

「平成 28 年(2016 年)熊本地震」 報告会

～ 防災科学技術研究所 最初の 3 ヶ月間の取り組み ～

日時 平成 28 年 7 月 15 日（金） 13:30－18 : 00

場所 コクヨ 多目的ホール

講演要旨集

国立研究開発法人 防災科学技術研究所

「平成28年(2016年)熊本地震」報告会 ～ 防災科学技術研究所 最初の3ヶ月間の取り組み ～ プログラム

開始		終了	講演タイトル	所 属	講演者等
13:30	—	13:35	開会挨拶	理事長	林 春男
13:35	—	13:40	挨拶	文部科学省 研究開発局局長	田中 正朗
13:40	—	14:00	熊本地震の地震発生場と地震活動	地震津波火山ネットワークセンター	浅野 陽一
14:00	—	14:20	熊本地震の強震動と震源過程	地震津波防災研究部門	鈴木 亘
14:20	—	14:40	熊本地震発生から3ヶ月後の阿蘇山	火山防災研究部門	棚田 俊收
14:40	—	15:20	平成28年(2016年)熊本地震による土砂災害の特徴	水・土砂防災研究部門	若月 強
15:20	—	15:40	平成28年(2016年)熊本地震の液状化被害	社会防災システム研究部門	先名 重樹
15:40	—	15:55	休憩	—	—
15:55	—	16:15	建物被害について	社会防災システム研究部門	佐伯 琢磨
16:15	—	16:35	熊本地震の非構造部材等の被害状況	地震減災実験研究部門	佐々木 智大
16:35	—	17:15	地図情報集約・作成・共有による災害対応支援	総合防災情報センター	臼田 裕一郎
17:15	—	17:35	生活再建支援チームの南阿蘇における活動事例	雪氷防災研究部門	山口 悟
17:35	—	17:55	熊本地震 現地における防災科研の対応	雪氷防災研究部門 熊本地震復旧・復興支援本部	上石 勲
17:55	—	18:00	閉会挨拶	理事	米倉 実

※講演者等、敬称略

熊本地震の地震発生場と地震活動

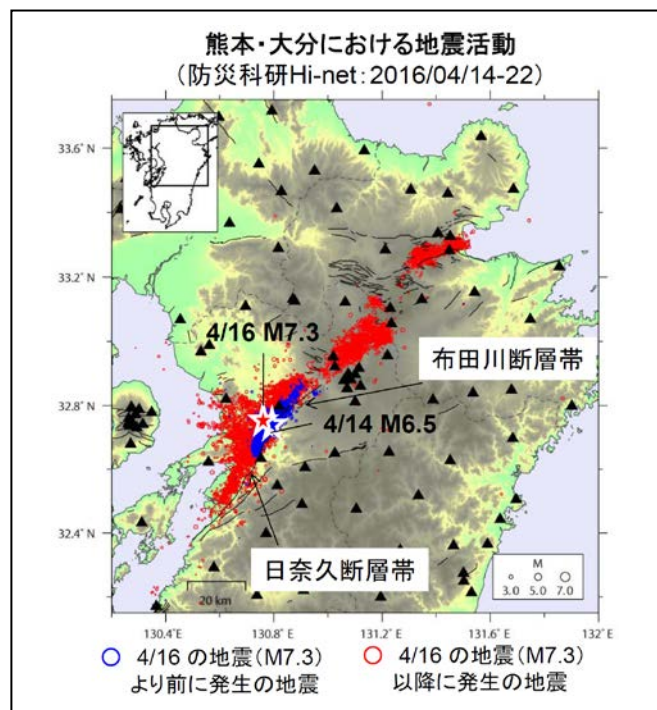
地震津波火山ネットワークセンター 浅野 陽一

2016 年 4 月 14 日に熊本県熊本地方を震源とする M6.5 の地震が発生し、16 日には M7.3 の地震が発生しました。さらに、これらの地震の後、熊本県阿蘇地方や大分県中部といった離れた場所においても比較的大きな地震が発生し、平成 28 年（2016 年）熊本地震と命名された一連の地震活動による被害は広い範囲にわたる甚大なものとなりました。

規模が大きな地震（本震）の後には、それに引き続いて余震とよばれる地震が多数発生することが知られています。余震は本震よりも規模が小さく、本震の震源断層の近くで発生するのが一般的です。しかし、そうした余震ばかりではなく、遠く離れた場所で発生するもの（広義の）余震（誘発地震）もあります。平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震の発生後には、遠く離れた本州内陸部においても大きな地震が複数発生したことをご記憶の方も多いでしょう。このような誘発地震は、本震の発生による力のバランスの変化（応力変化）によって誘発されたと考えられています。すなわち、応力変化による最後の一押しが既にすべる直前の状態にあった断層のすべりをはやめ、地震発生に至るという考え方です。

今回の活動においてもこのような誘発があったとみられています。まず初めに M6.5 の地震が発生し、近接した場所で M7.3 の地震を誘発、さらにこれらの地震が熊本県阿蘇地方や大分県中部の地震を誘発したというものです。結果、一連の地震活動域は M7 クラスの地震の震源断層よりも明らかに大きく、長さ約 150 km にも達しました。この地震活動域に沿っては、布田川断層帯や日奈久断層帯をはじめとする複数の活断層が分布していることが知られており、それらに沿った地震活動も以前から比較的活発でした。これらの断層帯を含む破壊しやすい場所、すなわち弱面に沿って地震が誘発されたことを地震活動の分布は示唆しています。とはいえ、地下の弱面がすべる直前の状態にあるのかどうかを知ることは容易ではありません。弱面の強度やそこに蓄積されている歪エネルギー、そして周囲からの応力集中などを直接的に調べるのが困難であるからです。この熊本地震においては、地震を起こす力の場合、それぞれの地震がその後の地震活動に及ぼした影響などを評価し、地震の起こり方を理解することで、地下の弱面の状態を知ろうとする試みを行っています。

当研究所では陸上に限っても約 2000 か所の地震観測点を運用しており、高精度の観測とそのデータの確実な流通に加えて、地震活動等の正確な把握と地震調査委員会等への迅速な情報提供に努めてまいりました。その一方で、上記のような挑戦的な研究にも取り組むことで、長期的にはその知見を「どの地域で、どのような理由によって、どのような地震に気をつけるべきか」といった評価やそれを通じた防災に役立てたいと考えております。



熊本地震の強震動と震源過程

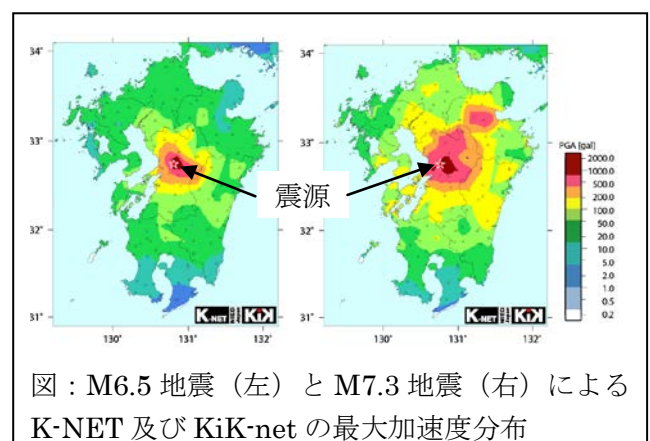
地震津波防災研究部門 鈴木 亘

地震による強い揺れ（強震動）を確実に記録することは、揺れによる被害の原因究明のために非常に重要です。また、どの地域が強い揺れに見舞われたかを即座に把握することで、地震災害発生時の初動対応に貢献することができます。防災科研では日本全国を約 20km 間隔で覆うように、約 1,000 観測点からなる K-NET（全国強震観測網）と約 700 観測点からなる KiK-net（基盤強震観測網）を整備、運用しています。本発表ではこれらの強震観測網にて得られた平成 28 年（2016 年）熊本地震の強震動の特徴と震源近傍の強震動記録を用いて推定された震源断層のずれの様子（震源過程）について紹介します。

2016 年 4 月 14 日 21 時 26 分の気象庁マグニチュード 6.5 の地震（M6.5 地震）を皮切りに熊本地方において地震活動が活発化し、28 時間後の 16 日 1 時 25 分には気象庁マグニチュード 7.3、モーメントマグニチュード 7.1 という日本の内陸活断層地震としては最大級の地震（M7.3 地震）が発生しました。

M6.5 地震では熊本県益城町にて、M7.3 地震では益城町と西原村にて震度 7 を記録しました。KiK-net の益城観測点においても、それぞれの地震で揺れの大きさを示す 1 つの指標である最大加速度が 1,000gal を大きく超える値が観測されましたが、図に示すように最大加速度の大きな領域の広がりには M7.3 地震で格段に大きく、特に加速度の大きい領域は震源付近から北東に延び大分県にまで及んでいます。両地震の震源からの距離に対する最大加速度、最大速度の大ききの傾向は過去の地震から求めた経験式におおよそ従っており、大局的に見ると内陸活断層のその規模の地震として揺れの強さは標準的であったことを示しています。但し、M7.3 地震の記録をより詳細に見ると顕著な特徴があり、建物被害が甚大だった益城町では町役場における熊本県の震度計の強震動記録で、周期 1-2 秒の揺れの強さが過去の代表的な被害地震の記録によるレベルと同程度かそれ以上となる極めて大きなものでした。益城町役場より北東約 640m に位置する KiK-net 益城観測点でも、益城町役場の記録には及ばないものの 1 秒にピークを持つ大きな値となっています。また、大分県のいくつかの観測点では震源から距離があるものの大きな加速度が記録されており、特に大きな記録となった K-NET 湯布院観測点では M7.3 地震による地震波の後に大きな振幅を記録していることがはっきり分かり、多数の強震動記録を用いた分析により K-NET 湯布院観測点付近にて誘発されたマグニチュード 5.5 相当の地震による影響と推定されました。

大きな地震の震源過程は時間的、空間的に複雑で、観測される地震波形記録はその影響を受け、特に震源近傍で得られた強震動記録にはその詳細な特徴が含まれています。K-NET、KiK-net 等の強震動記録を用いて、M6.5 地震と M7.3 の地震の震源過程を推定しました。M6.5 地震では多くの観測点の波形に 2 つのパルスが見られ、それらに対応して震源付近（最大ずれ 0.7m）及びその北北東（最大ずれ 0.7m）に 2 つの主要なずれが推定されました。M7.3 地震については、地震の始まりから 4 秒程度は大きなずれは見られず、その後震源から北東の浅い側に主たる大きなずれ運動が進展し 16 秒程度まで継続しました。結果として震源の約 10km 北東から阿蘇山のカルデラ付近まで大きなずれ（最大ずれ 3.8m）が断層面の浅い領域に生じたと推定され、この特徴は地表に見られる断層ずれの分布と対応しています。



熊本地震発生から 3 ヶ月後の阿蘇山

火山防災研究部門 棚田 俊收

2016 年 4 月 14 日 21 時 26 分に熊本県熊本地方の深さ約 10km でマグニチュード M 6.5 の地震が発生し、16 日 01 時 25 分には、同地方の深さ約 10km で M 7.3 の地震が発生しました。これら一連の地震活動は熊本県熊本地方から大分県中部にわたり、地震調査本部の評価によると、活動域全体としては減衰傾向が見られるが、熊本地方及び阿蘇地方の活動は、減衰しつつも依然として活発であると記しています(http://www.static.jishin.go.jp/resource/monthly/2016/2016_kumamoto_3.pdf)。

一方、この活動域近傍に阿蘇山が位置していることから、火山活動の活発化が懸念されました。しかしながら、地震活動の状況とは異なり、阿蘇山においては、2015 年 9 月 14 日中岳第一火口で噴火が発生したときに噴火警戒レベルが 3（入山規制）に引き上げられた後に活動が低下し、11 月 24 日にレベル 2 に引き下げられました。現在もこの状態が続いており、レベルを引き上げるような更なる火山活動の活発化は認められておりません。

本報告会では、前回の「平成 28 年(2016 年)熊本地震」緊急報告会 ～防災科学技術研究所 この 1 週間の取り組み～（04 月 24 日 開催）に引き続き、熊本地震発生前後の約 3 ヶ月間の阿蘇山の火山活動の状況をお話します。なお、この内容は現地における地表現象等の観察結果に基盤的火山観測網（V-net）データ、6 月 14 日に開催された第 135 回火山噴火予知連絡会の資料に基づいています。

地表現象の観察結果として、まず、5 月中旬地元大学の協力の下、阿蘇山の中岳第一火口にある「湯だまり」と呼ばれる火口湖の観察を行いました。この湯だまりは活動期には消失してしまうことが知られています。観察の結果、湯だまりが存在することと、その中で土砂噴出が生じていることを確認できました。また、遠望からの目視ですが、吉岡噴気地帯の活動状況もこれまでと同様に噴気活動が続いていることを確認できました。次に、火山灰の収集をおこない、つくばに戻ってからの分析結果から、各地点の火山灰堆積量等が判明しました。

基盤的火山観測網（V-net）の地震計データからは、火山性微動の振幅変化が 4 月末から 5 月中旬にやや大きな状態となり、消長を繰り返していることが捉えられていました。しかし、地殻変動データである GNSS や傾斜計データには、一連の熊本地震の断層運動による変動は捉えられていますが、火山活動に関連するような地殻変動は認められておりません。

防災科研では、今後とも阿蘇山を含む活火山の活動を注視していくと共に、火山活動に関わる変化が観測された場合には火山噴火予知連絡会や気象庁、地元大学と連携をとりながら、災害軽減に向けた研究を進めて行く予定です。



写真 草千里から撮影した阿蘇山中央第 1 火口
土砂噴出に伴う白煙が確認できる（2016 年 5 月 14
日撮影）

平成 28 年(2016 年)熊本地震による土砂災害の特徴

水・土砂防災研究部門 若月 強

熊本地震の被災地では、地震とその後の降雨によって多数の斜面変動（斜面崩壊や土石流）が発生し、いくつかの場所では人的被害が出る土砂災害となった。地震による土砂災害により 9 名（いずれも南阿蘇村）、6 月 20 日～21 日の降雨による土砂災害により 6 名（熊本市、宇土市、上天草市）がそれぞれお亡くなりになった。防災科研では、災害直後から、聞き取り調査・詳細空撮など現地における情報収集や空中写真判読による土砂移動分布図の作成（図 1）、レーダー雨量の解析を実施した。得られた結果は、災害対応支援地図などの防災科研のホームページを通して公開し危険性の周知を促すとともに、地元自治体へ情報提供を行った。

今回の地震では、主に震度 5 強以上を記録した熊本県の中～北部と大分県の一部で斜面変動が発生したが、その中でも揺れが大きく軟弱な火山噴出物と急勾配斜面が多い阿蘇山周辺での発生数が多かった。阿蘇山周辺の斜面変動は、中央火口丘エリア、外輪山内側エリア、外輪山外側エリアのそれぞれで様相が異なっていた。以下に、平成 24 年 7 月九州北部豪雨（以下平成 24 年豪雨）における阿蘇の状況と比較しながら特徴を述べる。中央火口丘エリアは、テフラの斜面崩壊が多数発生しており、急勾配斜面（30°以上）だけでなく、30°未満の緩勾配斜面でも崩れている。急勾配斜面では平成 24 年豪雨と同じ斜面で再発した崩壊も多い。外輪山内側エリアは、凝灰岩の急崖とテフラ斜面が縦断方向に連続しており、今回の地震では凝灰岩の急崖、平成 24 年豪雨ではテフラ斜面からそれぞれ斜面崩壊や土石流が始まっている場合が多く、中央火口丘エリアより発生数は少ない。なお、平成 24 年豪雨では西側よりも東側の外輪山（阿蘇市一の宮町）において多数の土砂災害が発生したが、テフラ斜面が多く沖積錐が小さいことが災害多発の原因となった可能性がある。外輪山外側エリアは、テフラが厚く堆積した緩勾配斜面が多く、斜面変動の発生数は最も少なく、平成 24 年豪雨ではほとんど斜面変動が発生しなかった。

地震後の 4 月 21 日には最大時間雨量 21 mm・最大 24 時間雨量 113 mm、6 月 20 日～21 日には最大時間雨量 69 mm・最大 24 時間雨量 243 mm の降雨がそれぞれ発生した（アメダス南阿蘇の値）。これらの降雨により主に外輪山内側エリアにおいて斜面変動が発生したが、降雨量の多い 6 月 20 日～21 日の方が斜面変動数多くて規模も大きかった。これらは、最大時間雨量 106 mm・最大 24 時間雨量 508 mm（アメダス阿蘇乙姫）の激しい降雨記録した平成 24 年豪雨でも崩れなかった場所で発生しており、地震時の崩壊土砂が土石流化したものや、地震により地盤が緩んだ場所で発生した崩壊と考えられる。

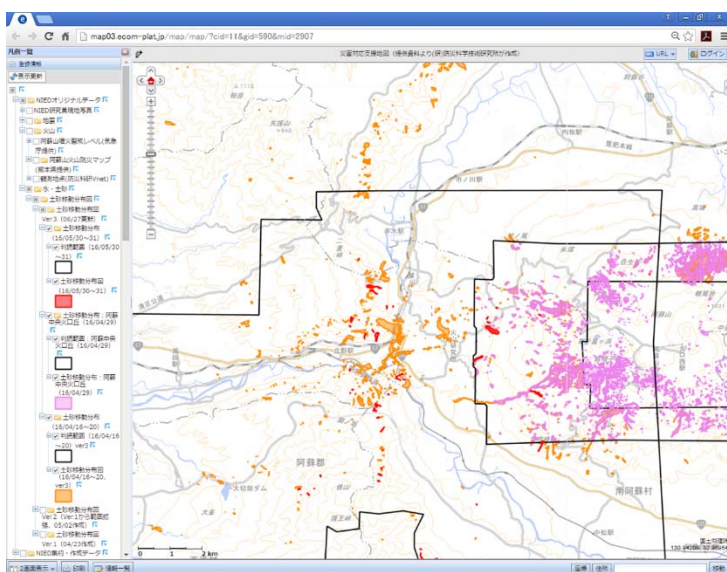


図 1. 熊本地震における阿蘇山付近の土砂移動分布図（防災科研、災害対応支援地図に表示）。オレンジは 4/16-20、ピンクは 4/29、赤は 5/30-31 の国土地理院及びアジア航測撮影の空中写真を判読。オレンジは外輪山内側・外側エリア、ピンクは中央火口丘エリアにおおよそ相当する。

平成28年（2016年）熊本地震の液状化被害

社会防災システム研究部門 先名 重樹

1. はじめに

平成28年（2016年）熊本地震では、4月14日21時26分頃、後に前震となる地震（M6.5）により、益城町で最大震度7が観測された。その後、4月16日1時25分頃の本震（M7.3）でも最大震度7が観測され、建物倒壊や土砂災害等の大きな被害が生じた。今回の地震は前震や余震を含めると、液状化の発生の可能性が予想される震度5強以上の地域が広域であることから、液状化発生地点の調査を平成23年東北地方太平洋沖地震で防災科研が展開した方法（現地調査、空中写真判読、自治体からの罹災情報の収集）で実施している。本報告では、2016年6月末時点での液状化調査の結果を報告する。

2. 液状化発生地点の確認と同定

現地調査に先立ち、地理院地図から公表されている地震後の空中写真（4月15日～4月20日撮影の正射画像）およびGoogle Earthの2016年4月15日・16日の画像（16日の画像は一部地域のみ）を用いて予察調査を行った。その後、4月28日～5月1日、5月11日～12日、5月21日～22日の3回、玉名市から八代市にかけての地域と、阿蘇市・南阿蘇村において現地調査を行い、空中写真判読で抽出した噴砂地点を中心に現地調査を行った。この後、熊本平野中心部と阿蘇地域について、国土地理院撮影の高解像度空中写真の判読により噴砂地点の抽出をより詳細に行った。図1に判明した噴砂地点の分布図を示す。

3. 液状化発生地点の微地形区分

液状化が発生した場所の微地形区分は、玉名市、熊本市、宇土市、八代市の海岸部の干拓地や、熊本市南部を流れる白川・緑川およびその支流沿いの三角州、旧河道、後背湿地、自然堤防である。また、阿蘇地域は、阿蘇市の中心部を流れる黒川沿いの後背湿地、自然堤防である。特に、旧河道およびこれに沿った自然堤防や後背湿地には、顕著な噴砂や液状化による側方流動が見られた。熊本市を流れる白川南部の水路沿いの地域には帯状の液状化集中域がいくつか見られた。これらの地域には明瞭な旧河道は認められないが、水路に沿って連続して自然堤防が発達していることから、古い時代には川が流れており、水路はその名残と推測される。ただし、1901年測量の地形図では旧河道の存在を示唆する湿地などは見られないことから、かなり古い時代の河道と推測される。

4. まとめ

平成28年（2016年）熊本地震の液状化調査により、2016年6月末時点で以下のことが分かった。

① 熊本県の広範な地域に液状化が発生した。液状化の発生が判明した市町村は18市町村で、約250m四方のメッシュでカウントすると約1,800メッシュになる。② 液状化による被害は、河川堤防、道路・農道、農地、農業用施設（水路、揚水機、ビニールハウスなど）に多く、熊本平野では住宅や外構の傾斜・沈下、杭基礎の建物の抜け上がりなど建物被害が多数認められた。③ 液状化は、本震や前震で推定計測震度が6弱以上の地域で多く発生していたが、熊本市南区の海岸部、宇土市、八代市では5強でも液状化が発生していた。震度5強以上という地震動強さの閾値は、2011年東北地方太平洋沖地震やそれ以前の地震と同様である。前震と本震の相次ぐ強い地震動の影響については今後の課題である。

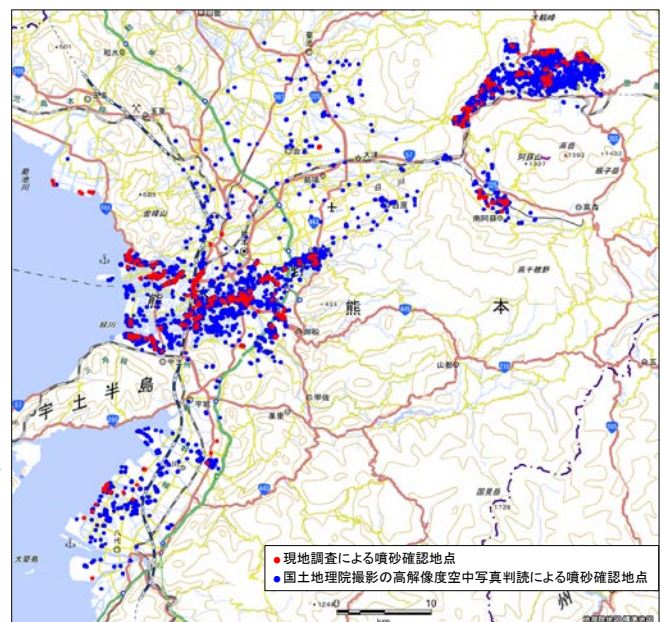


図1 液状化発生地点(H28.6月末時点)

建物被害について

社会防災システム研究部門 佐伯 琢磨

防災科学技術研究所では、災害発災直後の初動対応の意思決定支援等に資することを目的に、リアルタイム地震被害推定システムを開発している。今回の建物被害調査は、このリアルタイム地震被害推定システムによる平成 28 年（2016 年）熊本地震の被害推定結果を検証するために行った。

調査は、平成 28 年 5 月 16 日（月）～19 日（木）に、社会防災システム研究部門の 6 名の研究員が行った。益城町では、熊本地震で計測震度記録が得られている益城町役場周辺 2 メッシュ（1 メッシュは、約 250m 四方）および辻の城公園周辺 1 メッシュの計 3 メッシュを対象とし、当該メッシュに含まれる全建物について被害状況（全壊、半壊、一部損壊、無被害）の調査を行った。熊本市内では、リアルタイム地震被害推定システムによる全壊棟数が多く出ている地域を対象に、西区野中 1 丁目付近、中央区出水 5,6 丁目付近、東区若葉 4 丁目付近の 3 地区についてそれぞれ 4 メッシュの計 12 メッシュのうち、被害があった建物のみ調査を行った。いずれの調査も、外観目視法によるものである。

今回の建物調査では、岡田・高井¹⁾²⁾の破壊パターンに基づいて、建物被害を評価した。D0 から D6 までの 7 段階評価で、D4 以上が自治体罹災証明の全壊に相当する。

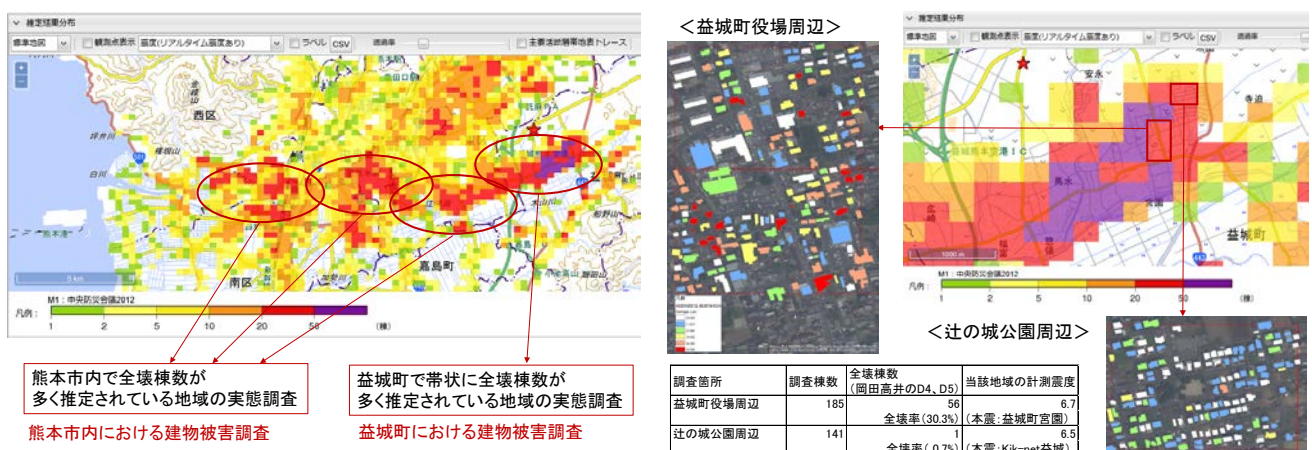


図1 リアルタイム地震被害推定システムによる本震の全壊棟数推定結果および今回の調査概要

今回の調査で得られた結果および今後の課題をまとめると、以下のようになる。

- ・益城町役場周辺では、新耐震基準（1981 年以降の建築）の建物でも、全壊（D4、D5）が出ている。建物構造別では、全壊（D4、D5）の多くは、木造建物である。一方、辻の城公園周辺では、それほど大きな被害は見られなかった。
- ・リアルタイム地震被害推定システムは、益城町においては被害分布をある程度正しく推定できているが、熊本市内を含めた全体では全壊棟数を過大評価している。

<謝辞>

本研究の一部は、総合科学技術・イノベーション会議の SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）「レジリエントな防災・減災機能の強化」（管理法人：JST）によって実施された。

<参考文献>

- 1) 岡田成幸・高井伸雄：地震被害調査のための建物分類と破壊パターン、日本建築学会構造計論文集、第 524 号、pp.65-72、1999.10
- 2) 高井伸雄・岡田成幸：地震被害調査のための鉄筋コンクリート造建物の破壊パターン分類、日本建築学会構造計論文集、第 549 号、pp.67-74、2001.11

熊本地震の非構造部材等の被害状況

地震減災実験研究部門 佐々木 智大

地震減災実験研究部門では、世界最大の振動台実験施設である実大三次元震動破壊実験施設(愛称Eーディフェンス)を活用し、地震減災技術の高度化と社会基盤の強靱化に資する実験研究を実施している。実験研究では、実大規模の試験体等を用いた加振実験により地震被害を再現し、構造物等の破壊過程の解明と耐震性能の検証を実施するとともに対策技術の実証と評価を行っている。これらの実験研究により得られた構造物等の地震被害に関する様々な知見を活用し、地震減災実験研究部門では、地震直後から研究員が現地入りし、現地の被害状況とその後の復旧活動に役立つデータを収集した。

まずは地震発生直後に熊本市およびその周辺における被害の概要を調査し、その後、4月末から5月初旬にかけて、被災者に影響を及ぼさない範囲での詳細調査を実施した。この詳細調査では、文教施設等を中心とした建物の非構造部材等の被害と宅地等の液状化被害等を調査した。また、(一社)日本建築学会が文部科学省からの委託を受け実施している文教施設の被災状況の調査にも協力している。

加えて、これらの被害状況調査の他、地震減災実験研究部門では、防災科研内の他の部署とも連携し、現地災害対策本部における防災科学技術研究所の地図情報作成および生活再建システム対応について、人員を現地に派遣し、支援を行っている。

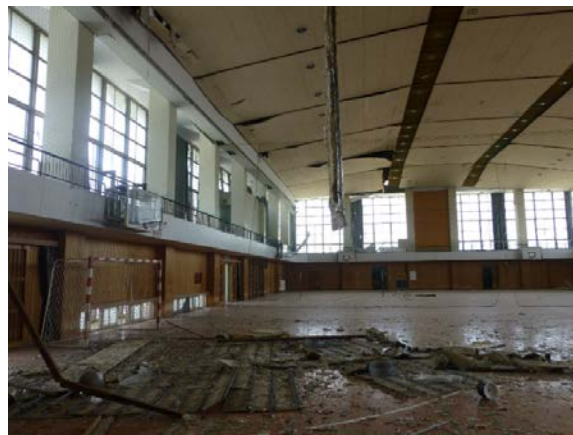
これらの支援活動の他、過去のEーディフェンスを活用した実験研究により得られた知見に対する、外部機関からの問い合わせが多く寄せられており、これらの対応を行うとともに、様々な機関に対して映像データを提供してきた。特に多い問い合わせは、在来軸組構法の木造住宅の加振実験であった。兵庫県南部地震の観測記録を2回入力することにより、最終的に建物が倒壊するまで加振した実験である。1回目の加振により大きく損傷した建物に対して、2回目の揺れが作用することで倒壊した状況が、今回の熊本地震における前震(4月14日)ー本震(4月16日)の2回の大きな地震と似た状況であったことにより、多くの問い合わせを受けた。

以上のように、地震減災実験研究部門では、熊本地震を受けて様々な対応を行ってきたが、ここでは、これらの対応の内、現地被害の詳細調査の結果から、特に非構造部材等の被害状況について報告する。

文部科学省では、公立の小中学校を中心とした屋内運動場等施設の天井については、落下防止対策として、原則撤去の方針を採っており、平成27年度末までに多くの施設において、対策が完了している。そのため、対策の完了した施設では被害はなく、これらの対策に効果があったと言える。しかしながら、対策が遅れていた一部施設においては、現行の基準に基づく脱落対策が施されていない天井に被害が発生した。多くの施設において、残念ながら避難所として使用できなかったとの報道もなされている。

写真は、天井がほぼ全面で損傷し、大きく脱落した例である。天井以外にも、窓がサッシごと外れる被害や、振動が異なる複数の建物間をつなぐ渡り廊下等に設けられたジョイント部(エキスパンションジョイント)の損傷などが特に目立つ結果となった。

また、鉄筋コンクリート柱の上に鉄骨屋根が載せられた構造で、その柱頭部のコンクリートが破損して落下するなどの被害も確認された。



地図情報集約・作成・共有による災害対応支援

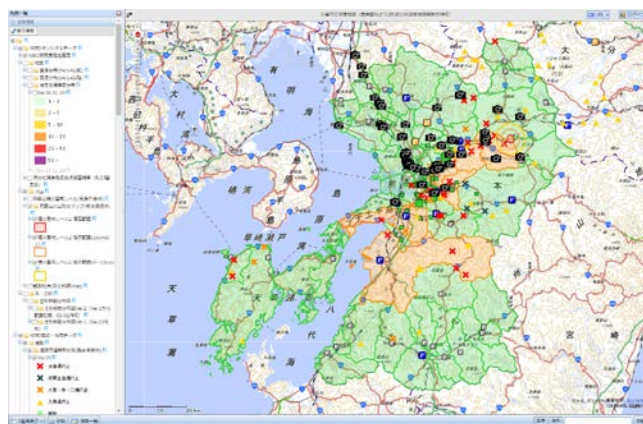
総合防災情報センター 臼田 裕一郎

災害対応においては、同時に多くの組織が活動を行うため、状況認識を統一し、それに基づいて個々の組織が的確に対応することが重要となる。そこで必要となるのが、「情報共有」である。防災科研では、防災に係わる様々な知を情報として結集することで社会のレジリエンス向上に資するよう、今年4月より新たに「総合防災情報センター」を設置した。また、総合科学技術・イノベーション会議が推進する「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）」の1つとして「レジリエントな防災・減災機能の強化」があり、この中で「府省庁連携防災情報共有システムとその利活用技術の研究開発」を担当している。これらの一環として、また指定公共機関である所一体での取り組みとして、発災当初より継続して地図情報集約・作成・共有による災害対応支援を行ってきた。

4/14 21:26 頃の地震発生直後、J-RISQ 地震速報による市区町村毎の揺れの状況や震度遭遇人口を推定・公開したことを皮切りに、同日 23:31 には、様々な情報を集約した Web サイト「防災科研クライシスレスポンスサイト（NIED-CRS）」ⁱ を開設した。翌 4/15 3:59 には、「リアルタイム地震被害推定システム（暫定版）」で建物全壊棟数分布の推定を行った結果を、NIED-CRS より公表した。4/15 朝には、研究員を現地に派遣し、熊本県庁に設置された政府の非常災害現地対策本部及び熊本県災害対策本部を中心に、現地での情報収集とニーズ把握を行うとともに、災害対応機関・団体間での迅速な情報共有に努めた。具体的には、防災科研の地震、火山噴火、降雨、土砂災害等の観測・予測・評価・調査データ、現地で入手した道路規制や避難所データ等、多種多様なデータをレイヤーとして位置づけ、NIED-CRS で一元的に集約・提供を行った。4/16 1:25 頃発生した本震の際にも、それぞれのシステム、サイトは継続稼働・運用している。さらに、これらの異種・複数のデータを組み合わせ（Mash-up）、現場ニーズに応える情報を作成・提供した。例えば、建物全壊棟数分布と避難所状況を組み合わせて要生活支援エリア抽出情報を、通水復旧状況と避難所状況を組み合わせて要給水支援避難所情報を作成・提供した。また、地震の震源分布の時系列変化を抽出し、地震の発生状況の変遷を示したり、避難所における避難者数の時系列変化を抽出し、市区町村毎の復旧の進み具合の指標として示すといった工夫も行った。

これらデータ・情報を各府省庁及び関係機関、熊本県庁各課、県内市町村、救援・救助活動を行う各種団体（DMAT、J-VOAD 等）に提供したところ、政府や県の現地災害対策本部からは災害状況を把握する上で有効と評価を受けた。県の土木系部局では同サイト上で自ら被災箇所や復旧状況を入力・管理するなどの活用に繋がっている。市町村や学会等による被害状況調査でも基盤地図として使われ、自らの調査データを合わせて地図上で管理して活用されていた。DMAT やボランティア団体からは、避難所と道路規制状況を統合した地図が病院や避難所への効率的な分担巡回に役立ったと評価を受けた。

今回の災害で共有したデータ・情報は 6/30 現在で 400 を超えている。これらの活動は発災以降、途切れさせることなく継続して実施しており、生活再建支援や、水・土砂災害への警戒・対応支援にも努めている。その結果として、研究開発にとっても重要な実データが集まっている。今後は復旧復興に向けて支援を継続するとともに、システムの自動化や情報の標準化に取り組んでいく予定である。



ⁱ 防災科研クライシスレスポンスサイト（NIED-CRS）, <http://ecom-plat.jp/nied-cr/index.php?gid=10153>

生活再建支援チームの南阿蘇における活動事例

雪氷防災研究部門 山口 悟

「生活再建」を支援するためには、1) 建物被害認定調査、2) り災証明発行、3) 生活再建相談の3つの業務について、大量の被災者情報を迅速・正確に処理・管理することが必要になります。そのため、新潟県中越地震・中越沖地震・東日本大震災などでの実証に基づき『建物被害認定調査』から『被災者台帳を用いた攻めの生活再建支援』までを一貫して行えるシステム（生活再建支援システム）」が開発されています(<http://www.drs.dpri.kyoto-u.ac.jp/ur/hub/program/lh001/>)。今回の熊本地震において、防災科学技術研究所は、生活再建支援連携体（産官学支援チーム）と共同で生活再建支援チームを結成し、この生活再建支援システムを熊本県内の各市町村に導入して、被災者の生活再建支援を行っています。今回は私をはじめ雪氷防災研究部門のメンバーが生活再建支援チームの一員として関わった南阿蘇村における活動を中心に、生活再建支援チームがどのような活動を実施してきたかを簡単に紹介したいと思います。

南阿蘇村は熊本県北東部に位置し、阿蘇カルデラの南部に広がる村です。今回の地震で南阿蘇村では、地震そのものによる被害の他に、地震で発生した大規模な土砂崩れで阿蘇大橋が崩落するなど甚大な被害が発生しました。また地震により主要道路が寸断され、村の西側から東側の村中心部へと移動する場合には大きく迂回しなければならない状態となるなど村が東西に分断されました。そのため、村の一部の地区の住民は、南阿蘇村内ではなく隣（西側）の天津町などに一時避難せざるをえませんでした。このような甚大な被害を受けた南阿蘇村の住民に対して、村が「生活再建支援システム」を使って“り災証明発行”を行うことについて、生活再建支援チームはサポート活動を実施してきました。

実際にり災証明発行業務を行うにあたっては、まずは生活再建支援システムというもののコンセプト並びに利用方法を村の職員や支援で現地に入っている他の自治体の職員に理解してもらう必要があります。そのためり災証明発行業務を開始する前に、生活再建支援チームに参加している本システムの開発に関わった企業や実際に本システムの使用経験がある自治体の方々が中心となり、現地の職員向けに“生活再建支援システム”に関する講義を数回実施しシステムの理解を深めてもらいました。また南阿蘇村はり災証明の発行にあたって、順々に異なる3箇所での発行を予定していましたが、実際に使用する会場をどのようにレイアウトすれば良いか等に関しては、現地職員は経験がないため具体的な案もない状態でした。そこでシステムで必須となるインターネット環境の確立を始め、窓口における机の配置、使用する端末機器の設定まで、生活再建支援チームが中心となって行い、り災証明発行業務が滞りなく開始できるように協力をしました。さらに実際にり災証明発行業務が開始されると、生活再建支援チームのメンバーが数人その会場に常駐し、職員がシステムを運用するにあたって疑問に思うことや問題が生じた時の対応を陰ながら支援しました。り災証明発行開始当初は、その準備のほとんどを生活再建支援チームが行わなければなりませんでした。二つ目の会場、三つ目の会場と回数を重ねるにつれて、現地職員自身も経験値も上がり、最終的には生活再建支援チームのサポートなしに滞りなくり災証明発行業務をこなせるような状況になりました。その結果、従来であればバラバラに管理されていた住民基本台帳や家屋課税台帳などを被害認定調査データと連携させることができ、今後の具体的な復興業務を効率的に行える環境が整いました。

現地の活動内容は状況によりめまぐるしく変わるなど、柔軟かつ臨機応変かつ迅速な対応が常に必要とされるものでした。自然災害が多い我が国においては、常日頃からこうした危機状況時の想定が必須であると、痛感する経験となりました。

熊本地震 現地における防災科研の対応

雪氷防災部門 部門長

熊本地震復旧・復興支援本部 副本部長 上石 勲

災害の現場で「邪魔な存在」とされるものの一つが「研究者」である。災害の現場は大混乱している。現地では、「邪魔にならず」、上から目線ではなく、「被災者の立場に立ち」で、どこで「我々を必要としている」かの情報を察知し、話を聞き、「成果を防災に結び付ける」かが重要だ。でしゃばらず、しかも必要なときは大胆に立ちふるまい調整することは、これまでの災害対応の経験、特に 2004 年に発生した熊本地震と同じ直下型地震の「中越地震」、2014 年の「関東甲信」の大雪時の政府対策本部での経験が生かされている。熊本ではこれまで、300 枚以上の名刺を交換し、今では、多くの熊本県庁内の方と雑談ができるようになった。防災科学技術研究所の存在は、防災関係者にはある程度認知されているが、一般の方への知名度はそうは高くない。防災科学技術研究所はなにものかを知らせるには、名刺交換は最も手っ取り早い手段である。県庁内の調整役の任務も林理事長からは「修羅場」と評されたが、その苦労が少しわかってもらえたかと思う。

4 月 14 日 21 時 26 分の前震発生地震後、熊本県災害対策本部、政府現地対策本部が設置され 4 月 16 日 1 時 25 分の本震後、第 3 回合同会議が 15 日 10 時に熊本県庁内で開催されている。防災科研では 15 日午前中に社会防災部門の研究員が現地入りし、つくば本所でも前震発生後ただちに対策本部が設置された。18 日午前の防災科研対策本部会議に出席した私はその場で理事長より、現地熊本入りの指示を受け、その日の夜には佐賀市、19 日朝に熊本県庁入りした。熊本県庁では、派遣された自衛隊の控室の一部に防災科学技術研究所の席が確保され、活動を開始していた。防災科研の現地対策本部での活動は、地図作成チームと生活再建支援チームがあり、防災科研のメンバーはそれぞれのチームで 3 日~1 週間程度のローテーションを組んで、交代しながら熊本現地対策本部で活動し、研究部門だけでなく、事務部門からも現地に入るなど全所的に対応している。政府現地対策本部で中心的な役割を担っている内閣府防災の方へ、理事長と以前から協力して研究を続けており、発災直後から現地入りしていらっしやった新潟大学田村教授と働きかけ、毎朝行われていた政府対策本部会議での各省庁からの活動報告の中で防災科学技術研究所も発表できるようになった。さらに、県庁に政府災害対策本部の分室ができたときは、そこを拠点とすることができた。この段階で、防災科研が政府現地対策本部のサポートメンバーとしての地位が得られた。周りには内閣府だけでなく、経産省、厚労省、国交省、農水省、国土地理院、気象庁などから災害対応の関係者が来ており、そこでの活動は緊張感を持ったものとなった。防災科研の活動が少しづつだが認知されてきたことも実感できた。

生活再建支援チームは、新潟大学田村教授、静岡大学井ノ口講師の研究者と、本システムを利用した経験のある新潟県、京都府、東京都などの自治体、本システムの開発に携わっている民間の方々から構成される熊本地震生活再建支援連携体の一員として活動し、システム導入から罹災証明の発行、その後の生活再建支援のお手伝いを行ってきた。罹災証明発行時には、朝の 6 時から夜の 11 時まで現地で対応することもあり、精神的・肉体的にもきつい勤務となった。

7月8日現在、まだ避難されている方は5,000人以上、震災関連死や新たな大雨や土砂災害による被害拡大も大いに懸念されている。また、被災住宅の撤去も進んでいないが、新たな復旧事業や復興計画づくりの取り組みもはじめられている。熊本県庁の政府対策本部では防災科研現地の両チームとも活動継続中である。いずれ、近いうちにこの本部もなくなるが、防災科研では理事長を本部長として「熊本地震復旧・復興支援本部」を立ち上げ継続した支援を行うこととした。また、生活再建支援連携体では、市町村での罹災証明発行後、次の段階での被災者のとりこぼしのない生活再建支援や決め細やかなケアを実施する準備を進めている。また、生活再建支援システムの有効的活用・運営を検討する委員会の設置も計画されている。

今回の熊本地震での現地での活動は、防災科研のあらたなステップに向けた、意味のある取り組みだったかと思う。そのためにも熊本での対応をしっかりと検証することが重要である。今後、大規模災害が発生した場合、タイムスケール（災害発生前の予防、発生中の減災、復旧支援、生活再建支援、復興支援）、支援対象（被災住民、自治体、地元経済界など）、それぞれの自然災害及び複合災害への対応（地震、気象災害、土砂災害、雪氷災害など）をトータルにコーディネートすることができる防災科学技術研究所が求められている。そのためにも、様々な知識を持った産官学のメンバーが集まる「大規模災害対応イノベーションハブ」を目指すことも必要である。



益城町役場周辺 2016.07.08



益城町役場での生活再建支援連携体の活動 2016.07.08