

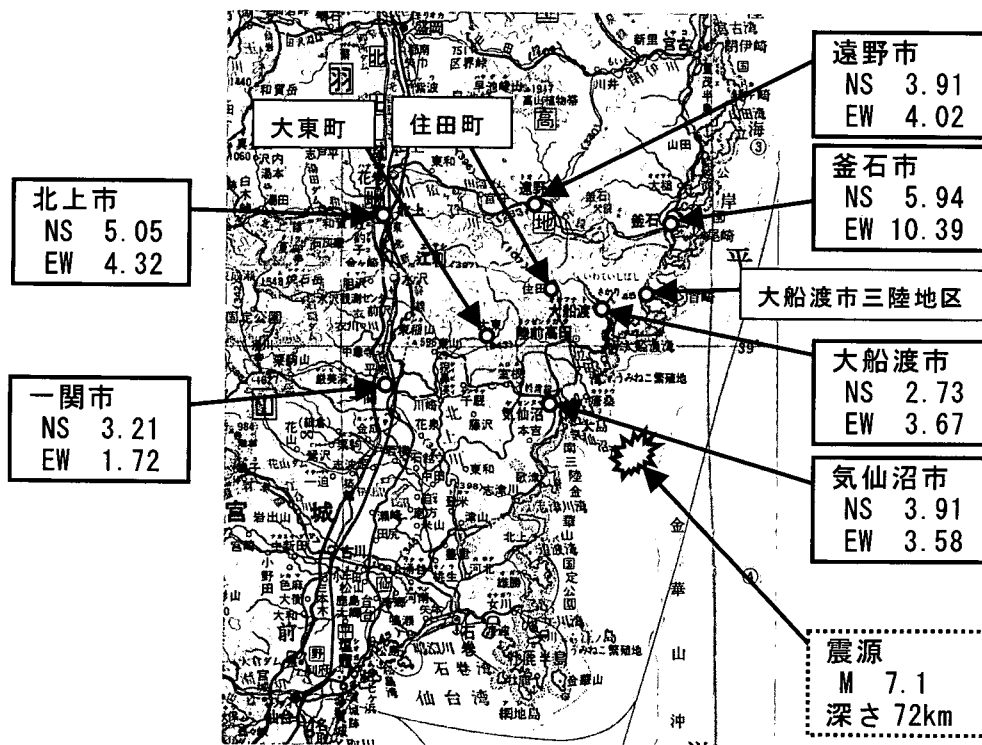
10. 建築物の被害状況

10.1 調査目的・調査地域

平成15年5月26日18時24分に宮城県沖を震源とする地震が発生した。この地震により岩手県沿岸南部と内陸南部および宮城県北部で震度6弱、その周辺で震度5強が観測された。地元の行政庁等の関係機関より地震被害状況が報告されたが、その被害規模は、通常、震度6弱の震度から想定される規模に比較して小さいものであった。そこで今回の調査では建築物被害の概要把握を主目的としたが、さらに地震動と建築物の被害を関係づけるため地震動の得られている地点での被害調査も目的とした。

建築物の被害調査は国土技術政策総合研究所と建築研究所が共同で平成15年5月29日から30日に実施した。調査した地域は、岩手県の北上市、遠野市、釜石市、大船渡市、一関市、住田町および大東町、そして宮城県気仙沼市である。調査地域を震源およびK-NET観測点で得られた地震動加速度とともに図10.1に示す。

住田町および大東町を除く各市町では、市役所等でのヒアリングにより調査する建築物を決めるとともに、地震動の得られている独立行政法人防災科学研究所のK-NET観測点付近の建築物の被害を調査した。また住田町および大東町では、特に木造住宅の被害に着目して調査を行った。



(帝国書院新鮮高等社会科地図より)

図 10.1 調査した市町、震源および K-NET 観測点で得られた地震動加速度 (単位 m/sec²)

10.2 地震動とその特性

10.2.1 K-NET観測点による観測記録の特性

地震動特性の検討は建築物被害調査を行った K-NET 観測点の観測記録を主な対象とする。K-NET 観測記録に関するデータは K-NET のホームページ¹⁾より引用している。

表 10.1 に、K-NET 観測点における観測加速度記録の最大値とその記録を積分して求めた速度波形の最大値を示す。検討した地点は今回調査した地点と石鳥谷町および牡鹿町である。加速度記録の最大値が重力加速度(9.8m/sec²)を上回る観測点が存在する。計算速度波形の最大値は牡鹿町で 0.5m/sec を超える値となっており、また北上市で 0.3m/sec を超えている。それ以外は 0.2m/sec 程度以下である。

表 10.1 K-NET 観測点の加速度と計算速度の最大値

K-NET 観測点	計測震度	最大加速度(m/sec ²)			計算最大速度(m/sec)		
		NS	EW	UD	NS	EW	UD
北上市(IWT012)	5.4	5.05	4.32	1.57	0.326	0.171	0.062
遠野市(IWT013)	5.2	3.91	4.02	2.66	0.168	0.120	0.057
釜石市(IWT007)	5.4	5.94	10.39	5.92	0.164	0.246	0.065
大船渡市(IWT008)	5.1	2.73	3.67	1.55	0.087	0.215	0.041
気仙沼市(MYG001)	5.3	3.91	3.58	3.44	0.168	0.150	0.095
一関市(IWT010)	4.6	3.21	1.72	1.13	0.110	0.155	0.060
石鳥谷町(IWT014)	5.0	2.60	1.97	1.30	0.222	0.156	0.083
牡鹿町(MYG011)	6.1	11.01	11.14	8.25	0.518	0.361	0.209

図10.2に、K-NET観測点における観測加速度記録の加速度応答スペクトル(減衰定数5%)を示す。すべての水平成分の加速度応答スペクトルにおいて、0.1~0.2秒の応答値が大きくなり、短周期成分の大きな地震動である。また上下加速度応答スペクトルの場合、0.04~0.1秒の短周期成分が卓越する。気仙沼あるいは遠野の水平成分の加速度応答スペクトルには、それぞれ0.3、0.4秒程度の成分も多く含まれている。

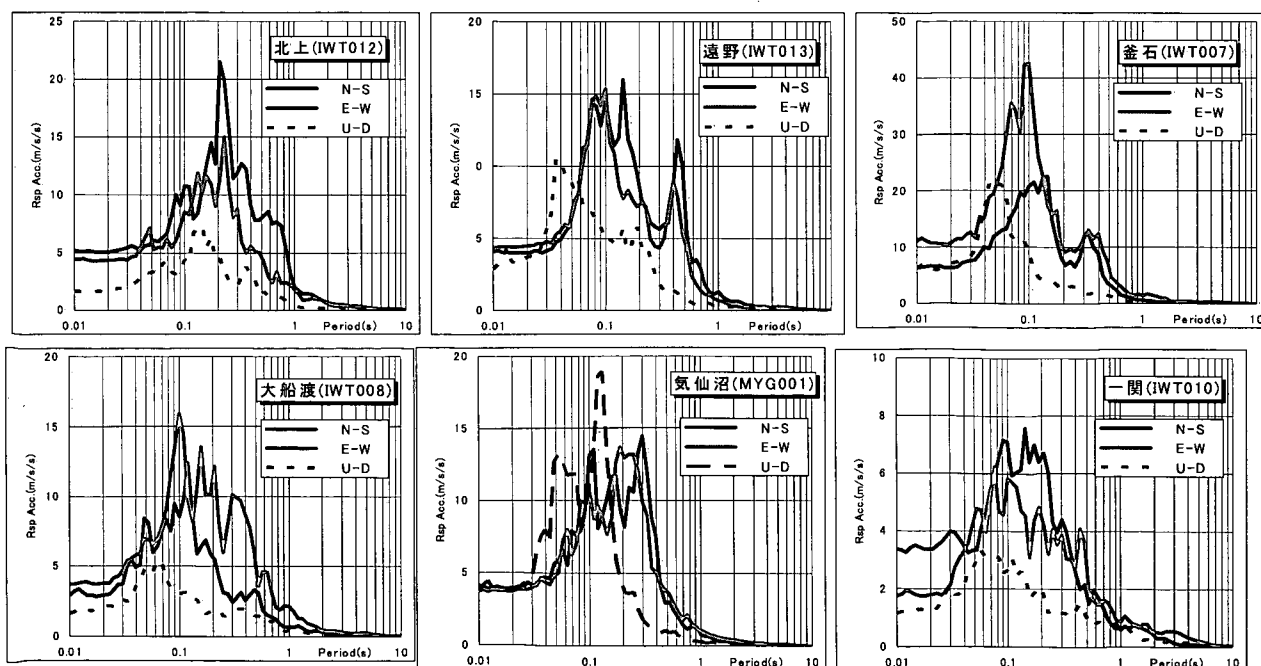


図 10.2 K-NET 観測点における観測加速度記録の加速度応答スペクトル(減衰定数 5%)

10. 2. 2 K-NET 観測点付近の被害概要

(1) 岩手県北上市 K-NET 観測点 (NS 5.05m/sec² EW 4.32m/sec²)

住所は岩手県北上市二子町鳥喰214-1である。K-NET観測点は、住宅と田んぼのある田園風景の中にある。近くの二子公民館（鉄骨造、昭和60年建設）では天井と壁の間に隙間が発生していた。付属の体育館では屋根鉄骨梁と壁外装の間に隙間が生じていた。地震時には棚のものが少し落ちた程度である。

(2) 岩手県遠野市 K-NET 観測点 (NS 3.91m/sec² EW 3.58m/sec²)

住所は遠野市松崎町白岩16-31-2である。K-NET観測点は、市街地内の消防団本部のすぐ脇にあった。遠野消防団本部（鉄筋コンクリート造2階建て）では、玄関部非構造壁および玄関脇の柱に細いひび割れが発生している。その他、ガラス破損があったが、家具等の転倒はなかった。

(3) 岩手県釜石市 K-NET 観測点 (NS 5.94m/sec² EW 10.39m/sec²)

住所は釜石市中妻町3丁目11-1である。K-NET観測点は、住宅と公園の中にある。すぐ近くに3階建て鉄筋コンクリート造壁式構造のアパートがあったが、上部構造にも基礎周辺にも被害は見られなかった。

(4) 岩手県大船渡市 K-NET 観測点 (NS 2.73m/sec² EW 3.67m/sec²)

住所は大船渡市盛町字宇津野沢15である。K-NET観測点は、小高い丘の上の大船渡市役所の脇にある。大船渡市役所（鉄筋コンクリート造）では、構造的被害はほとんどなく、建築物上の受水槽の水道管損傷およびガラス破損があった。

(5) 宮城県気仙沼市 K-NET 観測点 (NS 3.91m/sec² EW 3.58m/sec²)

住所は気仙沼市笹が陣3-1である。近くの気仙沼小学校では、ガラスのひび割れ程度の被害で、構造的な被害はほとんどない。

(6) 岩手県一関市 K-NET 観測点 (NS 3.21m/sec² EW 1.72m/sec²)

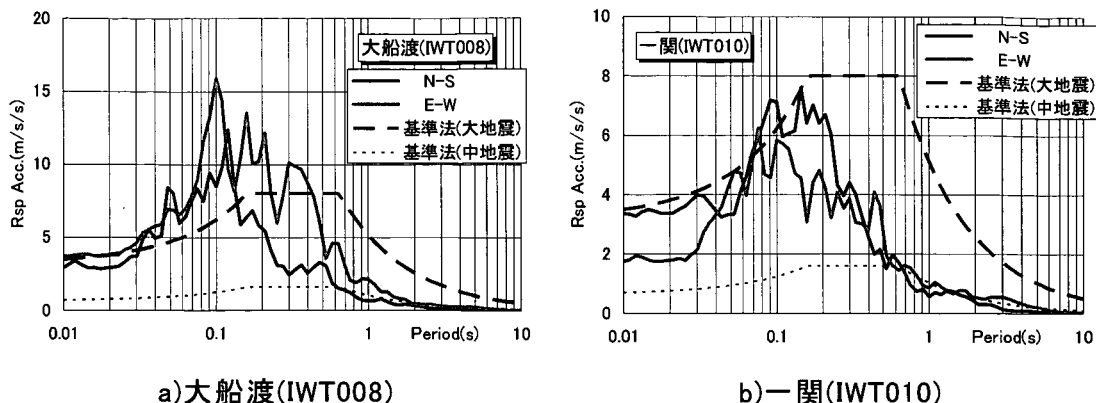
住所は一関市山目字中野140-3である。K-NET観測点は両磐地区消防組合の脇にあり、両磐地区消防組合の建築物には被害なかった。

10. 2. 3 建築基準法における設定地震動との比較

1998年の建築基準法の改定に伴い、建築物の地震時安全性を検証する方法として時刻歴応答による方法や限界耐力計算による方法などが示された。これらの検証用地震動が解放工学的基盤（せん断波速度が約400m/sec程度以上でかつ相当な層厚を有する地層）面で設定された。観測された地震動と解放工学的基盤での地震動を比較する。岩手県および宮城県でのK-NET設置点での地盤条件は、表層付近に極薄い厚さの堆積層があるが工学的基盤と同程度の地盤に設置されていると考えて良い場合が多く、建築基準法における工学的基盤に対応する地盤上に設置されていると考えて良い。

図10.3に、大船渡と一関における観測加速度記録の加速度応答スペクトル（減衰定数5%）と建築基準法で規定されている開放工学的基盤での加速度応答スペクトル（減衰定数5%）を示す。大船渡において、0.4秒以下の周期範囲では建築基準法の加速度応答スペクトル（大地震時）を上回っている。しかし0.4秒以上の周期範囲になると、それを

下回り、周期が長くなるとともに成分が少なくなる。一方、一関においては、0.1秒以下の周期範囲では建築基準法の加速度応答スペクトル(大地震時)とほぼ同程度であり、0.5秒以上の周期範囲になると、それを下回り、建築基準法の加速度応答スペクトル(中地震時)と同程度となる。



a)大船渡(IWT008) b)一関(IWT010)
 図 10.3 大船渡と一関における K-NET 観測加速度記録と建築基準法における
 解放工学的基盤での加速度応答スペクトル(減衰定数 5%)の比較

10.3 建築物の被害調査結果

10.3.1 岩手県、宮城県での被害状況と被害内容

岩手県、宮城県における人的被害の被害程度と人数および住家の被害程度と棟数を表10.2に示す。両県併せて、重傷者 20 名、軽傷者 135 名と人的被害は少ない。住家被害においては、大船渡市で全壊と判定される 2 棟の住宅があったものの、半壊住家は全体で 21 棟と少なかった。表10.3に、遠野地方振興局における一部損壊での被害状況とその棟数をまとめた。特に屋根瓦の落下の被害が非常に多く、壁の落下、壁の亀裂の被害が多い。

表10.2 岩手県、宮城県における人的被害および住家被害
 (岩手県県土整備部建築住宅課および宮城県土木部建築住宅地課)

場所	人的被害(人)		住家被害(棟)			
	重傷者	軽傷者	全壊	半壊	一部破損	床下浸水
岩手県						
盛岡地方振興局	1	5	0	0	40	0
花巻地方振興局	1	6	0	0	0	0
北上地方振興局	4	12	0	0	3	0
水沢地方振興局	1	17	0	0	131	0
一関地方振興局	0	1	0	0	14	0
千厩地方振興局	2	5	0	0	65	0
大船渡地方振興局	1	23	2	9	492	1
遠野地方振興局	0	1	0	0	232	0
釜石地方振興局	0	2	0	1	145	0
宮古地方振興局	0	8	0	0	59	0
久慈地方振興局	0	1	0	0	2	0
二戸地方振興局	0	0	0	0	0	0
岩手県全体	10	81	2	10	1,183	1
宮城県						
大河原地方支部	0	1	0	0	0	0
仙台地方支部	1	11	0	0	45	0
古川地方支部	2	16	0	0	30	0
築館地方支部	1	7	0	1	94	0
迫地方支部	3	1	0	0	202	0
石巻地方支部	2	8	0	0	150	0
気仙沼地方支部	1	10	0	10	512	0
宮城県全体	10	54	0	11	1,033	0

表10.3 遠野地方振興局
 における一部損壊での
 被害状況と棟数
 (岩手県県土整備部
 建築住宅課)

被害状況	棟数
屋根瓦の落下	119
壁落下	40
壁の亀裂	26
建物傾斜	1
ガス漏れ	1
窓ガラス破損	13
天井等の落下	3
階段のひび割れ	2
その他	27
計	232

10.3.2 個別被害調査結果

(1)北上市

1) 北上市庁舎

北上市庁舎は、昭和47年12月の建設で、低層部2階建て、高層部6階建ての鉄筋コンクリート造建築物である(写真10.1)。特に構造的な被害は確認できなかった。低層部の入口に面するガラスに斜め方向のひび割れが見られた(写真10.2)。

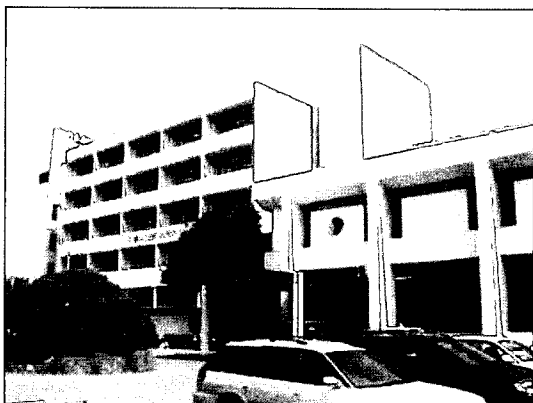


写真10.1 北上市庁舎

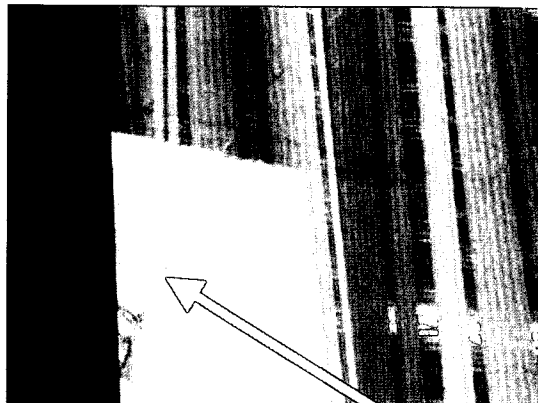


写真10.2 ガラスのひび割れ

(2)遠野市

1) 遠野風の丘(道の駅)

国道283号線沿いの遠野風の丘内に、大断面木材を用いた建築物が建設されている。建築物は大断面材のトラス構造であり、トラスを立体に組み立てている(写真10.3)。構造的な被害は少なかったが、建築物の管理者から地震により非常に多くの屋根瓦が移動したことが報告された。調査時には既に屋根瓦の修理が始まっていた(写真10.4)。建築物の裏側は傾斜地になっており、建築物周辺部と地盤の間には5cm程度の剥離が生じていた。また崖の近傍の地表面には崖線と平行に地盤にひび割れも発生していた。屋根瓦の被害の原因は、トラス構造の大断面材の軸方向力が屋根に作用し、屋根面が短周期で振動したためと考えられる。



写真10.3 大断面材を用いたトラス構造

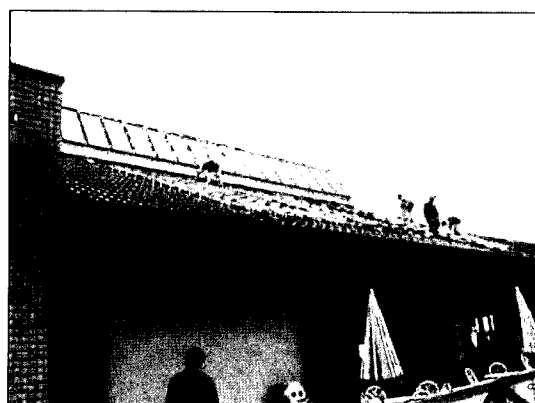


写真10.4 屋根瓦の修理工事

2) 遠野市役所

遠野市役所では、本館（昭和 39 年建設、鉄筋コンクリート造 3 階建て）において、短柱 2 本のせん断破壊（1 本中破、1 本小破、写真 10.5）とコンクリートのジャンカのある柱 1 本の損傷（写真 10.6）、および内部の耐震壁や梁にひび割れが見られた。別館（昭和 32 年建設、鉄筋コンクリート造 2 階建て）の内壁にもひび割れが見られたが、本館に比べて被害は軽微であった。



写真 10.5 玄関脇の柱のせん断ひび割れ

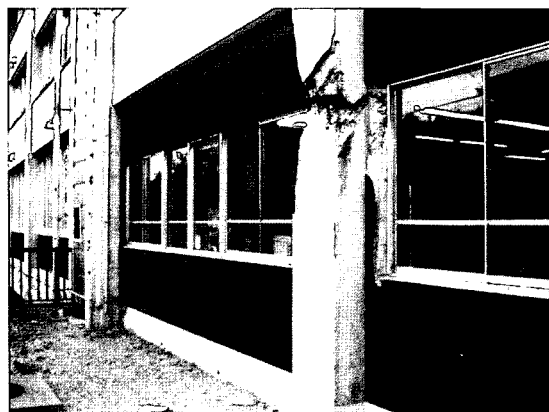


写真 10.6 本館裏の柱の損傷

(3) 釜石市

1) 小佐野小学校

釜石市立小佐野小学校では、旧校舎（昭和 48 年建設、鉄筋コンクリート造 3 階建て）北側の外壁面および桁行き方向の方立て壁に広い範囲でせん断破壊（写真 10.7）が見られた。一方、柱および梁間方向の構造壁にはほとんど損傷は見られなかった。この他、玄関の天井パネルの落下（写真 10.8）や、新校舎（昭和 62 年建設）のホール天井部のパネルの損傷が見られた。新校舎の建築物構造躯体には被害は見られなかった。



写真 10.7 旧校舎1階廊下の方立壁の被害

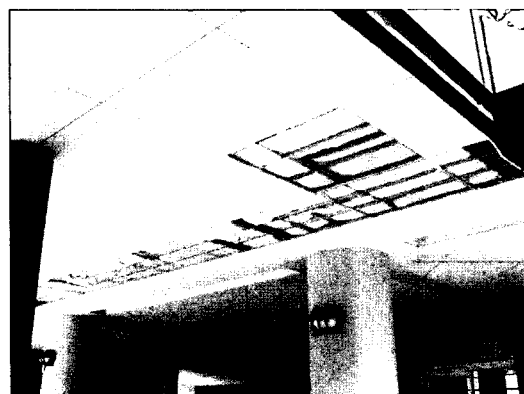


写真 10.8 正面玄関の天井パネル落下

(4) 大船渡市

1) 大船渡高校

大船渡高校旧校舎（昭和 38 年建設、鉄筋コンクリート造 3 階建て、写真 10.9）では、2 階北側の外柱がせん断破壊（写真 10.10）しており、また 3 階の北側外柱にも

せん断ひび割れが見られた。エキスパンション・ジョイント部にも損傷が見られた。1階には教室以外の小部屋があり、2階および3階に比べて壁の量が多いため、被害は2階以上に発生したものと思われる。



写真 10.9 大船渡高校

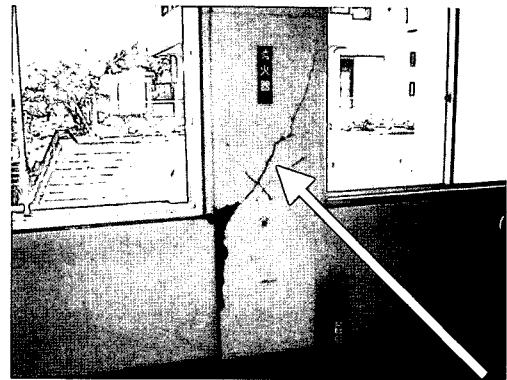


写真 10.10 旧校舎2階の柱のせん断ひび割れ

2) 住宅

今回の地震でもっとも被害が大きいと報道されたのが、大船渡市の住宅であり、大船渡市の調査によれば、全壊2棟、半壊9棟とされている。全壊2棟は、大船渡港に面する眺めの良い高台の造成地に立ち並んでいる（写真 10.11）。確認しうる限りで、その周辺の住宅で瓦の落下、ブロック塀のブロックの落下、及び擁壁の亀裂が見られた。

全壊建築物は、伝統的な平屋の軸組木造住宅と築12年2階建ての軽量鉄骨プレハブ住宅であった。平屋木造住宅では、残留変形は小さかったが、土塗り壁が落ち、竹小舞が見えた（写真 10.12、写真 10.13）。また、土塗り壁が落ちたことで一部鉄筋ブレースが使用されていることが確認できた。瓦の落下、建築物の傾きによるサッシの損傷がみられ、擁壁の北側の一部にコンクリートの破損がみられた。

その横に立つ全壊の軽量鉄骨プレハブ住宅の残留変形も同様に小さく、外観からは大きな被害とは感じないが、内部は激しい被害を受けていた。外観からは擁壁側の基礎付近に地割れ、基礎アンカーボルト周辺のコンクリートの破損（写真 10.14）、外装サイディングの外れ、及びサッシの損傷が見られた。建築物内部では建付のキッチン収納や玄関収納が転倒落下した（写真 10.15）。殆どの内壁に目地切れが発生し、一部内装石膏ボードの落下もみられるなど、建築物が激しい振動を受けたことが想像できる。この地点に於ける地震動は、傾斜地であったために振動が増幅されたのか土留め擁壁の破損により振動が増幅されたのか定かではないが、平地での地震動とは異なるものであったことも考えられる。

このほかの場所では、木造住宅において瓦の落下、傾斜によるサッシュ枠の変形、外壁モルタルのひび割れ及び落下、犬走りと基礎のひび割れが見られた。赤崎町では築33年のコンクリートブロック造において、ブロック自体の破壊、目地の破壊によって半壊の判定を受けた建築物もあった（写真 10.16）。

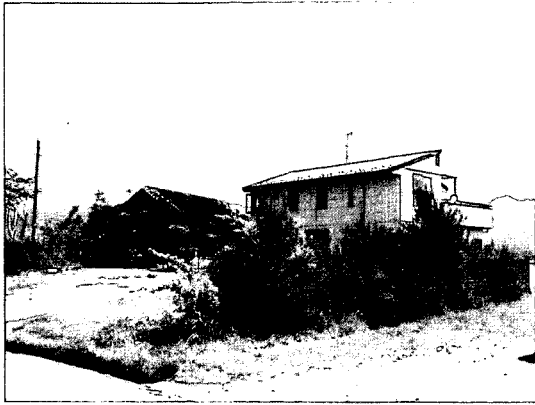


写真 10.11 全壊住宅2棟



写真 10.12 木造平屋建て外壁の被害



写真 10.13 木造平屋内壁の被害



写真 10.14 軽量鉄骨プレハブ住宅の被害



写真 10.15 台所収納の落下

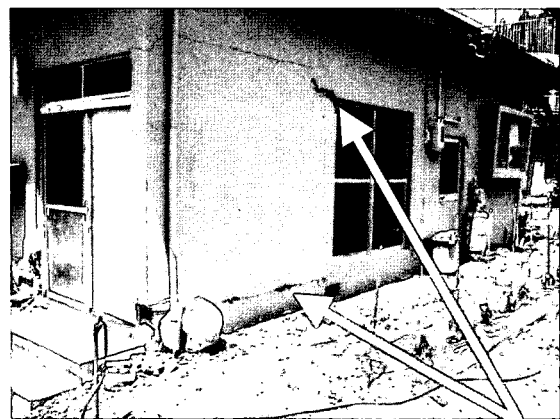


写真 10.16 コンクリートブロック造の被害

(5) 気仙沼市

1) 階上(はしがみ)小学校

階上小学校（昭和 60 年建設、鉄筋コンクリート造 3 階建て）では、屋上の鉄骨造塔屋（2 層、写真 10.17）の基礎アンカーの破断や拔出し（写真 10.18）が生じていた。また、校舎内の壁、柱に軽微なひび割れが見られたほか、鉄骨造体育館の窓ガラスの破損やブレースたわみが観察された。

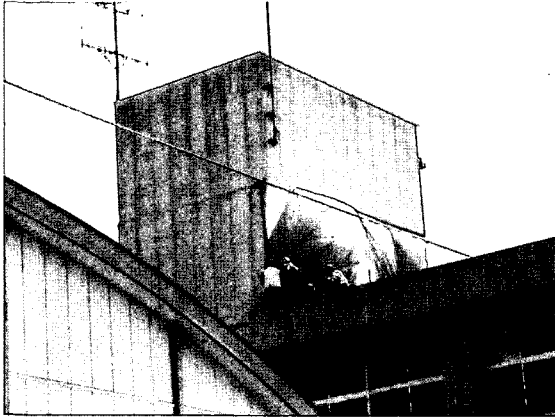


写真 10.17 屋上鉄骨造塔屋の被害



写真 10.18 塔屋の基礎アンカーの破断

10. 4 地震動と建築物の被害性状の関係

10. 4. 1 対象とする地震記録

対象とする地震記録は、K-NETで観測された地震記録の中で、観測点付近の被害調査を実施した釜石(IWT007)、大船渡(IWT008)、北上(IWT012)、気仙沼(MYG001)に加えて、 10m/sec^2 を超える比較的大きな記録の観測された牡鹿(MYG011)、更にJR鉄道橋の被害が確認された地点に近い石鳥谷(IWT014)の6箇所である。釜石および牡鹿では東西方向が卓越し、上下方向も非常に大きな加速度が記録されている。

「10. 4. 2」および「10. 4. 3」では、加速度記録の基線ずれを除去するためにK-NETで公開されている加速度記録のデータから全時間の平均値を引いたものを用いた。

10. 4. 2 加速度応答スペクトルによる検討

図 10.4 に 6 波の東西および南北成分の加速度応答スペクトルを示す。図中には、第二種地盤での R_t (建築物の固有周期と地盤の種類によって算出される値) 曲線を併せて示す。 R_t 曲線は建築基準法で地震時に建築物が弾性応答にとどまるために必要とされている建築物のベースシア ($C_0=1.0$) を表す。例えば通常的设计では建築物の塑性化によるエネルギー吸収を考慮してこの R_t 曲線を構造特性係数 (D_s) で低減する。

さらに加速度応答スペクトルの比較的大きかった釜石EW、牡鹿NS、石鳥谷NS、北上NSおよび兵庫県南部地震の際に神戸海洋気象台と神戸ポートアイランドで観測された地震波(NS成分)の加速度応答スペクトルを図 10.5 に示す。図中には第一種~第三種地盤における R_t 曲線をあわせて示している。釜石、牡鹿および北上の記録では建築物周期が 0.5sec 程度までは広い範囲で R_t 曲線を上回っていることが分かる。しかし釜石の記録では周期 0.5sec を超えると急激に応答加速度が低下する。それに対して、牡鹿および北上の記録では、0.75sec 程度までは比較的応答も大きい。構造特性係数

(D_s) を 0.5 程度とすると、牡鹿NS成分で約 0.75sec 程度までは建築物に何らかの損傷を生ずる可能性のある記録といえる。つまり、 $D_s=0.5$ 、弾性固有周期 0.4sec 程度の建築物に対しては、等価周期 0.75sec 程度まで損傷により伸びることが考えられる。これは塑性率で見ると 3.5 程度に達する。しかし、実被害ではそれほどの被害が殆ど

見受けられなかった。この原因としては、①牡鹿 K-net 観測点周辺にその震動特性に影響を受けやすい建物がなかった、②地盤と建築物の相互作用により、多くの建築物の実際の弾性固有周期が 0.5sec 程度以上あった、③微小な地盤変状等の影響で地震動の主要動が建築物に入力しなかった、④建築物から地盤への逸散減衰の影響により、実建築物の応答が基礎固定条件での応答に比べて小さくなった、等が考えられる。今後、原因を究明するためには、フリーフィールドで記録された地震動だけでは不十分であり、建築物自体の強震観測網の整備が望まれる。

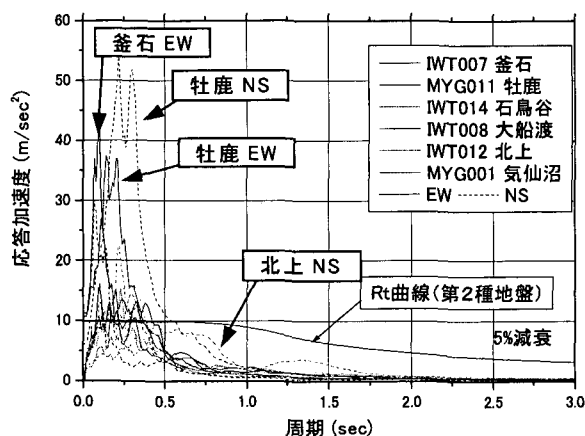


図 10.4 水平方向記録の加速度応答スペクトル

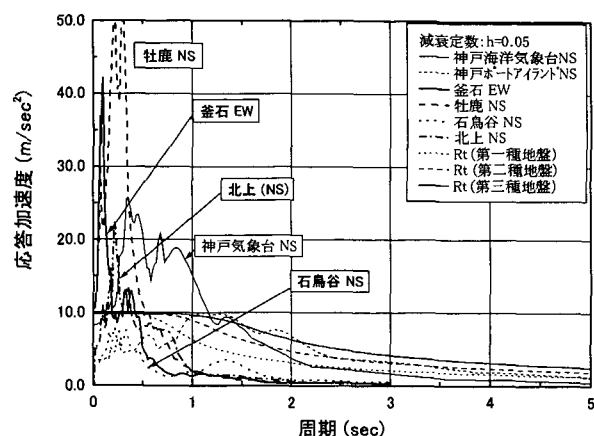


図 10.5 主要記録と兵庫県南部地震での加速度応答スペクトル

10. 4. 3 要求曲線による検討

建築基準法の限界耐力計算で規定される要求曲線を用いて地震動と被害の関係を検討する。図 10.6 に 5%減衰での各方向各地震波の要求曲線を示す。図中には第 2 種地盤での要求曲線を併せて示す。図中の上横軸は、建築物の階高を 3m、等価高さを建築物高さの 1/2 と仮定したときの建築物全体の变形角を示している。実際の変形角は横軸の値/100N (N:建築物階数) である。図から、 S_a (縦軸) 自体は限界耐力で規定されるものに比べて観測波は非常に大きい、 S_d (横軸) は非常に小さいことがわかる。よって、限界耐力計算で規定されている要求曲線を用いた場合に比べて、建築物の応答は非常に小さい変形で止まることが予想される。

図 10.7 および図 10.8 に減衰 5、10%での釜石 EW、牡鹿 NS、石鳥谷 NS および北上 NS 波の要求曲線を示す。図中には弾性周期 0.3sec、 $D_s=0.5$ での建築物の復元力曲線を併せて示している。さらにヘアークラック等による初期の剛性低下を考慮して、剛性低下率 50%での剛性を示している。

履歴減衰の影響を無視しても (5%減衰)、牡鹿 NS 成分および北上 NS 成分を除いて塑性率は 2 以下で、建築物に甚大な影響を与えるとは考えにくい。しかし、牡鹿 NS 成分および北上 NS 成分は、履歴減衰の影響を考慮しても (10%減衰) 塑性率は 4 程度生じることが予測される。その際の建築物の変形角は N を階数とすると $4/(100N)$ 、4 階建てで 1/100 程度である。しかし、この牡鹿 NS 成分および北上 NS 成分による建築物の実被害が余り報告されなかった理由を究明するためには、観測点周囲の建築物の有

無や特性を検討するとともに、「10.4.2」でも述べたとおり、建築物内外の強震観測網の整備が望まれる。

減衰定数 10%での兵庫県南部地震の際の神戸海洋気象台 NS 波との比較を図 10.9 に示す。図から、今回の地震での Sd (横軸) の値が、神戸海洋気象台の記録に比べて小さく、被害の大小と一致している。

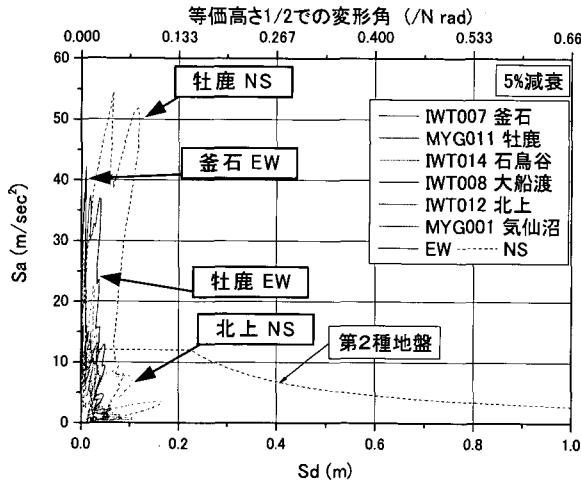


図 10.6 観測波の要求曲線 (5%減衰)

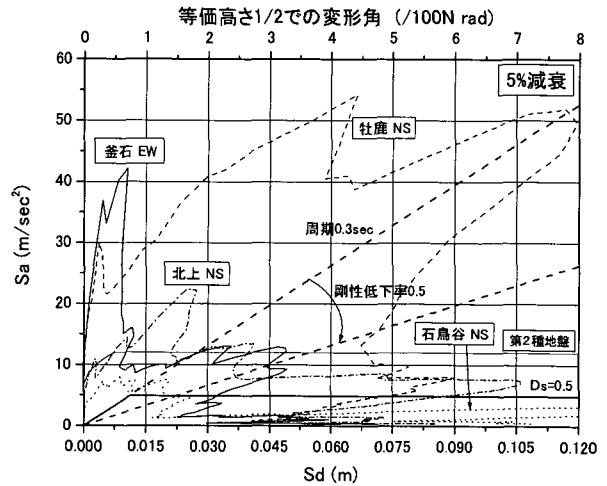


図 10.7 観測波の要求曲線 (5%減衰:主要4波)

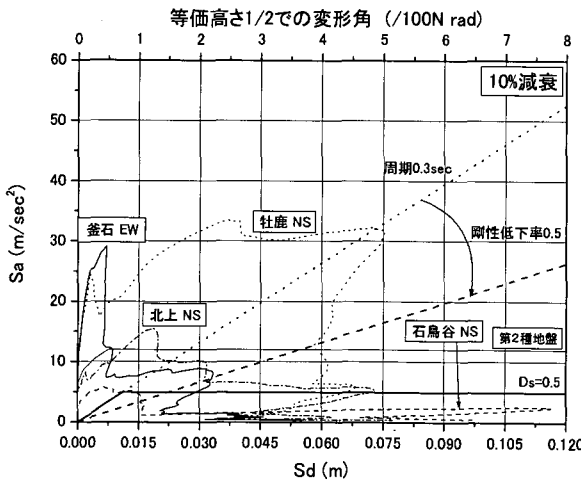


図 10.8 観測波の要求曲線 (10%減衰:主要4波)

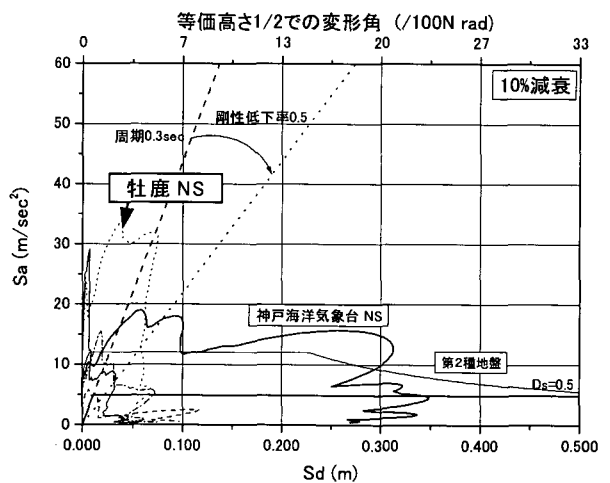


図 10.9 観測波の要求曲線 (10%減衰:主要4波と神戸海洋気象台 NS 波)

10.5 まとめ

まず、地震動に関するまとめを以下に示す。

- (1) 大船渡における観測加速度記録の加速度応答スペクトル(減衰定数 5%)は、0.4 秒以下の周期範囲では、建築基準法の開放工学的基盤での加速度応答スペクトル(大地震時)を上回っている。しかし 0.4 秒以上の周期範囲になると、それを下回り、周期が長くなるとともに、成分が少なくなる。一方、一関においては、0.1 秒以下の周期範囲では、建築基準法の加速度応答スペクトル(大地震時)とほぼ同

程度であり、0.5秒以上の周期範囲になると、それを下回り、建築基準法の加速度応答スペクトル(中地震時)と同程度となる。

- (2) 加速度応答スペクトルからは、建築基準法の R_t 曲線と比較して概ね周期 0.5sec 以下の建築物に対して大きな応答が生じるが、建築物の周期が 0.5sec を超えると急激に入力低下する。
- (3) 要求曲線からは、比較的応答が卓越している周期 0.3sec 程度の建築物では、牡鹿 NS 波および北上 NS 波に対しては塑性率 4 程度の被害を生じると予測されるが、その他の波形に対しては、さほど大きな被害が生じないと予測される。また、兵庫県南部地震の記録と比較すると、今回の地震記録の S_d (横軸) は兵庫県南部地震に比べて非常に小さくなった。

次に、建築物の被害に関するまとめを示す。

- (1) 概して、建築物の被害は少なかった。
- (2) 全壊と判断された個人住宅は岩手県大船渡市の 2 棟だけであり、丘の先端という地形効果による地震動の増幅が全壊につながったと考えられる。
- (3) 鉄筋コンクリート造の建築物では、遠野市市庁舎、釜石市小佐野小学校校舎および大船渡高校校舎で構造的被害がみられたが、その他の建築物には大きな被害はなかった。
- (4) 鉄骨造の建築物では、外壁やガラスの損傷が見られるものがあつたが、構造的な被害は少なかった。ただし、気仙沼市階上小学校の鉄骨造体育館では鉛直ブレースや屋根の水平ブレースのたわみが観察され、鉄筋コンクリート造 3 階建て校舎上の鉄骨造塔屋 (2 層) では、基礎アンカーの破断や拔出が生じていた。
- (5) 住宅においては外壁の落下や屋根瓦の被害も、一部には見受けられたが、概して少ないと思われた。
- (6) 強震動の得られた地点 (K-NET 観測点) 周辺の建築物の構造的被害は、ほとんどなかった。

以上のように、今回の調査では、建築物に大きな被害は少なかった。しかしながら調査を連携して行った日本建築学会東北支部の報告会²⁾では、構造の目立った被害として、体育館等のブレース部材の破断・座屈、トラス材の座屈、屋根トラスのアンカー部分の損傷が報告されている。さらに、外装材・内装材・天井材の落下、防煙ガラスの損傷・落下、空調ダクトの落下、図書落下等が報告されており、機能喪失や人的被害につながる可能性のある被害が発生している。

最後に、観測された地震動からは建築物にある程度の被害が推定されるが、実際には大きな被害は殆ど見受けられなかった。この現象を究明するためには、フリーフィールドでの地震動の観測だけでなく、建築物自体の強震観測網の整備が必要と考えられる。

また建築物の構造には被害がなくとも機能喪失や人的被害につながる可能性のある

非構造部材の被害についても、建築物の地震応答（応答加速度や応答変形）を考慮してその取り付け方法を検討する必要があると考えられる。

調査においては、国土交通省東北地方整備局および岩手県県土整備部に多大な支援をいただいた。さらに調査を行った地方の行政庁防災関係機関には地震直後の対応に忙しい中、貴重な情報提供等の協力をいただいた。ここに謝意を表します。また日本建築学会東北支部災害調査連絡会とは情報交換等の連携を取りながらこの調査を実施した。

この報告書をまとめるにあたっては、表 10.4 の調査団員に加え、国土技術政策総合研究所建築研究部主任研究官小山信、建築研究所国際地震工学センター主任研究員鹿嶋俊英および構造研究グループ主任研究員楠浩一も解析等を担当した。

表 10.4 調査団の構成

国土技術政策総合研究所 危機管理技術研究センター	建築災害対策研究官	上之菌隆志
国土技術政策総合研究所 建築研究部	建築新技術研究官	飯場 正紀
独立行政法人建築研究所 構造研究グループ	上席研究員	斉藤 大樹
独立行政法人建築研究所 構造研究グループ	主任研究員	五十田 博

参考文献

- 1) 独立行政法人防災科学研究所強震ネットワークホームページ
<http://www.k-net.bosai.go.jp/k-net/>
- 2) (社) 日本建築学会東北支部、日本建築学会東北支部災害調査連絡会：2003年5月26日宮城県沖の地震災害調査速報、pp18～42、2003年7月5日