

2007年能登半島地震による建物被害調査報告

岩 井 哲*・貞 末 和 史*

(平成19年10月31日受理)

Reconnaissance Report on the Housing Damage Caused by the 2007 Noto Peninsula Earthquake

Satoshi IWAI and Kazushi SADASUE

(Received Oct. 31, 2007)

Abstract

The 2007 Noto Peninsula earthquake did great damage to wooden-framed structures. The JMA seismic intensity of 6+ was recorded in Wajima city, Nanao city, and Anamizu-machi. One person was killed, more than 359 were injured. The number of totally-collapsed houses was nearly 600, and partially-collapsed houses were over 1,500. Five days after the occurrence of the earthquake, the authors visited the most stricken areas: Monzen-machi-Toge, Wajima city, Anamizu-machi, and Nanao-city, and inspected the damage state of buildings. This paper mainly reports on the damage to wooden-framed structures and their impressions of the field survey.

Key Words: damage to wooden-framed structures

1. はじめに

平成19年3月25日に石川県能登半島西方沖を震源として、マグニチュード6.9(気象庁)・最大震度6強の地震が発生した。この地震による人的被害として死者1名(輪島市内において)・負傷者359名、物的被害として住家全壊638棟・住家半壊1,563棟(総務省消防庁)が報告されている。

筆者らは、地震発生から5日後の3月30日に被災地へ入り、翌31日にかけて、大きな震度が報告された輪島市、門前町、七尾市、穴水町を中心として建物の被害調査を行った。本報では、2日間の行程で行った地震被害調査の結果について報告する。

2. 地震概要

3月25日9時42分に能登半島西方沖を震源として、マグニチュード6.9(震源深さ11km)の地震が発生し、石川県輪島市、七尾市、穴水町で震度6強、石川県志賀町、中

能登町、能登町で震度6弱の大きな震度が観測された。さらに、同日18時11分に輪島市と穴水町で震度5弱(マグニチュード5.3)の余震が発生するなど、本震後の余震が長い間続き、500回以上の有感地震が観測されている。

石川県において震度6を上回る地震観測は、観測開始以来初めてであり、国土地理院のGPS地殻変動観測に基づく震源断層モデルでは、断層の向きはほぼ北東-南西方向、大きさは長さ約21km・幅約14kmで、北西から南東に傾き下がる右横ずれを含む逆断層(傾斜角56度)であることが推

表1 地震概要

発生日時	平成19年3月25日, 9時42分
震源	北緯37度13.2分 東経136度41.1分
震源深さ	11 km
気象庁マグニチュード	6.9
モーメントマグニチュード	6.7
最大震度	6強
人的被害	死者1名・負傷者359名
物的被害	住家全壊638棟・住家半壊1,563棟

* 広島工業大学工学部建築工学科



図1 震源と周辺地

定されている¹⁾。表1に地震の概要、図1に震源位置と大きな震度が観測された地点を示す。

3. 調査行程

地震被害調査は、3月30日に七尾市に到着後、レンタカーを借り、3月30日、31日の2日間の行程で行った。調査は、大きな震度が記録され、地震直後の報道等で建物被害が報告された、輪島市、門前町、七尾市、穴水町を中心として、各地で2時間程度、建物被害状況の目視調査を行った。以下、各地における被害状況について報告する。

4. 調査各地の被害状況

4.1 穴水町（最大震度6強）

震度6強が観測され、大きな被害があった穴水町では、防災科研のK-NETにより本震時の強震動が観測されている。その速度応答スペクトルにおいて、木造家屋に大きな影響を及ぼす1～2秒の周期に着目すると、1995年兵庫県南部地震による神戸海洋気象台での記録にほぼ匹敵しており、阪神・淡路大震災時の「震災の帯」周辺部に相当する強震動がこの地域における木造家屋を襲ったと考えられる。

穴水町の被害状況としては、死者0人・重軽傷者39人の



写真1 地盤変状



写真2 土蔵の土壁の崩落



写真3 腐食した土蔵の柱

人的被害と全壊住家72棟・半壊住家91棟・一部損壊住家981棟の物的被害が報告された²⁾。

著者らは、3月30日・午後に穴水町へ入り、のと鉄道七尾線穴水駅周辺を中心に被害調査を行った。穴水町役場で把握されていた情報によると、穴水駅周辺の住宅集合地域においては、すでに応急危険度判定が進められており、建物被害状況の比率をみると、調査済み(安全)50%、要注意35%、危険15%程度の判定がなされていた。

写真1に地盤の破壊状況を示す。写真からわかるように、圧縮力を受けて歩道のブロックが隆起していたり、排水溝のグレーチングが大きく変形している。

写真2に土蔵の被害を示す。土蔵では土壁の崩落が見られ、被害を生じていた建物では、写真3に示されるように、柱が腐食していたり、蟻害が見られた。

この地域では、木造家屋や土蔵など非住家を中心に大破・倒壊が20%程度見られたが、写真4に示すように、既に解体撤去されている建物も数棟見られた。

一方で、写真5に示すように、既に耐震補強が施されていた鉄筋コンクリート造学校校舎を外観すると被害の様子は見られない。



写真4 撤去作業中の木造建物



写真7 全壊した木造家屋



写真5 耐震補強された鉄筋コンクリート造学校校舎



写真8 1階が大きく傾斜した木造家屋

4.2 輪島市

輪島市においては、今回の地震で唯一、自宅敷地内で灯籠の下敷きになった52歳の女性の死亡が確認されている。輪島市の被害状況としては、他に、重軽傷者110人の人的被害と全壊住家496棟・半壊住家1,008棟・一部損壊住家7,622棟の物的被害が報告された²⁾。以下、輪島市各地における被害状況について報告する。

(a) 門前町道下^{とうげ} (最大震度6強)

門前町道下は、今回の地震調査で最も震源近くに位置しており、甚大な被害を受けた地区である。

著者らは、震源の東側に位置する国道249号線を北上して、3月31日の午前中に門前町道下へ入り、被害調査を行った。この地区は、山と河川と海岸に囲まれており、門



写真9 1階が大きく傾斜した木造家屋



写真6 斜面崩壊と路面の隆起

前町道下へ向かう道中において、写真6に示すように、山間部では斜面の崩壊、海岸線沿いの国道では液状化による道路の沈下や陥没が各所で見られた。なお、志賀原子力発電所が国道249号の途中にあり、近くで震度6弱を記録しているが、特に被害は報告されていない。

写真7に海岸線近郊に位置する全壊した木造住宅を示す。この近郊においては、同様に全壊した木造住宅が数箇所にわたり確認された。

道下地区において、海岸線から東西方向に向かって続く道路に面した木造住宅の被害状況を写真8、写真9および



写真10 木造家屋の障子紙の破れ



写真12 1階で大破した木造家屋

写真10に示す。写真8, 写真9に示す木造住宅では、完全に倒壊しないまでも建物1階が大きく傾斜していることがわかり、この道路沿いの建物の半数近くが大破・倒壊していた。なお、被害を生じた建物は、道路に沿った面の間口が大きく壁が少ないため、皆同様に東西方向に建物が傾いていた。地震動がこの方向に強かった可能性も考えられる。また、写真10に示すように外観して躯体の損傷は軽微であるものの障子紙が破れている建物が複数確認され、大きな変形を伴う揺れを経験したであろう事が推測される。

(b) 門前町走出 (最大震度6強)

門前町走出は、総持寺の門前町であり、道下地区と同様に、65歳以上の人口比率が約55%という超高齢・過疎区域となっており、古い商店と住宅が混在している。

写真11に建物1階部分が大きく傾斜して、隣接する住宅に倒れ掛かっている木造店舗を示す。この建物は、1階で商店を営んでいたものと思われ、大きな開口を有している。道路に沿った面に壁がないため、その方向に大きく揺れ1階で大きな損傷を受けたと推測される。

写真12に建物1階部分が大きく破れた木造家屋を示す。この建物も1階、2階共に大きな開口部を有しており、壁量が少ない建物である。

写真13に示すようなブロック塀の破壊も各所で見られ



写真13 ブロック塀の倒壊



写真14 耐震補強された鉄筋コンクリート造町役場

た。これらの塀の鉄筋には、錆びて断面が極端に小さくなったものが、破断した状態で認められた。過去の地震においても、ブロック塀の倒壊による負傷が多々報告されており、必要な鉄筋を配して、これらの安全性を十分に確保することが望まれる。

写真14に鉄筋コンクリート造3階建ての町役場を示す。周辺地盤が変状していることから、強震が襲ったことは間違いないが、この建物は既に耐震補強が施されており、外観したところ、躯体に大きな損傷は見られなかった。さらに、近接する学校においても、耐震補強が施された鉄筋コンクリート造校舎があったが、この建物においても損傷は見られなかった。



写真11 1階に大きな開口を有する木造店舗

(c) ^{ふげし}鳳至町（最大震度6強）

鳳至町は輪島市における市街地であり、鉄筋コンクリート造、鉄骨造等の建物も見られたが、被害の多くは木造建物であった。

写真15の木造家屋は、1階部分で大きく傾斜している。これも、他の地区で被害を受けた住宅と同様に、1階の道路に沿った面に大きな開口を有している。

写真16の木造店舗兼住居も開口部が大きく壁量が少ないため、隣接する建物に倒れ掛かっている。

写真17の鉄骨造3階建ての建物は外壁が崩落しているが、写真18に示すように、壁を取り付けている鉄骨が元々大きく腐食していたものであったことわかる。



写真18 腐食した鉄骨



写真15 1階に大きな開口を有する木造家屋



写真19 撤去中の木造建物

穴水町と同様に、市街地近郊で大きな被害を受けた建物では、写真19のように、既に解体撤去が進められている建物も数棟見られた。



写真16 1階が傾いた木造店舗

4.3 七尾市（最大震度6強）

七尾市は震源から約35km離れた位置にあり、最大震度6強の強震が観測されている。この地域では、鉄筋コンクリート造学校校舎のひび割れや鉄骨造体育館においてブレースの破断が確認されている。著者らは、3月31日の夕方に七尾市へ入り、七尾漁港付近の被害状況を調査した。

写真20に示すように、港の護岸部で地盤の液状化を生じており、噴砂の跡を確認した。また、写真21、写真22に示



写真17 壁が崩落した鉄骨造住居



写真20 液状化による噴砂跡



写真 21 液状化した護岸



写真 22 堤防の破壊

すように、液状化に伴う護岸や堤防の破壊が見られた。

5. 被害状況のまとめと今後の問題点

本報告は、著者らが地震発生5日後に被災地に入り、2日間に渡って建物の被害状況を調査した結果をまとめたものである。日程上、調査できたのは限られた個所に過ぎな

いが、建物の被害状況の特徴を挙げると、以下のようにまとめられる。

- 1) 古い木造建物の被害が多く、開口部が大きく耐震構造的に有効な壁の少ない建物の被害が大きい。
- 2) 柱が腐食し蟻害を受けて老朽化した木造建物が強い地震動によって被害が顕在化した状況が見られた。
- 3) 役場や学校など、耐震補強が施された鉄筋コンクリート建物においては大きな被害がないことにより、重要建物に対する事前の耐震対策の有効性が確認できた。

また、これらの調査によって得た著者らの印象を以下のようにまとめる。

住民の高齢化が進む地方の地震被害は、倒壊・撤去によって住宅と生活を再建することの困難さを浮かび上がらせる。住民半数が65歳以上という若い人が少なく過疎化した町での災害は復興再建していくことが期待しにくい状況にある。生活基盤である住宅の事前の耐震対策は、こういう地方にこそ確実に進められなければならない。

参 考 文 献

- 1) 国土地理院：平成19年(2007年)能登半島地震に伴う地殻変動(第2報)，2007.3
- 2) 消防庁：平成19年(2007年)能登半島地震(第46報)，2007.6

謝 辞

本調査の実施にあたり、地震災害直後の忙しいなかを、被災地の住民の皆様、役場の職員の方々には、丁寧に被害状況を説明して頂きました。被災地の関係各位に心より御礼申し上げます。