

平成 28 年 5 月 2 日 (最終更新 H28.11.4)

国土交通省 国土技術政策総合研究所

国立研究開発法人 建築研究所

平成 28 年 (2016 年) 熊本地震による建築物等被害第二次調査報告 (速報)

(木造住宅及び鉄筋コンクリート造等建築物を中心とした調査)

1. 調査の目的

熊本県熊本地方において、平成 28 年 4 月 14 日 21 時 26 分頃に最大震度 7 を観測する地震 (マグニチュード (Mj) 6.5 (暫定値)) が、16 日 1 時 25 分頃に最大震度 7 を観測する地震 (本震。Mj7.3 (暫定値)) が発生し、甚大な被害をもたらされるとともに、活発な地震活動が続いている。本調査は、4 月 15 日及び 16 日に行った第一次調査^{1, 2)}に続いて、国土交通省住宅局の要請を踏まえて、4 月 16 日の Mj7.3 の本震後の木造住宅並びに鉄筋コンクリート造 (以下、RC 造という。) 及び鉄骨鉄筋コンクリート造 (以下、SRC 造という。) 建築物の被害状況の把握及びその被害原因等の検討に資する基本的な情報を得るために 4 月 17 ~18 日に実施したものであり、本報告はその結果の速報である。

2. 調査者

木造住宅調査 :

国土交通省 国土技術政策総合研究所

建築研究部 基準認証システム研究室 主任研究官 中川貴文

構造基準研究室 主任研究官 宮村雅史

RC 造・SRC 造建築物調査 :

国立研究開発法人 建築研究所

構造研究グループ 主任研究員 向井智久

主任研究員 田沼毅彦

3. 調査工程

木造住宅調査 :

平成 28 年 4 月 17 日 (日)

11:00 熊本県庁訪問

14:00 ^{ましき みやぞの きやま やすなが} 益城町宮園・木山・安永地区調査

17:00 ^{まみず そうりょう} 益城町馬水・惣領地区調査

平成 28 年 4 月 18 日 (月)

10:00 ^{にしはら} 西原村役場訪問

10:30 ^{はた かざあて} 西原村畑・風当地区調査

- 11:20 西原村古閑・大切畑地区調査
- 12:10 西原村布田地区調査
- 13:40 南阿蘇村役場訪問
- 15:00 南阿蘇村河陽黒川地区調査

RC 造・SRC 造建築物調査：

平成 28 年 4 月 17 日（日）

- 11:00 熊本県庁訪問
- 12:00 熊本市役所訪問
- 13:00 熊本市中央区・南区調査
- 17:30 熊本市西区調査

平成 28 年 4 月 18 日（月）

- 10:00 熊本市西区調査
- 11:30 宇土市役所訪問
- 12:00 宇土市内・宇城市内調査
- 15:00 熊本市東区調査
- 19:00 上益城郡益城町調査

4. 熊本県庁における情報収集

4 月 17 日(日)午前に熊本県庁にて、木造住宅調査チーム及び RC 造・SRC 造建築物チームそれぞれに必要な資料収集、情報収集を行った。県庁本館では、エレベータが停止していたため、上階への移動は全て階段を利用した。庁舎内のキャビネットの転倒などはほぼ復旧されている様子であった。

熊本県においては、応急危険度判定が 4 月 15 日より益城町と熊本市内で開始されているとのことであり、今後他の地域にも拡大され、それらの情報が集約されると思われる。

引用文献

- 1) 「平成 28 年（2016 年）熊本地震による建築物等被害第一次調査報告(その 1 4 月 15 日（本震前）調査結果速報）：国土交通省 国土技術政策総合研究所 HP
(<http://www.nilim.go.jp/lab/bbg/saigai/h28/20160415kumamotokentiku.pdf>)、国立研究開発法人 建築研究所 HP (http://www.kenken.go.jp/japanese/contents/topics/2016/01kumamoto_1.pdf)
- 2) 「平成 28 年（2016 年）熊本地震による建築物等被害第一次調査報告(その 2 4 月 16 日（本震後）調査結果速報）：国土交通省 国土技術政策総合研究所 HP
(<http://www.nilim.go.jp/lab/bbg/saigai/h28/20160416kumamotokentiku2.pdf>)、国立研究開発法人 建築研究所 HP (<http://www.kenken.go.jp/japanese/contents/topics/2016/02kumamoto.pdf>)

I 編 木造住宅の調査

1. 調査地域の概要

本震後の熊本県庁の情報等により、木造住宅の倒壊が多いとされる熊本県上益城郡益城町、阿蘇郡西原村及び阿蘇郡南阿蘇村（以下、益城町、西原村、南阿蘇村）において調査を行った。主な調査地域を図 1.1 に示した。



図 1.1 調査地域（青の枠線内が調査地域） 国土地理院電子国土 Web を編集
赤色のプロットは布田川断層帯周辺の地表の亀裂（国土地理院調査）

2. 益城町の被害状況

2.1. 調査地域

調査地域を図 2.1 に示した。調査は、このうち、県道 28 号（以後、県道）沿いと益城町役場周辺を中心に行った。木造住宅の倒壊は宮園・木山・安永地区の益城町役場より南に多い状況であった。



図 2.1 調査地域（赤の枠線内が調査地域） 国土地理院電子国土 Web を編集

2.2. 益城町宮園・木山・安永地区

- ・震度 7 を記録した震度計は宮園地区の益城町役場に位置する。
- ・築年数が概ね 40 年超と推測される木造住宅や、県道沿いの 1 階の開口が大きい木造又は鉄骨造の 2～3 階建て店舗併用住宅の倒壊・部分破壊が多数確認された（写真 2.1～2.10）。
- ・築年数が概ね 20～40 年と推測される軸組構法による 2 階建て木造住宅の倒壊・部分破壊が多く確認された（写真 2.11～2.24）。これらの住宅のうち、柱脚柱頭、筋かい端部を確認できたものの多くは釘打ち程度の比較的軽微な接合方法であった。
- ・木造住宅の被害が多いエリアで比較的最近の築年と推測される木造住宅が外観上無被害である例や、最近開発されたと推測される新興住宅地における外観上無被害の木造住宅が確認された（写真 2.25～26）。
- ・擁壁の崩壊が県道の北側で多く確認された（写真 2.27）。
- ・県道から北側に 500m ほど離れると被害が少ない印象だった。
- ・安永地区では県道から南側の被害が大きかったが、秋津川に近いエリアでは被害が少ない印象だった（写真 2.28 の奥が秋津川に近いエリア）。
- ・倒壊や大破した木造住宅等の位置を図 2.2 に示した。



写真 2.1 倒壊した木造住宅



写真 2.2 倒壊した木造住宅



写真 2.3 倒壊した木造住宅



写真 2.4 倒壊した木造住宅



写真 2.5 倒壊した店舗併用木造住宅



写真 2.6 大きく傾斜した店舗併用住宅



写真 2.7 2階が崩壊した鉄骨造の3階建て店舗併用住宅



写真 2.8 2階が大きく傾斜した1階鉄骨造+2階木造の店舗併用住宅



写真 2.9 大きく傾斜したS造店舗併用住宅
(隣のRC造の倒壊の影響の可能性あり)



写真 2.10 写真 2.9 の建物の柱脚部



写真 2.11 倒壊した木造住宅



写真 2.12 倒壊した木造住宅



写真 2.13 倒壊した木造住宅



写真 2.14 倒壊した木造住宅



写真 2.15 倒壊した木造住宅



写真 2.16 倒壊した木造住宅



写真 2.17 倒壊した木造住宅



写真 2.18 2階が破壊した木造住宅



写真 2.19 倒壊した木造住宅



写真 2.20 写真 2.19 の住宅の柱頭部
(柱脚柱頭金物確認できず)



写真 2.21 倒壊した木造住宅



写真 2.22 写真 2.21 の住宅の柱脚部
(柱脚柱頭金物確認できず、筋かい金物あり)



写真 2.23 大きく傾斜した木造アパート



写真 2.24 写真 2.23 の建物の破壊部分



写真 2.25 外観上無被害の木造住宅



写真 2.26 新興住宅地の木造住宅



写真 2.27 崩壊した擁壁



写真 2.28 安永地区の県道南側にて秋津川
方面を望む



図 2.2 倒壊・大破した木造住宅等の位置 国土地理院電子国土 Web を編集
 写真の番号は本文中の写真番号を示す。

2.3. 益城町馬水・惣領地区

- ・木造住宅の倒壊の割合は 2.2 節の地区より少ない印象だったが、木造住宅の部分破壊や倒壊が県道沿いや、県道南側に見られた（写真 2.29～2.31）。
- ・駐車場において液状化と推測される痕跡が確認された（写真 2.32）。



写真 2.29 倒壊した木造住宅



写真 2.30 大きく傾斜した木造住宅



写真 2.31 部分破壊した木造住宅



写真 2.32 液状化と推測される痕跡

3. 西原村の被害状況

3.1. 西原村役場でのヒアリング結果、調査地域

- ・消防団の調べでは建物の全壊が 344 棟、半壊が 1087 棟との説明であった。棟数には倉庫等の非住家も含まれる。
- ・倒壊の棟数が多かった畑、風当、大切畑、古閑、布田地区において調査を行った。
- ・西原村役場の庁舎で震度計の位置を確認した（写真 3.1～3.2）。

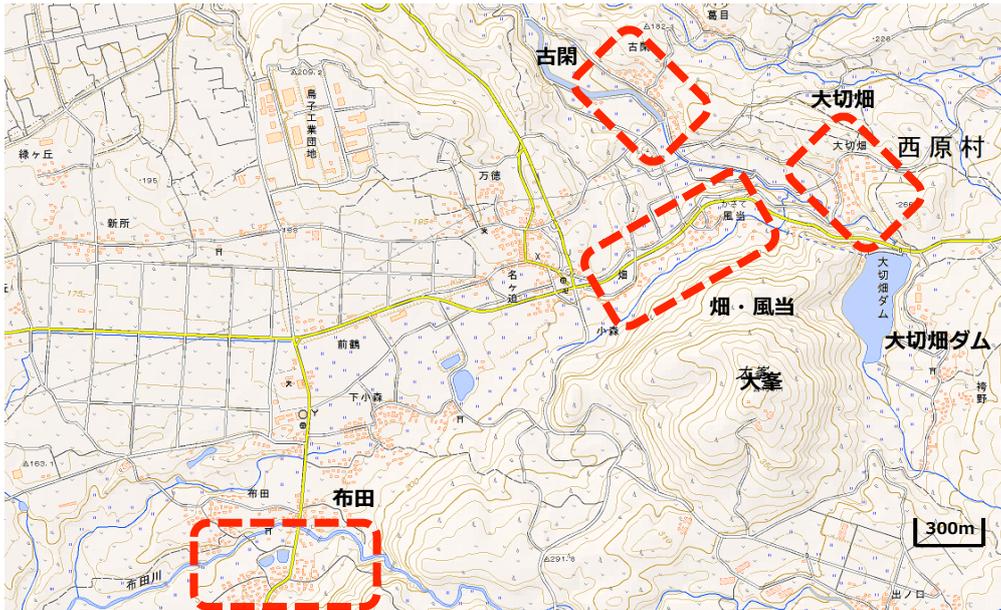


図 3.1 調査地域（赤の枠線内が調査地域） 国土地理院電子国土 Web を編集



写真 3.1 震度計の位置



写真 3.2 震度計の設置状況

3.2. 西原村畑・風当地区

- ・緩やかな傾斜地で盛土＋擁壁の敷地に建つ木造住宅が多い。
- ・築年数が概ね 40 年超と推測される木造住宅の倒壊が数棟確認された（写真 3.3～3.6）。
- ・敷地の被害や、擁壁の崩壊が多数確認された（写真 3.7～3.10）。
- ・納屋・倉庫の倒壊が、多数確認された。



写真 3.3 倒壊した木造住宅



写真 3.4 倒壊した木造住宅



写真 3.5 分離した木造住宅



写真 3.6 玄関部分が部分破壊した木造住宅



写真 3.7 敷地の被害を受けた住宅



写真 3.8 崩壊した擁壁



写真 3.9 崩壊した擁壁



写真 3.10 崩壊した擁壁

3.3. 西原村大切畑・古閑地区

- ・傾斜地で盛土+擁壁の敷地に建つ木造住宅が多い（写真 3.11）。
- ・急傾斜地崩壊危険区域に指定されているエリアがあり、地盤に亀裂が生じている箇所が見られた（写真 3.12～3.14）。
- ・建物被害の傾向は 3.2 節の調査地とほぼ同じだが、倒壊した木造住宅の比率は高い印象だった（写真 3.15～3.18）。
- ・擁壁の崩壊が多数確認された（写真 3.19～3.20）。
- ・比較的最近の築年と推測される木造住宅と推測される外観上無被害の住宅が確認された（写真 3.21～3.22）。



写真 3.11 古閑地区の遠景



写真 3.12 古閑地区の危険区域標識



写真 3.13 大切畑地区の危険区域標識



写真 3.14 地盤に生じた亀裂



写真 3.15 倒壊した木造住宅



写真 3.16 倒壊した木造住宅



写真 3.17 倒壊した木造住宅



写真 3.18 倒壊した木造住宅



写真 3.19 倒壊した木造住宅



写真 3.20 崩壊した擁壁



写真 3.21 外観上無被害の住宅



写真 3.22 外観上無被害の住宅

3.4. 西原村布田地区

- ・布田川のすぐ南の平地に位置する集落で、西原村では住宅が多い地域。溜池が隣接している（写真 3.23）。
- ・築年数が概ね 40 年超と推測される木造住宅の屋根の被害や、部分破壊、倒壊が確認された（写真 3.24～3.25）。
- ・納屋・倉庫の倒壊が多数確認された（写真 3.26）。



写真 3.23 布田地区の池



写真 3.24 大破した木造住宅



写真 3.25 倒壊した木造住宅



写真 3.26 倒壊した倉庫

4. 南阿蘇村の被害状況

4.1. 南阿蘇村役場でのヒアリング結果、調査地域

- ・ 東海大学阿蘇キャンパス周辺の河陽黒川地区（以下、黒川地区）に建物の被害が集中しているとの説明であった。
- ・ 情報に基づき図 4.1 の黒川地区の調査を行った。

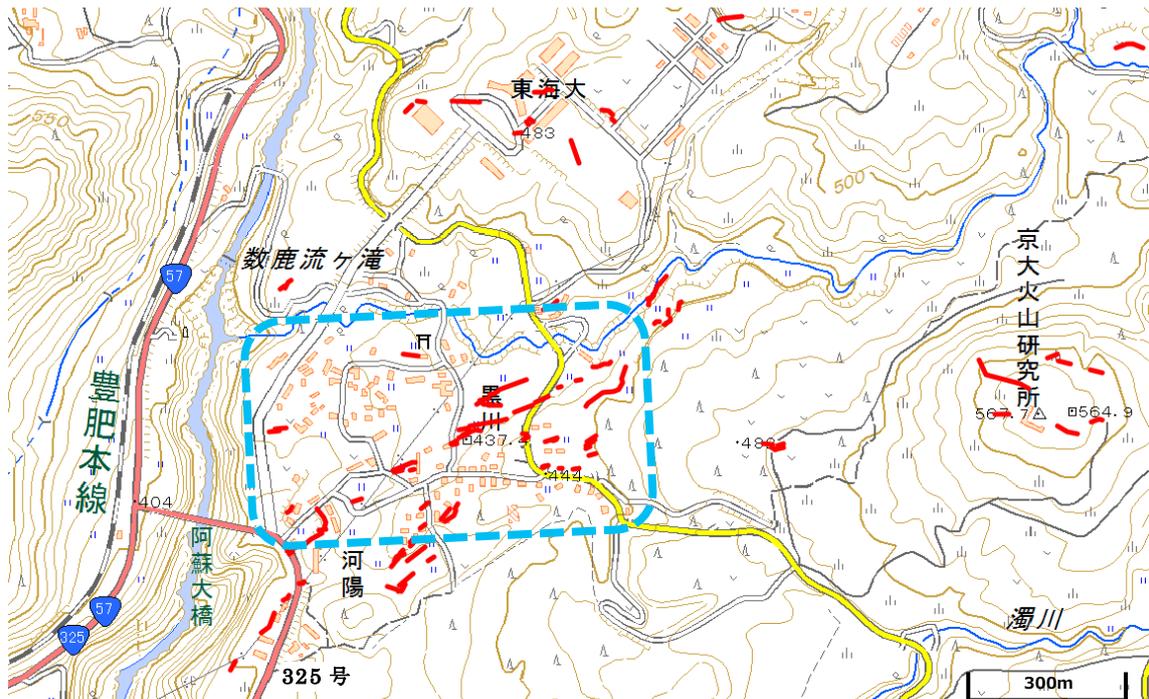


図 4.1 調査地域（青の枠線内が調査地域） 国土地理院電子国土 Web を編集
赤色のプロットは布田川断層帯周辺の地表の亀裂（国土地理院調査）

4.2. 南阿蘇村黒川地区

- ・ 黒川地区には東海大学の学生用アパートが多数存在する。
- ・ 2階建て軸組構法による木造アパートが多く、そのうち7棟の倒壊を確認した。部分破壊や大破したアパートも多数確認された。これらの木造アパートのうち、柱脚・柱頭、筋かい端部が確認できたものの多くは接合方法が釘打ち程度の比較的軽微な接合方法であった（写真 4.1～4.10）。
- ・ 木造アパートの他、築年数が概ね40年超と推定される、戸建て木造住宅の倒壊が多数確認された（写真 4.11～4.14）。
- ・ 築年数が概ね20～40年程度と推測される木造住宅の倒壊が数棟確認された。木造アパートと同様に柱脚・柱頭、筋かい端部の接合方法が比較的軽微な建物が多かったが、中には金物により緊結されている建物も確認された（写真 4.15～4.18）。
- ・ 倒壊や大破した木造住宅等の位置を図 4.3 に示した。



写真 4.1 倒壊した木造アパート

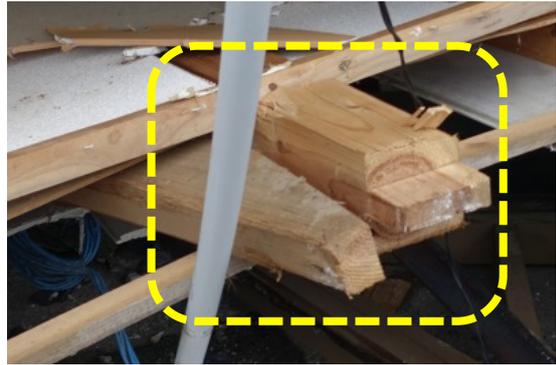


写真 4.2 写真 4.1 のアパートの柱頭部
(柱脚、筋かい端部は釘打ちのみ)



写真 4.3 倒壊した木造アパート



写真 4.4 写真 4.3 のアパートの柱頭部
(柱脚、筋かい端部は釘打ちのみ)



写真 4.5 倒壊した木造アパート



写真 4.6 横ずれした木造アパート



写真 4.7 傾斜した木造アパート



写真 4.8 傾斜した木造アパート



写真 4.9 大破した木造アパート



写真 4.10 倒壊した木造アパート



写真 4.11 倒壊した木造住宅



写真 4.12 倒壊した木造住宅



写真 4.13 倒壊した木造住宅



写真 4.14 倒壊した木造住宅



写真 4.15 倒壊した木造住宅（金物あり）



写真 4.16 写真 4.15 の住宅の柱頭部
（柱脚柱頭は金物あり）



写真 4.16 倒壊した木造住宅（金物あり）



写真 4.17 写真 4.16 の住宅の柱頭部
（壁倍率 2 倍用筋かい金物）

4.3. 倒壊した木造アパート 3 棟の主な構造的特徴と被害の概要

- ・ 図 4.2 に示した倒壊した木造アパート 3 棟について構造仕様等の調査を行った。

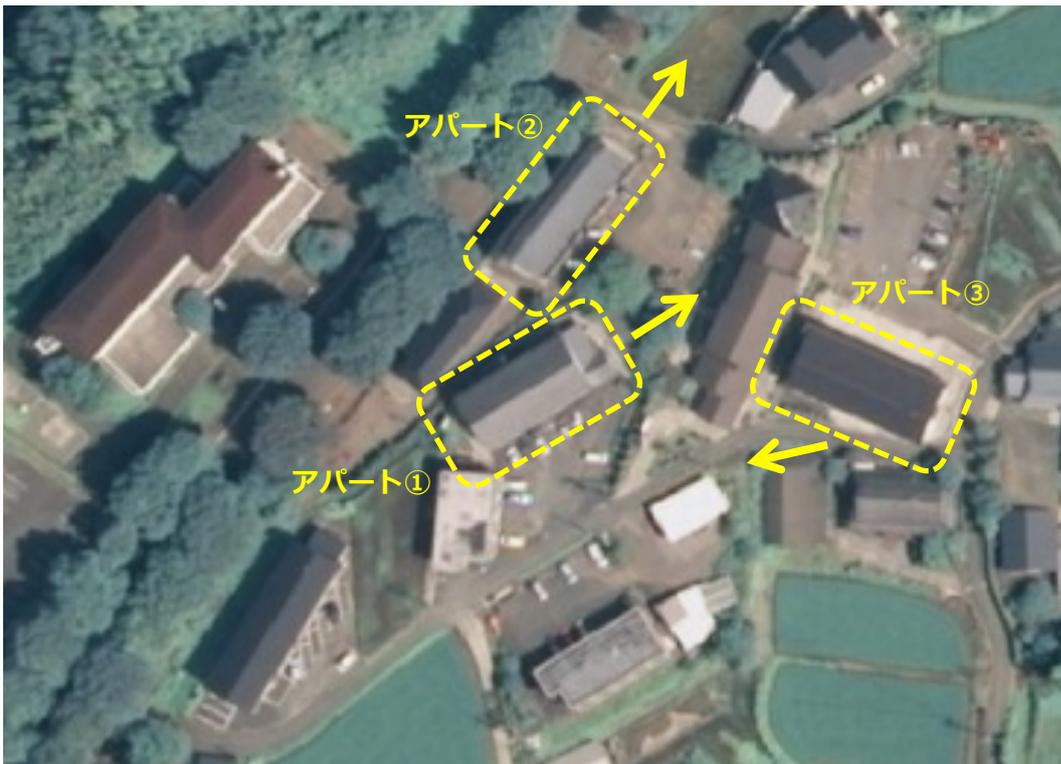


図 4.2 倒壊したアパートの位置（矢印は倒壊した方向）

国土地理院電子国土 Web の航空写真を編集

(1) アパート①の構造的特徴と被害の概要

- ・規模：28P（4P×7部屋）×10P（一階は一部下屋） ※1P=約 910mm
- ・木造軸組構法 2階建て（外壁：サイディング、内壁：せっこうボード）
- ・主な耐震要素は筋かい
- ・柱脚・柱頭、筋かい端部接合部は釘打ち程度の比較的軽微な接合方法
- ・無筋コンクリート造布基礎（浴室部はブロック基礎）
- ・長手方向に倒壊。階段側（妻面）の擁壁が崩壊



写真 4.17 倒壊したアパート①



写真 4.18 1層部分の破壊状況



写真 4.19 敷地のひび割れ

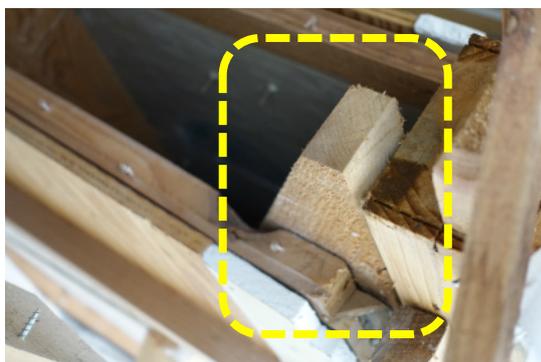


写真 4.20 筋かい端部
(N70 釘 1~2 本打ちによる接合)



写真 4.21 筋かい端部
(蟻害による著しい断面欠損)

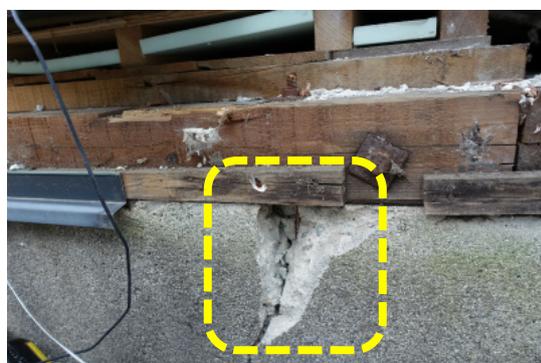


写真 4.22 基礎の亀裂部
(無筋コンクリート基礎+アンカーボルト)

(2) アパート②の構造的特徴と被害の概要

- ・規模：28P（4P×7部屋）×7P
- ・木造軸組構法2階建て（外壁：サイディング、内壁せっこうボード）
- ・主な耐震要素は筋かい（35～40×90mm角）
- ・柱脚・柱頭・筋かい端部接合部は釘打ち程度の比較的軽微な接合方法
- ・長手方向に倒壊



写真 4.23 倒壊したアパート②



写真 4.24 倒壊したアパート②



写真 4.25 柱頭部（釘打ちによる接合）



写真 4.26 アパート①、②の位置関係



写真 4.27 柱脚部の生物劣化



写真 4.28 通し柱の曲げ破壊

(3) アパート③の構造的特徴と被害の概要

- ・木造軸組構法 2階建て（外壁：サイディング、内壁せっこうボード）
- ・主な耐震要素は筋かい
- ・柱脚・柱頭、筋かい端部接合部は釘打ち程度の比較的軽微な接合方法
- ・長手方向とベランダ側に倒壊。ベランダ側の側道の擁壁が崩壊



写真 4.29 倒壊したアパート③



写真 4.30 倒壊したアパート③



写真 4.31 鉄骨階段側



写真 4.32 鉄骨階段と木造部分の分離



写真 4.33 柱頭、筋かい端部接合部
(釘打ちによる接合)



写真 4.34 敷地のひび割れ



図 4.3 倒壊・大破した木造住宅等の位置 国土地理院電子国土 Web を編集

赤色のプロットは布田川断層帯周辺の地表の亀裂 (国土地理院調査)
写真の番号は本文中の写真番号を示す。

5. まとめと今後の課題

第一次調査で行った聞き取り調査では、益城町における前震による木造住宅の倒壊は数棟との情報があった。本調査は、4/16の本震が発生した後に実施しており、被害建物は前震と本震の影響を受けたものとなる。今回の益城町、西原村、南阿蘇村による調査地域では、築年数が概ね40年超と推定される木造住宅や店舗併用住宅の倒壊が多数確認されたことに加え、2階建ての木造アパートや築年数が概ね20～40年と推測される軸組構法による2階建て木造住宅の倒壊が多く確認された。前震で著しい被害を受けていた建物が本震で被害を拡大し倒壊したものが多くあっただけでなく、前震で著しい被害までは受けていなかった建物が本震により被害を著しく拡大し、倒壊したものもあると考えられる。

今後は、作用した地震動の大きさや周期等の特性と、木造住宅の構造上の特徴に応じた被害状況との関係について、特に新耐震基準の導入以降に建築された木造住宅を中心に、さらに詳細な調査による情報の把握と被害要因の分析等を進めることが必要である。

II 編 鉄筋コンクリート造・鉄骨鉄筋コンクリート造建築物の調査

1. 調査の概要

熊本市役所、宇土市役所等の情報を参考として、熊本県熊本市中央区、西区、東区及び南区、宇土市街地南部から宇城市の北部並びに益城町の西部において 2 日間で調査を行った。主な調査地域と調査建築物を図 1.1～1.3 に示す。調査建築物の記号は、各調査地域 (K : 熊本市、UT : 宇土市、UK : 宇城市、M : 益城町) における調査順序に従い通し番号を付け、3 章の被害調査結果における掲載順序となっている。また、調査建築物位置を示す丸印の色は、被害分類を示している(「4.まとめと今後の課題」参照)。

調査は、主として外部から目視による調査を行っている。また関係者の協力によって建築物内部から調査できた建築物は、K-2、K-4、K-13、K-14 及び K-16 である。構造種別及び建設年は現地を確認できた情報やウェブサイトの情報を基に記載している。その根拠を巻末の付録 1 に示す。なお、建設年が 1981 年以前で耐震補強が実施されてない建築物において、特記がない場合は耐震診断の実施の有無については不明である。



図 1.1 熊本市内



図 1.2 宇土市・宇城市内



図 1.3 益城町内

2. 調査地域付近の地震動の概要

図 2.1 及び図 2.2 に、今回調査したエリア付近の本震（2016 年 4 月 16 日 1 時 25 分発生）の地震動で観測された JMA 熊本西区春日、K-NET 熊本（観測点の位置は図 1.1 参照）、K-NET 宇土（同じく図 1.2 参照）、KiK-net 益城（同じく図 1.3 参照）の強震動の加速度応答スペクトル（減衰定数 5%）及び速度応答スペクトル（減衰定数 5%）を、各方向成分に分けて示す。図 2.1 より、熊本市内は南北方向で 0.2~0.7 秒の帯域で、宇土や益城では東西方向で 0.3~0.8 秒の帯域で、いずれもおおよそ 1.5g を超える大きな加速度応答であることが分かる。図 2.2 より、熊本市内では周期 0.3~0.8 秒の帯域で概ね NS 方向の速度応答値が大きい一方、宇土や益城では周期 0.4 秒より長い帯域で概ね EW 成分の方が大きいことが分かる。

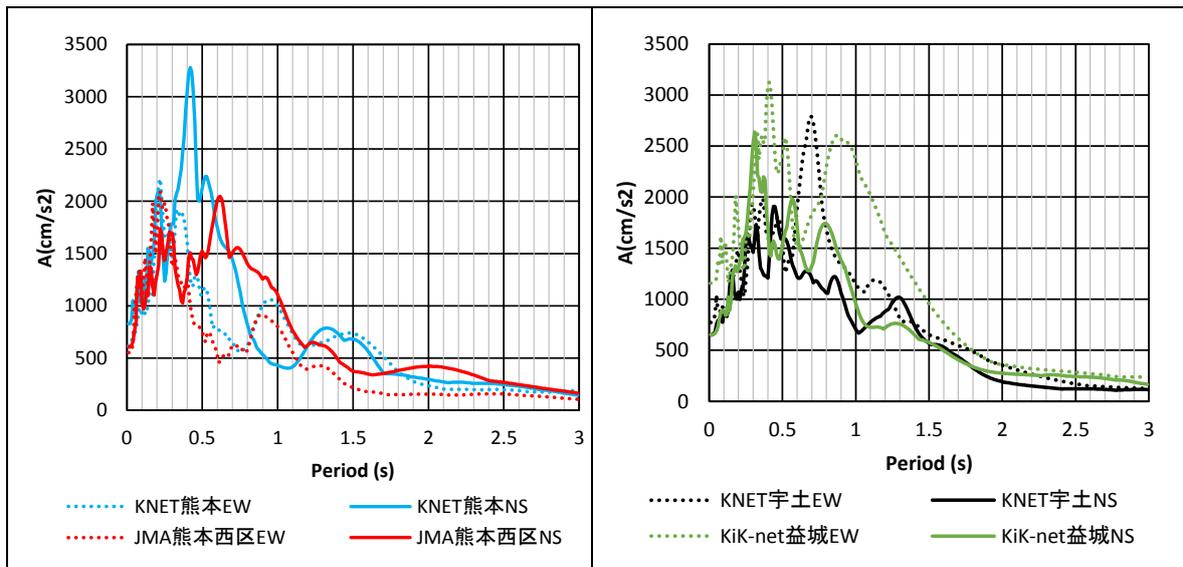


図 2.1 JMA 熊本西区春日、K-NET 熊本、K-NET 宇土、KiK-net 益城で観測された強震動の加速度応答スペクトル（本震）

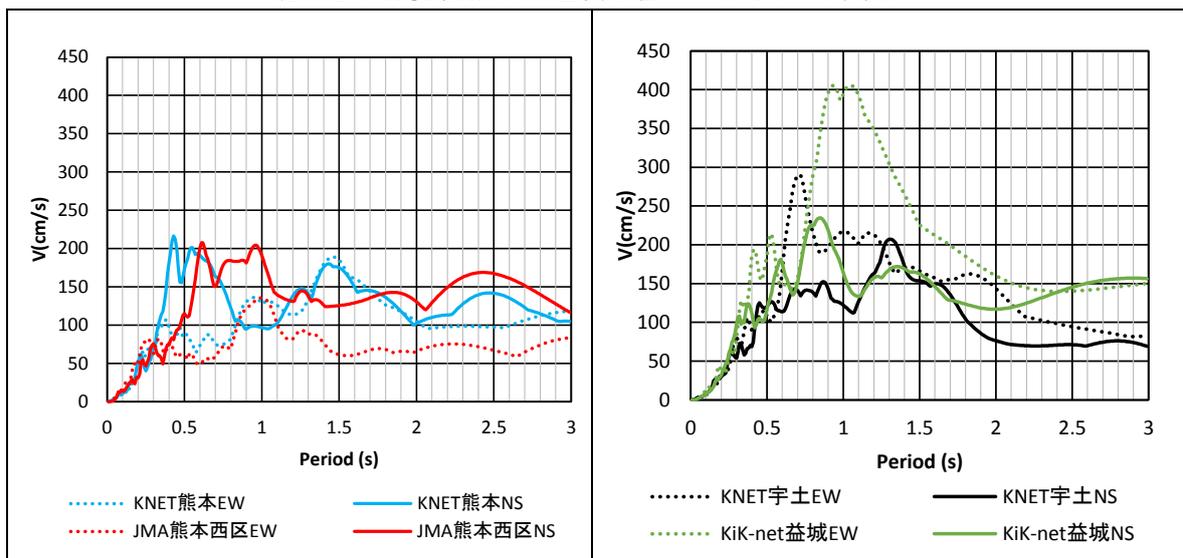


図 2.2 JMA 熊本西区春日、K-NET 熊本、K-NET 宇土、KiK-net 益城で観測された強震動の速度応答スペクトル（本震）

3 被害調査結果

3.1 熊本市内

1) 診療所 K-1 (熊本市中央区) 建設年：不明

本建築物は、3階建てRC造診療所である。平面形状は長方形で、白川沿いに建設されている。

当該建築物は、1層が完全に崩壊している。南東構面には壁が少ない(写真 3.1.1-1)一方、北構面には開口壁が多い(写真 3.1.1-2)ことから、ねじれ振動を伴って東西方向に大きく変形したものと考えられる。1階の柱は全て破壊されて軸方向に大きく縮んでいるが、南構面の柱の軸方向の変形がより大きい(写真 3.1.1-3、3.1.1-4)。なお、主筋は異形鉄筋であるが、せん断補強筋は丸鋼で、その間隔はおおよそ 200mm-300mm 程度である。よって建設年は建築基準法施行令の柱のせん断補強筋の間隔の規定が改正された 1971 年以前と推測される。



2) 学校 K-2 (熊本市中央区) 建設年：1959 年

本建築物は、3 階（一部 4 階）建て RC 造学校校舎で、既に耐震補強が実施されている。校舎は 2 棟あり、その平面形状はほぼ同規模の長方形であり、東西方向を桁行方向として、南北に平行配置されている。その 2 棟の校舎に渡り廊下が設けられている。

当該建築物では、1 階の校舎入り口からエキスパンションジョイントで分割された階段室回りの 1 階スラブにひび割れと段差（写真 3.1.2-2）が見られる。またエキスパンションジョイントで分割されたエリアにまたがって設けられた天井材が落下（写真 3.1.2-3）している。これらのことは、地盤の変状によって基礎構造で支えられていない上部構造物の一部が沈下したことで、それに追従できなかった部位で損傷が発生したものと推察される。

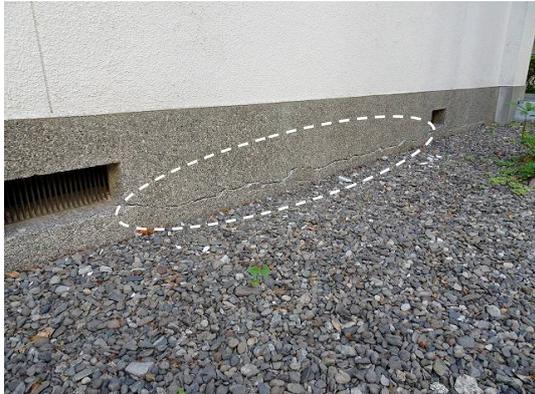
2 階以上の渡り廊下の端部のエキスパンションジョイント部においても破壊（写真 3.1.2-4）が発生し、一部サッシの開閉が困難な状況であった。その他、廊下に部分的に水溜まりがあること、校舎敷地に入る車道下の地盤が崩れていることを確認した。

	
<p>写真 3.1.2-1 外観</p>	<p>写真 3.1.2-2 1 階スラブのひび割れと段差</p>
	
<p>写真 3.1.2-3 天井材の落下</p>	<p>写真 3.1.2-4 エキスパンションジョイント部の破壊</p>

3) 学校 K-3 (熊本市中央区) 建設年: 1974 年

本建築物は、4 階建て RC 造学校校舎で、既に耐震補強が実施されている。建築物外部から目視による調査を実施した。当該校舎は校門側から全 3 棟平行に配置されており、調査を行った中央に配置された校舎の平面形状は長方形で、渡り廊下が設けられている。

調査した校舎では、雑壁のせん断破壊 (写真 3.1.3-3)、基礎構造部分のひび割れ (写真 3.1.3-4)、エキスパンションジョイント部の破壊 (写真 3.1.3-5) が生じている。

	
<p>写真 3.1.3-1 校舎外観 (校門側)</p>	<p>写真 3.1.3-2 校舎外観 (奥 2 棟)</p>
	
<p>写真 3.1.3-3 雑壁のせん断破壊</p>	<p>写真 3.1.3-4 基礎部分に見られるひび割れ</p>
	
<p>写真 3.1.3-5 渡り廊下エキスパンションジョイント部の破壊</p>	

4) 学校 K-4 (熊本市中央区) 建設年: 1979 年

本建築物は、2 階建て RC 造学校校舎である。調査を行った校舎は R 棟で、その平面形状は凸形である。

調査した R 棟では、室内で傾斜が生じている。具体的には室内の西側が高く、東側が低い状態であった。その他、校舎敷地及び周辺道路の地盤まで広く変状が発生 (写真 3.1.4-2 ~3.1.4-4) し、コンクリートブロック塀が倒壊している。

調査時点において、当該建築物は継続使用されていなかった。

	
<p>写真 3.1.4-1 校舎外観 (R 棟)</p>	<p>写真 3.1.4-2 傾斜校舎の外構周辺部</p>
	
<p>写真 3.1.4-3 校舎と外構の段差</p>	<p>写真 3.1.4-4 周辺道路の地盤沈下</p>

5) 店舗 K-5 (熊本市南区) 建設年：不明

本建築物は、3階建て RC 造店舗で、ほぼ南北方向に走る国道 3 号線に面して建設されている。平面形状は長方形であり、桁行方向は南北方向である。主要道路に面している側の構面には室内にある商品を展示するために一面にガラスが配置されていることから RC 壁はないが、それ以外の立面には比較的 RC 壁が配置されている。

当該建築物は、1層が崩壊 (写真 3.1.5-1) している。北構面に壁部材が配置 (写真 3.1.5-2) されているが、南構面の柱が完全に軸方向に変形している。よって 1)の建築物と同様、ねじれ変形を伴って、壁のない柱部材の変形が大きくなり破壊に至ったものと推察される。なお、柱の主筋及びせん断補強筋ともに丸鋼である。ちなみに、本建築物同様に一面ガラスが配置された隣接する店舗では、それらのガラスが破損 (写真 3.1.5-4) しているが、構造的な損傷は見られていない。これ以外にも近傍の一面ガラスが配置された店舗でガラスの破損を確認している。



6) 共同住宅 K-6 (熊本市中央区) 建設年：1998 年

本建築物は、13 階建て SRC 造共同住宅である。平面形状は L 字形であり、2 棟の建築物が渡り廊下部分に設けられたエキスパンションジョイントを介して接続されている。

当該建築物では、エキスパンションジョイント部及びその周辺のコンクリートの破壊 (写真 3.1.6-2) が見られる。エキスパンションジョイントで分割された 2 棟の建築物が地震時に衝突したものと推察される。

	
<p>写真 3.1.6-1 外観 (北側)</p>	<p>写真 3.1.6-2 エキスパンションジョイント部の破壊</p>

7) 共同住宅 K-7 (熊本市中央区) 建設年：1974 年

本建築物は、10 階建て (地下 1 階) RC 造共同住宅である。平面形状はおおよそ長方形で、桁行方向は南北方向である。

当該建築物では、5 階の張間方向南側妻構面の 1 スパン内にある袖壁付き柱部材が、大きくせん断破壊 (写真 3.1.7-2) している。また上記と同じ張間方向南側妻構面にある地下階につながる斜路に面した耐力壁に、せん断ひび割れ (写真 3.1.7-3) が生じている。なお、本建築物の周辺の地盤も変状し当該建築物床位置と地盤の間に段差 (写真 3.1.7-4) が発生している。

	
<p>写真 3.1.7-1 外観 (南西側)</p>	<p>写真 3.1.7-2 5 階張間方向南側妻構面の袖壁付き柱せん断破壊</p>
	
<p>写真 3.1.7-3 1 階張間方向の耐力壁のせん断ひび割れ</p>	<p>写真 3.1.7-4 地盤変状による建築物と地盤面の段差</p>

8) 共同住宅 K-8 (熊本市中央区) 建設年：1979 年

本建築物は、11 階建て SRC 造共同住宅である。平面形状は、くの字形であるが、折れ曲がり部にエキスパンションジョイントが設けられ、構造的には 2 棟に分割されている。1 棟は桁行方向が南北方向で、もう 1 棟は北東方向に建設されている。建築物所有者のウェブサイトで耐震診断の結果が公開され、耐震補強が必要であるものの未了であるとの情報が示されている。

当該建築物では、雑壁の損傷が見られた。具体的には桁行方向の共用廊下側の方立て壁のせん断破壊(写真 3.1.8-2、3.1.8-3)である。一方で、バルコニー側の袖壁の損傷は小さい(写真 3.1.8-4)。エキスパンションジョイント部及びその周辺のホールのガラスが破損している。2 階以上に連層の壁があり 1 階はその壁がない柱 (以下「下階壁抜け柱」) を有する構造であるが、当該柱に被害は見られない。

調査時点において、当該建築物は継続使用されている様子であった。

	
<p>写真 3.1.8-1 外観 (西側)</p>	<p>写真 3.1.8-2 桁行き方向外廊下側玄関脇の方立て壁のせん断破壊</p>
	
<p>写真 3.1.8-3 桁行方向 1 階の方立て壁のせん断破壊</p>	<p>写真 3.1.8-4 バルコニー側の袖壁の損傷</p>

9) 共同住宅 K-9 (熊本市中央区) 建設年：1990 年

本建築物は、10 階建て SRC 造共同住宅である。当該建築物の平面形状は L 字形であるが、調査で確認できたのはそのうち桁行方向が南北方向の長方形平面部分である。

当該建築物では、桁行方向のバルコニー側の方立て壁について 1 階から 7 階までせん断破壊が生じている。一方で、同じくバルコニー側の袖壁の破壊は見られない(写真 3.1.9-2)。当該方立て壁は高さ方向に不規則に配置されており、壁のアスペクト比は 1 から 2 程度となっている。

調査時点において、当該建築物は継続使用されている様子であった。



写真 3.1.9-1 外観 (東側)



写真 3.1.9-2 桁行き方向バルコニー側の方立て壁のせん断破壊

10) 共同住宅兼店舗 K-10 (熊本市西区) 建設年：1974 年

本建築物は、7 階建て RC 造共同住宅兼店舗である。県道 303 号線に面しており平面形状は L 字形であるが、エキスパンションジョイントによる分割は見られない。用途は、1 階が店舗、2 階以上が住宅である。

当該建築物は、南北軸の住棟が層崩壊 (写真 3.1.10-2、3.1.10-4) しており、それに伴って東西軸の北東側の 1 階柱も大きく損傷 (写真 3.1.10-3) している。南北住棟の 1 階部分は主として駐車場として利用されており、その階に耐力壁がないことが層崩壊の原因と考えられる。

なお、当該建築物の東側の裏手には墓地が広がっており、半数以上の墓石が南北方向に転倒していた。



写真 3.1.10-1 外観 (南西側、県道側、東西軸住棟)



写真 3.1.10-2 L 字型平面形状の入り隅部



写真 3.1.10-3 東西軸住棟の北側



写真 3.1.10-4 南北軸住棟の西側柱

11) 共同住宅兼店舗 K-11 (熊本市西区) 建設年：1973 年

本建築物は、7 階建て RC 造共同住宅兼店舗である。共同住宅兼店舗 K-10 と同じ県道に面しており、平面形状もほぼ同様の L 字形である。1 階部分は店舗及び駐車場で利用され、K-10 と同様に下階壁抜け柱を有する構造であるが、店舗側に多少の耐力壁がある。

当該建築物で確認された被害の特徴は、1 階柱のせん断ひび割れ (写真 3.1.11-3) であり、層崩壊している前述の K-10 とは異なる損傷性状である。なお隣接する共同住宅 (写真 3.1.11-4) も 1 階部分の壁がない下階壁抜け柱を有する構造であったが、損傷は軽微であった。

調査時点において、当該建築物は継続使用されている様子であった。

	
<p>写真 3.1.11-1 外観 (南西側)</p>	<p>写真 3.1.11-2 外観 (北西側)</p>
	
<p>写真 3.1.11-3 1 階柱のせん断ひび割れ</p>	<p>写真 3.1.11-4 隣接する共同住宅</p>

12) 共同住宅兼店舗 K-12 (熊本市西区) 建設年：1977 年

本建築物は、8 階建て RC 造共同住宅兼店舗である。共同住宅兼店舗 K-10 と同じ県道に面しており、平面形状もほぼ同様の L 字形である。1 階部分は店舗 (西側) 及び駐車場 (東側、写真 3.1.12-2) で利用されているが、店舗側と駐車場側に耐力壁がある。

当該建築物では、2 階張間方向妻構面の耐力壁と思われる RC 壁にせん断ひび割れ (写真 3.1.12-3) が、2 階の梁にもせん断ひび割れ (写真 3.1.12-4) が生じている。1 階の耐力壁が隣接する K-10 に比べて比較的多く配置されていることから、層崩壊を免れたものと推察される。

調査時点において、当該建築物の 1 階店舗は継続使用されていた。

	
写真 3.1.12-1 外観 (北側)	写真 3.1.12-2 外観 (東側)
	
写真 3.1.12-3 張間方向 2 階の耐力壁と思われる RC 壁のせん断ひび割れ	写真 3.1.12-4 桁行方向の梁端のせん断ひび割れ

13) 庁舎 K-13 (熊本市西区) 建設年：2012 年

本建築物は、3 階建て RC 造庁舎である。南北に並ぶ 2 棟の庁舎がエキスパンションジョイントで接続されており、調査は主として北側の庁舎を対象として行った。

当該建築物では、外周部分の床に周辺地盤の変状によるものと推察されるひび割れ（写真 3.1.13-2、3.1.13-3）が生じている。また 2 棟をつなぐ 1 階廊下に設置された自動扉が開閉障害を起こしていた。構造体には目立った被害は見られない。

調査時点において、当該建築物は庁舎として機能していた。

	
<p>写真 3.1.13-1 外観（北側）</p>	<p>写真 3.1.13-2 エントランス部分の床ひび割れ</p>
	
<p>写真 3.1.13-3 南側外構のひび割れ</p>	<p>写真 3.1.13-4 建築物に接する地盤のひび割れ</p>

14) 病院 K-14 (熊本市東区) 建設年：1979 年 (南側病棟)、1984 年 (北側病棟)、2001 年 (管理棟)

本建築物は、国道 57 号線に面した 8 階建て (地下 1 階) の病棟 2 棟及び 7 階建ての管理棟 1 棟からなる SRC 造病院建築物 (写真 3.1.14-1) である。病棟は低層部分がエキスパンションジョイントで分割された南側病棟と北側病棟の 2 棟からなっており、内部が調査ができたのは南側病棟である。北側病棟は現行の耐震基準を満足しているが、南側病棟は満足していないと関係者から情報が得られている。

当該建築物では、管理棟や南側病棟の外壁タイルの剥落 (写真 3.1.14-2)、渡り廊下のガラス破損並びに南側病棟の中間階の廊下に面する雑壁のせん断破壊 (写真 3.1.14-3)、柱の軽微な曲げひび割れ及び 1 階天井仕上げ材の脱落 (写真 3.1.14-4) が確認された。その他、南側病棟の病床ベッド等内容物の移動・散乱によって病院機能が喪失したことから、入院患者を移動したとのことである。

調査時点において、当該建築物は 1 階のロータリーエリアで外来患者への対応がなされていた。

	
<p>写真 3.1.14-1 外観 (写真奥から北側病棟、南側病棟、管理棟)</p>	<p>写真 3.1.14-2 外壁タイルの剥落 (管理棟南側)</p>
	
<p>写真 3.1.14-3 中間階の雑壁のせん断破壊 (南側病棟)</p>	<p>写真 3.1.14-4 天井仕上げ材の脱落 (南側病棟)</p>

15) 研修施設 K-15 (熊本市東区) 建設年: 1969 年

本建築物は、4 階建て RC 造研修施設である。平面形状は長方形であり、東西方向が桁行方向である。耐震補強は桁行方向に実施されており、南面は外フレーム付きの鉄骨ブレース補強が 1、2 階に実施されている (写真 3.1.15-1)。

当該建築物では、1 階床スラブを支持する 1 階梁とその下に配されている基礎柱部分での破壊 (写真 3.1.15-2、3.1.15-3) が南側構面と北側構面の両方で確認された。その破壊によって、その上部構造が軸方向に変形している。また北側の柱でせん断破壊 (写真 3.1.15-4) が生じている。

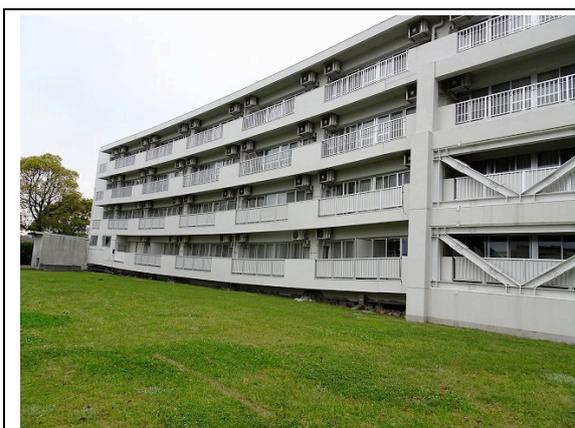


写真 3.1.15-1 外観 (南側)



写真 3.1.15-2 1 階スラブを支持する梁と基礎柱の破壊



写真 3.1.15-3 1 階梁下と地面の隙間に設けられたコンクリートブロック



写真 3.1.15-4 柱のせん断破壊 (北側)

16) 庁舎 K-16 (熊本市東区) 建設年：2012 年

本建築物は、3 階建て SRC 造庁舎である。平面形状は長方形で、桁行方向が東西方向である。

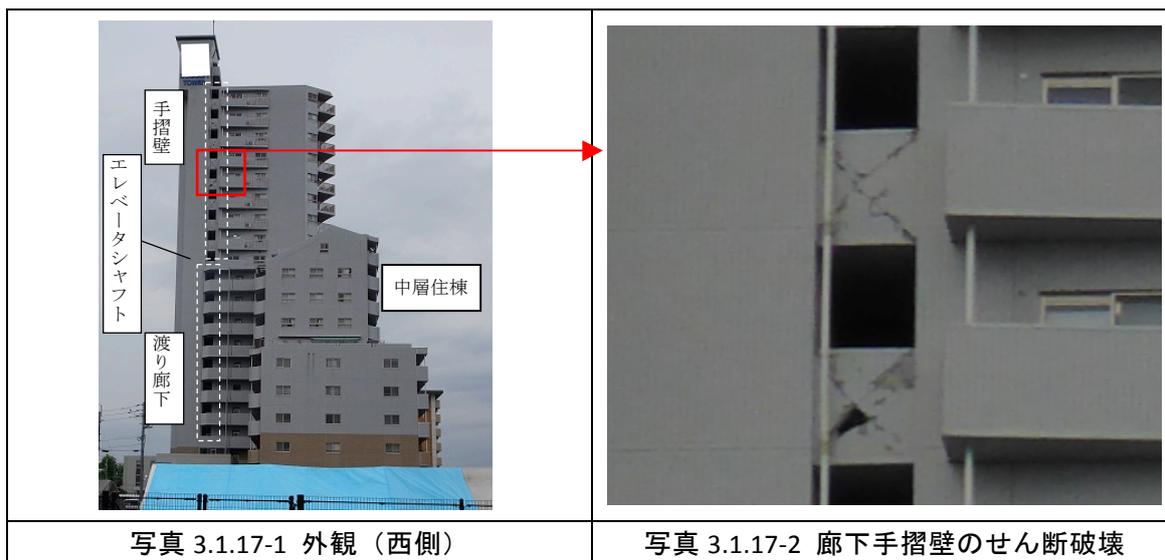
当該建築物では、1 階から 2 階にかかる階段底面にひび割れ及び被りコンクリートの剥落 (写真 3.1.16-2) が確認された。また構造体に目立った被害はなかったが、1 階の RC 壁脚部のかぶりコンクリートが一部剥落 (写真 3.1.16-3) し、内部の鉄筋が見える状態となっていた。

調査時点において、当該建築物は庁舎として機能していた。



17) 共同住宅 K-17 (熊本市東区) 建設年: 2003 年

本建築物は、20 階建て SRC 造共同住宅である。当該建築物の平面形状はおおよそ長方形である。本建築物と隣接する 10 階建て中層住棟は、渡り廊下部分に設けられたエクステンションジョイントを介して接続されているが、11 階以上の当該部分には RC 造手摺壁がある。当該建築物では、その手摺壁にせん断破壊 (写真 3.1.17-2) が生じている。調査時点において、当該建築物は継続使用されていた。



18) 店舗 K-18 (熊本市東区) 建設年：不明

本建築物は、3階建て RC 造店舗である。平面形状は長方形で、桁行方向は東西方向である。またエキスパンションジョイントによって東側と西側とに分離されている。

当該建築物では、エキスパンションジョイントで分割された西側の RC 造建築物が西側へ層崩壊 (写真 3.1.18-2、3.1.18-3) している。エキスパンションジョイント部 (写真 3.1.18-4) 近くに配置された柱頭部が大きく変形し、鉄筋がむき出し (写真 3.1.18-5) になっている。

写真 3.1.18-1 外観 (北東面)	写真 3.1.18-2 外観 (北西面)
写真 3.1.18-3 外観 (南西面)	
写真 3.1.18-4 エキスパンションジョイント部 (南面)	写真 3.1.18-5 柱頭部の破壊 (南面)

19) 店舗 K-19 (熊本市東区) 建設年：1976 年

本建築物は、4 階建て RC 造店舗兼事務所である。平面形状は長方形で桁行方向は東西方向である。桁行構面の南側はラーメン構造であるが、北側は耐力壁付きのラーメン構造である。一方、張間方向は下階壁抜け柱を有する構造である。

当該建築物は、南東部にある 2 本の 1 階柱頭部がいずれも大破 (写真 3.1.19-3) している。また北東側の 1 階柱に付着割裂ひび割れ及び 2 階梁端部に破壊 (写真 3.1.19-4) が生じている。南東側にある 1 階柱頭部が大破した理由として、当該部分が下階壁抜けになっていること、及び北構面に耐力壁が配置されたことでねじれ挙動により大きく変形したためであると思われる。また 1 階の南西部に元の位置から移動したと思われる自動販売機があり、その脚部はコンクリートブロックに固定されていたが、そのブロックそのものが移動していた。



写真 3.1.19-1 外観 (南東側) と大破した 2 本の柱



写真 3.1.19-2 耐力壁のせん断ひび割れ (東側)



写真 3.1.19-3 1 階柱の大破 (南東側)



写真 3.1.19-4 1 階柱 (北東側) の主筋付着割裂ひび割れと 2 階梁端部の破壊

20) 共同住宅兼店舗 K-20 (熊本市東区) 建設年：1971 年

本建築物は、6 階建て RC 造共同住宅兼店舗である。平面形状はほぼ長方形であり、桁行方向は東西方向である。

当該建築物では、南側外観を見ると向かって左手(西側)の損傷が激しい(写真 3.1.20-1)。西側からみると 2 階部分で局所的に崩壊している(写真 3.1.20-3)。桁行方向の梁端部は曲げ破壊が生じ、また局部崩壊した部分に近い柱及び方立壁にせん断破壊を生じている。また北東側の店舗の 2 階以上にバルコニーがあり、その端部にひび割れ(写真 3.1.20-2)が発生している。これはバルコニーの一端が住宅側にも固定されていることから、前述の住宅の局所的な崩壊に伴ってバルコニーも強制的に変形したためと思われる。



写真 3.1.20-1 外観 (南側)



写真 3.1.20-2 外観 (北東側)
バルコニー端部のひび割れ

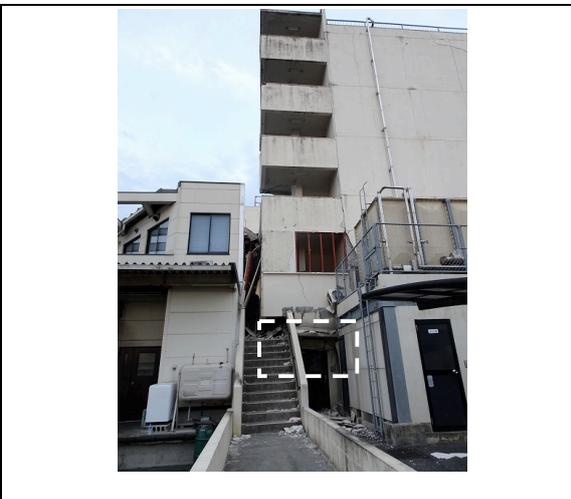


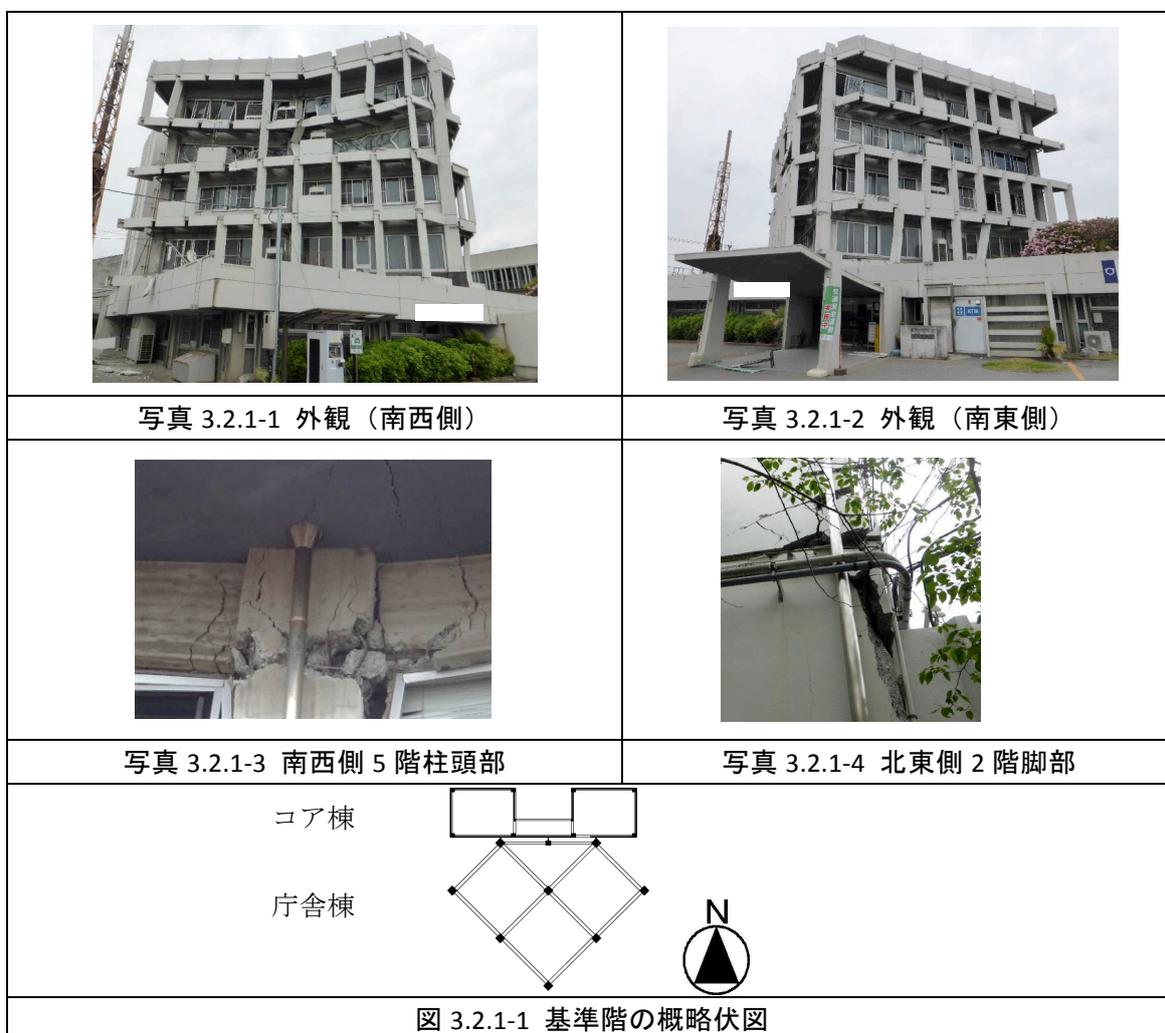
写真 3.1.20-3 外観 (西側)
2 階部分の局部的崩壊

3.2 宇土市内及び宇城市内

1) 庁舎 UT-1 (宇土市浦田町) 建設年：1965 年

本建築物は、5 階建ての RC 造庁舎である。平面形状は五角形の庁舎棟と長方形のコア棟（階段室、エレベーター、トイレ）から構成（図 3.2.1-1）される。前者は主としてラーメン架構（上階ほど柱の断面が小さい）、後者は連層耐震壁架構である。なお耐震診断は実施されていたが耐震補強は未了であるとの情報を関係者から得ている。

当該建築物の庁舎棟は 4、5 階の内柱及び十字形柱梁接合部の大破により局部崩壊（写真 3.2.1-1～3.2.1-3）している。また当該柱に接続されている梁も大きく大破している。さらに、コア棟の北構面では 2 階脚部で曲げ圧縮破壊（写真 3.2.1-4）を起こし、一部は鉄筋座屈が生じている。庁舎棟とコア棟とは厚さ 110mm の床スラブで接続されているが、その接続部には大きなひび割れが発生しており、それらの一体性がどの程度確保されているかは不明である。



2) 共同住宅 UT-2 (宇土市入地町) 建設年：1998 年

本建築物は、4 階建て RC 造共同住宅である。平面形状は長方形であり、桁行方向は北西-南東方向である。

当該建築物では、1 階柱、特に柱頭部に損傷が集中している。また一部の主筋の破断 (写真 3.2.2-2) が生じている。現地で実測したところ、1 階柱の断面寸法は 700mm×700mm で、主筋は 8-D25、せん断補強筋は D13@100mm である。1 階柱頭部の破壊箇所には梁主筋または 2 階柱主筋の定着部が確認 (写真 3.2.2-3) された。なお、団地内では地盤変状を確認している。

調査時点において、当該建築物の住民の方は避難されている様子であった。一方で、同団地内に同時期に建設された 3 階建てないし 4 階建ての壁式 RC 造共同住宅 15 棟の外部からの調査では、構造部材に対する被害は見られない。



3) 病院 UK-1 (宇城市松橋町) 建設年：2012 年

本建築物は、4 階建て (地下 1 階) RC 造病院である。

当該建築物では、一部の RC 壁にせん断ひび割れと脚部のかぶりコンクリートの剥落 (写真 3.2.3-2、3.2.3-3) が見られる他は、窓ガラスの破損 (写真 3.2.3-4)・落下や外壁タイルの剥落など非構造部材の損傷が中心である。

調査時点において、破損した窓ガラス部分は木製パネルで応急的に養生がなされ (写真 3.2.3-4)、病院としては継続使用されていた。

	
<p>写真 3.2.3-1 外観 (西側)</p>	<p>写真 3.2.3-2 RC 壁脚部の損傷</p>
	
<p>写真 3.2.3-3 RC 壁のせん断ひび割れ</p>	<p>写真 3.2.3-4 境界梁部分にある窓ガラスの破損・落下</p>

3.3 益城町内

1) 病院 M-1 (上益城郡益城町) 建設年：不明

本建築物は、4階建てRC造病院である。本病院は増築が行われたと見られ、既存部と増築部はエキスパンションジョイントによって接続されている。

当該建築物では、敷地周辺の地盤は大きく地割れ、沈下や隆起、液状化の噴砂現象の痕跡(写真 3.3.3-2、3.3.3-3)が確認され、コンクリートブロック塀は倒壊(写真 3.3.3-4)していた。また、敷地南西側の一部において斜面崩壊が確認された。構造部材についてはほとんど損傷が見られない。なお、東側に近接する木造家屋は半壊していたが、西側に近接する店舗は大きな損傷は見られない。

調査時点において、当該建築物は継続使用されていなかった。

	
<p>写真 3.3.3-1 外観 (西側)</p>	<p>写真 3.3.3-2 地盤の亀裂</p>
	
<p>写真 3.3.3-3 地盤の亀裂と液状化噴砂現象の痕跡</p>	<p>写真 3.3.3-4 コンクリートブロック塀の倒壊</p>

4. まとめと今後の課題

本報告は、2 日間にかけて熊本市内（中央区、東区、西区、南区）、宇土市、宇城市及び益城町の一部の鉄筋コンクリート造、鉄骨鉄筋コンクリート造建築物全 24 棟について調査を行った結果をまとめたものである。確認できた特徴的な被害は以下の通り分類できる。表 4. 1 にその結果をまとめて示す。

- ・被害分類Ⅰ：振動が主たる原因と考えられる層崩壊または局部崩壊が見られるもの
- ・被害分類Ⅱ：被害分類Ⅰ以外で、振動が主たる原因と考えられる構造部材の損傷が見られるもの
- ・被害分類Ⅲ：被害分類Ⅰ及びⅡ以外で、振動が主たる原因と考えられる非構造部材の破壊が見られるもの
- ・被害分類Ⅳ：地盤変状が主たる原因と考えられる被害が見られるもの

表 4.1 調査建築物の被害分類一覧

層崩壊・局部崩壊 被害分類Ⅰ	構造部材の損傷 被害分類Ⅱ	非構造部材の破壊 被害分類Ⅲ	地盤変状による被害 被害分類Ⅳ
K-1、K-5、K-10、K-15、 K-18、K-20、UT-1	K-7、K-11、K-12、K-16、 K-19、UT-2	K-3、K-6、K-8、K-9、 K-14、K-17、UK-1	K-2、K-4、K-13、M-1

今後は、被害を受けた鉄筋コンクリート造等の建築物のうち、特に新耐震基準の導入以降に建設されたものや耐震補強がなされたもので、かつ、大きな構造被害が生じたものを中心に、詳細な調査による情報の把握と被害要因の分析等を進めることが必要である。

おわりに

今回の地震で亡くなられた方及びそのご遺族に対し、深く哀悼の意を表します。また、被災された方々に心からお見舞いを申し上げますとともに、一刻も早い復興を祈念いたします。本調査を実施するにあたり、国土交通省九州地方整備局建政部、熊本県土木部建築住宅局建築課、熊本市都市建設局都市政策部建築指導課、宇土市建設部都市整備課建築住宅係、益城町役場、西原村役場、南阿蘇村役場、その他被災建築物の調査にご協力頂きました関係者の皆様には大変お世話になりました。また、本稿では、国立研究開発法人防災科学技術研究所が公開している K-NET 及び KiK-net 並びに気象庁震度計の観測記録を利用させて頂きました。ここに深謝申し上げます。

付録 1 調査建築物の構造種別と建設年の根拠について

建築物 記号	主な用途	所在地	階数	構造 種別	根拠	
					根拠 ^{*1}	建設年 根拠 ^{*2}
K-1	診療所	熊本市中央区	3	RC造	A2	不明 -
K-2	学校	熊本市中央区	3(4)	RC造	A4	1959(耐震補強済) B3
K-3	学校	熊本市中央区	4	RC造	A4	1974(耐震補強済) B1
K-4	学校	熊本市中央区	2	RC造	A4	1979 B1
K-5	店舗	熊本市南区	3	RC造	A2	不明 -
K-6	共同住宅	熊本市中央区	13	SRC造	A1	1998 B1
K-7	共同住宅	熊本市中央区	10+B1	RC造	A1	1974 B1
K-8	共同住宅	熊本市中央区	11	SRC造	A1	1979 B1
K-9	共同住宅	熊本市中央区	10	SRC造	A1	1990 B1
K-10	共同住宅 兼店舗	熊本市西区	7	RC造	A2	1974 B1
K-11	共同住宅 兼店舗	熊本市西区	7	RC造	A1	1973 B1
K-12	共同住宅 兼店舗	熊本市西区	8	RC造	A1	1978 B1,B2
K-13	庁舎	熊本市西区	3	RC造	A1	2012 B1,B2
K-14	病院	熊本市東区	8+B1 8+B1 7	SRC造	A1	1979(南側病棟) 1984(北側病棟) 2001(管理棟) B1
K-15	研修施設	熊本市東区	4	RC造	A1	1969(耐震補強済) B1
K-16	庁舎	熊本市東区	3	SRC造	A1	2012 B1,B2
K-17	共同住宅	熊本市東区	20	SRC造	A1	2003 B1
K-18	店舗	熊本市東区	3	RC造	A2	不明 B1
K-19	店舗	熊本市東区	4	RC造	A2	1976 B2
K-20	共同住宅 兼店舗	熊本市東区	6	RC造	A1	1971 B1
UT-1	庁舎	宇土市	5	RC造	A3	1965 B1,B3
UT-2	共同住宅	宇土市	4	RC造	A3	1998 B1,B3
UK-1	病院	宇城市	4+B1	RC造	A1	2012 B1,B2
M-1	病院	益城町	4	RC造	A4	不明 -

*1 構造種別の根拠

- A1：ウェブサイトの情報
- A2：現地で破壊部材断面を目視確認
- A3：建築物の関係者からの情報
- A4：同規模同用途の標準的建築物の構造種別から推定

*2 建設年の根拠

- B1：ウェブサイトの情報
- B2：建築物の定礎銘板などの現地で確認した情報
- B3：建築物の関係者からの情報

<更新履歴>

- 1) 11月4日に「Ⅱ編 2.調査地域付近の地震動の概要」の図 2.1 および図 2.2 における K-NET 熊本 EW 成分のスペクトルの訂正ならびにそれに伴う関連する本文の記述の訂正、「Ⅱ編 3.被害調査結果 3.1 熊本市内」の 10)共同住宅兼店舗 K-10 および 12)共同住宅兼店舗 K-12 の建築物階数の訂正、「Ⅱ編 付録 1 調査建築物の構造種別と建設年の根拠について」の K-10 および K-12 の建築物階数の訂正を行いました。