

Epistula

えびすとら



国立研究開発法人 建築研究所
 Building Research Institute
 Vol.74 発行：2016.7

特集 平成28年(2016年)熊本地震 ～建築研究所の取組み～

平成28年4月14日夜、熊本県熊本地方でマグニチュード(M)6.5、最大震度7の地震(前震)が発生し、16日未明には、M7.3、最大震度7の地震(本震)が発生しました。その後も、阿蘇地方や大分県中部等を含む地域で活発な地震活動が続いています。

建築研究所は、国土技術政策総合研究所(国総研)と連携を図りつつ、国土交通省住宅局の派遣要請を受け、4月15日より被災地で建築物の被害状況の調査に入りました。6月10日現在、研究員のべ25名を被災地に派遣しています。

また、当所が実施する被害調査、分析等について助言をいただくため、学識経験者から構成される「建築研究所熊本地震建築物被害調査検討委員会」を設置し、5月26日に初会合を開催しました。

建築研究所ホームページに「熊本地震特設ページ」を開設し、当所が実施している調査活動の速報や強震観測の情報などを公開しています(<http://www.kenken.go.jp/japanese/contents/topics/2016/index.html>)。



表1 建築研究所の主な活動(平成28年6月10日時点)
 (調査はすべて国総研との合同で、派遣人数は国総研を合わせた合計)

日時・派遣期間	項目	内容
4/14 21時26分	地震(前震)発生(M6.5)	
同 21時26分	国土交通省本省非常態勢と同時に、建築研究所も非常支援体制に入る。	
4/15～4/17	第1次調査	熊本市、益城町、南阿蘇村、西原村、山都町の被災建築物等調査(2名派遣)
4/16 1時25分	地震(本震)発生(M7.3)	
4/16～4/19	第2次調査	熊本市、益城町、南阿蘇村、宇土市、宇城市の木造建築物及びRC造建築物を中心とした調査(4名派遣)
4/19～4/21	第3次調査	熊本市、益城町、西原村の鉄骨造建築物並びに非構造部材及び設備を中心とした調査(3名派遣)
4/19	建築研究所ホームページに特設サイトを開設	
4/22～4/24	第4次調査	熊本市、益城町の建築物基礎の損傷及び敷地地盤の変状を中心とした調査(2名派遣)
4/26～4/28	第5次調査	熊本市、益城町、大津町、御船町の火災被害を受けた建築物を中心とした調査(3名派遣)
4/26～4/28	第6次調査	益城町、南阿蘇村の木造建築物を中心とした調査(4名派遣)
4/28～4/29	第7次調査	熊本市、益城町、宇土市のRC造建築物を中心とした調査(2名派遣)
4/28～4/29	第8次調査	益城町の鉄骨造建築物を中心とした調査(3名派遣)
4/29～4/30	第9次調査	熊本市、阿蘇市、山鹿市、大津町の免震建築物を中心とした調査(3名派遣)
5/19～5/20	第10次調査	益城町の木造建築物、基礎・地盤を中心とした調査(4名派遣)
5/23～5/25	第11次調査	熊本市、益城町の非構造部材を中心とした調査(2名派遣)
5/26	第1回熊本地震建築物被害調査検討委員会を開催	
6/6～6/8	第12次調査	熊本市のRC造建築物を中心とした調査(4名派遣)
6/8～6/10	第13次調査	熊本市、宇城市、山都町の体育館を中心とした調査(6名派遣)



図1 調査対象地域
 (平成28年6月10日時点)

平成28年(2016年)熊本地震の地震動と建築物被害の概要

地震・地震動の特徴

今回の地震の大きな特徴の一つは、最大震度7の地震が2回発生したことです。図2に示すように、4月14日21時26分に日奈久（ひなぐ）断層帯の北端でマグニチュード6.5の地震（前震）が発生したのに続けて、4月16日1時25分に布田川（ふたがわ）断層帯でマグニチュード7.3の地震（本震）が発生しました。また、余震活動は、これらの断層沿いに、阿蘇地方や大分県中部に向かって拡大しました。

図3は、4月16日の本震の震度分布を示しています。震源断層の直上に位置している益城（ましき）町や西原村、南阿蘇村では、震源が浅かったこともあり、地表での地震動の振幅が非常に大きく、震度6強～7が観測されました。一方で、震源から約7～15km離れた熊本市や宇城（うぎ）市、約30km離れた八代市でも、震度6弱～6強が観測されました。この原因は、今のところ、はっきりと分かっていませんが、可能性の一つとして、平野部の堆積層の影響が考えられます。今後の原因究明が待たれるところです。

図4は、防災科学技術研究所のKiK-net益城観測点で得られた本震記録（震度7）と、その周期ごとの地震動の大きさを表す速度応答スペクトルを示しています。地震動の振幅が非常に大きいこと、また、木造住宅や中低層鉄筋コンクリート造建築物に大きな被害を与える約1～2秒の周期で速度応答が1m/sを大きく上回り、これらの建築物に甚大な被害をもたらした過去の地震の強震記録と同等のレベルであったことがわかります。

写真1、写真2は、本震前の4月15日の調査時と本震後の4月16日の調査時における、益城町役場と周辺の住宅の様子です。本震前後の写真を見比べると、益城町役場では、本震によって、庁舎正面の塔状部の頂部がずれて、中間部分の一部が損壊したことがわかります。また、周辺住宅では、外壁等の一部破損した住宅が倒壊したことがわかります。



本震前（4月15日）

本震後（4月16日）

写真1 益城町役場



本震前（4月15日）

本震後（4月16日）

写真2 周辺の住宅

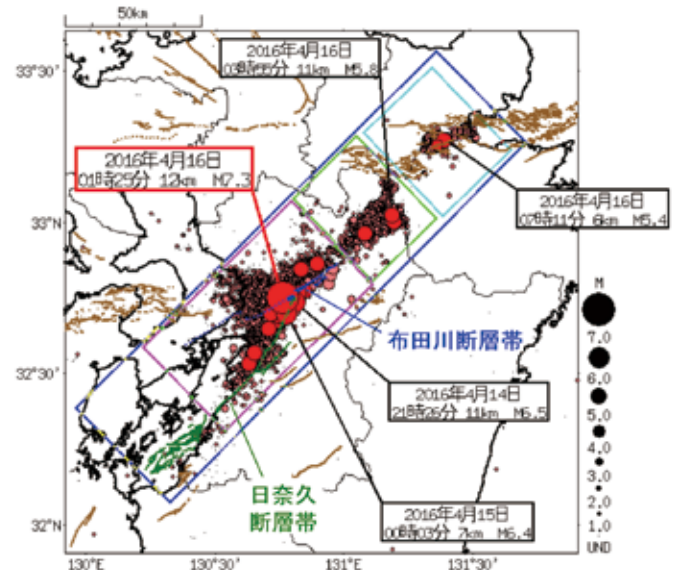


図2 4月14日～5月12日の震央分布図（地震調査研究推進本部の資料に加筆）

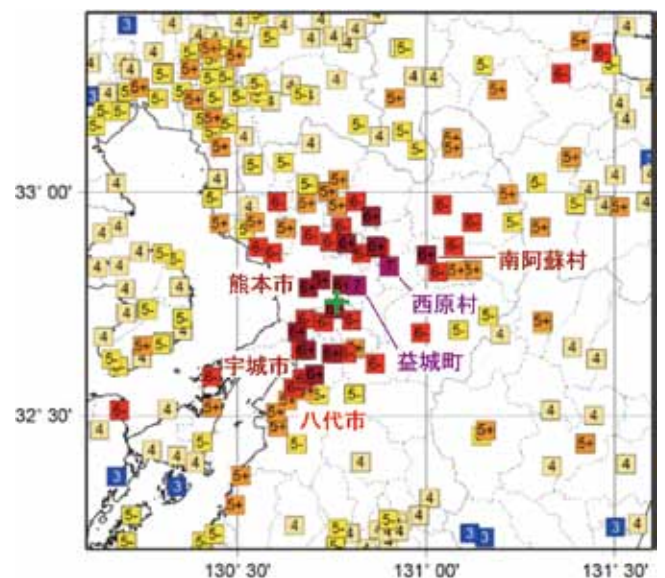


図3 4月16日の本震の震度分布図（地震調査研究推進本部の資料に加筆：+印は震央）

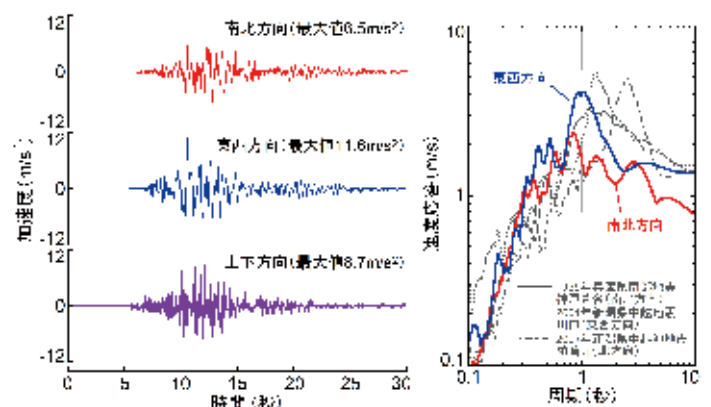


図4 KiK-net益城の本震記録（震度7（防災科学技術研究所の観測記録を利用し作成））

公開済みの速報のうち、木造、鉄骨造、鉄筋コンクリート造及び非構造部材に関する部分を抜粋して紹介します。これ以外に、液状化、免震、設備、火災等についても初動調査を行っています。

木造の被害

前震及び本震直後の初動調査を含む3回の調査で、下記のような特徴が見られました。

- ・震度7を観測した益城町や、多くの被害が報道された南阿蘇などでは、新耐震基準以前の古い住宅（築年数40年以上）を中心に甚大な被害が見られました。（写真3、写真4）
- ・倒壊等の被害を受けた建物では、柱の両端に金具が無かったり、筋かいを釘打ちなど軽微な接合としたものが目立っていました。（写真5）
- ・大きな被害を受けた建物の周辺で、敷地や擁壁の変状が見られたものがありました。
- ・益城町での建物被害は、前震直後は限られた地域に集中していましたが、本震後の調査では、町内全域で大きな被害が見られました。



写真3 路盤崩壊と倒壊家屋



写真4 複数の倒壊家屋



写真5 倒壊した木造アパート(左)及び柱頭接合部の拡大写真(金物なし、筋かい端部は釘打ちのみ)



鉄骨造の被害

熊本市内及び益城町内の調査で、下記のような特徴が見られました。

- ・熊本市内の立体駐車場で、ブレース部分の座屈等の構造的な被害が見られました。（写真6）
- ・益城町では、105棟を調査し、2階が層崩壊した住宅を含む16棟で、倒壊・大破の大きな被害が見られました。これらのうち10棟は1981年の新耐震基準導入以降の比較的新しい建物でしたが、そのいくつかで性能の不十分な溶接部の破断など接合部の問題が見られました。（写真7）



写真6 溝形鋼ブレースの座屈



写真7 柱はり接合部の溶接破断



写真9 方立壁のせん断破壊

鉄筋コンクリート造の被害

熊本市内で大きな被害を受けた建物24棟の調査で、下記のような特徴が見られました。

- ・振動が主たる原因での構造体の被害（13棟：うち層崩壊・局部崩壊などの大きな被害（写真8）7棟）
- ・振動が主たる原因での構造体以外の部分（外壁等）の被害（7棟）（写真9）
- ・地盤変状が主たる原因と考えられる被害（4棟）



写真8 層崩壊した共同住宅(左)及び1階柱の圧壊状況



写真11 外装材(乾式工法)の脱落

非構造部材の被害

熊本市内で大きな被害を受けた建物3棟の調査及び市内の建築物の外観調査で、下記のような特徴が見られました。

- ・外観で構造体に被害が見られない建物でも、吊り天井や内壁等の様々な内装材、外装材の落下が見られました。被災箇所が使用禁止とされていた建物も見られました。（写真10）
- ・過去の震災でよく見られる外装材やタイルの落下、外構に面した大判ガラスの破損、窓サッシ、吊り天井などの被害が、今回の震災でも比較的新しい建物を含めて多く見られました。（写真11、写真12）



写真10 内装材(吊り天井)の脱落



写真12 大判ガラスの被害

おわりに

熊本地震の被害調査やその分析などは引き続き実施しており、その結果については、改めてご紹介させていただく予定です。建築研究所は、今後も、被災原因の究明、必要な建築関連基準のあり方への提言などに向けて、活動を続けてまいります。

住宅・都市研究グループの研究成果－地域住宅賞の募集と表彰－

建築研究所では、地域の住文化に根ざしたすまい・まちづくりに係るこれまでの研究開発を総括し、次代のあらたな社会的ニーズにも対応したすまい・まちづくりへと繋いでいくため、平成26年度及び27年度の2年度にわたり「建築研究所すまいづくり表彰－地域住宅賞－」を実施しました。

平成27年度は、10月22日から12月17日を募集期間として作品の応募を受け付け、現下の社会的な課題に対して地域の特性に応じた意義のある取り組みが数多く寄せられました。外部有識者による審査の結果、住宅部門について地域住宅賞2件、奨励賞2件、地域部門について地域住宅賞1件、奨励賞2件を選定し、平成28年3月4日に開催した建築研究所講演会において表彰式を行うとともにパネル展示を行いました。

表彰作品は、人口減少下におけるコンパクトシティへの取り組みや住宅・住宅地の再編整備、災害復興におけるコミュニティ形成に配慮した住宅地づくりへの取り組み、地域の住生活にも配慮しつつ省エネルギーを実現した例、住宅生産体制を次世代に繋いでいく取り組みなど、今後のすまい・まちづくりのモデルとして意義のあるものと言えます。

なお、両年度の表彰作品は、その概要とその作品が評価された理由を、建築研究資料第166号及び172号として公表しました。



建築研究所講演会における表彰の様子



受賞者との記念撮影



受賞作品のポスター展示(建築研究所講演会)

Q&Aコーナー

Q：建築研究資料はどこで読めますか？

A：当研究所のHPで公表しております。

トップページから関連事業・出版物へおすすみください。

<http://www.kenken.go.jp/japanese/contents/publications/index.html>

●ご質問は、epistula@kenken.go.jp までお知らせ下さい。

Q & A コーナーは、読者の方から頂いたご質問にお答えするコーナーです。

出版のご案内

建築研究資料168号	型わくの取り外しに関する管理基準の検討
建築研究資料169号	高強度領域を含めたコンクリート強度の管理基準に関する検討
建築研究資料170号	免震部材の多数回繰り返し特性と免震建築物の地震応答性状への影響に関する研究
建築研究資料171号	建築物の改修・解体時における石綿含有建築用仕上塗材からの石綿粉じん飛散防止処理技術指針
建築研究資料172号	平成27年度建築研究所すまいづくり表彰地域住宅賞－受賞作品・活動集－

編集後記

事件の捜査などに際して使われる表現で、「現場百遍」という言葉があります。これは、事件現場にこそ解決への糸口が隠されているのであり、100回訪ねても慎重に調査すべきである、という意味だそうです。

地震被害の調査は、事件の捜査では決してないですが、似たようなことが言える、つくづく感じています。「百遍は一見に如かず」とも言えるでしょう。

我々は、被害から現象を理解し、そこから得られる教訓と課題を真摯に受け止め、将来の発災を少しでも未然に防ぐための想像力と技術力、総合的な防災力を高めていかねばなりません。そのために取るべき最も基本的な行動は、まさに「現場百遍」「百遍は一見に如かず」の精神で今後の調査と防災に資する検討を進め、現実と謙虚に向き合うことだと思います。

地震から3ヶ月近くが経った今でも現地では、被災者の方々のご苦労が続いています。最後になりましたが、平穏な日常を早く取り戻されますことを、お祈りいたしたく、謹んで申し上げます。
(H.A.)

「2016つくばちびっ子博士」に伴う施設公開のご案内

建築研究所では、つくば市教育委員会が主催する「つくばちびっ子博士」事業に賛同し、研究所の実験施設と展示館を公開します。本事業は、全国の小中学生を対象に毎年実施されているもので、日本の将来を担う子供達が、つくば市内に立地する研究・教育機関において科学技術に触れることにより、科学技術に対する関心を高めることを目的としています。参加者は、特製パスポートを持って、各研究機関等を見学しながらスタンプラリーを行い、期間終了後、取得したスタンプ数により、事務局から「つくばちびっ子博士」の博士号認定証が交付されます。

建築研究所の施設公開は、1コース2施設程度を体験するツアー形式で行い、各施設では、担当の研究者が実験を見せながらその施設で行っている研究を分かりやすく説明いたします。公開日は、7月23日(土)が2種類の見学コース(各10時・13時・15時スタート)、7月27日(水)が3種類の見学コース(各13時・15時スタート)となっています(全コース80～100分程度)。

見学ツアーは、電話による事前予約制で、予約方法・ツアー内容等の詳細については、建築研究所ホームページ(<http://www.kenken.go.jp/>)に掲載いたしますので、ご覧下さい。なお、定員になり次第受付を終了させていただきます。また、7月25日(月)から8月31日(水)までの平日10時～16時(12時～13時を除く)は、展示館のみ自由見学を随時受け付けております。



花蓮
Photo by M.Kato

Epistula

えびすたら



第74号 平成28年7月発行

編集：えびすたら編集委員会

発行：国立研究開発法人 建築研究所

〒305-0802 茨城県つくば市立原1

Tel.029-864-2151 Fax.029-879-0627

●えびすたらに関するご意見、ご感想は

epistula@kenken.go.jpまでお願いいたします。

また、バックナンバーは、ホームページでご覧になれます。

(<http://www.kenken.go.jp/japanese/contents/publications/epistula.html>)