

2004年新潟県中越地震における建物被害調査

			正会員	○柴山 明寛* ¹	同	井戸田 秀樹* ²
			同	五十田 博* ³	同	中村 友紀子* ⁴
新潟県中越地震	悉皆調査	破壊パターンチャート	同	田畑 直樹* ⁵	同	佐藤 健* ⁶
被害ランク	建築年代別被害		同	久田 嘉章* ⁷	同	田守 伸一郎* ³

1. はじめに

2004年10月23日新潟県中越地方を震源とするマグニチュード6.8、震源深さ10kmと推定されている地震が発生した。さらに、震度6強に達する余震が頻繁に発生した。人的被害は、死者46人、重軽傷者4,793人、住宅被害は、全壊2,827棟、大規模半壊1,992棟、半壊10,859棟、一部損壊102,502棟(新潟県中越大震災災害対策本部、平成17年4月12日現在)であり、甚大な被害となった。

地震発生直後、日本建築学会北陸支部災害委員会を中心とした災害調査WG(委員長:田守伸一郎)が組織され、その指揮の下、関係機関による悉皆調査が実施された。報告はこれらの悉皆調査結果をとりまとめて報告するものである。

2. 悉皆調査概要

1) 調査目的

悉皆調査は、ある特定の地域に対して存在する建物全数の被災度を調査する方法で、地震被害の全体像把握、構造種別や建築年代と被害の関係、震源や地盤特性と被害の関連など、後の地震防災対策や学術研究上重要な意味を持つ調査である。

2) 調査機関と調査期間

本悉皆調査は日本建築学会北陸支部災害委員会が中心となり、東海支部、東北支部、各教育機関の合同調査で実施された。これは、1995年兵庫県南部地震以来の大規模な合同調査であり、合同調査で初めて統一被害判定基準で行われた。

調査日程は、2004年10月25日から11月26日の約1ヶ月間で行われた。調査に動員された延べ人数は132名に上る。

3) 調査地区と調査建物

調査地区を図1に示す。調査地区は、災害救助法が適用された全29市町村の中の10市町村(小千谷市、長岡市、川口市、堀之内町他)とし、調査地区の選定は、調査初日に行政機関および現地報道陣等からの情報収集を行い、その情報に基づいて比較的被害が多いと思われる地域を優先的に調査対象地域とした。調査建物は、調査地区内の全ての建物用途、構造種別を調査対象としたが、時間的・人的制約から作業場や蔵などの敷地内に存在する付属屋は調査対象外とした。

4) 調査方法及び調査項目

今回の悉皆調査で用いた調査シートは、2003年宮城県北部の地震の悉皆調査¹⁾で用いた被害判定基準²⁾³⁾および調査項目をもとに、東海支部、東北支部および北陸支部などで調整し、新たに新潟県中越地震用に調査項目が作成された。

調査項目は、建物の被害区分、建築年、建物用途、構造種別、建物階数、ピロティの有無、主被害階、屋根形式、屋根被害、基礎形式、基礎被害、地盤変状、増築の有無であり、外観目視による調査を基本とした。被害区分の判定には、岡田らの木造²⁾、RC造³⁾の破壊パターン分類を使用し、S造に関しては木造の破壊パターン分類を代用した。また、建築年代については居住者などにヒアリングできた場合は建築年を記載し、ヒアリングできなかった場合は調査員による外観目視から建築年代を推定した年代を記載した。

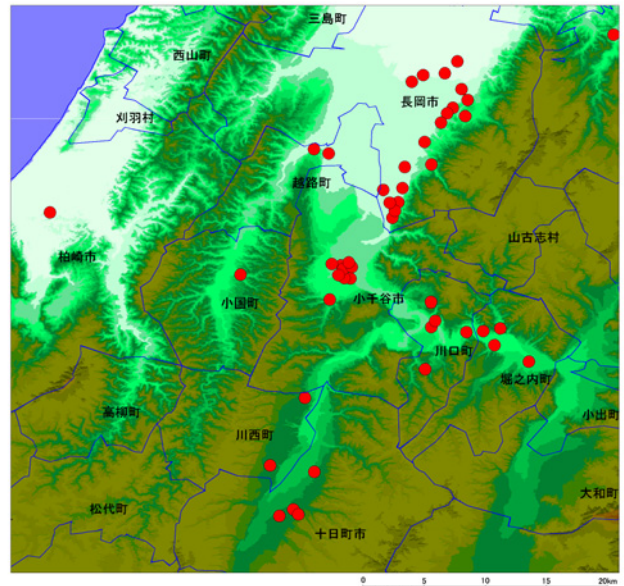


図1 悉皆調査地区の分布(●:調査地区)

3. 調査結果

1) 調査結果概要

世帯数⁴⁾に対する悉皆調査の調査率を表1に示す。調査建物総数は5,715棟であった。最も調査棟数が多いのは、小千谷市の2,879棟、次いで川口町の716棟であった。川口町に関しては、世帯数比率ではあるが川口町の建物の約半数を調査したことになる。構造種別ごとの調査棟数は、木造4,817棟、鉄骨造583棟、RC造315棟であった。

構造種別の被害ランクの構成を図2に示す。被害区分は、岡田ら²⁾の破壊パターン分類を基に、「無被害(Damage Grade 0)」、「一部損壊(Damage Grade 1,2)」、「半壊(Damage Grade 3)」、「全壊(Damage Grade 4以上)」の4区分とした。構造種別で見ると木造建物の全壊率が8.2%と最も高く、次いでS

造建物の2.7%, RC造建物の2.4%となっている。

2) 木造建物の市町村別の被害ランク

調査建物を市町村別にまとめた木造建物の被害ランクの構成を図3に示す。調査された木造建物の全壊率は10%程度、半壊率は6%程度であった。震源に近い川口町、堀之内町では、特に他の地区に比べ被害が大きいことがわかる。震度7を観測した川口町では70%以上の建物に被害が見られ、全壊率も20%を超えた。震度6強を観測した小千谷市、小国町では、全壊率が8.0%、1.3%であった。

3) 木造建物の建築年代別の被害ランク

木造建物の建築年代別の被害ランクの構成を図4に示す。調査対象としたのは、小千谷市、川口町、堀之内町のそれぞれ一部の調査地域でヒアリングによって建築年代が特定できた木造建物178棟を対象とした。木造建物の被害は、建築年代が古くなるにつれて被害が大きくなる傾向が見られる。1981年以降に建築された建物では半数以上が無被害であったのに対し、1950年以前のものではすべての建物で何らかの被害がみられた。

4. まとめ

本報告では、2004年新潟県中越地震の悉皆調査の調査結果について報告を行った。本悉皆調査結果から、S造、RC造の全壊率に比べ、木造の全壊率が高い結果となった。また、震源に近い川口町、堀之内町では他の地区に比べ木造建物被害が大きかった。建築年代別被害では、建築年代が古くなるにつれて被害が大きくなる傾向が見られた。

本報告には記載していないが、各調査員からの報告により、傾斜地近辺の建物が地盤がらみで大きな被害を受けているものが多く、液状化、傾斜地の崩壊など、地盤変状が建物被害につながったケースが比較的多く見られた。

これらの点については、今後の調査結果の集計、およびさらなる調査によって明確にしていく。

[謝辞]

本悉皆調査は日本建築学会から調査費用の一部を補助して頂きました。調査は、信州大、新潟大、東大、日本建築学会東海支部災害委員会(委員長:名工大小野徹郎教授、調査機関は名工大、名大、豊橋技科大、愛産大)、同北陸支部、同東北支部(委員長:東北工大中礼治教授)、東北大、工学院大、芝浦工大、秋田県立大、東京工芸大、北大、大成建設の各機関を中心とする調査グループによって実施されました。本悉皆調査シートの作成にあたり、名工大岡田成幸教授、東北大村山良之講師には多大なるご協力を頂きました。また、本集計にあたり、東北大志賀俊輔氏に多大なるご協力を頂きました。ここに記して深く感謝の意を表す。最後に今回の地震により多大な被害を被った被災地の方々の速やかな復興を祈念いたします。

[参考文献]

- 1) 村山ら: 地震建物被害調査方法の提案-2003年宮城県北部の地震の経験より-, 平成15年度東北地域自然災害科学研究集会, 2003
- 2) 岡田ら: 地震被害調査のため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
- 3) 高井ら: 地震被害調査のための鉄筋コンクリート造建物の破壊パターン分類, 日本建築学会構造系論文報告集, 第549号, pp.67-74, 2001年11月
- 4) 平成16年10月新潟県住民基本台帳:
<http://www.pref.niigata.jp/sougouseisaku/tokei/box/data/jinkou.html>

表1 世帯数に対する悉皆調査の調査率

	調査棟数:A	世帯数 ⁴⁾ :B	A/B (%)
長岡市	1,135	67,821	1.7%
柏崎市	20	30,025	0.1%
小千谷市	2,879	12,383	23.2%
十日町市	185	13,355	1.4%
栃尾市	47	7,430	0.6%
越路町	111	4,047	2.7%
川口町	716	1,596	44.9%
堀之内町	410	2,678	15.3%
川西町	140	2,282	6.1%
小国町	72	2,197	3.3%

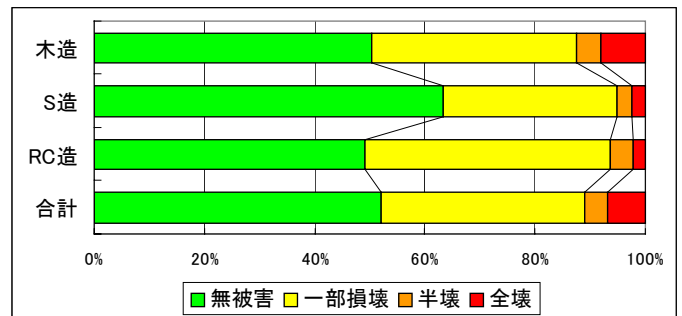


図2 構造種別の被害ランクの構成

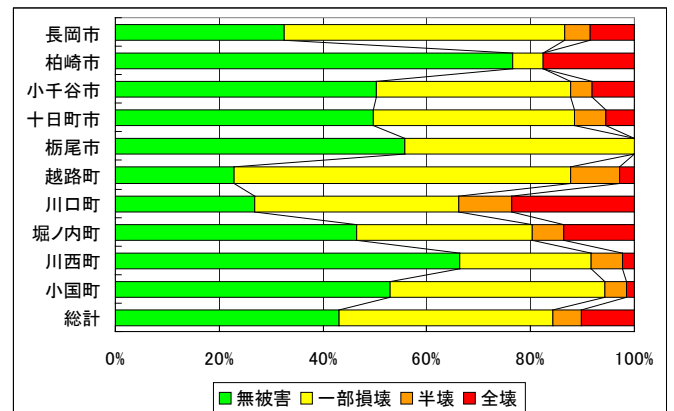


図3 市町村別の木造建物被害ランクの構成

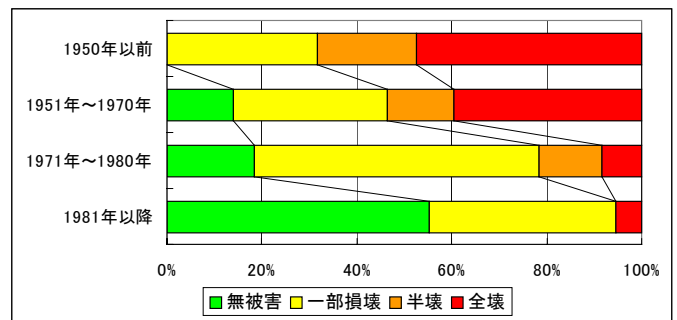


図4 木造建物の建築年代別の被害ランクの構成

*1 工学院大学大学院工学研究科 大学院生・修士(工学)
 *2 名古屋工業大学大学院社会工学専攻 助教授・工博
 *3 信州大学工学部社会開発工学科 助教授・工博
 *4 新潟大学工学部建設学科 講師・博士(工学)
 *5 北海道大学大学院工学研究科 大学院生・修士(工学)
 *6 東北大学災害制御研究センター 講師・博士(工学)
 *7 工学院大学建築学科 教授・工博

*1 Graduate Student, Graduate School of Engineering Kogakuin Univ., Mr. Eng.
 *2 Assoc. Prof., Nagoya Inst. of Tech., Dr. Eng.
 *3 Assoc. Prof., Shinshu Univ. Arch. & Civil Eng., Dr. Eng.
 *4 Lecturer Prof., Niigata Univ., Dr. Eng.
 *5 Graduate Student, Graduate School of Engineering Hokkaido Univ., Mr. Eng.
 *6 Lecturer Prof., Disaster Control Research Center, Tohoku Univ., Dr. Eng.
 *7 Prof., Dept. of Architecture, Kogakuin Univ., Dr. Eng.