

熊本地震における RC 壁式構造（周辺地盤）の特徴的被害

2016.04.27

大阪大学 真田靖士

鈴木卓

尹ロク現

1. 団地A（益城町）

調査日時：2016年4月24日

所在地：熊本県益城町

棟数及び戸数：9棟・144戸

建築年度：昭和56年~61年

構造：RC造（壁式）

基礎：未確認

階数：4階

近隣地震観測記録：KMMH16（益城）

	4月14日21時26分		4月16日1時25分	
	PGA	PGV	PGA	PGV
NS方向	760	76	653	77
EW方向	925	92	1157	130

近隣地震観測記録：益城町宮園

	4月14日21時26分	4月16日1時25分
	PGA	PGA
NS方向	632	776
EW方向	732	825



Fig.1 団地 A の衛星地図

### 【建物被害の特徴】

本団地では共通して建物の周辺地盤に図 2 に示すような顕著な亀裂が確認された。この亀裂の原因は慎重な分析を要するが建物基礎底におけるスウェイ応答の影響を受けた被害の可能性があるため（ただし、基礎形式は未確認である）、周辺の被害状況を含めて調査した。図 3、4 はそれぞれ 9 棟（図 1）の西側に隣接する機械室とその西側の道路の被害状況である。とくに機械室脇の道路の路盤が局所的に敷地から離れる方向に変位しており、建物のスウェイ応答が機械室を外側に押し出したように推察される。また、図 5 は後述の団地 B（宇土市）の建物 1 階バルコニー下部の雨水配管の損傷である。同団地における聞き取り調査では地震後に雨水配管から雨水の漏出が見られたとのことであった。地震時に建物と地盤に相対変位が生じたことを伺わせる損傷である。また、後述の事例も含めて建物上部構造の被害はいずれも軽微または無被害であり、観測された地震動の強さを考慮すると何らかの原因で入力損失があったと考えられる。

以上のような被害状況を鑑み、建物の周辺地盤の亀裂はスウェイ応答が影響した可能性も指摘できるため、複数の団地において建物周辺地盤の損傷状況を計測したので報告する。



Fig.2 特徴的な建物周辺地盤の亀裂



Fig.3 建物 9 棟の西側の被害状況



Fig.4 建物9棟の西側路盤の被害状況



Fig.5 団地B（宇土市）の建物における雨水配管の損傷

【調査方法】

- 建物の東西南北において各3か所（計12か所）で地盤の亀裂幅を計測する（測定位置は図6参照）。計測の様子を図7に示す。
- ただし、地盤の亀裂幅が明らかでない箇所は計測対象外とした。なお、後述の団地B（宇土市）の調査結果で触れるが、住民からの聞き取り調査によると、地震後には明瞭であった亀裂がその後の降雨によりわかりにくくなった旨の報告も得られた。
- 対象建物は図1に示すように計5棟に対して計測した。



Fig.6 測定位置

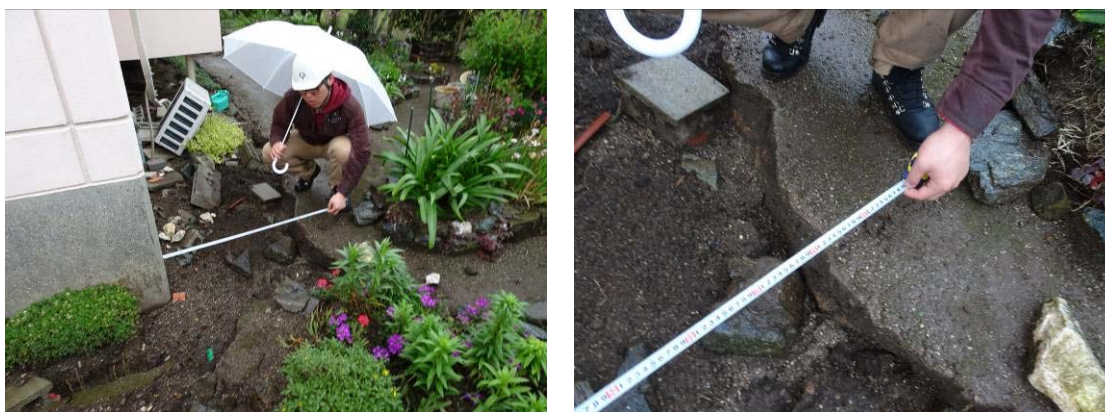


Fig.7 建物—地盤間の亀裂幅計測の様子

【調査結果】

- 地盤の亀裂幅を計測した結果を図8に示す（赤色は計測不能を示す）。ここで、計測不能とは、地盤の変状が見られなかったのではなく、明瞭な亀裂幅が確認できず定量的な計測が困難であった位置を指す。

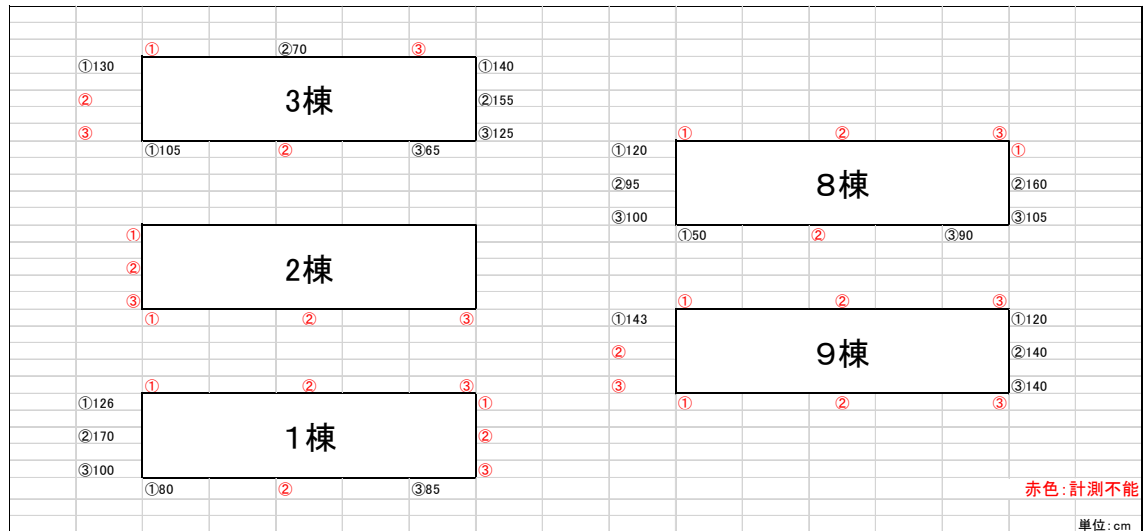


Fig.8 測定結果

- 東西方向では最大 170cm，南北方向では最大 105cm であり，東西方向の亀裂が南北方向より大きい傾向が見られた。地震動の卓越方向と整合する結果である。
- 計測できた箇所数が妻面に多いのは，東西方向の亀裂が相対的に大きかったことも影響したと考えられる。

## 2. 団地 B (宇土市)

調査日時：2016年4月24日

所在地：熊本県宇土市

棟数及び戸数：5棟・100戸

建築年度：昭和59年~平成3年

構造：RC造（壁式）

基礎：未確認

階数：5階

地震観測記録：KMM008（宇土）

	4月14日21時26分		4月16日1時25分	
	PGA	PGV	PGA	PGV
NS方向	263	31	651	71
EW方向	304	38	771	89



Fig.9 団地 B (宇土市) の衛星地図





- 建物と地盤の相対変位に起因して雨水配管の損傷が確認された (図 12). 住民からの聞き取り調査によると, 地震後に配管の損傷箇所から漏水が発生するようになったとのことである.



Fig.12 配管のずれ (2棟のバルコニー下部)

- また, 2棟を対象に建物の桁行方向, 梁間方向の傾斜を建物隅角部において計 8 箇所測定した (図 13). 測定結果を図 14 に示す. 最大の傾斜角は 1/100 程度であり, 施工誤差の範囲と考えられる.



Fig.13 建物の傾斜の計測

		↑①1/100				↑②0			
	↔①0	<b>2棟</b>				↔①0			
						↔②1/100		↔②1/100	
						↑①1/100			↑②1/100
							ヤヅルシ:計測方向		

Fig.14 建物の傾斜の計測結果

### 3. その他

以上のほか、宇土市の2団地について建物周辺地盤の損傷状況を確認したが、明瞭な亀裂の発生は確認されなかった。

#### 【団地C（宇土市）】

調査日時：2016年4月24日

所在地：熊本県宇土市

棟数及び戸数：1棟・16戸

建築年度：昭和51年

構造：RC造（壁式）

基礎：未確認

階数：4階



Fig.15 団地C（宇土市）の建物の状況

#### 【調査結果】

- 地盤の変状があった痕跡は見られたが、明瞭な亀裂幅は計測できなかった（図15）。

【団地 D (宇土市)】

調査日時：2016 年 4 月 24 日

所在地：熊本県宇土市

棟数及び戸数：3 棟・24 戸

建築年度：不明

構造：不明・RC 造（壁式）と推定

基礎：未確認

階数：4 階



Fig.16 団地 D の建物の状況

【調査結果】

- 地盤の変状は観察されなかった。
- 建物規模は他の団地と比較して小規模であった。

#### 4. 謝辞

RC 壁式構造の建物周辺地盤の被害を考察するにあたり、楠浩一博士（東京大学）、田尻清太郎博士（東京大学）、柏尚稔博士（国土交通省国土技術政策総合研究所）より貴重なご意見をいただきました。