# 熊本地震被害調査報告書 ~住まい・まちづくり関連~

この報告書は、2016 年 5 月 24 日 $\sim$ 26 日の行った住まい・まちづくりに係わる被害に関する現地調査の速報に写真等の資料を加え、加筆修正したものと、その後地元の住まい・まちづくりの専門家との意見交換、及び 2016 年 8 月 24 日 $\sim$ 26 日の再調査の結果に基づき、現時点での知見をまとめたものである。

平成28年10月2日 日曜日

報告者:都市再生計画技術分野 岩田司

#### 調査参加者

#### a. 岩田 司

- i. 東北大学災害科学国際研究所 教授 工学博士
- ii. 昭和58年の地域住宅計画(HOPE計画:昭和58年に始まった地域の住文化に根ざしたすまい・まちづくりに対する国土交通省の補助事業)に当初から参加。以来国土交通省とともに全国レベルでの地域住宅計画の推進をするとともに、福島県三春町や山形県金山町等の多くの地域の気候・風土や地域の住宅生産体制に立脚した地方自治体そのものの住まい・まちづくりの計画・政策の立案、実践、研究活動を行う。一方、阪神大震災以来多くの復興計画に参加。特に中越地震の山古志における地域型復興住宅や東日本大震災における木造仮設住宅、災害公営住宅、地域型復興住宅の建設を先導、実践する。

#### b. 内田 晃

- i. 北九州市立大学地域戦略研究所 副所長·教授 博士(人間環境学)
- 大学院修士課程在学中より福岡県山田市(現:嘉麻市) における地域住宅計画 (HOPE 計画) の策定プロジェク トに参加。炭鉱住宅を始めとする公的住宅団地の再編に 関する研究を行う。学位取得後、(財)北九州都市協会では 都市計画 MP、中心市街地活性化、広域連携、交通戦略な ど、地方都市における様々な分野のまちづくりの計画、 立案に取り組む。また、地域住宅計画推進協議会の企画 運営委員長として、全国各地での地域に根ざした住まい づくりに関する研究や全国シンポジウムの企画立案に携 わるとともに、山形県金山町や沖縄県において地域型住 宅の普及活動を推進してきた。北九州市立大学では、地 域活動を単位化した新しい学部「地域創生学群」の担当 教員として、地域に残るありのままの道を歩き、住民と 交流する「フットパス」活動を福岡県中間市において実 践し、その活動は熊本地震の被災地である西原村をはじ め熊本県内(天草地域、阿蘇地域)でも広がりを見せて いる。

# c. 中俣 知大

- i. 数寄楽舍 所長 一級建築士
- ii. 元鹿児島県建築士会副会長、鹿児島県建築士会川薩支部 顧問、元 JIA 九州支部鹿児島地域会代表、鹿児島県ヘリ テージマネージャー

#### d. 高木 淳二

- i. (株)高木冨士川計画事務所 代表取締役 技術士(都市及 び地方計画)・一級建築士、NPO 環境圏研究所 理事長
- ii. 1970 年代後半から年熊本市を中心とする熊本都市圏のビジョンづくりに参画。1995 年には「熊本城価値談義」を執筆し都市戦略として熊本城の現代的価値論を展開する必要性を提唱。阿蘇地域では、1990 年代初頭以来近年まで、広域ビジョンや南阿蘇村の総合計画等の策定に携わる。地域社会を「水でつながる命の連鎖系」と捉え、臨床計画医という立場から、眼前の閉塞的症状の解消策の導出と、予防的計画技法による地域の自己治癒力向上活動に努める。熊本地震による被災地の多くは白川水系として一体であり、復旧・復興にはこれを一つの地域生命圏(環境圏)と捉える視点が不可欠であると考えている。家屋の自力再生支援拠点として、6月11日に熊本市中央区において「住まいの診療所(木造テント小屋)」を開設。

#### e. 今泉 重敏

- i. (株)まちづくり計画研究所 代表取締役 (総務省地域力 創造アドバイザー)
- ii. 町民死亡時、剖検(解剖による検査)を半世紀以上続け、政令都市福岡市に隣接しておきながら、全町の96%を市街化調整区域に指定している久山町にて、企画、都市計画、農政、商工観光等を7年余り担当。その後、行政経験を活かして、まちづくり計画研究所を設立。周囲のやる気を高め、地域の特性を踏まえた、すぐにでも実践可能な、楽しく実効性のある各種まちづくり計画を策定、実行するのが得意。 "通りの文化祭" "松尾百笑村" "通って楽しい通学路づくり" "まちの駅づくり" など、ユニークな仕掛けを多数展開。1万人の人的ネットワーを持ち、調査・研究、仕事等を通じて交流した市町村数は300以上にも上る。

- a. 5月24日(火)
  - i. 於・数寄楽舎(薩摩川内市): 中俣知大氏に熊本県 内における応急危険度判定の実施方法や実際の阿 蘇市における判定とその問題点に関するヒアリン グを実施
- b. 5月25日(水): 内田晃教授、高木淳二氏と調査
  - i. 於・熊本県建築住宅センター:元地域住宅計画担当の生田博隆専務理事、岩下修一専務理事と木造住宅被災状況のヒアリングと今後の熊本都市圏の復興計画についての意見交換
  - ii. 於・熊本県庁:熊本都市圏の都市計画図、熊本県内 の各都市の都市計画図を収集
  - iii. 於・益城町福富:益城町立保育所第一保育所付近の 高木氏の知人宅や周辺の被災木造住宅の破壊に関 する詳細調査
  - iv. 於・南阿蘇村河陽:高木氏の友人の別荘において、 敷地、及び周辺の山崩れの状況と建物への影響調査
  - v. 於·南阿蘇村役場:長野敏也村長、市原一生副村長、 牧野雄二熊本大学名誉教授(南阿蘇村在住)と南阿 蘇村における被災状況のヒアリングと、復興計画に 関する意見交換
  - vi. 於·西原村役場:内田安弘副村長と面会。地元大工、 藤本誠一氏を紹介され、応急仮設住宅建設現場視察
  - vii. 於・熊本市中央区小沢町付近:熊本市内中心部被害 状況調査、及び高木氏の事務所(伝統的な蔵)の被 災状況調査
- c. 5月26日(木): 今泉重敏氏と調査
  - i. 於・宇土市役所: 元松茂樹市長、池田信夫副市長と、 被災状況と復興計画における問題点(特に津波避難) に関するヒアリング
  - ii. 於·宇土市内:被災状況調査
  - iii. 於・御船町役場:藤木正幸町長に、被災状況と今後 の復興計画に関するヒアリング
  - iv. 於·御船町旧町内:被災状況調査
  - v. 御船町中原団地において造成地の地滑り状況調査

#### d. 8月24日(水): 追加調査

- i. 於・数寄楽舎 (薩摩川内市): 中俣知大氏と調査結果に基づく今回の地震に於ける木構造の問題点(特に筋交いの入れ方と通し柱への部材の集中による断面欠損)を整理し、木造住宅の耐震性能向上のためには、筋交いの入れ方や、応力が分散する手法が必要であることを確認した。
- e. 8月27日(土): 追加調査
- i. 於・NPO 環境圏研究所(熊本市): 住宅や店舗等の 自力修復・再建活動拠点施設(テント型可動式の木 造施設 16 ㎡)を、被災施設の近隣(空き地や庭) 等に設置することについて意見交換を、南阿蘇村村 民(写真家の長野良市氏)とともに行った。
- ii. 於・しぼりや(熊本市中央区の旧・中職人町): 伝統的な町家建築、しぼりや(御菓子司)の被災店舗内での仮営業の視察を行い、その復興を進めるにあたって直面している問題点や今後の課題についてヒアリングを行った。

# 2. ヒアリング・現地調査結果

- a. 5月24日(火)午後:中俣知大氏(数寄楽舎代表):於 数寄楽舎
  - i. 南阿蘇市に於ける応急危険度判定について
    - 1) 応急危険度判定は、建築士会からの調査員の募 集に応募して参加した。
    - 2) 調査場所、調査チームは県庁建築課で作成。その指示に従って調査に入る。
    - 3) 集合後、危険度判定の基準をすりあわせるため の若干の打合せ
    - 4) チームは同じ支部の仲間 4 名で構成。
    - 5) 場所は阿蘇市跡ヶ瀬、調査は40件弱
    - 6) 調査はスムーズに行われた。

#### ii. 派遣について

- 1) 民間は、ガソリン代等の交通費は支払われる。
- 2) 自治体からの派遣の場合は、派遣する自治体側 が交通費も含めすべての費用を負担
- 3) まず、被災自治体は被災地以外の自治体に調査を依頼する。
- 4) 祝いされた自治体は、建築 3 団体(建築士会、 建築家協会、事務所協会)を通じて募集する。
- b. 5月25日(水)午前:生田博隆氏(熊本県建築住宅センター専務理事)、岩下修一氏(熊本県建築審査センター専務理事)、内田晃教授、高木淳二氏:於熊本県建築住宅センター(写真1)

#### i. 今回の地震について

1) 地元の情報では、まだ宇土半島の断層、日奈久 あたりの断層(水俣、八代あたりで沖縄までつ

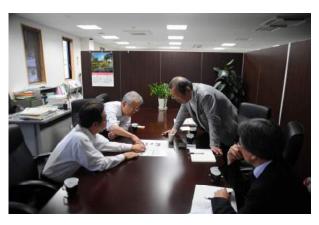


写真1 熊本県建築住宅センターにて

ながっている断層)、火山研あたりの断層の3つ の断層がまだ動いていないと言われている。

#### ii. 地震の被害について

- 1) 益城町、西原村の一部は全滅に近い印象。
- 2) 土砂崩れや宅地そのものの被害が多い。
- 3) 古い建物が多く倒壊している。
- 4) 一階が完全に破壊されたものが多い。
  - (a) 町家は特に 1 階を店舗に使い、また一般の民家でも 1 階には農作業場やリビング、続き間などがあり、1 階は構造的に弱い。
  - (b) 2階は個室があり壁が多いので、崩壊した建物 の多くが 1階だけがつぶれ、その上に 2階部 分が残ったように乗っている印象を受けると 考えられる。
  - (c) 屋根は瓦葺きで重厚なデザインであり、重いが、多くの部材が細かく入っており、2階と同じく屋根の形は残ったような印象を受けると考えられる。
  - (d) 水回りは壁が多く構造的に強いので、この部分を中心として偏心し、傾いた事例が多いと考えられる。
  - (e) 筋交いは一般に釘、ボルト等でとめるが、こ の部分が抜けたり、破壊されたりすると 1 階 がつぶれてしまう。
  - (f) 益城町で、ボルトで留めた筋交いが、引きち ぎられている事例がある(場所を教えてもら い、午後現地調査を実施した)。
- 5) 新耐震以降の建物被害は多くはないが、10 数棟 の被害が出ている。(建築学会九州支部の報告)
- 6) その他:熊本城の石垣の石は全部で約15万個。

#### iii. 住宅相談について

- 1) 建築住宅センターにはこれまでに 3,000 件程度 の問い合わせがある。
- 顧客と保証についてもめている事例がある(メ ーカーからの情報)
  - (a) 地震に強いという評判の 2×4 も壊れたという 情報がある。
  - (b) 免震構造の住宅で、免震ゴムが切れ、横にず

れてしまったという情報がある。

- (c) 軽量鉄骨の住宅では、建物事態は大丈夫だが、 内部の壁、天井が相当被害を受けた。
  - (i) これらの事例に対し、住宅建築センターと して各メーカーに場所を問い合わせたが、 回答を断られた。
  - (ii) それぞれの施主は、メーカーに対し、地震 に強いと言っていたのだから損害に対する 補償をするよう訴えている。

#### iv. 都市再生計画について(益城町について)

- 1) 益城町は、熊本から阿蘇に向かう古い街道を中心としてできた町で、中心道路以外は細街路。
- 2) 熊本都市計画区域の南部の東端にあり、市街化 区域、用途地域も熊本から伸びる道路の周辺だ けが指定され、それ以外は調整区域のため、ほ とんど都市計画、及びそれに基づく市街地整備 事業を行ってこなかった。
- 3) 熊本城から健軍に至る市電のルートの延長線上 (県道 28 号) に市街地が連なるが、このライン

- に沿って被害が広がっているため、この県道を 益城まで拡幅整備し、このラインの強化を先行 させ、その周辺の再開発(細街路網も含め)を 行うようなイメージ(東日本大震災でも鉄道や 幹線・高速道路が甚大な被害を受けた地域での イメージ。特に規模や様相は違うが原発避難地 域に於ける常磐道の先行整備のようなイメージ か?)での都市再生計画が必要。
- 4) できれば益城まで市電を延長すれば、熊本都市 圏東部での再生計画を推進でき、路面電車道の 路盤は車道に比べ相当な強度が要求されるので、 インフラとしての基幹道路の地盤に対する不安 感を払拭できる(高木氏の意見(図1))。
- c. 5月25日(水)午前:木造建築倒壊詳細調査:於益城町 福原
  - i. 筋交い接合部の破断:筋交いを金物とボルトで固定 している部分(写真 2、3)では、筋交いのボルト で縫っている部分が破壊されてはずれ、建物が若干 傾いている。

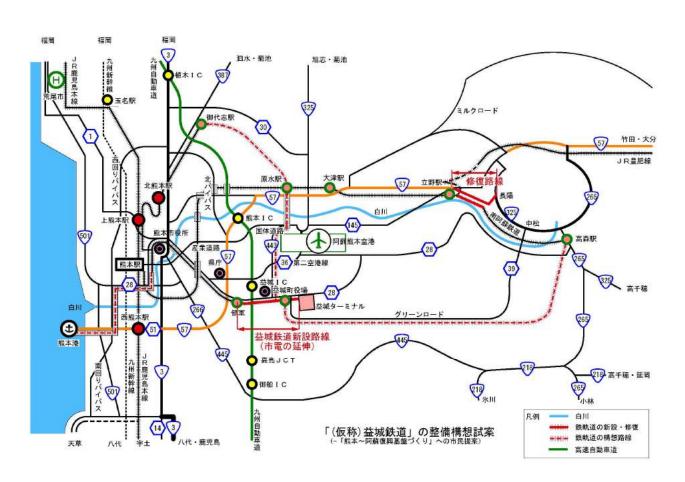


図1 熊本都市圏から阿蘇にいたる軸線の強化計画一試案(高木淳二氏作成)

ii. 福原の古い古民家では 1 階部分がつぶれ、倒壊しているものが多い(写真 4)。このあたりの古い民家は折り置き式(柱の上部に梁を差し込み、その梁の上に桁をのせる工法)がみられるが、梁に差し込んだほぞが折れたり、ほぞ穴から抜けたりしているものが多い(写真 5)。最初の強烈な縦揺れで、ほぞが抜けるか、その後の強烈な横揺れでほぞが破損したものと思われる。



写真 2 建物右の壁の筋交いが破損

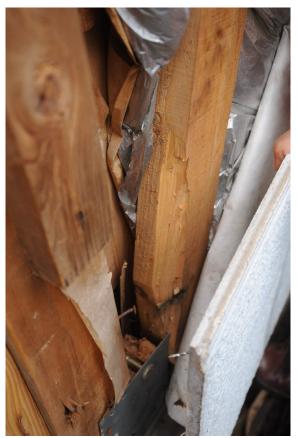


写真3 筋交い端部が破壊され固定ボルトから筋交いが はずれている

- iii. 新しいと思われる建物も、土台から柱がはずれ、横にずれている(写真 6)。土台はアンカーボルトで 緊結されているが、柱は金物で土台に緊結している 形跡はなく、差し込んだままのため最初の縦揺れで 抜け、その後の横揺れで、建物全体が土台からズレ たものと思われる。
- iv. 益城町福原の一般の住宅では、新しいと思われる建 物では壁がはずれたり、瓦がはずれたりする程度で



写真 4 1 階が完全につぶれた古い平屋の建物



写真 5 折り置き式の梁に差し込まれたほぞが折れ、柱 からはずれている



写真 6 土台から柱が抜けた木造住宅

あるが、中には1階が完全につぶれている住宅(写真7)もある。最近の建物は2階に個室が多く、壁が十分にあるが、1階はリビングなどで壁が少ないため1階だけがつぶれ、2階がそのまま残ったものと思われる。

- 益城町福原にある2階建てアパートでは、1階が完 全に破壊されている(写真 8)。アパートでは一般 的には上下階のプランが同じであり、写真7にみら れる建物のように1階の壁が不足していたために1 階部分が完全につぶれるということは考えにくい。 しかしながら隅柱の通し柱をみてみると、通し柱の 中間にほぞ穴をあけて胴差し、2階床梁が差し込ま れ、さらに外側の壁等をつけるための横材が、この 通し柱をかき込んで取り付けられた形跡がある(写 真 9)。さらにこの部分に鉄骨のベランダをボルト で取り付けており、断面の 4 分の 1 程度しか通し 柱としての役目を果たしていないと思われる。また、 ここに 1、2 階の壁の筋交いが上下方向から取り付 いており、地震による全ての力が、このような断面 欠損によって弱くなった部分に集中して折れ、強烈 な横揺れによって全ての 1 階部分の柱が横に押し 倒され、1階部分が倒壊したものと考えられる。ま た土台から建物が完全にはずれて横方向に 2 メー トル程度ずれている。このタイプのアパートが同じ ように破壊されている例が多く見受けられたが、ほ ぼ同じような状況で倒壊に至ったのではないかと 考えられる。
- d. 5月25日(水)午後: 益城町→南阿蘇村河陽(東京の不動産屋によるバブル前の別荘地開発地)を経て→南阿蘇村役場
  - i. 益城町から南阿蘇村役場への道中、応急危険度判定 (写真 10:写真では「危険」の赤色)以外に、宅 地に関する要注意宅地(黄色の紙)も張られている 物件が多数見受けられた。今回の震災では、地震動 の強い地域における軟弱地盤地域での被害の大き さがあり、河川周辺、田んぼとの境目などでの地盤 の地滑り等を伴う地震被害の実態を表したものが、 この「要注意宅地」の注意喚起であろう。
  - ii. 南阿蘇村河陽における別荘地:東京の不動産屋によるバブル前の別荘地開発地で、高木氏設計の友人の



写真7 1階のみ完全に破壊された住宅

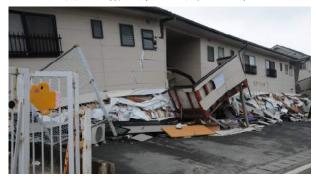


写真8 1階部分が完全に破壊された2階建てアパート



写真9 破断した隅柱の胴差し部分 ここに胴差し2階 床梁、筋交い、鉄骨のベランダのボルトなどの、 様々な部材が集中的に取り付いている



写真 10 応急危険度判定の赤色の「危険」と「要注意宅 地」の黄色の判定紙が多数見受けられる

別荘の調査。高い崖に囲まれた小さな沢を望むちょっとした環境の素晴らしさをおそらく体現できたであろう空間での別荘地だと感じたが、その前の崖は大きく崩れ(写真 11)、美しかったであろう沢は土砂で埋まっていた。また別荘地に続く木立に囲まれた苔生すアプローチ道路は気をつけて歩かなければならないほど崩れて、車はもはや通行できない(写真 12)。高木氏はこの敷地が急傾斜地であり、かなり危険な場所だと判断し、基礎から1階までを



写真 11 別荘前の小さな沢と大きく崩れた崖



写真 12 崩れかけている別荘地に続くアプローチ道路 車の通行は不可能な状況で修復には相当な経済 的負担が見込まれる

- 擁壁のように RC でつくり、その他上部構造を木造としたため、建物自体は被災を免れた(写真 13)。
- iii. しかしながらすでにこの別荘地を開発した不動産 屋は廃業して今はなく、このような不動産物件の復 興は、崩れた崖や道路、埋まった沢も含め所有者自 らでの復興にならざるを得ない。経済的に困難なこ とは容易に想像でき、結果としてそのまま放棄する ことにならざるを得ないと考えられる。
- iv. 南阿蘇村では、多くの別荘地が存在している。今回 の地震被害で明らかなように、阿蘇山全体が火山灰 質で崩れやすく(写真14)、風光明媚な観光地とし



写真 13 被災を免れた別荘:傾斜地面に接する 2 辺を L 型コンクリート擁壁構造とし、谷側に面する 2 辺と屋根を木構造としている。



写真 14 阿蘇山本体にも多くの崖崩れの後が筋状にみられ、地盤の軟弱な箇所が多い

ての景観の配慮とともに、災害に対する備えも必要であると思われる。

 e. 5月25日(水)午後:長野敏也村長、市原一生副村長、 牧野雄二熊本大学名誉教授(熊本県建築住宅センター 理事長)、内田晃教授、高木淳二氏:於南阿蘇村役場 (写真15)

#### i. 地震被害について

- 1) 古い建物を中心に、建物の倒壊も多い。
- 2) より深刻なのは、崖崩れ、地滑りが多く発生し、 集落によっては集団移転を行う必要がある。

# ii. インフラの問題について

- 1) 下田集落の水源が干上がってしまい、水道整備 を全体として見直す必要がある(図2)。
- 2) 農地が亀裂、陥没等により、相当な被害を受けている(図2)。
- 3) 立野地区には、阿蘇大橋落橋の影響で、大津町 を迂回しないと村役場側(久木野)からアクセ スできない。そのため被災した住民の多くは大

津町へ避難している。

4) 診療所は村内にあるが、救急対応のできる病院 が被災したため救急治療が必要な負傷者や診療 所での対応が困難な医療措置の必要な住民等は 大津町まで行く必要があるが、阿蘇大橋落橋の 影響で大きく迂回しないと行けない。



写真 15 南阿蘇村役場にて



図 2 南阿蘇村の農業・農業施設の被害状況

#### iii. 仮設住宅について

- 2) 見なし仮設はすでにある。
- 3) 現在 100 戸を準備中で、最終的には 280 戸ぐら い必要。
- 4) 立野地区の被災住民に対しては、大津町に建設 することも考える必要がある。

# iv. 復興計画について

- 1) 山中や山の高い部分にまで別荘等が建設される ようになり、これらの被害も少なくない。この 反省も踏まえ、風光明媚な地域の特性を守りな がら、景観に配慮した復興の進め方を検討する ことが必要。
- 2) その上で、崖崩れ等の心配があるため、防災上 の配慮を行う必要がある。
- 3) 緊急対応の施設整備(病院等)が必要。
- 4) 水が豊富な地域であることから、これまで集落 毎に水源を確保していたが、今回の地震で水源 が涸れる事態となり、総合的な水道整備が必要。



写真 16 施工中の木造応急仮設住宅



写真 17 施工中の木造応急仮設住宅の基礎

- 5) いくつかの集落は、集団移転が必要。
- 1) 建設はこれからで、できれば木造で行いたい。 f. 5月25日(水)午後:西原村にて応急仮設住宅の建設現 場の視察

#### i. 木造応急仮設住宅について

- 1) 熊本県との建設協定を行った全国木造建設事業 協会(全木協)による木造応急仮設住宅が建設 されていた (写真 16)。
- 2) 基礎は、べた基礎で、鉄筋もしっかり組まれて おり、立ち上がり部分の高さも十分取られ、一 般の住宅で用いられるものと同じである(写真 17)。福島では多くの木造仮設住宅は杭を打った 上に建設しており、コンクリート基礎が使われ たものは、「三春町復興住宅をつくる会」の100 戸をはじめとした、少数であったが、今回は木 造応急仮設住宅では全面的に採用されているよ うである。ただ三春のコンクリート基礎は、メ ッシュ筋による立ち上がりのない完全なフラッ トな簡易な基礎であった。
- 3) そのためもあり、今回の建設費は小当たり 600 万円を超えているとのことであった。
- 4) 内部もかなりしっかりつくられており、この住 宅を見た住民や町長等は、このまま払い下げて、 復興住宅になると考えている(写真18)。



写真 18 施工中の木造応急仮設住宅の内部

- g. 5月25日(水)夕刻:高木氏の事務所の蔵
  - i. 高木氏の事務所は、古い蔵を活用したもので、かろうじて倒壊は免れたが、2方向の土壁が完全に落ちてしまっており、骨組みが見える状態になっている (写真19)。
  - ii. 柱、貫、桁、梁等の構造材ははずれたり、折れたり 姉弟はいないが、柱の下部は一部腐朽しており、全 体に傾いている。このままの修復はかなり困難な状 況にある。
  - iii. 同じ敷地にある古い主屋は完全に倒壊しており、すでに片付けられていた。
- h. 5月26日(木)午前:元松茂樹市長、池田信夫副市長、 今泉重敏氏:於宇土市役所(市役所被災のため宇土市 民体育館にある宇土市役所臨時庁舎(写真20))
  - i. 庁舎の倒壊について
    - 1) 宇土小学校と網津小学校の 2 校は建替が終わっていたが、市役所庁舎の建替には小学校 10 校分の費用がかかる。
    - 2) 合併した市町村は特例債が使え、役所が建て替えられるが、合併していない宇土市は使えない。 この費用を貰えない自治体に耐震改修に使う費用を、合併特例債の代わりに補助できないか?
    - 3) 市役所からの必要物品の搬出は、余震が収まる のを待ち、16 日午後に判断し、搬出した。
    - 4) 当初、罹災証明の発行、家屋調査、住民票の発 行業務のみに市役所の業務を特化した。

#### ii. 建物の被害について

- 震度6強を2回観測した。1回目はそれほどでもなかったが、2回目で大きな被害を受けた。市役所本庁舎では5階建ての4階分が崩壊した。
- 2) 市の東部がひどく、西部はそれほどでもない。
- 3) 全壊 100 棟超、大規模半壊 100 棟程度、半壊は 700 棟程度、全体で 1,200 棟ぐらいの被害と思わ れる。完全に倒壊した家屋は数件のみ
- 4) 住宅の外側は基礎があるので壊れていないように見えるが(写真 21)、内部の柱は束石に載っているものが多く、建物内部では柱や梁がはずれて壊れたり天井が落ちたりして被害の大きい住宅が多い。

5) 中心部の公民館等の公共施設が多数被災し、使用できない。そのため避難者は小学校 3 校の体育館へ収容した。

#### iii. 罹災証明について

1) 現在罹災証明の発行を行っているが、1次判定は 外部からの調査であり、建物内部の損壊がひど い事例が多いので、6割ぐらいが2次判定になる 可能性がある。



写真 19 完全に土壁が落ちてしまった高木氏の事務所 に活用していた土蔵。一部の柱の下部は腐朽し ている。



写真 20 宇土市臨時庁舎にて

#### iv. 避難対応について

- 1) 避難者は現在7カ所で700人ぐらい。
- 2) 2回目の地震の時、津波注意報が出て住民がパニック状態となり、海側の住民が自家用車で市役所に集まってきたが、市役所が被災しているため中に入らないようにした。
- 3) そのため山側にある公園等は自家用車で一杯となった。
- 4) 海側には避難のための遊歩道を整備したが、高 齢者のいる家庭は自家用車で避難する。
- 5) 遊歩道が狭く、前の方が滞ると、避難者全体が 前に進めなくなる。
- 6) 自動車の避難でも、どこかで滞留が起こると前に進めなくなる。
- 7) 以上から、避難路の再整備が必要。



写真 21 宇土市の木造建物は倒壊は免れているが、内部 は柱が束からはずれ、梁が落ちたりして、全壊 と判断される建物が増えることが予想される。



写真 22 宇土市の臨時庁舎の内部の様子

#### v. 避難訓練の効果

- 1) 庁舎の古さや津波の心配から、緊急呼集訓練を 昨年 2 回行ったので、今回は早急な役人の集合 が可能であった。
- 2) 役人の7割は宇土市内居住で、一部は熊本市内。 市長は庁舎近くに自宅。
- 3) 緊急時には公共交通や車を使えないので、訓練 時にこの前提で招集時間を測定しておいた。
- 4) 9時26分に地震発生。メールで10時に集まるよう流したが、すぐに市長が市役所に行ったときには相当数の役人が集まっていた。

#### vi. 避難所

- 体育館で、坂さんの紙パイプを使って避難者の プライバシーを確保している。
- 2) 耐震改修は終わっている施設を活用しているので安全ではあるが、体育館の天井の照明が揺れて避難者が怖がるので、天井と紙パイプの間仕切りの中間にネットを張った。
- 3) 宇土市民体育館は耐震改修が終了しており、当 初避難所として使用したが、天井の不燃材が一 部剥離落下したため、避難者を近くの中学校の 体育館に移した。その後市役所として使用して いる(写真 22)。不燃材が落ちた近くに市長のブ ースがある。

#### vii. 初期対応での問題点

- 地震の防災メールは、3 時発信のものが9時に来るなど、時間とともにどんどん遅延し、使えなくなる。
- 2) 支援物資については、4月20日ぐらいに避難所で誰かがこれが足りないとつぶやくと、口コミで噂が拡散し、十分に行き渡った後ゴールデンウィーク開けぐらいに、その物資が大量に集まってくる。
- 3) 仮設トイレは、市内にあるものは市役所、民間 併せて19台しかなかった。そのため国土交通省 から31台を借りる。それでも避難者が当初 6,500人、一般の人を入れると約1万人が利用す るので足りない状況にあったが、下水は今回被 害はなかったため、水道が開通すると不要になった。

- 4) 上水は球磨川 (八代市) で取水し、市内で給水 している。市内では良質な水は出ない。一部ト イレの耐震化を実施したが、今後この耐震化を 進めるとともに、公共施設等に井戸を掘り、緊 急時の雑用水 (海に近いので、地下水の水質は よくない) として利用することを考えたい。
- i. 5月26日(木)午後:藤木正幸町長、今泉重敏氏:於御 船町役場(写真23)

#### i. 地震について

- 1) 本震の際は、町長も町長室でテレビを見ながら ソファーに座っていたが、一瞬身体が浮き、気 づくと 2m ぐらい先に落ちていた。テレビも目の 前で同じように飛んだ。
- 2) 町長は、地震発生以来町長室に寝泊まりし、自 宅や自身の会社(会社は現在復旧し、業務を再 開した)が被災したものの未だ帰宅はかなわず、 奥様にも会えないと言うことであった。

#### ii. 被害について

- はじめの地震の震源地は御船町内。あまりニュースにならないが、益城町に近いインター方面の被害は益城町なみに大きい。
- 2) 団地の造成面がズレたり、一部崖が崩れた箇所がある。それらの場所にある家屋を移転することを考えないといけない。
- 3) 特に土地開発公社が造成した町営住宅団地の宅 地面の被害が大きい(写真 24)。

#### iii. 仮設住宅について

- 1) 仮設住宅は現在木造 90 戸、プレハブ 100 戸分の 建設が始まった。全体では 400 戸程度必要
- 2) もと芋畑を借りて大和ハウスが造成して敷地を 確保している。
- 3) 大工が多いので、できれば仮設住宅は木造でやりたい。ただし一人親方が多い。
- 4) 町民が、プレハブの現場で写真を撮り、床板は中古品で汚れており、天井の取り付け部分に穴が開いているなどの情報を寄せてきている。建設される木造応急仮設住宅は西原村と同じ全木協によって建設されており、今後木造仮設住宅との格差が問題になると考えられる。

#### iv. 復興住宅について

- 1) 復興住宅を考えると、田んぼが多く、今後どこに団地造成をするかが課題。
- 2) 町長の話では、今回の木造仮設住宅がかなり本格的な建て方をしているので、これがそのまま復興住宅として払い下げができると考えている。仮設のままでは一般の住宅としては床面積が少なすぎることや、建具の取り付け、設備の取り替え等の問題があり、かなり難しいことを伝えた。もし復興住宅へ転用するならば、2戸1化などの大規模な改修、改築や、その際に建築確認申請を提出できる手法等を考える必要がある。

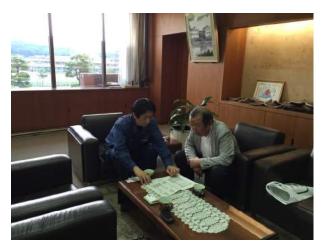


写真 23 御船町役場にて



写真 24 御船町営中原住宅は高台に造成された団地であるが、団地内の傾斜部分での多くの箇所が地滑りや地割れを生じており、居住者全員が避難している。

# j. 8月27日(土): 追加調査

i. 於・御菓子司しぼりや(熊本市中央区の旧・中職人 町): 高木氏、しぼりや店主(岩原氏)



写真 25 大きな被害を受けた伝統的な町家建築(御菓子 司・しぼりや)



写真 26 店舗内部の補強の様子。しぼり屋の店舗再建と その補助に関するヒアリングを行った。



写真 27 被害を受けた高木氏の事務所前に立つ高木氏 が提案する小規模建物「木造テント小屋」

- 1) 伝統的な町家建築、しぼりや(菓子司)では地 震により家屋が傾く等の被害を受けた(写真 25)。
- 2) 震災後、大工に倒壊しないよう店舗内に斜め材 を入れるなどして応急修理を依頼し(写真 26)、 仮営業を行っている。
- 3) 現在再建補助申請に向け準備をしている。

#### (a) まず解体の補助申請が必要

- (i) 公費で解体するにはまず今年の 12 月 27 日 (火)までに公費解体の申請を提出し、認められれば公費で解体されるが、実際の解体は来年の  $4\sim5$  月頃となり、これでは再建に時間がかかりすぎる。
- (ii) 6月22日まで、自費で解体した場合は自主解体として受け付け、補助されることとなった。以降は補助されるのは公費解体のみとされていたが、このたび自主解体の申請が12月まで延期された。しぼりやでは9月に申請をし、10月末に交付金認定される予定である。
- (iii) 商業再建に関する補助申請は8/26締め切りで提出済。ただしこれは商業再開のためのグループ補助金の申請で、実際の建物自体の再建築の補助金申請は今後行う。

# ii. 於·NPO環境圈研究所(熊本市): 高木氏

- 1) 復興住宅建設までは、各家庭の事情により時間 がかかることが予想される。
- 2) 現在、被災した住宅で生活し、将来建替や修繕 をする被災者も多い。
- 3) この場合、例えば低価格な応急用の小規模建物 を庭等に建設し、家財道具の収容・片付けをし ながら建替や修繕期間中の生活の舞台とするこ とが考えられる(写真 27、28)。
- 4) 将来的には倉庫、趣味や勉強の部屋、地震再来時の一時避難への備えとして活用する。また、恒久的な基礎を必要としない簡易な構造形式であるため、これを組み立てる過程に居住者自身が参加することによって自力での修繕や再建の基礎的な技術を身につけられるという効果も期待できる。

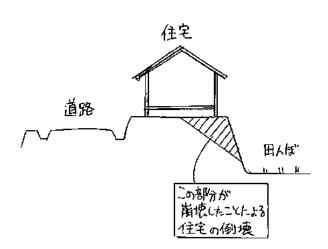
5) この簡易な小規模建物の建設に木造応急仮設住 宅の建設技術を活用できないかについての意見 交換を、南阿蘇村在住の住民とともに行った。



写真 28 高木氏が提案する木造テント小屋の内部

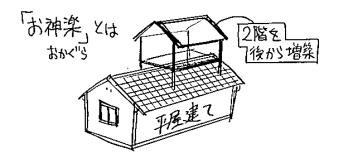
#### a. 木造住宅の倒壊について

- i. 今回の地震の特徴として震度 6 や 7 の直下型の強 烈な揺れが繰り返し発生した。近年の直下型地震 (阪神淡路大震災、新潟県中越地震)での事例も参 考にすると、以下のようないくつかの倒壊パターン が考えられる。
  - 地盤の崩壊、地滑りによって、上に建っている 住宅が倒壊するパターン。これらは川沿いや田 んぼの近くなどに多く見られる。

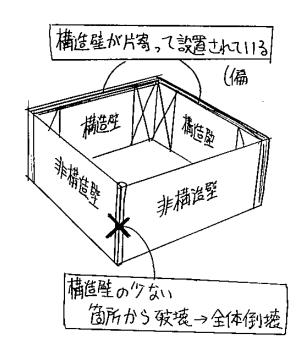


- 2) 緊結されていない土台が基礎からはずれ、緊結 されていても引きちぎられ、さらに屋根梁など の上部の梁、桁が抜け、その後の強烈な横揺れ で倒壊した木造建物が、古い建物を中心に多く 見られる。この例は中越地震で多く見られた。
- 3) 古い建物では、建物外周の壁は布基礎の上に載っているため、目立って倒壊はしていないが、内部は束基礎になっており、この束に載っている柱が束からはずれ、それにつながっている梁がはずれ、天井が落ちるなど、内部が破壊された事例が見られる。
- 4) 一般の住宅では、1 階部分はリビングルームなど 広い部屋があるなど、柱、壁が少なく、2 階は個 室が多いため、1 階が完全に破壊され、2 階はそ のまま残っているような破壊の仕方が多く見受 けられる。阪神大震災ではいわゆるお神楽と呼

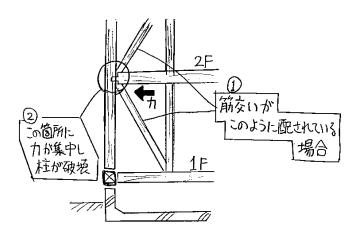
ばれる 2 階を屋根の上に増築した長屋等が多く 倒壊していた。これは通し柱がなく、上下階が 構造的に一体化していないため地震等に脆弱な 構造となるが、今回はこのような事例はあまり 見られなかった。



5) 1 階部分が斜めにつぶれている事例が見られるが、これはトイレ、浴室などの水回りが集中する一角が構造的に強く、リビングや店舗部分など構造的に脆弱な部分に破壊が生じ、その方向に向かって偏心して、斜めに傾いたためと考えられる。



6) 隅柱等の中間部、胴差しや 2 階床張り等が取り付けられている部分に向かって、筋交いが下図のように取り付けられている場合、地震の際この部分に力が集中して折れ、強烈な横揺れによって 1 階部分が押しつぶされている事例が見られた。これは阪神大震災でも、隅柱の部分の外壁が突き破られた事例が見られたが、今回は木造 2 階建てのアパートで見られ、完全に 1 階部分が破壊されていた。



7) 古い建物では、シロアリの被害や、腐朽が見られた。今回は伝統的な土蔵などの土壁が崩れた部分で見受けられたが、一般の倒壊した建物では発見できなかった。阪神大震災では、寒さを防ぐために、土壁の上にベニヤ板を張り、クロスで仕上げた建物などで、このベニヤ板を剥がすとシロアリの被害が見られる例が長屋建築を中心に見られた。

# ii. 以上の知見から、木造建物の耐震についての注意点を以下に整理しておく。

- 敷地については、土地条件図や過去の地図等からその地盤の状況について調べておくことが必要である。
- 2) 水回り等に壁量が多くはなるが、建物全体にバランスよく構造壁を入れる必要がある。そのためには 1、2 階相互のプランの関係性も含め、バランスの取れた(ある意味では対称性)プランニングが必要である。
- 3) 重い瓦が問題との指摘もあるが、台風の多い西 日本地域においては、必要な手法の一つともい える。特に現代瓦は落ちることを防ぐことを優

- 先する傾向があるため、瓦の軽量化は必要な技術とも考えられる。
- 4) 一方、最近の住宅は高さが高くなる傾向があり、 地震時には揺れを増幅することにもある。核家 族化が進行したこと、高齢社会に対応した住ま いが求められていることを考えると、平屋、あ るいは平屋+ロフト空間での対応など、新しい 社会に対応したプランニングで地震に対応する ことも考えられる。
- 5) 壁体内に雨水等が侵入し、湿気がこもると腐朽 やシロアリの被害の原因となる。軒を十分に出 すなど、雨水の浸入を防ぎながら、万一の場合 には湿気がこもらない措置が必要である。
- 6) 筋交いを入れる場合、その方向に注意するか、 両筋交いとして、一方方向に力が集中しないように注意する。

## b. 災害時の住宅政策について

## i. 避難所

- 1) 避難の長期化への備えとして、紙パイプ、段ボール等による簡易間仕切り、段ボール別途などへの備えが必要である。各避難所でのストックが困難と判断される場合は、流通団地等でのフローを考慮したストック等を考える必要がある。
- 2) 災害当初、仮設トイレ等の生活を支える設備が 必要な期間は断水、停電が回復するまでのあま り長くない期間である。仮設トイレ等は必要な 数をそろえるまでに時間がかかり、そろえた頃 には不必要になる場合がある。断水、停電、下 水道閉塞を考慮した災害対応トイレ設備等の避 難所への普及が必要である。

#### ii. 応急仮設住宅

1) 阪神大震災以降、プレハブ協会と各都道府県との協定で、プレハブ仮設が災害時にリースで供給される体制が整い、木造応急仮設住宅は建設されなくなったが、東日本大震災では供給必要戸数が膨大だったため、福島県を中心に地元建設業者を活用した木造応急仮設住宅が供給された。今回の熊本地震においては、プレハブ仮設とともに、全国木造建設事業協会による木造応急仮設住宅が建設されている。

- 2) 東日本大震災では様々な木造応急仮設住宅が建設され、戸当たり 600 万円程度にも及ぶものも建設された。今回の熊本でもこの程度の金額が想定されている。
- 3) 福島県によると、杭打ちによる仮設住宅は3年程度で杭が腐朽したり、床が弱くなったりしているが、コンクリート基礎を打ったものは5年経過した今でも十分に活用できる。今回の熊本での仮設住宅の必要年数を考慮すると、一般の住宅で用いられているような基礎を用いる必要があったのかという疑問がある。
- 4) 復興住宅への転用を考えるならば、内装、内部 建具の取り付け、2 戸 1 への改修による居住面積 の確保、建築確認への対処が必要となる。もし このことが可能であるならば効果的、効率的な 方法と考えることができる一方、もしこれまで の応急仮設住宅のように長期にわたらず除却す るのであれば、過剰投資となる可能性があり、 使用期間や再活用を考えた仕様別供給手法を考 慮する必要がある。

# iii. 住宅の復興について

- 今回の震災では被害を受けた住宅においても応 急修理を行い、住み続けながらの住宅復興を考 えている被災者も多い。
- 2) 一時的に借家や災害公営住宅へ入居し、住宅の 復興を図ることが一般的に考えられ、そのため の短期的住居の用意が必要となる。
- 3) 一方で、敷地に余裕のある住宅では、木造応急 仮設住宅的な一時居住が可能な小規模建築を安 価に建設し、将来的に住宅を復興する。その後 はこの小規模住居は倉庫や、勉強部屋、趣味の 部屋等に活用するという方法を考察している被 災者が見られた。この方法を被災者が各自個別 に行うためのシステムの開発が求められるが、この方法が木造応急仮設住宅建設システムと一 つとして取り入れることができれば、効率的、 効果的な住宅復興の一つの手法となると考えられる。

#### c. 都市計画レベルでの対応について

#### i. 土地利用規制

- 1) 阿蘇地域を中心として、軟弱地盤による崖崩れ 被害、造成地の崩壊被害等が多数発生している。 東日本大震災の津波地域で行われた居住禁止区 域等の措置が必要と考える。
- 2) 特に阿蘇地域においては別荘地としての造成も 多く見受けられ、景観計画の観点からも都市計 画による対応が必要である。

#### ii. 流通団地、物流倉庫の活用と配置

- 1) 福岡県久山町では、町内にあるコストコと被災 時の物資提供に関する協定を結んでいる。
- 2) 避難時に於ける食料、段ボール等の資材や建設 資材などを供給可能な物流倉庫や流通団地が、 都市圏周辺を中心に存在する。久山町のように、 これら施設の被災時の活用と、その都市計画的 な位置づけは今後の課題と考える。

# iii. 津波避難

- 1) 今回の震災では、本震の際津波警報が発令され、 宇土市では日頃の避難計画に従い住民が避難し た。
- 2) その際以下の問題が生じた。
  - (a) 避難は徒歩を前提とし、そのための避難経路を整備したが、住民がある程度パニック状態で避難する中で、避難途中何らかの理由でスムーズに避難者が動けなくなった場合、その場所がクリティカルパスとなって、全体の避難が滞ることとなった。
  - (b) 高齢者が多く、結局自家用車で避難した住民 が多く、道路が住宅した。特に避難先の高台 の公園の駐車場が満車となると、それ以上進 めなくなり、それが渋滞を引き起こした。
  - (c) これらの原因の一つが、避難所を一つとなっている役場の被災であり、市役所へ避難しようとした人々を迂回避難させたことである。
  - (d) 市役所の職員へのメールでの連絡は、数時間 から半日程度遅れて配信され、非常時には有 効な手段とはならない。

- 3) 以上から避難計画の見直しが必要であると宇土 市長は判断した。
  - (a) 避難路の復員を十分考慮することが必要。
  - (b) 避難路の途中には、広場等の滞留所を設ける ことが必要。
  - (c) 避難には、高齢化が進むにつれ自家用車利用 が増えることを考慮する必要がある。
  - (d) 市役所のような主要な避難所、多数を収容できる施設は早急な耐震性の向上が必要である。
  - (e) 宇土市では、職員による災害訓練を定期的に 実施しており、その結果メールでの連絡が取 れなかった場合でも職員は自動的に集合する ことができ、災害訓練の必要性が認識された。

# 収集資料

# 1. 数寄楽舎 (薩摩川内市)

- a. 熊本地震被災建築物応急危険度判定支援対応(4/30)資料:熊本県建築課
- b. 調査区域指示図 (阿蘇市): 熊本県建築課
- c. 阿蘇市跡ヶ瀬応急危険度判定地区現場写真 24 葉

# 2. 熊本県

- a. 熊本県都市計画総括図(その1)
- b. 熊本県都市計画総括図(その2)
- 3. 南阿蘇村
  - a. 平成 28 年熊本地震に関わる被害状況 (農地・農業用施設)
- 4. 御船町
  - a. 第 42 回災害対策本部会議資料
- 5. その他
  - a. 唐人町界隈の被災状況:高木冨士川計画事務所作成資料(高木氏より)
  - b. 県民、市民の復興計画活動資料(高木氏より)