

熊本地震被害の概要



氏名 増田 信
所属 (株)愛媛建設コンサルタント
TEL 089-947-1011
E-mail masuda@ekcwing.co.jp
部門 応用理学, 建設

1. はじめに

熊本県熊本地方では平成 28 年 4 月 14 日 21 時 26 分および 4 月 16 日 1 時 25 分にそれぞれ M6.5, M7.3 の地震に見舞われ, 熊本県益城町では 2 日間で 2 度も震度 7 の強振動を受けた。被災の状況は, 各種の学協会から速報版が web 上に流れる中, 愛媛県技術士会ではその時の会長である須賀幸一氏の発起により, 役員を主要メンバーとした調査団が結成された。メンバーの都合により, 第 1 班は 5 月 6~8 日 (5 人) に, 第 2 班は 5 月 21~24 日 (4 人) に分かれて被害調査を行った。現地調査の結果を 6 月 11 日の午前中に熊本地震被害調査報告会として調査員が発表したことは案内した通りです。本誌では, 報告会の発表内容を報文として構成し直し掲載するものです。本報告文の内容は, 他の報告文と調整できていないため, 重複する箇所があることや被害調査を行った範囲内での報告であることをおことわりしておきます。

2. 被害状況について

熊本地震の被害状況は内閣府発表(H28.9.14)の資料による。人的被害は熊本県で死亡者数 98 人に上り, 建物被害は熊本県, 大分県を中心に全壊は 8000 棟余りで, 半壊は 3 万棟程度になっている。その他, 土砂災害発生状況は 190 件で土石流等 57 件, 地すべり 10 件, 崖崩れ 123 件となる。河川は国・県・政令市管理河川の合計は 54 河川 494 箇所, 道路は高速道路が 23 区間, 国道が 40 地点で被災による通行止め (資料発表当時)

は 4 区間である。その他, ライフラインや交通機関, 自治体庁舎等や農林水産関係に大きな被害が発生した。熊本県は H28 年 9 月 28 日に熊本地震被害総額は, 3 兆 7850 億円とし

(1) 人的被害 (前震(4/14)による被害を含む) (消防庁情報 9 月 14 日 18:30 現在)
(人)

都道府県名	死亡	重傷	軽傷
福岡県		1	17
佐賀県		4	9
熊本県	98	818	1,436
大分県		4	24
宮崎県		3	5
合計	98	830	1,491

【参考 1】熊本県における死者数の内訳 (熊本県より報告 9 月 14 日 17:30 現在)

- ・警察が検視により確認している死者数 50 名
- ・震災後における災害による負傷の悪化又は身体的負担による療傷による死者数 (※市町村において災害が原因で死亡したものと認められた死者) 43 名
- ・6 月 19 日から 6 月 25 日に発生した被害のうち熊本地震との関連が認められた死者数 5 名

(2) 建物被害 (消防庁情報: 9 月 14 日 18:30 現在)

都道府県名	住宅被害			非住宅被害		火災 件
	全壊 棟	半壊 棟	一部 破損 棟	公共 建物 棟	その他 棟	
山口県			3			
福岡県		1	230		1	
佐賀県			1		2	
長崎県			1			
熊本県	8,189	29,567	130,882	311	2,415	16
大分県	9	191	6,965		55	
宮崎県		2	20			
合計	8,198	29,761	138,102	311	2,473	16

※このほか、分類未確定分の住宅被害数 23 棟 (熊本県)

図-1 人的・物的被害の状況

た試算を公表し、被害額はさらに膨らむ可能性があるとしている。このうち、住宅関係が2兆377億円と被害総額の約半分を占め、公共土木施設が2685億円となっている。

3. 現地の被災状況

(1) 活断層と主な調査箇所

主な調査箇所は阿蘇大橋や阿蘇長陽大橋周辺の道路、県道28号及び益城町役場周辺であり、図-2に示すようにこれらの箇所はほとんど布田川断層帯近傍に位置する。



図-2 活断層と震央分布と主な調査箇所

言い換えると活断層沿いで（限定的に）被害が大きかったと言える。

(2) 崩壊地の発生状況

崩壊地発生箇所の分布と活断層との位置関係を図示すると図-3のようである。同図から崩壊地は活断層周辺及び阿蘇山の外輪山に集中して発生していることが読み取れる。崩壊地の規模は、大：1ha以上、小：0.1～1haで区分されている。現地調査を行った範囲での土砂災害の発生形態は①大規模崩壊、②地すべり、③岩盤崩壊・落石に大きく分けることができる。

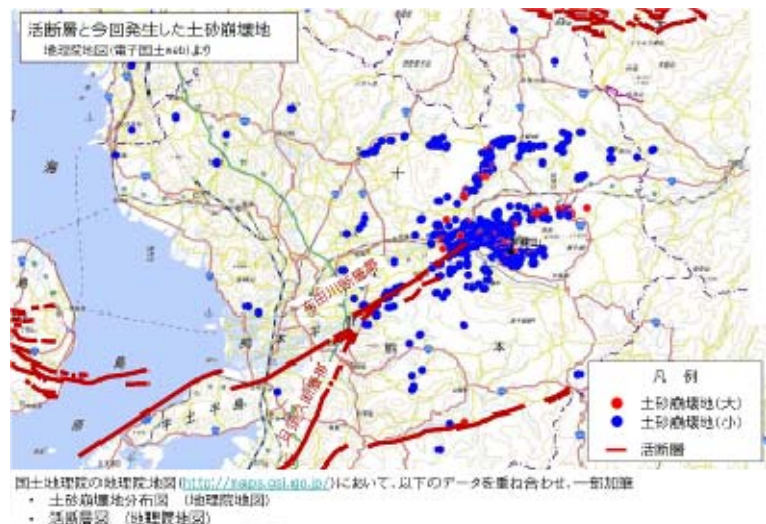


図-3 斜面崩壊分布と活断層

①大規模崩壊は阿蘇大橋右岸側（西側）斜面に発生した崩壊があげられ（写真-1）、JR 豊肥本線や国道 57 号を巻き込み、阿蘇大橋が落橋した要因と考えられる。②地すべりは、段丘面をなす緩斜面から黒川や白川の急傾斜な谷壁斜面を滑落しており（写真-2）、緩斜面域の頭部滑落崖の変状から地すべり性の形態を推察した。①、②の形態の移動土塊はいずれも火砕流堆積物上に堆積



写真-1 大規模崩壊（阿蘇大橋西側斜面）

した緩い火山灰質土が想定される¹⁾。③岩盤崩壊・落石は、阿蘇長陽大橋東側の旧道（国道325号の下方）沿いに発生しており（写真-3）、崩落岩塊が戸下大橋の橋脚を直撃し、橋脚が破壊されている（写真-4）。③の形態は、硬質ではあるが開口亀裂が発達する溶結凝灰岩（火砕流堆積物）が急崖を形成するため、強振動によって開口亀裂から崩壊したものと推察する。



写真-2 地すべり（立野駅東南東方斜面）



写真-3 岩盤崩壊・落石（旧道沿いの斜面）

(3) 施設の被害状況

橋梁被害は、県道28号の通行止めであった西原村風当～俵山トンネル間（調査当時）にある大切畑大橋、大切畑ダム橋、桑鶴大橋、扇の坂橋、すすきの原橋、俵山大橋の全ての橋梁に被害（支承の破壊、橋桁の移動、接続部の段差等の全部または一部）が発生した（写真-5）。落橋は前述した阿蘇大橋と戸下大橋に生じている。阿蘇長陽大橋は、落橋していないが、右岸側（西側）橋台が位置する岩盤斜面が崩壊し、鏡台と橋桁との接続部で約1.7mの段差（橋台の沈下）と橋台が谷側に約1m程度移動している。

被災の要因は、地震による強振動及び活断層直近では地盤の変位により橋台と橋桁の変動程度に差異が生じ大きな被害をもたらしたと推察する。また、橋梁周囲の斜面崩壊が要因となり、基礎地盤が崩落し橋台の沈下を招いた箇所や崩落土砂・岩塊が橋桁や橋脚に衝突することで落橋に至ったと推察する。



写真-4 岩盤崩壊による戸下大橋の落橋



写真-5 大切畑大橋（支承部の損傷）

大切畑ダムの堤体を地表亀裂が横断し、ダムの放水路や堤体兼用の旧道や県道が被災し、道路の山留ブロック積擁壁に倒壊や座屈が発生した（写真-6）。

建物被害は活断層沿いの集落で家屋の倒壊などの多くの被害が発生しており、ここでは益城町役場周辺の被害状況を写真-7, 8 に表す。



写真-6 大切畑ダム堤体を横断する地表亀裂(Google earth)



写真-7 河川に向かって家屋が倒れ込む



写真-8 秋津川護岸の側方流動と背後の沈下

4. おわりに

平成 28 年（2016 年）熊本地震により多くの人的被害はもとより建物被害や公共土木施設にも甚大な被害を受けた。被害を受けた範囲は活断層による変位が生じた布田川断層帯と日奈久断層帯の周辺に限られたようである。被災要因は活断層近傍の強振動と地盤変位が直接の誘因であるが、火山地質特有の地盤構成が被害を拡大させた素因としてあげられる。すなわち地盤構成は火砕流堆積物である亀裂の多い溶結凝灰岩を基盤としてその上位を緩い火山灰質土が被覆する。溶結凝灰岩が露出する急崖斜面は岩盤崩壊が発生しやすく、緩い火山灰質土が被覆する斜面では崩壊・地すべりが発生し、台地においても河川沿いに側方流動が生じ宅地地盤が大きな被害を受けた。

今後の対応として、火山地帯特有の地形・地質や活断層の位置（地表の亀裂発生箇所）を考慮した復興計画が必要となろう。また大きな被害を受けた建築物や土木施設の耐震設計などについても学・協会を中心に現行基準の検証や改訂などの検討が進められている。

被害調査を一つの糧として、来るべき南海トラフ大地震や土砂災害に対する防災・減災対策が進められている中、我々技術者が社会貢献するためには常日頃からの研鑽が肝要であることを改めて感じた次第である。

¹⁾ 平成 28 年（2016 年）熊本地震復興支援ボーリング柱状図緊急公開サイト