

73. 1968年十勝沖地震における 建築物被害概報

地震研究所 大 沢 胖
千葉大学工学部 村 上 雅 也
東京大学工学部 北 川 良 和

(昭和43年5月28日発表—昭和43年9月30日受理)

ま え が き

昭和43年5月16日におこつた1968年十勝沖地震による建築物の被害は、青森県東部を中心として北海道南西部、岩手県その他に生じ、住家の全壊は、青森県で943戸、北海道で106戸におよんだ。

筆者らは2班にわかれ、東北班は5月18日より24日まで北海道班は5月17日より19日まで建築物の被害状況について調査を行なつた。以下調査結果の概要について報告する。

被 害 概 況

Table 1 および 2 に各道・県の発表による市町村別家屋被害の集計を示す。この表で見ると、青森県の被害がもつとも大きく、なかでも八戸市(全壊153戸)、三沢市(213戸)、十和田市(205戸)、むつ市(99戸)、五戸町(87戸)などの被害が目立っている。北海道では、室蘭市(全壊44戸)、函館市(31戸)をはじめ南西部沿岸地帯に被害が分布しているが1952年の十勝沖地震に較べるとはるかに小被害となつている。

住家被害の内容は埋立地の地盤変動やがけ崩れおよび振動による倒壊・大破損がおもなものであるが、いずれも限られた地域に集中している傾向があり市または町の全域にわたる大被害という例はない。

鉄筋コンクリート造建物には振動によると考えられる被害が八戸市、三沢市、十和田市、むつ市、函館市などで出た。そのうち柱が圧壊するなど致命的な被害をうけた

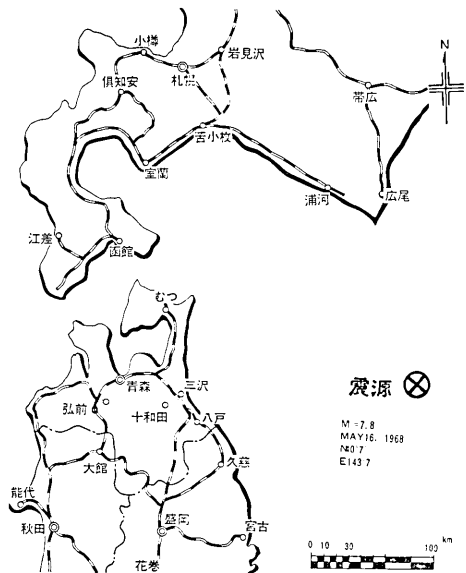


Fig. 1.

Table 1. 被害統計(その1)

	市町村名				人的被害		住家被害		
					死者・ 行方不明 (人)	重軽傷 (人)	全壊* (戸)	半壊 (戸)	浸水 (戸)
北 海 道	釧路支庁	路中	市村	0	1	0	0	0	
		厚真	町の	0	0	0	0	0	
		その他		0	0	0	0	0	
		十勝支庁	池田町	0	0	0	0	0	
	日高支庁	豊浦	幌町	0	0	0	1	0	
		その他		0	2	0	1	0	
		浦河	村町	0	0	2	26	1	
		三石	町の	0	0	8	21	0	
胆振支庁	川真	町市	0	10	8	39	0		
	小牧	市市	0	26	0	3	0		
	苦室	の	1	26	0	3	0		
	蘭	の	1	28	44	38	0		
	その他		0	8	5	20	0		
渡島支庁	函館	市	0	0	31	46	21		
その他			0	7	0	7	0		
全道総計				2 (29)	127 (521)	105 (1,825)	402 (5,449)	25 (399)	

* 焼失, 流失を含む。()内は昭和27年十勝沖地震による被害。
(5月20日現在, 北海道総務部集計)

ものが少なくとも数棟はあり, 主要構造部のコンクリートのひびわれ程度のもので入れると, 20棟以上に達する。これら被害建物の多くは学校, 市役所など公共建物である。

鉄骨造, コンクリートブロック造, その他の構造の建築物被害も青森県東部を中心に各地でみられたが, コンクリートブロック造で倒壊したものがいくつかあつたほかは比較的軽微な被害であつた。そのほか煙突, ブロック塀の倒壊, 窓ガラスや仕上げモルタル類の破損, 落下がかなり広い範囲に分布していた。

木造住家の被害

この地方の住家は一般に屋根がトタンぶきで軽くまた窓など開口部の面積が小さく水平力に対する抵抗力が大きいので, 地震に有利な構造ということが出来る。今回の地震で広

Table 2. 被害統計(その2)

	市町部落名	人的被害		住家被害		
		死者・ 行方不明 (人)	重軽傷 (人)	*全壊 (戸)	半壊 (戸)	浸水 (戸)
青 森 県	青森市	5	17	5	311	0
	八戸市	17	18	153	386	243
	三沢市	1	14	213	955	0
	十和田市	3	9	205	537	0
	むつ市	0	16	99	312	198
野 東 六 五 名 の 他 計	野辺地町	0	22	5	9	0
	東北町	0	0	50	206	0
	六戸町	0	7	48	102	0
	五戸町	10	21	87	141	0
	名川町	6	8	5	3	0
その他	3	18	73	643	89	
合計	45	150	943	3,605	531	

* 焼失, 流失を含む。
(5月22日現在, 土木部建築課調べ)

	市町部落名	人的被害		住家被害		
		死者・ 行方不明 (人)	重軽傷 (人)	*全壊 (戸)	半壊 (戸)	浸水 (戸)
岩 手 県	釜石市	0	0	0	0	139
	宮古市	0	0	1	0	32
	久慈市	1	0	0	0	17
	金田一村	0	0	0	0	0
	その他	1	4	10	44	20
合計	2	4	11	44	208	

* 焼失, 流失を含む。
(5月20日現在, 県災害対策本部調べ)

範囲に振動的大被害をうけた地域が無かつたのはそのためと考えられる。いつぼう地すべり, がけ崩れなど地変による局地的被害が各地で生じているのが目についた。大きな被害を生じたものを原因別に分類してみるとおおよそつぎのようになる。

- (i) がけ下や山すその家が, がけ崩れ, 山崩れにより崩壊したもの。
- (ii) 水田の埋立地や低湿地などで地面の変動が大きく, 土台が東石からはずれるなどして大傾斜したもの。
- (iii) 宅地造成のため盛土した部分が地すべりをおこし, 建物の基礎が不同沈下して破壊

したもの。

(iv) 軟弱地盤などで局地的に地面の振動が大きく大被害をおこしたもの。

(v) 老朽家屋など水平抵抗の弱い家が振動により倒壊または大傾斜したもの。

筆者らが見た範囲で大きな被害をうけた地域は、八戸市の西部から五戸町にのびる带状地帯、十和田市、むつ市、函館市の一部などである。以下地域別に被害の特徴を述べる。

八戸市の西部の上七崎、滝谷、これにつづいて五戸町の志戸岸、豊間内では被害が集中的に出ており、Table 3 に示すように滝谷で全壊家屋 24 戸、全壊率 36 %、志戸岸で 20 戸 18 % というような高い被害率を示している。(Table 2 および Fig. 2 参照。)このうち約半数は上記 (i) の山崩れ、がけ崩れによるもの、残り半数は (ii) または (iv) によるものとみられる。この地域は火山灰の堆積土からなっているが、ちょうど地震のおこる前 3 日間雨が降りつづき地盤がすべりやすい状態になっていたことも被害を大きくした要因と考えられる。ただ地面の振動も相当はげしいものであつたらしく、滝谷では東石の上に建つた家はずれて約 30 cm 移動した例があつた。

十和田市では北東部に被害が集中した。Table 4 および Fig. 3 は地区別の被害統計であるが、図でみるように、牛泊、東一番町など主として水田の埋立地ではきわめて大きな被害を出しているのに、西部の地盤の良いところではほとんど被害がないという対照的な現象を示している。被害家屋の大部分は上記 (ii) および (iv) によるものであつた。

むつ市の被害は東部の田名部地区と西部の大湊地区にわかれているが、前者では (ii) お

Table 3. 八戸市および五戸町の被害集中地域の住家被害

	市町部落名	全世帯数	住 家		被 害 率	
			全 壊 数	半 壊 数	全壊率(%)	半壊率(%)
八戸市	田 面 木	382	3	11	0.8	2.9
	一 日 市	159	2	1	1.3	0.6
	大 仏	52	2	0	3.8	0
	尻 内 (駅前)	409	1	3	0.2	0.7
	矢 沢	259	17	20	6.6	8.0
	張 田	175	8	5	4.6	2.9
西 部	正 法 寺	166	7	27	4.2	16.3
	下 七 崎	105	10	26	9.5	24.8
	上 七 崎	47	9	31	19.6	66.0
	滝 谷	66	24	53	36.4	80.3
五東戸町部	志 戸 岸	109	20	21	18.4	19.3
	豊 間 内	124	14	47	11.3	37.9

注) 全壊率、半壊率はそれぞれ住家の全壊、半壊戸数を世帯数で割り、百分率で表わしたものの。一世帯で 2 戸以上を所有している場合もある。Table 4 についても同様。

(5 月 23 日現在)

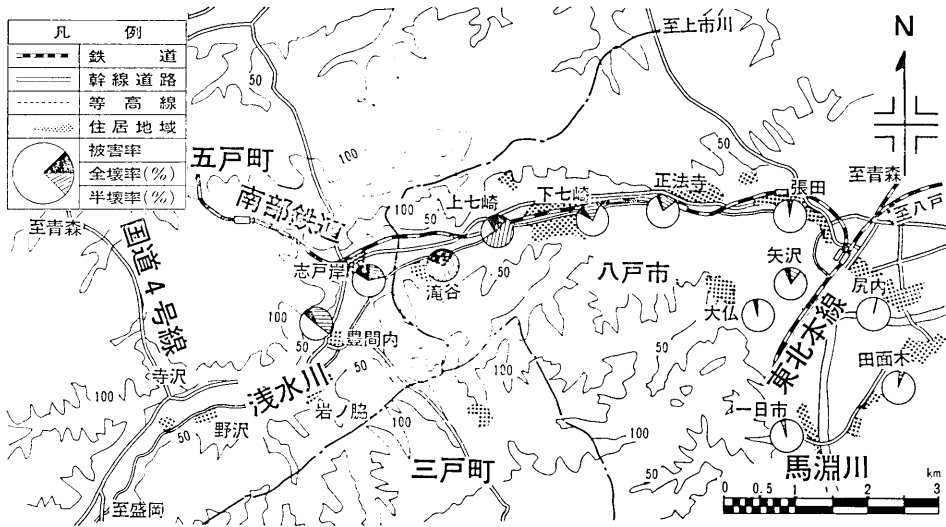


Fig. 2. 住家被害分布図 (1) (八戸市と五戸町の一部)

よび (iii) の被害, 後者では (v) の被害が目立つた。特に傾斜地に盛土して建てた一群の税務署官舎は地すべりのため約 20 棟が大傾斜, 破損するという惨状を呈した。これと同様な被害は青森県東北町や札幌市清田などでみられた。(Fig. 23~25)

函館市では朝市地区に (ii) の被害が集中的に出ており, この地域は新潟地震の新潟市内のように地盤が流動化したもようでも基礎ごと傾斜した家が 2, 3 みられた。

鉄筋コンクリート造建物の被害

八戸市, 三沢市, むつ市, 函館市, 野辺地町などでは鉄筋コンクリート造の建物に被害が生じた。筆者らが直接見たのは, 大被害建物では八戸 4 棟, 三沢, むつ, 函館各 1 棟, ほかに中程度の被害のもの数棟である。被害率としては鉄筋コンクリート造建物の総数について全般的な統計が入手してないので正確には言えないが, 東大工学部建築学教室の調査によれば八戸市の旧市街では 70 棟あまりのうち部分的建直または相当の補修, 補強を要するもの 6 棟で 10% 足らずということになる。

被害の状況は

- (i) 柱が圧壊して建物の一部またはある階が崩れたもの (Fig. 33~35, 38, 39, 42, 43),
 - (ii) 建物が全体としてねじれ柱が曲げ破壊したもの,
 - (iii) 主として 1 階の柱がせん断破壊してコンクリートがはく落したもの (Fig. 32),
 - (iv) 塔屋の一部が崩壊したもの (Fig. 27, 28),
 - (v) 基礎に不同沈下をおこしたもの,
- などである。

Table 4. 十和田市における部落別住家被害

町、部落名	全世帯数	住家被害		被害率	
		全壊	半壊	全壊率	半壊率
稲東東東東 生 番番番番 一一三四	857	50	146	5.8(%)	17.0(%)
	153	59	69	38.6	45.0
	226	46	81	20.4	35.9
	810	52	261	6.4	32.2
	60	1	0	1.7	0
東東西西西 五六一一三 番番番番番	58	0	6	0	10.3
	56	0	3	0	5.4
	331	6	56	1.8	16.9
	233	3	10	1.3	4.3
	429	0	6	0	1.4
西西西西西 四五六一三 番番番番番	333	0	7	0	2.1
	26	0	1	0	3.8
	78	0	2	0	2.6
	289	0	13	0	4.4
	233	0	10	0	4.2
西穂儀上下 十三並兵 番	621	0	7	0	1.1
	670	2	27	0.3	4.0
	19	0	3	0	15.8
	52	5	28	9.6	53.9
	194	24	74	12.4	38.2
北千前一牛 才谷木 本	129	6	39	4.6	30.2
	53	0	14	0	26.4
	39	1	23	2.6	59.0
	52	0	11	0	21.1
	24	18	9	75.0	37.5
初里福野並 ノ木 田沢吉崎東	14	0	7	0	50.0
	10	1	2	10.0	20.0
	52	5	26	9.6	50.0
	19	1	11	9.1	58.0
	13	0	5	0	38.4
並西本矢大 木金金 赤	146	0	2	0	1.4
	216	0	6	0	2.8
	87	0	3	0	3.5
	36	0	3	0	8.3
	90	0	2	0	2.7
大大大大大 字字字字字 切洞大豊八 沢ヶ斗	335	2	50	0.7	14.9
	544	5	55	0.9	10.1
	282	0	34	0	12.0
	32	0	1	0	3.1
	178	0	16	0	8.9
大大大大大 字字字字字 探法米不 伝大藤	456	5	128	1.1	28.1
	156	0	41	0	26.3
	361	2	41	0.5	11.4
	89	2	14	2.2	15.7
	166	0	22	0	13.2
大大大 字字高 相清 坂水	674	3	55	0.4	8.2
	122	0	25	0	20.5
合計	10,103	299	1,455		

(7月18日現在)

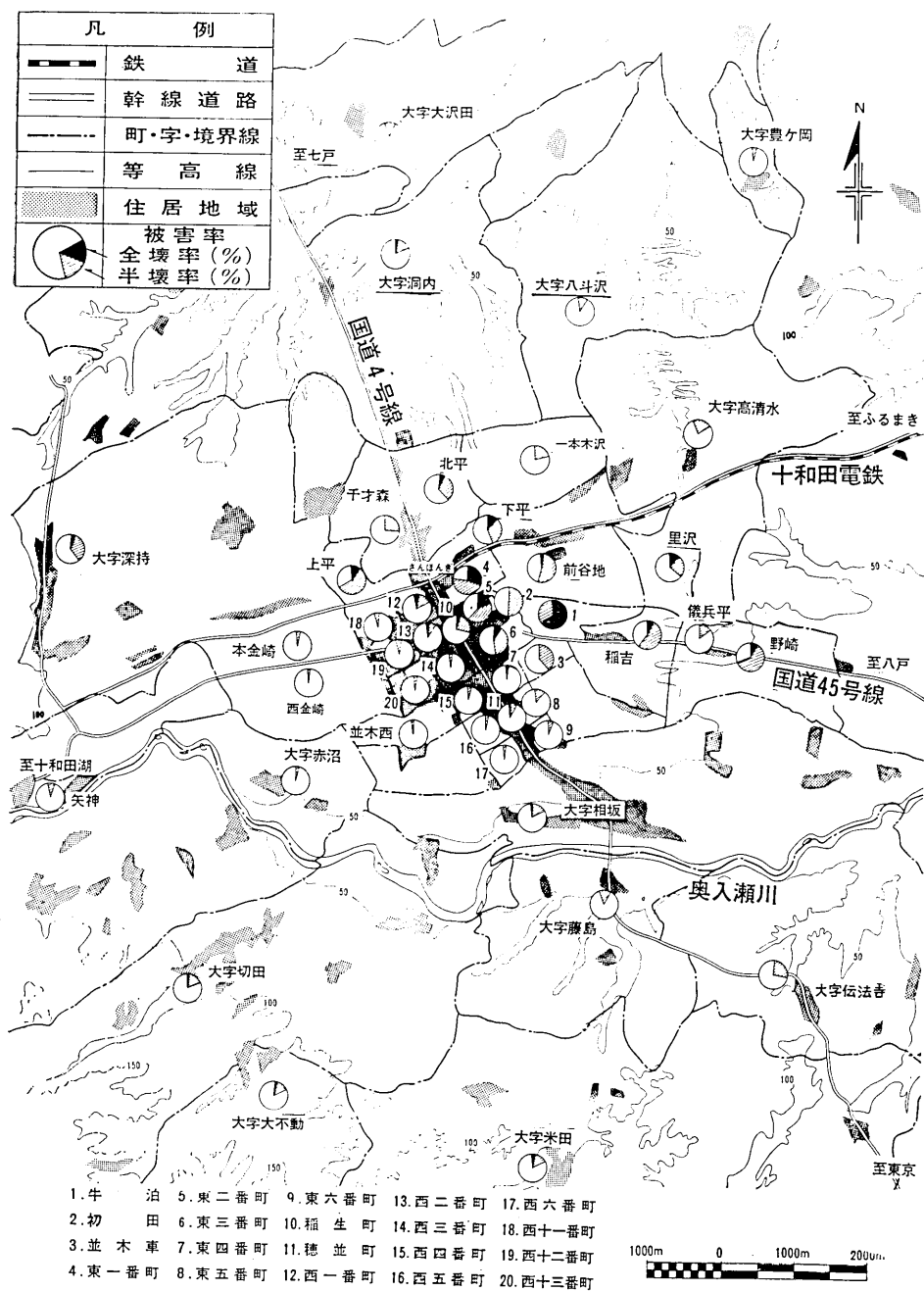


Fig. 3. 住家被害分布図 (2) (十和田市)

上記のうち (iii) の被害に入るものとして特に目立つたのは腰壁，たれ壁のついたラーメン式骨組の柱のせん断破壊で，学校校舎の長辺方向北側にその例が多かった。これは腰壁，たれ壁のため柱が短くなって剛性が高まりここにせん断力が集中し大きなひびわれを生じたものとみられる。

被害の原因については広範囲な検討の結果をまたなければ断定的なことはいえないが，被害を観察した範囲ではつぎの諸点に要因があると考えられる。

- (i) 振動継続時間がかなり長く多数のくり返し地震力をうけたこと。
- (ii) 壁の配置が不均等のためねじれ振動をおこしたこと。
- (iii) 腰壁，たれ壁などのため特別な柱に応力集中をおこしたこと。
- (iv) コンクリート強度の不足。
- (v) 鉄筋配置の不適正によるじん性の不足。

なお，大きな被害をうけた建物は上記のうちいくつかの要因が重なつたものと考えられる。

その他の建築物の被害

鉄骨造は五戸町豊間内その他で主として学校の体育館に使われているのを見たが，鉄骨ブレースの座屈や取付部のゆるみ，溶接の切断などがあり，またコンクリートブロック間仕切壁の破壊を生じているものがあつた (Fig. 44)。しかし鉄筋コンクリート造のように骨組全体に大被害をおよぼしたものは無かつた。鉄筋とちがつて重量の小さいことが幸いしたものと思われる。

コンクリートブロック造はいくつか見たうち十和田市の木造住家大被害地区で倒壊したり大被害をうけたのが2棟あるすぐそばでほとんど無被害なのが1棟あり，五戸町志戸岸でも無被害のものがあつた (Fig. 45~48)。無被害のものはがりょうや小屋組，床スラブのブロック壁との緊結状態が良好のようで，施工程度による差が震害に顕著にあらわれた例といえる。

れんが造は函館市の旧市街地でかなり被害を受けたのを見たが，いずれも妻壁の片持ばり状に立ち上がった部分がゆられて落ちたり大きなひびわれが入つたものであつた。

その他に建物に取付けられたものの被害も目立つている。すなわち蛍光灯，換気扇，ラジューターなどが落ちたり倒れたりした。また窓ガラスの破損も多かつたが特にビルの固定窓 (はめころし) のガラスのこわれたものが多く，震源からかなり遠い青森市，札幌市にもこの種被害が出ている。

結 び

今回の地震による建築物の被害の特徴としては，木造住家の被害が軟弱地盤や特殊地域に集中的に生じたこと，鉄筋コンクリート造建物に振動的被害が生じたことがあげられる。木造住家のこの種被害については，敷地の選定に意を用いること，基礎構造に一段と念を入れることなどによりかなりの程度避け得ると思われる。鉄筋コンクリート造については壁配置の問題や鉄筋とコンクリートの協同作用による十分なじん性の確保，特に柱のせん

断に対する補強という点に多少問題のあることが示唆されたもので今後この方面の検討が必要と考えられる。

謝 辞 この調査にあたって多大の御援助を頂いた青森県庁、北海道庁、八戸市役所、十和田市役所、三沢市役所、むつ市役所、函館市役所、五戸町役場、七戸町役場、東北町役場、野辺地町役場の各位ならびに東京大学工学部伊藤勝、菅野俊介、中田慎介の諸氏に厚く謝意を表す。

*73. A Brief Report on the Damage to Buildings during
the 1968 Off Tokachi Earthquake.*

By Yutaka OSAWA,
Earthquake Research Institute,
Masaya MURAKAMI,
Faculty of Engineering, Chiba University
and Yoshikazu KITAGAWA,
Faculty of Engineering, University of Tokyo.

This report describes briefly the outline of the damage to buildings during the 1968 off Tokachi Earthquake which attacked the northern part of Japan on May 16, 1968.

The following are the remarkable points derived from the field investigation which writers made during May 17 to 24:

- 1) The wooden houses that were seriously damaged were located at some specific districts where the soft alluvial soil was deposited or reclaimed and were observed to be subjected to unusually big ground movement during the earthquake.
- 2) Several reinforced concrete buildings were heavily damaged as a direct result of the ground shaking. They showed rather poor ductility resulting in a combination of several causes such as unsuitable mixture and placing of materials, unbalanced arrangement of lateral resisting elements.
- 3) No steel building suffered serious damage, while some concrete block buildings collapsed or were heavily damaged because of poor construction work.



Fig. 4. がけ崩れのため大破した木造小学校
(岩手県浄法寺町)



Fig. 5. 低湿地にあつて大傾斜した木造住家
(八戸市中心部)



Fig. 6. 完全に倒壊したかやぶきの木造住家
(八戸市滝谷)

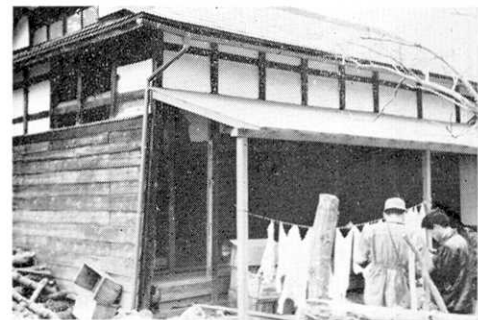


Fig. 7. 大傾斜した木造住家 (八戸市滝谷)



Fig. 8. 大被害地区で比較的被害の少なかつた木造住家 (八戸市滝谷)



Fig. 9. 大傾斜した木造住家 (五戸町志戸岸)



Fig. 10. 1階が大傾斜した木造 2階建店舗 (五戸町志戸岸)



Fig. 11. 一部倒壊した製材所の木造建物 (十和田市)

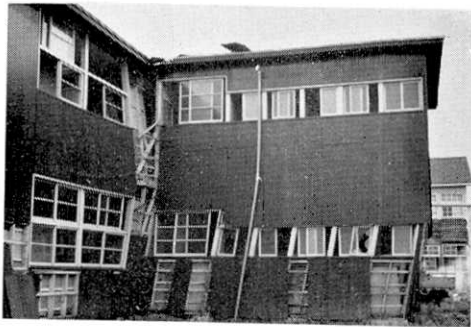


Fig. 12. 大破壊した木造 2階建寄宿舎 (十和田市)



Fig. 13. 基礎の不同沈下で破損した木造住宅 (十和田市)



Fig. 14. 1階が大傾斜した木造 2階建店舗 (十和田市)



Fig. 15. 基礎が水平にずれた木造住家 (十和田市)



Fig. 16. Fig. 15 の建物の基礎附近



Fig. 17. 被害激じん地区で無被害だつた木造住家 (十和田市)



Fig. 18. 1階が大傾斜した木造住家 (七戸町)



Fig. 19. 基礎が水平にずれて破壊した木造住家 (七戸町)

（震研彙報 第四十六号 図版 大沢・村上・北川）



Fig. 20. Fig. 19 の建物の基礎附近



Fig. 21. 地すべりのため破壊した木造住家 (東北町)

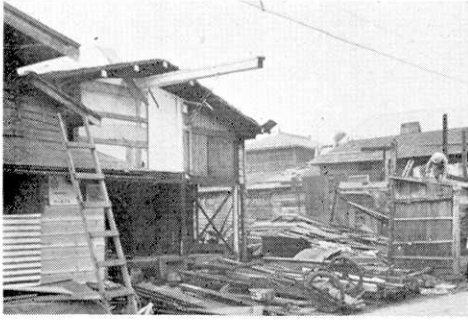


Fig. 22. 一部倒壊した木造住家 (むつ市大湊)



Fig. 23. 地すべりのため倒壊した宅地造成地域の住家群 (むつ市)



Fig. 24. Fig. 23 に同じ



Fig. 25. 地すべりをおこした宅地造成地域 (札幌市清田)

(震研彙報 第四十六号 図版 大沢・村上・北川)

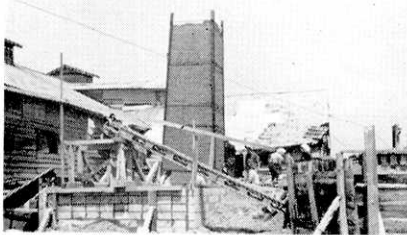


Fig. 26. れんが造煙突の被害 (鶴川町)



Fig. 27. 八戸市庁舎の全景

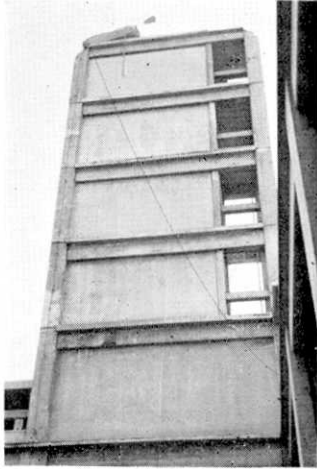


Fig. 28. 八戸市庁舎のペントハウス部分、最上階が折れて落下した。



Fig. 29. 鉄筋コンクリート柱のせん断破壊 (八戸市庁舎)



Fig. 30. 壁つき鉄筋コンクリート柱の被害 (八戸市庁舎)



Fig. 31. 腰壁つき鉄筋コンクリート柱のせん断破壊 (八戸市庁舎)

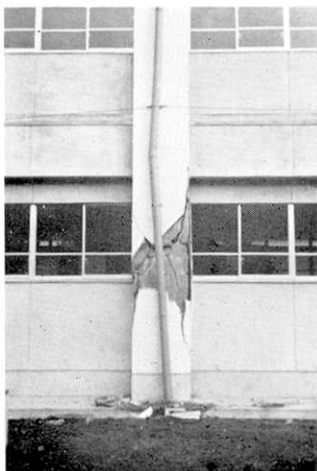


Fig. 32. 腰壁つき鉄筋コンクリート柱のせん断破壊 (八戸工業高専)



Fig. 33. 鉄筋コンクリート造校舎の増築部分の被害 (三沢商高)



Fig. 34. Fig. 33 の建物の被害詳細 (1)



Fig. 35. Fig. 33 の建物の被害詳細 (2)

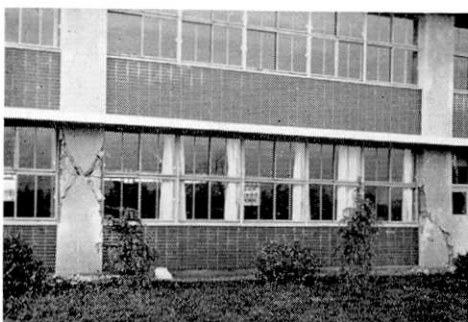


Fig. 36. 腰壁つき鉄筋コンクリート柱のせん断破壊 (三沢商高)



Fig. 37. 鉄筋コンクリート造避難階段の倒壊 (岡三沢小学校)

（震研彙報 第四十六号 図版 大沢・村上・北川）



Fig. 38. 鉄筋コンクリート造建築物の一部圧壊 (むつ市役所)



Fig. 39. 鉄筋コンクリート柱の圧壊 (むつ市役所)



Fig. 40. 腰壁つき柱のせん断ひびわれ (野辺地高校)



Fig. 41. 鉄筋コンクリート塔の被害 (野辺地消防署望楼)



Fig. 42. 1階のつぶれた鉄筋コンクリート造校舎 (函館大学)

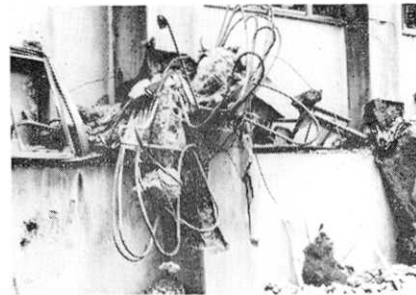


Fig. 43. Fig. 42 の建物の柱の破壊状況

（震研彙報 第四十六号 図版 大沢・村上・北川）



Fig. 44. 鉄骨造体育館のブレースの接合部被害 (豊間内小・中学校)



Fig. 45. コンクリートブロック造の被害 (1) (十和田市)



Fig. 46. コンクリートブロック造の被害
(2) (十和田市)

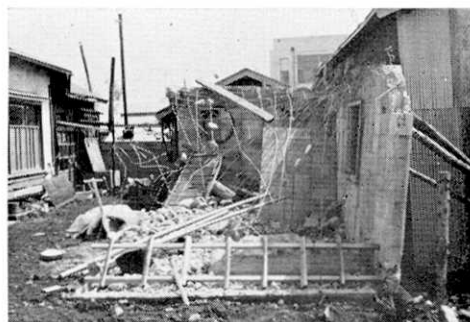


Fig. 47. コンクリートブロック造の被害
(3) (十和田市)



Fig. 48. 被害激じん地区で無被害だつたコ
ンクリートブロック造倉庫 (五戸
町志戸岸)



Fig. 49. 土蔵の被害 (むつ市)



Fig. 50. 道路のすべりによる被害 (国道4
号線)



Fig. 51. 鉄道線路の地すべりによる被害
(大湊線)