

10. 建築物

10. 1. 建築物の被害の概要

平成 16 年新潟県中越地震は、川口町で 1995 年兵庫県南部地震以来となる震度 7 が観測されたほか多数の余震も発生しており、これらの地震により建築物の倒壊や破損等建築・住宅に関する多くの被害が発生した。

本節では、県・市町村の調べに基づき、建築・住宅に係る被害の全体概要を記す。

10. 1. 1 建築・住宅に係る被害

新潟県における建築・住宅（住家及び非住家）の被害の状況を以下に示す。住家の被害は、県全体で全壊 2,632 棟、半壊 8,741 棟、一部損壊 78,289 棟となっている。非住家の被害は 33,469 棟となっている。

表 10.1.1 住家及び非住家の被害状況（単位：棟）

	住家				非住家
	全壊	大規模半壊	半壊	一部損壊	
新潟県	2,632	685	8,056	78,289	33,469
長岡市	754		3,830	32,930	10,813
小千谷市	662	56	918	10,000	94
川口町	570	110	321	359	1,538
越路町	141	91	586	2,136	2,894
小国町	132	106	473	1,198	485
十日町市	78	72	439	10,000	154
魚沼市旧堀之内町	52	25	165	475	575
羽刈村	66	26	97	749	774
見附市	55	16	433	10,992	10,427
栃尾市	44	56	217	1,088	825
柏崎市	26	54	208	1,251	752
西山町	11	10	17	417	148
川西町	8	45	182	2,000	1,989
魚沼市旧広神村	8	6	51	142	241
分水町	7		23	38	60
魚沼市旧守門村	5	1	19	100	17
魚沼市旧小出町	5		7	268	228
南魚沼市旧六日町	3		1	106	84
南魚沼市旧大和町	2		5	120	33
燕市	2		4	6	29
寺泊町	1	7	11	102	37

※新潟県 HP より作成。全壊被害報告のある市町村のみを記載（１２月３日現在）

なお、地震に伴う建築火災の発生は９件（長岡市５件、小千谷市、越路町、十日町市、川口町各１件）と報告されている。（消防研究所調べ）

１０．１．２ 危険度判定の状況

１）建築物の応急危険度判定

新潟県内の応急危険度判定の実施状況を以下に示す。新潟県全体で３万６千余棟について実施され、約１５％が「危険」、約３０％が「要注意」と判定されている。市町村別で「危険」の割合が高かったのは中里村、川口町、栃尾市、西山町でそれぞれ約３７％、約２９％、約２５％、約２３％となっている。

表 10.1.2 応急危険度判定の状況

市町村		住宅全壊 棟数※	判定結果				「危険」の 割合	「危険」、 「要注意」 の割合
市町村名	判定予定 棟数		危険 (赤)	要注意 (黄)	調査済 (緑)	計		
長岡市	6,985	754	1267	2,547	3,171	6,985	18%	55%
見附市	1,713	58	84	282	1,347	1,713	5%	21%
栃尾市	1,003	44	247	380	376	1,003	25%	63%
越路町	4,090	135	214	1,122	2,754	4,090	5%	33%
小千谷市	6,329	662	1,033	2,079	3,217	6,329	16%	49%
川口町	2,271	570	664	696	911	2,271	29%	60%
魚沼市	4,350	87	715	1340	2,295	4,350	16%	47%
南魚沼市	273	5	32	93	148	273	12%	46%
十日町市	2,695	70	388	925	1,382	2,695	14%	49%
川西町	450	8	80	188	182	450	18%	60%
中里村	30	0	11	13	6	30	37%	80%
柏崎市	1,552	26	78	168	1,306	1,552	5%	16%
小国町	3,299	126	358	1,090	1,851	3,299	11%	44%
刈羽村	1,058	66	63	180	815	1,058	6%	23%
西山町	35	11	8	11	16	35	23%	54%
松代町	10	0	1	8	1	10	10%	90%
合計	36,143	2,622	5,243	11,122	19,778	36,143	15%	45%
割合			14.5%	30.8%	54.7%			

※新潟県 HP より作成（１２月１日現在）

2) 宅地の危険度判定

被災宅地危険度判定については、以下の市町村について調査を行い、3,037 箇所の調査箇所中、439 箇所が「危険」、300 箇所が「要注意」と判定された。(11月9日現在、国土交通省調べ)

○判定を実施した市町村

長岡市、見附市、小千谷市、十日町市、川口町、西山町、三島町、刈羽村、小国町、越路町、魚沼市(旧堀之内町、旧守門村、旧小出町、旧入広瀬村)

10. 2. 調査の実施状況

国土技術政策総合研究所及び独立行政法人建築研究所は、地震発生翌日から両研究所の共同により、下記の通り調査団を派遣し(延べ157人・日(11月末現在))、建築物の応急危険度判定の実施における協力、建築・住宅に関する被害の概況・詳細調査を実施した。

調査結果については既に平成16年12月に「平成16年新潟県中越地震建築物被害調査報告(速報)」としてとりまとめており、本報告は、その内容を要約したものである。なお、上記「速報」は関係自治体、地方整備局、研究機関、大学等に送付するとともに建築研究所のHPに全文を掲載している。

10. 2. 1 調査団の派遣状況

今回の地震被害調査では、まず地震発生直後に応急危険度判定等の支援業務及び被害概況調査を行ない、概ねの被害状況を把握した後、構造、防火等分野別に個別の建築物等を調べる詳細調査を実施した。調査チームの派遣状況は以下のとおり。

1) 危険度判定の実施における協力

① 応急危険度判定実施支援等チーム

日時：10月24日(日)～28日(木)

場所：小千谷市、川口町、長岡市、旧堀之内町、川西町

応急危険度判定の業務指導及び被害の概況調査を実施。

② 被災宅地危険度判定実施支援等チーム

日時：10月26日(火)～29日(金)

場所：小千谷市、川口町、長岡市

被災宅地危険度判定の業務指導及び宅地等に関する概況調査を実施。

2) 建築物の被害概況の調査

日時：10月30日(土)～11月3日(水)、11月4日(木)～11月6日(土)

場所：長岡市、川口町、小千谷市、越路町、旧堀之内町、三条市

以後の調査計画立案のために、関係機関に対する聞き取り、建築物の被害概況調査及び避難状況等の調査を実施。

3) 建築物の被害詳細の調査

①木造グループ

日時：11月7日（日）～10日（水）、12月12日（日）～13日（月）

場所：魚沼市、小千谷市、川口町

戸建木造住宅を中心として、住宅の構法と被害の特徴等に関する調査を実施。

②RCグループ

日時：11月10日（水）～13日（土）

場所：小千谷市、川口町、十日町市、越路町、南魚沼市、長岡市

RC造建築物に見られる被害パターンやその特徴を把握、分析するために主として中高層RC建築物の被害状況について調査を実施。

③鉄骨グループ

日時：11月9日（火）～12日（金）、11月30日（火）～12月3日（金）

場所：小千谷市、川口町、旧堀之内町、十日町市、川西町、長岡市

主として応急危険度判定で「危険」と判定されたS造建築物、その他被害の大きいS造建築物について体育館を中心に調査を実施。

④基礎・地盤グループ

日時：11月9日（火）～12日（金）、18日（木）～19日（金）、
25日（木）～26日（金）、12月9日（木）

場所：小千谷市、川口町、十日町市、長岡市、見附市、柏崎市、刈羽村

被災宅地危険度判定に関する情報収集、基礎・地盤の詳細調査、被災建築物周囲の地盤状況等についての調査を実施。

⑤免震グループ

日時：11月11日（木）～12日（金）、18日（木）、12月8日（水）～9日（木）

場所：小千谷市、三条市、湯沢町

免震建築物の被災状況についての調査を実施。

⑥地震動・地形・地質グループ

日時：11月10日（水）～13日（土）、11月19日（金）、
12月2日（木）～3日（金）、27日（月）

場所：小千谷市、川口町

余震観測（建築物への強震計の設置）、微動測定、地盤情報収集等を実施。

⑦防火グループ

日時：11月19日（金）～21日（日）

場所：長岡市、小千谷市、川口町、十日町市

地震による火災の発生した建築物調査、市街地火災への拡大危険等に関する調査を実施。

10. 3. 調査結果の概要

10. 3. 1 木造建築物の被害状況

10. 3. 1. 1 調査目的等

木造住宅等の木造建築物の構法、構造仕様、構造要素の配置などを把握し、被害の程度と関連づけることによって平成 16 年新潟県中越地震による被害の特徴を把握し、被害の原因を究明するための基礎資料を得る。さらに、今後の震害軽減等に有効な耐震基準、構造仕様規定等に関する検討を進めるための基礎資料を得る。

1) 調査対象

被害の集中している小千谷市、川口町、長岡市、旧堀之内町、山古志村、十日町市、川西町を優先的に調査することとした。このうち、調査時点で新潟市方面から直接アクセスできない山古志村、十日町市、川西町は、当面の調査対象から外した。

初動調査の結果、被害率が最も高いと判断された旧堀之内町新道島地区、川口町武道窪地区、同町川口地区の被災木造建築物のなかから、詳細調査を実施する建物を選定した。選定にあたっては、通常の 1 層を RC または S 造とする高床式木造建築物と、通常の基礎高を有する木造建築物に分け、両者それぞれについて残留変形が大きいなど被害の大きい物件と外観上は比較的被害軽微に見える物件について詳細調査を実施した。

2) 調査の項目・方法

建築物の属性（階数、用途、構造方法、地下または基礎の構造方法等）、敷地条件（地盤の状況、擁壁の有無等）とその被害状況、基礎、土台、外壁、内壁、屋根の仕様とその被害程度、主要構造部分の仕様（柱、筋かいの寸法と留め付け方法等）とその被害程度等を調査した。各部の残留変形を計測し、建築物の間取り、壁の配置などを図面に書き取るか、または図面が存在する物件についてはこれを収集、または拝借した。建設年代や増改築履歴等については、居住者に対してヒアリング調査した。

10. 3. 1. 2 調査概要

1) 調査地域

以下に示す地域、集落に対して被害の概要調査、詳細調査、情報収集等を行った。

- ・ 小千谷市中心市街地・・・被害概要調査
- ・ 小千谷市東吉谷・・・・・・被害概要調査
- ・ 川口町川口・・・・・・被害概要調査、詳細調査 5 物件
- ・ 同 武道窪・・・・被害概要調査、詳細調査 4 物件
- ・ 同 田麦山・・・・被害概要調査
- ・ 同 和南津・・・・被害概要調査
- ・ 同 牛ヶ島・・・・被害概要調査
- ・ 同 相川・・・・・・被害概要調査
- ・ 同 木島・・・・・・被害概要調査
- ・ 魚沼市（旧堀之内町）竜光・・・・被害概要調査

- ・ 同 新道島・・・被害概要調査、詳細調査 9 物件
- ・ 長岡市・・・市役所による情報収集
- ・ 川西町・・・町役場による情報収集

2) 調査結果一覧

詳細調査を実施した物件の概要、並びにその被害概況を表 10.3.1 に示す。

表 10.3.1 詳細調査を実施した物件の概要とその被害概況

地区	記号	築年数 (年)	階数	応急 危険度	残留変形角の 最大値	被害概況	図面
旧堀之内町新道島	1-S-1	25	木 2	危険	1/7	1 階傾斜大	平面作図
	1-S-2	24	RC+木 2	危険	1/20	木造部分 1 階傾斜大	平面作図
	1-S-3	24	木 2	要注意	残留変形なし	基礎に亀裂、棟瓦一部 落下	平面作図
	1-S-4	29	木 2	危険	1/200	基礎に断裂、棟瓦落下	平面作図
	1-S-5	7	木 2	調査済	残留変形なし	被害軽微	後日郵送
	1-S-6	34	木 2	危険	1/7	1 階傾斜大	平面作図
	1-S-7	4	RC+木 2	危険	残留変形なし	RC 造部分に地盤変状 によると見られる損傷	後日郵送
	1-S-8	23	木 2	要注意	1/90	筋かい座屈	平面作図
	1-S-9	29	木 2	危険	1/70	基礎の断裂	平面作図
川口町武道窪	1-B-1	約 40	木 2	危険	1/11	玄関部分倒壊、1 階傾 斜大	平面作図
	1-B-2	3	RC+木 2	調査済	残留変形なし	被害軽微、内装の損傷	入手
	1-B-3	12	RC+木 2	危険	1/9	木造部分 1 階傾斜大	平面作図
	1-B-4	34	木 2	要注意	残留変形なし	基礎に亀裂	平面作図
川口町川口	1-K-1	55	S+木 2	危険	1/6	木造部分 1 階傾斜大	平面作図
	1-K-2	53	木 2	危険	1/6	店舗 1 階傾斜大	平面作図
	1-K-3	23	RC+木 2	危険	1/18	木造部分 1 階傾斜大	平面作図
	1-K-4	30	木 2	危険	1/50	店舗傾斜大（立起し後 の調査）	平面作図
	1-K-5	27	木 2	危険	1/120	外壁モルタルの剥落	平面作図

3) 詳細調査事例

詳細調査を行ったもののうち、代表的な事例を以下に示す。

住宅A

- ・ 1 階を鉄骨造とする高床式木造住宅。木造部分は昭和 24 年建築（築 55 年）で、昭和 58, 59 年に 1 階鉄骨造部分を増築した。増築の工事方法は、木造部分をジャッキアップし、その間に鉄骨造部分を建築し、その上に木造部分を据え付けた（現場に居合わせた施工者の説明）。
- ・ 鉄骨造部分は 910 mm モジュールで、鉛直・水平ブレースも配置され、ほぼ無被害であるのに対し、木造部分は 2 階道路側が東南東に 156/1000、南南西に 22/1000、中ほどは東南東に 126/1000、南南西に 9/1000、奥の部分は東南東に 34/1000、北北東に 12/1000 傾き、3 階道路側は東南東に 30/1000、南南西に 13/1000、中央部は東南東に 20/1000、南南西に 15/1000、奥の部分は東南東に 67/1000、南南西に 28/1000 傾いて

いた。南南西への傾斜は道路側の方が大きく、道路に直交する方向の傾斜は2階部分が両側に開くように変形していた。10/23、17:56の最初の地震で大きな被害を受けた。

- ・ 土壁を主体に、一部はせっこうボード等で改修されていたが、道路に平行した壁はほぼ全て崩れ落ちていた。
- ・ 2階部分が道路に直交する方向に開くように（裂けるように）変形していたため、3階の廊下の根太の一部が梁から外れ、床が抜け落ちそうであった。



写真 10.3.1 建物概観



写真 10.3.2 1階鉄骨造部分



写真 10.3.3 塗り土が崩落した土壁



写真 10.3.4 道路に直交方向の壁は比較的被害軽微

住宅B

- ・ 築40余年の伝統的構法による住宅。10/23、17:56の1回目の地震で玄関部分が崩壊した。玄関部分は建築当初よりちょうど2P分北へずらす改築工事を行った。
- ・ 南側にある駐車場の屋根に衝突して、倒壊を免れた模様。1回目の地震で建具は全て外れた。
- ・ 1階玄関付近が南に93/1000、西に90/1000傾斜。
- ・ 南側の大黒柱は、1階で南へ74/1000、西へ39/1000傾斜し、2階で南へ3/1000、西

へ 9/1000 傾斜していた。

- ・ 瓦は昨年葺き替え、同時に 2 階外壁も一部下見板を交換、再塗装した。
- ・ 全ての壁は土壁がベースで、外装は下見板張り。2 階北側から約 4P 分は、せっこうボードの内装のため、改装したものと想像される。
- ・ 水回り付近の土台に腐朽を確認。



写真 10.3.5 建物概観



写真 10.3.6 S 造の車庫屋根に衝突



写真 10.3.7 内壁の脱落



写真 10.3.8 ブロック基礎の立ち上がり部分の崩壊

3) まとめ

平成 16 年新潟県中越地震による木造建築物の被害状況を、初動調査、2 次調査の結果を総合的にまとめると、以下ようになる。

- ・ 被災地域のうち山間部では地滑り、土砂崩落による被害が集中し、これに基づく建物の転倒、崩壊等があった。
- ・ 平野部では作業小屋、車庫のみならず、比較的古い土塗り壁を有する木造住宅などを

中心に、倒壊、大破などの被害が数多く見られた。

- ・ 震動によって大きな被害を受けた建物は、河岸段丘の麓の地滑り地形等による入力地震動の増幅、壁量不足などが考えられる。
- ・ 市町村、集落ごとにみれば最も被害率が高いのは、川口町、魚沼市（旧堀之内町）新道島地区。次いで小千谷市東吉谷地区。
- ・ 1層を RC 造とした高床式木造は概して被害軽微であるが、2層以上の木造部分の壁量不足などの設計不備が原因と想像される被害や、地盤変状による被害を受けた家屋は少なからず存在する。

10. 3. 1. 3 現在の所見と今後の検討項目

以上の調査結果を踏まえ、現在までに分かったこと、今後の検討項目、継続調査を要する事項等を挙げると以下の通りとなる。

- ・ これまで木造住宅の地震被害としてあまり報告されていない種類の破壊形態、例えば比較的被害の軽い住宅における床の面内せん断破壊に起因すると思われる損傷、1階の損傷より2階の損傷が大きい被害例などがあるので、その被害の実態把握と原因推定のための調査を行う。
- ・ 損傷を受けた建物については、積雪の程度により、倒壊等の恐れがある。損傷程度と鉛直荷重支持能力の検討を行い、一定の残留変形角以上のものについては支持能力に問題が懸念されたため、建て起こし、応急補強の必要性を関係機関に情報提供を行った。さらに、被災した新潟県下において、数回の被災度区分判定ならびに復旧技術指針の講習会が開催された。復旧技術指針の適用にあたって、積雪荷重を適切に見込んだ耐震性の確保の必要性について情報提供を行った。また講師派遣要請に応え、講師派遣を実施した。
- ・ 震動による被害分布と地滑り地形との位置関係をマクロ分析等によって把握し、入力地震動の増幅傾向と被害状況の相関性を検証する。
- ・ 1層を RC 造とする多雪地域の特徴的な高床式木造構法について、各部の構法の実態を把握し、この差異が与える入力地震動との関係を分析し、高床式木造に関する適切な構造計画、施工方法等を検討する。また、不適切な構造計画、施工方法があった場合の改修方法等について検討する。

10.3.2 鉄筋コンクリート造建築物の被害状況

10.3.2.1 調査目的等

新潟県中越地震による鉄筋コンクリート（RC）造建築物の被害の特徴を把握するために、個別建築物の詳細調査を行った。本詳細調査の目的と対象として選定する個別建築物は下記の3種類に分けられる。

1) RC造建築物に見られる被害パターンやその特徴を把握し整理する

対象建築物：

- ・応急危険度判定で構造的な観点から「危険」と判定されたRC造公共建築物
- ・民間の建築物で被害の大きなRC造建築物

2) 強震観測記録と建築物被害の関係を調査するための建築物側の基礎資料を得る

対象建築物：強震記録が得られた付近のRC造公共建築物（被害程度に拘わらずに調査）

3) 阪神淡路大震災でクローズアップされた中高層RC建築物の被害の有無について調査する

対象建築物：民間建築物の中層建築物

10.3.2.2 被害概要

新潟県中越地震の激震地と言われる小千谷市、川口町、越路町、十日町市におけるRC造建築物の多くは学校や役所などの公共建築物であり、そのほとんどは4階以下の低層建築物である。また、中高層建築物は病院建築物などに数棟見られた程度である。これらの中で、中破以上の被害を受けた建築物は調査した範囲では6件8棟であり、木造に比べると大きな被害を受けた建築物の総数はさほど多くはない。

被害が生じたRC造建築物の被害パターンとしては、柱及び壁部材のせん断破壊やせん断ひび割れに伴う損傷が多く見られた。その他には、中低層建築物の柱主筋の座屈に伴う曲げによる損傷や短スパン梁のせん断破壊、非構造壁の大きなせん断ひび割れ、偏心による柱のせん断破壊及び地盤変状に伴う建築物の傾斜等が確認された。調査項目としては整備された強震観測地点付近の建築物の損傷調査についても行った。

被害を受けたもののほとんどは、新耐震設計以前の建築物であり、従来の地震被害においても同様な被害が見られその脆弱性が指摘されてきたものである。

詳細調査の事例

建築物A

昭和36年竣工の普通教室棟（RC3階建、塔屋有り）と、昭和37年竣工の管理、普通、特別教室棟（RC3階建、塔屋有り）および昭和37年竣工の特別教室棟（RC3階建、塔屋有り）の校舎3棟に、軽微～大破の被害が生じている。なお、昭和38年竣工の給食室棟（S1階建）や昭和39年竣工の屋内運動場（下部RC+上部S）には顕著な被害は生じていない。

校舎の部材に見られた具体的な損傷は、腰壁やたれ壁が取り付け短柱となったRC造柱のせん断破壊（写真10.3.9）やせん断ひび割れで、特に特別教室棟の1階の柱は軒並みせ

ん断破壊しているという状況（写真 10.3.10、10.3.11）であった。なお、普通教室棟と管理・普通・特別教室棟は平面及び立面において全く同じ構造である。

平成 16 年の耐力度調査によると、コンクリートの設計基準強度は 18 N/mm^2 であり、コア試験による実測強度は、普通教室棟が $21.4 \sim 35.7$ （平均 26.6 ） N/mm^2 、管理・普通・特別教室棟が $13.0 \sim 22.9$ （平均 15.9 ） N/mm^2 、特別教室棟が $14.4 \sim 27.2$ （平均 18.7 ） N/mm^2 である。

なお、本建築物については、今後耐力度調査の結果と実際の被害の関係についての詳細な検討を実施する予定である。



写真 10.3.9 特別教室棟の 1 階廊下側



写真 10.3.10 特別教室棟の 1 階廊下側の被害

短柱のせん断破壊



写真 10.3.11 特別教室の 1 階教室側柱のせん断破壊

建築物 B

本建築物は、複数回の増築を重ねている。具体的には、昭和 43（3 階建て）、44 年（7 階建）、55 年（7 階建）、57 年（3 階建）、昭和 63 年（3 階建）、平成 2 年（4 階建）にそれぞれ建設されている。各建築物（病棟）はエキスパンションジョイントによってそれぞれ独立した構造体となっている。

上記構造物の中でも昭和 43 年の建築物（写真 10.3.12）はもっとも損傷が大きく、1 階（600*600mm、主筋 29φ、せん断補強筋 9φ@300（端部はそれより多い）、90 度フック）及び 2 階の短柱がせん断破壊している（写真 10.3.13）。それ以外の損傷としては昭和 44 年棟の短スパン梁のせん断破壊（写真 10.3.14、せん断ひび割れ幅は 1 階から上階へ順に 0.5、1.1、2mm 以上（かぶり剥落）、2mm 以上、0.7、0.45、0.4mm）や梁端部の曲げひびわれ（写真 10.3.15）などが確認された。同棟の廊下部分の壁（壁厚 120mm、鉄筋@250 シングル配筋）にも顕著なせん断破壊が認められた（写真 10.3.16）。また昭和 55 年の建築物は非構造壁に大きな損傷が見られた（写真 10.3.17）。それ以外のいわゆる新耐震基準に基づき設計された建築物の損傷度は極めて小さかった。建築物全体としては昭和 43 年の建築物の被災度は大破、昭和 44 年が小破、その他は軽微以下であると判断される。

10.3.2.3 現在の所見と今後の検討項目

新潟県中越地震によって、鉄筋コンクリート造建築物には柱（特に短柱）や壁のせん断破壊や、中低層建物の柱脚部ヒンジゾーンの主筋座屈を伴う損傷や短スパン梁のせん断破壊、偏心による被害、非構造部材の損傷などが比較的古い（新耐震基準以前の）建築物に見られた。これらは 1968 年の十勝沖地震以降、度々観察され報告されてきた被害項目であり、耐震補強の重要性を改めて示すものである。特に、腰壁やたれ壁などが取り付け短柱化した柱のせん断破壊で損傷度 V のものも多く見られ、このような脆弱な軸力支持部材の性能改善が特に重要であるといえる。また短柱のせん断破壊については新耐震基準に基づく建築物にも見られたため、非構造部材が取り付け短柱化した柱の設計時における取り扱いを確認する必要がある。また、建築物の傾斜も確認されたが、これが何に起因するものであるかの検討も必要である。

今回の地震では、激震地に耐震補強された建築物が少なからず存在したことが特徴である。それらの建築物の中には損傷が生じたものも見られたが、そのほとんどは同一建築物の中でまだ耐震補強が施されていない部分に見られたものであり、改めて補強の適切さと重要性を認識させた。なお、一部の建築物では、補強を施した部分の柱にもせん断ひび割れ等の損傷が見られた。これについては、まずその被害原因（震動によるものか不同沈下等、別の要因によるものか）を特定する必要がある。なお、耐震補強設計は倒壊防止を目的として実施されている場合も多く、その場合はある程度の損傷の発生は予測されるため、耐震補強の要求性能レベルについては所有者と設計者との間で適切な判断がなされる必要がある。

今後は、今回の調査でまとめられた各建築物の被災状況を、強震記録と関係づけて解析的に検討するほか、耐力度調査や耐震診断結果等とも総合的な比較を行い、地震動と建築物被害の関係についてまとめる予定である。



写真 10.3.12 建築物 C の昭和 43 年竣工棟



写真 10.3.13 昭和 43 年竣工棟の短柱のせん断破壊



写真 10.3.14 昭和 44 年竣工棟の短スパン梁のせん断破壊



写真 10.3.15 昭和 44 年竣工棟の梁端の曲げひび割れ



写真 10.3.16 昭和 44 年竣工棟の壁部材のせん断破壊



写真 10.3.17 昭和 55 年竣工棟の非構造壁部材の損傷