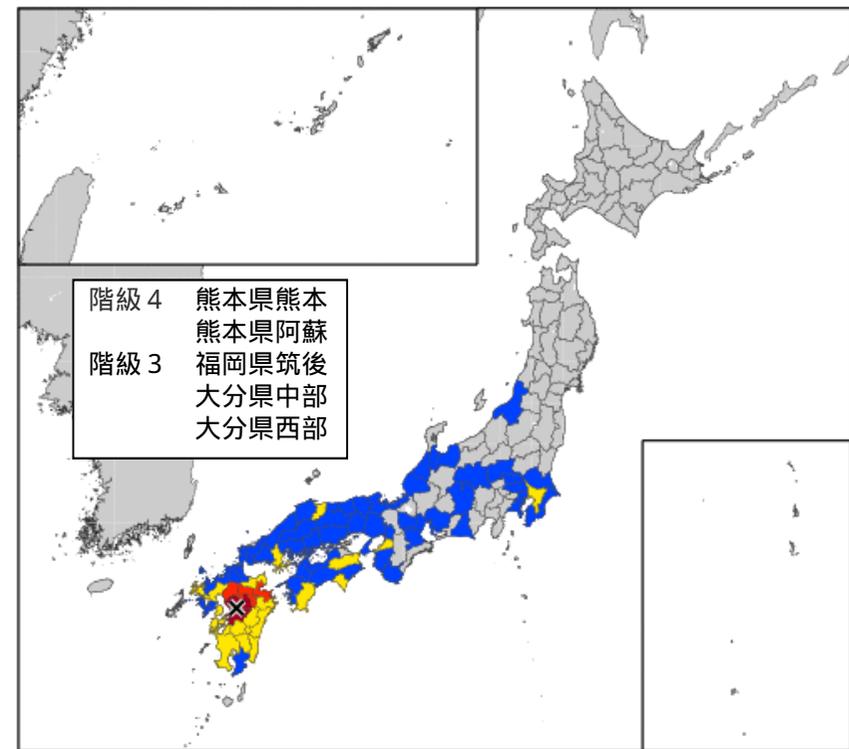
熊本地震 平成28年4月16日01時25分 熊本県熊本地方 (M7.3 深さ12km)

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、熊本県内の複数の観測点で震度6強や6弱、大分県の観測点で震度6弱が観測された他、全国の広い範囲で震度1以上を観測した。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、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。九州地方の他、震源から離れた鳥取県西部、徳島県北部、大阪府南部、千葉県北西部等でも長周期地震動階級2が観測され、関東・中部地方以西の広い範囲で長周期地震動階級1以上が観測された。



震度分布図



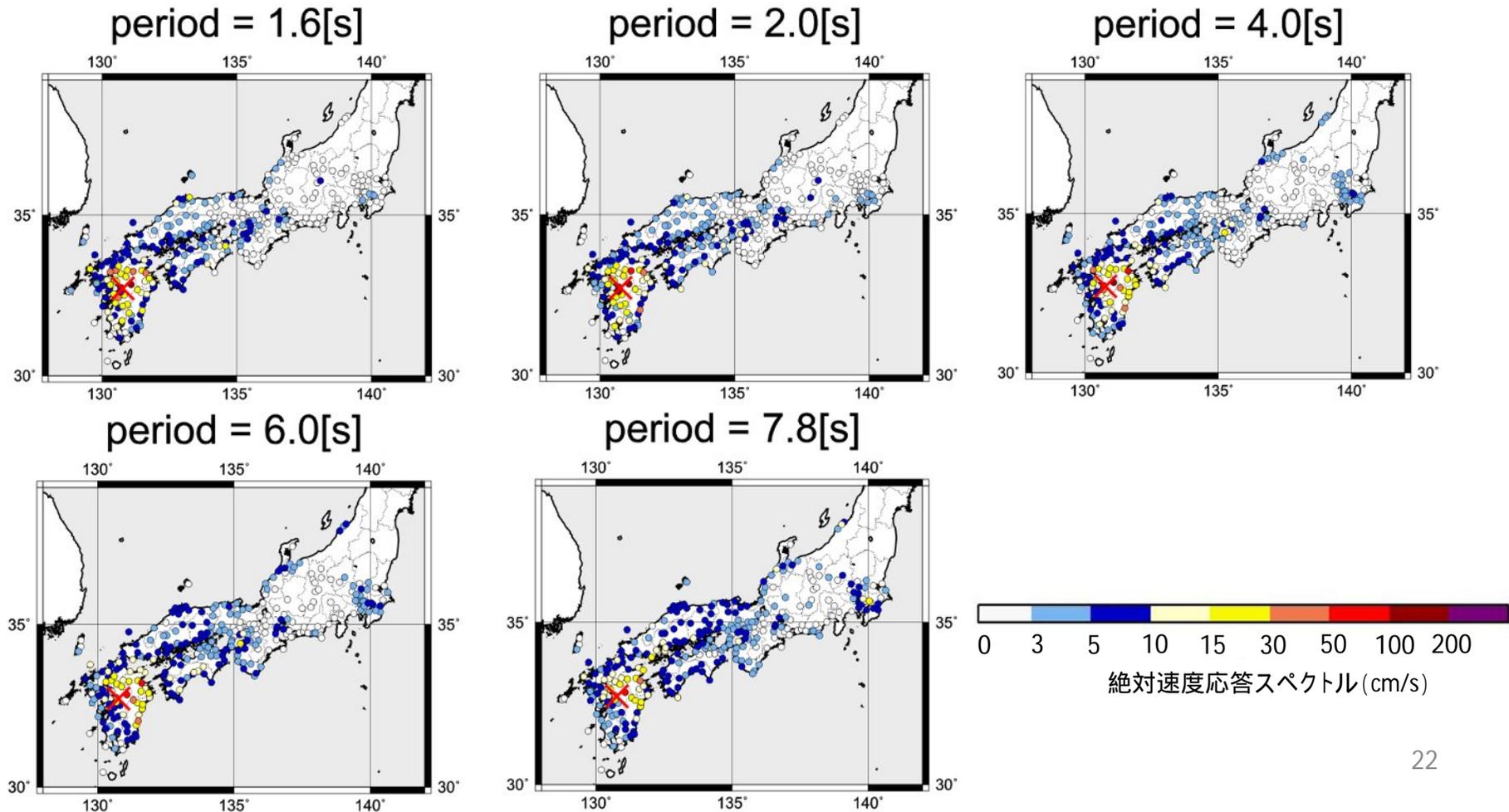
長周期地震動階級の凡例: ■ 階級1 ■ 階級2 ■ 階級3 ■ 階級4

長周期地震動階級1以上が観測された地域

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

気象庁観測点の絶対速度応答スペクトル分布

周期1.6～4秒では、震源付近の複数の観測点で長周期地震動階級4の閾値である100cm/s以上の値が観測された。熊本県、大分県、福岡県で長周期地震動階級3の閾値である50cm/s以上の値が観測されている。周期6秒でも熊本県、大分県では50cm/s以上の値が観測されている。また、大阪府では周期4秒～6秒が卓越している。首都圏や北陸地方では長周期側で値が大きくなる傾向があり、周期7.8秒では千葉県北西部で長周期地震動階級2の閾値である15cm/s以上の観測点も見られる。

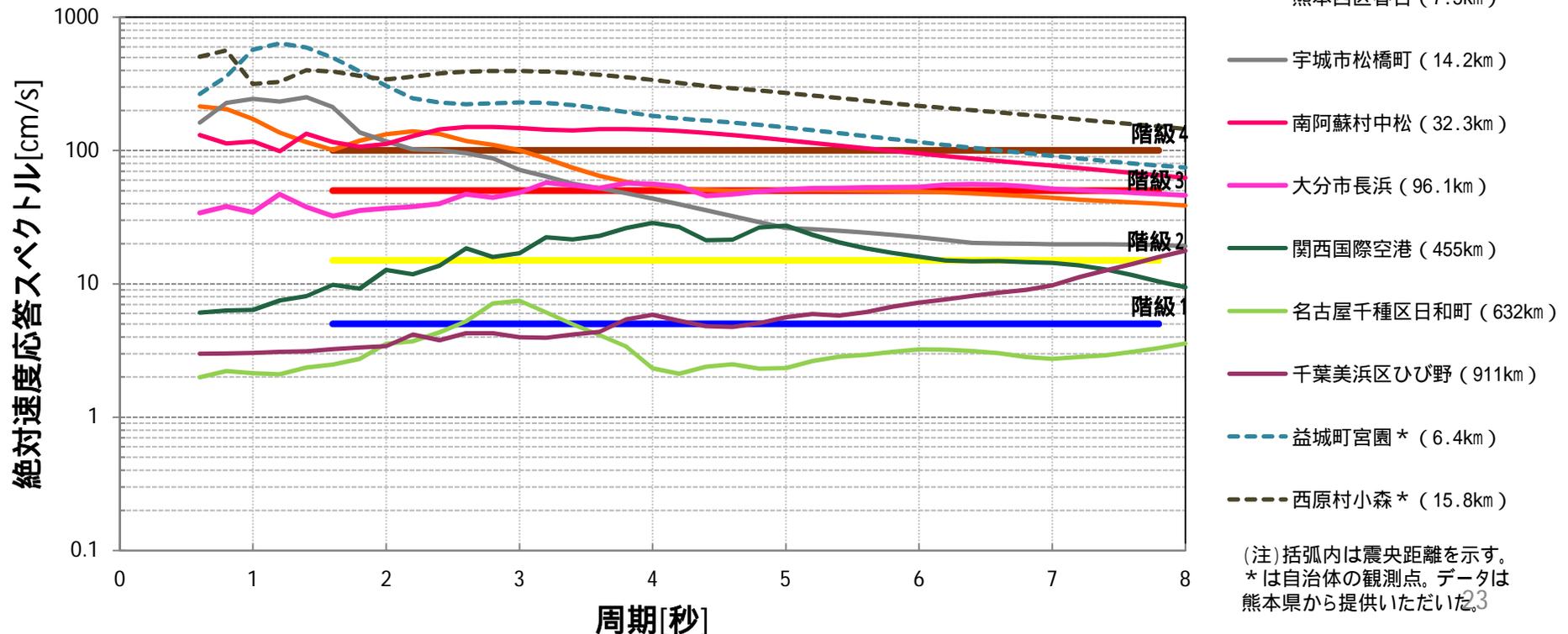


熊本地震 平成28年4月16日01時25分 熊本県熊本地方 (M7.3 深さ12km)

気象庁観測点(及び震度7を観測した熊本県観測点)の絶対速度応答スペクトル

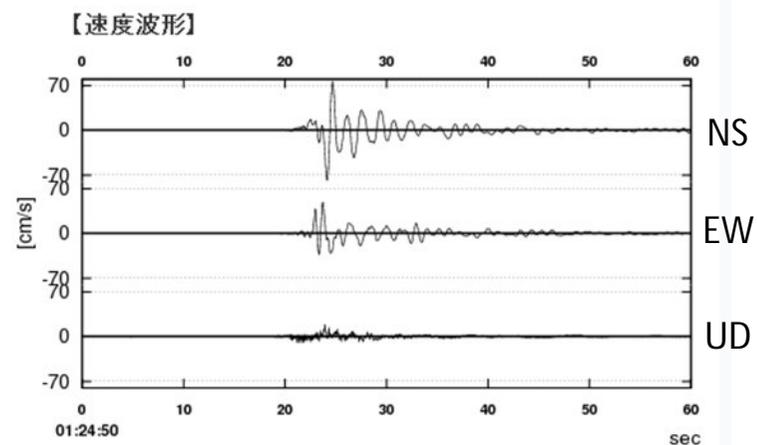
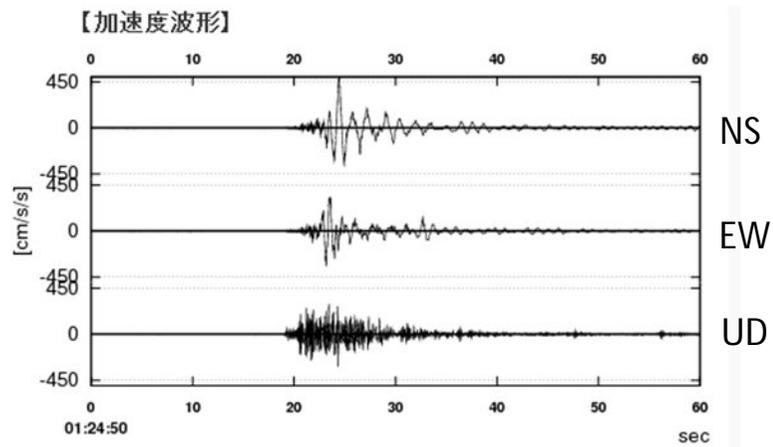
- 震源から10km前後の熊本西区春日、宇城市松橋町では、周期1.6秒から3秒付近で長周期地震動階級4となっており、長周期側で徐々に減少していている。
- 震源から30km付近の南阿蘇村中松では、周期1.6秒から5秒前後の広い周期帯域で大きな値をとり、長周期地震動階級4が観測されている。震源から100km付近の大分市長浜でも、広い周期帯域で大きな値をとり、長周期地震動階級3が観測されている。
- 震源から500km近く離れている関西国際空港では、周期3秒から6秒付近が卓越しており長周期地震動階級2が観測された。
- 震源から600km以上離れている名古屋千種区日和町では、周期3秒付近が卓越しており長周期階級1が観測された。
- 震源から900km以上離れた千葉美浜区ひび野では、長周期側になるほど値が大きくなっており、周期7.8秒で長周期地震動階級2の閾値である15cm/s以上の値が観測された。

絶対速度応答スペクトル 水平動合成 (減衰定数 5.0 %)

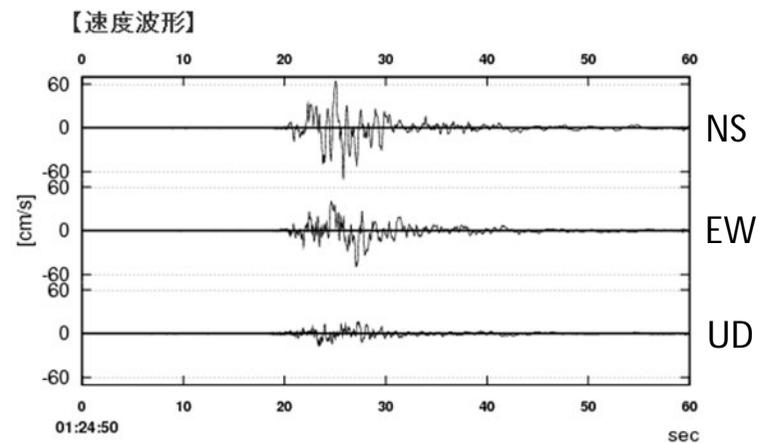
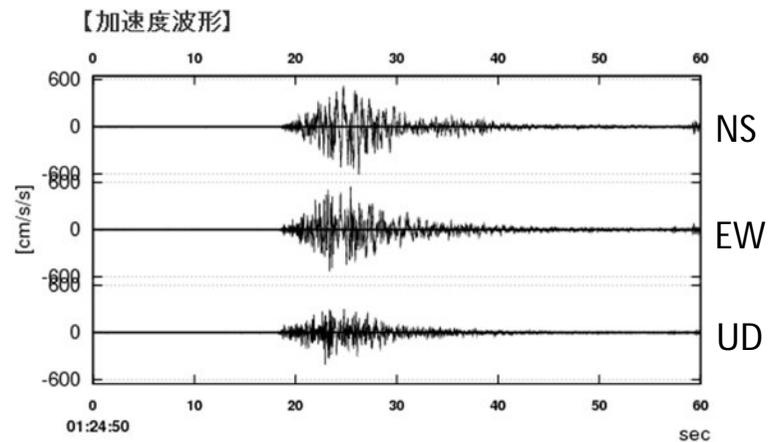


熊本地震 平成28年4月16日01時25分
熊本県熊本地方 (M7.3 深さ12km)

主な気象庁観測点の波形



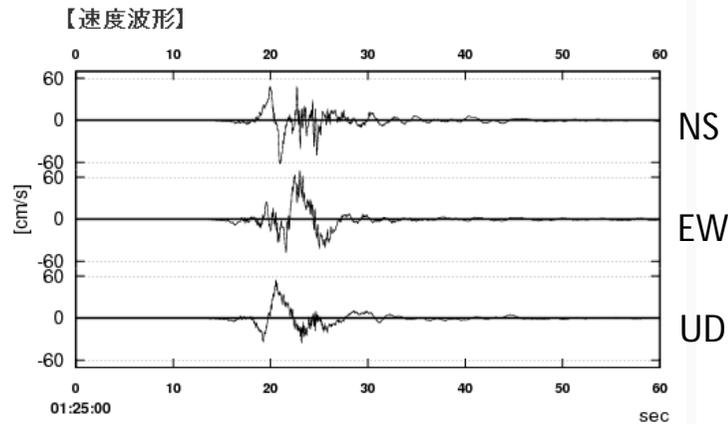
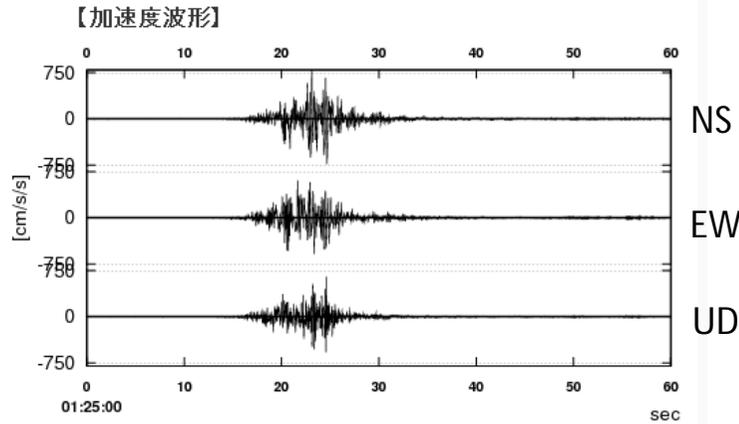
宇城市松橋町で観測された波形
(01:24:50から1分間)



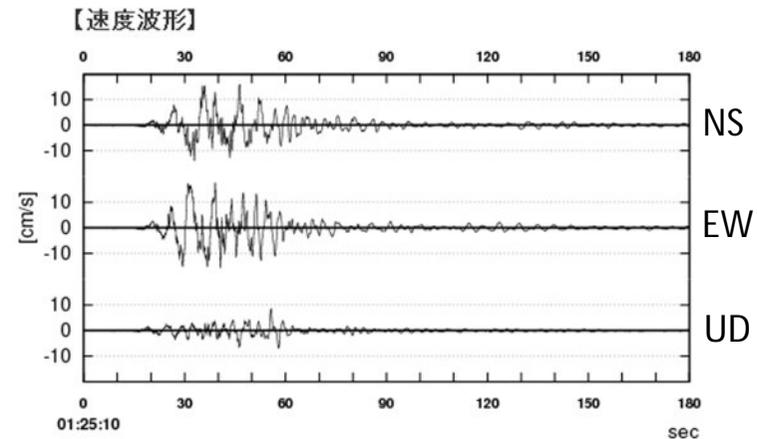
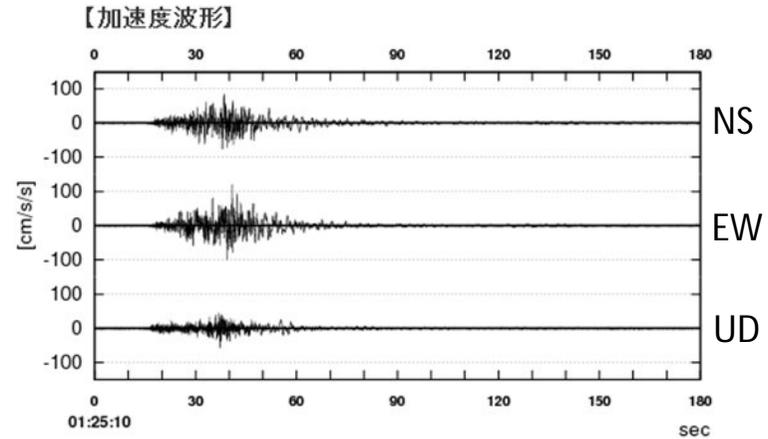
熊本西区春日で観測された波形
(01:24:50から1分間)

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

主な気象庁観測点の波形



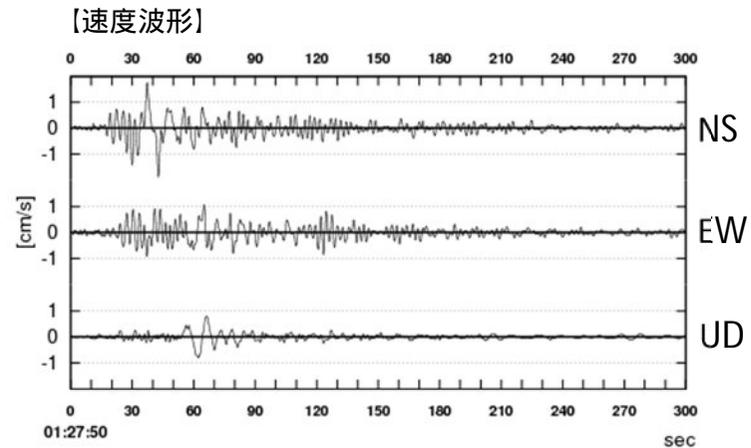
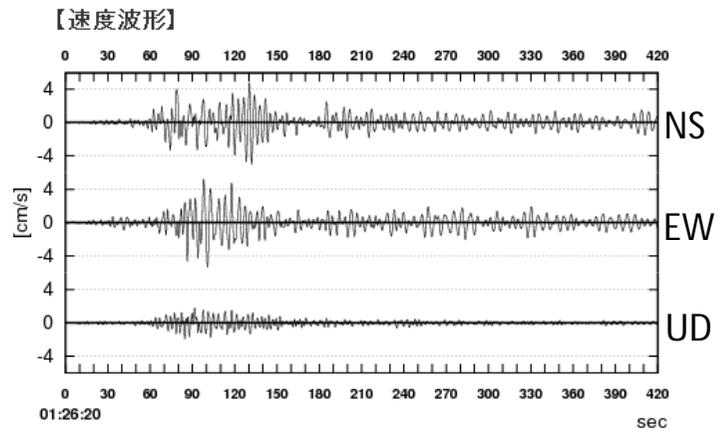
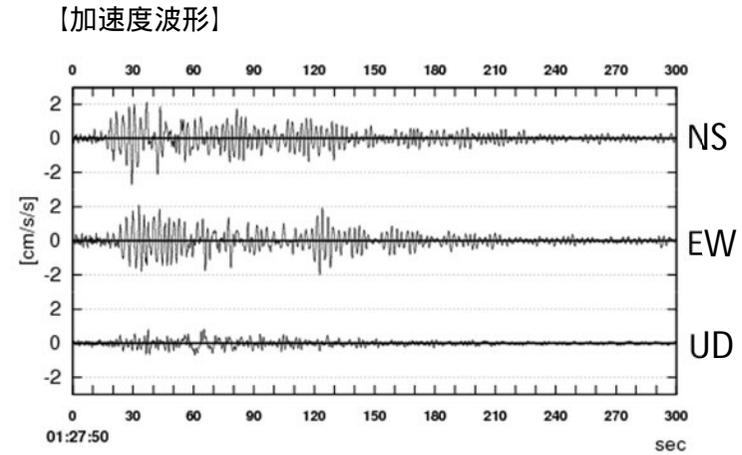
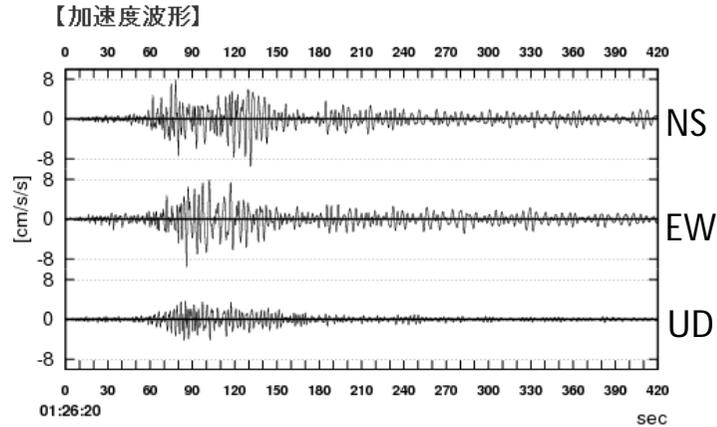
南阿蘇村中松で観測された波形
(01:25:00から1分間)



大分市長浜で観測された波形
(01:25:10から3分間)

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

主な気象庁観測点の波形

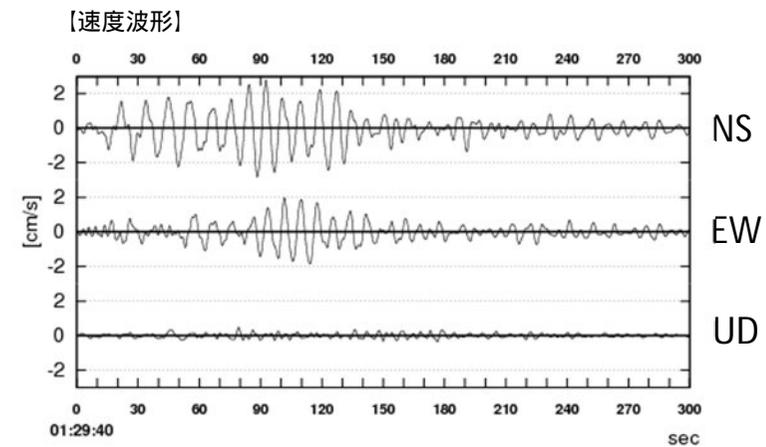
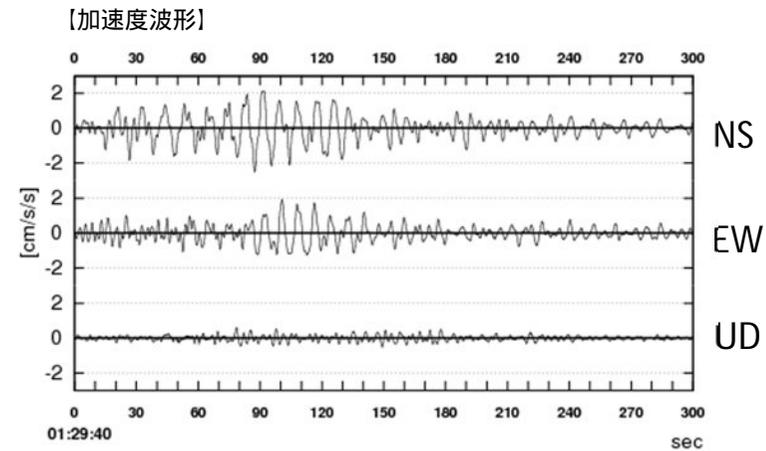


関西国際空港で観測された波形
(01:26:20から7分間)

名古屋千種区日和町で観測された波形
(01:27:50から5分間)

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

主な気象庁観測点の波形



千葉美浜区ひび野で観測された波形
(01:29:40から5分間)

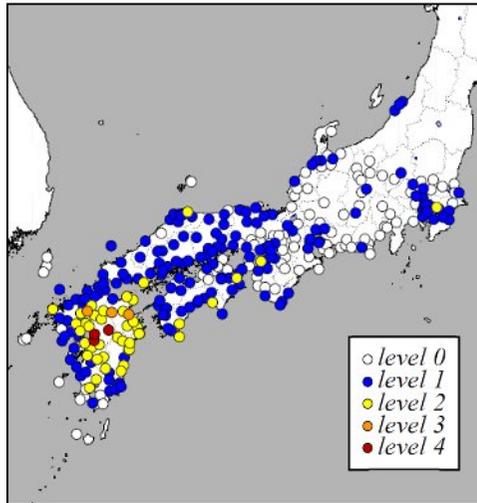
熊本地震 平成28年4月16日01時25分 熊本県熊本地方 (M7.3 深さ12km)

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

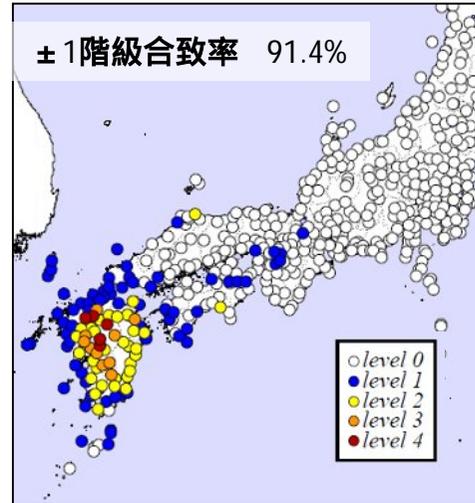
観測値 (長周期地震動階級)

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: 314

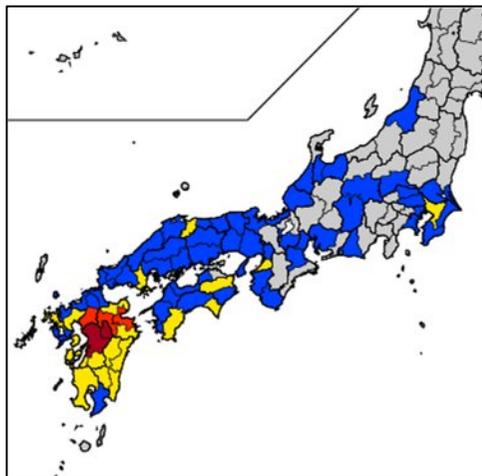
観測 \ 予測	階級0	階級1	階級2	階級3	階級4
階級0	90	12	0	0	0
階級1	110	44	9	1	0
階級2	2	9	22	7	2
階級3	0	0	1	1	1
階級4	0	0	0	1	2

各観測点の観測階級と予測階級 (領域単位)

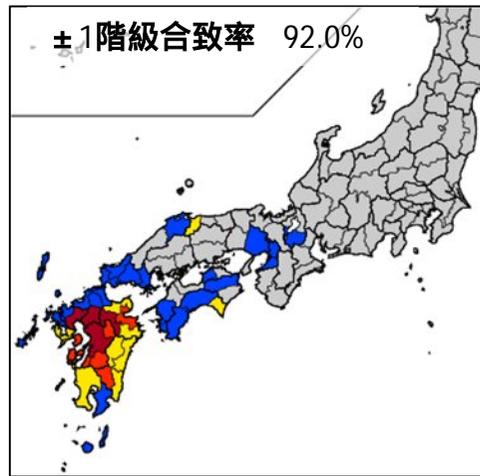
領域数: 98

観測 \ 予測	階級0	階級1	階級2	階級3	階級4
階級0	17	3	0	0	0
階級1	38	15	1	0	0
階級2	1	6	8	3	1
階級3	0	0	0	3	0
階級4	0	0	0	1	1

領域単位



領域単位



各予報区の観測階級と予測階級

予測 \ 観測	階級4	階級3	階級3未満
階級3以上	2	3	4
階級3未満	0	0	-

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	9	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