

2004年10月23日新潟県中越地震の被害調査その2

加藤大介（新潟大学）、土井希祐（新潟大学）
南部正樹（新潟大学技官）、本多良政（新潟大学大学院）

1. はじめに

新潟県中越地震の被害調査のその2を報告する。10/25は十日町周辺の学校建物を中心にざっと見た。行程は以下の通りだが、柿崎から川西町までのルートを表1に示しておく。移動に関する所用時間は往復8時間くらいであった。

行程：新潟市→柏崎市→（北陸道）→柿崎→大島村→松代町→十日町→川西町→柿崎→（北陸道）→柏崎→新潟市

表1 移動ルート

場所	道路	時間
上越市青田	国道253号	25分
大島村大平		
松代町松代		
十日町市北新田		
十日町市高田	国道253号→ (迂回路)→ 県道49号	15分
川西町霜条		

2. 調査結果のまとめ：

- ①小千谷より大きい加速度（小千谷1308galに対して十日町1716gal）であるが、全体の被害程度は小千谷より軽い。これは継続時間が十日町の方が短い（十日町主要動3秒、小千谷同10秒）のと卓越周期が小千谷0.7秒前後に対し、十日町が0.2秒であることが大きいと思われる。
- ②小千谷とは異なり電気はついていた。小千谷と

長岡に代表される電気の復旧の遅さは今回の地震で特徴的である。これは余震が収まらないことに原因の一端がある。

③学校RC造は調査範囲で被害が少ない。調査は、外周を1回回るだけの外観調査であるので、内部はみていない。

④補強建物が加速度の高いところにあったのは有効なデータになろう。いずれも被害軽微であったが、十日町総合高校では、被害軽微、極脆性柱にせん断ひびわれが有った。

⑤きわめて古い木造土蔵建物の大破がある。

⑥非構造材の損傷がある建物があったが、小千谷より少なかった。

2. 大島村の被害調査

2. 1 大島小学校



写真-1 大島小学校外観(大島村大平)、無被害



写真-2 大島小学校体育館(無被害)

2. 2 大島公民館



写真-3 大島公民館全景(大島村大平)、無被害

3. 松代町の被害調査

3. 1 松代高校および総合体育館



写真-4 松代高校全景及び総合体育館(松代町松代)、無被害

4. 十日町の被害調査

4. 1 十日町市役所(十日町市千歳、軽微)

RC 3F



写真-5 十日町市役所の外観



写真-6 十日町市役所の妻面のガラスブロック壁の一部が落下していた。



写真-7 十日町市役所の妻面の袖壁に斜めひび割れが見られた。

4. 2 十日町市立南中学

十日町市北新田

以下に示す RC 造 5 棟と体育館 1 棟からなる。
ただし、RC 造 1 棟は教室としては使っていなかった。

東側の棟 (RC3F)、軽微被害

南側中央の棟 (RC3F)、軽微被害

西側の棟 (RC3F)、軽微被害

西北側の棟 (RC3F)、教室等としては使われていない、被害軽微

西北側の棟 (RC3F)、教室等としては使われていない、被害軽微

体育館(S)

このうち、東側中央の棟と体育館は 1 F が階高の低いピロティ形式になっており、特徴的である。また、校庭の横に防災技術科学研究所の K-NET、NIG021 (十日町) が設置されており、1700gal 以上の高い加速度が記録されている。この加速度の高さに対し、建物の被害は少なかったが、観測地震動の卓越周期が約 0.2 秒程度であったこと、および、継続時間も短かったことが、被害が少ない原因の一つとなろう。



写真-8 南中学校東側の棟 (RC3F) の外観。被害は軽微。



写真-9 南中学校南側中央の棟 (RC3F) 外観。被害は軽微。



写真-10 南中学校西側の棟 (RC3F) の外観。被害は軽微。



写真-11 南中学校西北側の棟 (RC3F) の外観。教室等としては使われていない。被害は軽微。



写真-12 南中学校体育館の外観。その向こうに見えるのは東側中央の棟の外観。両建物とも1Fに階高の低いピロティ形式になっている。体育館は妻部外壁仕上げ材と1層RC部に軽微被害が観察された。詳細は以下の写真に示す。

このうち、北側棟と南側棟（いずれも RC4F）は K 型ブレースにて補強が完了していた。構造的な被害は軽微であった。



写真-14 十日町高校北側棟（RC4F,補強済み）の北面の外観。被害は軽微。



写真-13 南中学校体育館の妻部の外壁の浮き上がり。



写真-15 十日町高校北側棟の南面の外観。左に西側小体育館が見える。

4. 3 十日町高校

十日町市本町西

以下に示す RC 造3棟と体育館4棟からなる。

北側棟（RC4F,補強済み）

南側棟（RC4F,補強済み）

渡り廊下棟（RC3F,2棟）

東側大体育館

西側大体育館2棟

西側小体育館



写真-16 十日町高校北側棟北面のエントランスでは、ロッカーが将棋倒しになっていた。



写真-17 十日町高校南側棟の外観。連層の K ブレースにより補強がなされていた。



写真-18 K ブレース補強の詳細。



写真-19 十日町高校南側棟と北側棟を繋ぐ渡り廊下棟（RC3F）の外観。



写真-20 渡り廊下棟と南側棟の EXP.J.に若干の損傷が見られた。



写真-21 西側大体育館 2 棟の外観。外壁に軽微な被害が見られた。(詳細は次の写真)



写真-22 西側大体育館の外壁に浮き上がりが観察された。



写真-23 十日町高校東側大体育館の外観。被害は観察されなかった。

4. 4 十日町総合高校

十日町市大字高山

以下の RC 造 3 棟と鉄骨体育館からなる。

東側棟(RC3F、K ブレースで補強済み)

中央の棟(RC3F)

西側の棟(RC3F)

体育館

このうち、1 棟に K 型ブレースによる補強がなされていた。ただしこの補強された建物の極脆性柱に 5mm 程度のせん断ひび割れが観察された。これは耐震診断の時に第 2 種構造要素ではない（地震時に壊れても、周辺の部材がかわりに軸力を負担してくれるので落階はしない）と判断されている柱と思われる。



写真-24 十日町総合高校東側の棟の外観。エントランスの車寄せ部でわずかなコンクリートの損傷がみられた。（詳細次の写真）



写真-25 エントランスの車寄せでわずかなコンクリートの損傷がみられた。



写真-26 十日町総合高校東側の棟の K 型補強ブレースの状況。



写真-27 十日町総合高校東側の棟の西面（前の写真の裏側）外観。接続する階段室に張間方向のせん断ひび割れが見える（次の写真）。



写真-30 極短柱のせん断破壊。ひび割れ幅 5mm 程度、K 型ブレースで補強されていた建物。直交壁があるため、診断では第 2 種構造要素とはならず排除されていたものと思われる。



写真-28 十日町総合高校東側の棟に接続する階段室の張間方向のせん断ひび割れ。



写真-31 十日町総合高校東側の棟と中央の棟を繋ぐ渡り廊下棟（RC2F）。両側の接続する部分にコンクリートの剥落がみえる。詳細は以下の 2 枚の写真。



写真-29 十日町総合高校東側の棟の西面南側の外観。1F の中央の短柱（極脆性柱）にせん断ひび割れが生じていた、詳細は次の写真。



写真-32 東側棟の階段室との取り付け部の破壊。



写真-33 中央棟とのエキスパンションジョイントの被害。



写真-36 十日町総合高校体育館の外観。目立った被害は見られなかった。



写真-34 十日町総合高校中央の棟の外観。目立った被害はみられなかった。



写真-35 十日町総合高校西側の棟の外観。めだった被害は見られなかった。

4. 5 高山県職員住宅

十日町市北新田

RC4F ラーメン構造

平成12年竣工

本建物は防災技術科学研究所の K-NET、NIG021（十日町）のすぐ横の建物である。構造体は無被害～軽微であるが、内部の家具の転倒は激しかった。住人から張間方向の揺れがひどかったとの証言があった。



写真-37 県職員住宅外観。右奥にみえるのが NIG021。



写真-38 被災後の室内の様子。構造体は無被害～軽微だが家具の転倒で、市より外で過ごすよう勧告があったとのこと。住人は余震が怖いので車で寝ているとのこと。

4. 5 十日町シルクモール

十日町市山本町



写真-16 十日町シルクモール建物の外壁の損傷状況。外壁ALC版が落下した。

4. 6 十日町市役所前の商業ビル

鉄骨造店舗ビル

十日町市寿町

S3F、外壁ブロック



写真-24 鉄骨造店舗ビルの外観。外壁はブロックであり、大きく損傷を受けていた。一部は落下している。詳細は次の写真。



写真-39 ブロック造外壁の損傷状況。鉄骨躯体に約10cm厚のブロックが使われている。



写真-40 柱脚部分のブロック造外壁の損傷状況。

4. 8 コモ通りの商業ビル

コモ通り周辺の建物（十日町市高田）



写真-41 十日町市コモ通りの商店街の様子。



写真-42 コモ通り商店街の建物（S 造3F）の外観。



写真-43 S 造3F 建物の1F 柱の仕上げモルタルが剥離している。



写真-44 土蔵の被害状況。土壁の剥がれおよび壁の傾き。



写真-45 傾斜した住宅。大破 周辺道路へは立入り禁止。

4. 9 コンクリートブロック塀の転倒

十日町市寿町

十日町市役所の周辺でコンクリートブロック塀が転倒していた。控え壁はなく、以下のような塀であった。

ブロックは $150 \times 190 \times 390\text{mm}$ 、8段積（高さ 1.62m ）、長さ24個分（ 9.6m ）、縦筋は下部1層まで $\phi 13$ 、それより上部は $\phi 9$ である。 $\phi 13$ の定着は基礎からブロック2層目の下端から下へ 130mm まで、 $\phi 9$ の定着は1層目の上端から上へ 150mm 。



写真-46 コンクリートブロック塀の転倒



写真-47 塀の縦筋の配筋状況。定着長の不足及び縦筋の継手の不良がわかる。

5. 川西町の被害調査

5. 1 川西中学校

川西町霜条

以下の RC 造 3 棟と体育館からなる。

管理棟 (RC 4 F 棟、軽微)

一般の教室棟 (RC 3 F、被害無し)

西側の棟 (RC 3 F、被害無し)

体育館 (S)



写真-48 川西中学校管理棟 (RC 4 F) の外観。被害は軽微。



写真-49 川西中学校一般の教室棟 (RC 3 F) の外観。被害は軽微。



写真-50 管理棟 (左) と一般の教室棟 (右) の境にコンクリートの剥落がみられた。



写真-51 川西中学校体育館の外観。軒裏仕上げ材，雪囲い受けに被害が見られた。詳細は次の写真。



写真-52 軒裏仕上げ材が剥離し垂れ下がる。



写真-53 雪囲い受け材の脱落がみられた。

5. 2 3F 鉄骨造建物

川西町水口沢付近に鉄骨造建物があった。



写真-54 鉄骨造建物の全景。外壁ALC版，ペントハウスに被害が見られた。詳細は次の2枚の写真。



写真-55 外壁ALC版の脱落。



写真-57 鉄骨建物付近の道路に亀裂が見られた。



写真-56 ペントハウスの被害。外壁のALC版のせん断破壊がみられる。