

強震動・建物調査（大野，柴山）チーム
調査期間：2016年4月23日（土）～24日（日）

強震動調査と木造建物悉皆調査

災害科学国際研究所

柴山 明寛
大野 晋

大津町役場(震度6強)



↑入口

↑周辺建物の被害↑

- ・1969年竣工
- ・外壁にクラック+柱の剪断破壊
- ・報道では内部(天井落下など)にも被害

→ 使用停止。

周辺公共施設で窓口対応

西原村役場(震度7)

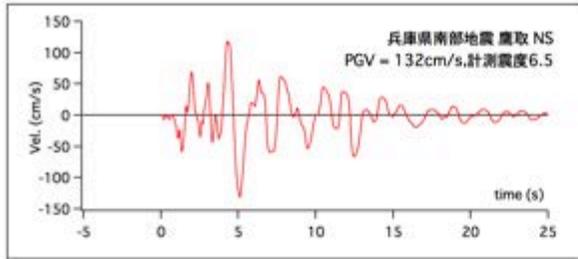


周辺建物の状況

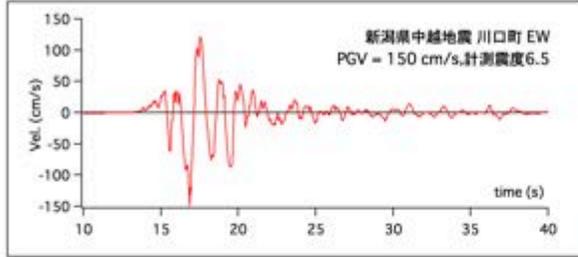


- ・1987年竣工
- ・外観からは特に被害は見当たらない
- ・中庭に震度計
- ・北側の中学校が避難所
- ・周辺の古い木造建物には被害

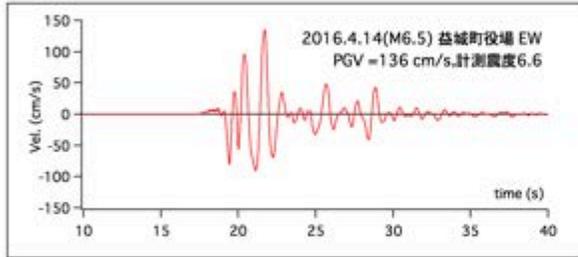
過去の内陸地震被災域の記録との比較



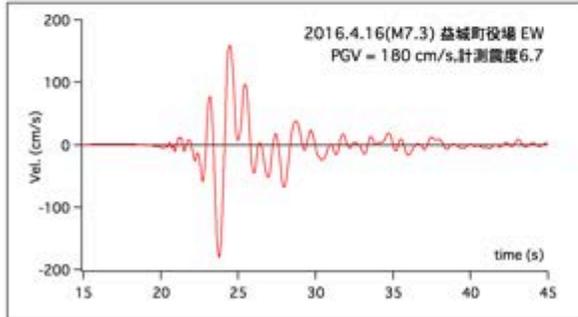
1995.1.17
兵庫県南部地震



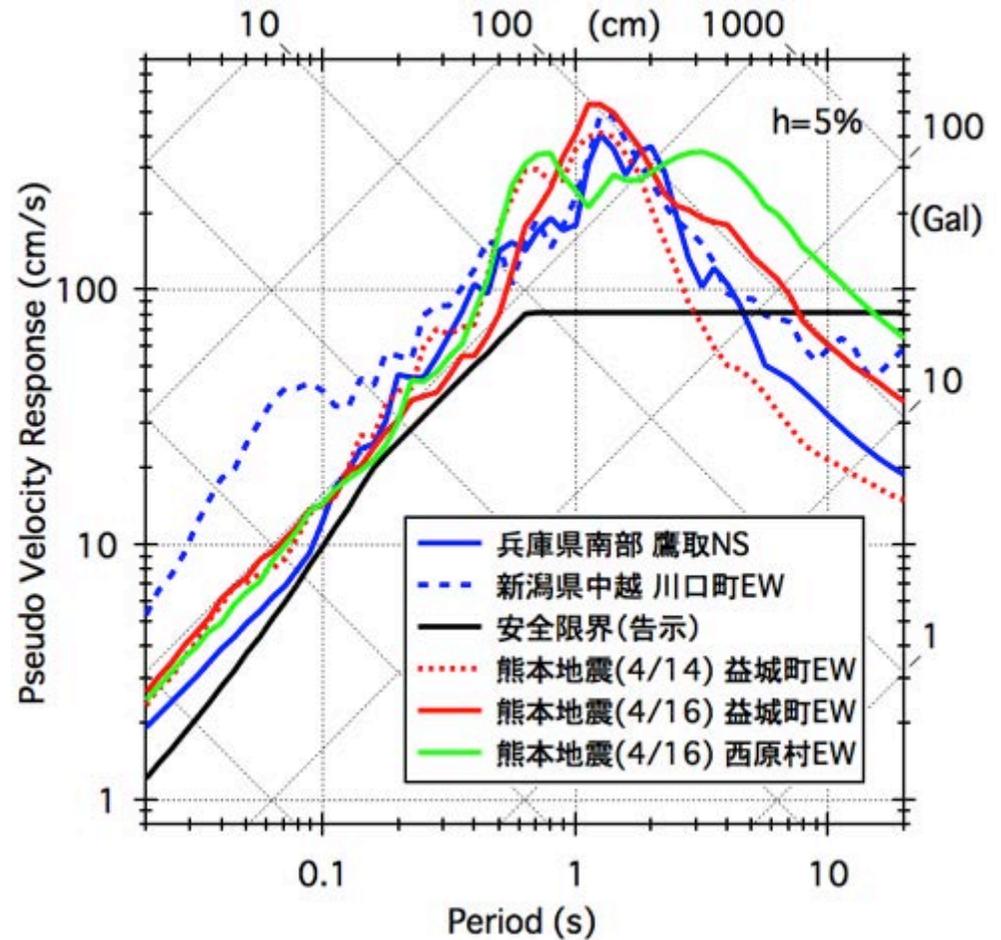
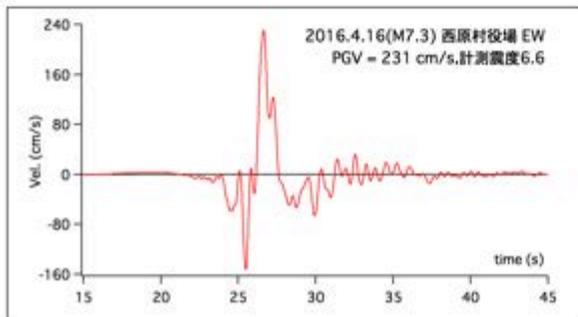
2004.10.23
新潟県中越地震



2016.4.14
熊本地震(M6.5)



2016.4.16
熊本地震(M7.3)



- 益城町の記録の振幅は前震・本震とも兵庫県南部地震, 新潟県中越地震の被害甚大地区の記録に匹敵
- 西原村役場も益城町の次に大きい

木造建物の悉皆調査

南阿蘇村 河陽地区

簡易版の悉皆調査の調査方法

【目的と注意点】

建物の危険度や被災度を調査する方法として、応急危険度判定や罹災証明のための建物被災度判定調査がある。今回実施したのは、日本建築学会が行っている悉皆調査を基に実施している。これは、外観目視調査が中心の調査である。建物内部を見ない関係で、罹災証明のための建物被災度判定調査とは結果が異なることをあらかじめご了承ください。

悉皆調査は、ある地域の全数調査を行い、建物の被害率を出すものである。これは、建物が修復や壊される前に行う調査で、迅速性が必要な調査である。また、今回実施したのは、後述の調査票を使用せず、現場調査と写真から判定したものである。また、判定は、「倒壊」もしくは「倒壊に近い全壊」のみを半判定している。

調査票

- ① 建物の被災度
- ② 応急危険度判定結果
- ③ 建物用途
- ④ 構造種別
- ⑤ 建物階数
- ⑥ ピロティの有無
- ⑦ 瓦屋根の被害
- ⑧ 地盤変状
- ⑨ 基礎被害
- ⑩ 建築年
- ⑪ 増築情報
- ⑫ 杭基礎の有無

日本建築学会災害委員会
2011年東北地方太平洋沖地震

調査地区名

調査日 _____ 調査員 _____ 住宅地図 _____ 頁 写真枚数 _____ 枚
写真番号()-()-()

A.建物番号 _____ B.表札 _____ 氏 C. 応急危険度判定 1. 無 2. 有(赤・黄・緑)

D.建築年 1.非常に古い 2.古い 3.新しい 4.不明 5.推定(年頃) 6.聴取(年)
(50年以上) (50~10年) (10年以下)

E.現状 1.現状保存 2.解体中 3.解体撤去済み 4.修繕中 5.不明 6.聴取(修繕済・無被害・不明)

F.建物用途 1.戸建専用住宅 2.長屋住宅 3.共同住宅 4.併用住宅 5.店舗 6.オフィス 7.その他 _____

G.構造種別 1.木造(伝統・準伝統・在来・壁式・) 2.S造(重量・軽量) 3.RC造 4.その他(CB造・その他)

H.建物階数 1.平屋 2.2階(ピロティ無,ピロティ有) 3.()階(ピロティ無,ピロティ有)

I.主被害階()階 (主な被害内容 _____)

J.基礎形式 1.独立基礎(圧入等) 2.布基礎 3.高基礎(一階がRCの商業等の場合) 4.杭(種類と本数 _____) 5.不明

K.基礎被害(木造・S造のみ) 1.無被害 2.部分的 3.著しい(破壊あり) 4.不明

L.地盤変状 1.無 2.有(場所と形態 _____)
例 建物直下/敷地周囲,亀裂沈下,液状化(噴砂),土砂など

M.屋根形式 1.土葺瓦 2.土無瓦 3.金属 4.スレート 5.その他() 6.不明

N.屋根被害 1.ほとんど無被害 2.著しい(部分的) 3.全面的に(著しい) 4.判定不能

メモ欄

O. 余震による被害拡大 1. 無 2. 有(余震前の応急危険度判定:赤・黄・緑)

P. 増築 1.無 2.有 3.コメント() Q. 宅地危険度判定 1. 無 2. 有(赤・黄・緑)

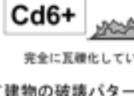
R. 耐震等級 1.等級1 2.等級2 3.等級3 4.等級なし 5.不明 B.ブロック塀被害 1.有 2.無

T. 家族・在宅人数 1.家族()名のうち在宅()名 2.不明

U. 人的被害状況 1.死亡(),重傷(),軽傷() 2.無し 3.不明

V. 破壊パターン:木造,軽量S造の場合 下図の該当パターンに○
重量S造,RC造の場合 記号を記入(別紙参照): _____

木造建物の破壊パターン

		Damage Grade	Damage index									
無被害	D0	0.0	無被害	 Nd0		 Nd0						
	一部損壊	D1	0.1	壁面の亀裂及び外装材の若干の剥落。	 Md1		 Md1					
D2		0.2	屋根瓦・壁面のモルタル等の大幅な剥落。	 Md2		 Md2						
半壊	D3	0.4	2階破壊型	1階破壊型		全体破壊型	屋根破壊型	屋根破壊型	柱・梁の一部が構造的に破壊されているが、内部空間を欠損するような被害は生じていない。			
		0.5	2階の柱・梁の一部が構造的に破壊されているが、内部空間を欠損するような被害は生じていない。	1階の柱・梁の一部が構造的に破壊されているが、内部空間を欠損するような被害は生じていない。		屋根瓦が大部分崩落する（特に内部に）。	屋根瓦が大部分崩落する（特に内部に）。					
全壊	D4	0.6	2階の柱・梁の破壊による、内部空間が欠損する。	1階の柱・梁の破壊による、内部空間が欠損する。	1-2階の柱・梁の破壊による、内部空間が欠損する。				柱・梁の破壊による、内部空間が欠損する。			
		0.7	 Ud4	 Gd4	 Ed4				 Sd4			
	D5	0.8	2階の破壊される。もしくは2階が崩落する。	1階の屋根もしくは軒に相当する部分が接地している。もしくは接地しそである。	2階部分の破壊がかなり及んでいる。				構造被害：居住空間が著しく損なわれる。状態は1階の屋根が接地している。もしくはしそである。			
		0.9	 Ud5-	 Ud5+	 Gd5-	 Gd5+				 Sd5		
	D6	1.0	 Cd6-		 Cd6+							
				木造2階建て建物の破壊パターン		木造2階建て建物の破壊パターン			木造1階建て建物の破壊パターン			

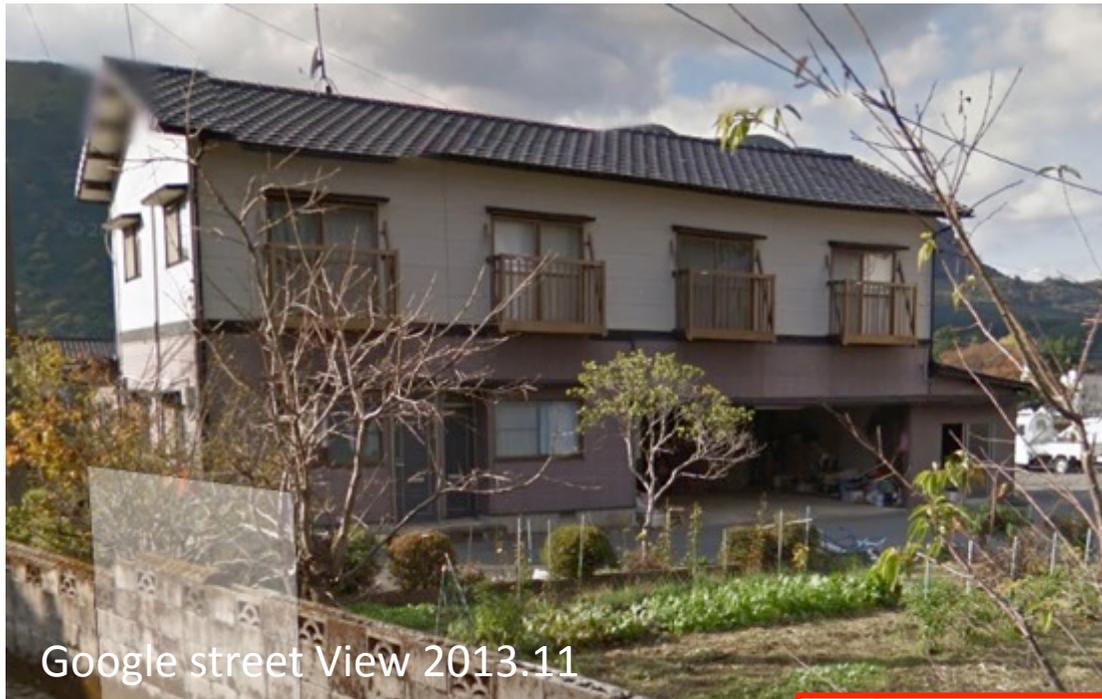
調査地域(この中の3分の1を調査)





木造建物 1層崩壊





Google street View 2013.11

木造建物 (ピロティー構造) 1層崩壊

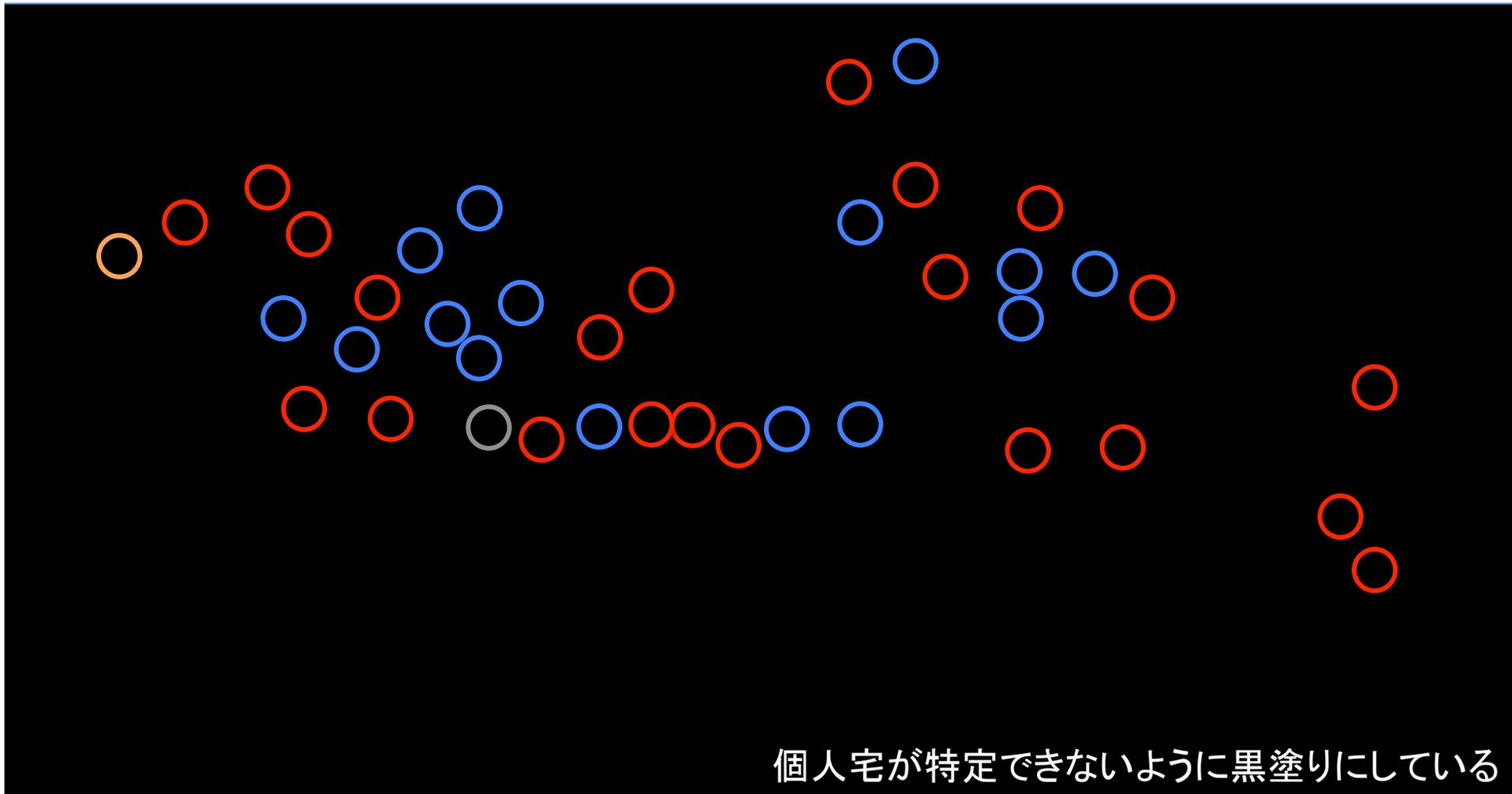


断層直上の建物(半壊から全壊?)



倒壊を免れた建物





○倒壊・全壊:22棟 ○それ以外:16棟 ○判定できない:1棟

調査建物の約6割弱が「倒壊もしくは倒壊に近い全壊」
※南阿蘇村河陽周辺全域を調べなければ、本当の被害率は出せない

益城町 益城町文化会館周辺

4月15日撮影



平成28年04月15日 13:32
国土地理院撮影

国土地理院

<http://www.gsi.go.jp/BOUSAI/H27-kumamoto-earthquake-index.html>

4月15日撮影



国土地理院: <http://www.gsi.go.jp/BOUSAI/H27-kumamoto-earthquake-index.html>

繰り返しの地震動によって建物が倒壊した例

4月15日撮影



4月24日撮影



国土地理院: <http://www.gsi.go.jp/BOUSAI/H27-kumamoto-earthquake-index.html>

繰り返しの地震動によって建物が倒壊した例

4月15日撮影



4月24日撮影



まとめ

○繰り返し地震による建物倒壊

宮城県北部地震や東日本大震災でも繰り返しの地震動で建物が倒壊した例がある。1回の地震動に耐えても次の地震によって倒壊に持ってかれる危険性がある。

○1981年以前の建物被害に被害が集中

既存不適格建物の被害集中した。また、瓦屋根被害(土葺き瓦屋根)などの昔ながらの工法で頭が重い建物の被害が集中した。あと、間口が広い建物やピロティ構造の建物にも被害が集中している。

○宅地被害(地盤変状)による建物被害

現在の建築基準法を満たした建物であっても、液状化、地滑り、擁壁崩壊などにより、基礎からやられてしまう被害が見られた。

○南阿蘇村河陽地区の倒壊率

調査建物に限定しての話だが、南阿蘇村の倒壊率は、阪神淡路大震災の東灘区、新潟県中越地震の川口町の被害より被害が格段に大きい。

応急危険度判定の注意点



応急危険度判定の注意点

