S1-1

熊本地震被害の概要

Overview of the Damage of 2016 Kumamoto Earthquake

○北嶋 圭二[1]，秦 一平[2]
*Keiji Kitajima[1]，Ippei Hata[2]

Abstract : This paper showed an overview of 2016 Kumamoto earthquake and earthquake damage. Also, it showed the outline of the damage survey team that was organized by College of Science and Technology, Nihon University.

１．はじめに

2016 年 4 月 14 日午後 9 時 26 分に，熊本県熊本地方の深さ約 10km を震源とする気象庁マグニチュード(M)6.5 の直下地震（最大震度 7）が発生した。また，2 日後（約 28 時間後）の 16 日午前 1 時 25 分に，同地方で M7.3（最大震度 7）の地震が発生した[1]。この地震により，建物の倒壊および地滑り等の地震災害により多数の死傷者が発生したほか，数万人規模の市民が避難生活を余儀なくされた[2]。まずは，被災した地域の皆様に心よりお見舞い申し上げます。

今回の地震災害は，震源の深さが浅い直下地震であること，14 日の前震から 16 日の本震，そしてそれに続く震度 5 強以上の地震動の揺れによる被害の拡大が多数の死傷者を生んだ要因となった。一度損傷した構造物の残余性能や地盤状況の把握，避難行動および避難生活の問題など，今後の地震防災に係る多くの課題が投げかけられた。

これまで本学理工学研究所では，大規模地震発生時における被害調査活動を行っており，直近では 2011 年の東日本大震災に対する復興支援研究プロジェクトを立ち上げ復興支援に貢献した[3]。また，2007 年の新潟県中越沖地震においては調査団を派遣し成果を挙げている[4]。本研究所には環境・防災都市共同研究センターを有し，また理工学部は多様な学科を有することから，幅広い研究者の参画による災害調査を行うことで，理工学部の特徴を生かした被災地の復旧・復興への技術貢献が見込めることから，熊本地震においても熊本地震被害調査団を組織した。

２．熊本地震の概要

気象庁は，2016 年 4 月 14 日の午後 9 時 26 分以降に発生した熊本県を中心とする一連の地震活動を「平成 28 年（2016 年）熊本地震」と命名した。Table 1 に震度 5 強以上を観測した地震の一覧を，Fig.1 に震央分布を示す。最大震度 7 は，14 日の前震(M6.5)では益城町で，16 日の本震(M7.3)では益城町と西原町で観測された。約 28 時間という非常に短い間隔で震度 7 の激震を 2 度観測するのは，日本の地震観測史上初めての出来事となった。

３．地震被害の概要

総務省消防庁の発表（2016.10.27）による熊本地震における被害の状況[2]を Table 2 に示す。人的被害は死者 139 名，重傷者 957 名で，住宅被害は全壊 8,298 棟，半

Table 1　List of earthquake with seismic intensity scale of 5 and above[1]

番号	発震時		震央地名	深さ	M	最大震度
1	4月14日	21時26分	熊本県熊本地方	11	6.5	7
2	4月14日	22時07分	熊本県熊本地方	8	5.8	6弱
3	4月15日	00時03分	熊本県熊本地方	7	6.4	6強
4	4月16日	01時25分	熊本県熊本地方	12	7.3	7
5	4月16日	01時45分	熊本県熊本地方	11	5.9	6弱
6	4月16日	03時03分	熊本県阿蘇地方	7	5.9	5強
7	4月16日	03時55分	熊本県阿蘇地方	11	5.8	6強
8	4月16日	07時11分	大分県中部	6	5.4	5弱
9	4月16日	09時48分	熊本県熊本地方	16	5.4	6弱
10	4月18日	20時41分	熊本県阿蘇地方	9	5.8	5強
11	4月19日	17時52分	熊本県熊本地方	10	5.5	5強
12	4月19日	20時47分	熊本県熊本地方	11	5	5弱
13	4月29日	15時09分	大分県中部	7	4.5	5強

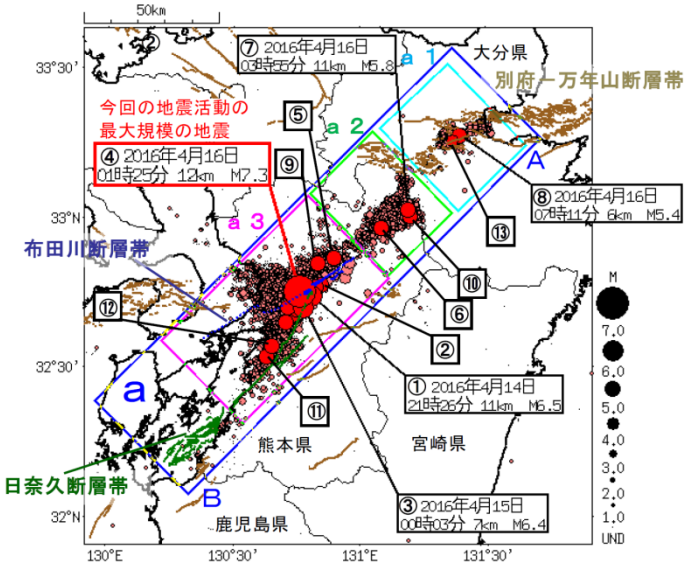

Fig.1　Epicenter distribution of Kumamoto earthquake[1]

１：日大理工・教員・海建　　２：日大理工・教員・建築

壊 31,249 棟，火災発生件数 15 件となっている。なお，死者 139 名のうち，構造物の倒壊等による地震に直接関連した死者が 50 名，災害による負傷の悪化又は身体的負担による疾病等による死者が 89 名となっている。

Table 2　Statistics of Kumamoto earthquake damage[2]

人的被害			住宅被害		非住宅被害		火災
死者 (名)	重傷 (名)	軽傷 (名)	全壊 (棟)	半壊 (棟)	公共建物 (棟)	その他 (棟)	(件)
139	957	1,486	8,298	31,249	311	4,164	15

４．被害調査の概要

本学理工学研究所では，2016 年 4 月 28 日に「平成 28 年（2016）熊本地震被害調査実施について」と題し調査実施要項を発表し，①地盤・ライフライン調査，②構造物被害調査，③被害・救助活動調査の 3 つの課題に対する調査参加者を募った。その結果，教員 20 名，学生 34 名の調査団が編成された。以下に各調査グループの被害調査概要を記す。

調査団長：北嶋圭二(海建)，副団長：秦一平(建築)

①地盤・ライフライン調査グループ（リーダー：小林昭男(海建)）

1-a）地盤被害調査（山田雅一(建築)，峯岸邦夫(交通)，鎌尾彰司(土木)，重村智(土木)，山中光一(交通)）

熊本地震による地盤災害に着目し，地盤災害と建物被害の関係を把握する目的で，液状化による地盤変状や建物等の被害と特に宅地地盤等における擁壁の被害状況について広域調査を行う．本調査結果は，地形や土地の改変（造成地盤）と建物被害の関連性を明確にするための基礎資料とする．また，交通施設（道路盛土）や宅地造成地等を含む地盤構造物を対象に被災状況及び復興状況の調査を行い，特に地盤災害の大きい益城町，阿蘇地方を中心として，地震動，震源からの距離と被災状況の関連性等の調査を実施する．

1-b）インフラ被害（関文夫(土木)，羽柴秀樹(土木)）

熊本県地方の地震災害における被災の状況を，市街域でのインフラ・地盤への災害状況と，山地地域での斜面崩壊をそれに伴う山村地域のインフラ被害状況に系統化して広範囲に調査する．一つは熊本市内市街地における地震災害とそれに伴うインフラの被災状況の把握と復旧についての現地調査．もう一つは，南阿蘇村周辺の山地地域においては，大規模斜面崩壊に関する地盤・断層状況の把握とそれに伴う社会基盤損壊状況を調査する．

1-c）海岸と港湾被害調査（小林昭男(海建)，後藤浩(まち)）

直下地震における干潟縁辺部の堤防，樋門・排水機場および港湾施設の構造および形状と被災状況の比較を目途として熊本，八代，宇城沿岸の被災状況を調査する．

②構造物被害調査グループ（リーダー：秦一平(建築)）

2-a) 鉄筋コンクリート構造(田嶋和樹(建築)，北嶋圭二(海建)，中西三和(海建)，福井剛(海建)）

RC 造建物の被害状況を調査し，地震損傷評価のための数値シミュレーション手法を検証するための基礎データを得ることを目的とする．調査範囲は，熊本および大分の地震観測点近傍とし，周囲の RC 造建物を主たる調査対象とする．また，熊本県内で耐震補強された建物を調査し補強効果を検証する．

2-b）鉄骨造構造（石鍋雄一郎(建築)）

避難施設としての機能を担うべき体育館のブレース破断・座屈といった被害が多数発生し，その機能が喪失している状況となっている（NHK 報道では熊本市内で 25 校の体育館が使用不能）．そのため，短期間に複数回の震度 6 以上が観測された今回の地震状況下での特徴を検証し，その他の鉄骨造建物も調査範囲として同様の検証をする．

2-c）木造建築物・伝統木造建築物（秦一平(建築)，宮里直也(建築)，廣石秀造(短建)）

震度 7 レベルの地震により木造家屋の被害が非常に多いことから，地震観測点を近傍に倒壊及び被害状況を調査し，今回の 2 度の地震に対しての倒壊に至った要因について検証する．また，熊本城ならびに阿蘇神社などの伝統建築物の被害調査を実施し，被害レベルおよび過去の地震被害との被害状況などを比較検討する．

2-d) 免震構造等の特殊建築物(秦一平(建築)，北嶋圭二(海建)）

熊本市内に免震構造の建物が数棟ある．被害としては無被害であるが，その建物周囲のエキスパンション等がどのようになったかを調査し効果をシミュレーションにより検討する．また，制震構造の建物についても調査する．

③被害・救助活動調査グループ(リーダー：宮里直也(建築)）

3-a) 救助活動方法に関する調査(宮里直也(建築)，関文夫(土木)）

宮里，関は，震災時の倒壊建物からの救出活動用訓練ユニットを東日本大震災以降に設計監修をしている．そのため，今回の地震被害では数多くの倒壊建物があり，救助活動が行われていた．そこで，救助活動の担当者からヒヤリング調査を行い，その救助活動の方法を精査する．

3-b）避難及び災害支援活動（仲村成貴(まち)）

熊本地震では，1 回目の地震のあと，避難所に避難したが，避難所の被害また余震による恐怖さらには避難所の収容能力の限界などにより自宅に帰宅し，2 回目の本震で倒壊し被害にあわれた被災者も報告されている．そのためにも，避難所及び人の集散など，災害支援活動の在り方などを調査し，今後の基礎資料として整理する．

参考文献

[1] 気象庁：報道発表資料「平成 28 年（2016 年）熊本地震について（第 41 報）」，http://www.jma.go.jp/jma/press/1607/12a/kaisetsu201607121030.pdf，2016.7.12

[2] 消防庁：公表資料「熊本県熊本地方を震源とする地震（第 84 報）」，http://www.fdma.go.jp/bn/2016/detail/960.html，2016.10.27

[3] 日本大学理工学部理工学研究所：「特集号”2011 年東北地方太平洋沖地震被害調査報告」，理工学研究所研究ジャーナル 第 125 号，2011.8

[4] 日本大学理工学部理工学研究所：「新潟県中越沖地震調査報告」，理工学研究所所報 第 117 号，2008.6