

2024年1月能登半島地震による被害調査報告

目次

| | |
|--------------------------------|----|
| 目次 | 1 |
| 1. 調査概要 | 2 |
| 1.1 調査目的 | 2 |
| 1.2 調査体制 | 2 |
| 1.3 謝辞 | 2 |
| 2. 調査行程と調査地域 | 3 |
| 3. 調査結果 | 5 |
| 3.1 七尾市 | 5 |
| 3.2 輪島市 | 13 |
| 3.3 珠洲市宝立町鵜飼漁港付近 | 20 |
| 3.4 珠洲市野々江町，正院町，蛸島町周辺の学校 | 29 |
| 3.5 能登町松波地区 | 35 |

1. 調査概要

1.1 調査目的

2024年1月1日に発生した能登半島地震に伴う被害が生じた石川県七尾市、輪島市、珠洲市鶴飼漁港、能登町松波地区を対象に、建築物被害状況を調査した。津波被災建築物については、荷重評価のための建物諸元などを調査した。

1.2 調査体制

調査は以下の体制で実施した。

- ・壁谷澤寿一（東京都立大学）
- ・壁谷澤寿海（東京大学）
- ・島村倅輔（東京都立大学大学院）
- ・小松瑞貴（東京都立大学大学院）

1.3 謝辞

調査にご協力いただいた石川県七尾市、珠洲市、能登町の住民の皆様にはヒアリングや建物調査等、被災直後に関わらず真摯にご対応いただきました。調査団一同感謝申し上げます。今回の能登半島地震での石川県七尾市、珠洲市、能登町の日も早いご復興を衷心より祈念申し上げます。

2. 調査行程と調査地域

調査行程と調査地域を以下に示す。

(1) 2024年2月27日

- 08:00 富山駅集合，レンタカーにて出発
- 16:20 七尾市内の調査
- 17:15 調査終了し富山方面へ出発
- 19:15 富山駅到着

(1) 2024年2月28日

- 05:00 富山駅集合，レンタカーにて出発
- 08:00 輪島市内の調査開始
- 09:55 古民家レストラン茅葺庵にてトイレ休憩
- 11:00 鶴飼漁港周辺の調査
- 13:00 珠洲市野々江町，正院町，蛸島町の学校の調査
- 14:30 能都町松波漁港周辺の調査
- 14:55 調査終了し富山方面へ出発
- 17:10 能越県境PA（下り）にてトイレ休憩
- 18:40 富山駅到着

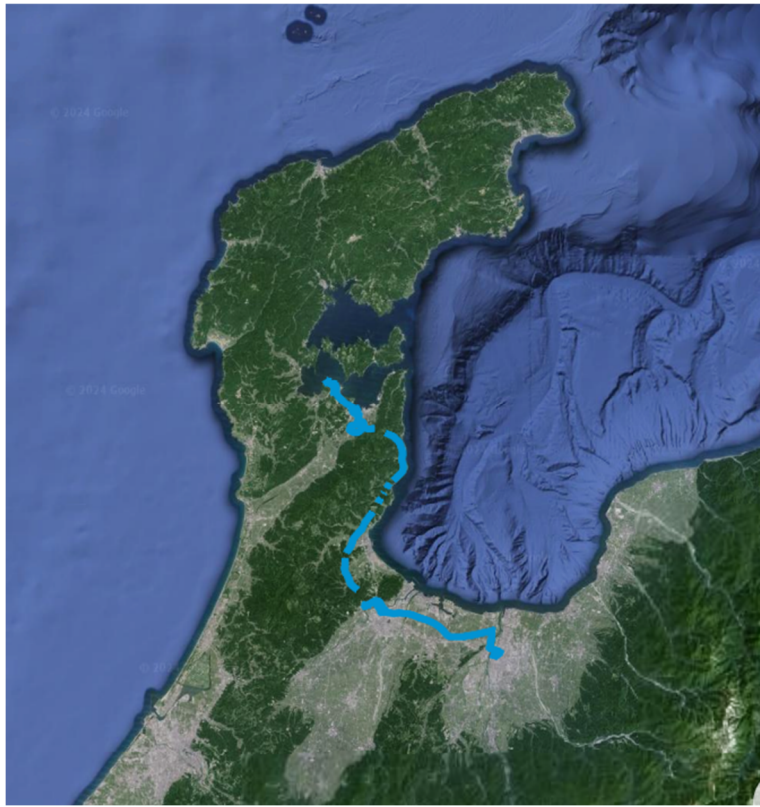


図 2.1 調査地域および調査経路 (2024 年 2 月 27 日)

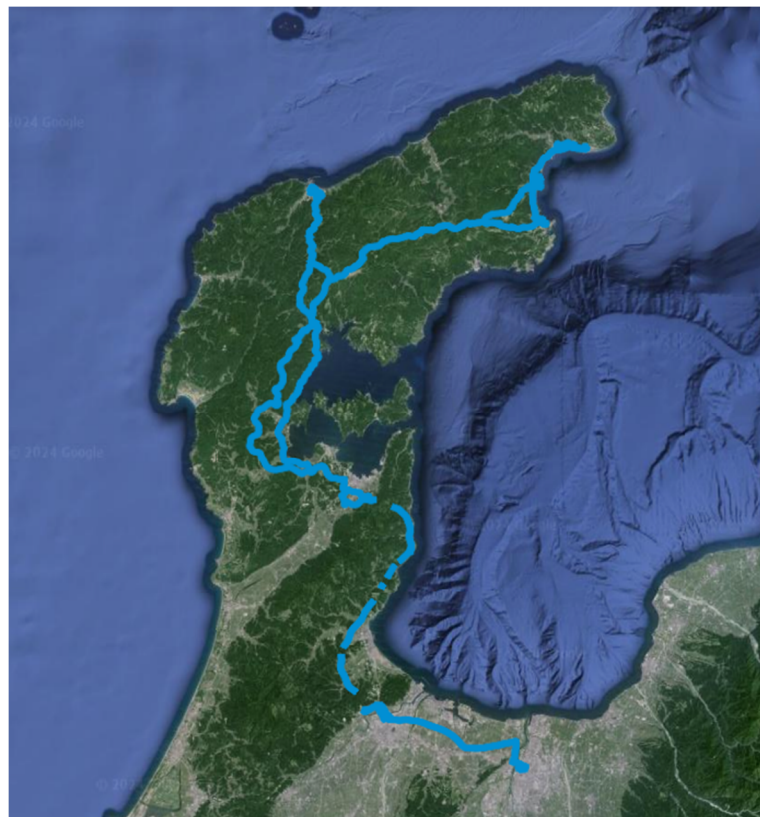


図 2.2 調査地域および調査経路 (2023 年 2 月 28 日)

3. 調査結果

以下に各調査地域の調査ルートおよび調査結果を示す。

なお、各調査表の右上には緯度経度を示している。緯度経度は調査後に正確な位置を確認した結果である。

3.1 七尾市

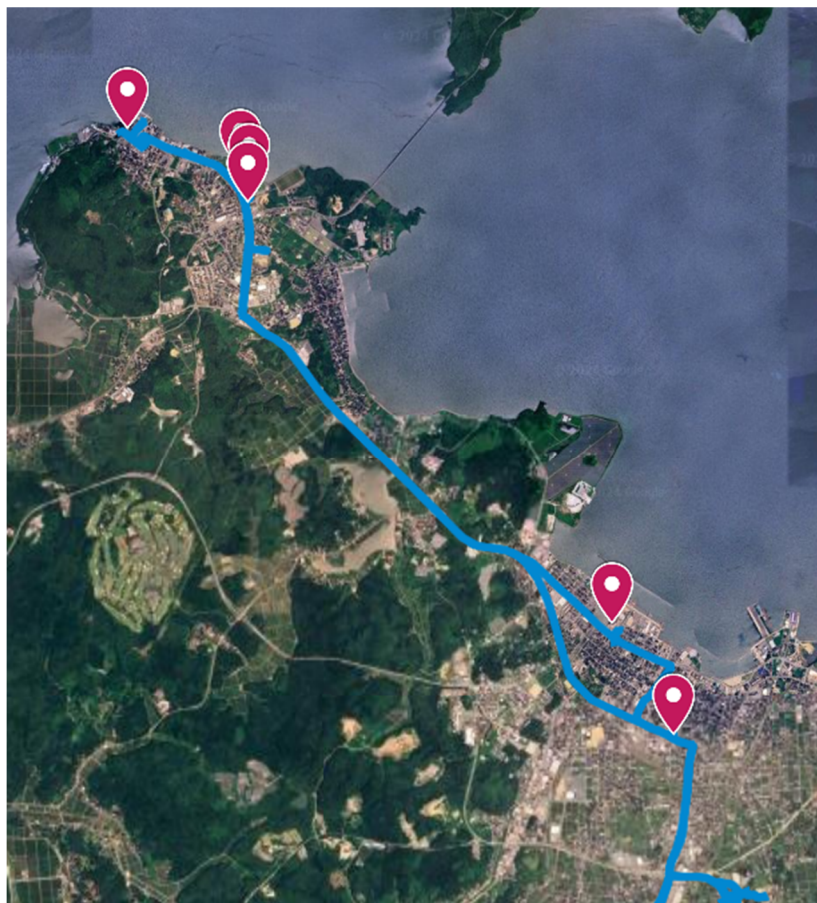


図 3.1 七尾市の調査ルート

■調査日：2024/2/27

■37° 03'05"N 136° 57'42"E

■調査対象：鵬学園

■調査結果：

- ・側方流動により校舎基礎端部の割れ，床スラブひび割れ，両建物と第2体育館が傾斜している
- ・耐震補強した体育館では梁間方向壁にせん断ひび割れが生じている
- ・第2キャンパスの建物では損傷がほとんど生じていなかった

■写真



体育館の床スラブのひび割れ



校舎の基礎端部の割れ



側方流動に伴う階段部分の変形



側方流動に伴う擁壁の変形



体育館 妻壁と梁接合部の損傷



体育館のせん断ひび割れ

■調査日：2024/2/27

■：37° 02'33"N 136° 58'04"E

■調査対象：K-NET 七尾

■調査結果：

- ・市役所の周辺敷地内に設置されている
- ・市役所には外観上被害は見られなかった

■写真



K-NET 七尾



K-NET 設置場所，七尾市役所

■調査日：2024/2/27

■37° 03'05"N 136° 57'42"E

■調査対象：病院（免震棟および耐震補強棟）

■調査結果：

- ・連絡通路のエキスパンションジョイントが損傷している
- ・免震クリアランス部分に損傷が生じていた
- ・耐震補強した棟では方立壁にせん断ひび割れが見られる

■写真



建物全体



エキスパンションジョイントの損傷



免震クリアランス部の損傷



耐震補強した棟



方立壁のせん断ひび割れ

■調査日：2024/2/27

■37° 05'12"N 136° 55'31"E

■調査対象：RC 造旅館 8 階建て

■調査結果：・建物が桁行方向に傾斜し、建物頂頭部で EXP.J の大きな開きが見られる
・1 階部分では柱が確認できることから柱の部分崩壊ではなく、基礎沈下による傾斜であると判断できる

■写真



傾斜した建物の全景



EXP.J のずれ



傾斜した建物の1階部分



建物内部

■調査日：2024/2/27

■37° 05'08"N 136° 55'34"E

■調査対象：RC 造旅館 13 階建て

■調査結果：

- ・縦型開口部分の境界梁にせん断ひび割れが見られる

■写真



建物全体写真



縦型開口部分の境界梁にせん断ひび割れ

■調査日：2024/2/27

■37° 05'24"N 136° 54'51"E

■調査対象：RC造旅館12階建て

■調査結果：

- ・方立壁にせん断ひび割れが生じている
- ・周辺の建物では解体工事が始まっていた

■写真



建物全体



方立壁のせん断ひび割れ



解体中の建物



解体前の建物

■調査日：2024/2/27

■37° 05'03"N 136° 55'34"E

■調査対象：RC 造ホテル 10 階建て

■調査結果：

- ・駐車場より視察。2 階の方立壁にせん断ひび割れが生じていた

■写真



ホテル全体写真



方立壁のせん断ひび割れ

3.2 輪島市

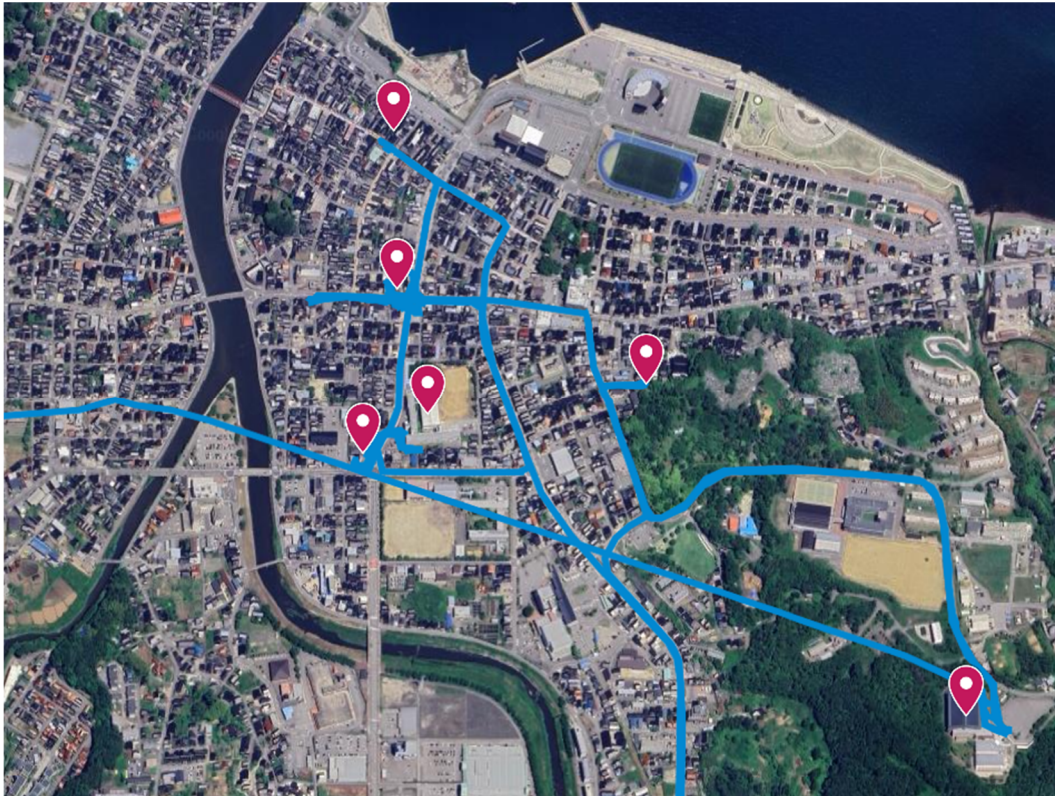


図 3.2 輪島市の調査ルート

■調査日：2024/2/28

■37° 23'37"N 136° 54'10"E

■調査対象：RC造7階建て

■調査結果：全体転倒し、圧縮側基礎が沈下している

- ・階高1階4.5m，基準階3.5m，屋上部分2.2m，店頭方向スパン9m
- ・基礎：杭径350mm 8-Φ6，帯筋-Φ3mm
- ・基礎梁400×1200mm，主筋4+2-D25，せん断補強筋Φ-9@300mm

■写真



建物南側



建物北側



引張側基礎



後背部建物との境界

■調査日：2024/2/28

■37° 23'28"N 136° 54'08"E

■調査対象：RC造7階建て

■調査結果：1階部分が沈下し、建物に3°の傾斜が見られる

■写真



全体写真



崩壊した外階段



沈下した地盤



1階部分

■調査日：2024/2/28

■37° 23'31"N 136° 54'12"E

■調査対象：輪島市立河合小学校

■調査結果：耐震補強した校舎が南側に1° 傾斜している

■写真



学校全体写真（右端が傾斜建物）



耐震補強された校舎



校舎周辺の地盤変状



校舎周辺の地盤変状

■調査日：2024/2/28

■37° 23'46"N 136° 54'10"E

■調査対象：輪島朝市 火災エリア

■調査結果：
・鉄骨造3階建て建物では柱梁接合部に剥離が見られ傾斜している
・鉄骨造2階建て建物では室内落下物の衝突により床が落下している
・1階RC、2階鉄骨床の建物では梁および小梁にたわみ変形が確認された

■写真



被災地域前景



室内落下物による床の落下



傾斜した4階建て鉄骨造建物



梁端接合部での剥離



残存した鉄筋コンクリート+鉄骨屋根建物



鉄骨屋根のたわみ変形

■調査日：2024/2/28

■37° 23'14"N 136° 54'49"E

■調査対象：体育館

■調査結果：

- ・鉄筋コンクリート造妻壁において柱断面積が減じている部分で面外方向に損傷している
- ・点検のための外階段及び塔屋部分が崩落している

■写真



全体写真



妻壁頂頭部の外部階段の崩落



柱断面切替部分での耐力壁面外破壊



体育館内部には入れなかった

■調査日：2024/2/28

■37° 23'32"N 136° 54'27"E

■調査対象：輪島市 K-NET

■調査結果：

- ・やや丘陵地に立地している
- ・周辺の石碑が崩落している

■写真



3.3 珠洲市宝立町鵜飼漁港付近

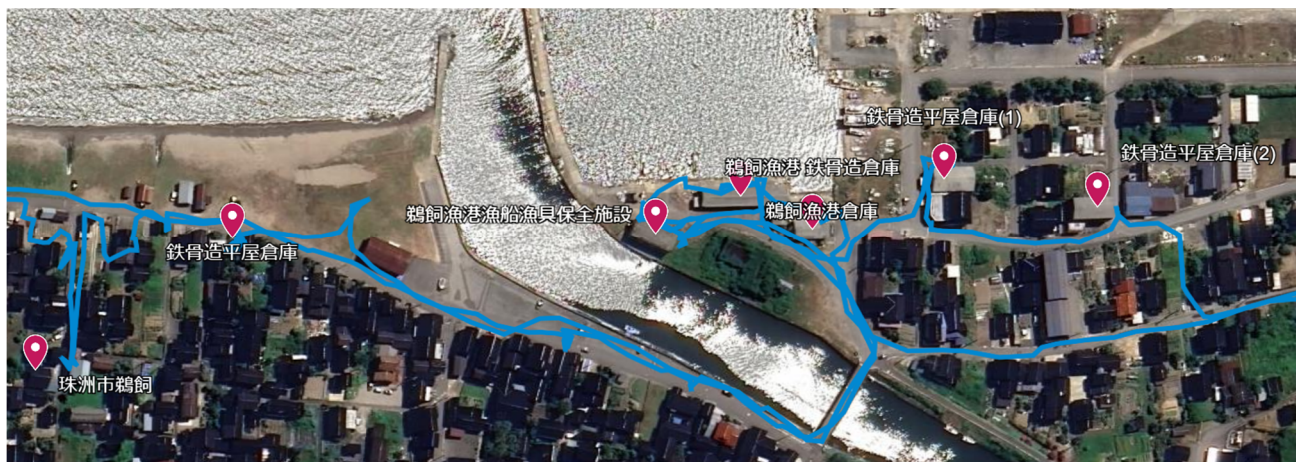


図 3.3 珠洲市鵜飼漁港付近の調査ルート

■調査日：2024/2/28

■37° 24'08"N 137° 14'36"E

■調査対象：鵜飼漁港 鉄骨造倉庫

■調査結果：

- ・柱：H型鋼：150×200×6×9，高さ 3.4m
- ・柱脚基礎：高さ 1000mm，断面積 350×450mm
- ・柱脚コンクリート部分に大きなひび割れ損傷が見られる

■写真



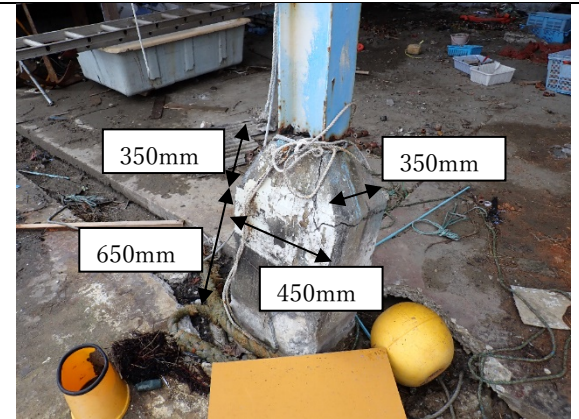
地震前の倉庫 (Google Street View)



津波により入口が破壊した倉庫



建物正面



柱脚基礎の形状とひび割れ

■調査日：2024/2/28

■37° 24'10"N 137° 14'36"E

■調査対象：鵜飼漁港倉庫

■調査結果：

- ・ 太径柱：角型鋼管 250 角（外周コンクリート込み 330×330）
- ・ 細径柱：角型鋼管 100 角（外周コンクリート込み 250×180）
- ・ 外周コンクリートが剥離し，内部柱では腐食がかなり進行していた
- ・ 柱間の 5 段積のコンクリートブロック塀には損傷が見られない

■写真



地震前の倉庫（Google Street View）



建物全体



腐食したコンクリート内部の鉄骨柱



残置していた 5 段積のコンクリートブロック塀

■調査日：2024/2/28

■37° 24'11"N 137° 14'36"E

■調査対象：鵜飼漁港 漁船漁具保全施設

■調査結果：

- ・建物高さ 6.27m, 横 18m, 奥行き 9m
- ・洗掘深 2.05m
- ・杭径は 300mm, 主筋Φ9, フープΦ3
- ・建物は 1.8° の傾斜を確認

■写真



地震前の建物 (Google Street View)



地震後の建物



洗掘により露出した杭基礎



基礎杭の浮力によるせん断引張破壊



周辺のマンホール

■調査日：2024/2/28

■37° 24'17"N 137° 14'36"E

■調査対象：鉄骨造平屋倉庫

■調査結果：

- ・鉄骨造平屋倉庫が流失している
- ・桁行方向のターンバックルブレース(M16)が端部で破断している
- ・露出型柱脚のアンカーボルト(M16, 2本)が破断している

■写真



東面外観



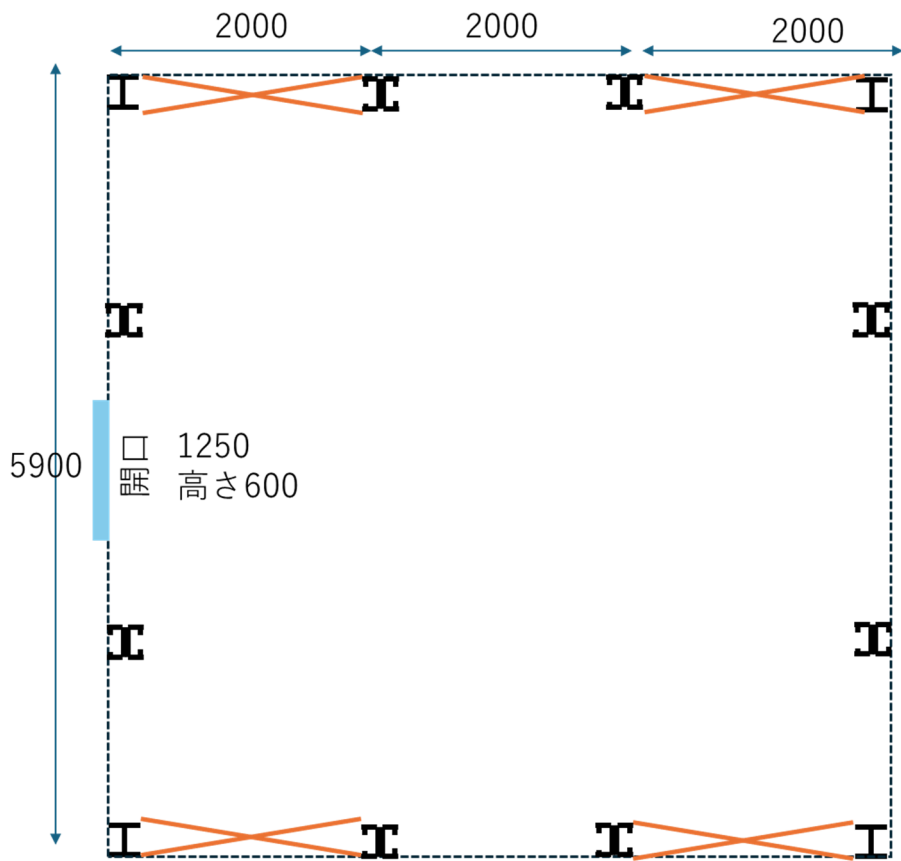
津波被災前の様子 (Google Street View)



桁行構面の被害状況



ダブル C 形鋼柱の脚部被害状況



建物詳細

- 建物高さ 2000mm
- 柱 H-200×100×5.5×8
- ダブル C 形鋼 2.3×75×45
- 梁 H-250×125×6×9
- アンカーボルト M16(2本)
- ターンバックルブレース M16mm

S 造倉庫の図面

■調査日：2024/2/28

■37° 24'20"N 137° 14'33"E

■調査対象：珠洲市宝立町鶴飼

■調査結果：

- ・沿岸部から約百 m 程度陸域に入った場所で津波火災が生じていた
- ・車によって火災が生じた可能性が考えられる

■写真



■調査日：2024/1/6

■37° 24'06"N 137° 14'37"E

■調査対象：鉄骨造平屋倉庫(1)

■調査結果：

- ・建物内部にブレース等があるが建物に変形損傷等は確認できなかった
- ・倉庫の側面に津波の痕跡、167cm

■写真



地震前の倉庫（Google Street View）



建物側面の浸水痕跡



地震後の倉庫全体

■調査日：2024/2/28

■37° 24'04"N 137° 14'36"E

■調査対象：鉄骨造平屋倉庫(2)

■調査結果：

- ・シャッターが変形して開いていた。この高さを浸水の痕跡と考えると浸水深1mとなる

■写真



地震前の倉庫 (Google Street View)



シャッターの変形



地震後の倉庫全体

3.4 珠洲市野々江町，正院町，蛸島町周辺の学校



図 3.4 珠洲市野々江町，正院町，蛸島町付近の調査ルート

■調査日：2024/2/28

■37° 26'46"N 137° 16'22"E

■調査対象：緑が丘中学校

■調査結果：

- ・3階建て鉄筋コンクリート造校舎が耐震補強されている
 - ・(EXP.J になっていない)L字型直交部分と耐震補強構面に挟まれた壁梁が捩れ変形によってせん断ひび割れが生じたと考える。
 - ・耐震補強が反対構面されているが腰壁付き短柱にせん断ひび割れが発生している。また、校舎梁間方向に傾斜が生じている
 - ・体育館のブレース端部でコンクリートひび割れが生じている
 - ・周辺で土砂崩れが生じており、砂防ダムを建設されていた

■写真



鉄骨ブレースによる耐震補強



面外方向に捩れた事で生じたせん断ひび割れ



腰壁付き短柱のせん断ひび割れ



体育館ブレース端部の基礎ひび割れ



周辺の地割れと耐震補強校舎の傾斜



基礎下の杭頭部（損傷は見られなかった）



建設途中の砂防ダム



地割れで損傷した土俵

■調査日：2024/2/28

■37° 26'50"N 137° 17'15"E

■調査対象：K-NET 正院

■調査結果：
・本周辺地域での木造倒壊率がかなり高い
・強震系は整備した三叉路に囲まれた元の地盤上に設置されている

■写真



K-NET 正院



地震計前の三叉路



強震観測点周辺の木造住戸倒壊

■調査日：2024/2/28

■37° 26'43"N 137° 17'46"E

■調査対象：正院小学校

■調査結果：

- ・倉庫になっていた旧体育館のコンクリートブロック壁が面外に転倒していた
- ・梁柱内への壁筋の定着長さがほとんど無い（鉄筋間隔は 800mm，鉄筋Φ9）
- ・外付けブレースに接続する境界梁の曲げひび割れが発生していた

■写真



旧体育館（現在は倉庫利用と思われる）



コンクリートブロック壁の面外転倒



ブロック壁鉄筋の定着長さがほとんどない



新体育館（目立った被害確認されず）



外付け補強ブレース



補強構面に接続する境界梁のひび割れ

■調査日：2024/2/28

■37° 26'34"N 137° 18'48"E

■調査対象：珠洲市立蛸島小学校

■調査結果：

・外観を観察したが目立った構造被害は確認されなかった。

■写真



耐震補強した校舎



校舎廊下側構面



体育館

3.5 能登町松波地区



図 3.5 能登町松波地区の調査ルート

■調査日：2024/2/28

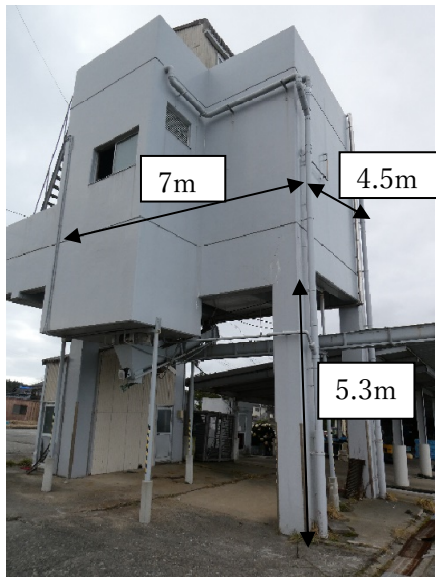
■37° 21'24"N 137° 14'46"E

■調査対象：松波漁港製氷施設

■調査結果：

- ・約10年前まで利用されていた製氷施設、津波は浸水深2~3m程度であった。
- ・4本柱（柱幅60cm）で支持され、片側に壁が偏在している。
- ・2階梁および柱梁接合部にひび割れが生じているが津波ではなく震動被害と考えられる。
- ・偏心応答により大きく柔構面が大きく変形し、架構全体が傾斜していた

■写真



建物全景



壁頭及び梁接合部のひび割れ



柔構面の梁および柱梁接合部のひび割れ（内側）



柔構面の柱梁接合部のひび割れ（外側）

■調査日：2024/2/28

■37° 21'10"N 137° 15'03"E

■調査対象：2階建て鉄骨造倉庫

■調査結果：
・4スパン、3構面の鉄骨造ピロティであり、梁間方向にブレースが設けられている
・波力を受けて圧縮側ブレースが座屈し、引張側ブレースが破断している（一部腐食）
・海側の建物外装材が脱落してないことから浸水深は3m以下と考えられる

■写真



海岸側からの全景



道路側からの全景



圧縮側ブレースの座屈



海岸側の柱の被害

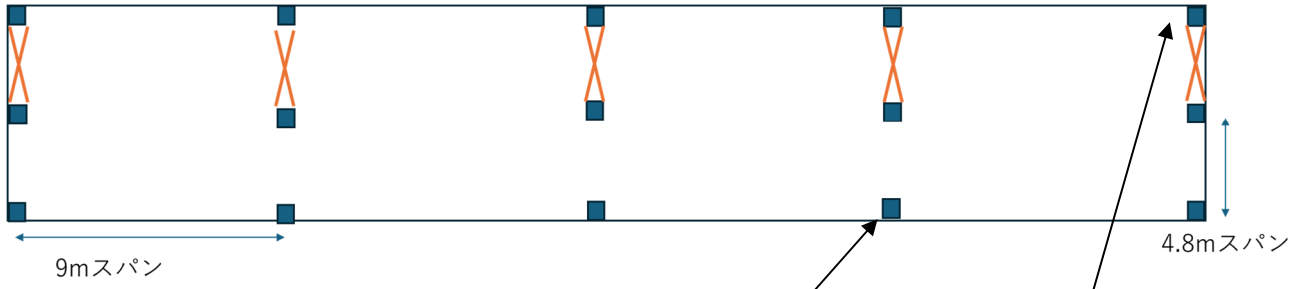


圧縮側・引張側ブレース破断



道路側の柱

海側



鉄骨斜材：平鋼 6×100mm

鉄骨柱：H-300 (コンクリート 350mm 角)

