

空撮画像の目視判読による熊本地震前震および本震の 益城町とその周辺の建物被害

Visual Interpretation of Buildings in Mashiki Town Damaged by Fore- and Main-shocks of the 2016 Kumamoto Earthquakes Using Aerial Photographs

○釜ヶ谷 悠馬¹, 松岡 昌志², 小岩 弘道³, 望月 貫一郎⁴
Yuma KAMAGATANI¹, Masashi MATSUOKA², Hiromichi KOIWA³,
Kanichiro MOCHIZUKI⁴

¹ 東京工業大学 環境・社会理工学院

Department of Architecture and Building Engineering, Tokyo Institute of Technology

² 東京工業大学 環境・社会理工学院

Department of Architecture and Building Engineering, Tokyo Institute of Technology

³ 株式会社パスコ

PASCO CORPORATION

⁴ 株式会社パスコ

PASCO CORPORATION

The study performed visual interpretation for building damage in and around Mashiki town in Kumamoto due to foreshocks of the 2016 Kumamoto earthquake occurred on April 14th using the aerial photos taken on April 15th. In the interpretation, we used orthoimages of Google Earth and also confirmed the damage grades from oblique angle view photos taken by PASCO. This study finally tried to examine the damage spread and the increase of damage grade from fore- to main-shocks by comparing with the visual damage interpretation surveyed after mainshock.

Keywords: Kumamoto earthquake, Mashiki, building damage, visual interpretation, airborne imagery

1. はじめに

2016年(平成28年)4月14日21時26分ごろに熊本県を震源とする気象庁マグニチュード(以降, Mj)6.5の地震(以降, 前震)が発生した。この地震により, 熊本県益城町を中心に震度7の地震に見舞われ, 建物等に被害が生じた。さらにその2日後の4月16日1時25分ごろに熊本県を震源とするMj7.3の地震(以降, 本震)が発生した。益城町は2度の震度7の地震に見舞われ, より多くの建物が被災した。

この地震による建物被害は, 立て続けに震度7の地震が発生したことから, 情報が少なく, ほとんどが本震後(前震を含む)であり, 前震のみの被災状況を報告するものは少ない。さらに, 本震が地震被害にどれだけ影響を及ぼしたのか確認することは難しい。

本研究では, 熊本県で発生した2度の震度7に見舞われた益城町を対象に, 空撮画像を使用し, 前震後の建物被害を目視により判読した。また, 判読したデータと本震後の建物被害を比較することで, 本震の影響により, どの程度建物被害が増加したかを検討した。

2. 建物被害の判読方法と判読区域

建物被害の判読は, GoogleEarthによる画像(オルソ)により建物被害の判読を行った後, パスコによる斜め写真により被害建物の補足, および被害区分の修正を行う事とした。

建物被害の判読区域は, 斜め写真を入手することのできた範囲で, なおかつ被害の大きかった益城町役場周辺について判読を行った。具体的には, 秋津川と益城町周

辺の田畑を境目とした。図1に建物被害判読を行った区域を示す。










図1 建物判読区域 (Google Earthに加筆)

3. 建物被害の判読基準

被害判読の判読基準は, Damage Grade¹⁾を参考に, D0~D5と「不明」の計7区分とした。Damage Gradeによる区分は, そのほとんどが建物の外観によらない基準である。そこで, 空撮画像から建物被害の判別を行うにあたり, 建物の外観によるDamage Grade相当の被害区分を設定した。表1にDamage Grade相当の建物被害の区分, 図2に前震による建物被害の分布を示す。益城町役場の南西に被害の大きな地域が見られる。この地域は, 瓦屋根の家屋が多かったことも被害が大きくなった原因ではないかと考える。

表1 Damage Grade 相当の建物被害の区分

D0	D1	D2	D3	D4	D5	不明
						
建物外観に損傷が見られないもの	屋根瓦の一部がずれているもの	屋根瓦の一部が落下しているもの	屋根瓦のほとんどが落下しているもの	建物外形は残るが壁面が落下しているもの	建物が倒壊しているもの	建物の外観を確認できなかったもの

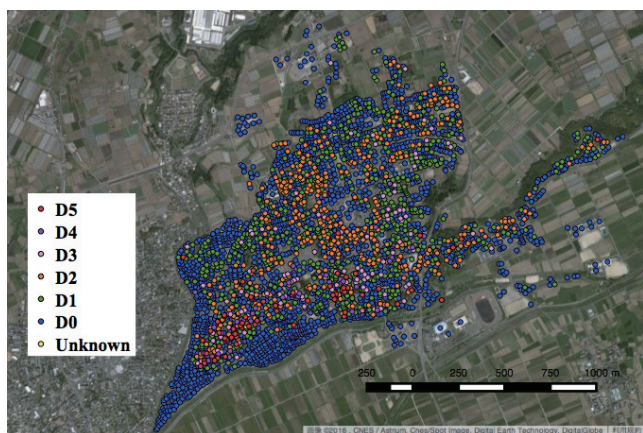


図2 前震による建物被害の分布 (Google Earthに加筆)

4. 前震後と本震後の建物被害

表2の上段に今回の判読により得られた、前震の被害区分ごとの棟数、下段にパスコ作成の本震を対象とする建物被害のデータ(4月16日撮影の空撮画像より益城町と熊本市等の被害判読したデータ)の内、益城町のものを示す。パスコによる判読は、倒壊した建物を表す「被害大」、ほとんどの屋根瓦の落下および一部壁面の落下を表す「被害中」、一部の瓦屋根の落下を示す「被害小」と「被害なし」の計4区分からなる。

表2 判読による被害量の状況

	D0	D1	D2	D3	D4	D5	不明	合計
	被害なし	被害小	被害中	被害大	被害なし	被害小	被害中	被害大
前震	2572	728	431	110	41	68	13	3963
本震(益城町全域)	12491	1973		564	809	0		15837

前震による建物被害の7区分に対し、パスコの被害区分は4区分である。そこで、表2に示すように被害区分を揃え、前震から建物被害がどの程度拡大したかを確認した。

表3に前震から本震にかけて建物被害が変化した棟数を、図3に本震により被害が拡大した建物の分布を示す。図3における「被害拡大(変化大)」は、本震により建物被害が被害なしから被害大になった建物の分布である。

表3より、被害が拡大した建物は1000棟以上あり、2度目の震度7による揺れを受けて、被害が進展したと考えられる。

表3 前震から本震にかけての被害建物の変化

	前震	本震	変動件数	変動件数合計
変化なし	被害なし	被害なし	1105	1407
	被害小	被害小	249	
	被害中	被害中	21	
	被害大	被害大	32	
被害拡大	被害なし	被害小	305	1067
	被害なし	被害中	99	
	被害なし	被害大	106	
	被害小	被害中	335	
	被害小	被害大	173	
	被害中	被害大	49	
被害減少(判読エラー)	被害小	被害なし	52	69
	被害中	被害なし	7	
	被害中	被害小	10	
	被害大	被害なし	0	
	被害大	被害小	0	

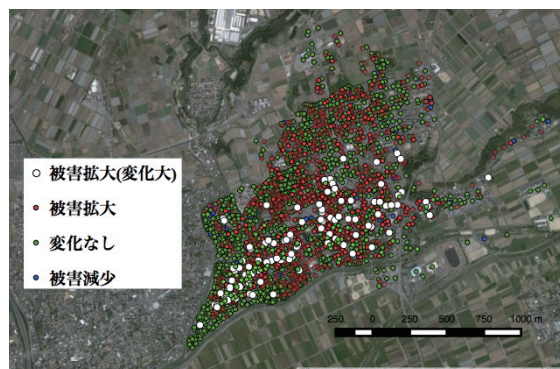


図3 本震で被害が拡大した建物の分布 (Google Earthに加筆)

5. おわりに

被害判読から、前震の段階から建物被害が益城町役場の南西に集中していることが確認できた。また、本震により被害が増加した建物の分布から、益城町役場南西から北東にかけて、本震により被害の増加が確認できた。今後は被害が大きくなった原因を詳細に検討する予定である。

参考文献

- 岡田成幸, 高井伸雄: 建物の破壊パターンを用いた地震被害調査方の提案 1. 建物分類と破壊形式のパターン化, 日本建築学会大会学術講演梗概集(九州), pp. 81-82, 1998. 9