

## 熊本地震被災者生活支援システムの建物情報を用いた被害分析

### Analysis of Building Damage Survey Caused by Kumamoto Earthquake (2016) Using Victims Master Database System

友清衣利子<sup>(1)</sup>・丸山敬

Eriko TOMOKIYO<sup>(1)</sup> and Takashi MARUYAMA

(1) 熊本大学大学院先端科学研究部

(1) Faculty of Advanced Science and Technology, Kumamoto University, Japan

#### Synopsis

In this paper, damage to buildings in Uki City, Kumamoto was investigated using information of building and damage included in the "Victims Master Database System", which was installed because of 2016 Kumamoto Earthquake. As a result, disaster resistant indexes of buildings like structural material and building year were extracted from a house tax roll included in the system. And outline of damage in large area was understood using information of victim's certificate and tax reduction in the system. However, it was a little difficult to combine the information of victim's certificate and house tax roll because their formats are different. The information which governments have is really helpful to investigate damage and expect risk due to disaster.

**キーワード:** 平成28年熊本地震, 住宅被害, 家屋課税台帳, 災害リスク

**Keywords:** 2016 Kumamoto earthquake, residential damage, house tax roll, disaster risk

#### 1. はじめに

平成 28 年熊本地震で被害を受けた熊本県内の自治体の多くでは, 被害の把握と迅速な罹災証明の発行を目指して, 被災者生活再建支援システム(井ノ口ら, 2008)を導入した(毎日新聞, 2016). このシステムは, 2004 年に発生した新潟中越沖地震時の行政での混乱を機に開発されたもので, 家屋の被害や住民の支援メニューの利用状況などの情報を一元管理する. それ以外にも建物の構造形式や建築年, 延床面積などの建物の性能に関するさまざまな情報が一括管理されており, 熊本地震でも生活再建に必要な手続きを行う際に利用された.

著者らは, これまで災害リスク想定に資する情報の収集を目的として, 現地調査に基づいて風水害に

対する建物の防災性能要素の抽出を試みてきた(丸山ら, 2016)結果, 防災性能要素として, 建物の構造, 築年数, 規模(建物面積)等が考えられることが分かった. しかしながら, 自治体全域におよぶ悉皆調査の実施は困難で, 一部地域での情報収集にとどまっているのが実情である. 熊本地震で導入された被災者生活支援システムで管理される情報には, 災害リスク想定に資する防災性能要素の多くが含まれており, システムが管理する情報を利用することで, 自治体の災害リスクを想定することができると考えられる.

一方で, 広範囲におよぶ自然災害による被害の把握と分析に関する課題がある. 熊本地震被害に対しては, 震度 7 の地震を二度観測した熊本県益城町の中心部で建築学会による悉皆調査が行われた(日本

建築学会，2016）。しかし，調査には多くの人員と時間が必要であるだけでなく，現地調査のみでは築年数や建物面積等の建物情報を正確に把握することはできず，自治体等有する建物情報を照会する必要があった。研究機関等による現地調査の情報だけではなく，自治体が管理する土地や建物の情報を活用して被害の把握・分析を行うことができれば，広範囲に及ぶ建物の被災要因を抽出することができると考えられる。

本論では，平成28年熊本地震を契機に熊本県宇城市に導入された被災者生活再建支援システムに含まれる建物特性と被害に関する情報データベースを利用して，熊本地震での家屋被害状況をまとめるとともに，被害分析や災害リスク想定に資するために自治体等有する建物情報を利用する際の利点と課題を整理する。

## 2. 建物と被害に関する情報データベース

### 2.1 データベースの種類と概要

本論では熊本県宇城市の建物に関する以下の情報を整理した。利用した情報データベースは被災者生活再建支援システムで統合利用されている以下の3つである。

#### (1) 平成28年家屋課税台帳データ(レコード数50,980件)

平成28年1月1日時点で宇城市に存在する課税対象家屋の情報である。本研究では，同棟番号(本番，枝番)，家屋コード，大字(コード，漢字名称)，地番(本番，枝番)，構造名称，種類名称，屋根名称，床面積(延床，一階)，建築年月日を整理した。

固定資産税評価の観点から，同一物件でも建築年や構造名称等の課税区分(固定資産税務研究会，2018)に応じて，複数レコードに分かれている。

#### (2) 熊本地震罹災証明発行状況リスト(レコード数8,560件)

平成29年12月26日時点での熊本地震の罹災証明書発行状況で，平成28年4月14日時点で住民票のある住宅が対象である。家屋物件番号，発行番号，り災場所住所，家屋\_種類用途，調査番号，調査日，判定結果，調査回数，持家借家区分の情報を有している。罹災証明書は世帯ごとに発行されるため，同一物件でも二世帯以上が居住している場合には複数のレコードがある。また，空き家等の対応する住民票のない家屋は対象外となる。判定結果は，内閣府の被害認定基準(内閣府，2013)に従い，全壊，大規模半壊，半壊，一部損壊(半壊に至らない)に4区分されている。

#### (3) 熊本地震税減免データ(5,861件)

課税対象家屋全般に対し，固定資産税の減免のために宇城市で被害判定を行った情報である。

内容は(1)に準じて，同棟番号，大字，地番，構造，種類，屋根，家屋番号，床面積，一階面積，建築年月日，調査日，判定，調査票番号等が含まれる。

被害判定は罹災証明に準じて，4つに区分されている。罹災証明の発行されない小規模な小屋等の情報だけでなく，(2)の罹災証明が発行されている家屋情報の一部が重複して含まれる。ただし，固定資産税の減免申請がされていない物件は含まれない。

### 2.2 データベースの統合方法と課題

上述のデータベースを統合するための共通の情報キーとして，同棟番号と家屋物件番号を利用した。基本のデータベースを(1)の家屋課税台帳データとし，(1)と(2)は家屋物件番号(家屋コード)で，(1)と(3)とは同棟番号で統合した。

(1)と(3)はともに課税に関わる資料であるため，同棟番号による情報の統合が可能であるが，同棟番号はレコード固有のIDではない。同棟本番が同じで枝番が異なる複数のレコードは同一家屋と考え，レコードを統合した。増築されたり異種構造が組み合わせられたりしている場合に同棟枝番が異なると考えられるため，統合したレコードの床面積は足しあわせ，建築年は古い方を主として扱うこととした。構造や種類，屋根名称は併記した。しかしながら，同棟本番が同一でも住所大字等が異なる場合もあり，情報の統合には注意が必要であった。

(1)と(2)の統合には家屋コード(9桁)と家屋物件番号(13桁)を利用したが，両IDは同一ではなく，家屋物件番号の一部と家屋コードが一致する。また，(2)の罹災証明発行状況は住民票を基準としているため，ひとつの家屋ではなくひとつの世帯に対して情報が整理されており，共同住宅や二世帯住宅の場合には同一の家屋物件番号で複数のレコードが存在する。同一住所を持つレコードはひとつの家屋として情報を統合してもよいと判断してレコードを統合した。統合するレコードの被害判定結果が異なることはなかったが，家屋種類や持家借家区分が異なるレコードがあり，統合には注意が必要であった。また，(2)には家屋物件番号が記載されていないレコードも252あった。これは，家屋課税台帳に該当する家屋がなかったためであると考えられる。(1)の家屋課税台帳は平成28年1月1日時点の情報で，熊本地震発生は同年4月14日であるため，その間の家屋増減情報が(1)に反映されていないことが考えられる。

最終的に，本研究で検討対象とした家屋は43,265棟となった。うち，被害認定基準に基づく判定結果が記載されたレコードは10,339件であった。

### 3. 熊本県宇城市における熊本地震の概要

平成 28 年（2016 年）4 月に発生した熊本地震は、14 日午後 9 時 26 分に発生した  $M_j6.5$  の地震を契機に大きな揺れを何度も記録した。28 時間後の 16 日 1 時 25 分の  $M_j7.3$  の地震が起こり、益城町を中心に二度目の震度 7 を記録したため、14 日と 16 日の地震が一般に前震、本震と呼ばれて注目されているが、それ以外にも大きな余震が何度も発生した（気象庁，2018）。Fig. 1 に 4 月 14 日および 16 日の地震（前震と本震）の震源と熊本県内の自治体ごとの住家被害率（熊本県危機管理防災課，2017）と本研究で着目した宇城市の位置を示す。ここでの住宅被害率は、熊本県が公表した住家被害件数を、各自治体の世帯数で除した割合である。住宅被害率は震源に近い益城町が最も大きいが、宇城市の被害率も 30% を超えた。Table 1 に震度 6 弱以上を記録した地震の一覧を示す。15 日 0 時 3 分にも  $M_j6.4$  で、最大震度 6 強の地震が発生しており、本論で着目した宇城市は、14

Table 1 Earthquakes register as more than 6-lower on JMA's seismic intensities (2016 Kumamoto earthquakes)

発生時刻	震央地名	マグニチュード ( $M_j$ )	最大震度
4 月 14 日 21 時 26 分	熊本県 熊本地方	6.5	7
4 月 14 日 22 時 07 分	熊本県 熊本地方	5.8	6 弱
4 月 15 日 00 時 03 分	熊本県 熊本地方	6.4	6 強
4 月 16 日 01 時 25 分	熊本県 熊本地方	7.3	7
4 月 16 日 01 時 45 分	熊本県 熊本地方	5.9	6 弱
4 月 16 日 03 時 55 分	熊本県 阿蘇地方	5.8	6 強
4 月 16 日 09 時 48 分	熊本県 熊本地方	5.4	6 弱

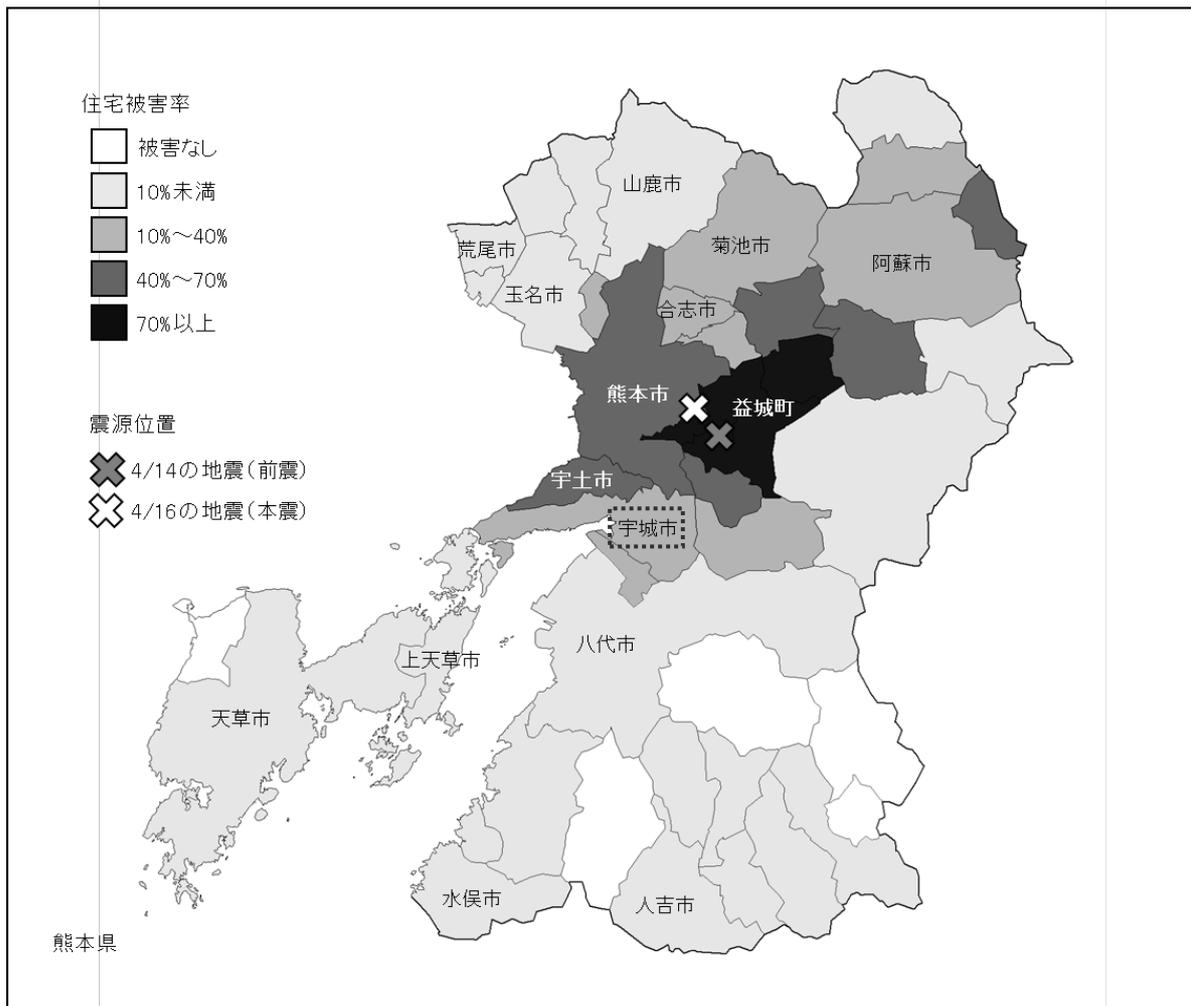


Fig. 1 Epicenters of foreshock on April, 14th and mainshock on April, 16<sup>th</sup>, and residential damage rate in Kumamoto Pref.

日と15日に震度6弱、16日に震度6強の3回の大きな揺れに見舞われた。

#### 4. 熊本県宇城市の家屋の特徴と被害状況

##### 4.1 家屋被害の概要と分布

Fig. 2に宇城市の全壊家屋の分布を、Table 2に大字ごとの無被害と被害建物の棟数および地域ごとの割合を示す。宇城市の中心部である松橋町とその南の小川町で家屋の被害が多く、5,548棟と2,213棟である。松橋町は被害率も高く38%であった。一方、震源から離れた三角町ではほとんど被害が見られなかった。震源や断層位置と被害状況との関連が考えられるほか、宇城市の南西部は埋立地であり、地盤特性によって揺れが増大した可能性も考えられる。

Table 2 Number and rate of damaged building in each district of Uki City

字名	被害なし(棟)	被害あり(棟)
三角町	8,404 (97.8%)	191 (2.2%)
小川町	7,237 (76.6%)	2,213 (23.4%)
松橋町	9,050 (62.0%)	5,548 (38.0%)
不知火町	4,942 (77.6%)	1,428 (22.4%)
豊野町	3,265 (77.6%)	944 (22.4%)
不明	24 (70.6%)	10 (29.4%)
合計	32,922 (76.1%)	10,334 (23.9%)

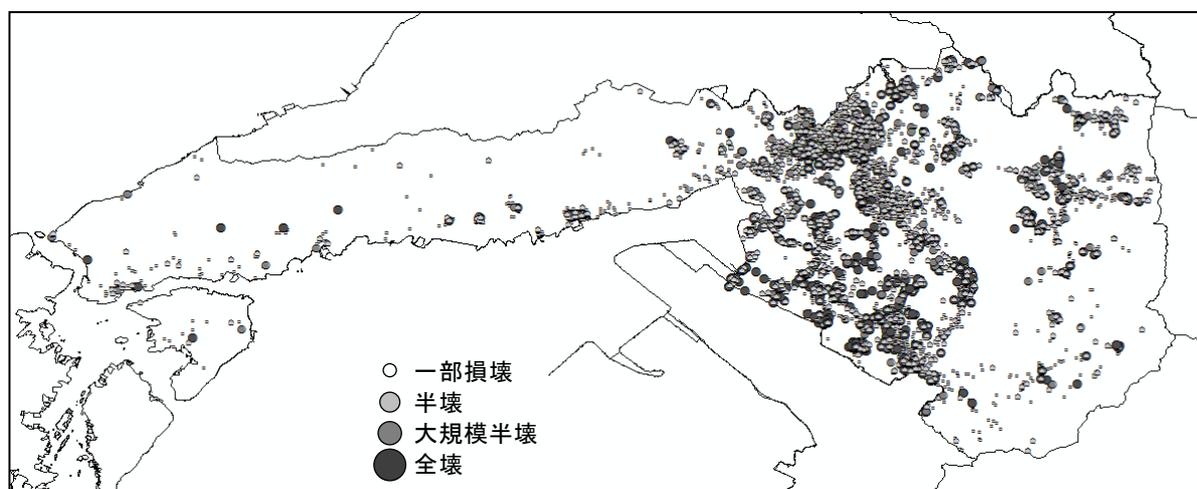


Fig. 2 Distribution of collapsed buildings in Uki city, Kumamoto caused by 2016 Kumamoto Earthquakes

##### 4.2 種類名称と家屋被害

家屋の種類名称ごとの家屋数の割合を求めた。課税台帳の家屋種類は課税区分によって詳細に分けられているが、本論では住宅、付属屋、倉庫、工場、店舗、共同住宅、事務所、その他の8つに区分した。Fig. 3に種類名称区分ごとの家屋の割合を示す。宇城市では、住宅が49%で半数を占め、付属屋（住宅等に付属する小屋）が29%であった。その他には、旅館や病院、映画館、車庫、屋外便所等のさまざまな用途の施設が含まれる。Table 3に種類名称ごとの被害率を示す。住宅では、一部損壊以上の全ての被害率が最も高く36%であった。付属屋の一部損壊率は2.6%と高くないが、全壊率は3.3%で他の種類の家屋に比べて大きかった。住宅に対しては、半壊に至らない（一部損壊）被害の判定でさまざまな支援が受けられるため、一部損壊の判定が出されている。しかしながら、災害による固定資産税の減免申請には、「罹災証明書の被害の程度が半壊以上のものに限る」との制限があり、半壊に至らない被害がデータベースに反映されていない。そのため住宅と付属屋の被害状況とに差が出たと考えられる。

##### 4.3 建築年と家屋被害

Fig. 4に建築年別の家屋数を示す。1869年（明治2年）以前に建築された家屋は全て1869年と入力されているため、1880年以前に建築された建物の数がやや多いが、ほとんどの建物は1970年以降に建てられていた。

Table 4に建築年代別の家屋の被害件数と、年代ごとの被害程度の割合を示す。建築年は1980年以前、1981年から2000年、2001年以降に3分類し、一部損壊以上の被害をまとめて被害ありとして示した。被害ありの割合を見ると、建築年代に関わらず23~24%でほとんど差異はないが、全壊率と大規模半壊

率は1980年以前に建てられた家屋で大きかった。一方、2001年以降に建てられた家屋で大規模半壊以上のものはほとんどなかった。

## 5. 宇城市の住宅被害と構造特性

4.2節で述べたように、罹災証明の発行される住宅および共同住宅とその他の家屋とでは、被害率が大きく異なった。本節では、住宅および共同住宅（以下、住宅とする）に着目し、構造特性と被害の状況を整理する。

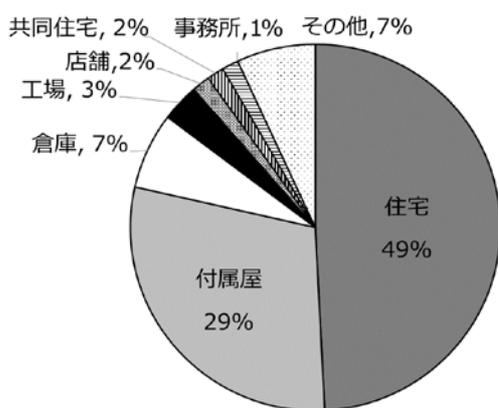


Fig. 3 Ratio of building with each purpose in Uki city, Kumamoto

## 5.1 宇城市の住宅の構造的特徴

Fig. 5に4.2節で住宅に分類された家屋(21,284件)と共同住宅に分類された家屋(646件)の構造種別ごとの割合を示す。異種の構造が組み合わされた家屋はその他に分類した。住宅に限定した場合、91%が木造で、軽量鉄骨、鉄骨、RC造は5%以下であった。Fig. 6には屋根種類ごとの割合を示す。屋根は課税制度上、非常に細かく分類されているが、ここでは大きく瓦、スレート、銅板、陸屋根、草葺、その他の6種類に分類した。屋根種類を見ると、72%が瓦葺で、スレート葺が13%、銅板葺が6%、その他は1%以下であった。宇城市は人口密集地ではないため、木造瓦葺の戸建て住宅が多いことが分かった。Fig. 7に建築年代別の住宅数を全家屋数と比較して示す。すべての年代にわたって、家屋全体の約半数

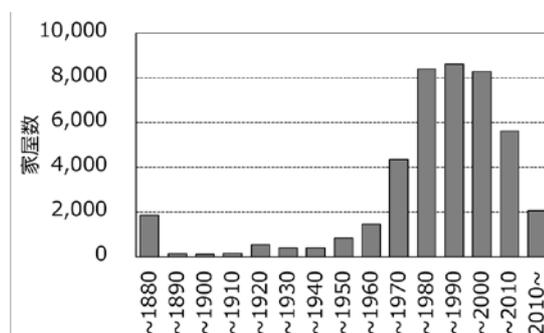


Fig. 4 Number of buildings of each building year in Uki city, Kumamoto

Table 3 Number and rate of damaged building with each purpose of Uki City

種類	無被害	被害有	一部損壊	半壊	大規模半壊	全壊
住宅	13,616 (64.0%)	7,664 (36.0%)	4,775 (22.4%)	2,002(9.4%)	334 (1.6%)	554 (2.6%)
付属屋	11,386 (89.6%)	1,314 (10.3%)	330 (2.6%)	430(3.4%)	133 (1.0%)	421 (3.3%)
倉庫	2,734 (93.8%)	179 (6.1%)	83 (2.8%)	55(1.9%)	12 (0.4%)	29 (1.0%)
工場	1,390 (97.5%)	36 (2.5%)	16 (1.1%)	10(0.7%)	3 (0.2%)	7 (0.5%)
店舗	609 (89.3%)	71 (10.4%)	32 (4.7%)	28(4.1%)	4 (0.6%)	7 (1.0%)
共同住宅	453 (70.1%)	193 (29.9%)	159 (2.8%)	18(2.8%)	3 (0.5%)	13 (2.0%)
事務所	601 (95.9%)	26 (4.1%)	13 (1.3%)	8(1.3%)	2 (0.3%)	3 (0.5%)
その他	2,133 (71.5%)	851 (28.5%)	396 (10.1%)	301(10.1%)	67 (2.2%)	87 (2.9%)

Table 4 Number and rate of damaged building of each building year

建築年代	無被害	被害あり	一部損壊	半壊	大規模半壊	全壊
~1980	7,943 (77.0%)	2,374 (23.0%)	558 (5.4%)	841 (8.1%)	263 (2.5%)	712 (6.9%)
1981~2000	12,869 (75.7%)	4,115 (24.2%)	2,172 (12.8%)	1,390 (8.2%)	221 (1.3%)	332 (2.0%)
2001~	12,110 (75.9%)	3,845 (24.1%)	3,074 (19.3%)	620 (3.9%)	74 (0.5%)	77 (0.5%)

が住宅であった。1970年代から2000年までに建てられた住宅の数が比較的多い。Table 5に構造と屋根の種類ごとの住宅の割合を、Table 6に屋根種類と建築年代ごとの住宅の割合を示す。Table 5より、木造瓦葺の住宅が73%を占め、鉄筋コンクリート造の住宅の85%は陸屋根である。Table 6より、草葺屋根を持つのは古い住宅のみであり、近年はスレート葺きの住宅が増えていることが分かる。

## 5.2 宇城市の住宅の被災状況

Fig. 8に住宅の構造種類ごとに被災程度別の割合を示す。構造種類による被害率の差は大きくないが、木造家屋の住家被害率がやや高く、鉄筋コンクリート造家屋の被害率がやや低い。半壊以上の被害を受

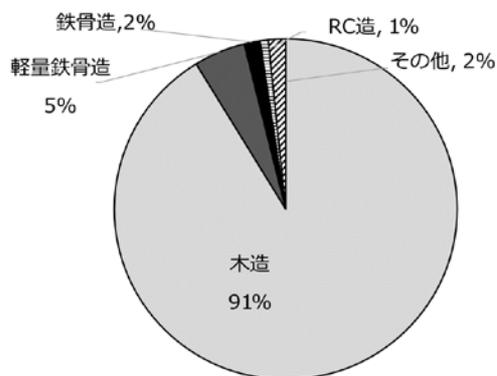


Fig. 5 Rate of houses of structural material in Uki city, Kumamoto

けた家屋は木造と鉄骨造が多い。

Fig. 9には住宅の屋根種類ごとの被災程度割合を示す。瓦またはスレート葺の住宅の被害率がやや高いが、これはTable 5より木造家屋の被害率が高い

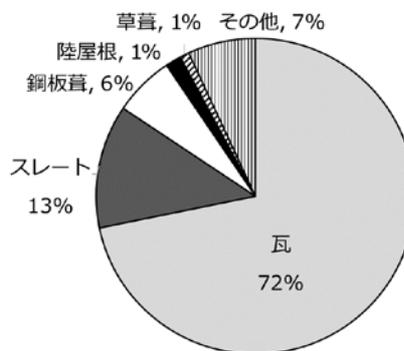


Fig. 6 Rate of houses of each roof material in Uki city, Kumamoto

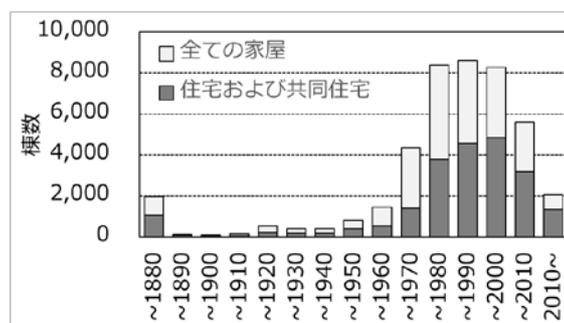


Fig. 7 Number of houses of each building year in Uki city, Kumamoto

Table 5 Number and rate of damaged building in each structural and roof materials

構造	屋根						合計
	瓦	スレート	鋼板葺	陸屋根	草葺	その他	
木造	72.9%	10.1%	5.1%	0.3%	1.0%	1.9%	91.2%
軽量鉄骨造	1.7%	1.5%	1.1%	0.3%	0.0%	0.3%	4.9%
鉄骨造	0.4%	0.5%	0.2%	0.3%	0.0%	0.1%	1.5%
鉄筋コンクリート造	0.0%	0.0%	0.0%	0.6%	0.0%	0.1%	0.8%
その他	0.5%	0.5%	0.1%	0.2%	0.0%	0.4%	1.6%
合計	75.5%	12.6%	6.5%	1.7%	1.0%	2.8%	100.0%

Table 6 Number and rate of damaged building in each building year and roof materials

建築年代	屋根						合計
	瓦	スレート	鋼板葺	陸屋根	草葺	その他	
~1980	34.4%	0.6%	1.5%	0.6%	1.0%	1.1%	39.2%
1980~2000	31.0%	6.5%	2.2%	0.7%	0.0%	1.4%	41.7%
2000~	10.1%	5.5%	2.8%	0.3%	0.0%	0.3%	19.1%
合計	75.5%	12.6%	6.5%	1.7%	1.0%	2.8%	100.0%

ためと考えられる。草葺の住宅は、被害率は高くないが、全壊率が非常に高い。Fig. 10に被害程度別の草葺住宅の分布を、Fig. 11に字別ごとに被災程度別の草葺住宅の数を示す。豊野町と小川町には草葺住宅はほとんど存在しない。多くの草葺住宅は三角町にあり、そのほとんどは無被害であった。一方、震度の大きかった不知火町と松橋町にはそれぞれ約50戸の草葺住宅が存在し、被害が発生した。特に松橋町の草葺住宅は甚大な被害を受けた。このため、Fig. 9に示すように草葺では無被害の住宅が多い一方で、全壊率が高かった。

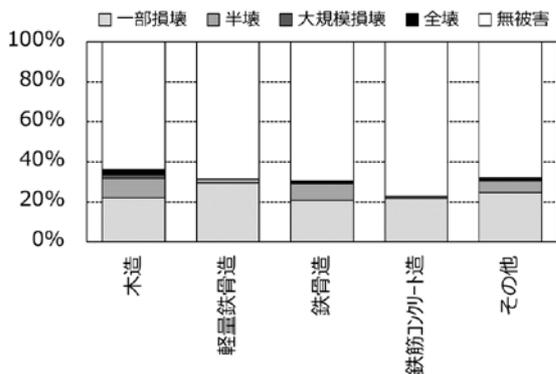


Fig. 8 Rate of houses of each structural material and damage in Uki city, Kumamoto

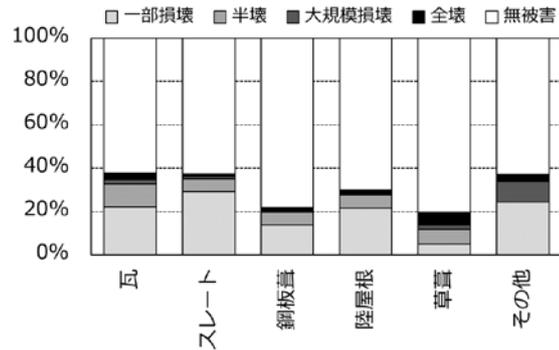


Fig. 9 Rate of houses of each roof material and damage in Uki city, Kumamoto

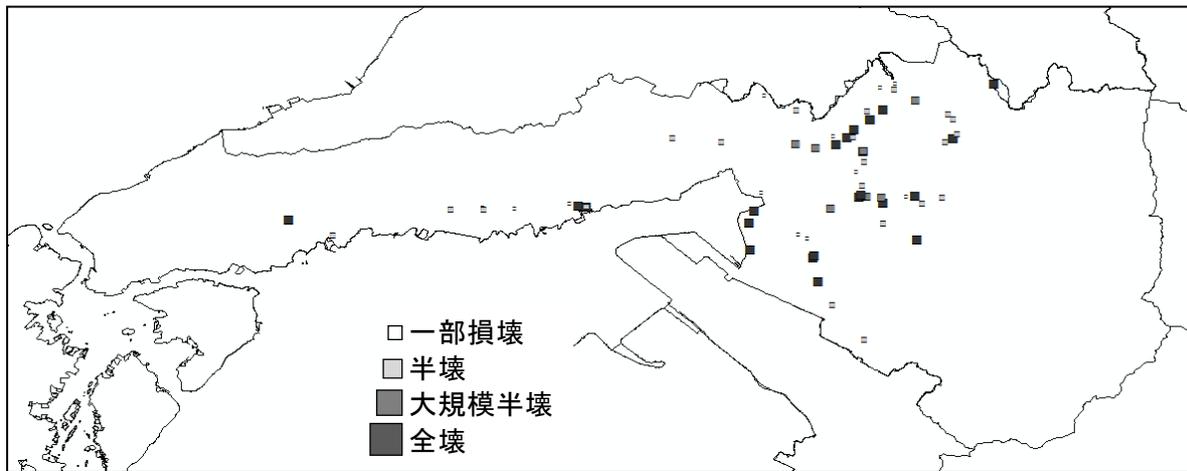


Fig. 10 Distribution of houses with thatched roof in Uki city, Kumamoto caused by 2016 Kumamoto Earthquakes

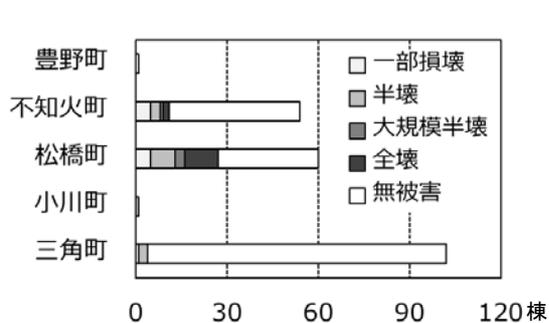


Fig. 11 Number of houses with thatched roof in each district in Uki city, Kumamoto

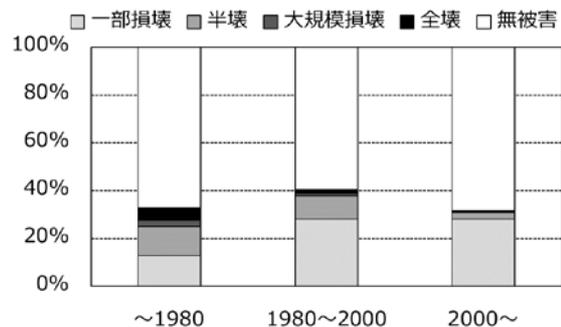


Fig. 12 Rate of houses in each building year and damage in Uki city, Kumamoto

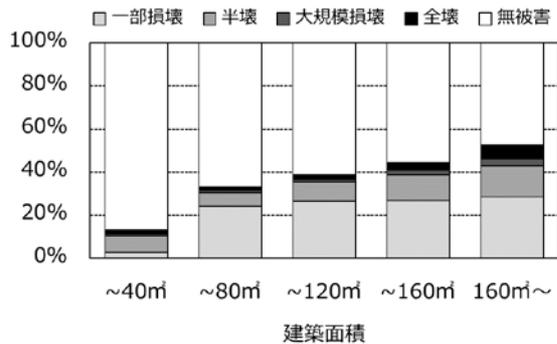


Fig. 13 Rate of houses of each building area and damage in Uki city, Kumamoto

## 6. おわりに

平成 28 年熊本地震を契機に、熊本県宇城市に導入された被災者生活再建支援システムに含まれる建物被害情報データベースを利用して、家屋および住宅の被害状況をまとめた。その結果、自治体の有する家屋課税台帳の情報から、構造種別や屋根葺材、建築年等の家屋の防災性能を示す特性を抽出することができた。また、罹災証明発行および税の減免のための被害調査の情報を利用して、広範囲での建物被害の概要を整理することができた。

一方で、罹災証明書に関わるデータと課税に関するデータとでは家屋に対する考え方が異なり、書式も同一ではないため、情報を統合するには注意が必要である。また、罹災証明に関する資料が揃うまでに時間を有すること、届け出の行われない家屋被害の情報が含まれないことが課題として残されている。さらに本論では税の減免措置のための被害調査情報を利用したが、被害が半壊に至らない家屋の情報がほとんど含まれておらず、一部損壊被害の情報の収集と整理が不十分であった。

しかしながら、広い地域での建物特性を整理し、災害後の被害概要を把握して、分析を行うためには十分有用な資料が収集できた。これらの情報を災害リスクの算定等に利用することも可能であると考え

られる。

## 謝 辞

宇城市危機管理課防災消防係および税務課資産税係には、情報提供にあたりご協力いただきました。なお、本研究は京都大学防災研究所共同研究（一般共同研究 29G-12）と東京大学 CSIS 共同研究（No. 608）の成果によるものです。ここに記して謝意を表します。

## 参考文献

- 井ノ口宗成・林春男・田村圭子(2008): 長期的な被災者支援を可能とする合理的な被災者大腸の構築に向けて, 京都大学防災研究所年報, (51B), pp.189-196.
- 気象庁(2018): 平成 28 年熊本地震 [http://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/2016\\_04\\_14\\_kumamoto/index.html](http://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/2016_04_14_kumamoto/index.html), (2018-03-20)参照.
- 熊本県危機管理防災課(2017): 平成28(2016)年熊本地震等に係る被害状況について(第247報) H29.7.13更新
- 固定資産税務研究会(2018): 平成30年度固定資産評価基準 評価ハンドブック, 地方財務協会, 221p.
- 内閣府(2013): 災害に係る住家の被害認定基準運用指針, 244p.
- 日本建築学会(2016): 緊急報告会資料2016年熊本地震災害調査報告書, 94p.
- 毎日新聞(2016): 熊本地震被災者台帳15市町村導入 支援漏れを防止, 2016年5月17日付記事.
- 丸山敬・美並浩成・野田博・西嶋一欽・ガヴァンスキ江梨(2016): GISシステムを用いた建物の強風被害に対する耐風性能要素の抽出に関する考察, 京都大学防災研究所年報,(59B), pp.217-221.

(論文受理日: 2018年6月13日)