

## 概要(暫定値)

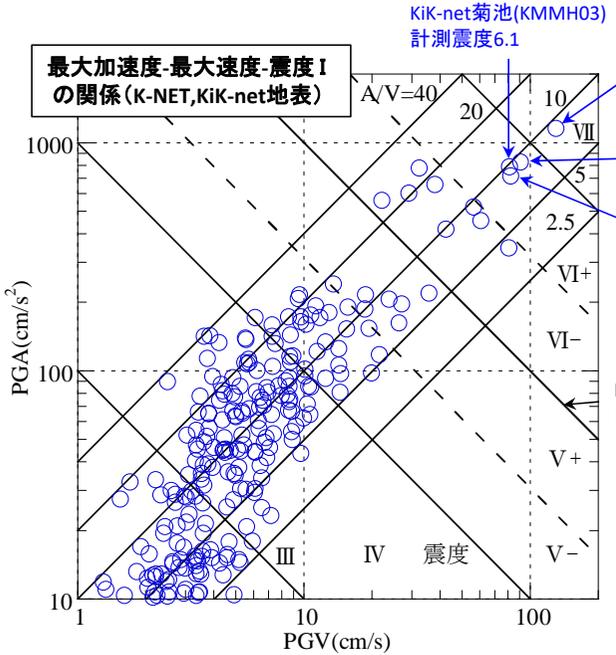
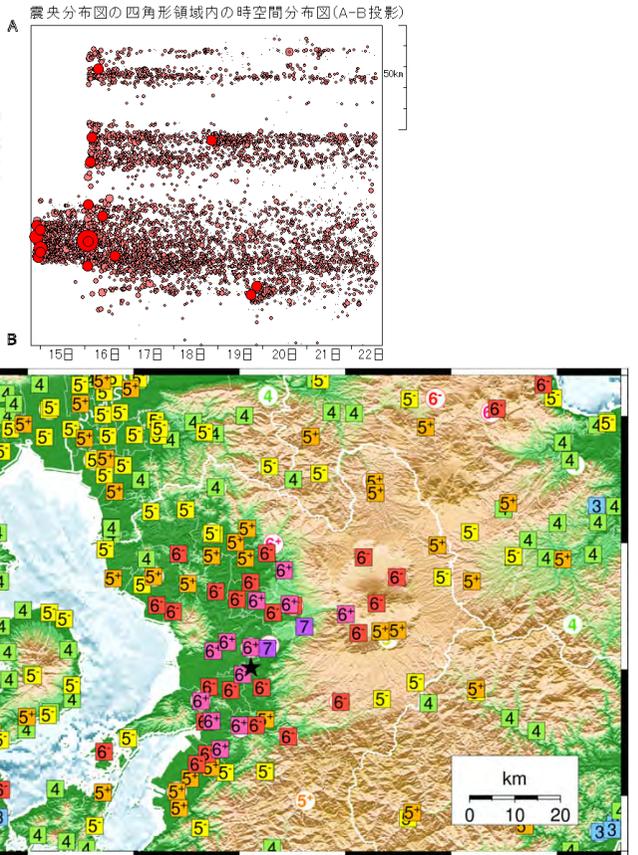
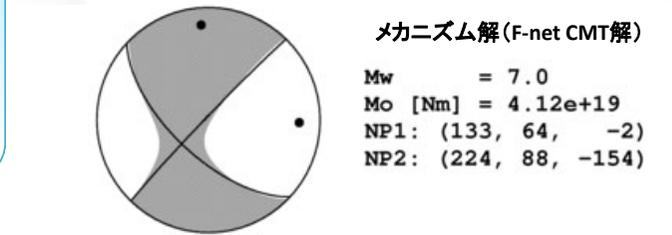
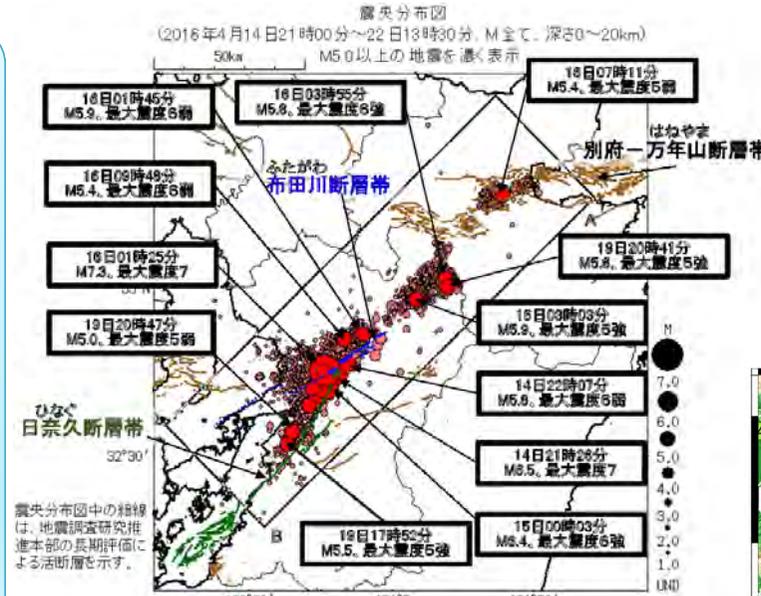
発信時: 2016年4月16日01時25分  
震源地: 熊本県熊本地方

- 北緯32度45.2分、東経130度45.7分
- 震源の深さ: 12km
- 気象庁マグニチュード: 7.3
- 発震機構: 北西-南東方向に張力軸を持つ横ずれ断層型(速報)
- 震度7: 熊本県益城町宮園(ましきまちみやぞの)、西原村小森(にしはらむらこもり)
- 震度6強: 熊本県南阿蘇村(みなみあそむら)、菊池市(きくちし)、宇土市(うとし)、大津町(おおづまち)、嘉島町(かしまち)、宇城市(うきし)、合志市(ごうし)、熊本市(くまとし)
- 震度6弱~1: 東北地方の一部から九州地方
- 緊急地震速報: 地震検知から3.8秒後に緊急地震速報(警報)を発表

## 人的・物的被害

(消防庁災害対策本部 第121報2019/4/12 18:00 最終発表)

- 人的被害: 死者273 重傷1203 軽傷1606
- 住家被害: 全壊8667 半壊34719 一部破損163500



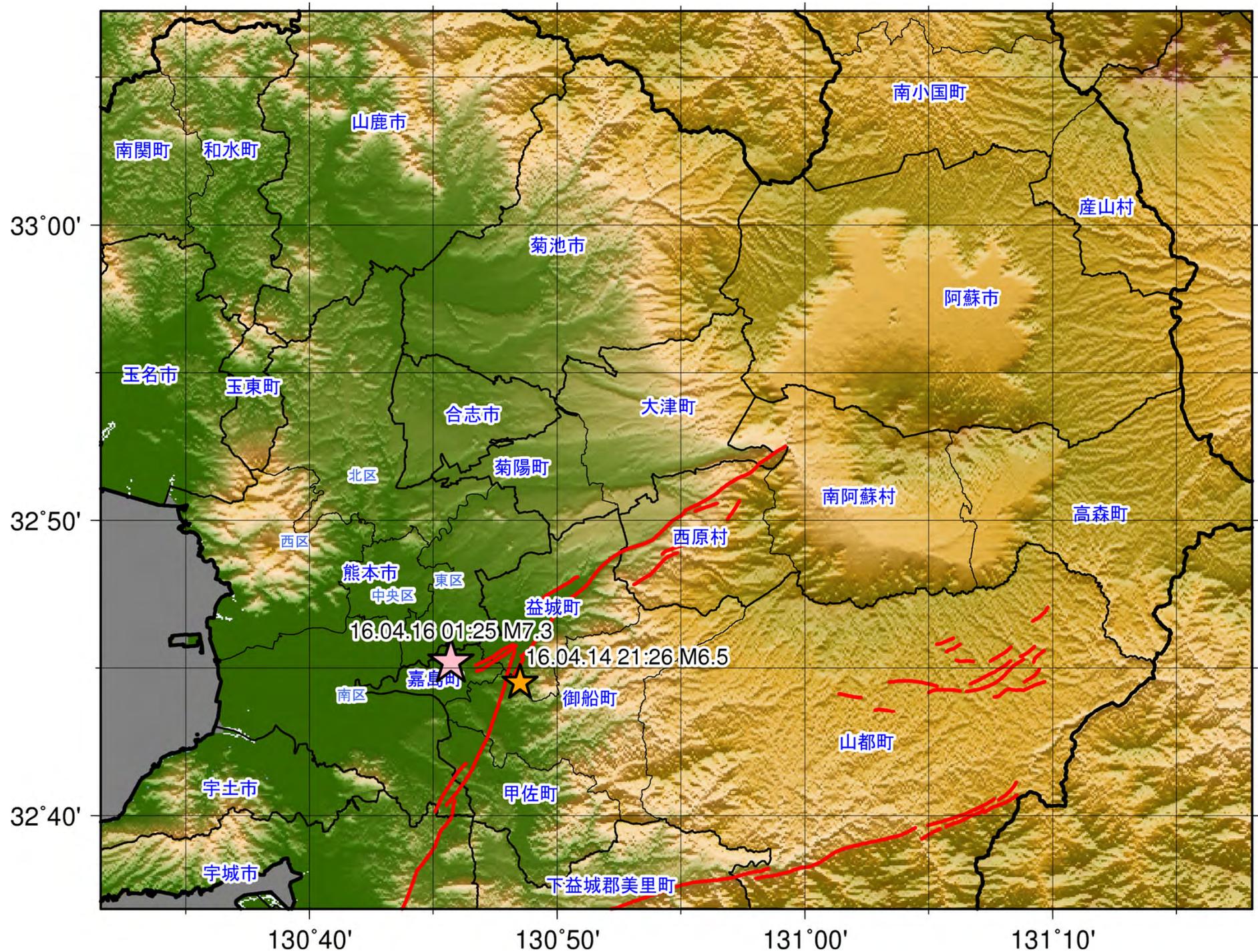
震源近傍の震度分布

| 長周期地震動階級  | 人の体感・行動  | 室内の状況  | 被害                       |
|-----------|--|--|--------------------------|
| 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、物に固まりたいと感じる。物につかまらないうまく歩くことが難しいなど、行動に変化を感じる。 | 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。 | 間仕切り壁などにひび割れ、電線が入ることがある。 |
| 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。 | 間仕切り壁などにひび割れ、電線が多く入る。    |

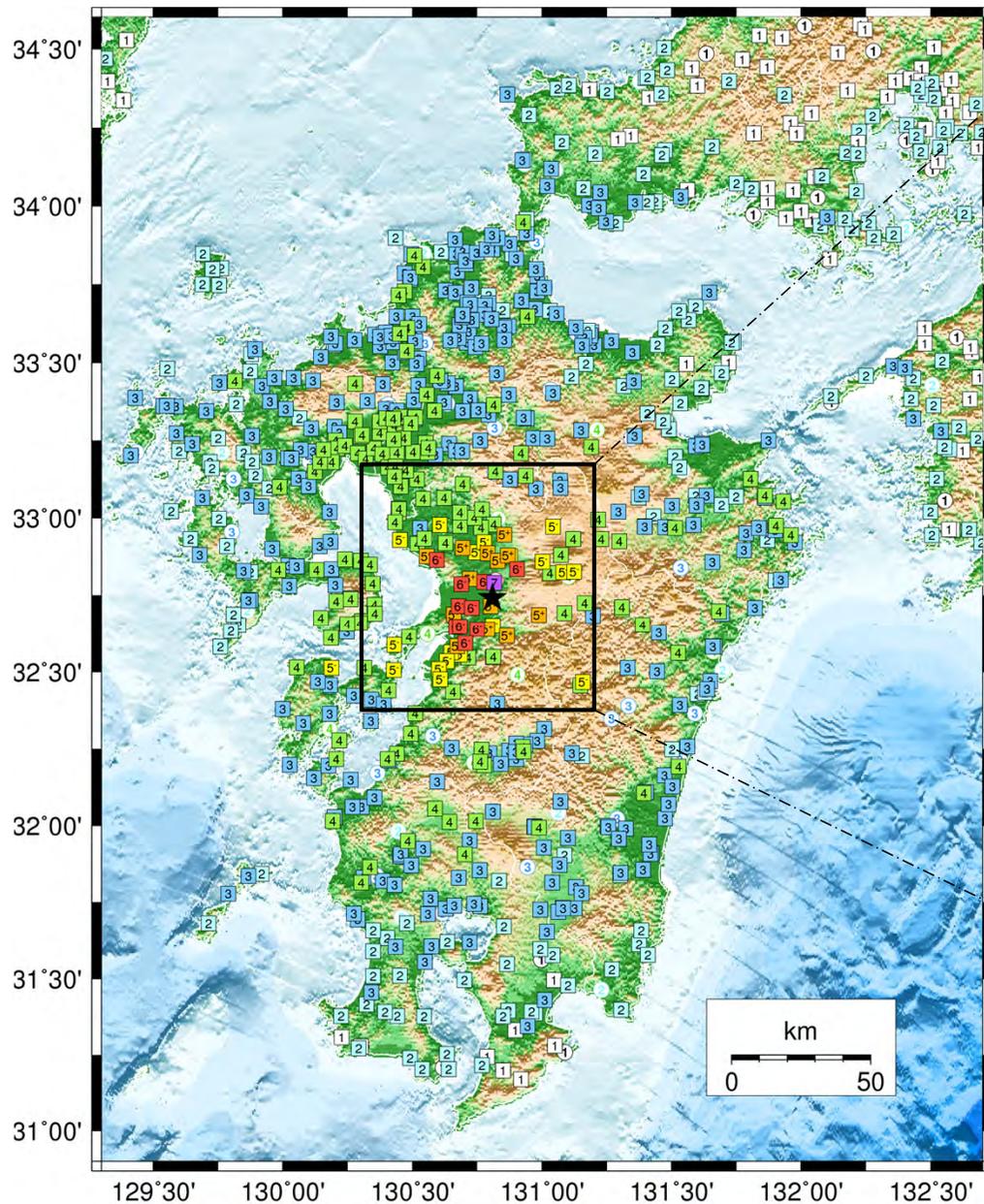
高層ビルにおける人の体感・行動、室内被害等

参考文献

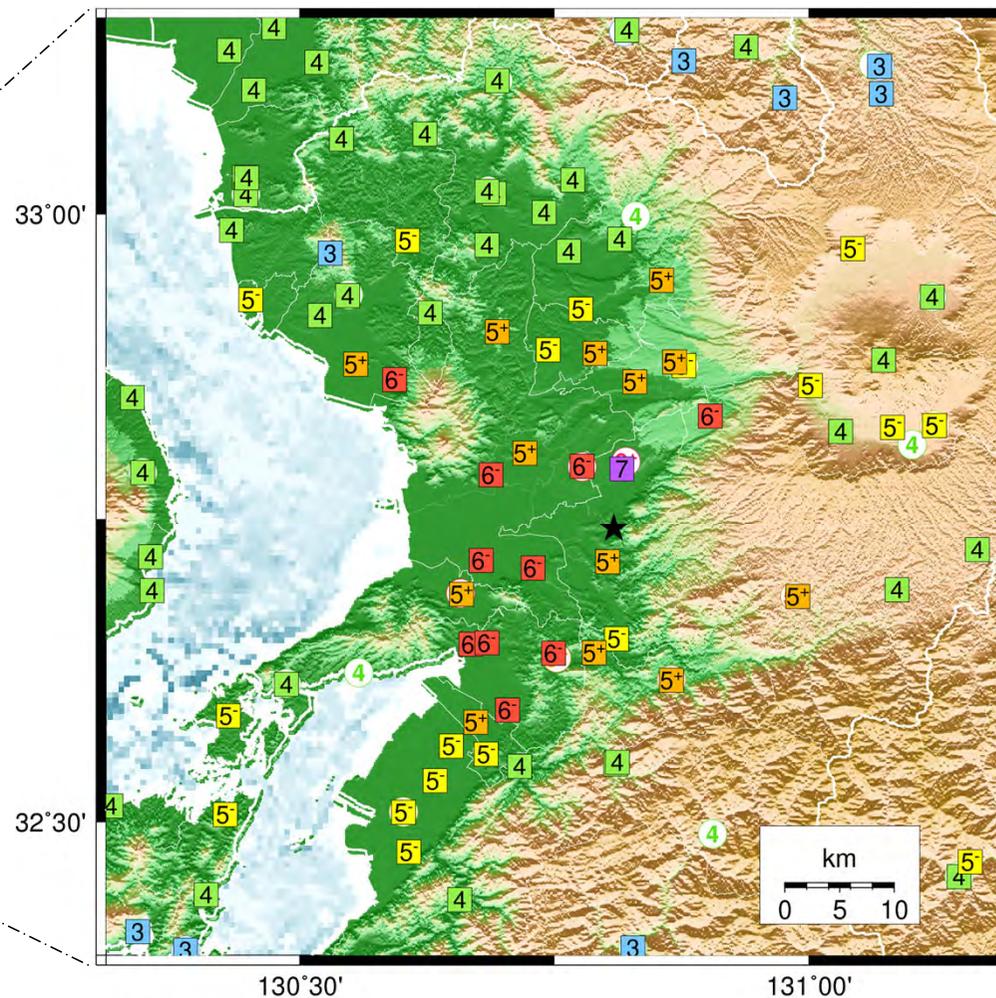
気象庁 <http://www.jma.go.jp/jma/press/index.html?t=1&y=28>  
F-net <http://www.fnet.bosai.go.jp/event/joho.php?LANG=ja>  
消防庁災害情報 <http://www.fdma.go.jp/bn/2016/>



# 2016年4月14日21時26分 M<sub>j</sub>6.5(最大の前震)



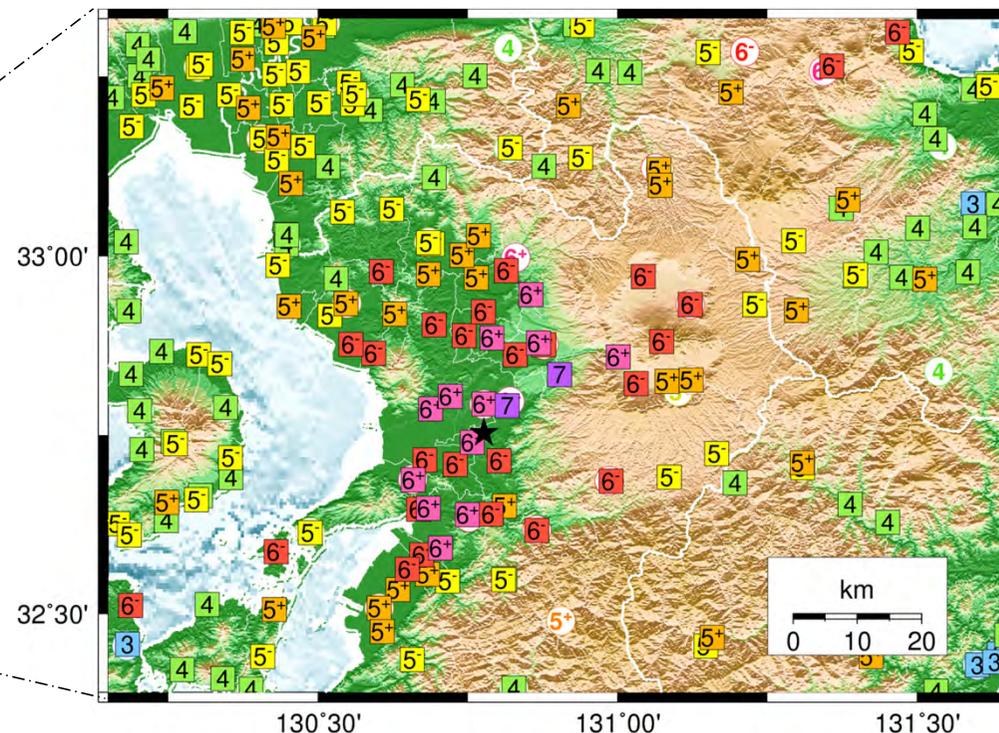
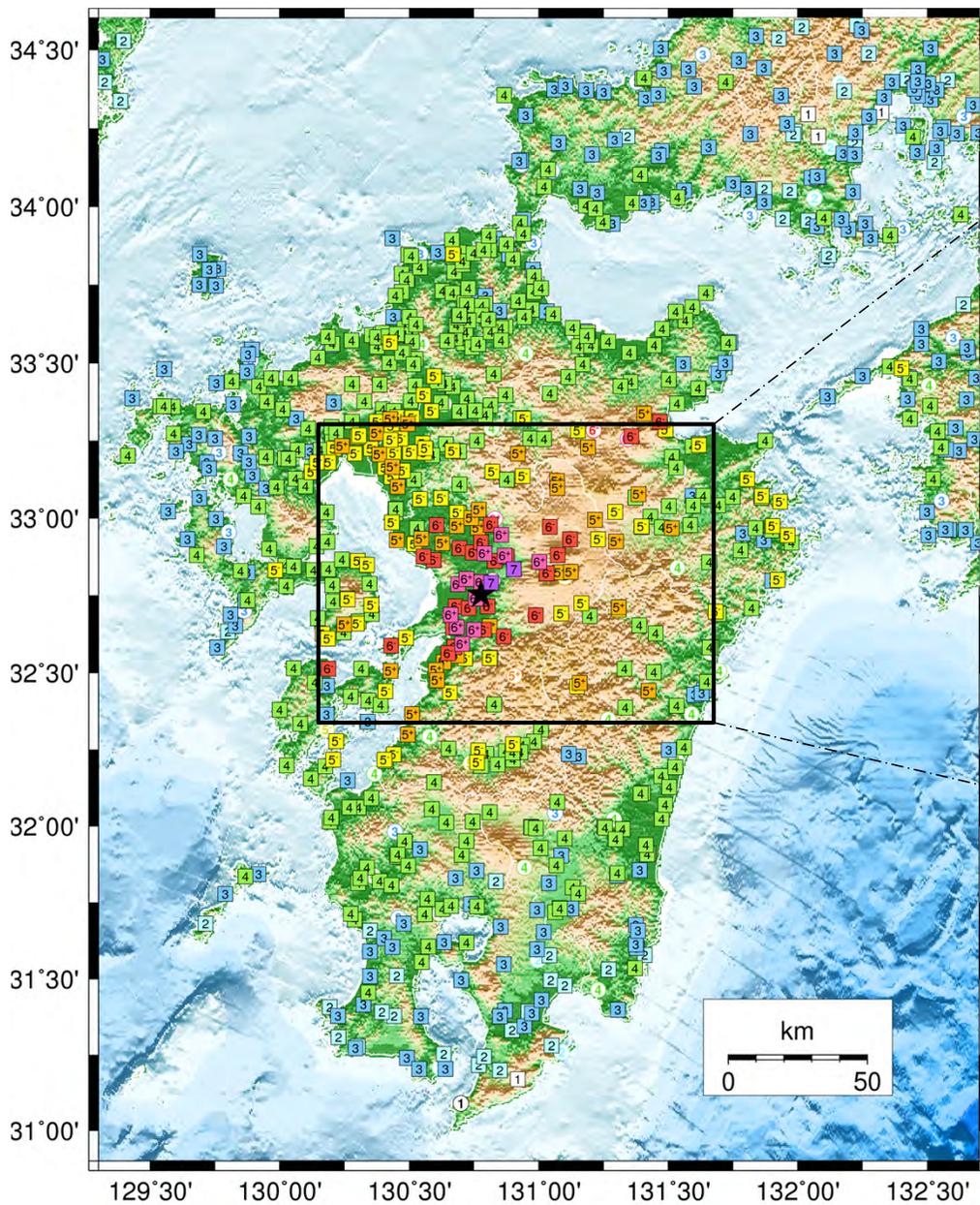
2016/4/14 21:26



2016/4/14 21:26

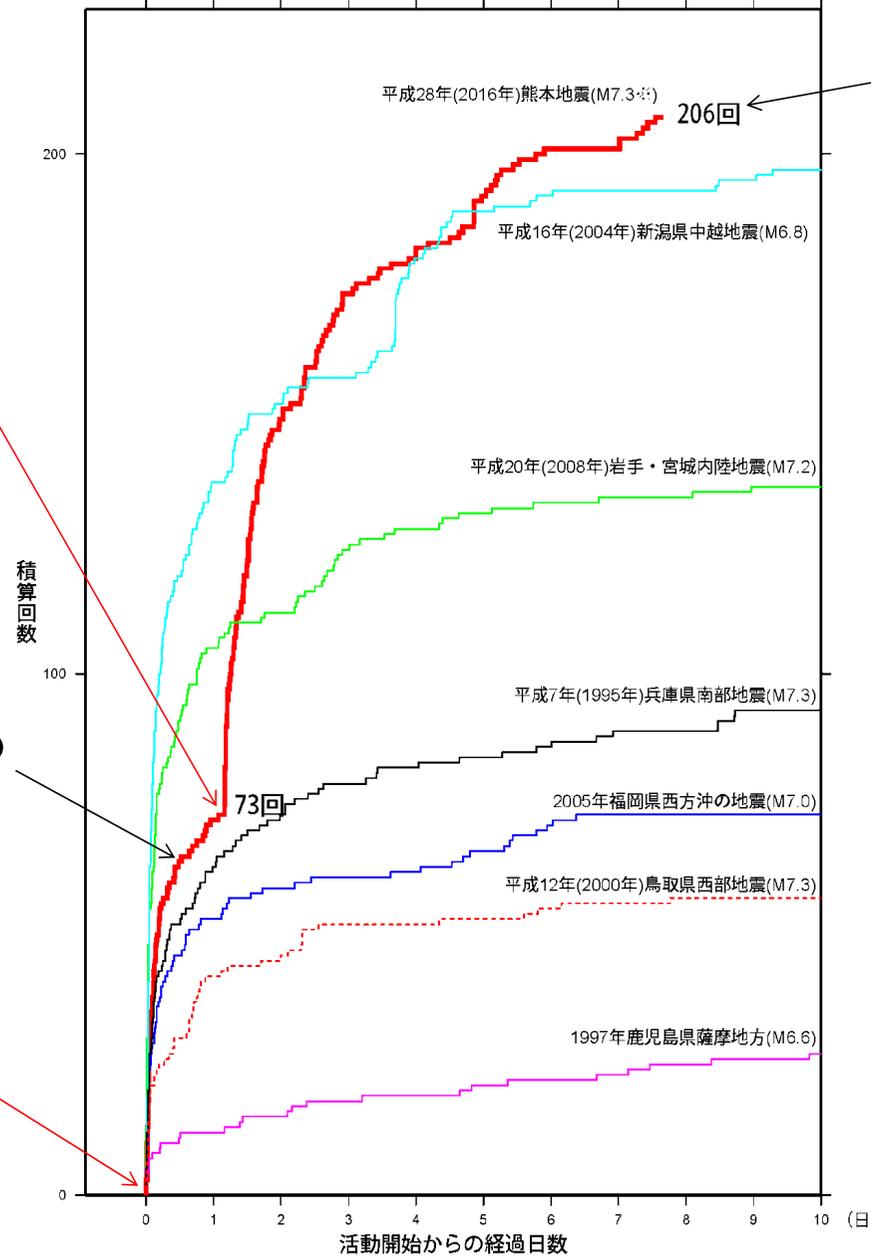
気象庁震度計とK-NET・KiK-net地震計の震度分布  
(□気象庁、○ K-NET・KiK-net)

# 2016年4月16日01時25分 M<sub>j</sub>7.3(本震)



気象庁震度計とK-NET・KiK-net地震計の震度分布  
(□気象庁、○K-NET・KiK-net)

内陸及び沿岸で発生した主な地震の  
地震回数比較 (マグニチュード3.5以上)  
2016年04月22日13時30分現在



**2016年熊本地震**  
4/14 21:26 (M6.5最大の前震)  
からの積算となっている。

4/16 01:25 (M7.3) 発生

4/14 21:26 (M6.5) 後、M7クラスの地震と比べて余震回数が多い。

4/14 21:26 (M6.5) 発生

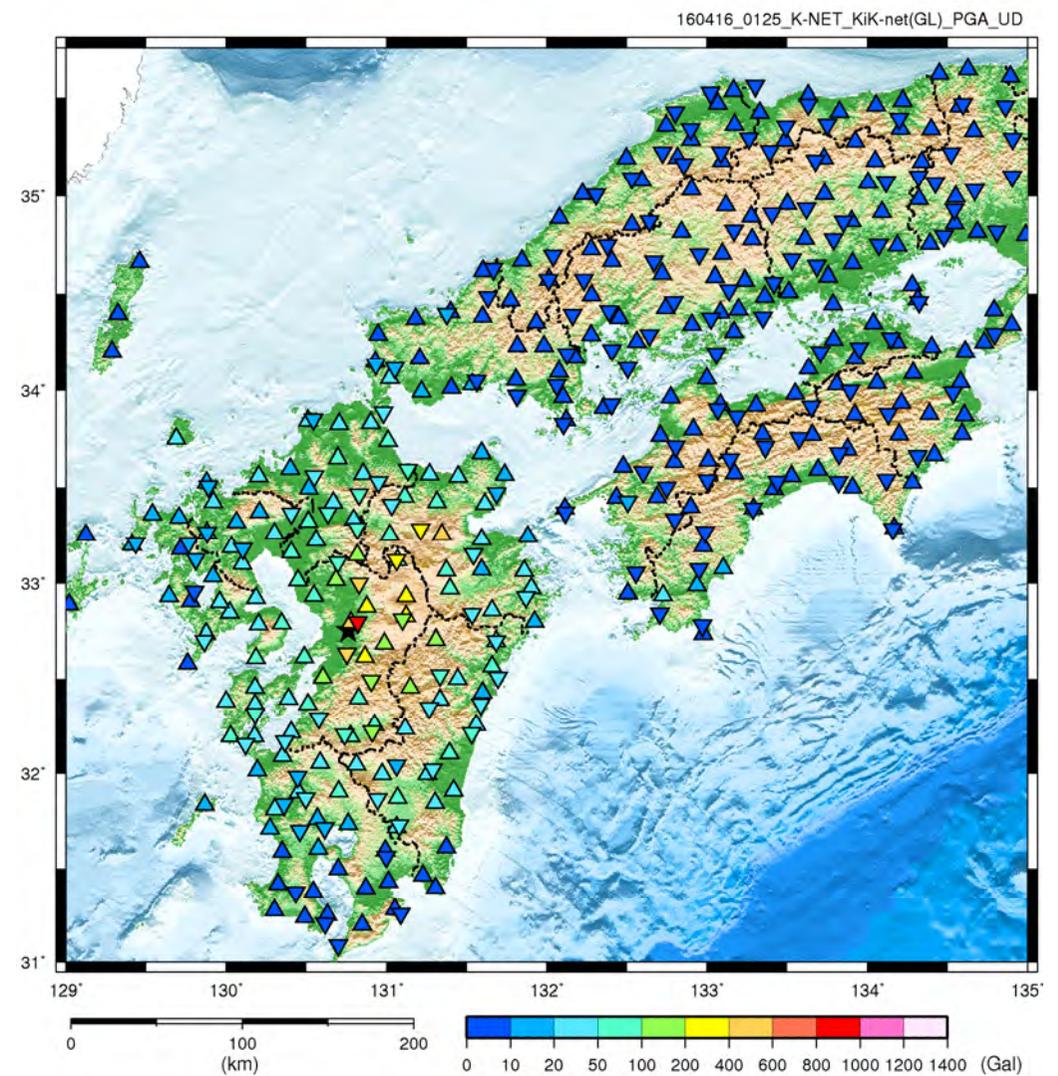
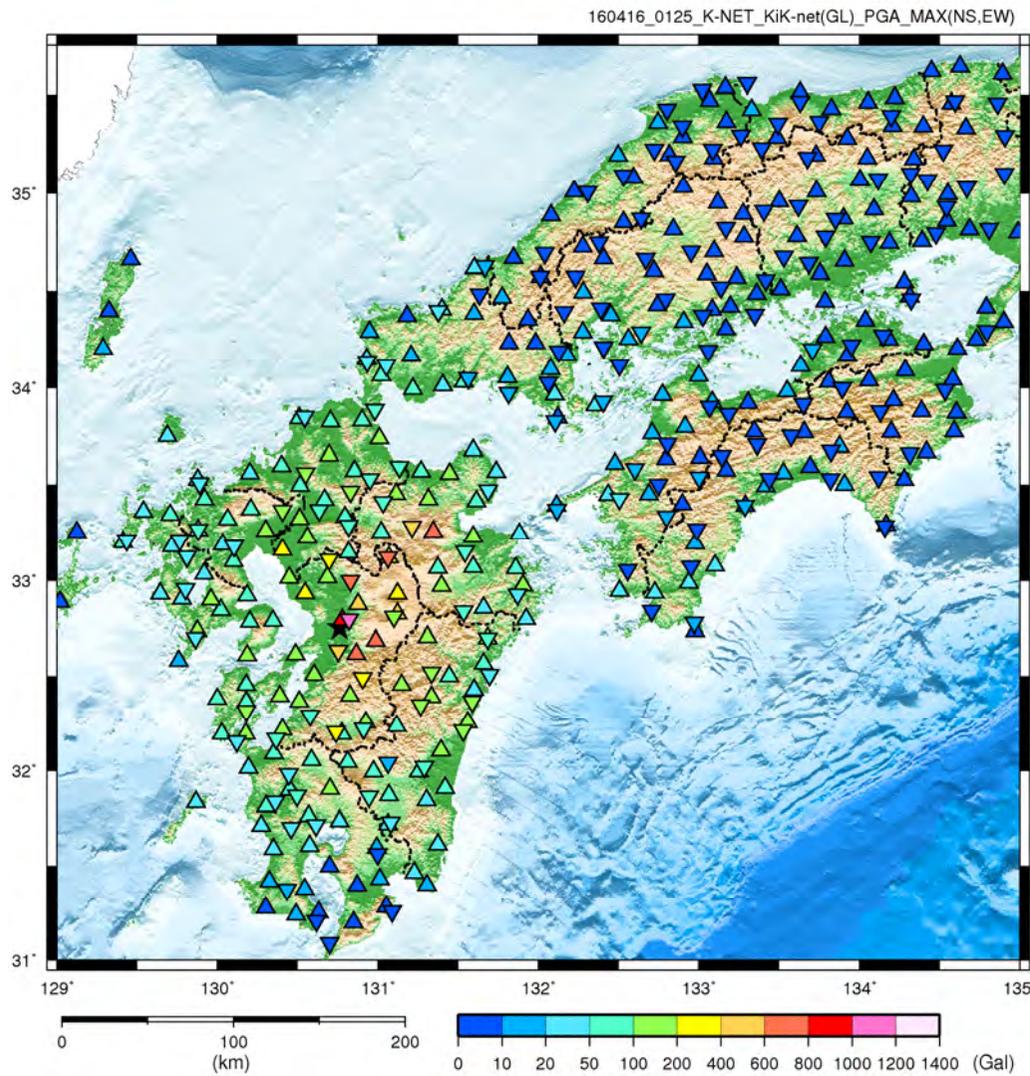
参考文献  
気象庁 <http://www.jma.go.jp/jma/press/index.html?t=1&y=28>

※この資料は速報値であり、後日の調査で変更することがあります。  
※今回の地震は14日21時26分の地震からの経過日数及び積算日数を示している。  
※今回の地震は主に熊本県熊本地方の地震の積算回数を示している。  
※今回の地震のマグニチュードについては、これまでの最大を示している。

4/16, 01:25 (M7.3) 最大加速度分布(広域)

水平(NS,EWの大きい方)

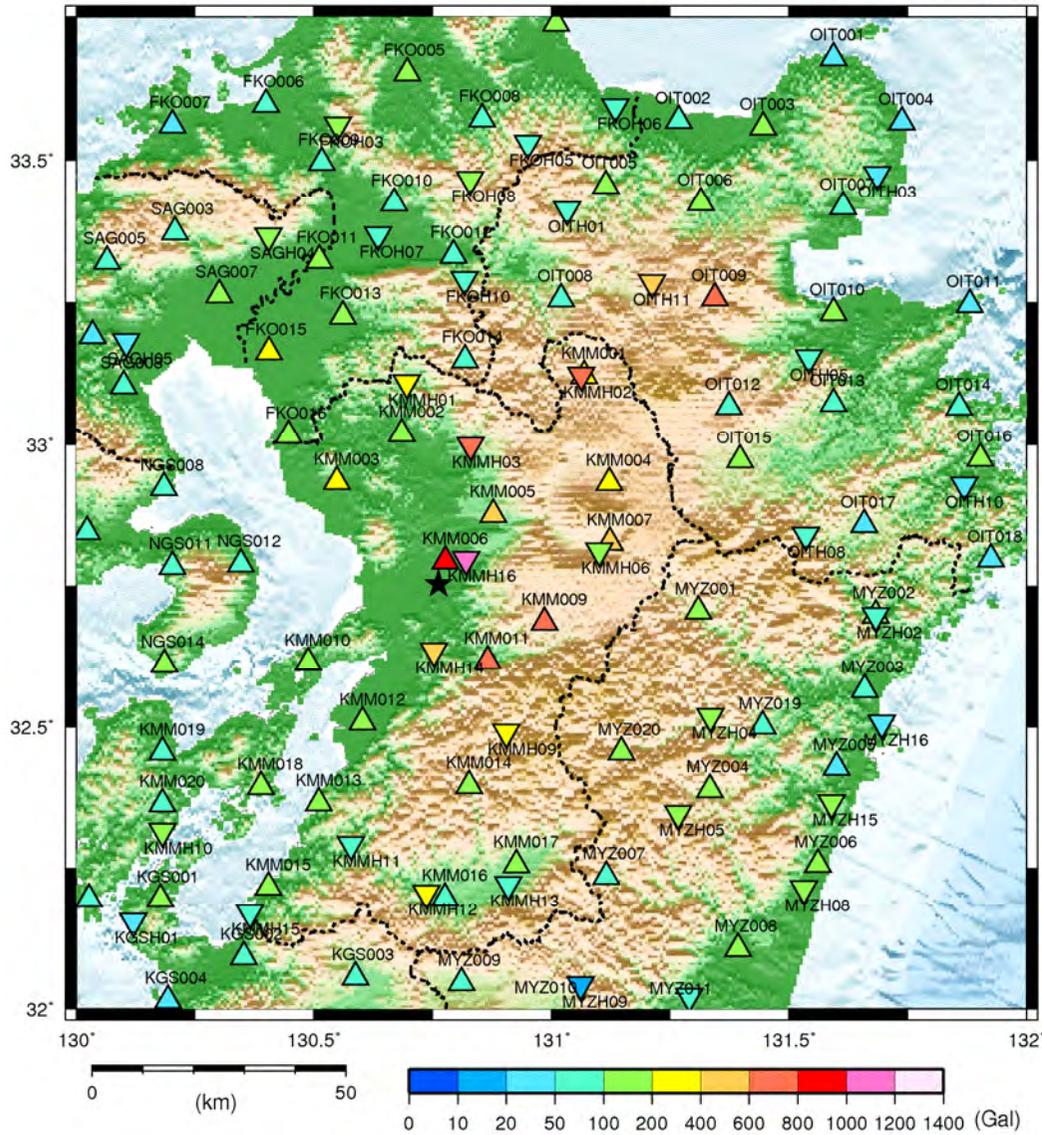
上下



4/16, 01:25 (M7.3) 最大加速度分布(震源周辺)

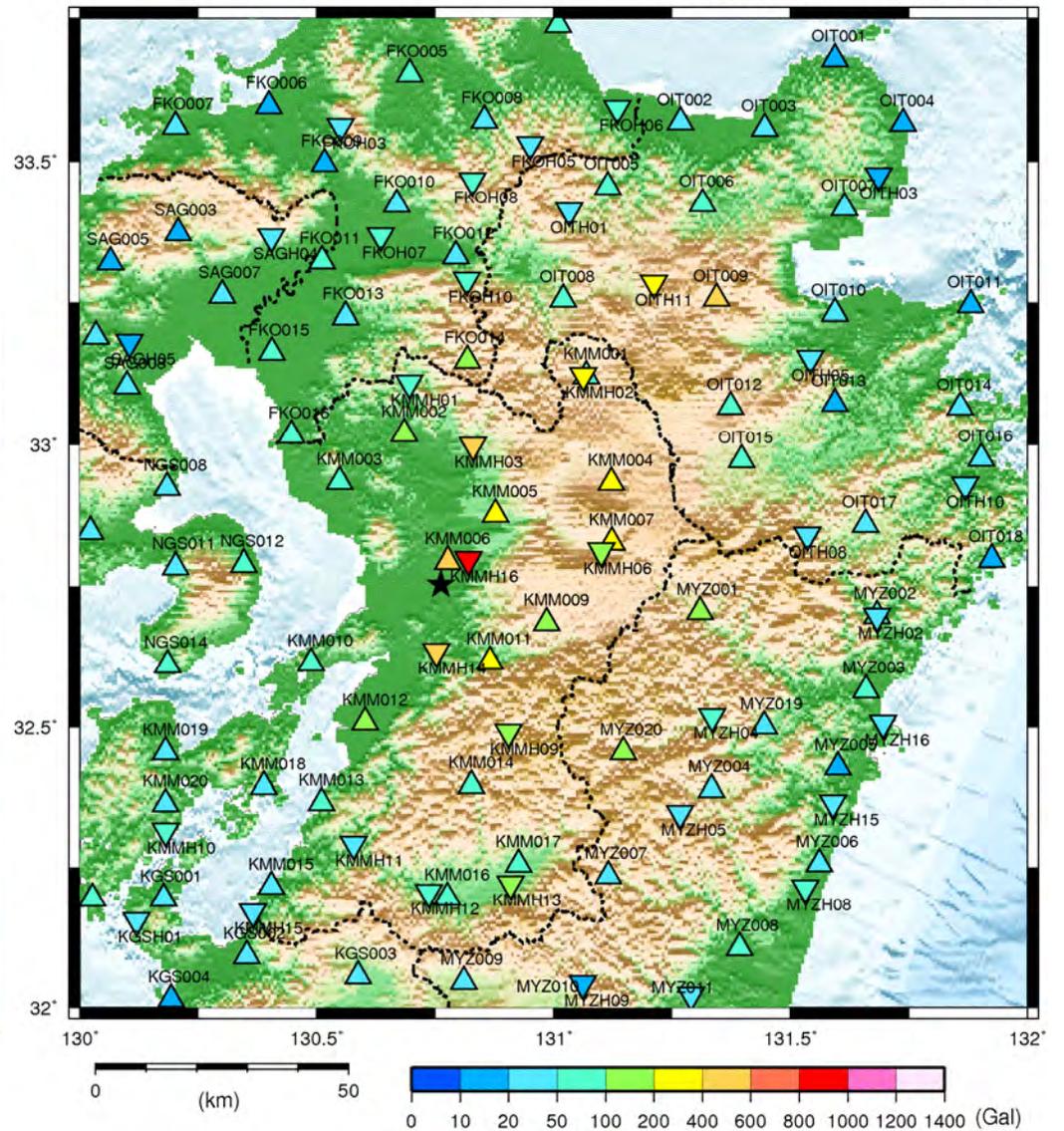
水平(NS,EWの大きい方)

160416\_0125\_K-NET\_KiK-net(GL)\_PGA\_MAX(NS,EW)



上下

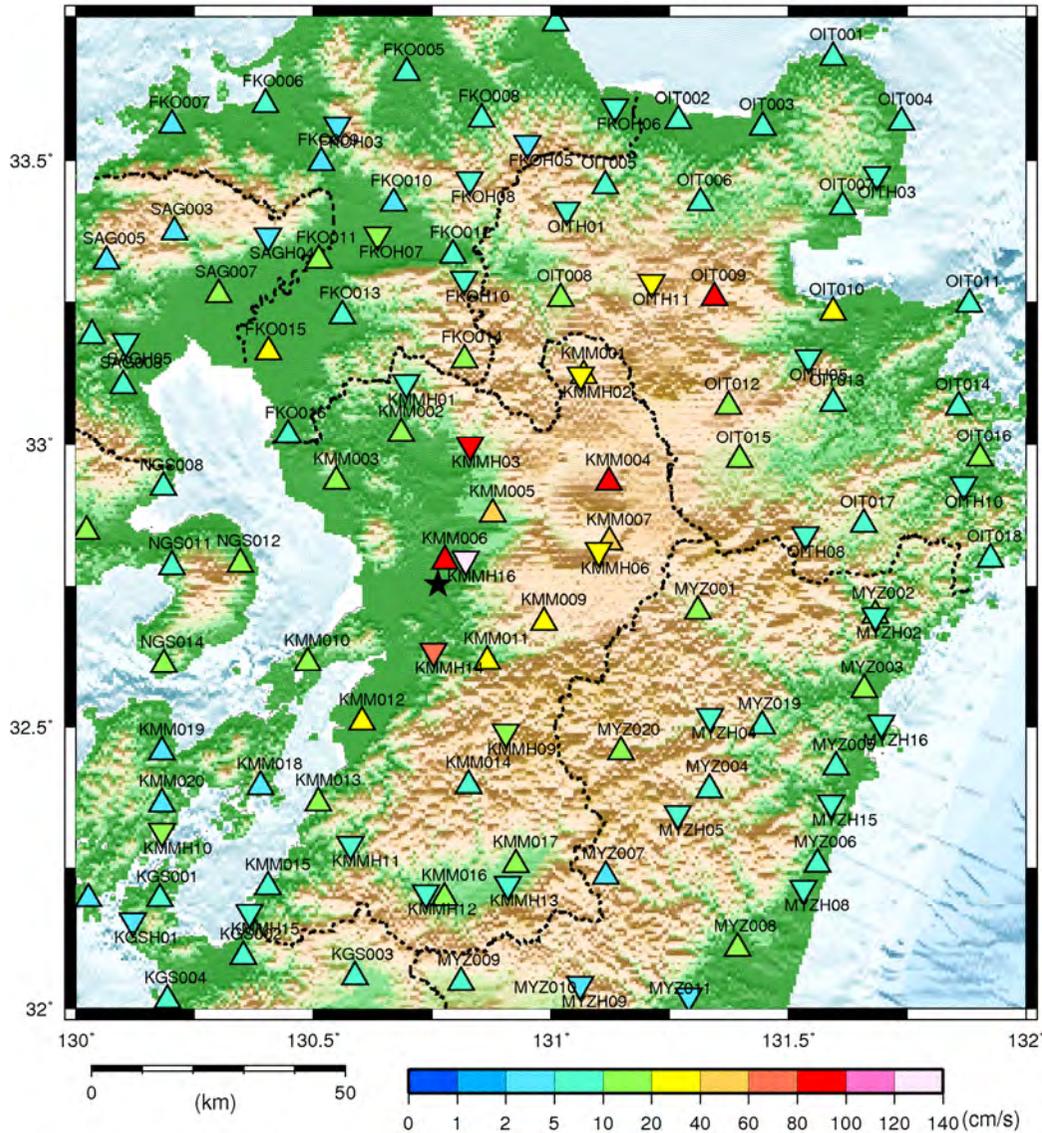
160416\_0125\_K-NET\_KiK-net(GL)\_PGA\_UD



4/16, 01:25 (M7.3) 最大速度分布(震源周辺)

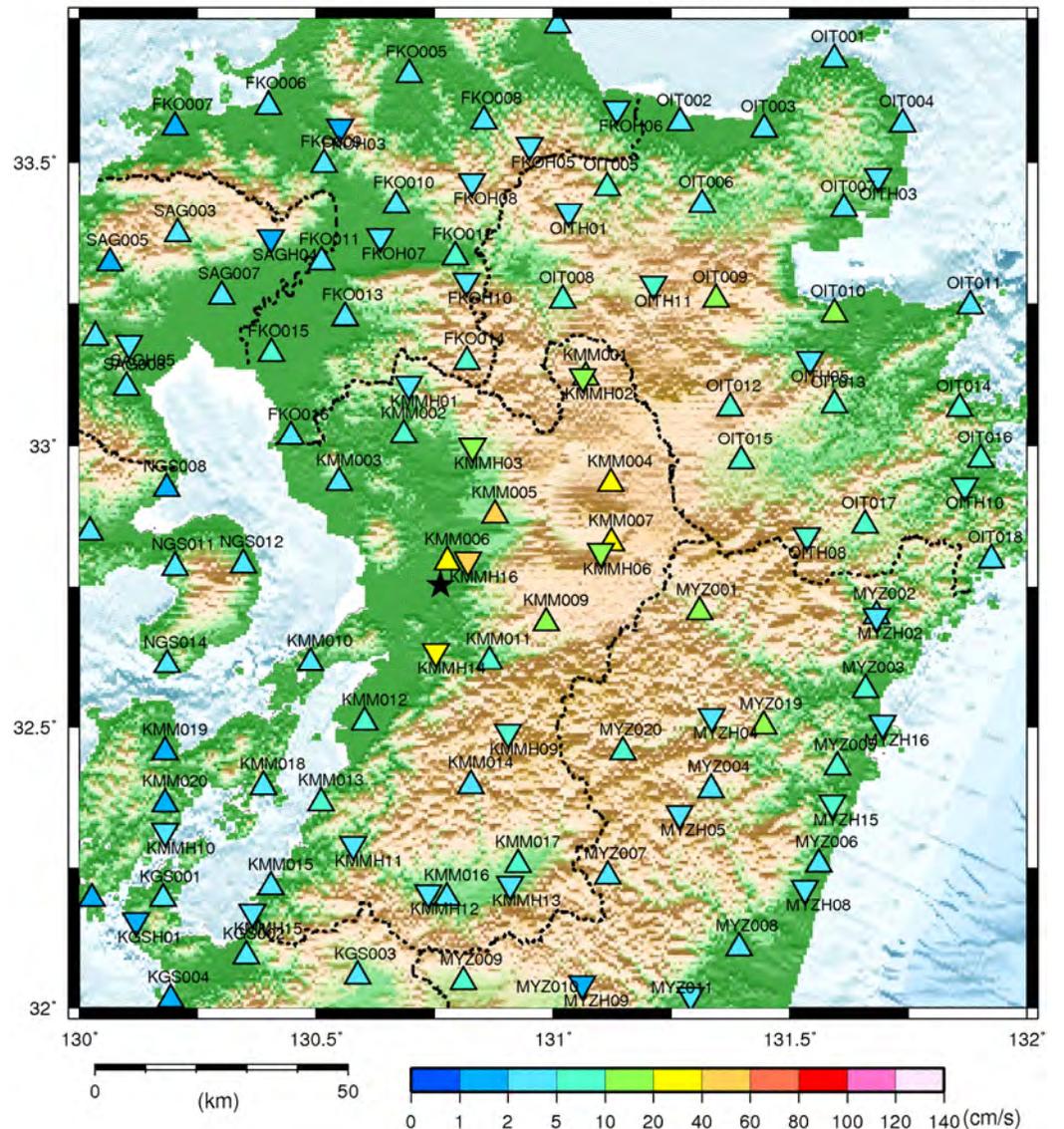
水平(NS,EWの大きい方)

160416\_0125\_K-NET\_KiK-net(GL)\_PGV\_MAX(NS,EW)

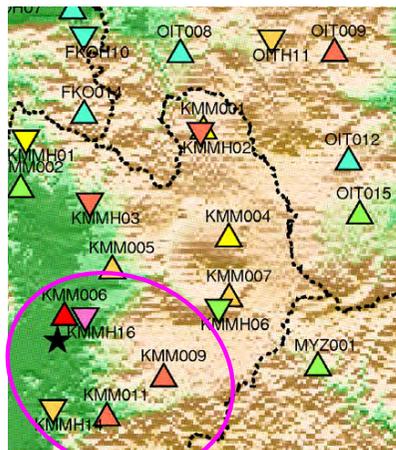


上下

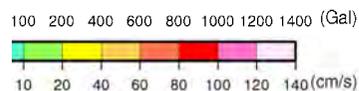
160416\_0125\_K-NET\_KiK-net(GL)\_PGV\_UP



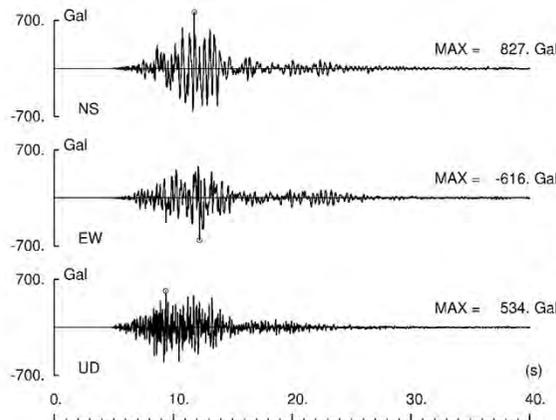
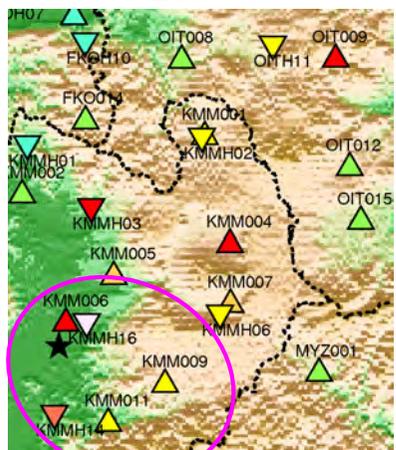
4/16, 01:25 (M7.3) 加速度波形(震源の近傍, 南側, 南東側)



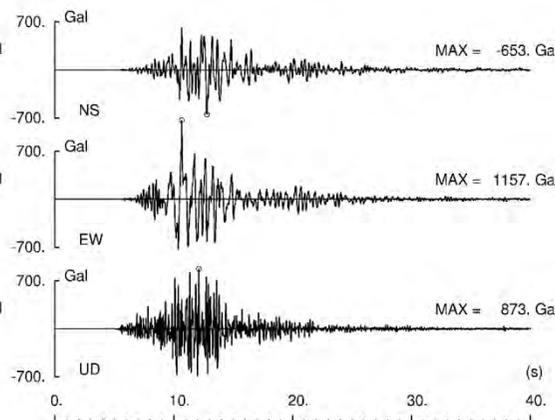
最大加速度(水平)



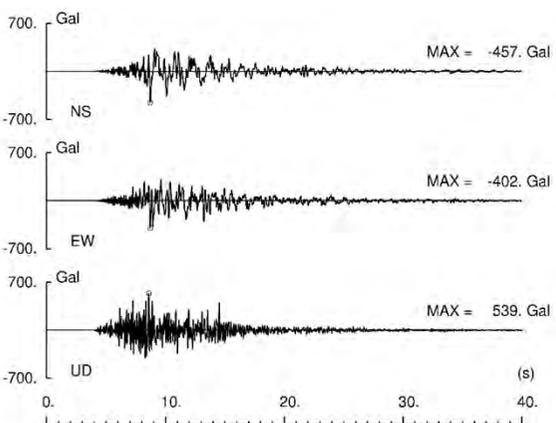
最大速度(水平)



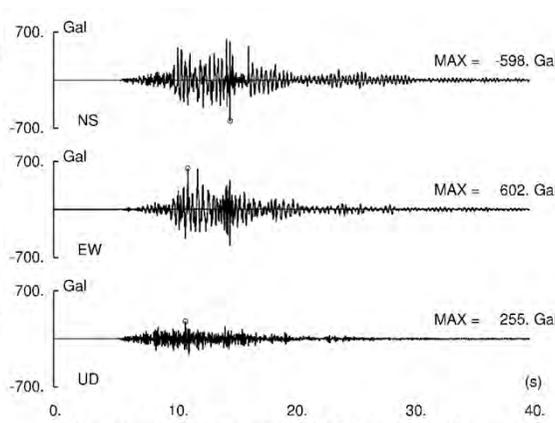
160416\_0125\_KMM006 KMM006熊本



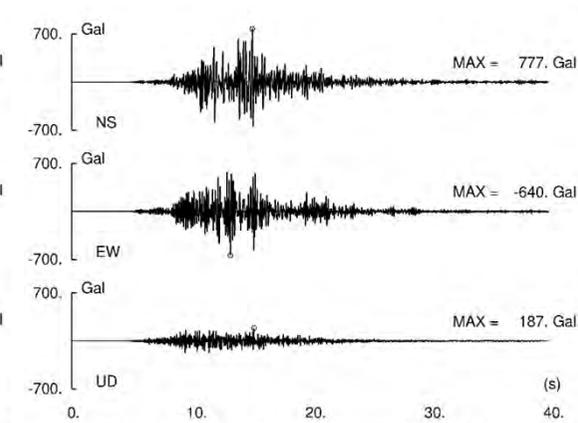
160416\_0125\_KMMH16(GL) KMMH16益城



160416\_0125\_KMMH14(GL) KMMH14豊野

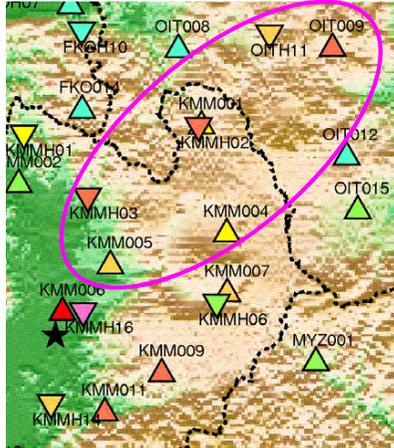


160416\_0125\_KMM011 KMM011砥用

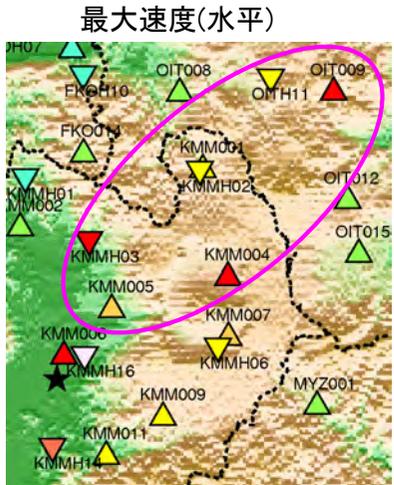
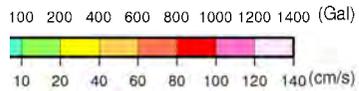


160416\_0125\_KMM009 KMM009矢部

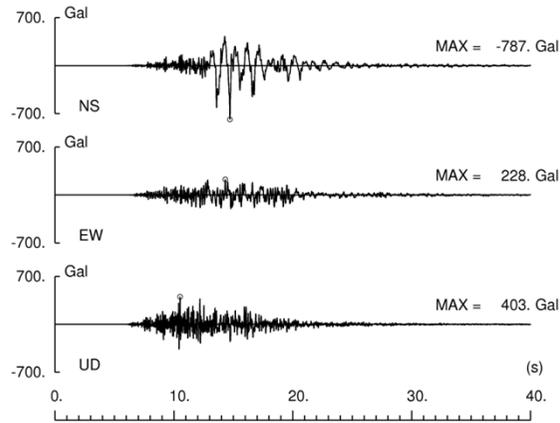
4/16, 01:25 (M7.3) 加速度波形(震源の北東側)



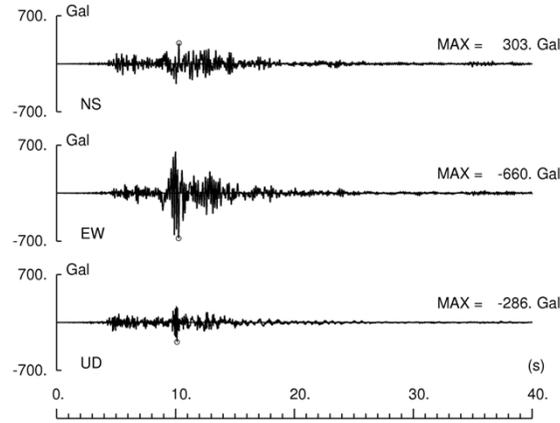
最大加速度(水平)



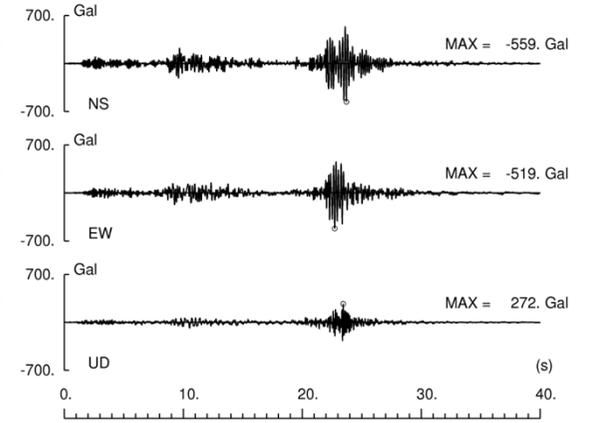
最大速度(水平)



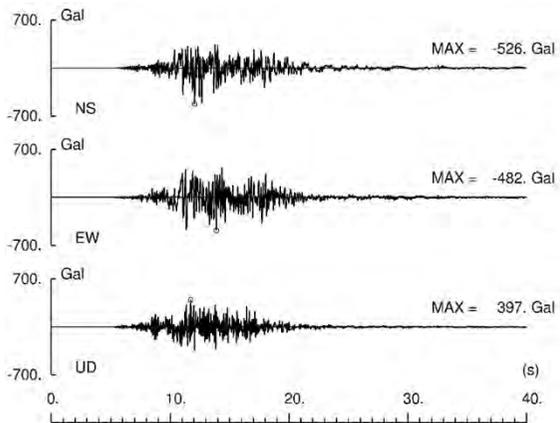
160416\_0125\_KMMH03(GL) KMMH03 菊池



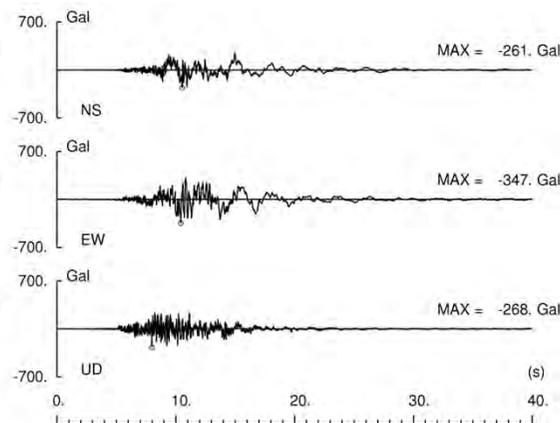
160416\_0125\_KMMH02(GL) KMMH02 小国



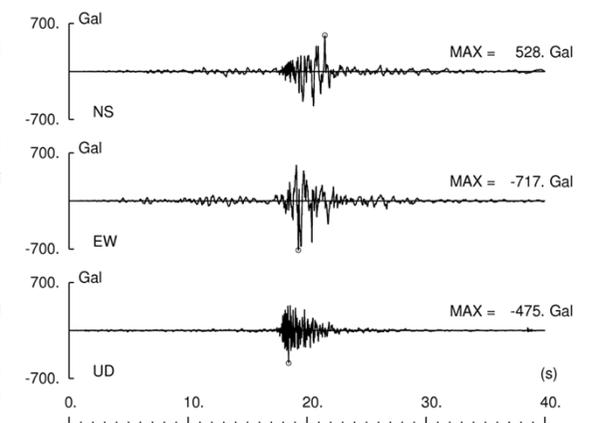
160416\_0125\_OITH11(GL) OITH11 九重



160416\_0125\_KMM005 KMM005 大津

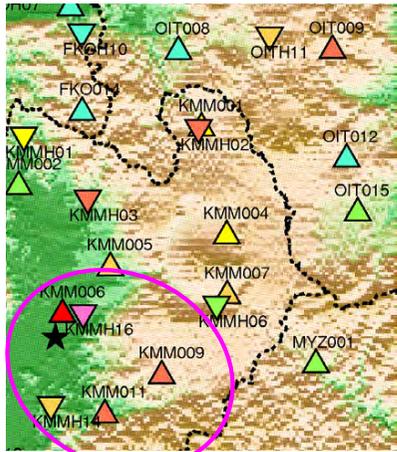


160416\_0125\_KMM004 KMM004 一の宮



160416\_0125\_OIT009 OIT009 湯布院

4/16, 01:25 (M7.3) 擬似速度応答スペクトル(震源の近傍, 南側, 南東側)



最大加速度(水平)

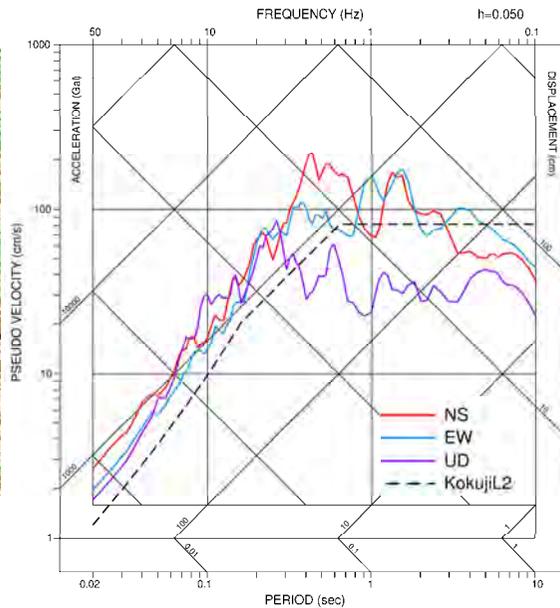
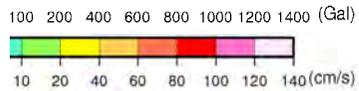


FIG. 160416\_0125\_KMM06 **KMM06熊本**

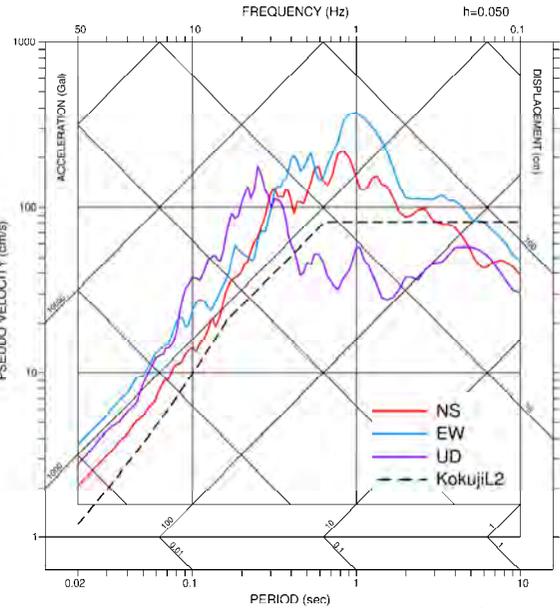
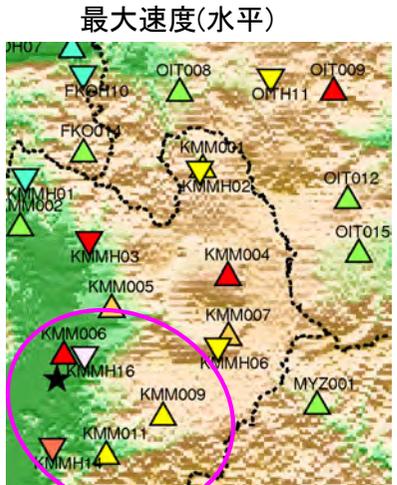


FIG. 160416\_0125\_KMMH16(GL) **KMMH16益城**



最大速度(水平)

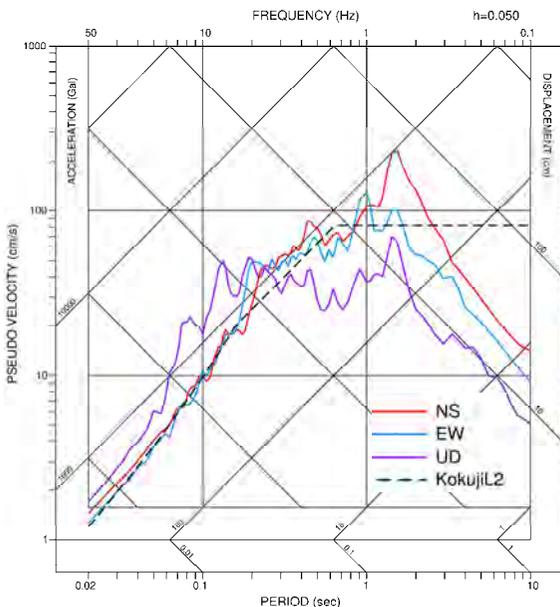


FIG. 160416\_0125\_KMMH14(GL) **KMMH14豊野**

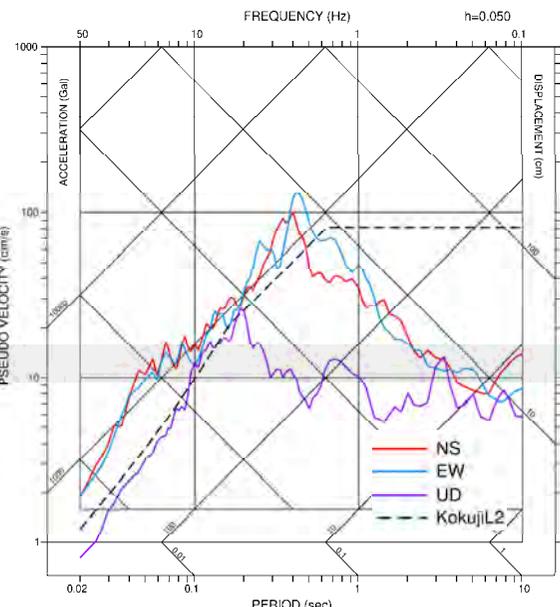


FIG. 160416\_0125\_KMM011 **KMM011砥用**

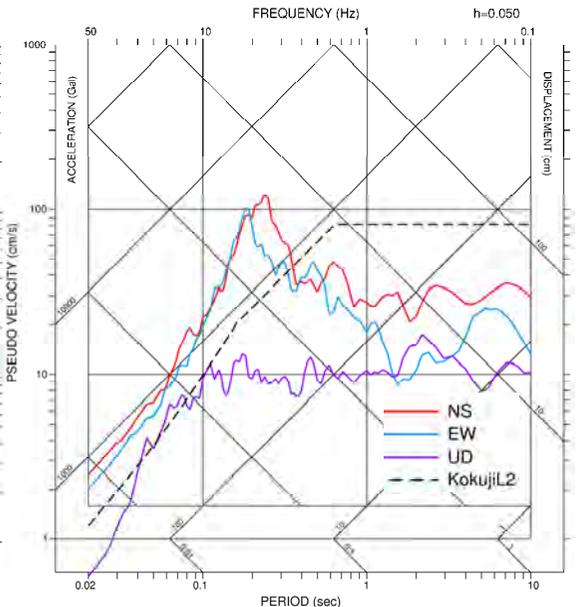
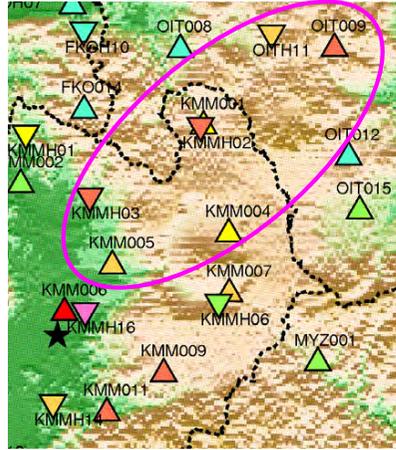
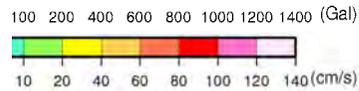


FIG. 160416\_0125\_KMM009 **KMM009矢部**

4/16, 01:25 (M7.3) 擬似速度応答スペクトル(震源の北東側)



最大加速度(水平)



最大速度(水平)

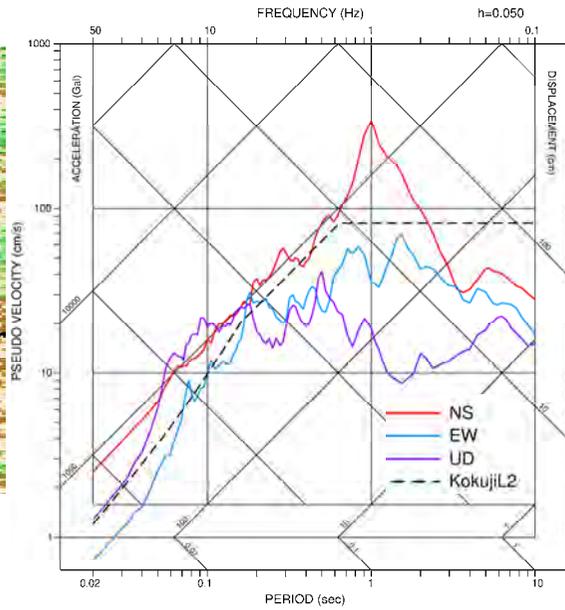
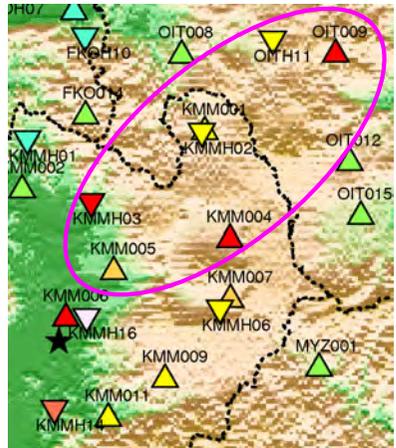


FIG. 160416\_0125\_KMMH03(GL) **KMMH03菊池**

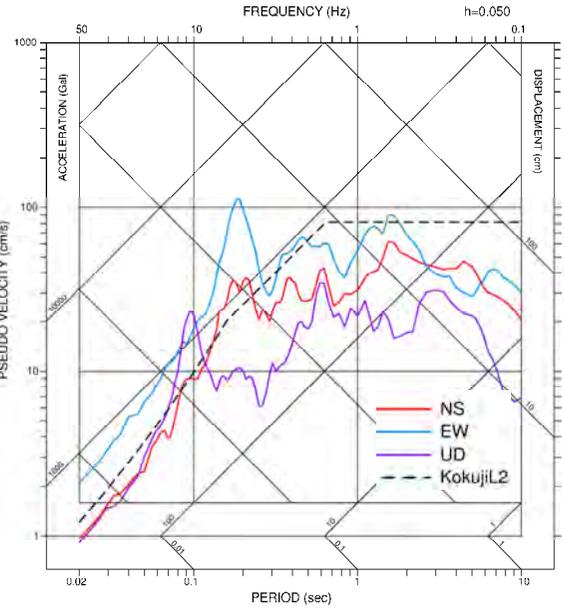


FIG. 160416\_0125\_KMMH02(GL) **KMMH02小国**

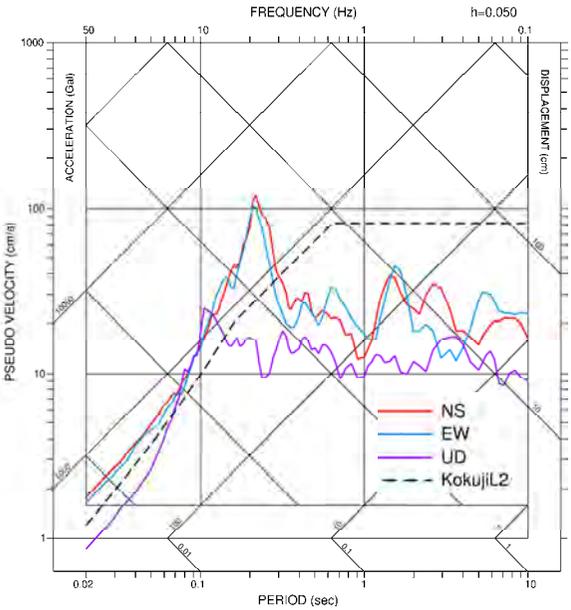


FIG. 160416\_0125\_OITH11(GL) **OITH11九重**

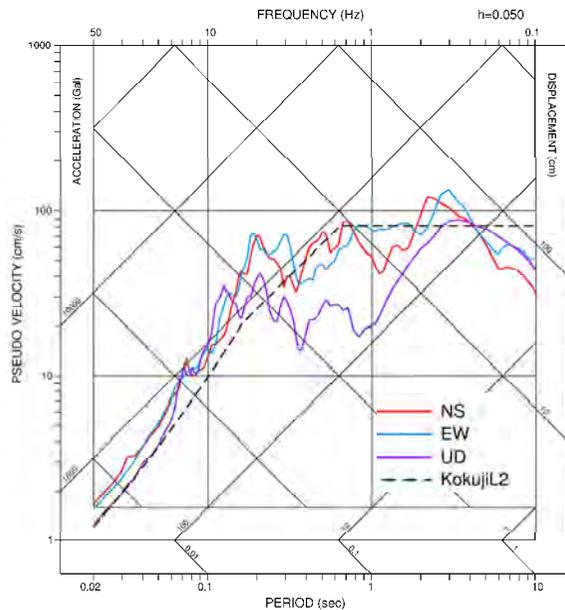


FIG. 160416\_0125\_KMM005 **KMM005大津**

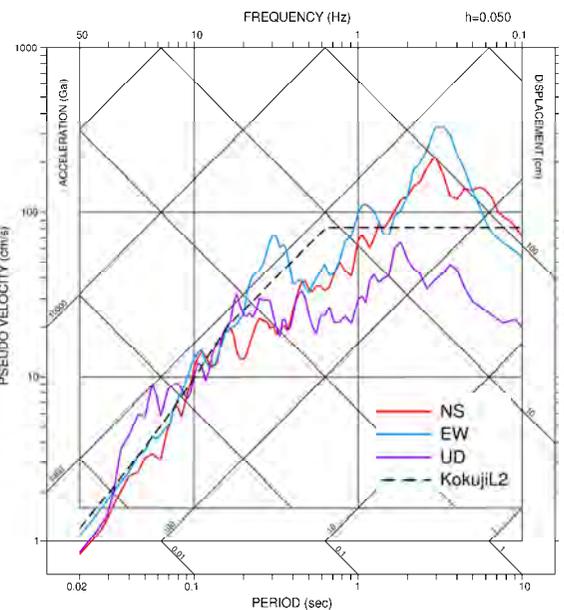


FIG. 160416\_0125\_KMM004 **KMM004一の宮**

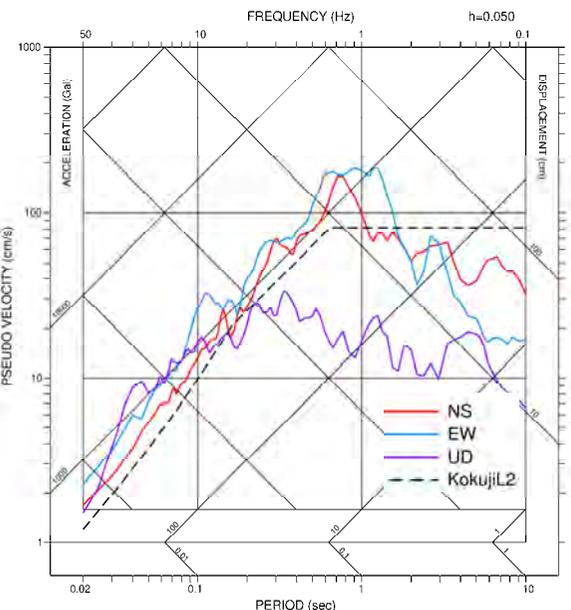


FIG. 160416\_0125\_OIT009 **OIT009湯布院**

最大加速度分布(水平, 震源周辺)

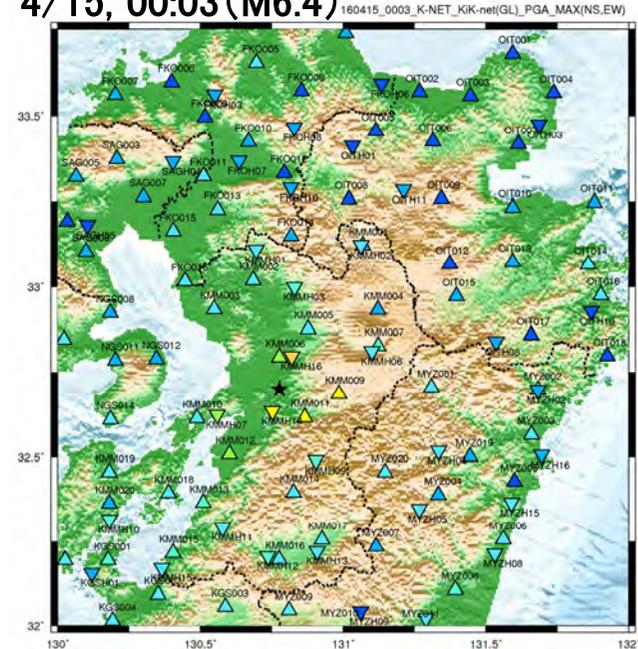
4/14, 21:26 (M6.5)



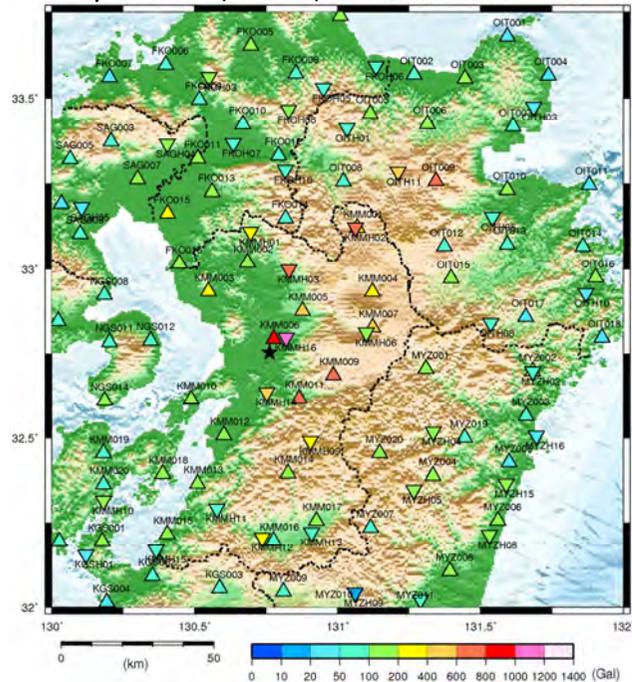
4/14, 22:07 (M5.7)



4/15, 00:03 (M6.4)



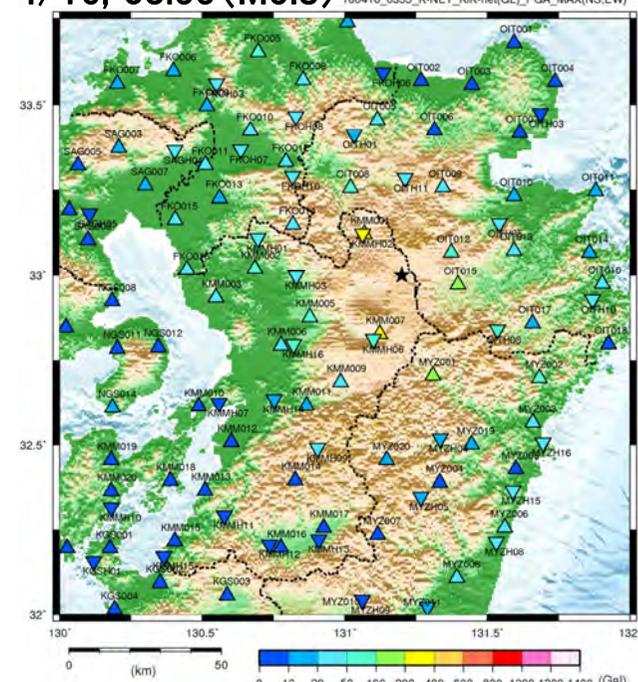
4/16, 01:25 (M7.3)



4/16, 01:46 (M6.0)



4/16, 03:55 (M5.8)



擬似速度応答スペクトル  
(KMM006熊本)

4/14, 21:26 (M6.5)    4/16, 01:25 (M7.3)  
 4/14, 22:07 (M5.7)    4/16, 01:46 (M6.0)  
 4/15, 00:03 (M6.4)    4/16, 03:55 (M5.8)

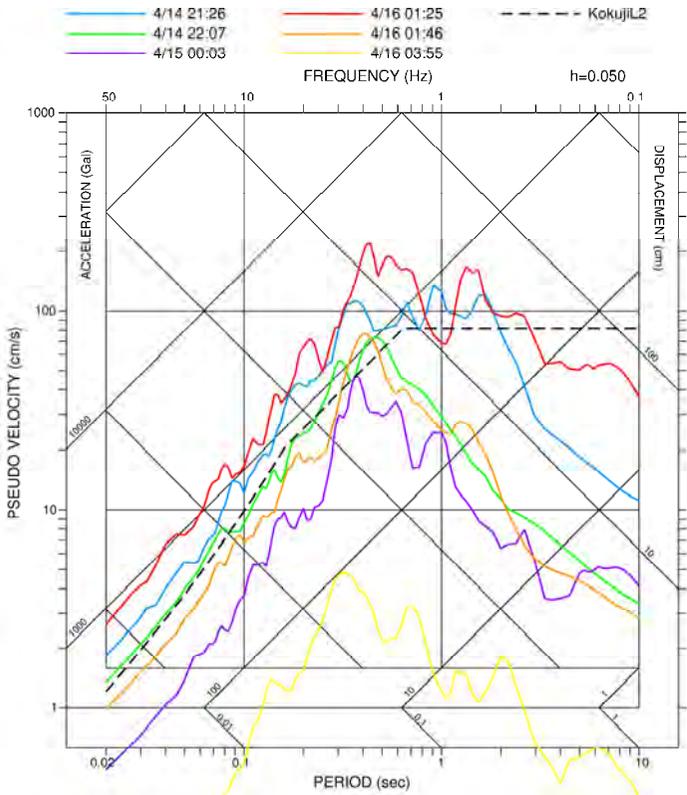


FIG. KMM006 NS

NS

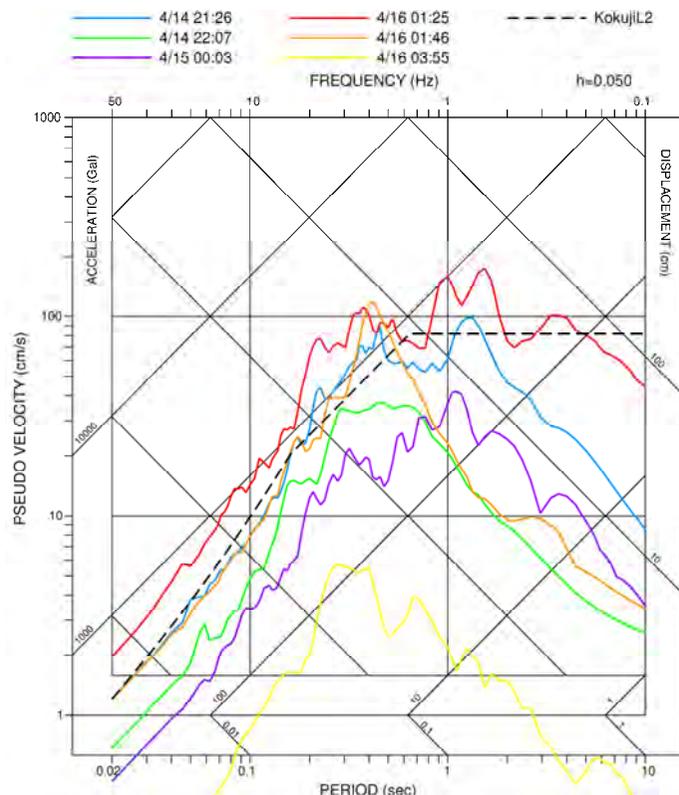


FIG. KMM006 EW

EW

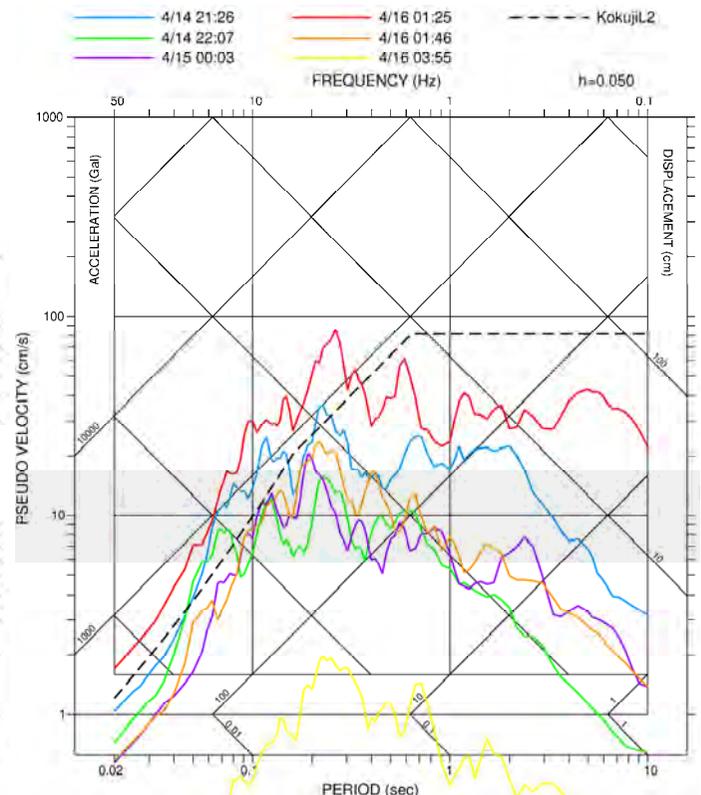


FIG. KMM006 UD

UD

※2015/3/13移設

野津・長尾(2005)のサイト増幅特性は移設前のため省略

## 擬似速度応答スペクトル (KMMH16益城 GL)

4/14, 21:26 (M6.5)      4/16, 01:25 (M7.3)  
 4/14, 22:07 (M5.7)      4/16, 01:46 (M6.0)  
 4/15, 00:03 (M6.4)      4/16, 03:55 (M5.8)

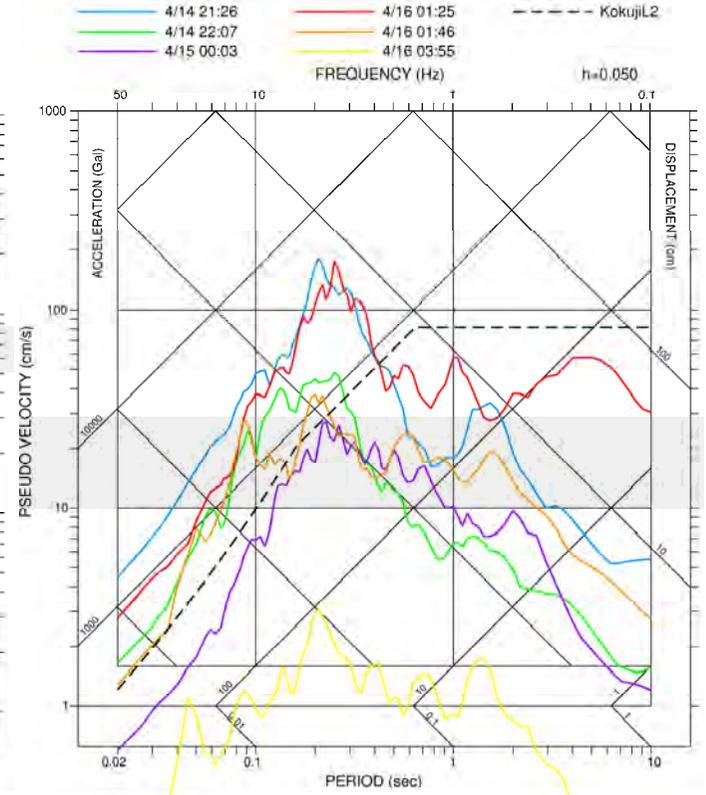
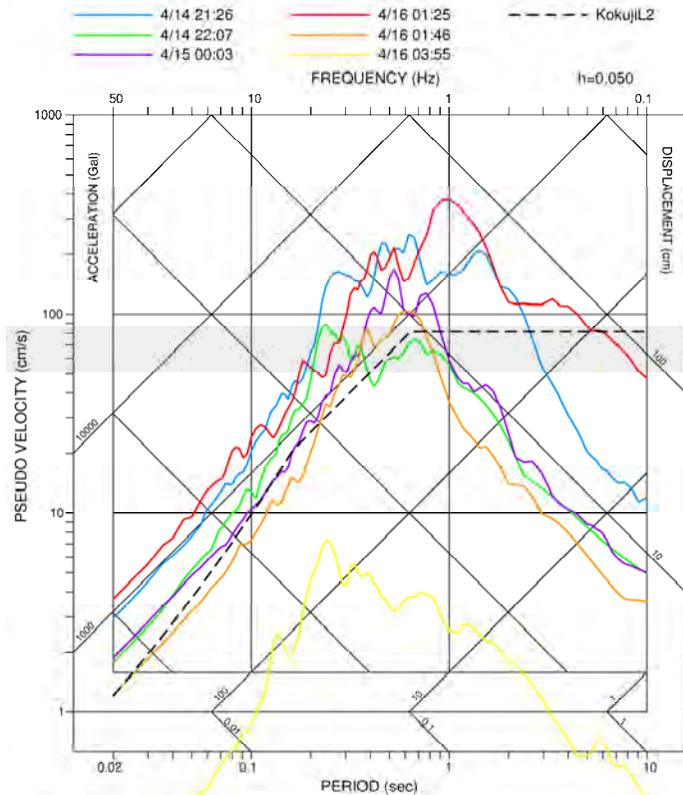
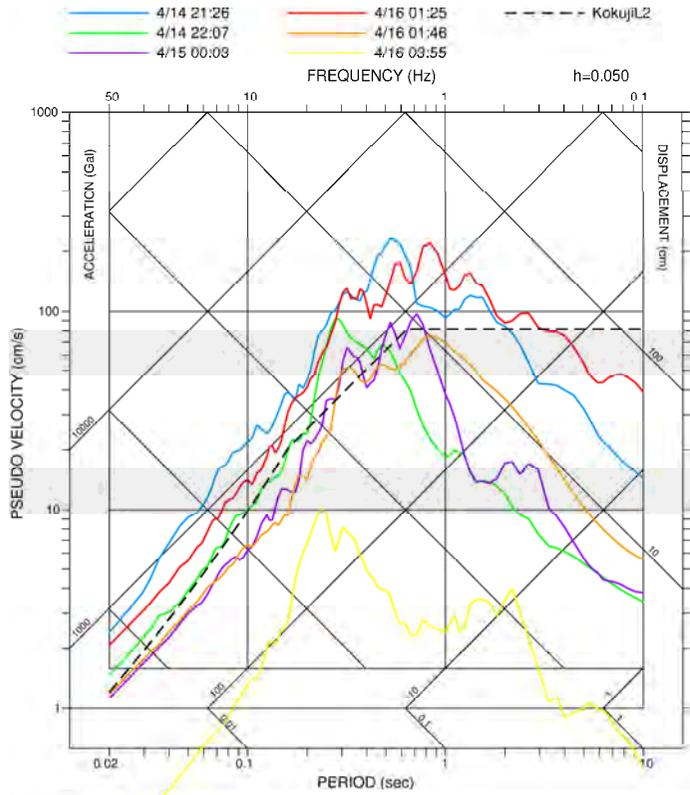


FIG. KMMH16(GL) NS

**NS**

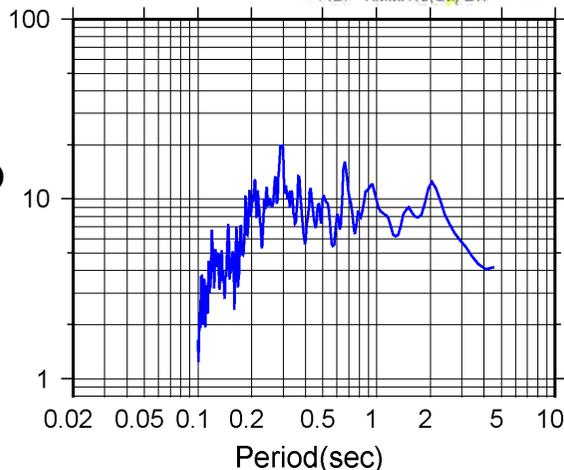
FIG. KMMH16(GL) EW

**EW**

FIG. KMMH16(GL) UD

**UD**

野津・長尾(2005)の  
サイト増幅特性



## 擬似速度応答スペクトル ( KMMH16益城 GL-252m )

4/14, 21:26 (M6.5)      4/16, 01:25 (M7.3)  
 4/14, 22:07 (M5.7)      4/16, 01:46 (M6.0)  
 4/15, 00:03 (M6.4)      4/16, 03:55 (M5.8)

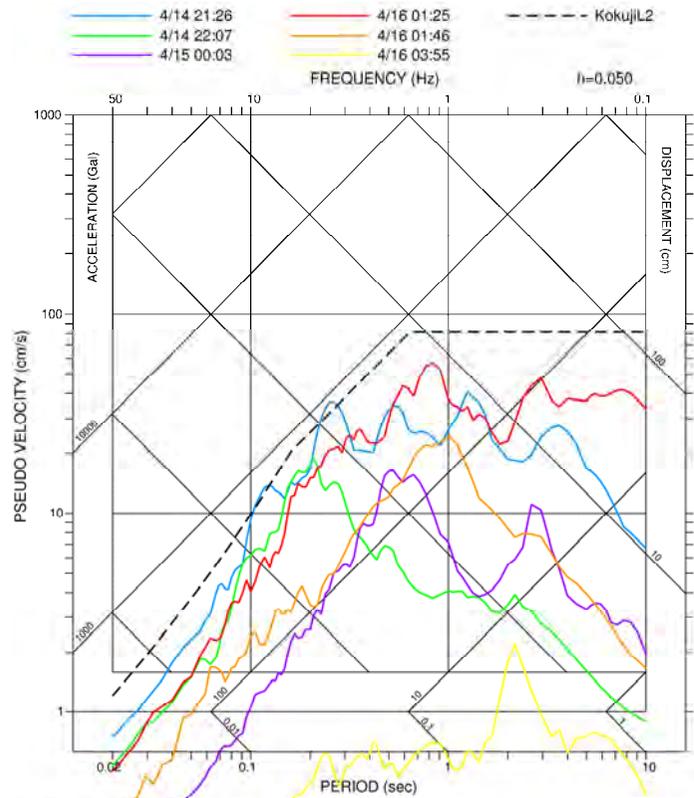


FIG. KMMH16(GL-252m) NS

NS

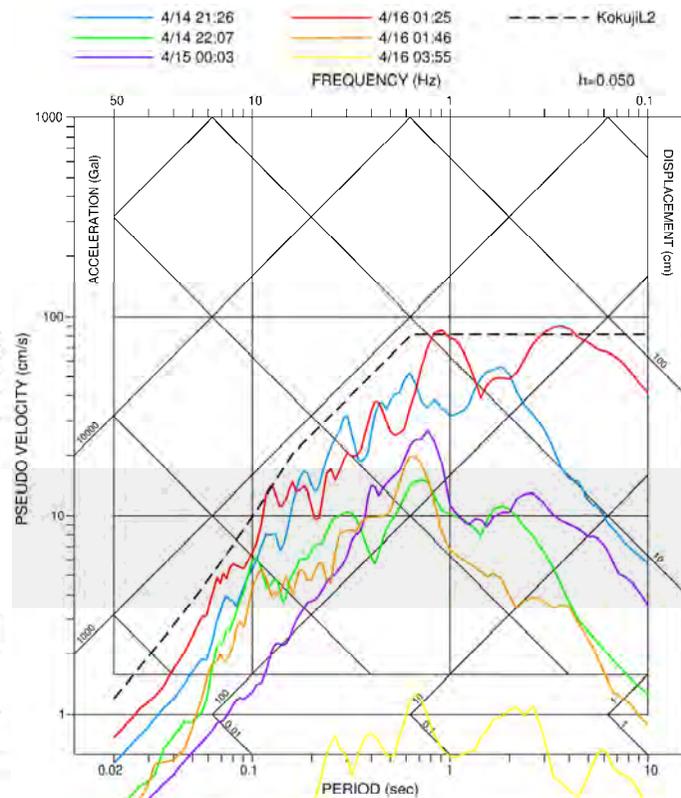


FIG. KMMH16(GL-252m) EW

EW

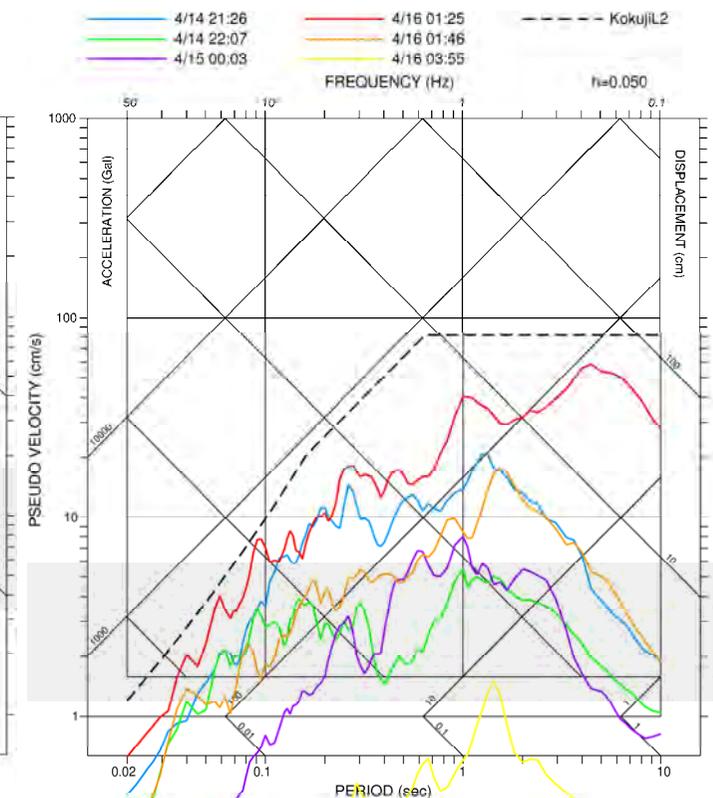
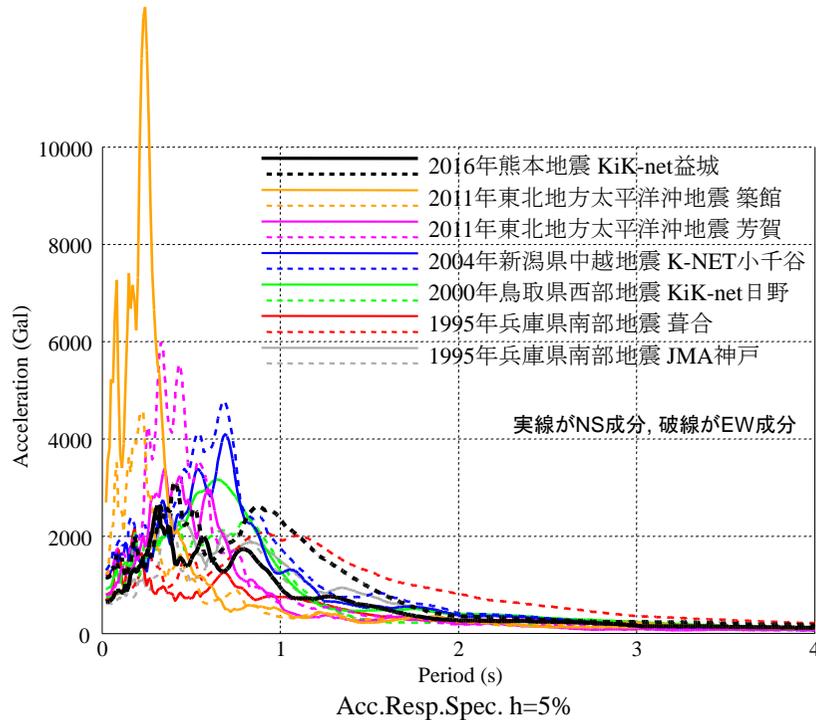
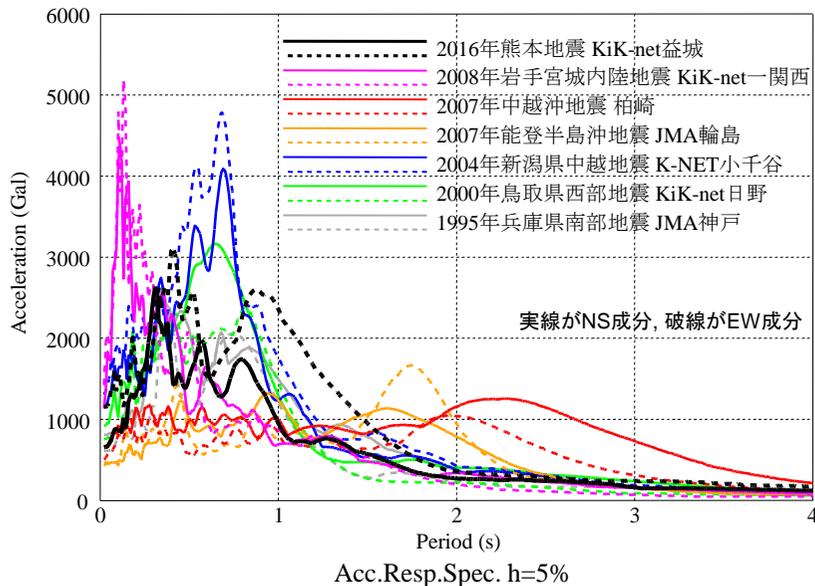


FIG. KMMH16(GL-252m) UD

UD



震度7クラスの観測記録の比較(加速度応答スペクトルh=5%)



内陸の被害地震における観測記録の比較(加速度応答スペクトルh=5%)

2016年熊本地震  
KiK-net益城

2011年東北地方太平洋沖地震  
K-NET築館(最大値付近)

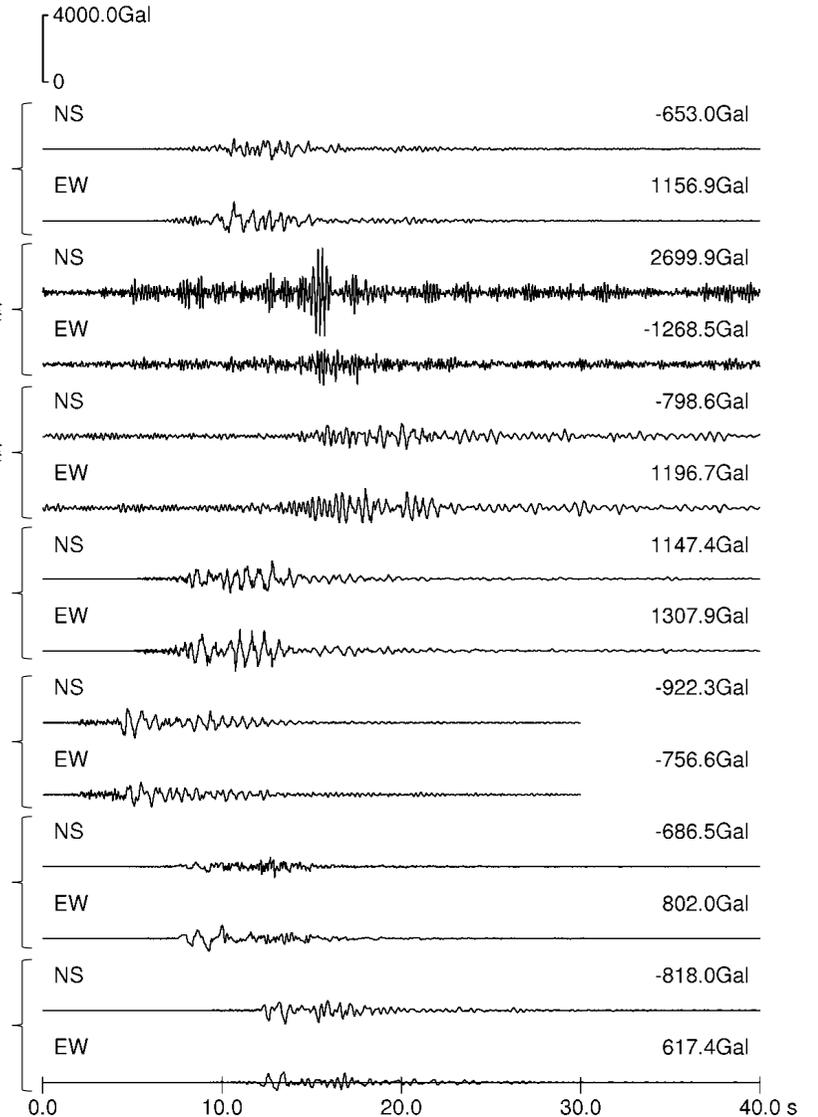
2011年東北地方太平洋沖地震  
KiK-net芳賀(最大値付近)

2004年新潟県中越地震  
K-NET小千谷

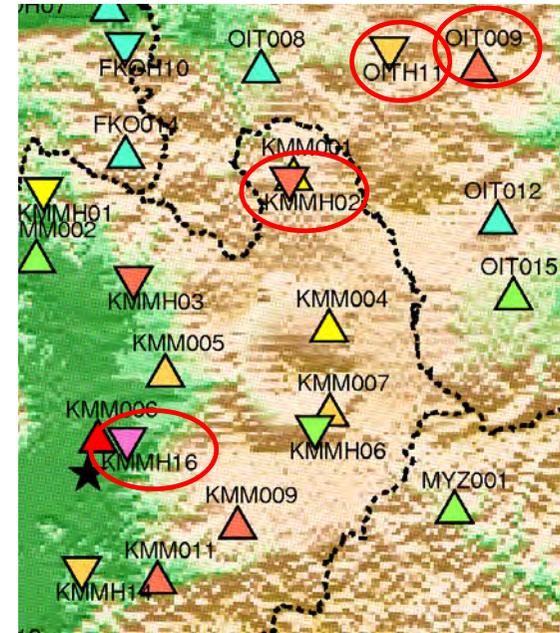
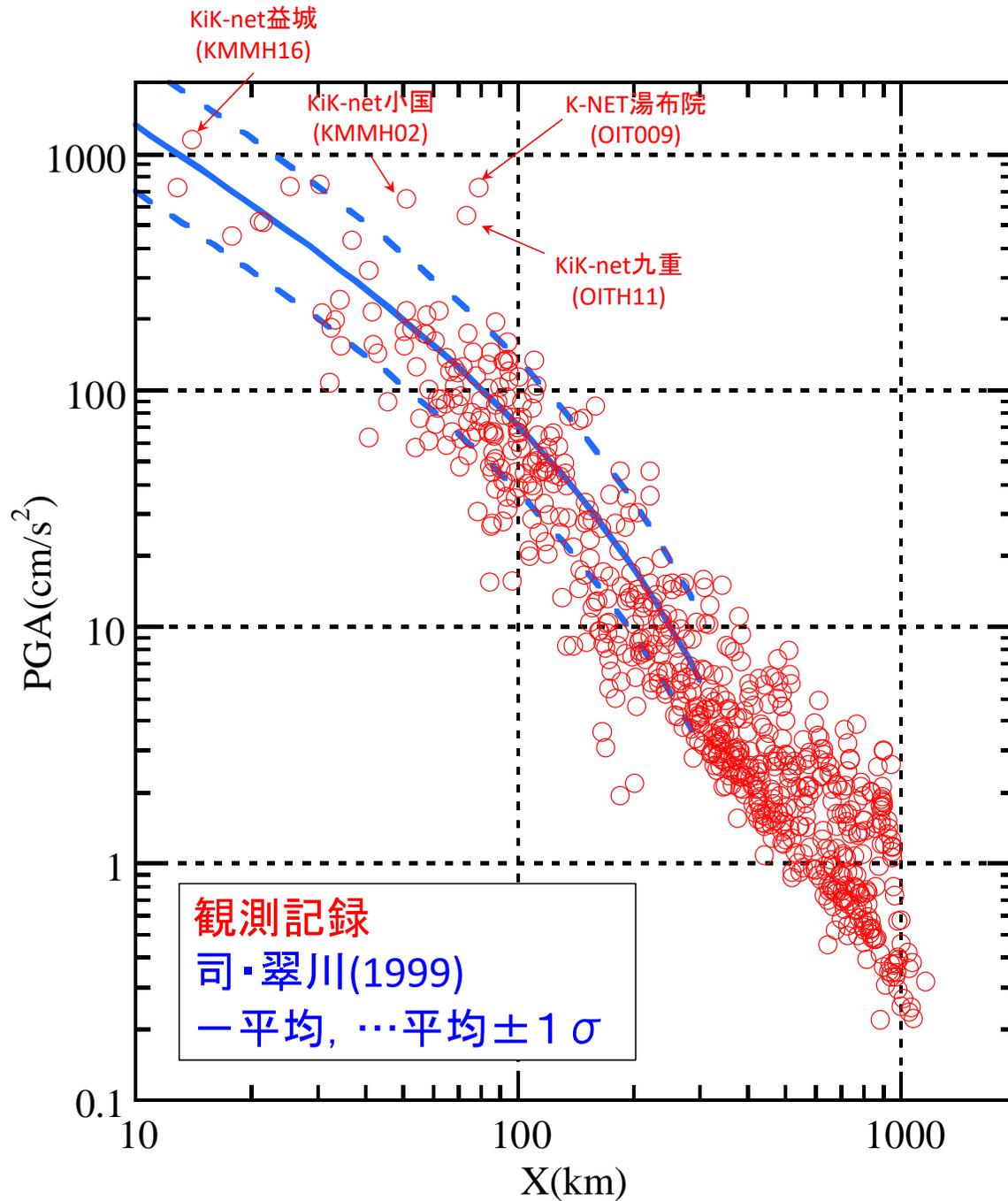
2000年鳥取県西部地震  
KiK-net日野

1995年兵庫県南部地震  
大阪ガス葦合

1995年兵庫県南部地震  
JMA神戸



震度7クラスの観測記録の比較(加速度波形)



縦軸: 最大加速度PGA(Gal)  
横軸: 距離X(km)

### ■ 観測記録

- 司・翠川(1999)にならい記録を処理
  - ・地表の記録
  - ・NSとEWの大きい方のみ
  - ・10Hzのローパスフィルタ処理
  - ・距離は点震源(気象庁)からの震源距離X

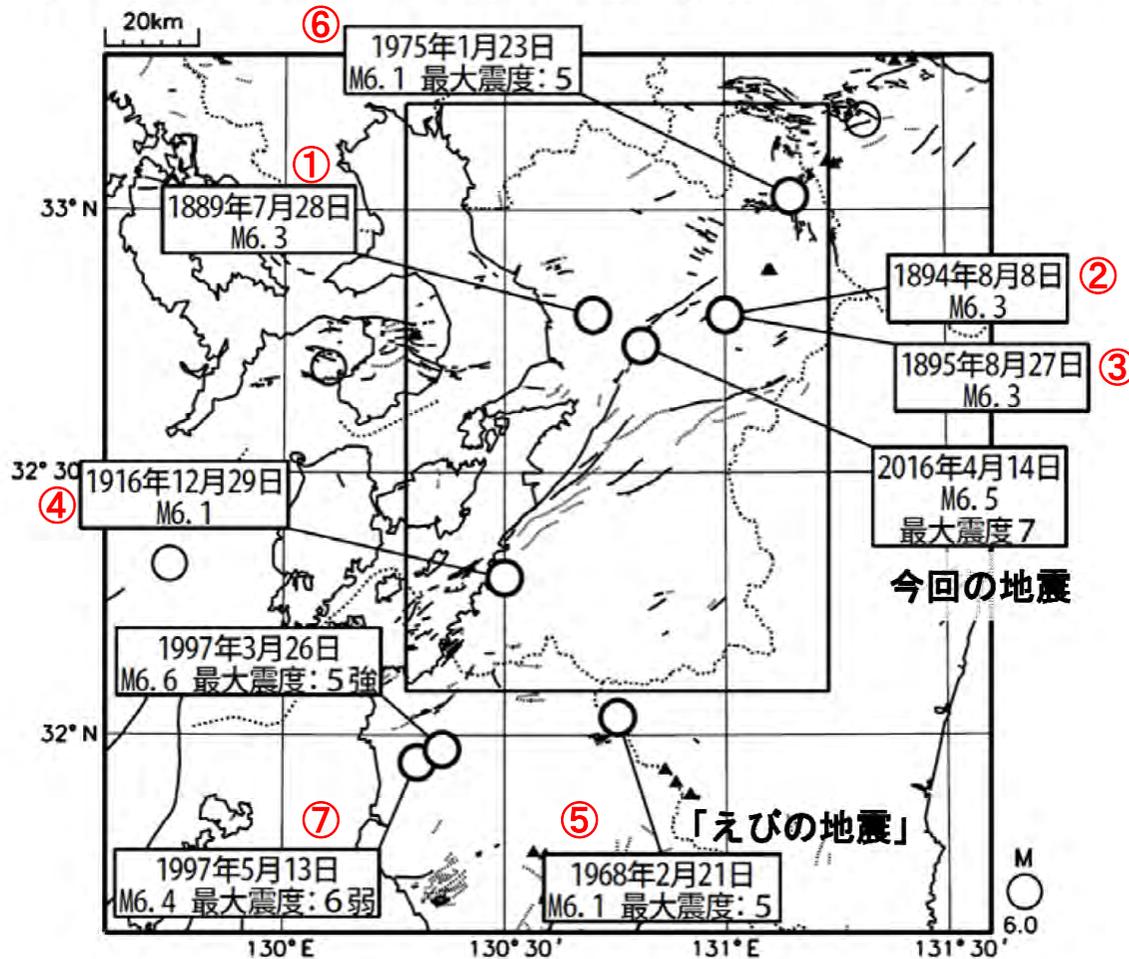
### ■ 距離減衰式[司・翠川(1999)]

- ・モーメントマグニチュードMw7.0
- ・震源深さ14km  
(以上はF-netより)
- ・距離は等価震源距離 $X_{eq}$   
(震源位置は気象庁より)

## 平成28年4月14日 熊本県熊本地方の地震 (周辺の過去の地震活動)

### 震央分布図

(1885年1月~2016年4月14日21時26分、深さ0~60km、M6.0以上)



丸の大きさはマグニチュードの大きさを表す。

## ● 布田川断層帯の近傍で発生したM7.3、震源深さ12kmの地震

### ➤ 地震の特徴

- ✓ 益城町、嘉島町付近に**地表地震断層**が現れ、活断層との関連から「震源が**特定される地震**」に分類
- ✓ 日本の活断層によれば**活動度B、確実度I**
- ✓ 地震本部の**個別活断層評価**によれば、将来の活動が**M7程度**、50年発生確率はほぼ**0~1.4%**
- ✓ 地震本部の**地域単位の活断層評価**によれば、九州中部の**M6.8以上**の30年発生確率はほぼ**21%**

### ➤ 地震動の特徴

- ✓ 気象庁震度階級:南阿蘇村、熊本市、菊池市、宇土市、大津町、嘉島町、宇城市、合志市で**震度6強**
- ✓ K-NET、KiK-net観測点:**KMMH16**(益城、地表)の最大加速度**653, 1157, 873Gal**(NS, EW, UD)、周期0.2~2秒の**pSvが100cm/s超**、特に**EW成分**の周期1秒は**約400cm/s**に達している
- ✓ 大分県のOITH11(**九重**)とOIT009(**湯布院**)は、震源距離に対して波形の後半部分が非常に大きく**精査が必要**
- ✓ 上記2地点を除き、最大加速度は既往の**距離減衰式と同程度**

### ➤ 今後の注目点・課題

- ✓ **3カ所同時**(熊本地方, 阿蘇地方, 大分県中部)に**M5~7クラス**の地震が発生した**事例なし**
  - 中央構造線も含め、今後**どこで地震が誘発**されるかの予測がつかない状況
- ✓ **震源極近傍**の強震動や、大分県の2地点における**特異な震動特性の解明**
- ✓ **震度7**を経験した過去の地震との**地震動や被害分布の比較**

## ● 地震被害の代表例

### ➤ 建築構造物

- ✓ **熊本市西区**のマンションの**1Fピロティ圧潰**、**宇土市役所(RC造、築50年)**の**柱圧潰・4階崩壊**など
- ✓ **阿蘇神社**の**社殿・楼門**の**倒壊**など

### ➤ 土木構造物

- ✓ **南阿蘇村**の立野地区の大規模な**斜面崩壊(阿蘇大橋落橋)**など
- ✓ **新幹線の脱線**(4/14のM6.5の地震)など