



2008年岩手県沿岸北部地震における強震観測点周辺の状況と 発生した地震動との対応性

境有紀¹⁾, 中川文寛²⁾, 鈴木達矢³⁾

- 1) 正会員 筑波大学大学院システム情報工学研究科, 教授, 工博
e-mail: sakai@kz.tsukuba.ac.jp
- 2) 非会員 川崎重工業株式会社
e-mail: nakagawa_fu@khi.co.jp
- 3) 学生会員 筑波大学大学院システム情報工学研究科, 大学院生
e-mail: e0511348@edu.esys.tsukuba.ac.jp

要約

2008年岩手県沿岸北部地震を対象として、震度6弱以上を記録した全ての強震観測点と5強を記録した一部の強震観測点周辺の被害調査を行った。その結果、いくつかの観測点周辺で外装材の落下、外壁のわずかなひび割れ、窓ガラスの破損といった軽微な建物被害は見られたが、いずれの観測点周辺でも、大破・全壊といった建物の大きな被害はなかった。観測された強震記録の性質について検討した結果、そのほとんどが0.5秒以下の極短周期が卓越した地震動で、建物の大きな被害と相関をもつ1-2秒応答は小さく、このことが大きな震度にもかかわらず建物の大きな被害が生じなかった原因と考えられる。

キーワード： 2008年岩手県沿岸北部地震, 地震動, 震度, 建物被害, 強震観測点

1. はじめに

2008年7月24日に発生した岩手県沿岸北部地震（マグニチュード6.8、震源深さ108kmのスラブ内地震）では、震度6弱、および6強（ただし、地震発生時に震度6強と発表された洋野町大野震度計の震度は2008年10月29日に不明に修正）という大きな震度が観測された。筆者らは、計測震度6弱以上を記録した全ての震度観測点、気象庁観測点、防災科学技術研究所K-NET, KiK-net観測点と5強を記録した一部の強震観測点周辺の被害調査を行った。ここでは、その調査結果を報告し、観測された強震記録の性質と建物被害との関係について検討を行った。

2. 被害調査方法と調査結果の概要

調査は、2008年7月26日から27日にかけて3人体制で行った。調査を行った強震観測点の位置を図1に示す。調査は、強震観測点を中心とした半径ほぼ200m以内を対象とした。調査対象を観測点から半径200m以内にしたのは、観測点と同程度の揺れと見なすためにできるだけ観測点近傍に限定すること、建物被害率を算出するだけの十分な数の建物が存在すること、という相反する2つの条件の

バランスから決定した。半径 200m 以内の全ての建物について、外観から被害レベル、構造種別の判定を行い、被害率算出のための被害レベルは、全壊¹⁾、大破²⁾という大きな被害のみとした。被害率算出の際は、倉庫や蔵等や地盤被害、基礎の被害を受けた建物は除外した。即ち、倉庫や蔵等を除いた全建物の強震動による上部構造の被害を対象とした。定量的な被害データは建物のみを対象としたが、調査、記録は、建物以外の地盤等の被害についても行った。

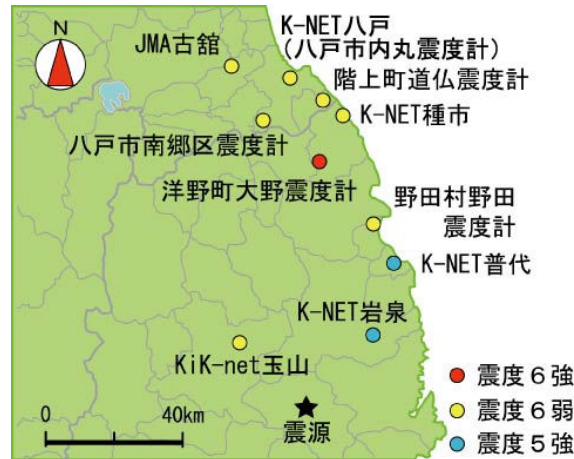


図1 調査を行った強震観測点位置

(ただし、洋野町大野震度計の震度は、2008年10月29日に不明に修正)

3. 調査結果

3.1 各観測点周辺の様子

各観測点周辺の様子を調査を行った順に以下に示す。

(1) K-NET 八戸 (八戸市内丸震度計, 震度6弱)

観測点は、八戸市庁舎の北に位置する八戸市公会堂 (写真 1.1, 建物内部の天井の落下があったとのこと) の南西端に設置されている (写真 1.2)。観測点は、盛土の上であり、やや高い位置 (一般家屋の2階床レベル程度) にある (写真 1.3)。観測点周辺 (観測点から半径 200m の円内, 以下同じ) の建物分布を図 2 に示す。なお、<印は写真を撮った向き、番号は、写真番号の右の数字 (写真 1.13 なら 13) に対応している。各建物はその中心位置に○印で表していて、建物の一部が観測点から半径 200m の円内にあれば範囲内としているため、○印の位置が半径 200m の円の若干外側になることもある。○印の中の数字は建物階数で、数字なしは 2 階建を意味する (以下の観測点でも同じ)。なお、大きな被害を受けた建物があればこれを記載した建物被害分布図となるが、今回調査した全観測点周辺で大きな被害を受けた建物がないため、構造種別のみを区別した建物分布図となっている。

八戸市庁舎、八戸市公会堂の入口、その北にある三八城公園は高台になっているが (写真 1.4)、多くの建物が観測点の西側の、観測点の1階分下のレベルにある (写真 1.2)。周辺には、195 棟の建物 (うち木造建物 181 棟) がある (写真 1.5~7)。八戸市公会堂の前や八戸市庁舎の前の地盤変状によるタイルの損傷 (写真 1.1, 1.8)、外装材の剥落、ガラスブロックが落下したショー ルーム建物 (写真 1.9)、八戸市庁舎のすぐ南の駐車場建物 (写真 1.10) でブレースの損傷 (写真 1.11)、階段の損傷 (写真 1.12) が見られるが、大きな被害を受けた建物はない。



図2 K-NET 八戸（八戸市内丸震度計）周辺の建物分布



写真 1.1 八戸市公会堂建物と
地盤変状によるタイルの損傷



写真 1.2 観測点の設置状況

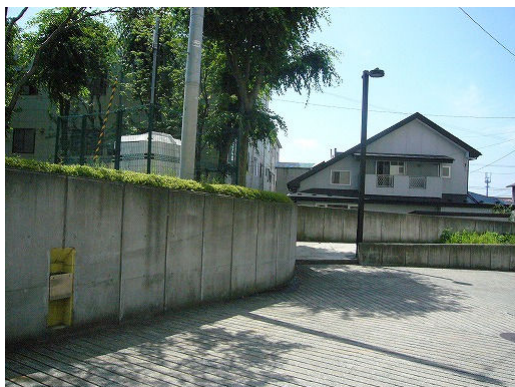


写真 1.3 観測点の設置状況



写真 1.4 周辺の様子



写真 1.5 周辺の様子



写真 1.6 周辺の様子



写真 1.7 周辺の様子



写真 1.8 地盤変状によるタイルの損傷



写真 1.9 ガラスブロックが落下した建物



写真 1.10 ブレースと階段に損傷がある
駐車場建物



写真 1.11 ブレースの損傷

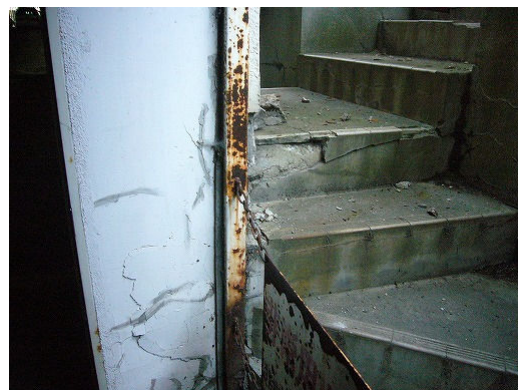


写真 1.12 階段の損傷

(2) JMA 五戸町古館（震度 6 弱）

観測点は、五戸町役場建物（写真 2.1）の裏手（北側）に設置されていて（写真 2.2），すぐ後ろは崖になっている。観測点周辺の建物分布を図 3 に示す。五戸町役場は、高台の上にある（写真 2.3）。五戸町役場建物周辺に地盤変状に伴うタイルやブロックのひび割れが見られる（写真 2.4, 5）周辺には、9 棟の建物（うち木造建物 8 棟）がある（写真 2.6～8）。建物の被害は特に見られない。



図 3 JMA 五戸町古館周辺の建物分布



写真 2.1 五戸町役場建物



写真 2.2 観測点の設置状況



写真 2.3 周辺の様子



写真 2.4 地盤変状に伴うタイルのひび割れ



写真 2.5 地盤変状に伴うブロックの損傷



写真 2.6 周辺の様子



写真 2.7 周辺の様子



写真 2.8 周辺の様子

(3) 八戸市南郷区震度計（震度6弱）

震度計は、八戸市南郷区役所建物（写真3.1）の南端に設置されており（写真3.2），すぐ裏手（西側）はやや高台になっている（写真3.3）．観測点周辺の建物分布を図4に示す．周辺には，94棟の建物（うち木造建物89棟）がある（写真3.4～7）．地盤の変状による舗道の被害（写真3.8）が見られるが，それ以外には特に被害は見られない．



図4 八戸市南郷区震度計周辺の建物分布



写真3.1 八戸市南郷区役所建物



写真3.2 震度計の設置状況



写真 3.3 周辺の様子



写真 3.4 周辺の様子



写真 3.5 周辺の様子



写真 3.6 周辺の様子



写真 3.7 周辺の様子



写真 3.8 地盤の変状による舗道の被害

(4) 階上町道仏震度計（震度 6 弱）

震度計は階上町役場建物（写真 4.1）の正面左端（西端）付近に設置されている（写真 4.2）。役場建物入口の損傷（写真 4.3）、役場建物のすぐ東にある階上町商工会館建物（写真 4.4）の 1 階柱脚，壁脚に軽微なひび割れ，非構造壁に軽微なせん断ひび割れ（写真 4.5）が見られる。観測点周辺の建物分布を図 5 に示す。30 棟の建物（うち木造建物 19 棟）がある（写真 4.6～9）。円内に大きな地形の変化はない。地盤変状に伴うアスファルトのひび割れ（写真 4.10）など軽微な被害は見られるが，大きな被害を受けた建物はない。

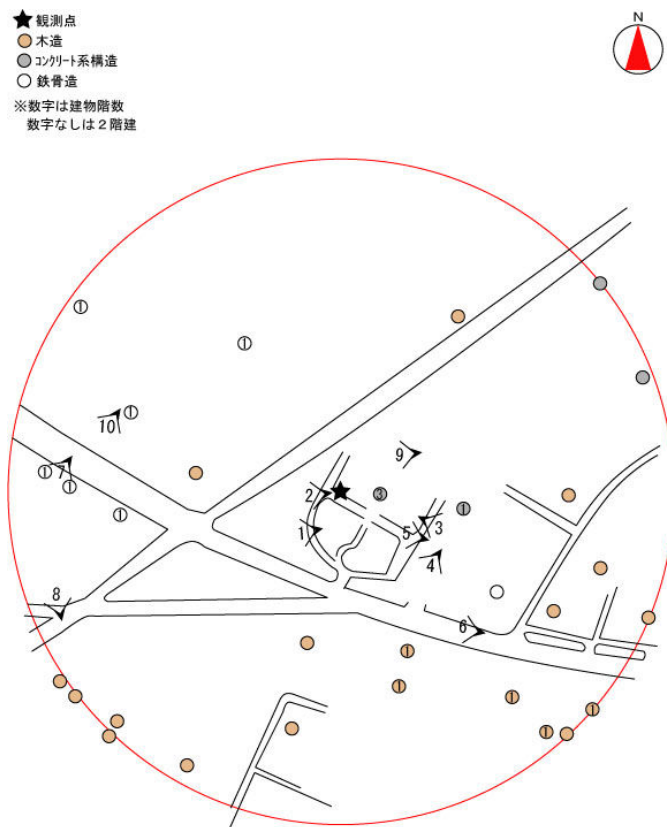


図 5 階上町道仏震度計周辺の建物分布



写真 4.1 階上町役場建物



写真 4.2 震度計の設置状況



写真 4.3 役場建物入口の損傷



写真 4.4 外壁に軽微なひび割れ（写真 4.5）
が見られる階上町商工会館建物



写真 4.5 外壁に軽微なひび割れ



写真 4.6 周辺の様子



写真 4.7 周辺の様子



写真 4.8 周辺の様子



写真 4.9 周辺の様子



写真 4.10 地盤変状に伴うアスファルトのひび割れ

(5) K-NET 種市 (震度 6 弱)

観測点は国保種市病院建物 (写真 5.1) の南側の民家の脇に設置されていて (写真 5.2), すぐ東側は崖で, その先は, 海になっている (写真 5.3, 4). 観測点周辺の建物分布を図 6 に示す. 周辺には, 118 棟の建物 (うち木造建物 95 棟) がある (写真 5.5~8). ブロック塀の被害 (写真 5.9) がいくつか見られ, 鉄骨造銀行建物の外装材の剥落 (写真 5.10), やや範囲外 (南) にある体育館のガラスの被害 (写真 5.11), 商店の基礎部の軽微なひび割れ (写真 5.12) など, 軽微な被害は見られるが, 大きな被害を受けた建物はない.



図 6 K-NET 種市周辺の建物分布



写真 5.1 国保種市病院建物



写真 5.2 観測点の設置状況



写真 5.3 周辺の様子



写真 5.4 周辺の様子



写真 5.5 周辺の様子



写真 5.6 周辺の様子



写真 5.7 周辺の様子



写真 5.8 周辺の様子



写真 5.9 ブロック塀の被害



写真 5.10 鉄骨造銀行建物の外装材の剥落



写真 5.11 体育館のガラスの被害



写真 5.12 商店の基礎部の軽微なひび割れ

(6) 洋野町大野震度計（震度 6 強，ただし，2008 年 10 月 29 日に不明に修正）

震度計は，洋野町役場大野庁舎（写真 6.1）の正面右端（北東端）に設置されている（写真 6.2）．洋野町役場大野庁舎は，3m ほど高い位置にあって（写真 6.3），震度計のすぐ脇にも 1m ほどの段差がある（写真 6.4）．また，役場の裏手（北西側）はやや高台になっている．役場建物の繋ぎ目に損傷（写真 6.5），地盤変状に伴うひび割れ（写真 6.6）が見られる．

観測点周辺の建物分布を図 7 に示す．周辺には，74 棟の建物（うち木造建物 60 棟）がある（写真 6.7～10）．外装材に軽微なひび割れが見られる建物（写真 6.11）が数棟，蔵の土壁の落下（写真 6.12），中学校の体育館のガラスの被害（写真 6.13）と外装材の落下（写真 6.14）など，軽微な被害はいくつか見られるが，大きな被害を受けた建物はない．

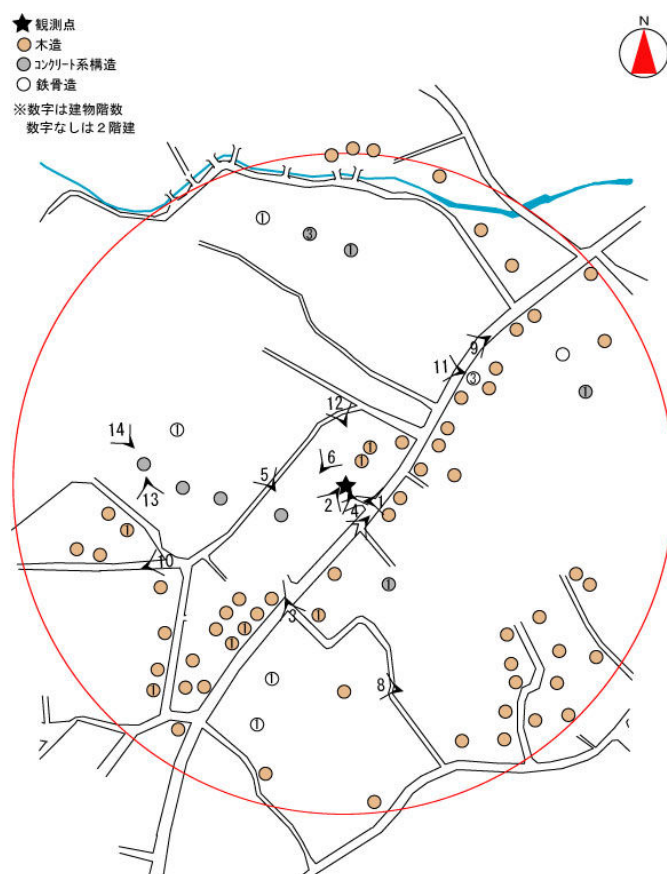


図 7 洋野町大野震度計周辺の建物分布



写真 6.1 洋野町役場大野庁舎



写真 6.2 震度計の設置状況



写真 6.3 洋野町役場大野庁舎のある高さ



写真 6.4 震度計の脇の段差



写真 6.5 役場建物の繋ぎ目の損傷



写真 6.6 地盤変状に伴うひび割れ



写真 6.7 周辺の様子



写真 6.8 周辺の様子



写真 6.9 周辺の様子



写真 6.10 周辺の様子



写真 6.11 外装材に軽微なひび割れが見られる建物



写真 6.12 蔵の土壁の落下



写真 6.13 体育館のガラスの被害



写真 6.14 体育館の外装材の落下

(7) 野田村野田震度計（震度 6 弱）

観測点は、野田村役場建物（写真 7.1）の裏手（西脇）のやや盛土の上（役場建物自体が盛り土の上にある）に設置されている（写真 7.2）。観測点周辺の建物分布を図 8 に示す。円内に大きな地形の変化はないが、南東には川が流れている（写真 7.3）。周辺には、139 棟の建物（うち木造建物 118 棟）がある（写真 7.4～8）が、特に被害は見られない。

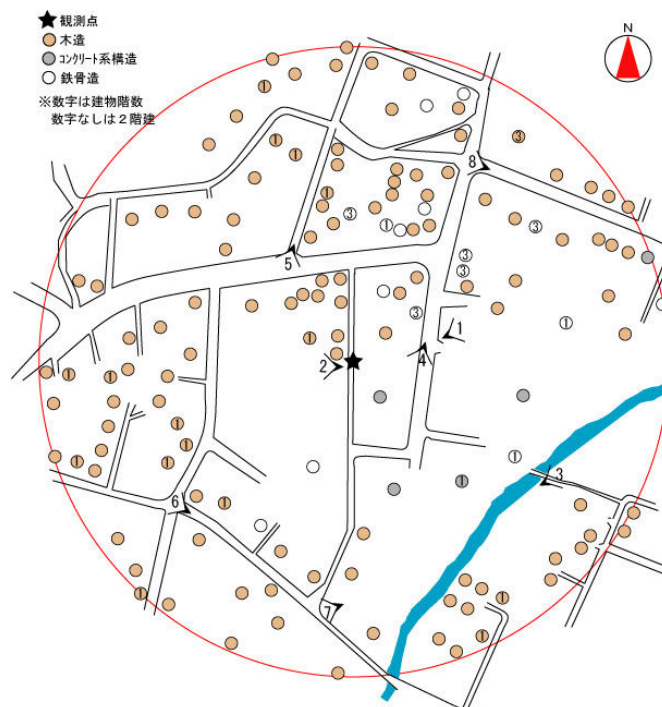


図 8 野田村野田震度計周辺の建物分布



写真 7.1 野田村役場建物



写真 7.2 震度計の設置状況



写真 7.3 周辺の様子



写真 7.4 周辺の様子



写真 7.5 周辺の様子



写真 7.6 周辺の様子



写真 7.7 周辺の様子



写真 7.8 周辺の様子

(8) K-NET 普代（震度 5 強）

観測点は、久慈消防署普代分署建物（写真 8.1）の裏手（北東）にある民家の脇に設置されている（写真 8.2）。観測点周辺の建物分布を図 9 に示す。すぐ西に三陸鉄道北リアス線が走っておりやや高くなっており（写真 8.3）、更にそのすぐ西に津波堤防が設置されている（写真 8.4）。円内に大きな地形の変化はないが、観測点の北と南には川が流れている（写真 8.5, 6）。周辺には、53 棟の建物（うち木造建物 45 棟）があるが（写真 8.7～10）、特に被害は見られない。



図 9 K-NET 普代周辺の建物分布



写真 8.1 久慈消防署普代分署建物



写真 8.2 観測点の設置状況



写真 8.3 周辺の様子



写真 8.4 周辺の様子



写真 8.5 周辺の様子



写真 8.6 周辺の様子



写真 8.7 周辺の様子



写真 8.8 周辺の様子



写真 8.9 周辺の様子



写真 8.10 周辺の様子

(9) K-NET 岩泉（震度 5 強）

観測点は、町立岩泉中学校建物（写真 9.1）の南にあるグラウンドの南西、2m ほどの崖下にある（写真 9.2）。岩泉町立岩泉中学校はやや高い位置にあるため、観測点も周囲より 4m ほどの高い位置にある（写真 9.3）。

観測点周辺の建物分布を図 10 に示す。円内に大きな地形の変化はないが、観測点の北西には川が流れている（写真 9.4）。周辺には、92 棟の建物（うち木造建物 85 棟）があり（写真 9.4～8）、多くの木造住宅が岩泉町立岩泉中学校の敷地の下から更に低い位置、観測点の西側に分布している（写真 9.6, 7）。特に被害は見られない。

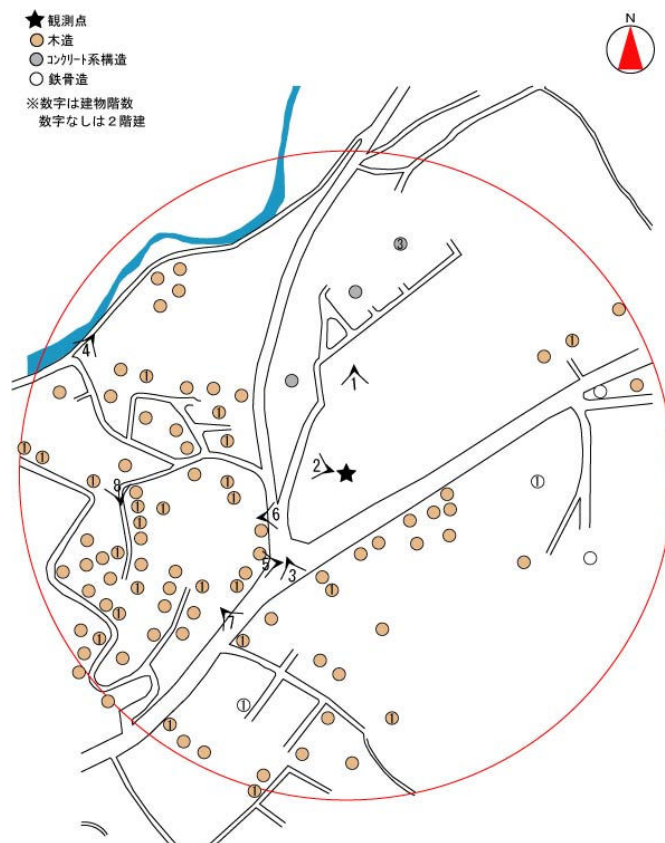


図 10 K-NET 岩泉周辺の建物分布



写真 9.1 町立岩泉中学校建物



写真 9.2 観測点の設置状況



写真 9.3 周辺の様子



写真 9.4 周辺の様子



写真 9.5 周辺の様子



写真 9.6 周辺の様子



写真 9.7 周辺の様子



写真 9.8 周辺の様子

(10) KiK-net 玉山 (震度 6 弱)

観測点は、旧玉山村立藪川小学校亀橋分校建物 (写真 10.1, 既に廃校) の北側に設置されている (写真 10.2)。観測点周辺の建物分布を図 11 に示す。この観測点は、2003 年 5 月 26 日に発生した宮城県沖を震源とする地震 (三陸南地震) のときも調査している³⁾⁴⁾。周辺には、2 棟の建物 (うち木造建物 2 棟) がある (写真 10.3~6)。旧玉山村立藪川小学校亀橋分校建物の裏 (南) は森になっているなど周りには建物はほとんどなく、特に被害も見られない。

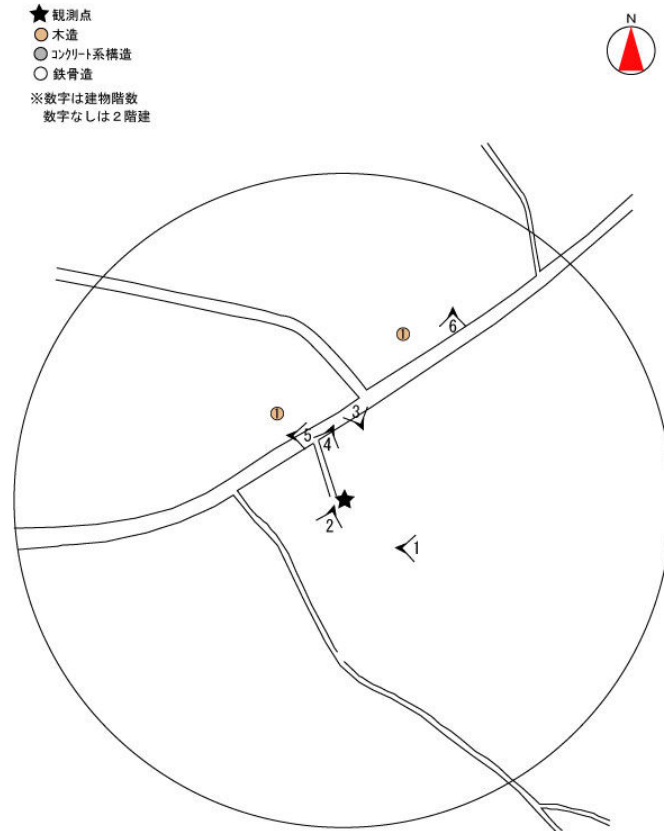


図 11 KiK-net 玉山周辺の建物分布



写真 10.1 旧玉山村立藪川小学校亀橋分校建物



写真 10.2 観測点の設置状況



写真 10.3 周辺の様子



写真 10.4 周辺の様子



写真 10.5 周辺の様子



写真 10.6 周辺の様子

3.2 各観測点周辺の被害のまとめ

被害調査を行った強震観測点周辺の被害状況，建物棟数，および，被害率を表 1 に示す．震度 6 強を記録（ただし，2008 年 10 月 29 日に不明に修正）した岩手県洋野町大野震度計周辺（洋野町役場大野庁舎周辺）では，体育館の窓ガラスの被害や建物の外装材の落下，地盤の被害など軽微な被害はいくつか見られたが，建物の大きな被害は見られなかった．震度 6 弱を記録した観測点周辺においてもブロック塀の被害，建物外装材の被害，地盤の被害は見られたが，建物の大きな被害はなく，野田村野田震度計周辺（野田村役場周辺），KiK-net 玉山周辺（旧玉山村立藪川小学校亀橋分校建物周辺）では，特に被害は見られなかった．震度 5 弱を記録した観測点周辺も，被害は見られなかった．

表 1 被害調査結果の概要と地震動強さ指標

観測点名	計測震度	観測点から半径200mの範囲内での被害状況	建物棟数		全壊大破率(%) ^{*1}	PGA ^{*2} (cm/s ²)	PGV ^{*3} (cm/s)	1-2秒震度		
			全体	木造				波形	推定値	
K-NET八戸(八戸市内丸震度計)	5.6	外装材の剥落, ガラスブロックの落下, 駐車場のブレース, 階段の損傷, 地盤変状によるタイルの損傷	195	181	0	0	618.7	27.9	4.27	4.56
JMA五戸町古館	5.8	地盤変状に伴うタイルやブロックの損傷	9	8	0	(0)	541.7	44.6	4.99	5.04
八戸市南郷区震度計	5.5	地盤変状に伴う舗道の被害	94	89	0	(0)	416.8	33.2	4.44	4.29
階上町道仏震度計	5.5	役場建物入口の損傷, RC造建物の外壁に軽微なひび割れ, 地盤被害	30	19	0	(0)	573.4	27.4	4.36	4.44
K-NET種市	5.6	ブロック塀の被害, 外装材の剥落, 基礎部の軽微なひび割れ	119	95	0	0	868.0	33.2	4.44	4.39
岩手洋野町大野震度計	6.4	役場建物のつなぎ目の損傷, 地盤のひび割れ, 外装材の軽微なひび割れ, ガラスの破損	74	60	0	(0)	-	-	-	-
野田村野田震度計	5.5	特に被害なし	139	118	0	0	(271.1)	-	-	5.36
K-NET普代	5.2	特に被害なし	53	45	0	(0)	247.7	28.6	4.92	4.62
K-NET岩泉	5.4	特に被害なし	92	85	0	(0)	471.3	31.5	4.71	4.42
KiK-net玉山	5.8	特に被害なし	2	2	0	(0)	1026.7	27.3	4.23	4.52

*1 全壊大破率の()は建物棟数が不足のため参考値

*2 PGA: 地動最大加速度(水平2方向合成). ただし, ()は気象庁発表の3方向合成の値

*3 PGV: 地動最大速度, 波形データを入手したもののみ算出

4. 観測された地震動の性質と被害との対応

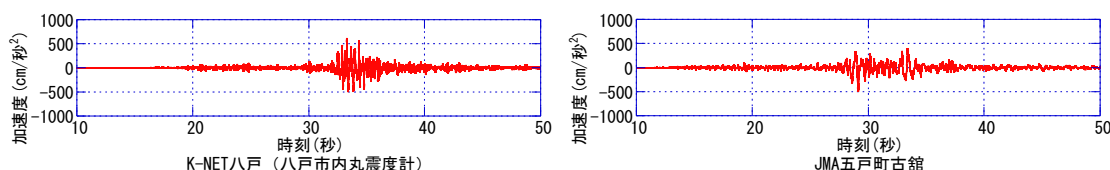
計測震度, 地動最大加速度などの地震動強さ指標を表 1 に示している. 震度 6 弱以上を記録した観測点では, 野田村野田震度計以外全て 500cm/s² を超えているが, 波形データが得られたものの地動最大速度は 30cm/s 程度である.

波形データが得られた観測点の加速度波形(水平2方向ベクトル和最大方向)を図 12 に示す. また, 弾性加速度応答スペクトル(減衰定数 5%, 水平2方向合成)を, 波形データが得られなかった野田村野田震度計については, 西川らが提案した⁹⁾地動最大加速度と計測震度から推定する方法に基づいて求めて⁶⁾図 13(a)~(b)に, 今回の地震による強震記録のいくつかと過去のものとの比較を図 13(c)に示す.

多くの強震記録で 0.5 秒以下の極短周期が卓越していることがわかる. JMA 五戸町古館, K-NET 普代では 0.5~1 秒程度の短周期が卓越しているが振幅はそれほど大きくない. いずれの強震記録も建物の大きな被害と相関が高い 1~2 秒の周期帯⁸⁾⁻¹⁰⁾におけるスペクトル値を見ると, 被害のあった過去の強震記録と比べて(図 13(d))はるかに小さいことがわかる. 表 1 に建物の大きな被害と対応する 1-2 秒震度を示しているが(ただし, 推定値とあるのは, 西川らの提案する方法によって推定したスペクトルを基に算定したものである), いずれも震度 5 強相当以下である(参考までに, 岡田・高井の全壊・大破に対応した震度の被害関数 D4¹⁾を藤本・翠川による結果¹¹⁾とも対応するように修正した被害関数¹⁰⁾よれば, 震度 5 強, 6 弱, 6 強のときの全壊・大破率は, それぞれ, 0.1~1, 1~8, 8~30%となる).

一方, 調査した強震観測点周りの建物については, 東北地方で屋根瓦建物の割合が低いなどの地域性はやや見られるが, 築後年が経過したものも多く, 一般的な木造建物に比べて, 耐震性が高いものが多いという傾向は見られなかった.

以上のことから, 多くの強震記録で, 震度 6 弱といった大きな震度を記録したにもかかわらず, 周辺に大きな被害は見られなかったのは, これらの強震記録のほとんどが, 0.5 秒以下の極短周期が卓越し, 0.1-1.0 秒応答と相関を持つ⁸⁾計測震度や地動最大加速度は大きくなったが 1-2 秒応答は小さく, 建物の大きな被害は生じない地震動だったことが大きな原因と考えられる.



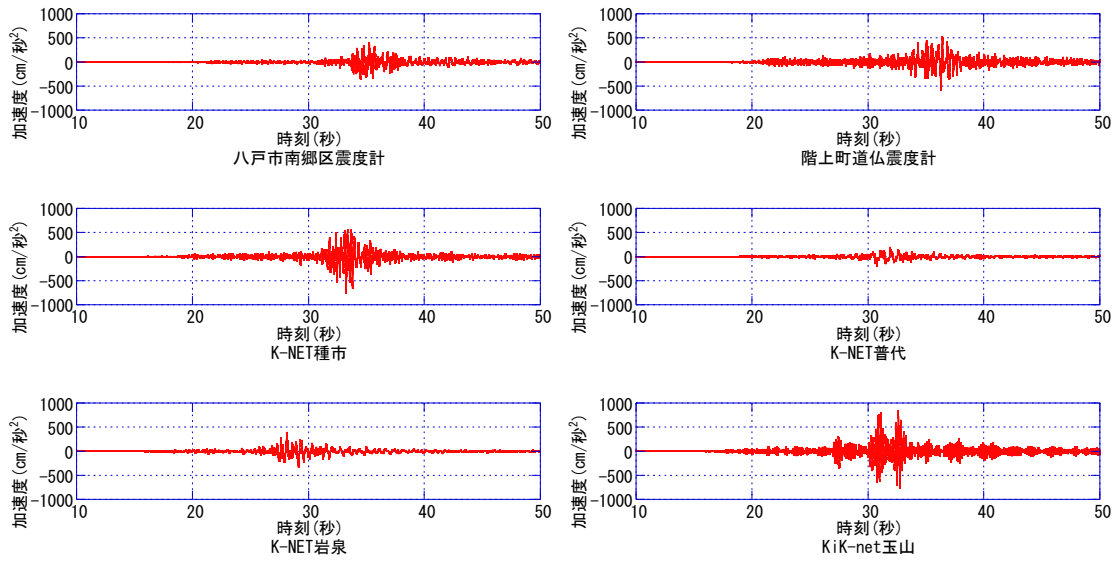
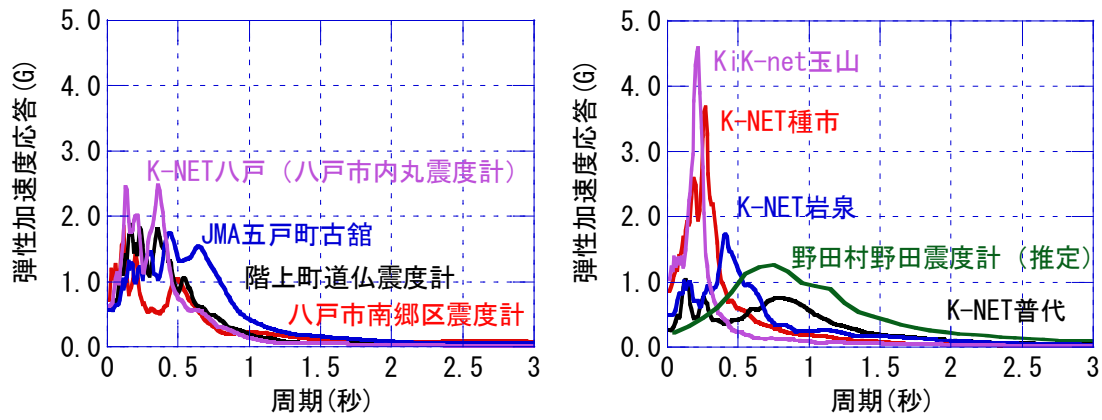
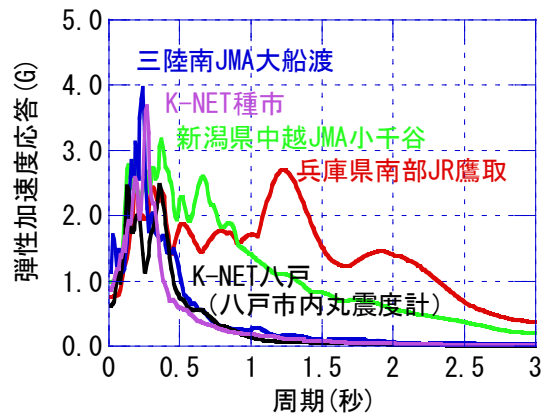


図 12 加速度波形（水平 2 方向ベクトル和最大方向）



(a) 青森県

(b) 岩手県



(c) 過去の強震記録との比較

図 13 弾性加速度応答スペクトル（減衰定数 5%, 水平方向 2 方向ベクトル合成）

5. まとめ

2008年岩手県沿岸北部地震を対象として、震度6弱以上を記録した全ての強震観測点と5強を記録した一部の強震観測点周辺の被害調査を行った。その結果、いくつかの観測点周辺で外装材の落下、外壁のわずかなひび割れ、窓ガラスの破損といった軽微な建物被害は見られたが、いずれの観測点周辺でも、大破・全壊といった建物の大きな被害はなかった。観測された強震記録の性質について検討した結果、そのほとんどが0.5秒以下の極短周期が卓越した地震動で、建物の大きな被害と相関をもつ1-2秒応答は小さく、このことが大きな震度にもかかわらず建物の大きな被害が生じなかった主たる原因と考えられる。

謝辞

強震記録は防災科学技術研究所、JR総合技術研究所、気象庁より提供していただきました。被害調査の際、現地の方々には被災されていたにもかかわらず、様々なご協力をいただきました。気象庁計測震度を求めるプログラムは、参考文献12)の巻末のリストを基に早稲田大学山田真氏、中村操氏らがコーディングし東京電力植竹富一氏が修正したものに手を加えて使わせていただきました。被害調査の準備、道路状況の調査、図の作成など研究室メンバーの支援を受けました。

参考文献

- 1) 岡田成幸, 高井伸雄: 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集, 第524号, 1999, 65-72.
- 2) 1978年宮城県沖地震災害調査報告, 日本建築学会, 1980, 142.
- 3) 境有紀, 瀨瀬一起, 坂上実, 神野達夫: 2003年宮城県沖・宮城県北部の地震による建物被害と震度との対応性, 日本地震学会講演予稿集 2003年度秋季大会, 2003, A067.
- 4) 境有紀, 瀨瀬一起, 神野達夫, 中村友紀子: 2003年宮城県沖・宮城県北部の地震による建物被害と強震記録の性質, 日本地震工学会大会-2003梗概集, 2003, 特118-119.
- 5) 西川隼人, 宮島昌克: 2007年能登半島地震における自治体観測点を対象とした周期1秒前後の速度応答スペクトルの推定, 日本地震工学会論文集, 第8巻, 第2号, 2008, 11-21.
- 6) 中川文寛, 境有紀, 鈴木達矢: 2008年岩手県沿岸北部を震源とする地震による建物被害調査結果と強震記録の性質, 日本地震工学会大会-2008梗概集, 2008, 54-55.
- 7) 青井淳, 境有紀: 波形が失われた観測点における地震動強さとスペクトルを推定する方法(その2) 波形が失われた観測点の地震動特性の推定, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 構造II, 2009, 309-310.
- 8) 境有紀, 神野達夫, 瀨瀬一起: 建物被害と人体感覚を考慮した震度算定方法の提案, 第11回日本地震工学シンポジウム論文集, 2002, CD-ROM.
- 9) 境有紀, 神野達夫, 瀨瀬一起: 震度の高低によって地震動の周期帯を変化させた震度算定法の提案, 日本建築学会構造系論文集, 第585号, 2004, 71-76.
- 10) 境有紀, 瀨瀬一起, 神野達夫: 建物被害率の予測を目的とした地震動の破壊力指標の提案, 日本建築学会構造系論文集, 第555号, 2002, 85-91.
- 11) 藤本一雄, 翠川三郎: 被害分布から推定した1995年兵庫県南部地震の震度分布, 日本建築学会構造系論文集, No.523, 1999, 71-78.
- 12) 気象庁: 震度を知る 基礎知識とその活用, ぎょうせい, 1996.

(受理: 2010年1月19日)
(掲載決定: 2010年5月6日)

**Damage Investigation of Surroundings of the Seismic Stations in
the 2008 Iwate-ken Engan Hokubu Earthquake and
Correspondence of Damage to Buildings with Strong Ground Motions**

SAKAI Yuki¹⁾ , NAKAGAWA Fumihiko²⁾ and SUZUKI Tatsuya³⁾

1) Member, Professor, University of Tsukuba, Graduate School of Systems and Information Eng., Dr. Eng.

2) Kawasaki Heavy Industries, Ltd., M. Eng.

3) Student Member, Graduate Student, University of Tsukuba, Graduate School of Systems and Information Eng.

ABSTRACT

We carried out damage investigation around the seismic stations where high JMA seismic intensity scales were recorded in the 2008 Iwate-ken Engan Hokubu Earthquake. We found some minor damage such as small cracks in the wall or damaged glass, but heavy damage to buildings was not found around all the seismic stations. We investigated the correspondence of strong ground motions with damage to buildings. Very short period below 0.5 sec. was dominated in most strong ground motions and the 1-2 sec. response which has close relationship with heavy damage to buildings was small, therefore, heavy damage to buildings was not found in spite of high JMA seismic intensity scale.

Keywords The 2008 Iwate-ken Engan Hokubu Earthquake, earthquake damage investigation, strong ground motion characteristics, JMA seismic intensity scale, seismic station