

平成28年熊本地震関連
国際緊急共同研究・調査支援プログラム（J-RAPID）
終了報告書 概要

1. 研究課題名：「平成28年熊本地震による流動性地すべりの発生機構と不安定土砂の危険度評価～日米共同研究による実態解明調査～」
2. 研究期間：2016年6月～2017年3月
3. 主な参加研究者名：
日本側チーム

	氏名	役職	所属	研究分担
研究代表者	ハザリカ ヘマンタ	教授	九州大学大学院	室内試験の実施・研究全体の総括
共同研究者	福岡浩	教授	新潟大学	室内試験の実施
共同研究者	安原一哉	教授	茨城大学	室内実験・Reactiveな災害対応策
共同研究者	石澤友浩	主任研究員	防災科学技術研究所	地震エネルギーを考慮したモデルの作成・DEMデータの分析
共同研究者	國生剛治	名誉教授	中央大学	地震エネルギーを考慮した理論の開発・適用
共同研究者	陳光斉	教授	九州大学大学院	数値シミュレーション・ハザードマップの作成
研究期間中の全参加研究者数			8名	

米国側チーム

	氏名	役職	所属	研究分担
研究代表者	Robert, E. Kayen	Professor	University of California, Los Angeles	Lidar データを用いた断層による斜面崩壊の分析・米国側の研究成果の総括
共同研究者	Shideh Dashti	Assistant Professor	University of Colorado Boulder	地震時における土-構造物の相互作用の数値シミュレーション

共同研究者	Kevin Franke	Assistant Professor	Brigham Young University	液状化を含む地震時の性能評価を実施
共同研究者	Brad Wham	Research Associate	Cornell University	Lidar を用いた断層による斜面崩壊の測定および分析
共同研究者	Nick Oettle	Engineer	AECOM	ドローンを用いた斜面崩壊の測定および分析
研究期間中の全参加研究者数			5名	

4. 共同研究調査の目的

日本と米国両国の研究チームが平成28年熊本地震で発生した流動性地すべりに関する調査・研究を実施し、相互補完的に課題に取り組むことで、日米両国の地震災害に関して注意すべき事項、今後解決すべき課題が明らかにされ、我が国のみならず、米国やその他の諸国の地震災害の軽減に貢献できることを本研究の目的である。研究成果を発信するため日米合同シンポジウムを開催する。

5. 共同研究調査の成果

5-1 共同研究調査の成果、被災地復興や今後の防災・減災への貢献

- 土砂のせん断特性、地下水の常時帯水層や水みち分布が地すべり発生可能性の指標になることがわかった。
- 今後、斜面が多く存在する中山間地や宅地造成地の地域全体の被害評価を従来のような加速度手法ではなく、エネルギー手法によりハザードマップ作成や地震被害想定にも適用できることが期待される。
- 2回に亘る大規模な地震で、火山灰性の粘性土が大きな非線形性に伴う劣化が家屋の被災を大きくしたことを指摘した。また、この地震による盛土と基礎地盤の強度劣化によって、擁壁に作用する主働土圧を増加させ、受働土圧を低下させたために擁壁のダメージを大きくしたことも指摘した。このような知見は、今後のこのような火山灰土による盛土と擁壁の耐震補強を考えるために有益な示唆を与えるものである。

5-2 国際連携の成果

- 流動性地すべりのメカニズムと発生条件を明らかにすることは同種の活火山周辺斜面におけるハザードマップの改訂につながる成果となる。
- 日米両国の地盤災害に関して注意すべき事項、今後解決すべき課題が明らかになった。
- 本研究成果が我が国のみならず、米国やその他の諸国の地震災害の軽減に資することが期待される。
- 研究成果を発信するため熊本地震に関する国際ワークショップ「日米合同ワークショップ」を九州大学で開催した。10ヶ国以上の参加者で27編以上論文発表があった。

- ワークショップで発表された論文を査読し、国際雑誌 (Lowland Technology International Journal) の特別号で掲載される予定である。(特別号名称: Kumamoto Earthquake and Geotechnical Disasters; 特別号編集委員長: Hemanta Hazarika)
- 中国四川地震、ネパール地震、クライストチャーチ地震、等、環太平洋地域で近年続発する大規模地震時に地すべりが多発することがしばしば見られる。地震時地盤工学の研究における先進国である日米の研究者が連携し、メカニズムを明らかにするとともに、今後発生するポテンシャルを定量的に抽出する試みは始まったばかりであるが、今回熊本地震の現地調査と実験的研究を共同で推進することにより大きな成果を得ることができた。
- 米国側の研究者らが米国の J-RAPID の研究助成金(以下に示す)を取得することに繋がった
プロジェクト名 : Investigating Unanticipated Geotechnical Phenomena in Kumamoto, Japan Observed from the April 2016 Earthquake Sequence
プロジェクト代表者 : Kevin W. Franke (Brigham Young University) and Shideh Dashti (University of Colorado Boulder)

6. 本研究調査に関連したワークショップ等の開催、主な口頭発表・論文発表・その他成果物 (例: 提言書、マニュアル、ハザードマップ、プログラム、特許) 、受賞等 (5 件まで)

発表/ 論文/ 成果物等	<ul style="list-style-type: none"> ・主催したワークショップ、セミナーなど: 名称、開催日 ・口頭発表: 発表者名、タイトル、会議名 ・論文: 著者名、タイトル、掲載誌名、巻、号、ページ、発行年 ・その他成果物 (例: 提言書、マニュアル、プログラム、ハザードマップ、特許) 、 ・メディア
成果物	Proceedings of the International Workshop on the 2016 Kumamoto Earthquake, March 6 2017, Fukuoka, Japan
発表	Hazarika, H.: Overview of the Geotechnical Damage due to the 2016 Kumamoto Earthquake], SEAGC (South East Asian Geotechnical Conference, Kuala Lumpur, Malaysia, June 1, 2016
表論文	Hazarika, H., Kokusho, T., Kayen, R.E., Dashti, S., Fukuoka, H., Yasuhara, K., Saitoh, O., Sakai, N., Ishizawa, T., and Chen, G.(2016): An Overview of the Geotechnical Damage Brought by the 2016 Kumamoto Earthquake, Japan, ISSMGE Bulletin, Vol. 10, Issue 3.
発表論文	Hazarika, H., Kokusho, T., Kayen, R.E., Dashti, S., Fukuoka, H., Yasuhara, K., Saitoh, O., Sakai, N., Ishizawa, T., and Chen, G. (2016): Geotechnical Damage during the 2016 Kumamoto Earthquake, Japan, Keynote Lecture, 7th Japan-Taiwan Joint International Workshop, Pingtung, Taiwan, pp. k8-k17.
発表論文	Fukuoka, H., D. Bhoopendra, N. Sakai, K. Sassa, D. Khan. (2017) : Landslides triggered by April 2016 Kumamoto Earthquake, Japan, EGU General Assembly 2017, Vienna, April 27, 2017.
発表論文	福岡浩, ブーペンドラ・ダビチャラン, 酒井直樹, 佐々恭二, カン・ダン 「平成28年熊本地震による地すべり災害: 初動調査と発生機構」, 日本地すべり学会研究発表講演会, 高知市, 2016年8月24日
発表論文	福岡浩, 酒井直樹, ブーペンドラ・ダビチャラン 「平成28年熊本地震による地すべりの特徴」, 日本地すべり学会シンポジウム, 東京都, 2016年6月17日

