

【14-1】

## 2004年新潟県中越地震による長岡市の建物被害

Damage of the Buildings in Nagaoka-City  
During the 2004 Mid Niigata prefecture Earthquake中村友紀子\*<sup>1</sup>, 中野克彦\*<sup>2</sup>, 時田一雄\*<sup>3</sup>

NAKAMURA Yukiko, NAKANO Katsuhiko, TOKITA Kazuo

抄録 2004年10月23日に発生した新潟県中越地震では建築物にも被害が生じた。日本建築学会災害委員会災害調査WGの地震被害調査の一環として新潟地区で担当した長岡市15の地域での建築物被害の悉皆調査結果を示した。調査地域の9割を占めた木造建造物について、建築年代別、被害ランク毎の建築年代示し、被害と建築年代に相関があることを明らかにした。また、構造種別、基礎形式、屋根形式別の被害率を示した。

**Keywords** The 2004 Mid Niigata Prefecture Earthquake, Damage of Buildings, Wooden Buildings, Disaster of Earthquake  
2004年新潟県中越地震, 建物被害, 木造建物, 地震災害

## 1. はじめに

2004年10月23日に発生した新潟県中越地震では建築物にも被害が生じた。日本建築学会災害委員会災害調査WGの地震被害調査の一環として建物悉皆調査が行われ、新潟地区では、長岡市、栃尾市および柏崎市の17の地域で建築物被害の悉皆調査を実施した。本報では、調査建物の約95%を占める長岡市の調査結果について報告する。

## 2. 調査概要

## (1)調査地域と調査建物数

調査地域は応急危険度判定が実施された町を中心に選定した。調査棟数は1072棟である。図1に示した被害率とあわせて調査地域と調査建物棟数を示す。調査区域は各町全域ではないが、可能な限りその地域の被害程度の平均的な範囲とし、算定される被害率はその町の被害と

食い違いが起きないように選択し調査した。ただし、栖吉、悠久、御山などでは非常に限られた範囲となっている。

## (2)調査日程と調査人数

調査日程は、2004年10月29日から11月8日までの4日間、調査は2-3人1班とし、著者らに加えて、新潟工科大学穂積、新潟大学土井、加藤、南部、同大学院生の本多、李、稲田、菅、南部、本間、田中、村山で行った。

## (3)調査方法

調査方法は、次頁に示す調査シートにしたがって行った<sup>(1)</sup>。調査項目は、建築年、建築用途、構造種別、建物階数、主被害階、屋根形式、屋根被害、基礎形式、基礎被害、地盤変状、破壊パターンである。破壊パターンは岡田・高井による破壊パターンチャートを使用した<sup>(2)</sup>。外観調査であり、建築年代は、聴取が困難であったため

\*1 新潟大学 工学部 講師・博士(工学)

Lecturer, Niigata University

\*2 新潟工科大学 工学部 助教授・博士(工学)

Niigata Institute of Technology

\*3 新潟職業能力開発短期大学校住居環境科 助教授・工修

Niigata Polytechnic College

調査地区名

調査日 \_\_\_\_\_ 調査員 \_\_\_\_\_ 住宅地図 \_\_\_\_\_ 頁 写真枚数 \_\_\_\_\_ 枚

写真番号( )-( )-( )

A.建物番号 \_\_\_\_\_ B.表札 \_\_\_\_\_ 氏 C. 応急危険度判定 1. 無 2. 有 (赤・黄・緑)

D.建築年 1.非常に古い (築30年以上) 2.古い (築30~10年) 3.新しい (築10年以下) 4.不明 5.推定( 年頃) 6.聴取( 年)

E.建物用途 1.戸建専用住宅 2.長屋住宅 3.共同住宅 4.併用住宅 5.店舗 6.オフィス 7.その他 \_\_\_\_\_

F.構造種別 1.木造(伝統・準伝統・在来・壁式・( )) 2.S造( × ) 3.RC造( × ) 4.その他

G.建物階数 1.平屋 2.2階(ピロティ無, ピロティ有) 3.( )階(ピロティ無, ピロティ有)

H.主被害階 ( )階 (主な被害内容 \_\_\_\_\_)

I.屋根形式 1.土葺瓦 2.土無瓦 3.金属 4.スレート 5.その他 6.不明

J.屋根被害 1.ほとんど無被害 2.著しいずれ 3.全面的にずれ, 破損 4.判定不能

K.基礎形式 1.独立基礎(玉石等) 2.布基礎 3.高基礎(一階がRCの車庫等の場合) 4.杭(種類と本数 ) 5.不明

L.基礎被害(木造・S造のみ) 1.無被害 2.部分的 3.著しい(破壊あり) 4.不明

M.地盤変状 1.無 2.有 → (場所と形態 \_\_\_\_\_)

例 建物直下/敷地南端, 亀裂沈下, 液状化(噴砂), 土砂など

メモ欄

N. 増築 1.無 2.有 3.コメント( )

O. 家族・在宅人数 1.家族( )名 うち 在宅( )名 2.不明

P. 人的被害状況 1.死亡( )名, 重傷( )名, 軽症( )名 2.無し 3.不明

Q. 破壊パターン: 木造, S造の場合 下図の該当パターンに○

RC造の場合 記号を記入(別紙「RC造破壊パターン」参照): \_\_\_\_\_

日本 MSKD-index	被害階	被害状況	被害階	被害状況
0.0	D0	<p>主にM6K震度程度の被害を基準とした木造住宅被害の分類。</p> <p>Nd0</p>	<p>Nd0</p>	<p>無被害</p>
0.1	D1	<p>壁面の亀裂及び外装材の落下の判別。</p> <p>Md1</p>	<p>Md1</p>	<p>壁面の亀裂及び外装材の落下の判別。</p>
0.2	D2	<p>基礎瓦・壁面のモルタル等の大規模な剥離。</p> <p>Md2</p>	<p>Md2</p>	<p>基礎瓦・壁面のモルタル等の大規模な剥離。</p>
0.3		<p>2階破壊型</p> <p>Ud3</p>	<p>1階破壊型</p> <p>Gd3</p>	<p>全体破壊型</p> <p>Ed3</p>
0.4	D3	<p>2階の柱・梁・壁の一部が破壊されているが、内部空間が欠損するような被害は生じていない。</p> <p>Ud3</p>	<p>1階の柱・梁・壁の一部が破壊されているが、内部空間が欠損するような被害は生じていない。</p> <p>Gd3</p>	<p>1・2階の柱・梁・壁の一部が破壊されているが、内部空間が欠損するような被害は生じていない。</p> <p>Ed3</p>
0.5		<p>2階の柱・梁の破壊により、内部空間が欠損する。</p> <p>Ud4</p>	<p>1階の柱・梁の破壊により、内部空間が欠損する。</p> <p>Gd4</p>	<p>1・2階の柱・梁の破壊により、内部空間が欠損する。</p> <p>Ed4</p>
0.6	D4	<p>2階の柱・梁の破壊により、内部空間が欠損する。</p> <p>Ud4</p>	<p>1階の柱・梁の破壊により、内部空間が欠損する。</p> <p>Gd4</p>	<p>1・2階の柱・梁の破壊により、内部空間が欠損する。</p> <p>Ed4</p>
0.7		<p>2階が破壊される。もしくは2階が崩落する。</p> <p>Ud5-</p>	<p>1階部分にも破壊がかなり及んでいる。</p> <p>Ud5+</p>	<p>柱・梁の破壊により、内部空間が欠損する。</p> <p>Sd4</p>
0.8	D5	<p>2階が破壊される。もしくは2階が崩落する。</p> <p>Ud5-</p>	<p>1階の屋根もしくは軒に倒壊する部分が生じている。もしくは倒壊している。</p> <p>Gd5-</p>	<p>1・2階の柱・梁の破壊により、内部空間が欠損する。</p> <p>Sd4</p>
0.9		<p>1階部分にも破壊がかなり及んでいる。</p> <p>Gd5+</p>	<p>2階部分にも破壊がかなり及んでいる。</p> <p>Gd5+</p>	<p>柱・梁の破壊により、内部空間が欠損する。状態により、内部空間が欠損している。もしくはほぼ完全に欠損している。</p> <p>Sd5</p>
1.0	D6	<p>2階の屋根が壊れているか壊れそうである。</p> <p>Cd6-</p>	<p>完全に瓦落ちしている。</p> <p>Cd6+</p>	<p>木造2階建て建物の破壊パターン</p>

ほとんどが調査者の推定である。調査対象は、妙見町、中潟町、六日市町、大河原町・三表野町のみ車庫や蔵など付属屋も調査範囲とし、その他の地域では調査対象外とした。

### 3. 建物被害

#### (1) 調査地区別被害率

調査結果を表1、図1に示す。図1中の円グラフは、円の大きさが調査棟数に比例している。六日市町・中潟町、三表野町・大川原町、悠久町・御山町は、境界線が入り組んでおり連続した住宅地となっている事等の理由であせて示した。

地震動の振動による被害は、六日市町、中潟町、滝谷町で多かった。この地域を含む全域で瓦屋根のずれが多くみられた。また、地盤の変状による建物の傾斜等の被害が目立ったことが特徴としてあげられる。これに伴い基礎コンクリート部分の被害も多くみられた。栖吉町の調査区域では、宅地化される以前に沢だった部分の先端が崩れており、続く部分も1mほど移動していた。これに伴って生じた被害が中心であった。

図2に構造種別ごとの被害率を示す。鉄骨造(S造)、鉄筋コンクリート造(RC造)は全壊はなく、被害率も低かった。しかし、S造、RC造ともに木造と比較して絶対数が非常に少ないことに注意が必要である。

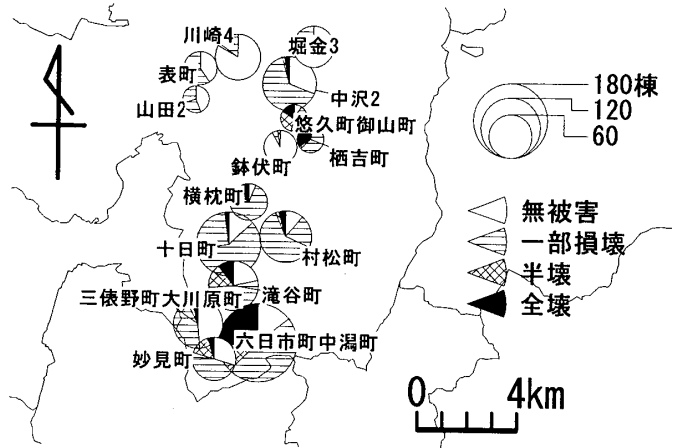


図1 各地域の被害率

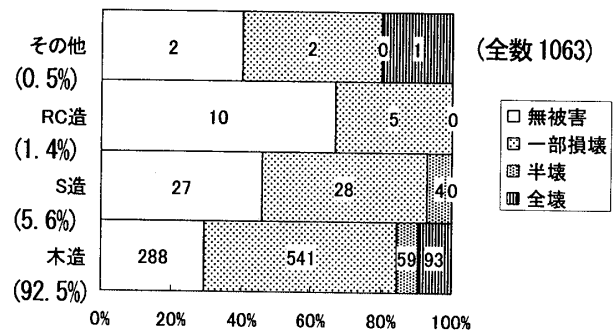


図2 構造種別ごとの被害率

表1 被害率

	無被害	一部損壊	半壊	全壊 (全壊率(%))
妙見町	18	30	9	3 (5.0%)
六日市町 中潟町	29	97	23	53 (26.2%)
三表野町 大川原町	38	34	3	3 (3.8%)
滝谷町	18	43	13	9 (10.8%)
村松町	10	73	2	4 (4.5%)
十日町	18	116	1	2 (1.5%)
鉢伏町	33	2	1	0 (0.0%)
川崎4	56	11	0	0 (0.0%)
堀金3	47	9	0	0 (0.0%)
山田2	11	14	0	0 (0.0%)
表町	14	21	0	0 (0.0%)
中沢2	30	64	1	3 (3.1%)
横枕町	3	37	2	5 (10.6%)
栖吉町	1	14	1	8 (33.3%)
悠久町 御山町	2	11	7	4 (16.7%)

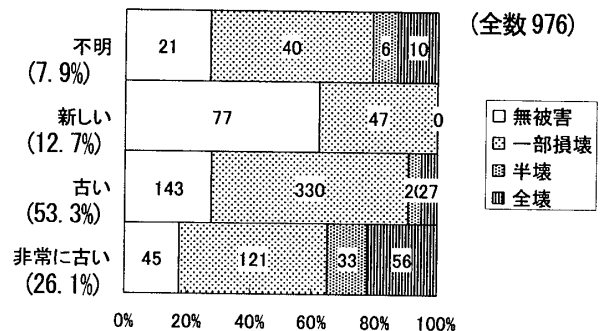


図3 木造建築年代別の被害率

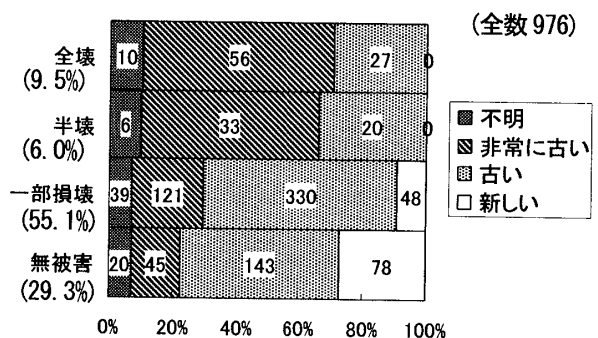


図4 被害区分別の年代区分

(2)木造の被害詳細

調査地域は住宅地が主だったこともあり、9割以上が木造家屋である。(2)では木造建物被害を示す。

図3に建築年代別の被害率を示す。調査シートに従って、非常に古いを築30年以上、古いを築10年以上30年未満、新しいを築10年未満と定義した。ただし殆どが調査者の推定による。その他・不明は不明のものに加えて、完全に倒壊して判定不能の建物なども含むため全壊率が高くなっている。建築年代が新しいほど被害率が低くなっている。図4に各被害区分別の建築年代を示す。被害が大きいほど建築年代が古いものの割合が高くなり、新しい建物に全壊・半壊はなかった。

図5に基礎形式別の被害率を示す。高基礎は、高床式・いわゆる雪国住宅である。高基礎、布基礎、独立基礎の順で被害が大きくなっている。図6に構造種別ごとの被害率を示す。壁式、在来木造、準伝統、伝統の順に被害が大きくなっている。一部損壊は在来木造で多くっており、全壊・半壊に至らないものの多くの建物が被害を受けていることがわかる。基礎形式、構造種別の被害率の順は、建築年代の新しさと比例するものであり、より新しい基準で建築された建物ほど被害が小さくなっていることが予測できる。

図7に屋根形式別の被害率を示す。瓦屋根がもっとも被害率が高く、金属、スレート順に低くなる。瓦屋根に一部損壊が多いのは、瓦のずれなどそれ自体が被害の原因となっているものもあった。

4. 被害のまとめ

- ・ 2004年新潟県中越地震による長岡市の建物被害調査概要、および調査結果を示した。
- ・ 調査地域の9割を占めた木造構造物について、建築年代別、被害ランク毎の建築年代示し、被害と建築年代に相関があることを明らかにした。また、構造種別、基礎形式、屋根形式別の被害率をしめした。

5. おわりに

長岡市の建物調査の結果をまとめ、各種別別の被害率を明らかにし。貴重な記録を得ることができた。しかし、今回は、迅速に全体の被害程度を調べることを目的とした調査であった為、別途、研究者が詳細調査に入る地域もあったこと、被災地の方々が応急危険度判定や罹災証明の為の被災度区分判定を待たれている中での調査となった事など、大きな負担をかける結果となってしまった。これらの調査は、実際に調査対象となる被災者が期待し

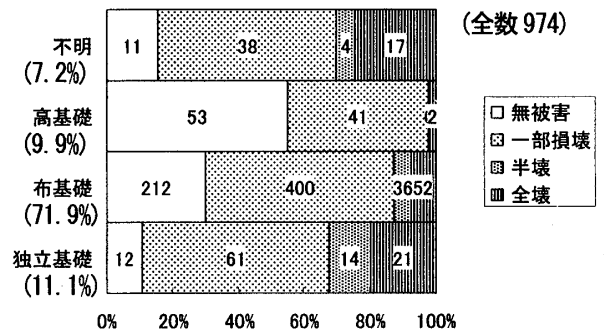


図5 木造基礎形式別の被害率

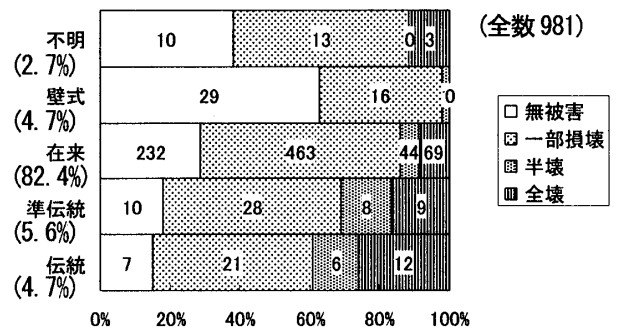


図6 木造構造形式別の被害率

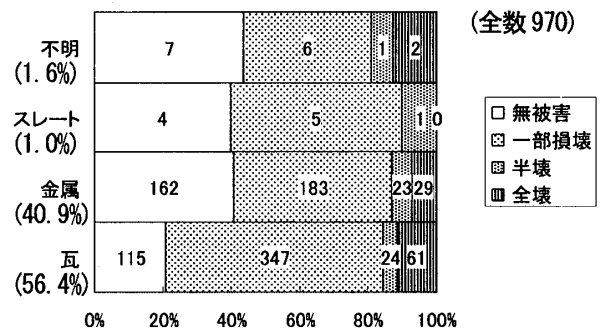


図7 屋根形式別の被害率

ている情報の提供につながることで、精神的負担を最小限にするものであるよう改善していかなければならない。

謝辞

本報告は、日本建築学会災害委員会災害調査WGによる建物被害の悉皆調査のうち新潟支所が担当したものの一部をまとめたものです。調査にあたって、多くの地域住民の方々から協力を得ました。関係各位に深く感謝の意を表します。

参考文献

- (1) 日本建築学会北陸支部, 2004年10月23日新潟県中越地震の災害調査速報, pp.28-37. 2004年12月
- (2) 岡田成幸, 高井伸雄, 地震調査の為の建物分類と破壊パターン, 日本建築学会構造系論文報告集, 第524号, pp.65-72. 1999年10月