

### 2016年熊本地震の地表地震断層ごく近傍における常時微動観測

鳥取大学	正会員	香川	敬生
鳥取大学	学生会員	吉田	昌平
鳥取大学	学生会員	上野	太士

#### 1. はじめに

2016年4月16日に発生した熊本地震(本震)では、広範囲に地表地震断層が出現した。益城町など震源となった断層近傍で震度7を観測し、家屋の倒壊など大きな被害を受生じた。一方で、地表のずれを伴う地表地震断層の直上およびごく近傍では、断層変位による被害は見られるものの、強震動による被害は軽微である事例が見受けられた。このような現象は過去に国内外で発生した地震でも散見され、筆者等は1943年鳥取地震を対象とした検討<sup>1)</sup>をおこなっている。熊本地震によって益城町に生じた地表地震断層については2016年5月に先行的な調査<sup>2)</sup>を実施したが、2016年11月に南阿蘇村などで実施した新たな調査結果を含め、とりまとめて報告する。また、益城町中心部の被害において、擁壁造成による盛土の影響を評価するための観測も実施したので、その結果をあわせて報告する。

#### 2. 地表地震断層ごく近傍

常時微動計測には白山工業製の微動・強震計JU-410を用い、100Hzサンプリングで1カ所あたり10分程度の観測をおこなった。図1に、益城町福原の地表地震断層で実施した3成分単点観測による微動H/Vスペクトル比を示すが、断層極近傍において明瞭なピークが見られないことが特徴である。このようにピークが不明瞭になる現象は、益城町の他の地表断層近傍(上陳, 下陳)でも観察され<sup>2)</sup>、1943年鳥取地震の鹿野断層近辺でも報告<sup>1)</sup>されている。図1の地点では、微動アレイ探査によりS波速度が100~200m/sの表層地盤が推定されているものの、明瞭なピークは見られておらず、その原因解明が課題となっている。なお、いずれの地点でも地表地震断層周辺での建物被害が軽微であることが特徴である。

一方、図2に示す南阿蘇村長陽では、地表地震断層を跨ぐ建物が変位によって倒壊するだけでなく、

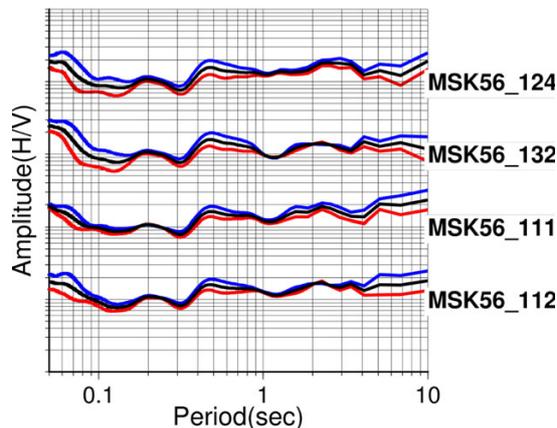


図1 益城町福原における微動 H/V スペクトル例



図2 南阿蘇村長陽での地表断層直上の建物被害

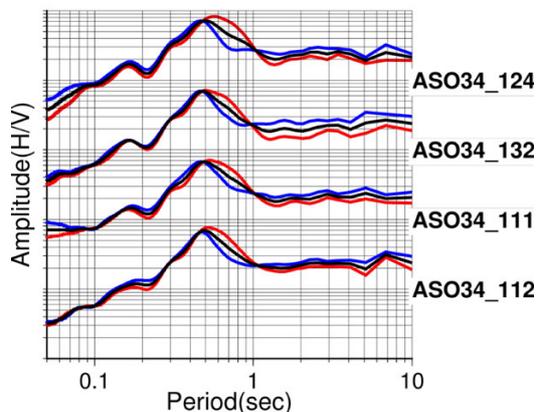


図3 南阿蘇村長陽近辺の微動 H/V スペクトル

キーワード 2016年熊本地震, 地表地震断層, 常時微動

連絡先 〒680-8552 鳥取県鳥取市湖山町南 4-101 鳥取大学大学院工学研究科社会基盤工学専攻

付近で軽自動車の転倒が見られたなど強い地震動による影響も考えられる．この場所での常時微動 H/V スペクトル比(図3)には周期 0.5 秒付近に明瞭なピークがあり，地盤によって地震動が増幅したことが示唆される．

### 3. 益城町の造成地盤

益城町中心部では，北側から南の秋津川に向かって標高が下がり，雑壇状の造成で土地が活用されている．このような盛土が局所的な地震動にどの程度影響したかを評価するため，被災後に更地となった寺院の敷地(図4の M001～M004)とその周辺において微動探査を実施させて頂いた．M001 は道路と標高が同じ敷地入口にあたり，M004 と M006 の間が高さ 2 m ほどの擁壁となっている．図5に微動 H/V スペクトル比を示すが，周期 0.3～0.5 秒にピークが分布している．寺院敷地内の M002 から M004 に向かう盛土厚の増加によりピークがやや長周期に移動しているようにも見えるが，擁壁を越えても急な変化は無く，ピークの明瞭さにも大きな差が見られない．少なくともこの地点では，盛土による局所的な地震動への影響は小さかったと推測される．

### 4. まとめ

2016 年熊本地震の地表地震断層ごく近傍において常時微動観測を実施したところ，建物被害が軽微な所では微動 H/V スペクトル比に明瞭なピークが無い一方で，強震動による被害が想定される場所では明瞭なピークが見られた．また，益城町中心部の造成地で実施した常時微動計測からは，建物被害に影響する周期帯では盛土の影響に大きな差が無いことを示唆する結果が得られた．同時に実施した微動アレイ観測結果も加味して，これら観測事例を説明する要因について探って行きたい．

### 謝辞

観測にあたって，現地の皆様には大変お世話になりました．研究の遂行には京都大学防災研究所平成28年度特別緊急共同研究(28U-05)および科学技術研究費補助金基盤 C(15K01250)の一部を使用し，本研究は土木学会地震工学委員会断層帯近傍における地震動メカニズム検討小委員会(委員長：鳥取大学 香川敬生)の一環としても実施しました．一部の図の作成には，GMT<sup>3)</sup>，ArcGIS および Google マップを利用しました．記して感謝申し上げます．



図4 益城町中心部(木山交差点南)の観測点

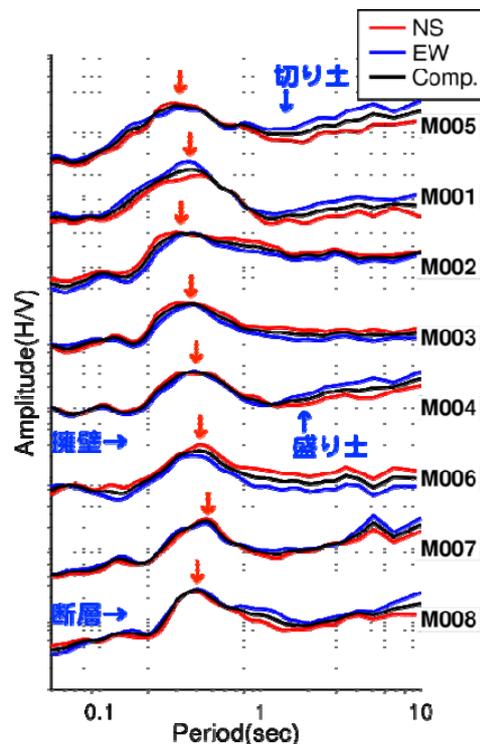


図5 図4中各点の微動 H/V スペクトル比

### 参考文献

- 1) 野口竜也，香川敬生，上野太士，吉田昌平，西田良平：1943年鳥取地震鹿野断層における地中レーダーおよび微動探査，日本活断層学会2016年度秋季学術大会，P-12，2016.
- 2) 香川敬生，吉田昌平，上野太士：2016年熊本地震で生じた地表地震断層ごく近傍の強震動について，土木学会論文集 A1(構造・地震工学)，72(4)，(地震工学論文集，35)，2017(印刷中)．
- 3) Wessel, P. and Smith, W.H.F.: New, improved version of Generic Mapping Tools released, EOS, American Geophysical Union, 1998.