

## 特別緊急共同研究( 課題番号 : 28U-07 )

課題名 : 益城町内の街地における震災の帯の再現を目的とした地盤調査の超高密度実施に基づく 2016 年熊本地震の強震動評価

研究代表者 : 秦 吉弥

所属機関名 : 大阪大学 大学院工学研究科

所内担当者名 : 後藤 浩之

研究期間 : 平成 28 年 8 月 1 日 ~ 平成 29 年 3 月 31 日

研究場所 : 熊本県上益城郡益城町 (益城町の市街地)

共同研究参加者数 : 9 名(所外 8 名, 所内 1 名)

- ・大学院生の参加状況 : 1 名 (修士 1 名) (内数)
- ・大学院生の参加形態 [余震観測, 常時微動計測, 学会発表]

研究及び教育への波及効果について

2016 年熊本地震による住家の倒壊等の甚大な被害は益城町の市街地の中でも限られた地域に帯状に分布している。本研究では臨時余震観測および常時微動計測を広域かつ高密度に行い、得られた記録に基づいた強震動シミュレーションを実施し、前震時ならびに本震時において益城町の市街地に作用した強震動を広域かつ高密度に推定することに成功した。本研究の遂行によって得られた知見・成果は、非常に貴重なものであり、研究・教育への波及が大いに期待される。

研究報告

### (1)目的・趣旨

本研究の主目的は、①史上最大の強震動(気象庁計測震度:6.9)が生成された要因、ならびに住家被害との関係性について明らかにすること、②同じサンドウィッチエリア(主に県道 28 号線と秋津川に挟まれたエリア)内の近傍の住家間において被災・損傷の程度が大きく異なる現象も確認されており、その原因を解明すること、の計二点である。

研究代表者(秦吉弥)は、2016 年 6 月 14 日・夜の前震の発生を受け、6 月 15 日・日中から臨時地震観測を開始し、サンドウィッチエリアなどで本震(6 月 16 日・未明)の地震動を観測すること成功している。観測記録された地震動の計測震度値は 6.9(史上最大)であり、KiK-net 益城で記録された 6.5 より顕著に大きいことから、主に地盤震動特性の違いによって非常に強い地震動が生成されていた可能性が高い。本研究の趣旨は、益城町の市街地に前震時・本震時において作用した地震動の分布を広域かつ高密度に推定し、住家被害との関係を明らかにすることである。

### (2)研究経過の概要

平成 28 年 9 月 2 日に、28U-05 の課題(代表:香川敬生(鳥取大学))とともに情報交換会を実施して研究方針を共有した。本特別共同緊急研究の一部助成による、臨時余震観測、常時微動計測、重力探査を広域かつ高密度に実施した。その他、参加研究者が独自に現地調査を追加することで、データ・資料の充実を図った。

さらに、地震発生直後の初動調査結果、および他の研究者による先行研究事例を収集して整理分析し、論文投稿、学会発表、シンポジウムや研究会での発表を積極的に実施した。2017 年 2 月 21、22 日に開催された京都大学防災研究所研究発表講演会においても当該成果を発表し、参加メンバーとの意見交換を行った。

### (3)研究成果の概要

上述した本研究の目的・主旨に対応した成果の概要は、以下のとおりである。

- ・史上最大の強震動(気象庁計測震度:6.9)が本震時に観測された地点(TMP03)の極近傍において PS 検層を含むボーリン

グ調査を実施し、得られた調査結果に対して等価線形解析(DYNEQ)を適用することで、観測地震動を良好な精度で再現することに成功した。

- ・同じ益城町市街地内そして同じ地区内においても住家の損傷の程度が大きく異なる現象は、前震時もしくは本震時に作用した地震動の大きさの差異によって引き起こされた可能性が高いことを明らかにした。
- ・前震時もしくは本震時における益城町市街地の推定地震動の広域・高密度分布に対して、前震・本震による住家被害の分布は調和的であることが明らかとなった。

#### (4)研究成果の公表

秦 吉弥, 湊 文博, 後藤浩之, 吉見雅行, 古川愛子, 宮本 崇, 飯山かほり, 野口竜也, 盛川 仁, 池田隆明, 香川敬生 : 熊本県益城町の造成宅地での高密度常時微動計測の広域実施による H/V スペクトルと地震被害の関係, 物理探査, Vol.70, pp.35-41, 2017.5.

後藤浩之, 秦 吉弥, 吉見雅行, 吉田 望 : KiK-net 益城サイトの地盤振動特性, 平成 28 年度京都大学防災研究所研究発表講演会資料, Paper No.P29, 2017.2.

吉見雅行, 後藤浩之, 秦 吉弥, 吉田 望 : 益城町市街地の 2016 年熊本地震被害集中域における非線形地盤応答特性, 平成 28 年度京都大学防災研究所研究発表講演会資料, Paper No.A05, 2017.2.

盛川 仁, 野口竜也, 駒澤正夫, 有村翔也, 田村充宏, 中山 圭, 荒木 俊, 宮本 崇, 飯山かほり, 秦 吉弥, 吉見雅行, 香川敬生, 後藤浩之 : 益城町市街地における重力探査に基づく重力基盤構造の推定, 平成 28 年度京都大学防災研究所研究発表講演会資料, Paper No.P30, 2017.2.