

# 長野県神城断層地震の低層建物被害と常時微動計測の結果について

金沢大学大学院自然科学研究科環境デザイン学専攻 学生会員 ○棒田 大介, 牧 加奈子  
同 非会員 山下 真和  
金沢大学理工研究域環境デザイン学系 正会員 村田 晶, 宮島 昌克, 池本 敏和

## 1. はじめに

2014年11月22日(土)22時8分に発生した、マグニチュード6.7である長野県神城断層地震では、最大震度6弱を長野県小谷村、小川村、長野市で観測した。この地震による被害は11月25日17時の時点で負傷45人、住宅被害が全壊31棟(白馬村4棟、小谷村4棟)、半壊56棟(白馬村17棟、小谷村27棟、長野市12棟)であり、白馬村の被害が特に多かった。しかしながら、被害については限定的であり、白馬村神城堀之内地区とその周辺地区以外での震動に起因する被害はあまり報告されていない。

そこで本研究では、白馬村神城堀之内地区と田頭地区について建物被害の調査を行うとともに、常時微動計測による地盤動特性結果を報告する。被害調査については、応急危険度判定結果を確認するとともに、建物破壊パターン分類表に基づく被害程度で判定する。常時微動計測については、両地区で10測点による計測を行い、H/Vスペクトルから地盤の卓越周期を求める。

## 2. 建物被害悉皆調査について

建物の被害程度を調べるために図1に示す建物の被害状況を調べる。それぞれの建物の応急危険度判定<sup>1)</sup>と被害程度を表1に示す。なお、応急危険度判定は被災した建築物に対して、その後に発生する余震による倒壊の危険性等を表したものである。被害の程度については日本建築学会災害委員会で作成した、破壊パターン(岡田, 高井(1999))<sup>2)</sup>から無被害、一部損壊、半壊、全壊と分類する。

表1に示すように特にT1-T11の地点の応急危険度判定が危険を示す赤となっており、ほとんどが全壊又は半壊となっている。また、H7とH9-H13までも応急危険度判定は赤であり、全壊している。その他の地点では基礎等の構造が破壊された状態である一部損壊が多く見受けられた。

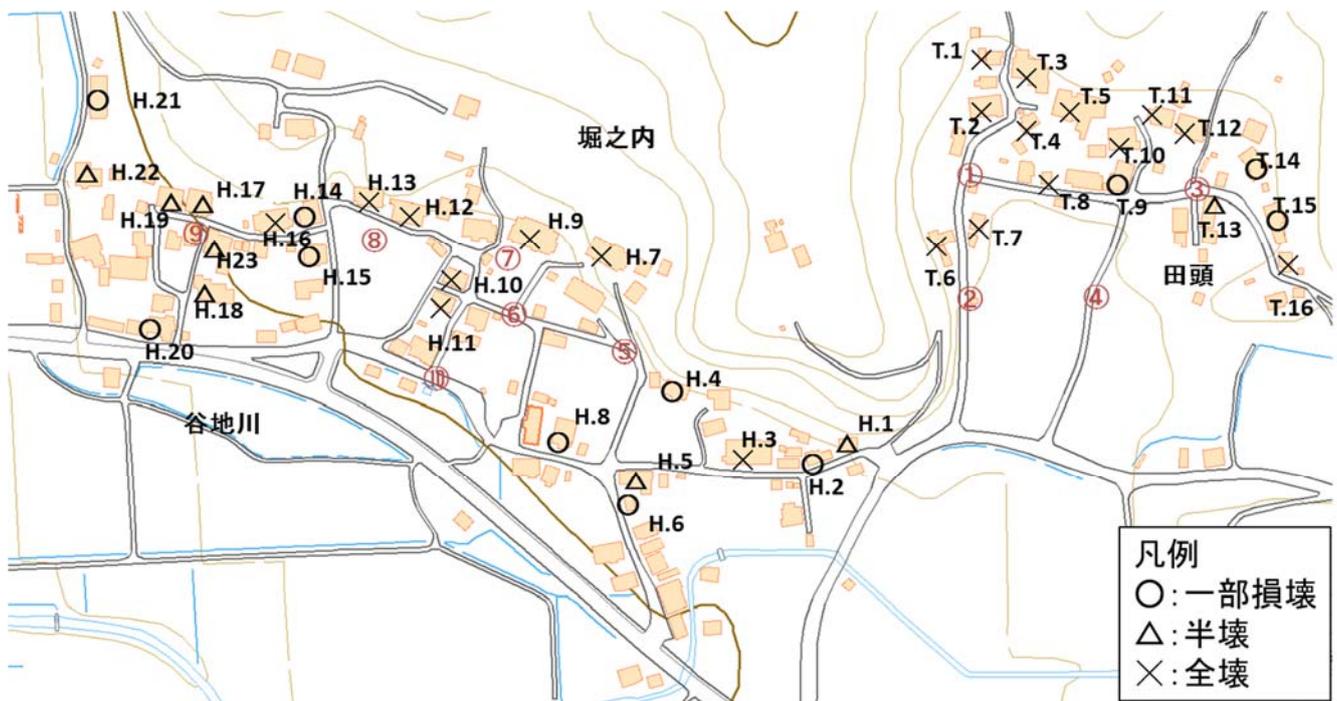


図1 対象地区と調査した建物

表1 建物の応急危険度判定と破壊パターン

建物番号	応急危険度判定	区分	建物番号	応急危険度判定	区分
H1	赤	半壊	T1	赤	全壊
H2	黄	一部損壊	T2	赤	全壊
H3	赤	全壊	T3	不明	全壊
H4	黄	一部損壊	T4	不明	全壊
H5	赤	半壊	T5	不明	全壊
H6	不明	一部損壊	T6	赤	半壊
H7	赤	全壊	T7	赤	全壊
H8	黄	一部損壊	T8	赤	全壊
H9	赤	全壊	T9	不明	一部損壊
H10	不明	全壊	T10	赤	全壊
H11	不明	全壊	T11	赤	全壊
H12	不明	全壊	T12	赤	全壊
H13	不明	全壊	T13	黄	半壊
H14	黄	一部損壊	T14	黄	一部損壊
H15	赤	一部損壊	T15	黄	一部損壊
H16	不明	全壊	T16	赤	全壊
H17	黄	半壊			
H18	黄	半壊			
H19	黄	半壊			
H20	黄	一部損壊			
H21	赤	一部損壊			
H22	赤	半壊			
H23	赤	半壊			

判例  
赤:危険  
黄色:要注意  
不明:応急危険度判定の確認とれず

3. 常時微動計測の結果

常時微動計測地点は図1に示す①から⑩について計測する。計測は2014年12月8日の日中に行い、サンプリング振動数は100Hz, 各測点12分観測とする。H/V

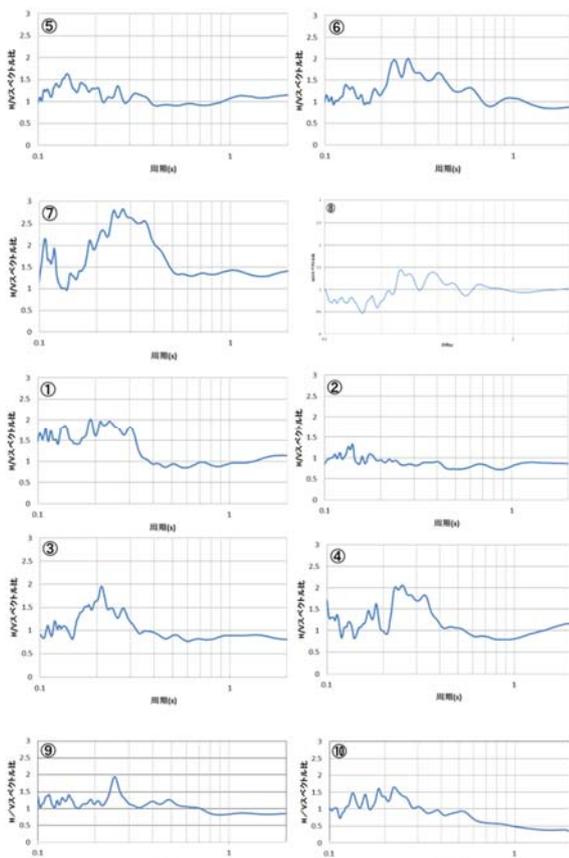


図2 各地点での H/V スペクトル比

表2 各地点での地盤の固有周期

地点	卓越周期(s)	地点	卓越周期(s)
①	0.20	⑥	0.27
②	0.15	⑦	0.28
③	0.22	⑧	0.25
④	0.25	⑨	0.25
⑤	0.15	⑩	0.25

スペクトル比の算出には N-S, E-W, U-D 成分のそれぞれに対し、大きな変化のない 2048 点を 5 セット以上取り出し、平均した値を用いる。また、それぞれの値をフーリエ変換し、0.4Hz の Parzen Window を用いて平滑化する。水平成分 H は E-S 成分と E-W 成分の相乗平均の値とし、U-D 成分を V として H/V スペクトルを算出する。各計測点における常時微動の H/V スペクトル比を図2に示す。図に示すように概ね周期の卓越を確認することができるが、測点①や②、⑩のように明瞭なピークの見られない地点や、同じようなピークの見られる地点(測点⑥)も存在する。また、既往研究<sup>3)</sup>では H/V スペクトルの卓越周期を地盤の固有周期とみなしてまとめた結果を表2に示す。地区全体では1種~2種地盤となっており、表に示すように、田頭地区では0.15~0.25s, 堀之内地区では0.15~0.28sであった。しかしながら、周辺での聞き取り調査ではこれらの地区はあまり地盤の良くないとの話や、下水管路埋め戻し砂の液状化のような痕跡、地盤の流動したような痕跡も調査時に確認していることから、被害との関連も含めて発表時に報告する予定である。

4. まとめ

全壊した建物の中で原型を留めないほど倒壊したものは H11 と H10 (写真1,2) であり、⑥地点と⑦地点の固有周期が周囲より高かったことから、被害程度の大きさと地盤の固有周期には何かしらの関連性があると考えられるが、地震動特性との関連を検討する予定である。



写真1 H11の建物



写真2 H10の建物

参考文献

1)全国被災建築物応急危険度判定協議会  
<http://www.kenchiku-bosai.or.jp/oq/index.html>  
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, No.524, pp.65-72, 1999.  
3)時松孝次, 宮寺泰生: 短周期微動に含まれるレイリー波の特性と地盤構造の関係, 日本建築学会構造系論文報告集, 第439号, pp.81-87, 1992.