

新潟県中越沖地震（2007年7月16日）建物被害調査（福井支所）

1. 7月28日～29日の調査概要

調査日時：2007年7月28日（土）～7月29日（日）

調査者：石川浩一郎（福井大学）、磯雅人（福井大学）、
辻岡静雄（福井工業大学）、安井譲（福井工業大学）、野路利幸（福井工業大学）、仲地唯治
（福井工業大学）、永野康行（福井工業大学）

【協力】：井上邦夫（福井県）、細川孝一（建築士事務所協会）、森下篤博（建築士事務所協会）

調査経路

7月28日（土）

4:00 福井発（福井大学、福井県、建築士事務所協会）→★

8:23 上越IC（福井工業大学）

8:40 米山トンネル手前で復旧工事あり、対面交通

8:45 米山IC

8:50 鯨波：ブルーシート散見、街中で復旧工事あり

8:55 8号線に戻る

石材店の陳列物がほとんど転倒

柳橋町：古い家でも無事な場合もある

新町：家屋倒壊散見するも、墓石はほとんど転倒していない。

鏡町、錦町、東本町：大破家屋散見

9:05 柏崎市役所着、★ 2グループが合流

9:15 柏崎市役所での情報

7月22日以降大きな情報なし。

給水復旧82%、ガス9%。

通水後の排水トラブルあり。

地盤沈下が問題になっている。

7月28日(土)

- ・ 9:30 東本町2丁目 商店街
- ・ 12:30 第一中学校
- ・ 13:15 柏崎翔洋中等教育学校
- ・ 14:30 松波公民館
- ・ 15:00 鯖石川改修記念公園
- ・ 15:10 クリーンセンターかしわざき
- ・ 15:45 松浜中学校
- ・ 16:15 荒浜小学校
- ・ 16:50 勝山地区集会場
- ・ 17:30 高浜小学校

7月29日(日)

- ・ 09:05 西本町1丁目 聞光寺
- ・ 09:40 西本町2丁目 西永寺、石井神社

→以降、下記2班に分かれて調査を実施。

【福井工業大学、福井県、建築士事務所協会 班】

- ・ 10:30 第二中学校
- ・ 11:20 北鯖石小学校
- ・ 11:30 大字中田 付近
- ・ 12:00 日吉小学校
- ・ 13:30 中通小学校
- ・ 14:40 石地小学校
- ・ 15:40 刈羽村付近
- ・ 16:00 荒浜1丁目付近
- ・ 18:00頃 米山IC

【福井大学 班】

- ・ 柏崎市西本町 10:30 発 → 8号線で長岡方面へ向かう
- ・ 11:15 長岡市立下小国小学校
- ・ 13:05 長岡市立大積小学校
- ・ 14:30 長岡市役所 教育委員会 教育総務課長補佐 山口彰二氏に挨拶し、学校施設等調査の了解、学校施設被害概要リストの受領、概要の聞き取り等を行った。
- ・ 15:45 長岡市立桂小学校
- ・ 17:00 長岡IC

【7月28日（土）】

9:20 東本町通り周辺

1階が大きく変形している（写真1）。

アーケードの解体準備をしていた（写真2）。

（アーケードそのものが古いことと、全壊家屋の撤去のための重機が入れるようにするためとのこと）。

片づけが進んでいたり、ブルーシートで覆われていて、被害部分が観察できない場合もある（できるだけ震災の直後に現地入りする必要がある）。

融水装置コンクリートの盛り上がりあり（圧縮による主筋座屈か？）（写真3）。



写真1



写真2



写真3

10:00 閻魔堂

本尊は倒れなかったそうである。（写真4，5，6）



写真4



写真5



写真6

10:10 東本町交差点（東側）

文房具店：サイジングプレートの多数がひび割れ

店舗：本体は被害なしであるが、隣の建物の崩壊の巻き添えで「要注意」

（今回、この種の2次被害を多数目撃）

鉄骨造の石材店：躯体重量がありそうであるが無被害。地盤部に軽微な被害。

上記の石材店奥の墓地：墓石の転倒。

幅 29cm、高さ 70cm（400Gal 相当）・・・倒れていない

幅 19cm、高さ 40cm（470Gal 相当）・・・倒れている

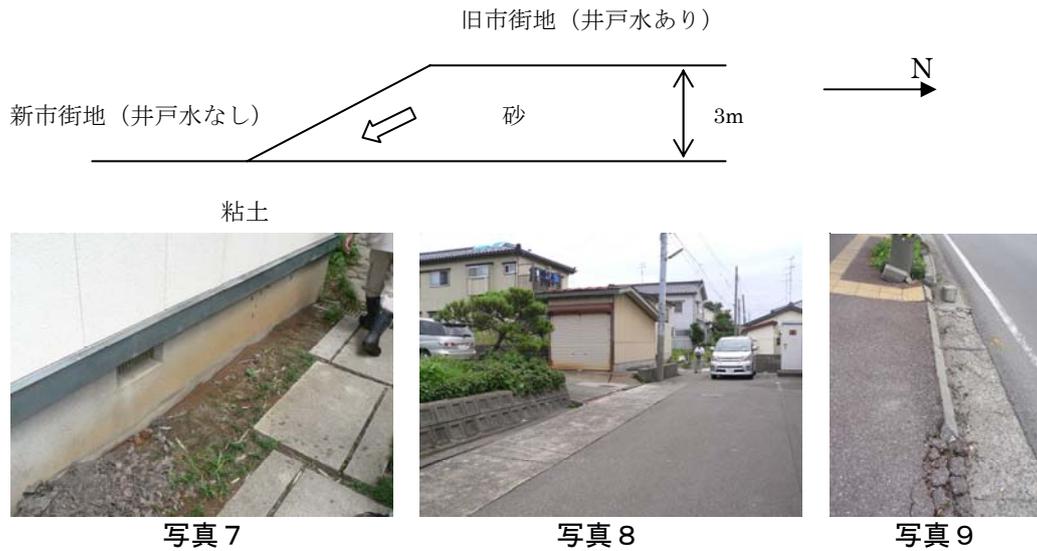
矛盾するデータであるが、400～500Gal くらいはあったと推定される。

ブロック塀の被害が多い。

10:35 壁と筋交いが無い木造建物の被害（東本町3丁目9-27）

10:45 地盤の移動（東本町3丁目8の住宅）

敷地に液状化跡あり（写真7）、南側のスロープの移動被害
先端部の歩道縁石部で盛り上がり（写真8，9）



10:55 上記のスロープの南側

道路縁石が南側に押されてめくれ上がっている。
敷地地盤は年々沈下している。駐車場土間コンの不動沈下。

11:10 踏み切りでUターン、一つ北の通りを西へ

大被害あるも表通りほどではない。
（住宅街で、開口部が店舗ほどではないためか。）
相当古い鉄鋼アパートが無傷で残っていた。
東本町交差点を通る南北の筋は、店舗が多いにもかかわらず被害が少ない。
（地震入力の方角の影響か。）

*大破・倒壊木造建物の特徴

- ・築年古い
- ・屋根が瓦で重い
- ・土壁（重い、強度なし）
- ・間口の開口大
- ・シロアリ被害あり
- ・土蔵の被害多

11:50 南町？道路沿い（S造3F）

昭和47年ころ築、最近改装
ねじれ破壊で大変形（写真10，11）
鉄筋ブレース19φ
周辺で地すべり、液状化大



写真 1 0



写真 1 1

13:10 新潟県立翔洋中等教育学校

エキスパンジョイントの被害

地盤変状による建物躯体の被害 (RC 造 2 階建て校舎、不同沈下による 7mm 程度のクラック)

(写真 1 2)

地盤変状による地盤被害 (写真 1 3)

体育館ブレースの被害 (接合部破断) (写真 1 4)



写真 1 2



写真 1 3



写真 1 4

14:25 松波公民館

周辺はもと沼地であったとのこと

体育館で入り口の扉の開閉不能

調理室の床の沈下 (写真 1 5)

玄関コンクリートスロープの亀裂 (写真 1 6)

犬走り部分の地盤の沈下

北側コンクリートスロープの地盤の沈下剥離 (写真 1 7)

北側を通る道路で水道管の破裂があった



写真 1 5



写真 1 6



写真 1 7

14:50 鯖石川改修記念公園

地割れ・陥没多数、方向問わず。地盤の流動化が原因か。(写真 1 8, 1 9, 2 0)



写真 18



写真 19



写真 20

15:05 クリーンセンター

RC 製煙突のたて筋の段落とされる部分の曲げ破壊 (写真 21, 22)

H=59m、築 15 年

破壊部より上部は、ほぼ垂直に 3m ほど落下

鋼製タンク アンカーボルト破断、移動 (写真 23)



写真 21



写真 22



写真 23

15:40 松浜中学校

構造的被害なし。調理教室上部、RC 部ひび割れ (写真 24)

ロッカー、マシンなど転倒。テレビ落下。

地盤変状わずか

柱の腰壁天端高さに曲げ亀裂

エキスパンジョイント部の床金物の浮き上がり (写真 25)

体育館は柱がパットレスになっていて耐力がある。アンカーボルト部塗装はがれ (写真 26)



写真 24



写真 25



写真 26

16:10 荒浜小学校

躯体被害軽微 (写真 27)

庇の付け根に暴れた形跡あり

校舎回り地盤変状なし

プールの不同沈下あり (写真 28)

グラウンドのバックネットあたりに液状化跡と大きな地割れあり (写真29)



写真27



写真28



写真29

16:25~16:45

- 荒浜3丁目：被害多し
- 刈羽、山崎：被害多し
- 十日市：自家用車で寝泊り
- 西元寺：被害多し
- 和田：ブルーシート

16:45 勝山地区集会場

- ガラス破損
- ブレース破断 (写真30)
- 天井材落下
- RC造と鉄骨造の接合部分のアンカーボルト不良 (写真31)
- 同上部分のコンクリート打設不良 (写真32)
- 隣接鉄塔基礎周辺地盤の沈下



写真30



写真31



写真32

17:25 宮川

被害あるも大破建物少なし

17:30 高浜小学校

- 刈羽で最も被害が大きかった (校長先生)
- 地盤変状あり (海側下方に地盤が移動している)
- 敷地地盤高台の擁壁が押し出されている (写真33)
- 玄関コンクリートアプローチ部分の地盤による被害 (写真34)
- 同上 RC柱の被害
- 体育館のステージが不同沈下

体育館の海側のフロアと壁が剥離（写真35）

沈下の状況から見て、体育館は杭なしで、ランチルームは杭基礎か？



写真33



写真34

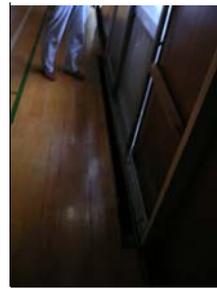


写真35

【7月29日（日）】

8:43 遍照寺

倒壊（写真36）



写真36

8:50 間光寺

本堂倒壊（写真37）

鐘楼倒壊（写真38）

墓石の転倒：転倒していた墓石の寸法（写真39）

幅 28cm、高さ 67cm（410Gal 相当）

幅 31cm、高さ 74cm（410Gal 相当）

この地点の最大加速度は 400Gal くらいあったと推定される。



写真37



写真38



写真39

9:35 西永寺

蔵造り風(海風対策か?)

本堂大破（写真40，41，42）

墓石の転倒多数・転倒していた墓石の寸法

幅 22.5cm、高さ 58cm（380Gal 相当）

幅 27cm、高さ 69cm（380Gal 相当）

幅 24cm、高さ 58cm（405Gal 相当）・・・地面上の墓石

この地点でも 400Gal 程度の入力があったと考えられる。



写真40



写真41



写真42

9:40 石井神社

鳥居の水平材の落下 (写真43)



写真43



写真44



写真45

9:50 石井神社の南に面した道路の民家

歩道の地盤変状 (写真46)

電柱の被害多 (写真47)

坂上の石井神社側からの地盤の移動による被害か



写真46



写真47

【福井工業大学，福井県，建築士事務所協会の班】

10:29 第二中学校

体育館：昭和 27 年竣工

校舎：昭和 37 年竣工

解体開始は今年の 12 月 25 日からで、引越しは 12 月 24 日

中越地震後修復していない

避難所になっている西校舎は新しい

西校舎が体育館をpushした

エキスパンジョイントでは南校舎がpushした



写真 4 8



写真 4 9

11:15 北鯖石小学校

平成 2 年竣工

校舎は被害なし (写真 5 0)

建物回りの地盤沈下あり

グラウンドには液状化跡と亀裂あり (グラウンドあたりはもとは湿地) (写真 5 1)

グラウンド北の民家の被害 (写真 5 2)



写真 5 0



写真 5 1



写真 5 2

11:56 日吉小学校

昭和 60 年竣工 (23 年前)

校舎は一体施工

増築プレファブ：毎年沈下しているが、今回は浮上した？

校舎が沈下し、両側の増築プレハブ、食堂棟が相対的に浮き上がる

校舎が沈下したと考えると被害のつじつまが合う

校舎の杭基礎は摩擦杭か

食堂の床の束が下がった (2004 年のときも)

体育館：ブレース座屈 (写真 5 5)、床沈下 (写真 5 4)



写真 5 3



写真 5 4



写真 5 5

13 : 20 中通小学校 (校舎 RC2F、食堂棟 S1F、体育館下層 RC、S1F)

校舎棟 S55 年 6 月、体育館 S55 年 5 月、食堂棟 S56 年 12 月竣工

- ・校舎、体育館共に新耐震以前の建物であるが、建物自体に目立った被害はない。
- ・周辺地盤に 150mm 程度の沈下が見られる。又、食堂棟と校舎渡り廊下 EXP・J に沈下が (100mm 程度の) 見られた (写真 5 7)。鉄骨平屋の食堂部分と校舎 RC2F の重量差によるものと思われる。
- ・鉄骨平屋の食堂棟において、地震時の構造体の変形により天井 LGS と構造柱が干渉し、仕上げの損傷が見られた (写真 5 6)。又、床フローリングが中央で $\approx 50\text{mm}$ 下がっており、これは下部の土間コンクリートが沈下していると思われる。
- ・体育館は避難所として使用されている。



写真 5 6



写真 5 7

14 : 35 石地小学校 (校舎 RC3F、体育館下層 RC、S1F)

校舎棟 H7 年 12 月竣工

- ・竣工まだ日が浅く、校舎棟に被害はなく、体育館は立ち入り禁止となっている。
- ・地盤が良いと言うことで、傾斜地に立っているが斜面には地すべりの兆候は見られない。
- ・体育館桁行き方向には、鉛直ブレースが片側中央に 1 構面しか存在せず、斜材に入った地震力が柱脚に入力した際の、せん断によるクラックが見られる。また、溝形鋼が引張ブレースである為、変形が大きく。筋かいの干渉による天井化粧材に剥離が見られた。(写真 5 8)



写真 5 8



写真 5 9



写真 6 0

15 : 40 刈羽村付近

- ・国道 116 号線沿いに、木造家屋特に新耐震以前の家屋に倒壊が見られた。本屋以外の車庫、倉庫等、壁量が極端に不足すると思われる建物の倒壊が見られた。中には白蟻による被害が梁まで達している建物もあり、耐力不足が否めない。又、倒壊した建物の多くは、屋根は瓦葺き、外壁は通し貫土壁構造の建物である。土壁のコマイは竹でなく、縦横共萱で編んであり、強度的にも十分な壁面として期待できない。せめて縦方向でも竹で編んであったならと思われる。
- ・基礎も石積みに土台を伏せた工法であり、当然アンカーボルトも設置されていない。



写真 6 1



写真 6 2



写真 6 3

16 : 00 荒浜 1 丁目付近

- ・国道 352 号線沿いに、木造家屋特に新耐震以前の家屋に倒壊が見られた。塀に関しては、現行基準法 1.2m 以上に控え壁のある塀においてはほとんど倒壊等の被害は見られなかった。しかし、高さ 2 m 以上で、控え壁が 1.2m 程度の塀には、控え壁より上の部分が倒れていた。
- ・また、前面が道路である為の間口の広い玄関、車庫など基礎立上り部分に緊結されていない、または、アンカーボルトの腐食により倒壊の被害が見られた。倒壊した建物の土台は白蟻による被害により腐食が激しい。隅柱の通し柱も桁方向、梁間方向の梁のほぞにより柱断面が極端に小さく中折れした柱も見られた。
- ・前面のオープンの車庫で火打ち、方杖の設置された建物で倒壊を免れた建物も見られた。
- ・能登地震でも多く見られた屋根棟瓦の落下で、雨漏りを防ぐ為のブルーシート掛けた住宅については、棟瓦を葺き土で押えただけで丸瓦を連結させる手法がなされていない。これはこの地方の手法なのか。



写真 6 4



写真 6 5

16:45 調査終了帰路に

【福井大学の班】

調査経路：調査経路を図1に示す。

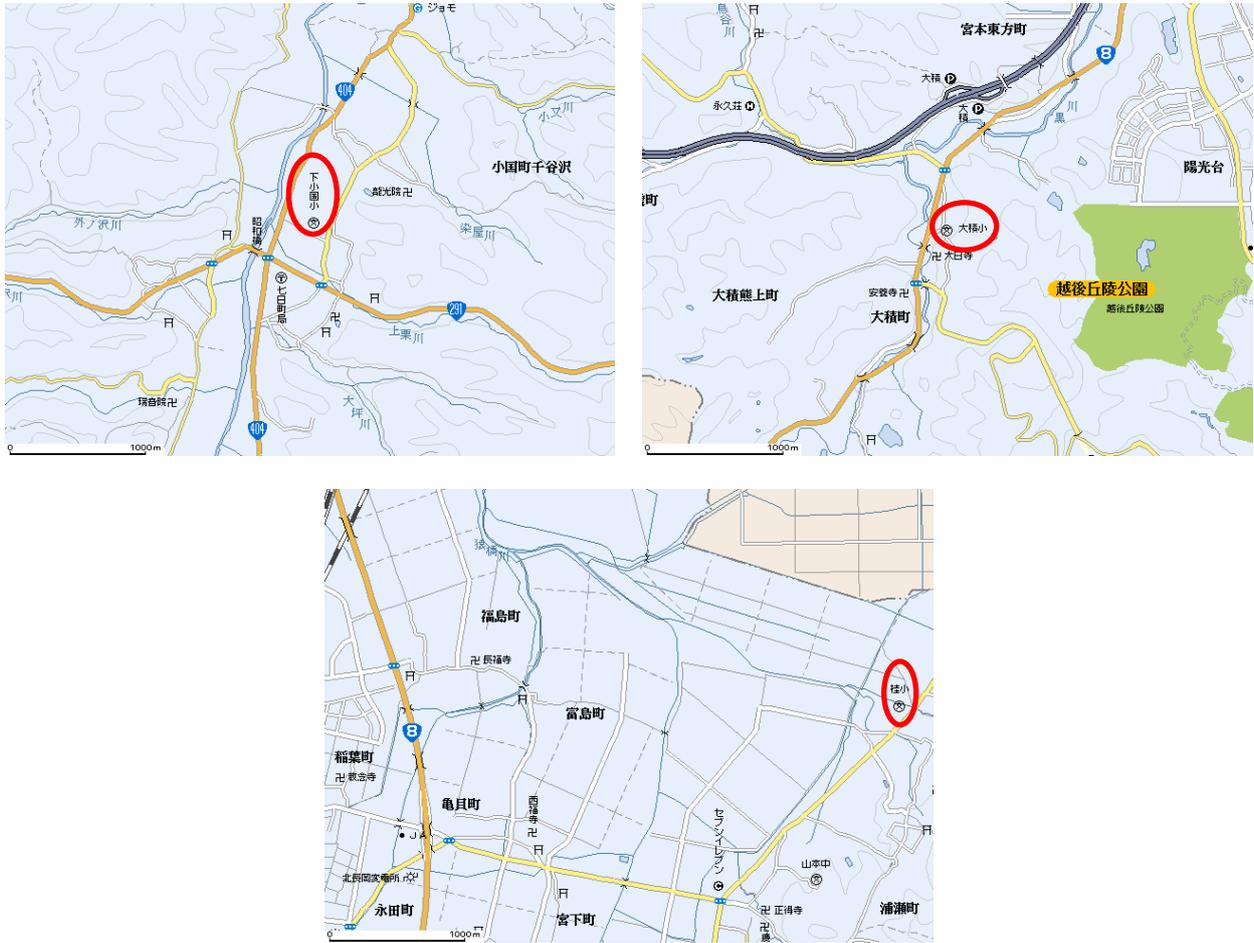


図1 調査経路図

11:15 長岡市立^{しもおくに}小国小学校

校舎に関して、構造躯体への損傷が多数見られた。以下に損傷の概要をまとめる。

- ・1F 外部柱の損傷（多数の曲げおよびせん断ひび割れが見られた。一部の柱でせん断ひび割れ幅を計測した結果、構造躯体上の最大のひび割れ幅は0.85mmであった。）
- ・2F 外部柱の損傷（多数の曲げおよびせん断ひび割れが見られる。）
- ・1F 開口付き耐震壁のせん断破壊

1F 柱の一部について寸法および配筋仕様を調査した結果、桁行方向柱の躯体寸法は55cm程度（主筋22φ、補強筋9φ@200）、仕上げモルタルの厚さは3~4cm程度であった。内部の柱をガラス越しに観察した結果、外部柱の損傷に比べて軽微（腰壁・たれ壁の影響か?）であるように見受けられた。

一方、体育館では地震による損傷は認められない。1F ブレースに腐食の進行が認められる。その他として、プールの損傷、グラウンドの地割れ等は認められなかった。また、学校周辺の木造建物の損傷や地盤の沈下、地割れは見られず、本校舎だけが際立って損傷していた。



写真101



写真102



写真103



写真104



写真105



写真106



写真107



写真108



写真109



写真110



写真111



写真112

13:05 長岡市立^{おおづみ}大積小学校（竣工年：昭和61年11月）

体育館（写真113, 114）では、屋根面ブレースが降伏したため、弛緩して曲がっていた（写真115）。屋根面に大きな応答が生じたものと考えられる。木毛セメント版のかけらが落下したことで、体育館は使用禁止になっていた。ステージ天井の電灯2個が落下した（写真116）。校舎では、犬走りおよび周辺地盤が少し沈下（写真118）し、ポーチのコンクリートにひび割れ（写真117）が生じていた。2004年の中越地震では液状化が発生したとのことであるが、本地震では液状化は発生していなかった。

聞き取り調査で、二宮金次郎の銅像が台座よりズレたとのこと。



写真113 外観



写真114 内観



写真115 屋根面ブレースの弛緩（曲がり）



写真116 電灯の落下



写真117



写真118

・15:45 長岡市立桂^{かつら}小学校

校舎（写真119）および体育館（写真120, 121, 122）の被害は認められない。



写真119



写真120



写真121



写真122