

## 1. はじめに

### 1.1 調査目的

平成 28 年 4 月 14 日 (木) 21 時 26 分頃、熊本県熊本地方 (北緯 32°44.50'、東経 130°48.52') の深さ 11.39km を震源とする  $M_J6.5$  ( $M_J$ : 気象庁マグニチュード) の地震が発生し、その二日後の 4 月 16 日 1 時 25 分頃、同地方 (北緯 32°45.27'、東経 130°45.78') の深さ 12.45km を震源とする  $M_J7.3$  の地震が発生した。4 月 15 日の時点で気象庁は第 4 報で、4 月 14 日の地震を平成 28 年 (2016 年) 熊本地震 (以下、熊本地震とする) と命名したが、4 月 16 日の地震が発生したことを受け、第 23 報で熊本県を中心とする一連の地震活動を熊本地震とした。4 月 14 日の地震 ( $M_J6.5$ ) の地震の際、益城町宮園で震度 7 を観測し、4 月 16 日の地震 ( $M_J7.3$ ) の際、益城町宮園と西原村小森で震度 7 を観測した。益城町宮園では二日間で震度 7 を 2 度観測した。

熊本地震は、余震などの震源分布から日奈久断層帯の高野一白旗区間と布田川断層帯の布田川区間で発生したと推定されている。それらの断層帯は、地震調査研究推進本部による主要活断層として長期評価の対象とされている。また、地震直後から産業技術総合研究所や国土地理院の調査によって、活断層の地表トレース付近で、熊本地震による地表地震断層が生じたことが報告された。

建物被害は、消防庁による第 57 報によると、住家全壊は 6990 棟に達する。報道や各機関の被害調査報告によると、特に震度 7 を 2 度観測した益城町宮園に、木造建物を中心に甚大な被害が生じていた。一方、地表地震断層の調査結果に示されていた写真や動画を観察すると、その周囲の建物には目立った被害は見られなかった。今までの被害地震、例えば 2011 年福島県浜通りの地震でも、地表地震断層付近は、その断層で生じているずれの直上を除いて被害は大きくなかった (久田・他、2012)。断層極近傍における地震動は、まだ不明な部分も残されており、その予測は工学的に重要な課題の一つである。断層極近傍の被害や地震動強さを調査し、被害状況を蓄積していくことは、地震動評価の高精度化を考える上で一助になると考える。

そこで、本調査では断層極近傍の被害と地震動強さを調べることを目的として、地表地震断層付近における木造家屋の被害と墓石転倒率を調査した。断層極近傍の被害との比較対象として、被害の大きかった益城町役場周辺でも同様の調査を実施した。墓石転倒率か

ら地震動強さへの換算の妥当性を確認するため、熊本地震で本震記録が公開されている観測点周辺でも墓石転倒率を調査した。

被害調査地は、国土地理院のホームページで公開された地表に現れた亀裂を参考に墓地や住宅地を選定した。なお、道路被害状況などから効率的に調査が行えるよう、堂園から南西の地域を対象とした。調査日程とルートは以下のとおりである。

- 4月27日（水）：益城町堂園から地表地震断層付近の調査
- 4月28日（木）：益城町役場周辺の調査
- 4月29日（金）：地震観測点周辺の調査および地表地震断層付近の調査

本報告書では、熊本地震の概要および地震動、ならびに上記の被害調査結果をまとめ、さらに墓石の転倒分布や建物被害率から断層極近傍の地震動を考察する。

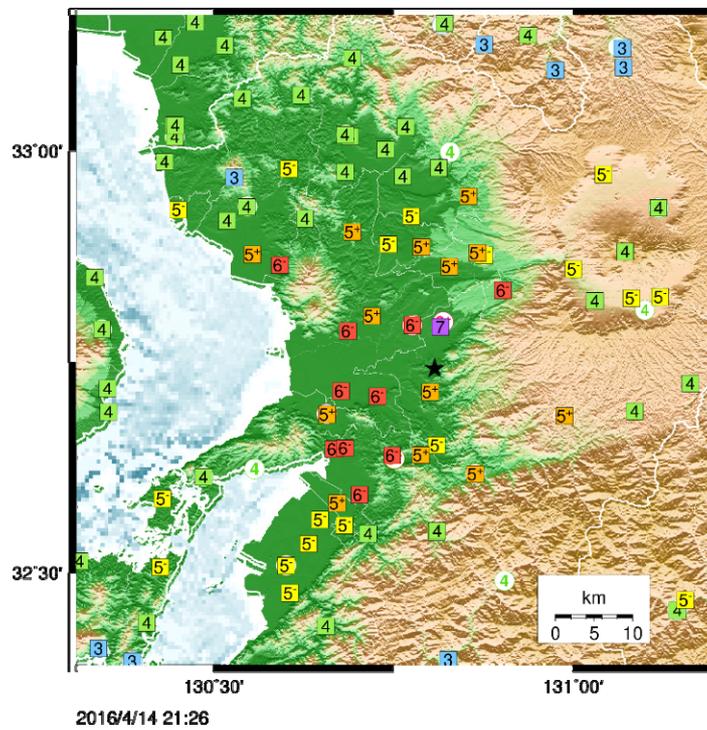
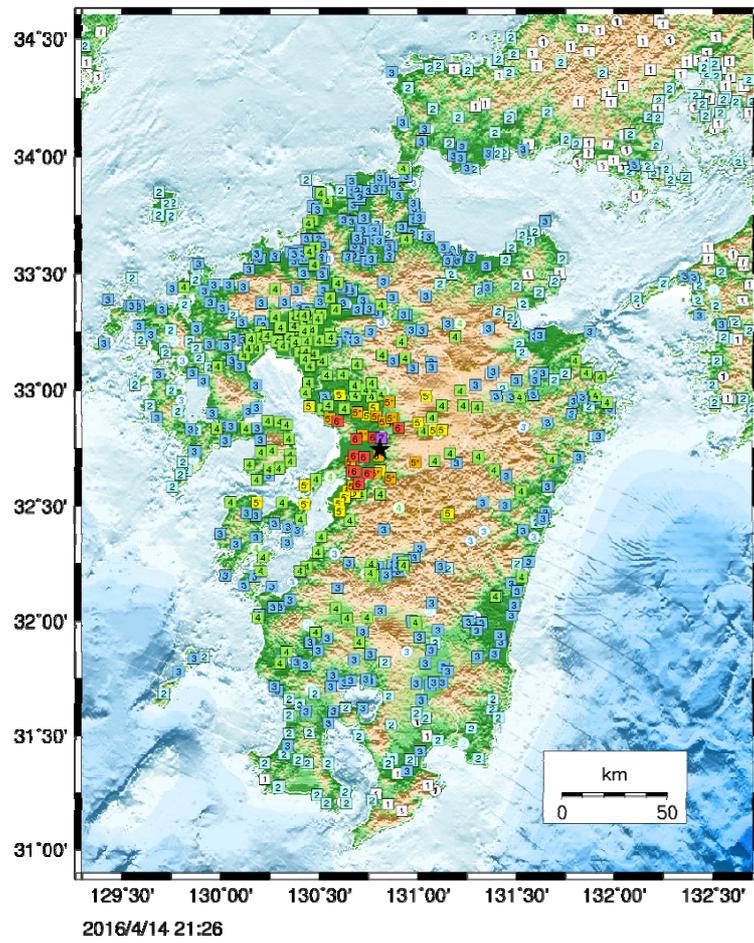


图 1.2-3 震度分布 2016 年 4 月 14 日 21 时 26 分 ( $M_j 6.5$ )

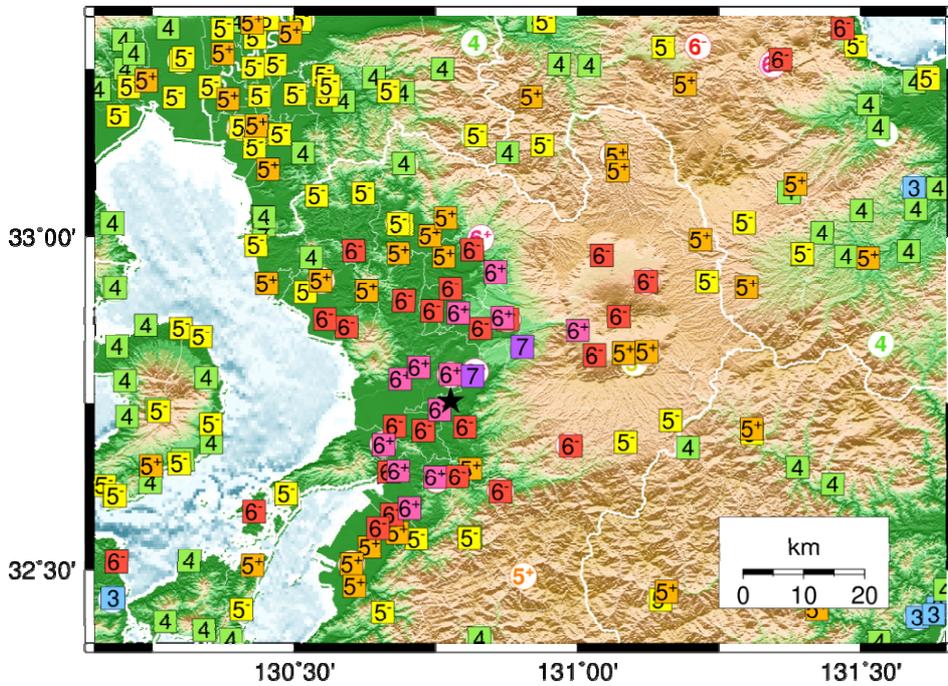
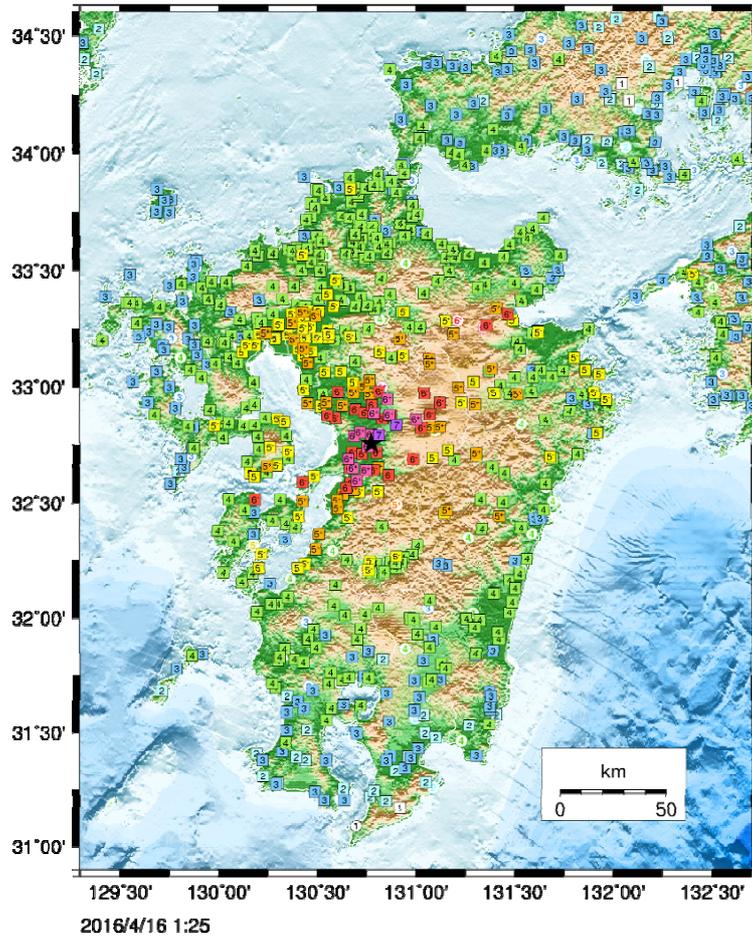
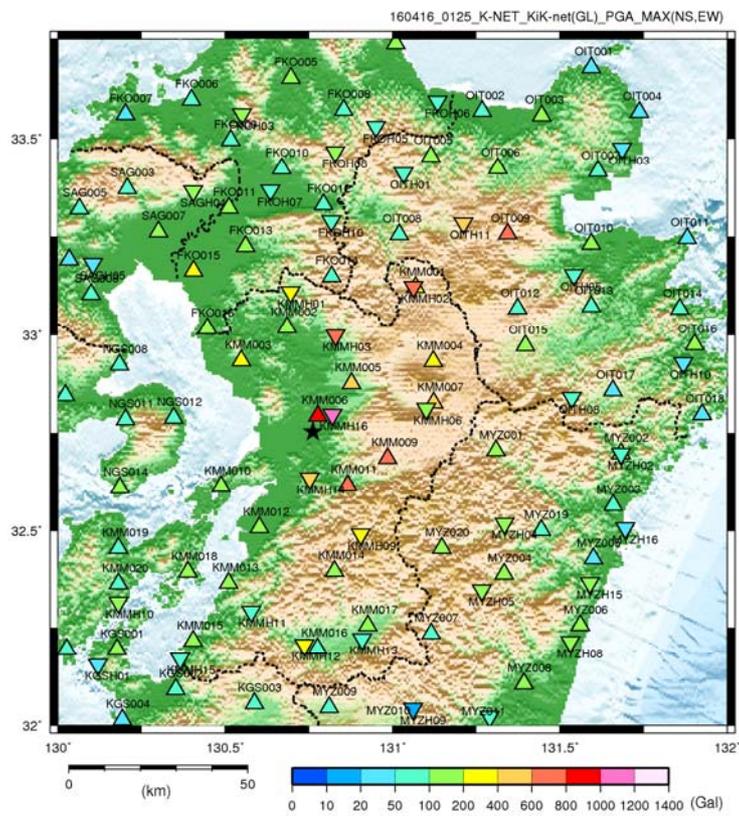
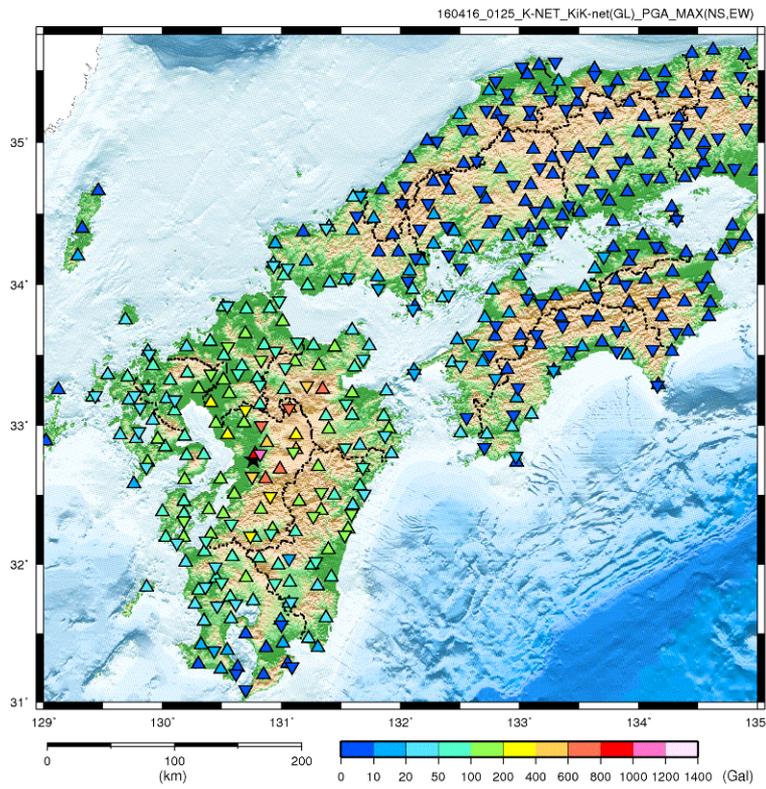
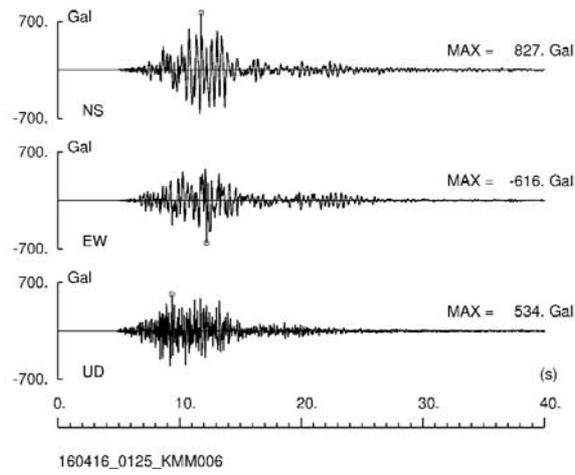


圖 1.2-4 震度分布 2016 年 4 月 16 日 01 時 25 分 ( $M_j7.3$ )

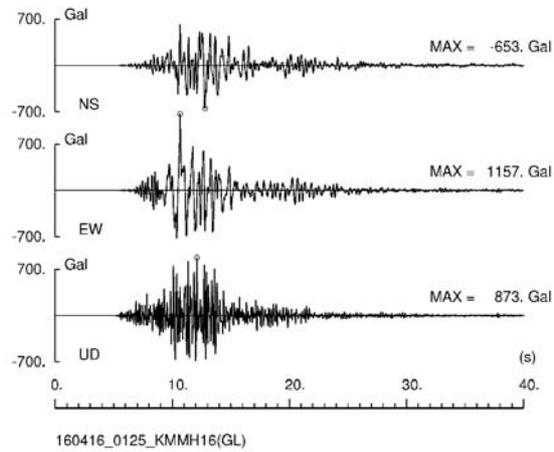


水平 (NS と EW の大きい方)

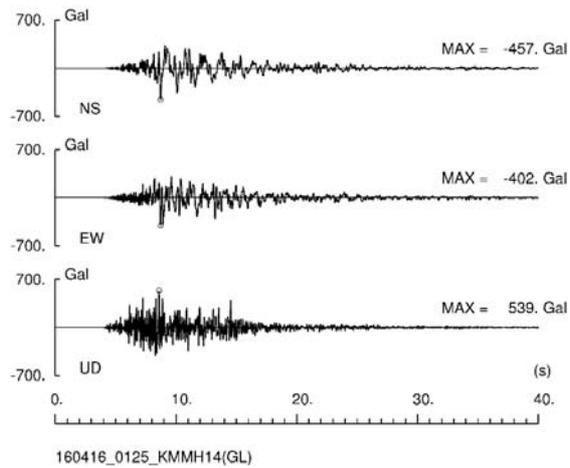
図 1.2-7 最大加速度分布 2016 年 4 月 16 日 01 時 25 分 (M<sub>j</sub>7.3)



(1) KMM006 熊本

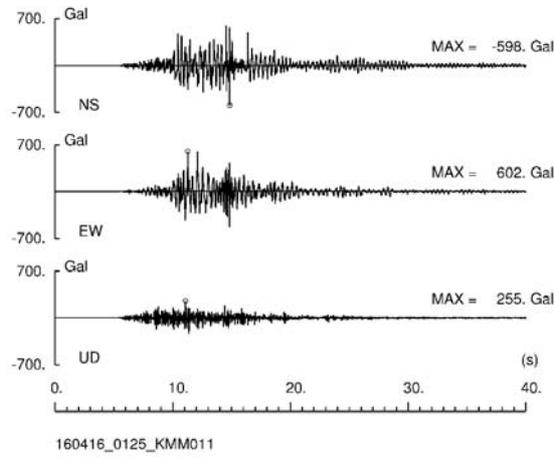


(2) KMMH16 益城

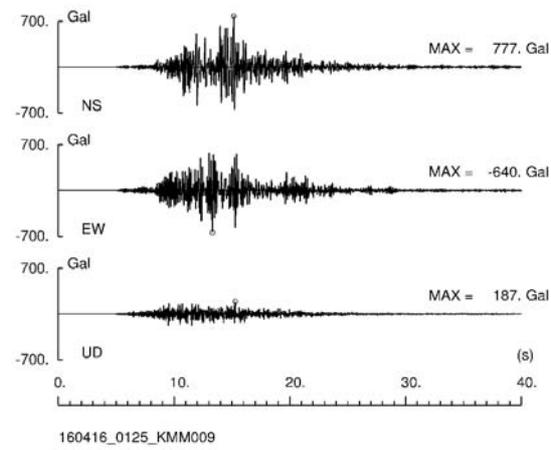


(3) KMMH14 豊野

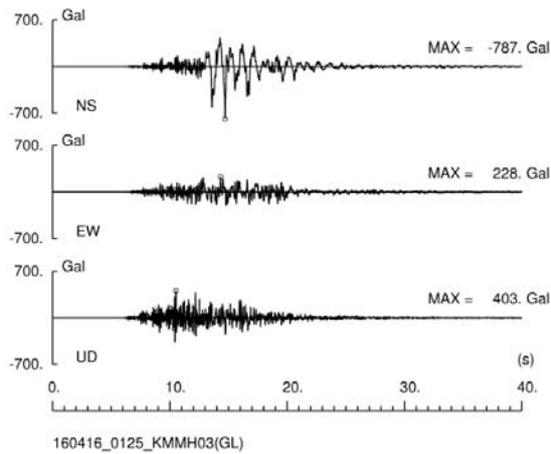
図 1.2-8 加速度波形 2016 年 4 月 16 日 01 時 25 分 ( $M_j7.3$ )



(4) KMM011 砥用



(5) KMM009 矢部



(6) KMMH03 菊池

図 1.2-8 加速度波形 2016 年 4 月 16 日 01 時 25 分 (M<sub>J</sub>7.3) (続き)

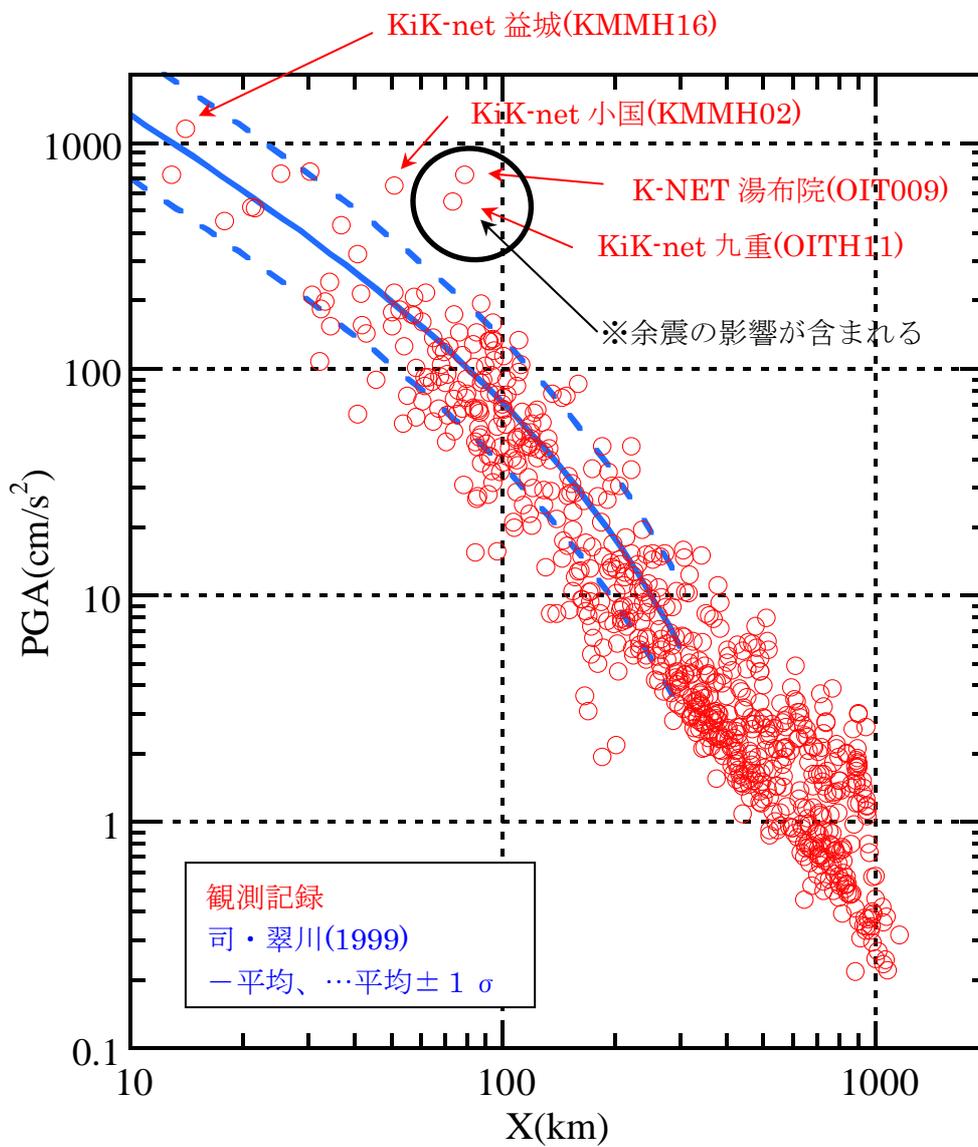


図 1.2-9 最大加速度と司・翠川(1999)の比較

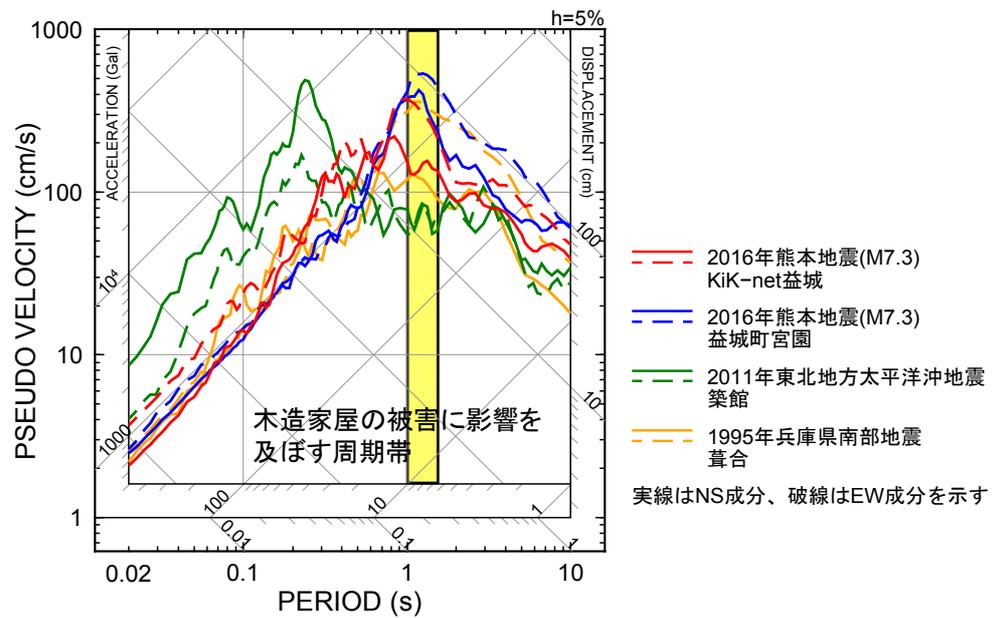


図 1.2-10 震度 7 クラスの観測記録の比較 (擬似速度応答スペクトル  $h=5\%$ )

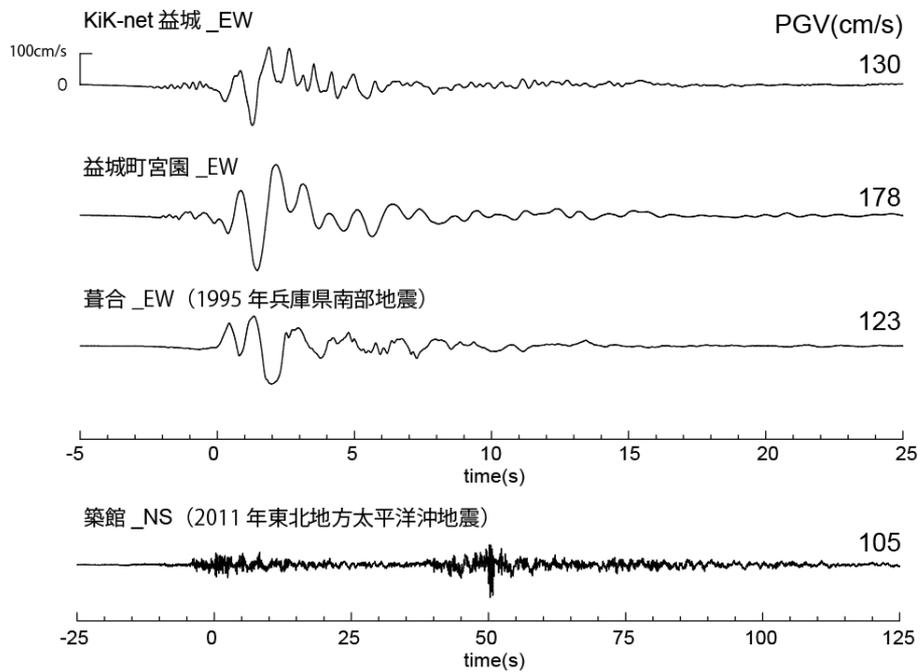


図 1.2-11 速度波形の比較