

熊本地震の建物被害 —特定メッシュの悉皆調査—

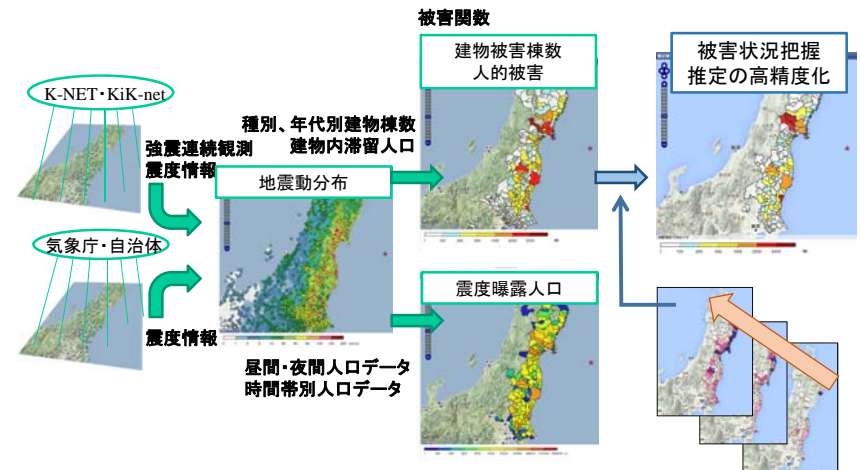
2016年8月20日
名大—NIED交流会

防災科学技術研究所 社会防災システム研究部門
佐伯琢磨

1

リアルタイム地震被害推定システムについて

防災科学技術研究所では、災害発災直後の初動対応の意思決定支援等に資することを目的に、リアルタイム地震被害推定システムを開発している。今回の建物被害調査は、このリアルタイム地震被害推定システムによる平成28年(2016年)熊本地震の被害推定結果を検証するために行った。



2

平成28年熊本地震 現地調査

リアルタイム地震被害推定結果の検証のための予備的調査

<概要>

リアルタイム地震被害推定結果について、特に益城町の帯状の被害集中地域などにおいて、実際の被害棟数とその分布を調査し、建物被害推定の精度検証および今後の推定計算の根拠データを得る。
熊本地震で観測記録が得られている防災科研の強震観測点、地方自治体や気象庁の震度観測点周辺の建物の被害状況(全壊、半壊、一部損壊等)を目視により調査する。また、今後の詳細調査を検討する上での課題等があれば整理する。

<調査日程>

平成28年5月16日(月)～19日(木)

<調査地域および調査方法>

益城町および熊本市内
益城町は計3メッシュにつき悉皆調査、熊本市内は計12メッシュにつき被害があった建物のみ調査(1メッシュは、約250m四方)

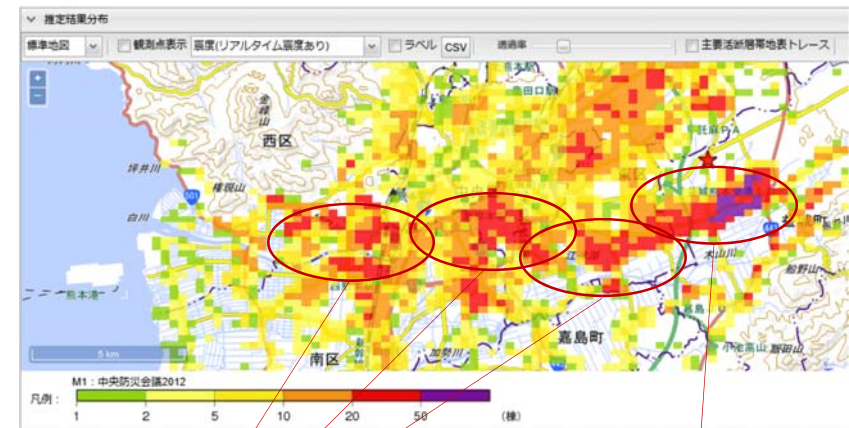
<参加メンバー>

社会防災システム部門: 中村、佐伯、高橋、ハオ、内山、内藤

3

平成28年熊本地震 現地調査結果の概要

リアルタイム地震被害推定システムによる本震の全壊棟数推定結果



熊本市内で全壊棟数が
多く推定されている地域の実態調査

益城町での帯状に全壊棟数が
多く推定されている地域の実態調査

2. 熊本市内における建物被害調査

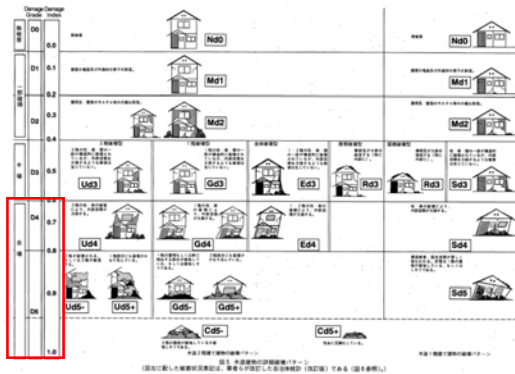
1. 益城町における建物被害調査

4

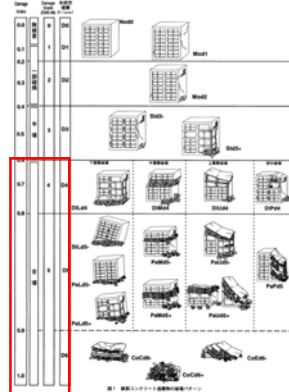
岡田・高井に基づく建物被害評価

今回の建物調査では、岡田・高井の破壊パターンに基づいて、建物被害を評価した。D0からD6までの7段階評価で、D4以上が自治体罹災証明の全壊に相当する。

木造建物：岡田・高井(1999)



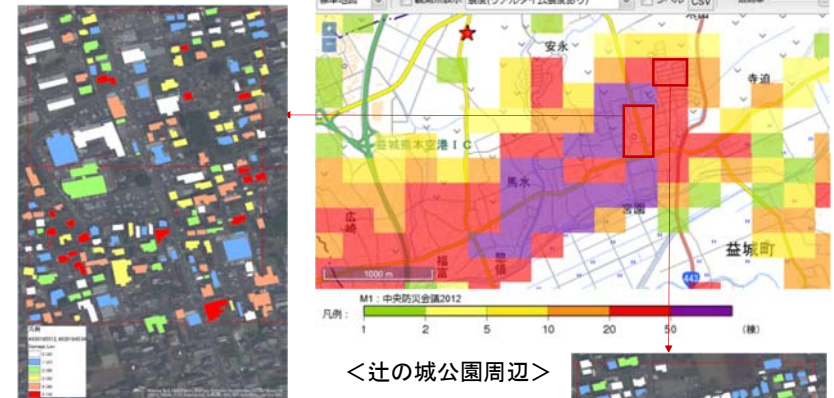
RC造建物：高井・岡田(2001)



1. 益城町における建物被害調査

リアルタイム地震被害推定システムによる本震の全壊棟数推定結果(益城町)

<益城町役場周辺>



<辻の城公園周辺>



調査箇所	調査棟数	全壊棟数 (岡田高井のD4、D5)	当該地域の計測震度
益城町役場周辺	185	56 全壊率(30.3%)	6.7 (本震:益城町宮園)
辻の城公園周辺	141	1 全壊率(0.7%)	6.5 (本震:Kik-net益城)

益城町における建物被害調査の様子

<建物調査票>

メッシュ番号: _____ シート番号 (/) _____

建物番号	住所番地	建築年	階数	用途	構造	被害レベル	写真番号	メモ
					木造 RC造 S造 その他()	D0 D1 D2 D3 D4 D5 D6		
					木造 RC造 S造 その他()	D0 D1 D2 D3 D4 D5 D6		
					木造 RC造 S造 その他()	D0 D1 D2 D3 D4 D5 D6		
					木造 RC造 S造 その他()	D0 D1 D2 D3 D4 D5 D6		
					木造 RC造 S造 その他()	D0 D1 D2 D3 D4 D5 D6		
					木造 RC造 S造 その他()	D0 D1 D2 D3 D4 D5 D6		
					木造 RC造 S造 その他()	D0 D1 D2 D3 D4 D5 D6		
					木造 RC造 S造 その他()	D0 D1 D2 D3 D4 D5 D6		
					木造 RC造 S造 その他()	D0 D1 D2 D3 D4 D5 D6		

<調査の様子の写真>



今回は、最初6人全員で調査し調査の感覚を合わせた後、2班に分かれて調査を行った。250mメッシュ3つ分を1日半かけて調査を行った。

建物被害調査における構造・建築年代の判断

建物の構造・建築年代の判断は、建築を専攻した者2名の外観からの目視で、以下のような図などを判断材料に行った。

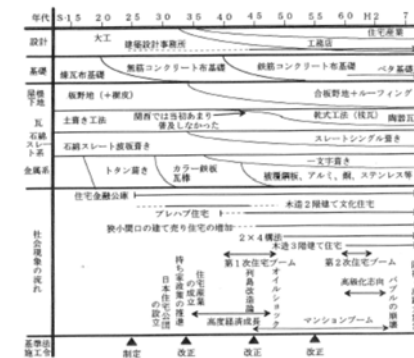


図 阪神地域の構法の変遷

<参考文献>

日本建築学会近畿支部:1995兵庫県南部地震一木造建物の被害一、1995.9

益城町における建物被害の特徴(1)

<益城町役場周辺>

益城町役場 建物属性	被害レベル							全壊率
	D0	D1	D2	D3	D4	D5	合計	
木造	14	23	22	33	38	16	146	37.0%
旧耐震(1981年の基準以前)	1	15	18	25	33	12	104	43.3%
新耐震(1981年の基準以降)	13	8	4	7	5	3	40	20.0%
建築年代不明	0	0	0	1	0	1	2	50.0%
非木造	19	14	4	0	0	1	38	2.6%
旧耐震(1981年の基準以前)	10	7	3	0	0	0	20	0.0%
新耐震(1981年の基準以降)	9	7	1	0	0	1	18	5.6%
構造・建築年代不明	0	0	0	0	0	1	1	100.0%
合計	33	37	26	33	38	18	185	30.3%

益城町役場周辺では、新耐震の建物でも、全壊(D4、D5)が出ている。

建物構造別では、全壊(D4、D5)の多くは、木造で出ている。

9

益城町における建物被害の特徴(2)

<辻の城公園周辺>

辻の城公園 建物属性	被害レベル							全壊率
	D0	D1	D2	D3	D4	合計		
木造	50	48	22	5	1	126	0.8%	
旧耐震(1981年の基準以前)	25	37	15	4	1	82	1.2%	
新耐震(1981年の基準以降)	25	11	7	1	0	44	0.0%	
非木造	14	0	0	1	0	15	0.0%	
旧耐震(1981年の基準以前)	3	0	0	0	0	3	0.0%	
新耐震(1981年の基準以降)	11	0	0	1	0	12	0.0%	
合計	64	48	22	6	1	141	0.7%	

辻の城公園周辺では、全壊は1棟(D4)のみである。

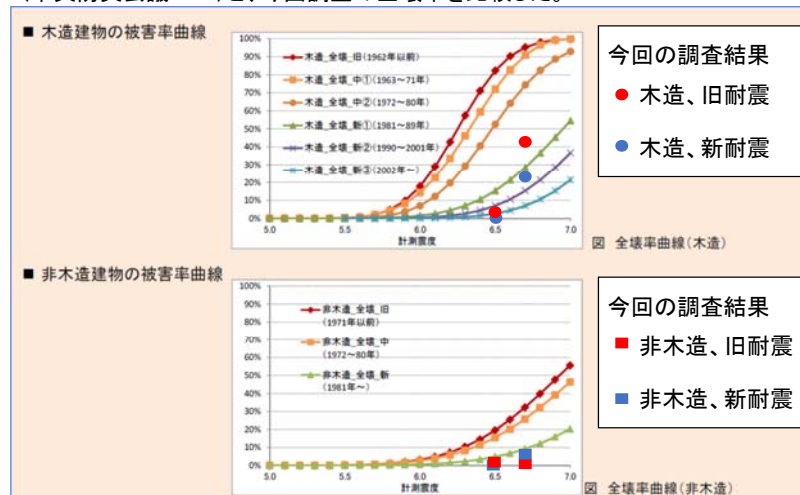
10

益城町における建物被害の特徴(3)

今回の悉皆調査は、計測震度が得られている地点の周辺で行った。

(本震の計測震度は、益城町役場6.7、辻の城公園6.5)

地震被害推定システムに組み込まれている5つの全壊被害率曲線のうちの1つ(中央防災会議2012)と、今回調査の全壊率を比較した。



11

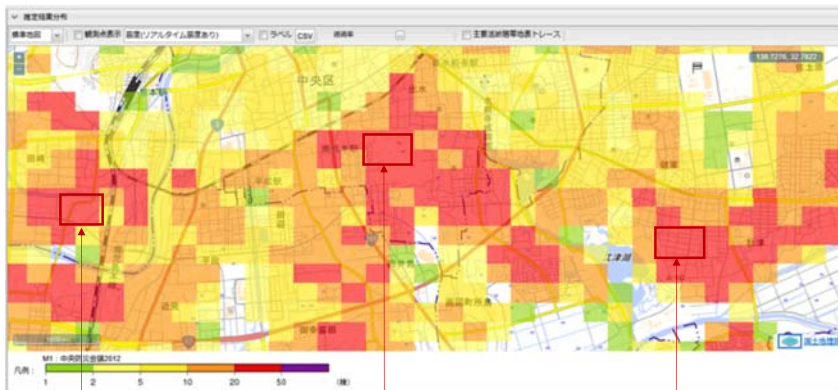
建築年代が新しい建物の被害について

- 新耐震(1981年以降の建築)でも、大きな被害を受けているものが見られた。この原因としては、以下が考えられる。
- 震度7の地震動を2回受けたことで、新耐震基準の建物であっても、大きな被害を受けてしまった。
- 写真にはうまく写っていないが、地盤変状の影響も考えられる。
- 先ほどの被害率曲線の比較で、新耐震は木造・非木造とも、全壊率が中央防災会議2012の被害率曲線と近くなっている。一方、旧耐震のものは、木造・非木造とも、全壊率が中央防災会議2012の被害率曲線より、小さくなっている。このことが、相対的に新耐震の建物被害が目立つ結果になったと考えられる。

12

2. 熊本市内における建物被害調査

熊本市内において、被害推定システムによる推定結果で全壊棟数が20棟以上の250mメッシュが4つ連続しているところ3か所を対象に、建物被害調査を行った。



西区野中1丁目付近

中央区出水5,6丁目付近

東区若葉4丁目付近

13

今回の建物被害調査結果と被害推定システムの推定結果の比較

<益城町>

調査箇所	調査棟数	全壊棟数 (岡田高井のD4、D5)	被害推定システムの 推定全壊棟数
益城町役場周辺	185	56 全壊率(30.3%)	62~99
辻の城公園周辺	141	1 全壊率(0.7%)	25~49

<熊本市内>

熊本市西区野中1丁目付近		熊本市中央区出水5,6丁目付近		熊本市東区若葉4丁目付近	
建物被害推定結果	4メッシュ合計	建物被害推定結果	4メッシュ合計	建物被害推定結果	4メッシュ合計
D1	44	D1	52	D1	173
D2	10	D2	8	D2	48
D3	1	D3	1	D3	6
D4	0	D4	1	D4	3
D5	0	D5	1	D5	0
D6	0	D6	0	D6	0
全壊棟数(D4以上)	0	全壊棟数(D4以上)	2	全壊棟数(D4以上)	3
被害推定システム全壊棟数	69~157	被害推定システム全壊棟数	48~134	被害推定システム全壊棟数	52~147

リアルタイム地震被害推定システムは、益城町においては被害分布をある程度正しく推定できているが、熊本市内を含めた全体では全壊棟数を過大評価している。

14

まとめと今後の課題

- 今回の建物被害調査は、リアルタイム地震被害推定結果の検証のための予備的調査という位置づけで、益城町および熊本市内で熊本地震で観測記録が得られている防災科研の強震観測点、地方自治体や気象庁の震度観測点周辺(益城町役場周辺および辻の城公園周辺)の建物の被害状況(岡田・高井の研究結果に基づき、全壊、半壊、一部損壊等)を目視により調査した。
- 益城町役場周辺では、新耐震の建物でも、全壊(D4、D5)が出ている。建物構造別では、全壊(D4、D5)の多くは、木造で出ている。一方、辻の城公園周辺では、それほど大きな被害は見られなかった。
- リアルタイム地震被害推定システムは、益城町においては被害分布をある程度正しく推定できているが、全体的に全壊棟数を過大評価している。
- 益城町においては、益城町役場周辺と辻の城公園周辺での調査に続き、6月には県道28号線以南の被害が大きかった地域でも外観による建物被害調査を行った。今後、学会等で報告する予定である。

15