

# 2024年能登半島地震被害調査速報

2024/01/08 東京大学地震研究所

## 1. 調査の目的

2024年1月1日に能登半島にて発生した地震における建物の被害状況を調査し、それらの被害要因を把握することを目的とする。本調査では、主として鉄筋コンクリート造を対象とする。

## 2. 調査者

東京大学地震研究所 教授 楠浩一  
東京大学地震研究所 准教授 毎田悠承  
東京大学大学院工学系研究科建築学専攻 博士課程 新関倫乃亮

## 3. 調査の日程・行程

2024年1月6日（土）

4:00 富山駅周辺ホテル発  
7:30 輪島市到着，輪島市内を調査  
7:40 W-1 調査  
8:50 W-2 調査  
9:05 W-3 調査  
9:20 W-4 調査  
9:45 W-5 調査  
10:25 W-6 調査  
10:40 W-7 調査  
10:50 W-8 調査  
11:10 W-9 調査  
11:30 W-10 調査  
11:40 昼食  
12:30 ISK003(K-NET 輪島)観測点調査  
13:00 輪島市発  
19:00 富山駅周辺ホテル着 1/6 調査終了

2024年1月7日（日）

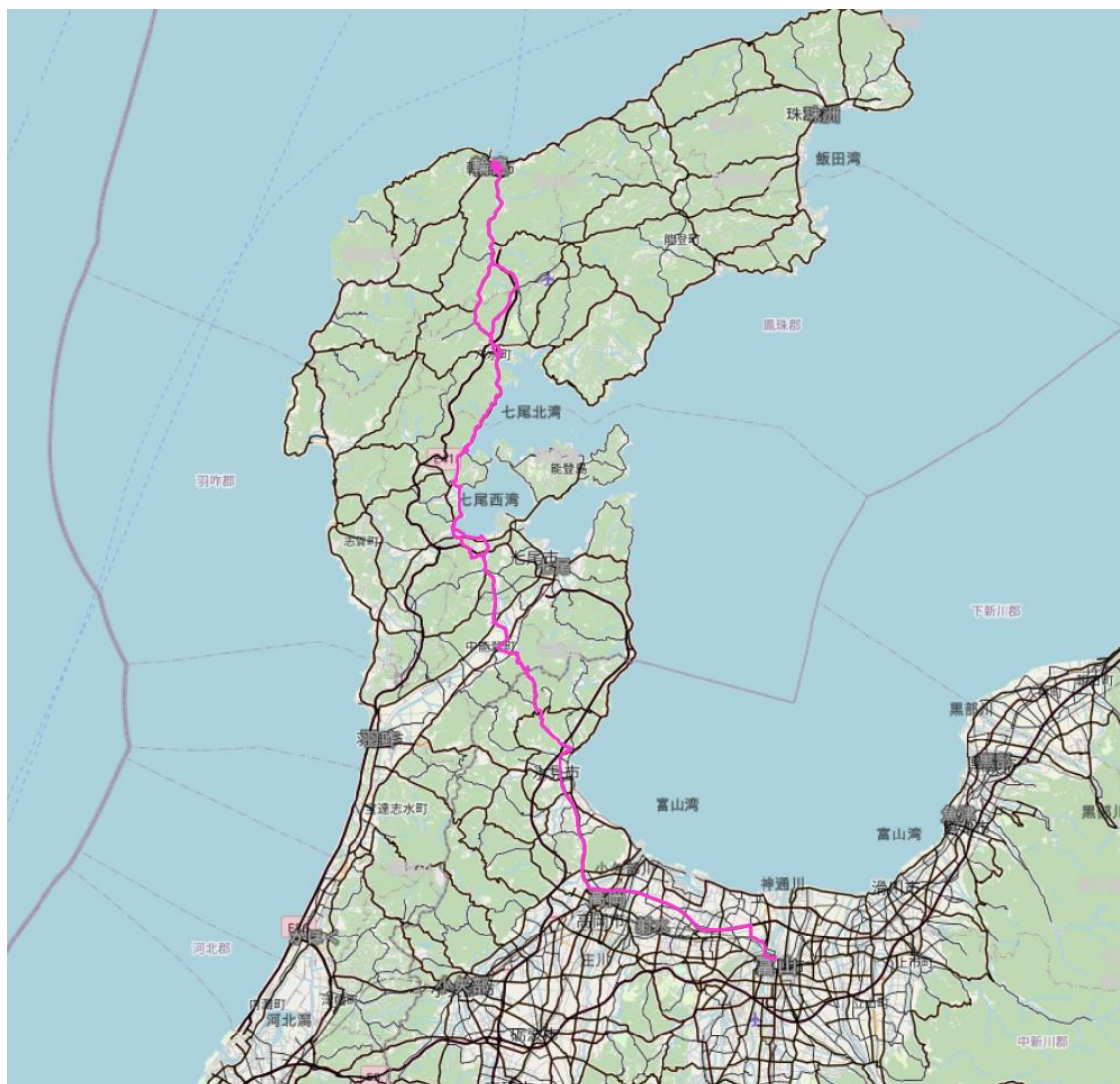
8:00 富山駅周辺ホテル発  
9:00 金沢市到着，金沢市内を調査  
9:15 K-1 調査  
10:25 K-2 調査  
12:00 昼食  
12:40 金沢市発  
14:20 七尾市到着，七尾市内を調査  
14:45 N-1 調査  
15:30 N-2 調査  
16:00 N-3 調査  
16:50 N-4 調査  
17:00 七尾市発  
18:45 富山駅周辺ホテル着 1/7 調査終了

2024年1月8日（祝）

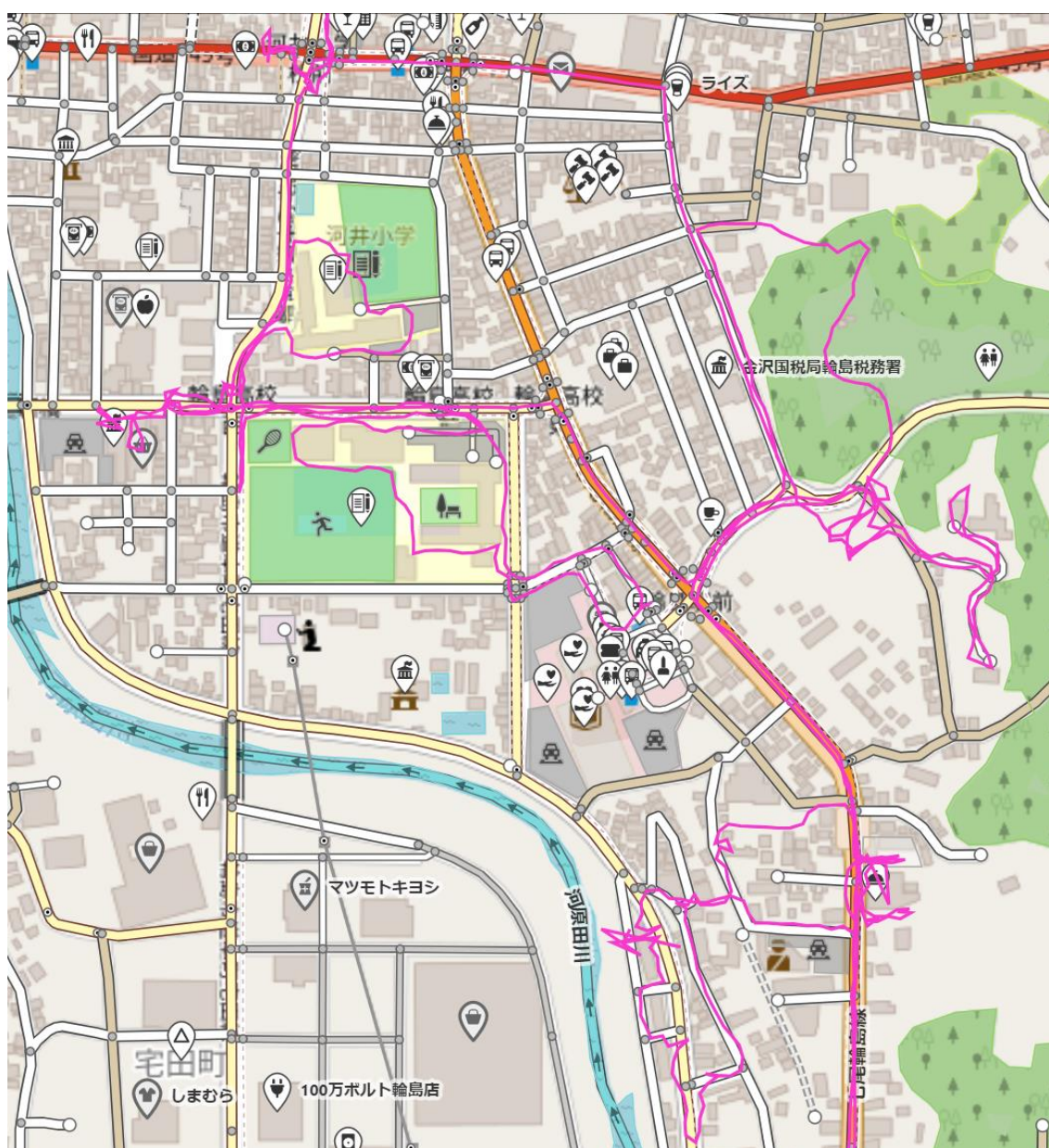
8:00 積雪確認。被災地域の除雪困難との情報があり、現地入りを断念

9:30 報告書とりまとめ

13:00 調査終了，帰京



(a) 全調査行程



(b) 輪島市内行程

図 3.1 2024 年 1 月 6 日の調査ルート (Openstreetmap)



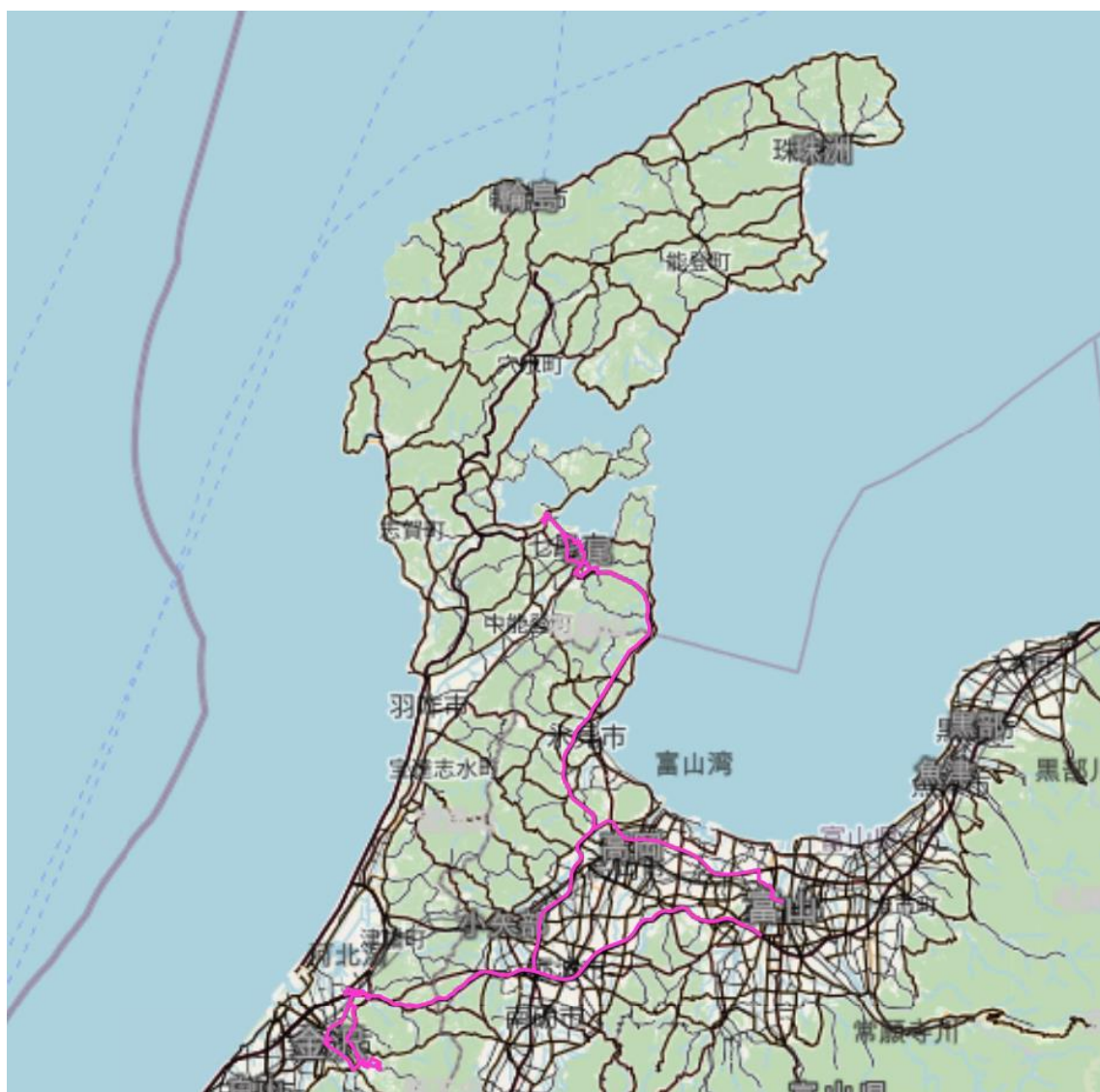


図 3.2 2024 年 1 月 7 日の調査ルート (Openstreetmap)

表 1 各方向計測加速度最大値一覧 (cm/sec<sup>2</sup>)

コード	観測点名	北緯	東経	EW	NS	UD
ISK001	大谷	37.4999	137.1764	953.7	585.7	439.7
ISK002	正院	37.4443	137.2877	461.7	449.8	527.9
ISK003	輪島	37.3919	136.9083	746.2	986.4	735.5
ISK005	穴水	37.2307	136.9039	764.5	675.9	691.4

ISK006	富来	37.1602	136.6897	1772.0	992.6	771.0
ISK007	七尾	37.0427	136.9681	248.6	249.3	186.6
ISK008	羽咋	36.8918	136.7783	290.9	232.2	246.4

#### 4. 被害の事例

##### 4.1 輪島市

##### (1) W-1

RC造3階建て。ピロティ柱のせん断破壊が確認された。柱の断面は円形断面であり、断面寸法は600mm、主筋は丸鋼が使われており、本数-径は18本-φ25mmであった。帯筋はφ6mm@250mmであった。



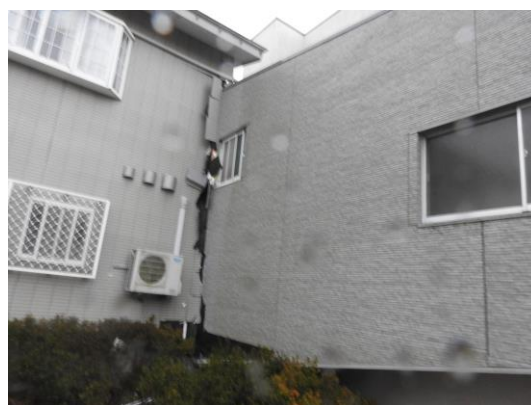
(a) 全景



(b) せん断破壊した柱



(c) 垂れ壁端部での柱の被害



(d) 柱ジョイント部の被害

図 4.1 W-1 の被害事例

(2) W-2

RC造7階・塔屋1階建て。地盤の変状により、東側に向かって60/1000の傾きが確認された。建物傾斜に起因すると考えられる耐震壁のせん断ひび割れや、方立壁のせん断ひび割れなどが確認された。



(a) 全景



(b) 壁のせん断ひび割れ柱ジョイント部の被害





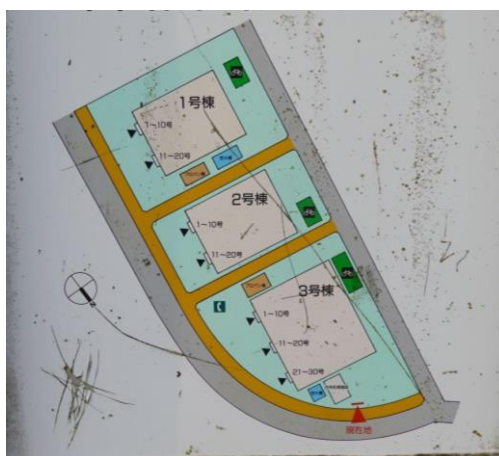
(c) 地盤の変状

(d) エントランス部の被害

図 4.2 W-2 の被害事例

(3) W-3

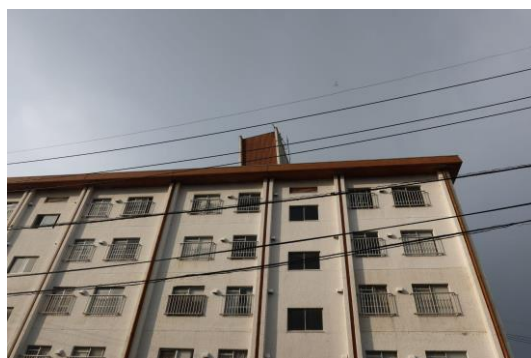
県営の住宅団地であり、RC造壁式構造5階建ての住宅3棟が並んで建っている。昭和50年5月25日竣工。川沿いの敷地であり、地盤の変状による建物の傾斜、屋上の高架水槽の傾斜などが確認された。ある棟では西向きに7/1000の傾斜が確認された。



(a) 平面図



(b) 全景（左手が川）



(c) 高架水槽の被害



(d) 3号棟全景（高架水槽が傾いている）



(e) 周辺地盤の変状



(f) 2号棟全景（目立った被害はない）





(g) 1号棟は西側（川側）へ7/1000傾斜。高架水槽も傾斜  
図 4.3 W-3 の被害事例

(4) W-4

RC造5階建ての集合住宅。W-3の近隣にあり、川沿いの敷地である。地盤の変状による建物の傾斜が北西向きに3/1000確認された。



(a) 全景



(b) 地盤の変状

図 4.4 W-4 の被害事例

(5) W-5

当該建物を所有する会社のHPによると、昭和47年（1972）に建設された地上7階地下1階（地下は現在埋設）の工場兼店舗の社屋である。RC造である。基礎ばりは幅B=400,

せいD=1500~1800程度（上端コンクリート損傷により精確な数値不明），主筋はD29 6本（1段筋4本，2段筋2本），あばら筋はφ9mm@300mmと推察される。

東向きに完全に横倒しとなり，隣接していた木造3階建て建物を下敷きとした。

転倒方向は2スパン。各柱の下に4~5本の杭が配されていた。

転倒に際して，杭はフーチングについておらず，引き抜けたと考えられる。なお，杭があったと思われる地盤側は，土に埋もれていて，目視で杭頭を確認することはできなかった。また，圧縮側をみると，地面の下までめり込んでいる。建物の地下部にも構造物があり，上部構造の圧縮側では地下部で破壊が生じて，それが建物の転倒を助長したと思われる。建物は耐震補強されたとの情報もある。1階を見る限り，転倒した方向にはあまり壁は存在しない。



(a) 全景



(b) 基礎の被害



(c) 杭先端が埋まっていたと思われる穴部。型枠の木と思われるものが見える。





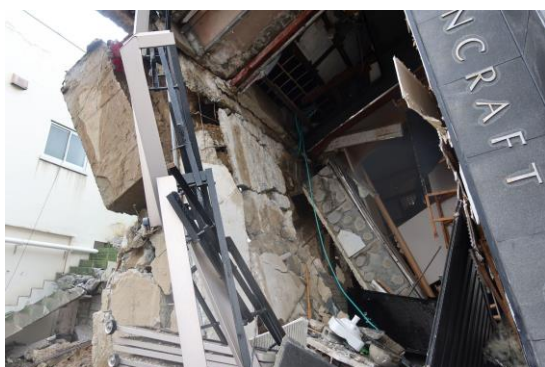
(d) 杭があるであろう地盤面。土に覆われて見えない



(e) 隣の木造建物側に倒壊



(f) 基礎ばりの被害



(g) 内部には倒壊方向にあまり壁がない



(h) 柱の巻き立て補強がされている？

図 4.5 W-5 の被害事例





図 4.6 道路の反対側の木造住宅の倒壊。この辺りは木造の倒壊も多い

(6) W-6

県の事務所ビルである。RC造5階建て。川の近くに建設されている。

輪島市内にある他のRC造建物の中では比較的新しい建物であり、柱、壁などに軽微なせん断ひび割れが確認された。

敷地境界にあるブロック塀が倒壊していた。ブロック段数は7段、縦筋はD10の800mmピッチのシングル配筋であった。控壁あり（控壁に縦筋1本）。



(a) 全景



(b) 柱のひび割れ



(c) 敷地境界にある倒壊したブロック塀



(d) ブロック塀の縦筋ピッチ



(e) 玄関部の周辺地盤の沈下 (13cm 程度)

図 4.7 W-6 の被害事例



図 4.8 向かいの傾斜した建物



(a) 全景

(b) 梁はC型チャンネルを使用





(c) 柱端部には鋼板を挿入している  
図 4.9 隣接する倒壊した木造住宅

(7) W-7

当該建物を所有する会社の HP によると、昭和 52 年（1977）7 月に地上 7 階建てのビルを完成とされている。RC 造である。1 階は事務所・応接室・荷受場・倉庫，2 階は商品展示場・茶室，3 階は工場，4～7 階は宿泊施設と HP に記載されていた。

W-6 の近隣にあり，川に近い敷地である。地盤の変状によると考えられる傾斜が，北西向きに 56/1000 確認された。



(a) 全景



(b) 地盤の変状



(c) 周辺地盤の変状

図 4.10 W-7 の被害事例

(8) W-8

市立小学校で、枠付き鉄骨ブレースにより補強された RC 造 3 階建ての校舎が南向きに 30/1000 傾斜していた。地盤の変状に起因するものと考えられる。傾斜以外には窓ガラス・サッシの損傷などが確認された。その他に、RC 造 3 階建ての校舎が複数あり、窓ガラス・サッシの損傷、校舎と渡り廊下の接続部エキスパンションジョイントの損傷などが確認された。ピロティを有する RC 造 2 階建ての体育館もあったが目立った被害はなく、避難所となっていた。



図 4.11 建物全景。一番右の校舎が南に 3/100 傾斜





(a) 全景



(b) 窓ガラス・サッシの損傷



(c) エキスパンションジョイントの損傷



(d) 昇降口の補強フレーム



(e) 目立った被害のない体育館





(f) 体育館の一階はほぼ超スパンのピロティ。ブレースは元から  
図 4.12 W-8 の被害事例



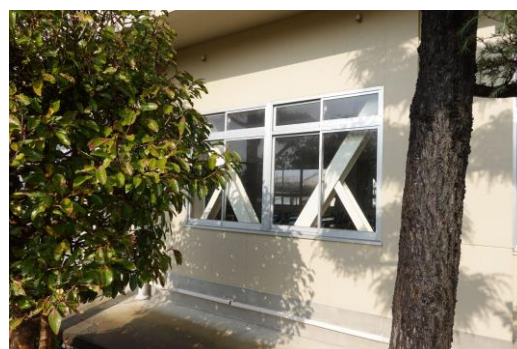
(a) 液状化による噴砂の後 (b) 周辺の転倒木造住宅  
図 4.13 周辺の被害

(9) W-9

県立高校で、枠付き鉄骨ブレースにより補強された RC 造 3 階建ての校舎があったが、目立った被害は確認されなかった。鉄骨造の体育館があり、露出柱脚部における RC 柱の損傷が確認された。



(a) RC 造校舎全景



(b) 枠付き鉄骨ブレース補強の様子



(c) 体育館全景



(d) 露出柱脚部における RC 柱の損傷



(e) 自衛隊が運動場に展開



(f) 煙突には目立った被害はない

図 4.14 W-9 の被害事例

(10) W-10

RC造7階建て。建物に彫られていた情報より、1972年に建設されたと推察される。旧宿泊施設で、現在は宿泊施設としては使用されておらず、1階の店舗だけが営業しているようであった。地盤の変状によると考えられる南向き 20/1000 の傾斜が確認された。柱・梁・壁などに過去に生じたと思われるひび割れが確認された。





(a) 全景



(b) 過去に生じたと思われる部材のひび割れ

図 4.15 W-10 の被害事例



図 4.16 周辺の木造被害



(11) ISK003(K-NET 輪島)観測点

強震観測点 ISK003(K-NET 輪島)の設置状況を調査した。外観からは特段問題なし。



(a) 観測点の様子



(b) 転倒した観測点横の石碑

図 4.17 ISK003 (K-NET 輪島) の設置状況

4.2 金沢市

(1) K-1

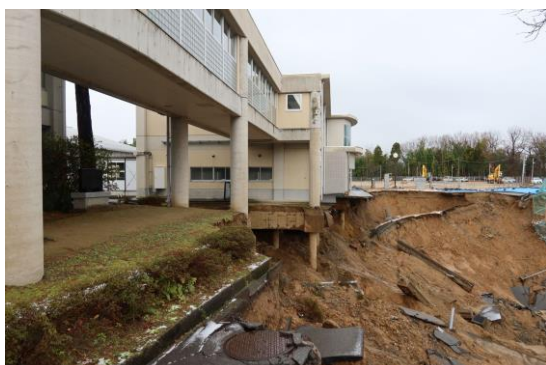
丘の上に建設された県立高校で、RC造校舎前の地盤が崩落し、杭やフーチングなど基礎構造がむき出しとなっていた。しかしながら上部構造に傾きや損傷は確認されなかった。複数の2~3階建てのRC造校舎、RC造体育館などがあり、いくつかの校舎には枠付き鉄骨ブレースによる補強が施されていた。腰壁のスリット部のひび割れ・窓ガラスの損傷が確認された。



(a) 崩落した地盤



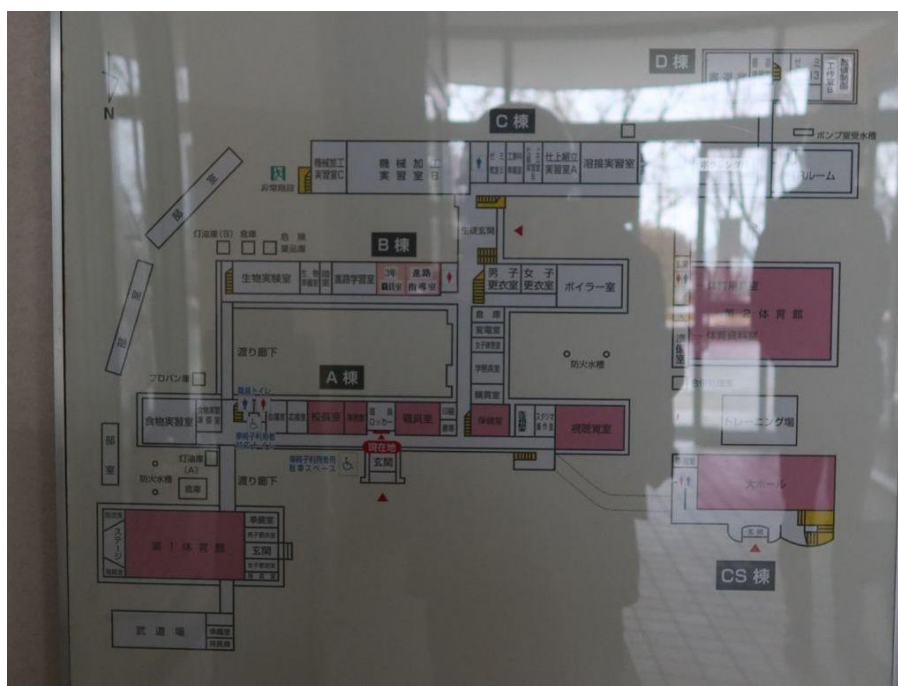
(b) むき出しになった基礎構造



(c) 渡り廊下部分。桁行に基礎ばかりはない



(d) 周辺地盤の崩落状況



(e) 建物配置図



(f) 校舎棟 一部耐震補強されている





(g) 腰壁のひび割れ



(h) 窓ガラスの損傷



(i) 体育館1 目立った被害なし



(j) 体育館2 目立った被害なし

図 4.18 K-1 の被害事例

(2) K-2

造成された丘の上の宅地で、地盤が崩落し、3棟の住宅が土砂とともに流されていた。近隣住民からのヒアリングによると、崩落した地盤は盛土であり、切土は崩落しなかった。また、崩落地盤の真横に建っているが無被害であった盛り土側の住宅は杭基礎としていたが、土砂と流された住宅は杭は打っていないかったとの情報を建物所有者から得た。施工時に杭の施工をお願いしたとのこと。地盤が崩落した現場から道路を挟んだ場所には造成中の敷地があった。



(a) 流された住宅の様子1



(b) 流された住宅の様子2





(c) 流された住宅の底面の様子



(d) 近隣にある造成中の敷地

図 4.19 K-2 の被害事例

### 4.3 七尾市

#### (1) N-1

海に接する場所に建設された総合病院で複数の建物がある。海が近いため、地盤が軟弱と考えられ、地盤の損傷、噴砂が激しかった。2013年建設のRC造6階建て免震構造の病棟で地盤の変状による擁壁部の損傷が確認された。病棟と渡り廊下を接続するエクステンションジョイントに損傷が確認された。昭和55年に建設されたRC造6階建ての病棟では、外側鉄骨枠付きブレース補強が施されており、補強が少なくなる層のRC柱は壁に損傷が確認された。道路を挟んで、更に1棟RC造6階建ての病棟（RC造6階建て病棟②と称す、図4.21(j)）があった。柱脚や壁脚に損傷が確認された。RC造6階建て病棟②から駐車場を挟んで鉄骨造と思われる5階建て介護施設があった。仕上げタイルの剥離などが確認された。



図 4.20 海岸に立つ建物全景



(a) 地盤の損傷



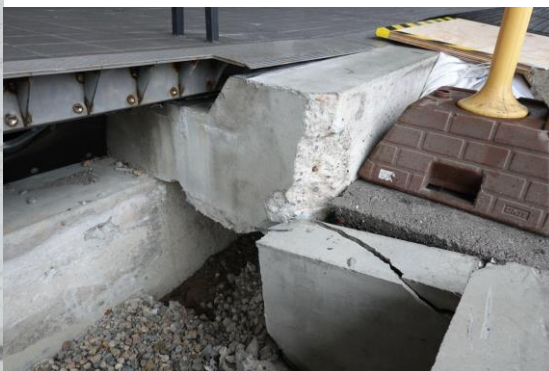
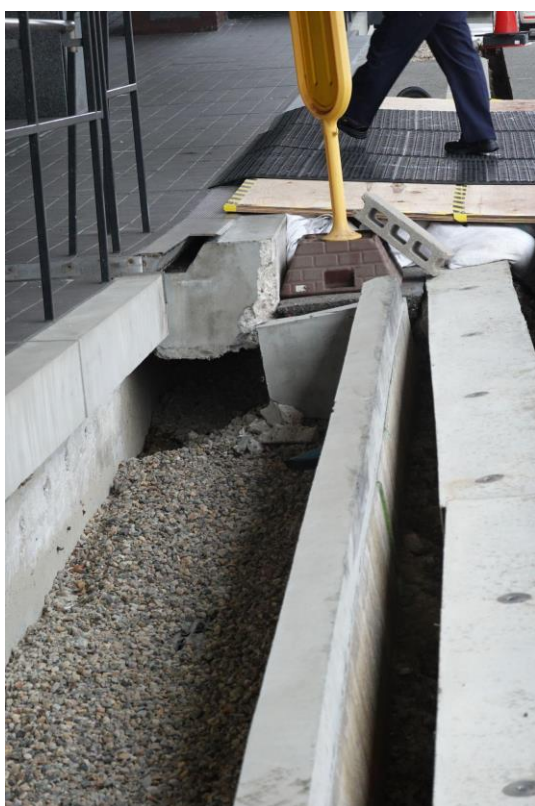
(b) 噴砂の様子



(c) 免震構造の病棟全景 (2013 年築)



(d) 擁壁部の様子



(e) 擁壁の傾斜と衝突。擁壁部が浮き上がったか。





(f) エキスパンションジョイントの損傷



(g) 昭和 55 年建設の RC 造 6 階建て



(h) 外付けブレース補強







(i) 補強が少なくなる層での損傷



(j) RC造6階建て病棟②全景



(k) 柱脚・壁脚の損傷



(l) エキスパンション下部の被害（見上げ）



(m) 鉄骨造と思われる5階建て介護施設全景



(n) 一階隅柱のタイルの浮き



(o) 1階だけRC造なのか、2階スラブ下に全周ひび割れ

図4.21 N-1の被害事例



図 4.22 平屋の受電建物（？）の周辺地盤の被害



(a) 全景（ピロティに見えるがS造）



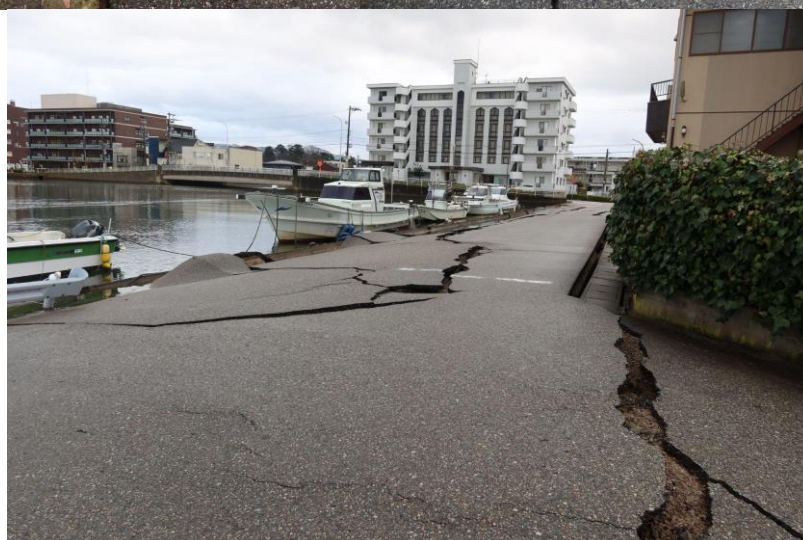
(b) 内装材の被害

図 4.23 病院宿舎（S造6階建て）





(a) 病院周辺は液状化も激しい



(b) 港湾周辺の地盤被害



(c) お寺の被害。一棟倒壊  
図 4.24 N-1 周辺の被害

(2) N-2

省庁の社宅である。海近くに建設されている RC 造壁式構造 4 階建て。無被害であった。周辺地盤は損傷，噴砂が確認された。



(a) 全景



(b) 周辺地盤の損傷

図 4.25 N-2 の事例

(3) N-3

WRC 造 5 階建て 3 棟。

1 号棟は目立った被害はない。

2 号棟（昭和 52 年竣工）は 2023 年以前の地震で一部損傷か，古いひび割れがあり。

3 号棟（昭和 53 年竣工）は T 型の建物形状で，一部が RC 造。どのように壁式構造と連結しているのかは不明。





図 4.26 1号棟 目立った被害なし



(a) 2号棟全景



(b) 壁のせん断ひび割れ (古い)

図 4.27 2号棟



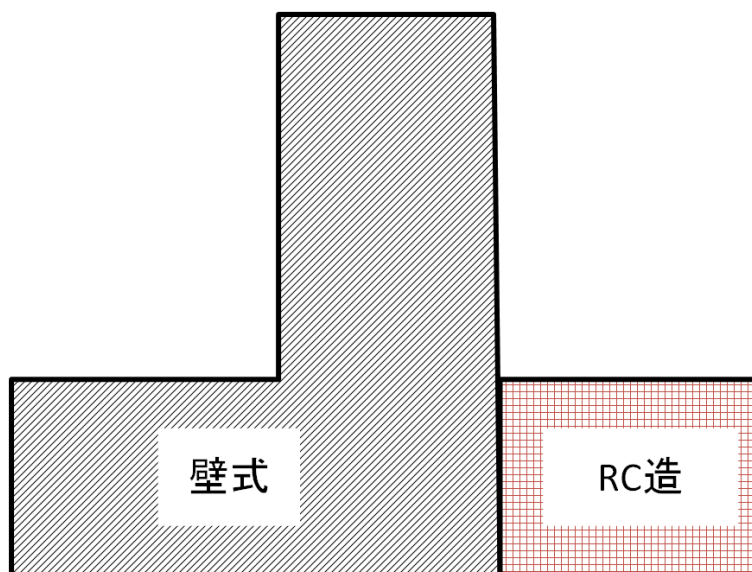


図 4. 28 3号棟の平面計画



(a) 3号棟全景

(b) 右はWRC, 左はRC造

図 4. 29 3号棟

(4) N-4

WRC造3階建て12戸。地盤変状もなく無被害。  
同一敷地内に市営住宅も併設。  
木造建物は集会所。



図 4.30 建物全景 被害なし



図 4.31 木造建物