

# 2024年能登半島地震による建物被害調査報告

貞末 和史\*・寺井 雅和\*\*・荒木 秀夫\*\*\*

(平成 6 年10月31日受付)

## Reconnaissance Report on Buildings Damage due to the Noto Peninsula Earthquake in 2024

Kazushi SADASUE \*, Masakazu TERAII\*\* and Hideo ARAKI\*\*\*

(Received October 31, 2024)

### Abstract

A number of structures was damaged in the Noto Peninsula Earthquake (Mw7.5) occurred on the first January 2024. The JMA seismic intensities of 7 were recorded in Shika and Wajima city near the epicenter. The number of totally collapsed buildings were 6410, and partially collapsed buildings exceeded 22000, due to the ground shaking, the liquefaction, the land slide and the Tunami. Authors investigated the most damaged area of the peninsula, as Nanao city, Anamizu, Wajima city and Suzu city at the end of January. This paper mainly discusses the damaged buildings; many of the collapsed buildings were the old wooden houses and many of the reinforced buildings were slightly damaged or no damage with a few exceptions. In the area subjected to severe liquefaction, the inclined RC buildings were found.

**Key Words:** Damage, Seismic Performance, Reinforced Concrete building, Wooden-framed structures

### 1. はじめに

令和 6 年 1 月 1 日に石川県能登地方を震源として、マグニチュード7.6 (気象庁)・最大震度 7 の地震が発生した。この地震による人的被害として死者376名・行方不明者 3 名・負傷者1,335名, 住家被害として全壊6,410棟・半壊 22,719棟・床上浸水 6 棟・床下浸水19棟・一部破壊102,061 棟, 非住家被害として公共建物131棟, その他35,516棟が報告されている<sup>1)</sup>。地震の直後, 能登半島内の自動車専用道路や国道, 県道については, 各所で法面崩壊を生じており, 災害調査は緊急復旧や生活支援の妨げになることを配慮して, 著者らは災害発生から25日後の 1 月26日に被災地へ入り, 翌々日の28日にかけて, 七尾市, 鳳珠郡穴水町, 輪島市, 珠洲市および金沢市内の一部の被害調査を行っ

た。本報では, 建物地震被害調査の結果について報告する。

### 2. 地震概要

1 月 1 日16時10分に石川県能登地方を震源として, マグニチュード7.6の地震が発生し, 石川県の志賀町, 輪島市で震度 7, 七尾市, 珠洲市, 穴水町, 能登町で震度 6 強, 中能登町で震度 6 弱, 新潟県の長岡市で震度 6 弱の大きな震度が観測された。能登半島では平成19年 3 月にも最大震度 6 強の地震が発生しており, 古い木造建築の被害が報告されている<sup>2)</sup>。さらに, 震源地付近では, 2020年12月頃から地震活動が活発化して非定常地殻変動が見られ, 2023年 5 月 5 日にマグニチュード6.5の地震が発生するなど, 群発的な地震活動が継続していた<sup>3)</sup>。この度の地震では, 地

\* 広島工業大学工学部建築工学科

\*\* 近畿大学工学部建築学科

\*\*\* 元・広島工業大学

表1 地震および被害の概要<sup>1)</sup>

|         |                                                  |                                                                      |
|---------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 発生日時    | 1月1日・16時10分                                      |                                                                      |
| 震源      | 北緯 37.5 度，東経 137.3 度                             |                                                                      |
| 震源深さ    | 16km（暫定値）                                        |                                                                      |
| マグニチュード | 7.6（暫定値）                                         |                                                                      |
| 最大震度    | 7                                                |                                                                      |
| 人的被害    | 死者 376 名（うち災害関連死 149 名），<br>行方不明 3 名，負傷者 1,335 名 |                                                                      |
| 物的被害    | 住家                                               | 全壊：6,410 棟<br>半壊：22,719 棟<br>床上浸水：6 棟<br>床下浸水：19 棟<br>一部破壊：102,061 棟 |
|         | 非住家                                              | 公共建物：131 棟<br>その他：35,516 棟                                           |



<https://www.openstreetmap.org/>

図1 震源と調査地域

震動による建築被害に加えて津波や火災が発生し，液状化に起因する地盤被害も各所で見られた。土砂災害，道路被害も各所で生じており，災害救助や緊急復旧が妨げられた。

表1に地震および被害の概要，図1に震源位置を示す。2月9日に公表されている地震調査研究推進本部地震調査委員会による評価<sup>4)</sup>では，この地震の発震機構は北西 - 南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で，地殻内で発生した地震であると報告されている。2023年の群発的な地震によって最大震度6弱の地震動を受けた建物がこれを上回る大きな地震を受けてどのような被害を生じているのか調査し，今後の建物の耐震設計について検討する必要がある。

### 3. 調査行程

地震被害調査は，1月26日の早朝に広島市内を出発し，金沢駅に到着後，この日の午後以降，1月27日，28日の3日間の行程で行った。先行して行われている調査報告や報

道を基に，大きな建築被害を生じている地域を中心として，図1の丸印で示した地域について目視調査を行った。以下，各地の被害状況について報告する。

## 4. 調査各地の被害状況

### 4.1 七尾市（最大震度6強）

#### (i) 和倉町周辺

和倉町は七尾市北部の海岸に沿った温泉街であり，中高



写真1 宿泊施設



写真2 短柱および短スパン梁のせん断破壊



写真3 地盤変状



写真4 傾斜したRC造ビル



写真5 ブロック塀の転倒

層のコンクリート系構造の宿泊施設が多数存在する地域である。写真1に示す地上12階建ての宿泊施設は、中間層の方立壁がせん断破壊を生じていた。他のコンクリート系構造物についても、写真2に示されるように腰壁や垂れ壁によって短柱となっている柱、開口部によって短スパン化した梁でせん断破壊を生じているものが見られた。建物被害が見られた地域では写真3に示されるように地盤変状が各所で生じており、写真4に示されるように上部構造に大きな損傷は見られないが、地盤変状により基礎構造が損傷して大きく傾斜している建物が見られた。また、写真5に示されるように配筋および補強筋の定着不足のコンクリートブロック塀の転倒が確認された。

#### 4.2 鳳珠郡穴水町（最大震度6強）

##### (i) 七尾湾岸

七尾西湾から穴水に向う七尾湾岸に沿った国道249号線沿いは木造家屋が点在しており、少数ではあるが写真6に示されるように建物1階が崩壊している住居や、倒壊しないまでも大きく傾斜している住居が見られた。2007年の能登半島地震と同様に、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住居であった。なお、調査時にこの地域は積雪しており、地盤の状況について十分に調査できていないが、変状は確認されていない。

##### (ii) 川島周辺

穴水駅の北東部に位置する川島周辺では、写真7に示されるように木造家屋の大破・倒壊が多数見られた。穴水駅から北に300mほどの位置にK-NETの観測点があり、2007年の能登半島地震でも震度6強を生じた強震動が観測され、穴水では全壊率18.8%<sup>5)</sup>の被害を生じていた。先の地震に耐えた耐震性に優れる建物が残っていたと思われる



写真6 大破・倒壊した木造家屋



が、壁の少ない木造家屋は大きな被害を生じている。

##### (iii) 大町周辺

写真8は穴水駅の東部に位置する地上3階建てRC造の学校校舎である。2007年の能登半島地震以前に耐震補強が行われて構面内に枠付き鉄骨ブレースが設けられており、先の地震では大きな損傷を生じた記録はない。L字型の平面形状を有しており、写真に示されるようにエキスパンションジョイントと推定される部分で下層から上層まで損傷を生じていた。また、エキスパンションジョイント部分に隣接する1階柱の柱頭および柱梁接合部が大きく損傷し



写真7 大破・倒壊した木造家屋



写真8 耐震補強されていた学校校舎の破壊

ている。柱梁接合部内にはせん断補強筋が配筋されてなく、主筋が大きく座屈を生じていることから軸耐力が大きく低下していると推察される。しかしながら、建物は倒壊に至っていないことから、耐震補強による効果は得られていると考えられる。なお、この地域についても積雪があり、地盤状況については十分に観察できていない。

#### 4.3 輪島市（最大震度7）

##### (i) 三井町長沢周辺

写真9は能登自動車道（輪島道路）・のと三井IC付近に位置する県道1号線（七尾輪島線）の側道沿いにある地上3階建てRC造の病院である。1階は直径600mmの円形断面柱で支えられたピロティとなっており、外観からわかる限り、1本の柱は柱高さ中央でせん断破壊して完全に軸支持能力を失っており、他の2本の柱についても柱頭・柱脚で曲げ・せん断破壊を生じている。主筋には丸鋼が使用されているため、旧基準のもとで建設された建物である



写真9 柱がせん断破壊したRC造病院



写真10 外壁が落下した鉄骨造学校校舎

と推察される。建物正面の1階には壁が無いためピロティ形状となっており、剛性偏心の影響を受けたことが伺える。なお、この地域についても積雪があり、地盤状況については十分に観察できていない。

写真10は写真9の病院の西方約300mに位置する丘陵地に建つ地上3階建て鉄骨造の学校校舎である。最上階で外壁に使用されているALCパネルが脱落し、柱、梁およびブレースが露出しているが、ブレースの座屈は生じていない。ALCパネルを取り付けている接合部が振動を受けて破壊し、脱落した可能性が考えられる。

##### (ii) 横地町周辺

穴水町から輪島市へ向かう県道1号線の輪島市街地への入り口となる河原田川下流の横地町では、写真11に示されるように2階建て木造家屋1階の倒壊が多数見られると共に、2階が大きく傾斜したり、崩壊している建物も確認された。また、この地域の木造家屋では、建物外装を見る限り、比較的近年に建てられたか改装したと思われる建物の倒壊も確認された。なお、この地域では各所でマンホールが浮き上がり、その周辺のアスファルトが破壊する等の地盤変状が確認されている。

##### (iii) 河井町周辺

河井町の河原田川に沿った地域において、鉄骨が使用された写真12に示されるような地上3階建て建物で、1階が大きく傾斜している破壊が見られた。写真の3本の柱は十字形断面の鉄骨が使用されコンクリートで被覆されており、柱頭側断面の四隅の一角に材軸方向に配されている鉄筋が確認された。しかしながら、柱頭部分ではフランジ内側に十分にコンクリートが充填されてなく、SRC柱とし



写真11 倒壊した家屋

ての性能は有していないものと推察される。柱脚側の鉄骨は基礎梁内には埋め込まれてなく、ベースプレートおよび材軸方向の鉄筋は確認できないが、アンカーボルトと思われる鋼材がネジ部で破断していた。

写真13は国道249号線と錦川通りの交差点沿いにある地上7階建てRC造の社屋である。上部構造はほぼ原形を保ったまま建物全体が転倒し、建物正面右側は4階程度ま



写真12 コンクリートで被覆された鉄骨柱を有する建物



写真13 転倒したRC造ビル



写真14 転倒したRC造ビル周辺における被害状況

で道路面以下に沈み込んでいた。この建物が転倒した側では木造3階建ての店舗兼住宅が下敷きとなり押しつぶされ、2名の方が犠牲になった。建物左側では基礎底板部が持ち上がり、底板部下面には杭の形跡が見られた。基礎梁もほぼ垂直に立ち上がった状態となり、その状態で大破している。建物上部では6階の柱にせん断ひび割れを生じているが、建物が転倒した方向から推測すると、転倒時の衝撃によって生じたひび割れであると考えられる。転倒したビルの周辺ではアスファルト道路の損傷や写真14に示されるように木造家屋の倒壊も多数生じている。

写真15は河原田川の河口付近の地上3階建て店舗であり、上部構造に大きな損傷は見られないが、地盤変状により基礎構造が損傷して大きく傾斜していた。

写真16は朝市通りで生じた地震時の火災跡である。木造建物が多くあるため、火災が周りの建物に次々と燃え移り、200棟以上を巻き込み5万m<sup>2</sup>が消失している。

#### 4.4 珠州市（最大震度6強）

##### (i) 飯田港周辺

飯田湾では最大3mを超える津波が到達したと報告されており、写真17に示されるように船舶が転覆し、車両や家財が漂流して建物に衝突した後の様子が確認された。



写真15 傾斜したビル

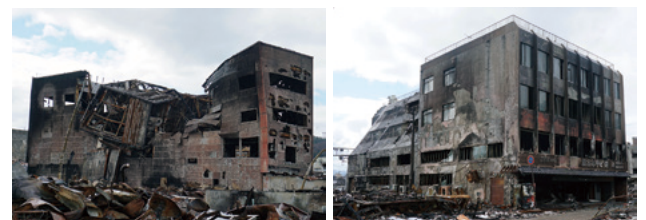


写真16 地震時の火災跡



写真17 津波跡

#### (ii) 野々江町周辺

野々江町周辺の調査した地域では地盤振動によるものか、津波の影響かは明確に判別できないが、写真18に示されるように木造家屋が多数倒壊していた。



写真18 倒壊した木造家屋

### 4.5 金沢市（最大震度 5 強）

#### (i) 内灘町周辺

写真19、20に示されるように広域で地盤の液状化を生じたこの地域では、道路が波打ち、多数の建物や電柱が傾いている。写真20の耐震補強されていた地上3階建てのRC造学校校舎の躯体には大きな損傷は確認されなかった。



写真19 地盤変状



写真20 広域に地盤変状が見られた地域の建物

#### (ii) 田上新町周辺

浅野川の東側に位置する住宅街で盛土が斜面崩壊を生じており、この場所に建つ木造住宅が写真21に示されるように転倒・倒壊していることが確認された。



写真21 盛土の斜面崩壊による木造家屋の転倒

### 5. 被害状況のまとめ

本報告は、著者らが地震発生25日後に被災地に入り、3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。積雪により地盤の被害状況が十分に確認できなかった地域もあるが、地盤変状、基礎構造の損傷によって上部構造が傾斜したり、転倒した建物が多くあった点がこの度の地震被害の特徴であると言える。なお、大きな地盤変状を生じていた地域においても、耐震補強されたRC造の学校校舎については倒壊した建物はなかった。

#### 参考文献

- 1) 内閣府非常災害対策本部：令和6年能登半島地震に係る被害状況等について，2024.9 ([https://www.bousai.go.jp/updates/r60101notojishin/r60101notojishin/pdf/r60101notojishin\\_50.pdf](https://www.bousai.go.jp/updates/r60101notojishin/r60101notojishin/pdf/r60101notojishin_50.pdf))
- 2) 岩井哲，貞末和史：2007年能登半島地震による建物被害調査報告，広島工業大学紀要研究編，第42巻，pp.185-190，2008.2
- 3) 平松良浩：令和6年能登半島地震の背景とメカニズム，日本地震工学会誌，No.52，pp.2-5，2024.6
- 4) 地震調査研究推進本部地震調査委員会：令和6年能登半島地震\*の評価，[https://www.static.jishin.go.jp/resource/monthly/2024/20240101\\_noto\\_3.pdf](https://www.static.jishin.go.jp/resource/monthly/2024/20240101_noto_3.pdf)，2024.2
- 5) 境有紀，野尻真介，熊本匠，田中佑典：2007年能登半島地震における強震観測点周辺の被害状況と地震動との対応性，日本地震工学会論文集，Vol.8，No.3，pp.79-106，2008.8