

5.2 益城町中心部における悉皆調査

5.2.1 調査の目的と概要

今回の地震で建築物の被害が大きかった益城町中心部において建築物の建築年代別の被害状況を整理し、各年代の耐震基準による建築物の被害の全体傾向の把握を目的として、発災直後（5月3日～8日）に日本建築学会により実施された益城町中心部における建築物の被害状況の悉皆調査の情報と、建築確認台帳や航空写真等の情報を用い、構造別・建築時期別の建築物被害状況の整理を行った。なお、被害状況等の調査結果^{5.2-1)}は9月8日時点のデータを元にしており、日本建築学会において継続して精査中であり、ここに示す数値は暫定的なものである。

5.2.2 調査結果

(1) 被害分布

日本建築学会九州支部熊本地震災害調査委員会（委員長：高山峯夫 福岡大学教授）では、強震記録が得られている益城町役場周辺、KiK-net 益城周辺、及び県道28号の南側の秋津川までのエリア（益城町大字安永、大字宮園、大字木山、大字辻の城、大字馬水、大字寺迫の一部）の建築物2,652棟で調査がされている。これらのうち、用途が倉庫、神社等のものを除いた2,340棟について集計を行った。日本建築学会悉皆調査にて判断されているDamage Grade^{5.2-2), 5.2-3)}を参考に、表5.2-1の通り、建築物の被害レベルを設定した。

表 5.2-1 悉皆調査の Damage Grade と建築物の被害レベルの関係

建築物の被害レベル	悉皆調査の Damage Grade
無被害	D0
軽微・小破・中破	D1/D2/D3
大破	D4
倒壊・崩壊	D5/D6

図5.2-1、図5.2-2に調査エリアにおけるメッシュごとの大破率（＝メッシュエリア内の大破、以上の建築物の数／メッシュエリア内の全建築物数）、及び倒壊率（＝メッシュエリア内の倒壊・崩壊の建築物の数／メッシュエリア内の全建築物数）を示した。メッシュは総務省基準地域メッシュを東西方向は20分の1、南北方向は16分の1とした区分（＝約57×57m）とした。倒壊率については県道の南側で50%以上のエリアが多く、調査エリアの北東の辻の城地域と、南側の秋津川に近い地域では倒壊率0%のエリアが多くなっている。大破率については県道の北側～益城町役場周辺にも50%以上のエリアが広がっている。

図5.2-3、図5.2-4に国土地理院の治水地形分類図と倒壊建物が存在するエリア、倒壊率0%のエリアを重ねあわせて示した。益城町中心部は県道28号沿いから北側にかけて、河岸段丘の段丘面が広がり、秋津川に近いエリアは旧河道と氾濫平野となっている。県道の南側のエリアでは、倒壊・崩壊した建築物が段丘面に存在し、倒壊率0%のエリアが氾濫平野・旧河道に存在する傾向が見られた。一般的に考えられている地盤と建築物の被害の関係と異なる傾向にあり、今後、地盤調査等による詳細な分析が待たれる。図5.2-5の益城町中心部の1901年～1977年の地形図の通り、1901年～1960年代までは県道沿いに住宅地が存在し、住宅地から南部に向けて田園地帯が広がる。1970年代からの人口増

加に伴い、秋津川の北側の田園地帯、北東の傾斜地にも住宅地が拡大したことが分かる。図 5.2-6、図 5.2-7 に 1926 年の地形図と倒壊建物が存在するエリア、倒壊率 0%のエリアを示したが、倒壊した建物は、1926 年の住宅地と同じエリアに存在することが分かった。

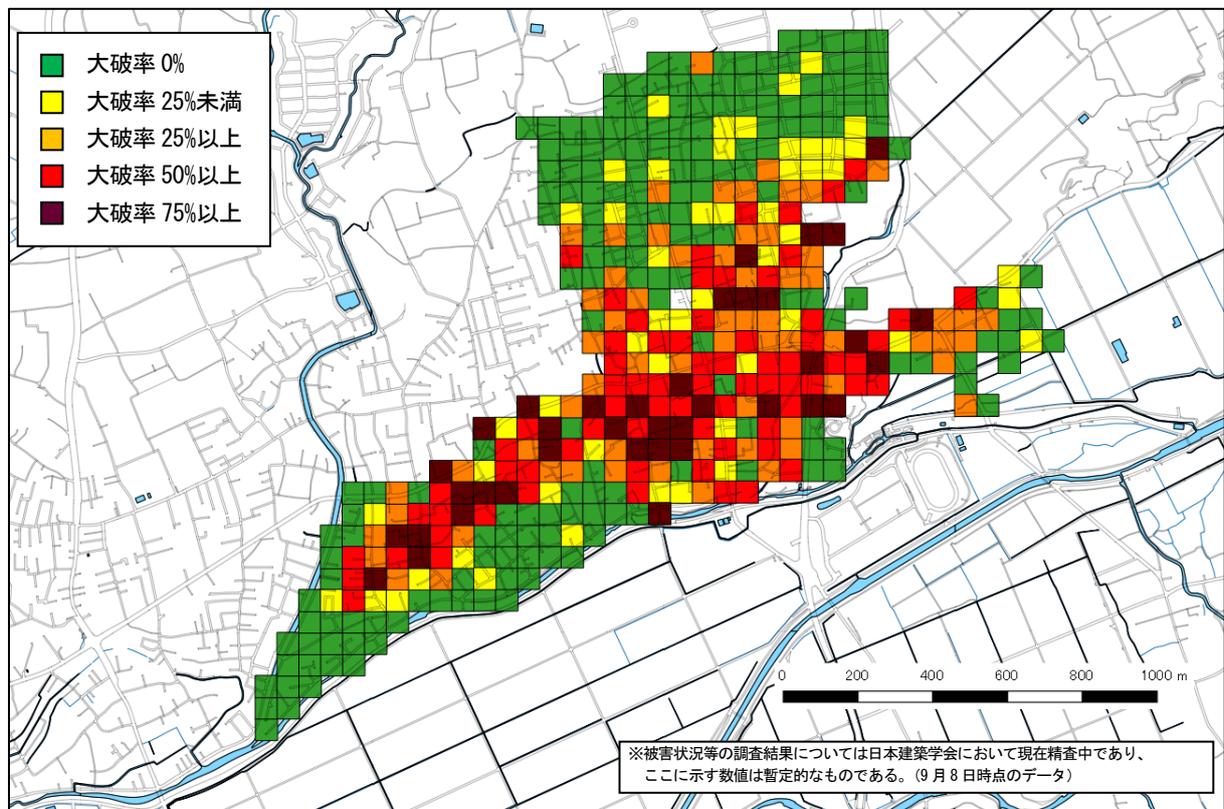


図 5.2-1 悉皆調査結果による大破率の分布 (国土地理院地図を編集)

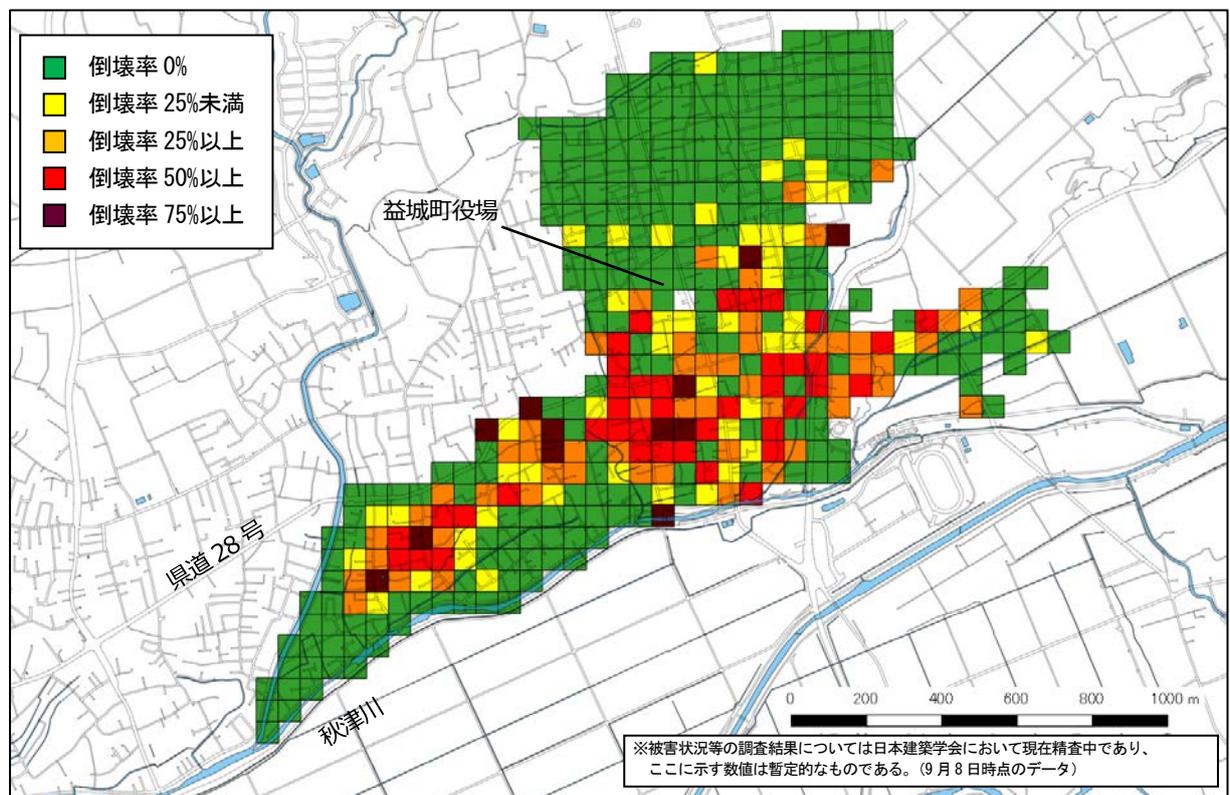


図 5.2-2 悉皆調査結果による倒壊率の分布 (国土地理院地図を編集)

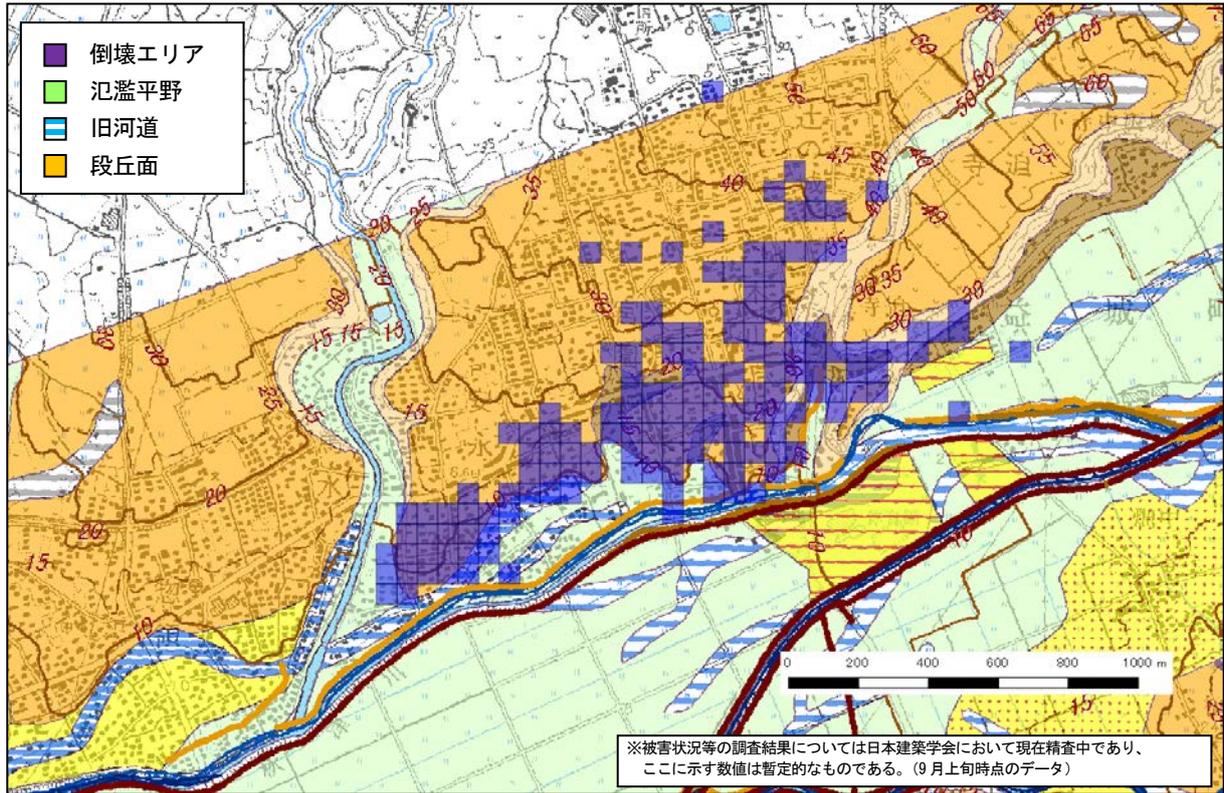


図 5.2-3 治水地形分類図（国土地理院）と倒壊建物が存在するエリア

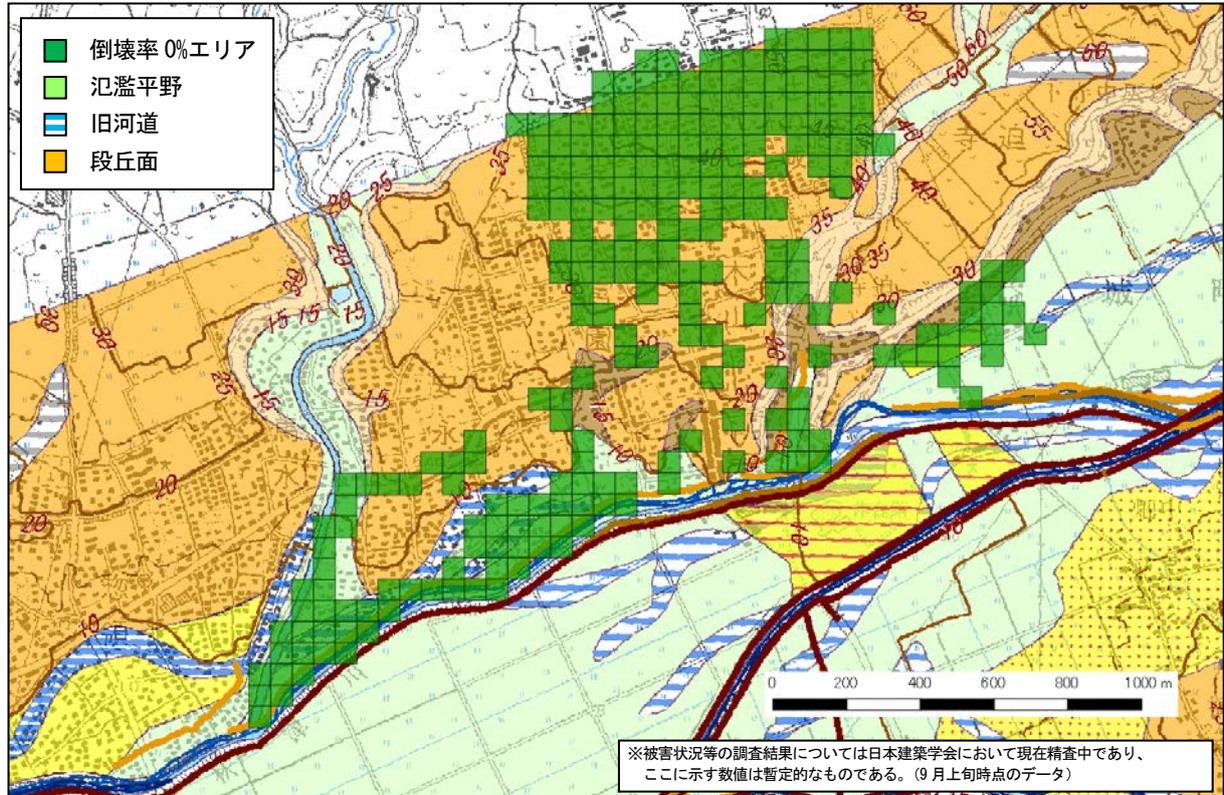


図 5.2-4 治水地形分類図（国土地理院）と倒壊率 0%のエリア

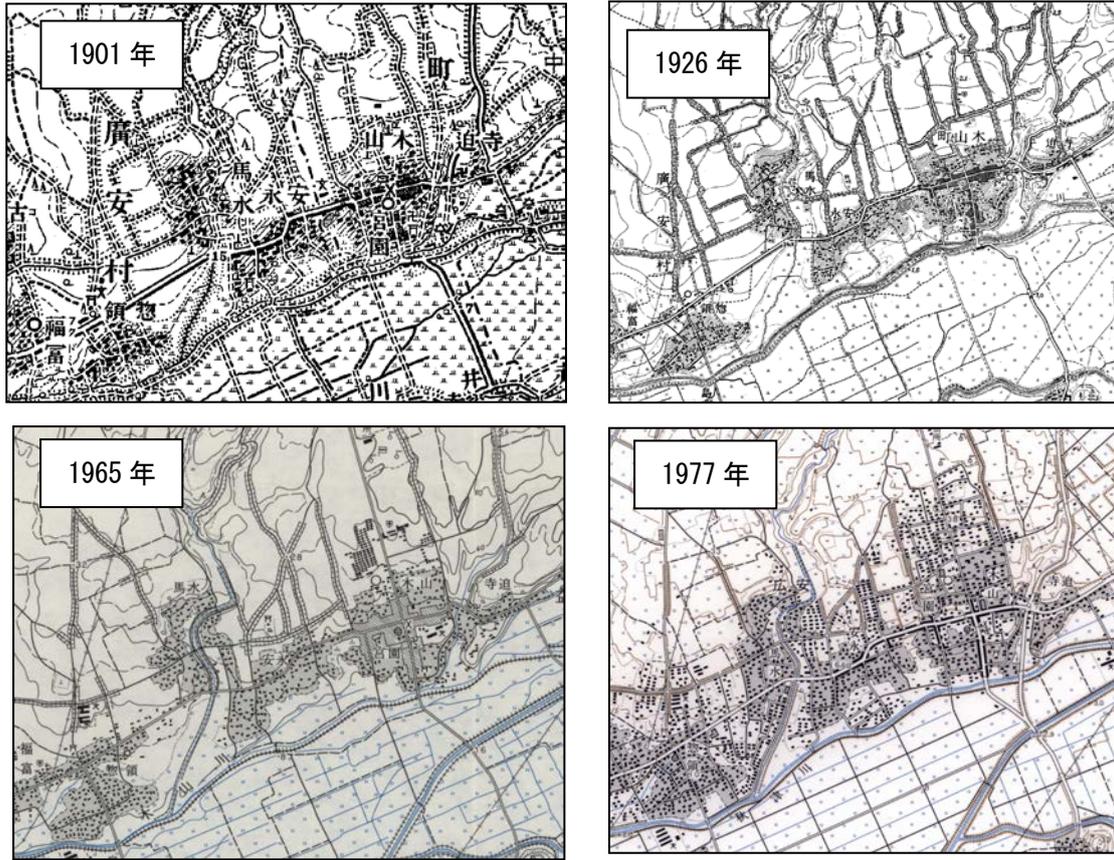


図 5.2-5 益城町中心部における宅地の変化 (国土地理院地形図)

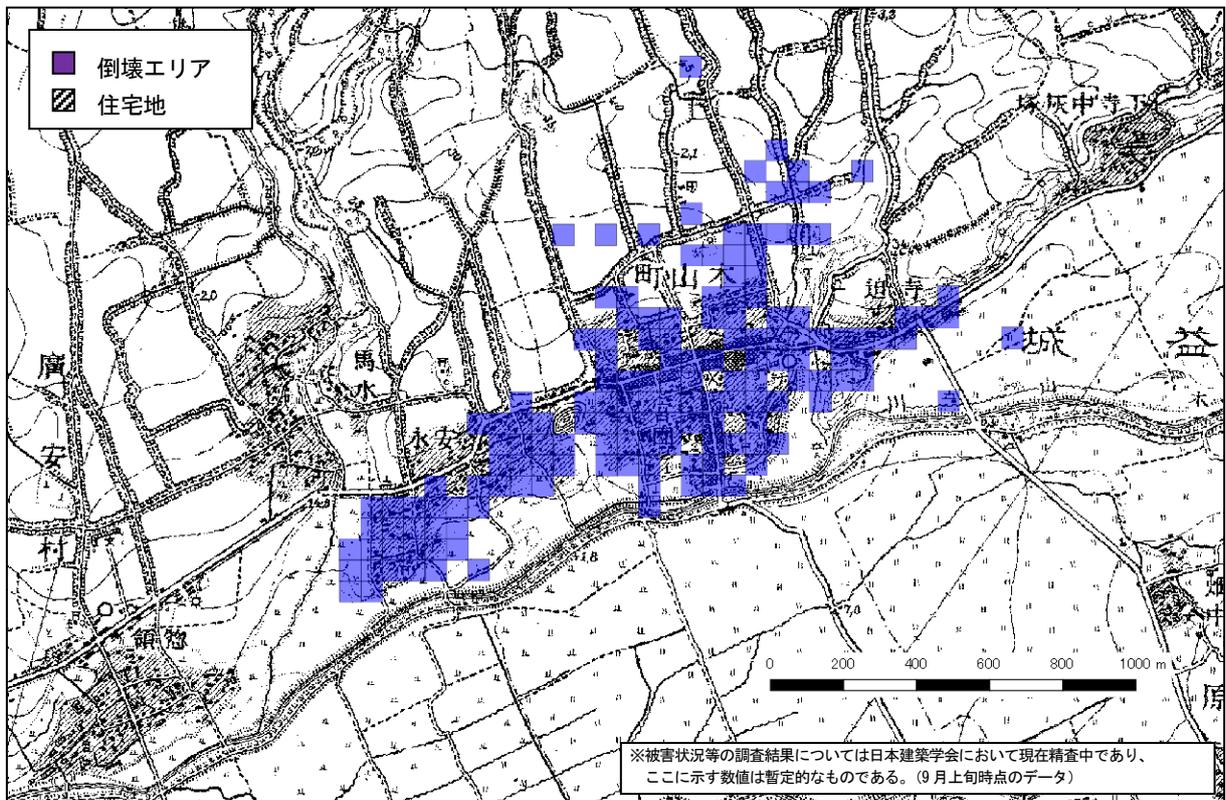


図 5.2-6 1926 年の地形図 (国土地理院) と倒壊建物が存在するエリア

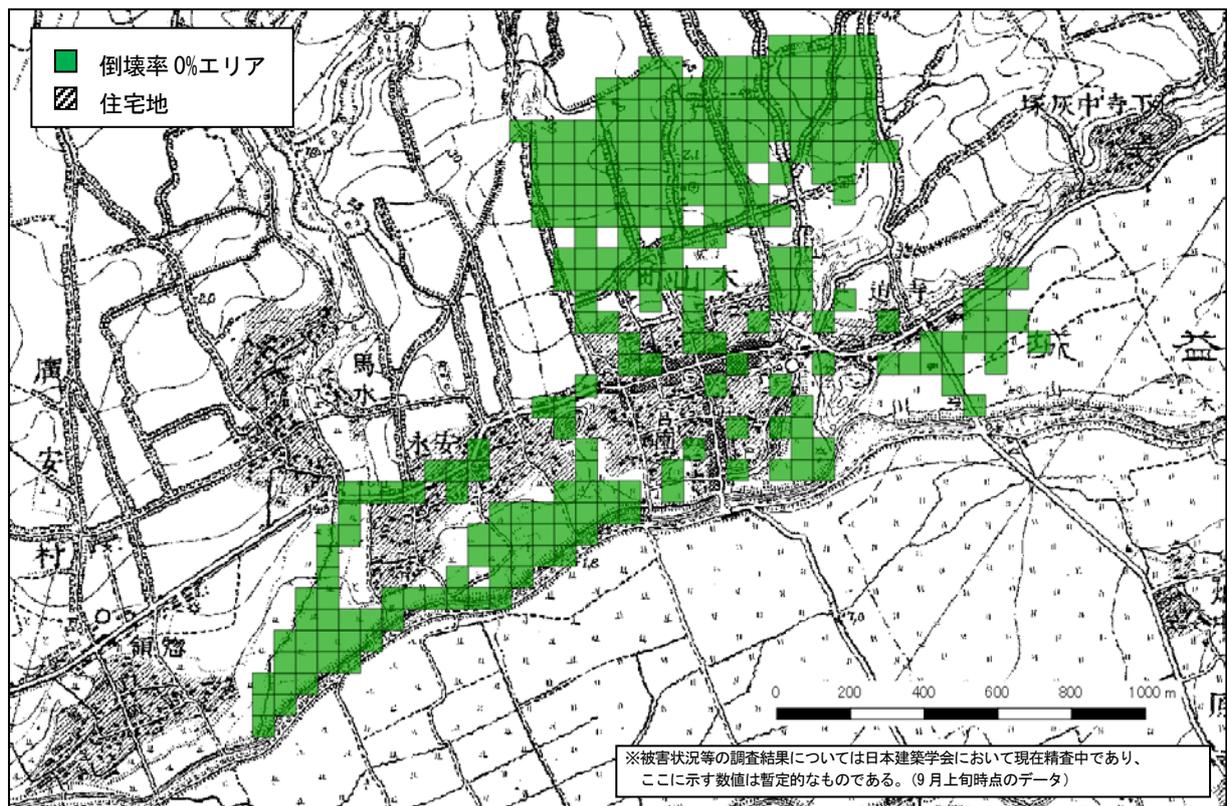


図 5.2-7 1926 年の地形図（国土地理院）と倒壊率 0%のエリア

(2) 年代・構造別の被害の概要

日本建築学会九州支部熊本地震災害調査委員会、及び日本建築学会木質構造災害 WG と協力し、悉皆調査結果と、熊本県から国土交通省に提供された建築確認台帳や各年代の国土地理院が撮影した航空写真等の情報を用い、構造別・建築時期別の建築物被害状況を整理した。表 5.2-2 に構造別・建築時期別の被害状況の集計結果を示した。建築時期については、新耐震基準が施行された 1981 年 6 月と木造の構造関係の基準が改正された 2000 年 6 月を分岐点として、①：1981 年 5 月以前、②：1981 年 6 月～2000 年 5 月、③：2000 年 6 月以降の 3 つの建築年代に分類し、集計した。なお、航空写真による年代区分では、1982 年の航空写真にあるものは旧耐震とするなど、年代区分の境界付近で正確に建築年代を特定できないものは古い年代に分類している。1981 年 6 月施行の新耐震基準では、木造は必要壁量が増加し、2000 年 6 月の基準改正では、つり合い良い壁配置の方法、筋かい及び柱脚柱頭接合部の緊結方法が明確化され、地耐力に応じて採用できる基礎の種類が規定されている。倒壊・崩壊の棟数は木造が 297 棟で最も多く、S 造の倒壊・崩壊 10 棟で、RC 造は 2 棟であった。倒壊・崩壊の割合も木造が 15.2%で最も高く、S 造が 3.6%、RC 造が 3.8%であった。

図 5.2-8 に旧耐震の建築物の割合（メッシュエリア内の旧耐震の建築物の数／メッシュエリア内の全建築物数）、図 5.2-9 に 2000 年 6 月以降建築の建築物の割合（メッシュエリア内の 2000 年 6 月以降建築の建築物の数／メッシュエリア内の全建築物数）を示した。旧耐震の建築物は辻の城地区の北東と、馬水地区の南西に少ない傾向がみられるが、その他のエリアでは明確な差はみられない。2000 年以降建築の建築物は辻の城地区、宮園の北部、寺迫地区、秋津川沿いに局所的に多いエリアがみられるが、その他のエリアでは明確な差はみられない。図 5.2-10 に旧耐震の建築物の倒壊率（メッシュエリア内で倒壊した旧耐震の建築物の数／メッシュエリア内の全建築物数）の分布、図 3.2-11 に新耐震

の建築物の倒壊率（メッシュエリア内で倒壊した新耐震の建築物の数／メッシュエリア内の全建築物数）の分布を示した。新耐震で倒壊した建築物は県道南側の宮園のエリアと、県道と秋津川のほぼ中間に近いエリアに多い傾向が見られる。

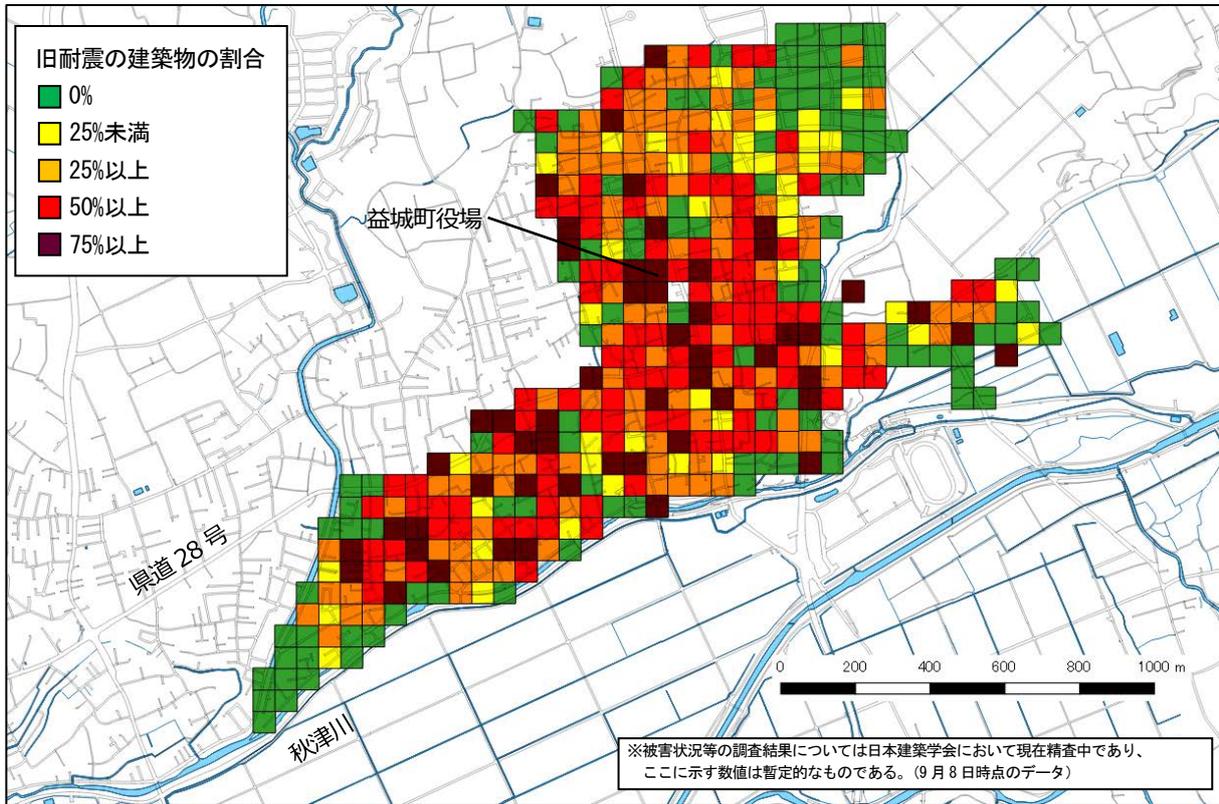


図 5.2-8 1981 年 5 月以前建築（旧耐震）の建築物の割合（国土地理院地図を編集）

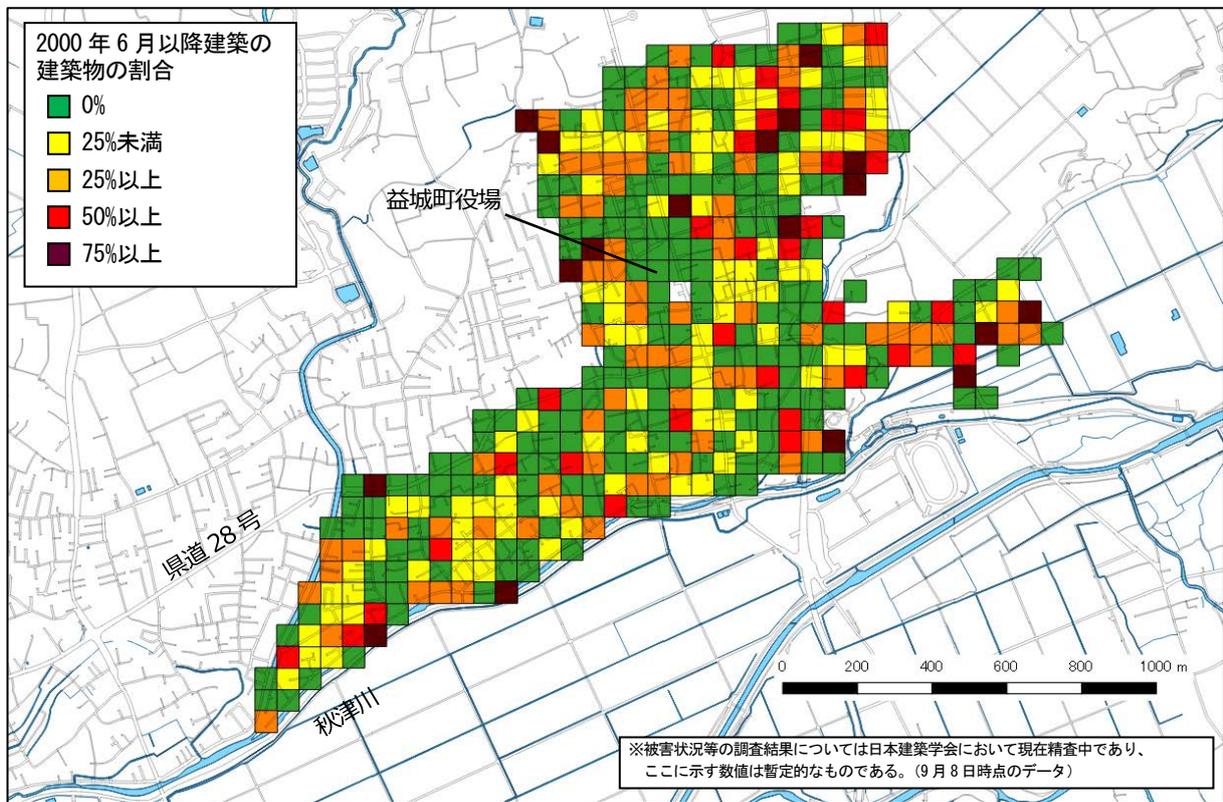


図 5.2-9 2000 年 6 月以降建築の建築物の割合（国土地理院地図を編集）

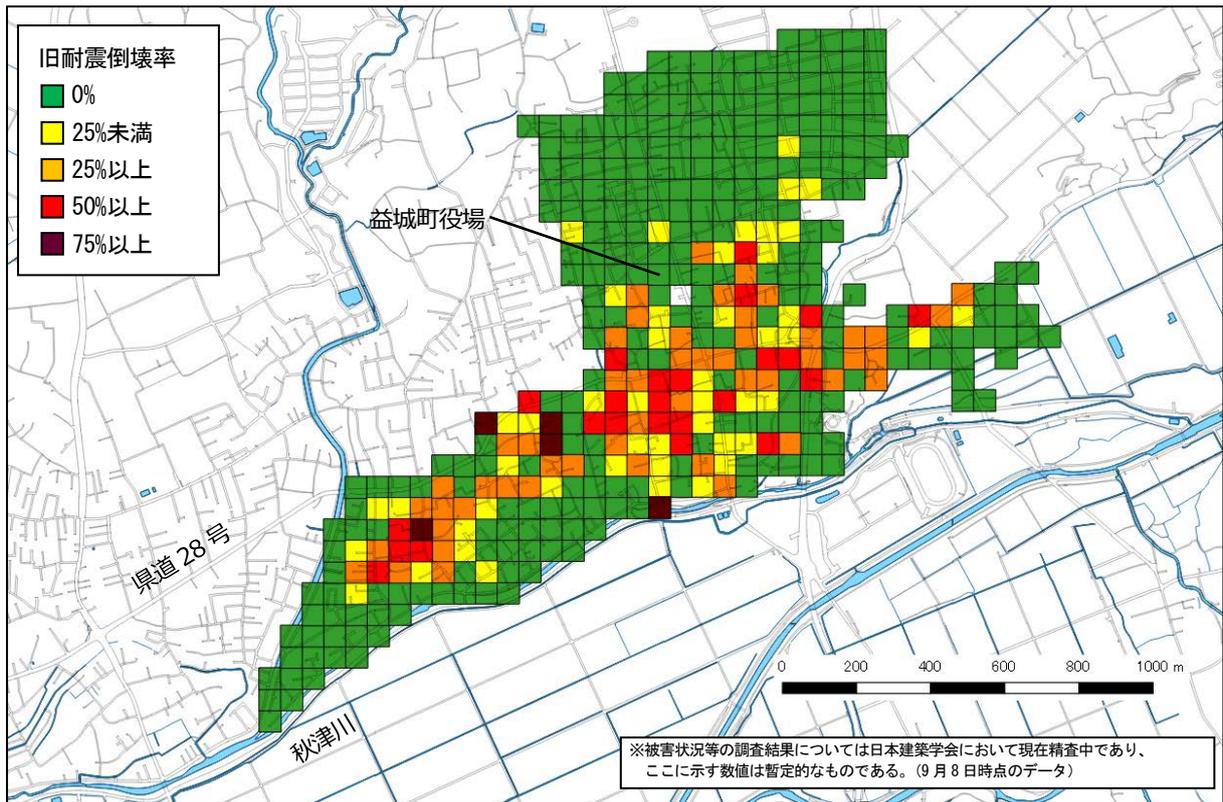


図 5.2-10 1981年5月以前建築（旧耐震）の建築物の倒壊率の分布（国土地理院地図を編集）

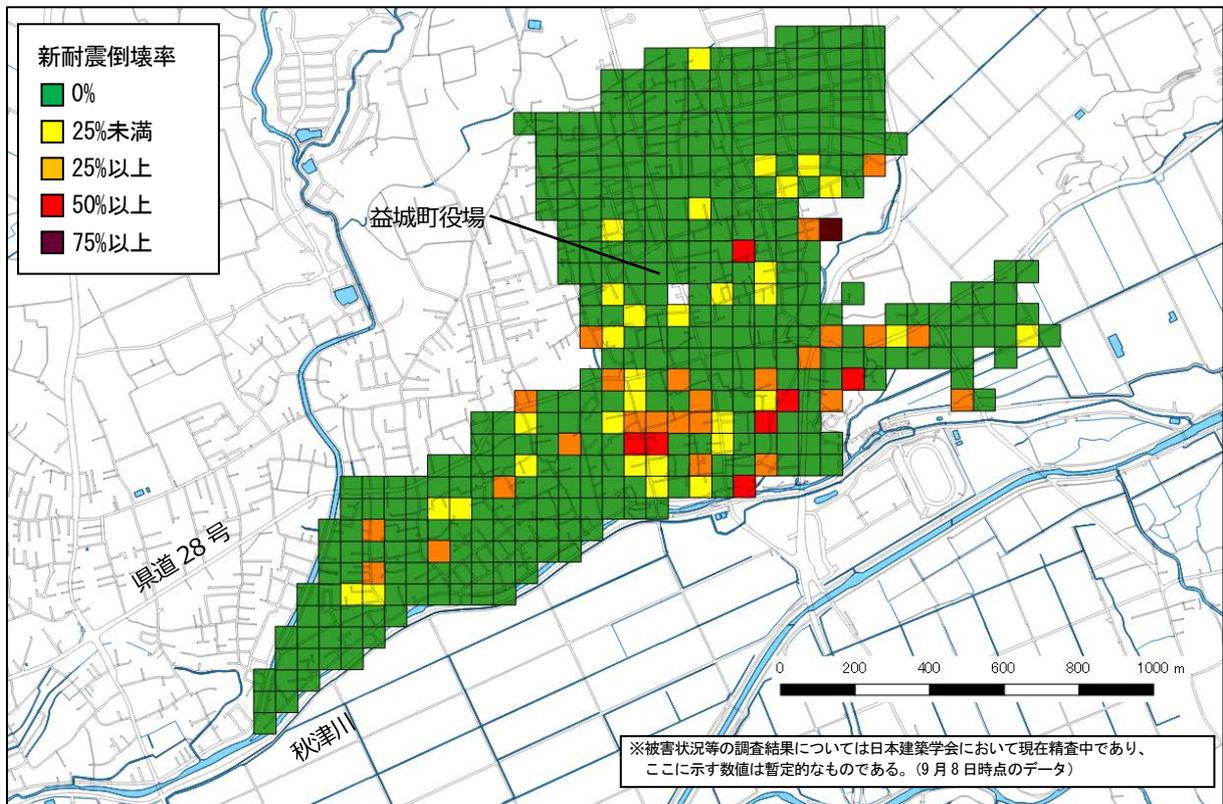


図 5.2-11 1981年6月以降建築（新耐震）の建築物の倒壊率の分布（国土地理院地図を編集）

図 5.2-12 に木造の年代ごとの被害状況を示したが、新耐震以前の木造の倒壊・崩壊は 28.2%、新耐震以降 2000 年改正以前の木造の倒壊・崩壊は 8.7%、2000 年改正以降の木造の倒壊・崩壊は 2.2%であった。

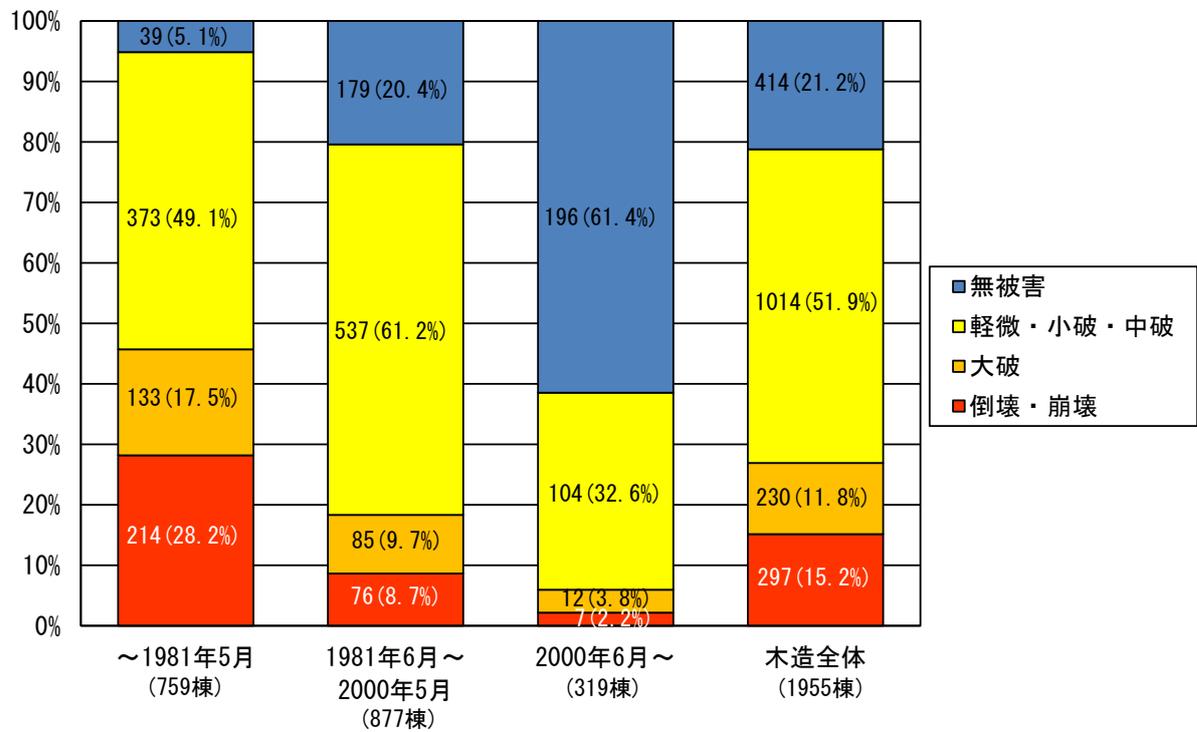


図 5.2-12 木造の建築時期別の被害状況

表 5.2-2 構造別・建築時期別の建築物被害状況

構造	建築物の被害レベル	建築時期			総計
		～1981年5月	1981年6月～ 2000年5月	2000年6月～	
木造	無被害	39 (5.1%)	179 (20.4%)	196 (61.4%)	414 (21.2%)
	軽微・小破・中破	373 (49.1%)	537 (61.2%)	104 (32.6%)	1014 (51.9%)
	大破	133 (17.5%)	85 (9.7%)	12 (3.8%)	230 (11.8%)
	倒壊・崩壊	214 (28.2%)	76 (8.7%)	7 (2.2%)	297 (15.2%)
	小計	759 (100.0%)	877 (100.0%)	319 (100.0%)	1955 (100.0%)
S造	無被害	26 (45.6%)	83 (54.2%)	49 (74.2%)	158 (57.2%)
	軽微・小破・中破	22 (38.6%)	55 (35.9%)	14 (21.2%)	91 (33.0%)
	大破	5 (8.8%)	10 (6.5%)	2 (3.0%)	17 (6.2%)
	倒壊・崩壊	4 (7.0%)	5 (3.3%)	1 (1.5%)	10 (3.6%)
	小計	57 (100.0%)	153 (100.0%)	66 (100.0%)	276 (100.0%)
RC造	無被害	5 (33.3%)	33 (89.2%)	0 (-)	38 (73.1%)
	軽微・小破・中破	8 (53.3%)	4 (10.8%)	0 (-)	12 (23.1%)
	大破	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (-)	0 (0.0%)
	倒壊・崩壊	2 (13.3%)	0 (0.0%)	0 (-)	2 (3.8%)
	小計	15 (100.0%)	37 (100.0%)	0 (-)	52 (100.0%)
混構造	無被害	3 (20.0%)	3 (18.8%)	0 (0.0%)	6 (18.8%)
	軽微・小破・中破	9 (60.0%)	10 (62.5%)	1 (100.0%)	20 (62.5%)
	大破	3 (20.0%)	2 (12.5%)	0 (0.0%)	5 (15.6%)
	倒壊・崩壊	0 (0.0%)	1 (6.3%)	0 (0.0%)	1 (3.1%)
	小計	15 (100.0%)	16 (100.0%)	1 (100.0%)	32 (100.0%)
その他	無被害	0 (0.0%)	4 (57.1%)	10 (90.9%)	14 (66.7%)
	軽微・小破・中破	2 (66.7%)	2 (28.6%)	1 (9.1%)	5 (23.8%)
	大破	1 (33.3%)	1 (14.3%)	0 (0.0%)	2 (9.5%)
	倒壊・崩壊	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
	小計	3 (100.0%)	7 (100.0%)	11 (100.0%)	21 (100.0%)
不明	無被害	0 (0.0%)	1 (33.3%)	0 (-)	1 (25.0%)
	軽微・小破・中破	1 (100.0%)	1 (33.3%)	0 (-)	2 (50.0%)
	大破	0 (0.0%)	1 (33.3%)	0 (-)	1 (25.0%)
	倒壊・崩壊	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (-)	0 (0.0%)
	小計	1 (100.0%)	3 (100.0%)	0 (-)	4 (100.0%)
全体	無被害	73 (8.6%)	303 (27.7%)	255 (64.2%)	631 (27.0%)
	軽微・小破・中破	415 (48.8%)	609 (55.7%)	120 (30.2%)	1144 (48.9%)
	大破	142 (16.7%)	99 (9.1%)	14 (3.5%)	255 (10.9%)
	倒壊・崩壊	220 (25.9%)	82 (7.5%)	8 (2.0%)	310 (13.2%)
	小計	850 (100.0%)	1093 (100.0%)	397 (100.0%)	2340 (100.0%)

5.2.3 まとめ

日本建築学会によって益城町中心部の建築物 2,652 棟について調査が実施され、国総研・建研が実施した詳細調査等に基づき内容の精査を行った上で、用途が簡易な倉庫、神社等を除いた 2,340 棟について集計が行われている。最終的な内訳は、木造 1955 棟、鉄骨造 276 棟、鉄筋コンクリート造 52 棟である。

- (1) 倒壊率は県道の南側で 50%以上のエリアが多く、調査エリアの北東の辻の城地域と、南側の秋津川に近い地域では倒壊率 0%のエリアが多くなっている。
- (2) 県道 28 号の南側のエリアでは、倒壊・崩壊した建築物が段丘面に存在し、倒壊率 0%のエリアが氾濫平野・旧河道とよく一致する傾向があった。
- (3) 倒壊・崩壊した建築物の位置は 20 世紀初頭から住宅地であったエリアとよく一致する傾向にあった。

参考文献

- 5.2-1) 菊池健児, 田中 圭: 益城町の悉皆調査, 2016 年熊本地震災害調査報告会資料, 2016 年度日本建築学会大会 (九州) 災害部門 緊急報告会, 2016. 8
- 5.2-2) 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, 日本建築学会構造系論文集, 第 524 号, pp. 65-72, 1999. 10
- 5.2-3) 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, 日本建築学会構造系論文集, 第 549 号, pp. 67-74, 2001. 11