

加藤大介（新潟大学） 本多良政（新潟大学大学院）

1. はじめに

2004年10月23日に発生した新潟県中越地震の被害調査を行った。その概要を簡単に説明する。

行程：新潟市 分水町 寺泊 与板町 長岡 小千谷

2. 調査結果のまとめ

信濃川の下流に位置する分水町では、被害がほとんど見られなかった。しかし、信濃川の河川敷にある田んぼでは液状化によると思われる墳砂や陥没が見られ、地震時の振動が大きかったことが感じられた。

与板町の中心部に位置する与板小学校や与板高校では、耐震補強が施されていたり、施工中であったりしたためか、被害が見られなかった。中心部の商店では、古い建物の外壁が損傷を受ける等の被害を見ることができた。また、与板町上町より南の地域では停電していた。

小千谷市では、古い木造建物や土蔵が倒壊しているおり、その建物用途の半分が作業小屋や車庫であった。RC造建物も被害を受けており、中でも昭和45年前に建てられたと思われる建物2棟は大破していた。学校やその他の建物では、せん断ひび割れ等の軽微な被害を受けていた。S造の体育館では、建物の内外にガラスの破片が飛び散り、内部では天井の損傷が見られた。商店街に建つS造の田獲物では外壁等の非構造部材が激しく損傷を受けていた。また、免震建物では、建物や建物設備に被害はないものの水道、電気及びガスが外部より供給されていないために、建物が十分に機能しないといった問題が生じていた。建物の使用者からライフラインの復旧を望む声を聞かされた。

3. 分水町の被害調査

3.1 分水北小学校 - 校舎(分水町中島)

RC造3F、校舎と体育館がEXP.Jで接続されている。

被害なし。



写真-3.1 分水北小学校 - 校舎、被害なし。

3.2 分水北小学校 - 体育館(分水町中島)

S造1F

被害なし。



写真-3.2 分水北小学校 - 体育館：被害なし。

3.3 分水中学校 - 校舎(分水町地藏堂)

RC造3F

被害なし。



写真-3.3 分水中学校 - 校舎：被害なし。

3.4 地盤被害(寺泊-長岡線寺泊町岩方付近)

信濃川河川敷の田んぼに液状化の跡が見られた。



写真-3.4 河川敷の田んぼの液状化跡

4. 与板町の被害調査

4.1 与板小学校 - 校舎(与板町東与板)

RC造3F、補強工事中

被害なし。



写真-4.1 与板小学校 - 校舎：被害なし。

4.2 与板高校 - 校舎(与板町東与板)

RC造3F、K型ブレースによる補強あり
被害なし。



写真-4.2 与板高校 - 校舎、被害なし。

4.3 商店A(与板町与板、上町交差点付近)

S造3F、背面にW造2Fの建物と一体になっている。

1/20rad 程度の残留変形が張間方向にあった。また、腰壁より上の部分で、外壁のずれが見られた。

前面道路側の2-3Fの外壁タイルは落下している。なお、この外壁タイルの下地は、波板の上にモルタルを塗っているものだった。



写真-4.3 商店Aの外壁剥落(このあたりから南側の地域は停電)



写真-5.2 小千谷小学校の全景(校庭側)

5. 小千谷市の被害調査

5.1 小千谷小学校 - 校舎(小千谷市土川)

RC造3F

小千谷小学校周辺には、K-netの強震計(NIG019)が設置しており、最大加速度1308galを記録していた。

校舎の被害として、外壁にせん断破壊や煙突に曲げ破壊が見られた。



写真-5.3 小千谷小学校の外壁のせん断破壊



写真-5.1 小千谷小学校の正面全景：軽微、強震計(NIG019)の近くに建設されており、強震計は1308galを記録していた。



写真-5.4 小千谷小学校の煙突のひび割れ：曲げひび割れが全面に広がっていて危険な状態にある。

5.2 千田小学校 - 校舎(小千谷市千谷)

RC造3F

もともと入っていたと思われる乾燥収縮等のひび割れが進展したようなヘアークラック

が発生していた。

前面道路は、大きく陥没しており、液状化が起きたと思われる。



写真-5.5 千田小学校の校舎全景：軽微な被害、被災前に発生しているひび割れが多数あり。



写真-5.6 千田小学校前の陥没した道路

5.3 千田小学校 - 体育館(小千谷市千谷)

S造

軽微な被害。



写真-5.7 千田小学校の体育館全景：目立った被害無し。

5.4 千田中学校 - 校舎(小千谷市千谷)

RC造3F

軽微な被害。



写真-5.8 千田中学校の校舎全景：校舎に大きなひび割れ等が見られなかった。

5.5 千田中学校 - 体育館(小千谷市千谷)

S造

体育館の隅角部の柱にひび割れが生じていた。軽微な被害。



写真-5.9 千田中学校の体育館の様子：隅柱に縦にひび割れがあったが、その他大きな被害なし(ひび割れは次の写真)。



写真-5.10 千田中学校体育館の柱に入ったひび割れ



写真-5.12 市民体育館のガラスの割れ

5.6 市民体育館(小千谷市土川)

S造

外壁が剥がれ、ラチス梁が見えていた。また、建物周辺には割れたガラスの破片が散乱していた。

体育館の内部では、数枚の屋根の断熱材のパネルや内壁のパネルが落下していた。ガラスの破片も床に散乱していた。



写真-5.11 市民体育館の全景



写真-5.13 体育館内の様子：RS系のSK式シャーレーン？、剛床ありそうだが、ガラスが割れ、内装も剥落あり、避難所として使われていなかった。

5.7 小千谷総合病院(小千谷市本町)

RC造7F

北西部の棟の1階にせん断破壊後に圧壊した柱が2本あった。この柱には主筋に29が、フープに9@150(フック90°)が使われていた。南側の棟の3F外壁に袖壁のせん断破壊が見られた。

3階より上の階は、スプリンクラーの破損により床が水浸しになっており、使用できない状態であるという話を聞いた。



写真-5.14 小千谷総合病院 (RC 造約 7 階) の全景(南側) : 3F 以上ではスプリンクラー故障で水浸しののために使用できないそうだ。



写真-5.15 小千谷総合病院の北西側張り出し部分 : 1F の柱がせん断破壊し、軸耐力を失っている。ここは資料室らしく、全体の建物の 3F 以下は通常に機能していた。柱の詳細は次の写真。



写真-5.16 1 階柱のせん断破壊後の圧縮破壊 : 幅仕上げ含み 600mm、主筋 2φ、帯筋 9 @ 約 150 (90 度フック)



写真-5.17 南側 3F 袖壁に生じたせん断破壊

5.8 小千谷総合病院分院(水仙の家) (小千谷市本町)

RC 造 5 F (免震)

免震装置に残留変形が確認された。上部構造には、被害がなかった。外構のインターロッキングに犬走りとの接触と思われるめくれがあった。また、消雪パイプが犬走りとの接触により破損していた。

建物には損傷がないものの水道、電気、ガスの供給がないために、たてものが機能していないとの話を聞いた。



写真-5.18 水仙の家(免震建物)の全景(積層ゴム+すべり支承タイプ) : 事務長にお伺いしたら揺れたけど特に問題はなかったとのこと。ただし、電気、ガス、水道は周りが全部だめなので、やはりだめ。多少の蓄電分のみだったとのこと。1F は本館(この施設は前の写真の小千谷総合病院の分館)からの避難者でいっぱいだ

った。



写真-5.19 免震建物の外構の損傷



写真-5.20 積層ゴムの残留変形：暗くてよくわからないが変形が認められる。

5.9 291号沿いのRC造被害建物(小千谷市本町)

RC造3F

1階柱脚部に張間方向の曲げ破壊が見られた。柱の断面は520×580(桁行方向×張間方向、仕上げなし)で、主筋は22を、フープは9@150(フック90°)を使用していた。



写真-5.21 291号の商店街の3FのRC造被害建物の全景：道路に沿った方向(東西方向)の被害が大きい。一番手前の柱の詳細は次写真。



写真-5.22 柱脚の破壊状況：東西方向の柱脚ヒンジ領域の(曲げ破壊後の?)せん断破壊、主筋の座屈が見られる。52×58cm角(仕上げ無し)、主筋22、帯筋9@約150(90度フック)

5.10 小千谷市郊外の被害建物(小千谷市小栗田)



写真-5.23 崩壊した民家の車庫(小千谷市小栗田)



写真-5.25 鉄骨造の店舗兼住宅の外壁剥落状況

5.1.1 291号沿いの商店街周辺の被害状況(小千谷市本町)

商店街沿いの S 造の建物は外壁が落下しているもの多く見られた。これらの外壁の下地は桟木の上にモルタルを塗っているようであった。この桟木は主構造に巻きつけるか取り付けてあったようであるが、振動により外れたのではないかと考えられる。

1階が商店で2階が住宅となっている木造建物では、1Fの商店の入り口部分が崩壊しているケースが見られた。



写真-5.26 2階外壁に取付けた室外機の倒れ



写真-5.24 小千谷市内の国道 291 号線沿いの商店街(長さ 700m)の様子



写真-5.27 店舗の外壁損傷状況：2, 3F がプレキャストのコンクリートのようにあるが一部コンクリートが剥落



写真-5.28 店舗のガラスの割れ



写真-5.31 墓石の転倒：約半分が転倒



写真-5.29 木造住宅の崩壊(元町交差点)



写真-5.32 被災後立入り禁止となる木造住宅：建物の傾斜が立入り禁止の理由



写真-5.30 自動販売機の転倒：自動販売機が道路の真ん中まで転倒し、その後手前に戻した



写真-5.33 1階が倒壊した木造住宅