

平成 30 年 10 月 2 日
国立研究開発法人建築研究所
国土交通省国土技術政策総合研究所
北海道立総合研究機構建築研究本部

平成 30 年北海道胆振東部地震による建築物の被害に関する調査結果

1. 調査目的と概要

平成 30 年 9 月 6 日に発生した北海道胆振東部地震により建築物に被害が生じた。国土交通省住宅局の要請により、地震動による建築物の被害（土砂災害によるものを除く）に関する情報を収集し、被害の全体像を把握するために、国立研究開発法人建築研究所（以下、「建研」という。）と国土交通省国土技術政策総合研究所（以下、「国総研」という。）、及び地方独立行政法人北海道立総合研究機構 建築研究本部（以下、「道総研」という。）は共同して、胆振地方において現地調査を行った。

また、被害のあった建築物の被害原因の考察に要する情報を収集するための追加的な調査の要否について検討することも二次的な目的とした。

2. 調査者

国立研究開発法人 建築研究所 材料研究グループ 上席研究員 樋本敬大
同 材料研究グループ 研究員 秋山信彦
同 構造研究グループ 研究員 中島昌一
同 構造研究グループ 交流研究員 早川 翔
国土交通省国土技術政策総合研究所 建築研究部 基準認証システム研究室
主任研究官 荒木康弘
地方独立行政法人北海道立総合研究機構 建築研究本部
建築性能試験センター 安全性能部長 渡邊和之
同 主査 千葉隆史
北方建築総合研究所 研究主幹 戸松 誠
同 主査 竹内慎一

3. 調査行程

9/10（月）

17:10 道総研建築性能試験センター札幌オフィスにて調査方針、行程等打合せ（～18:30）

9/11（火）

8:05 道総研建築研究本部札幌オフィス出発（建研材料研究グループ 2 名・道総研 4 名）

9:27 北海道勇払郡むかわ町役場到着、建研構造研究グループ 2 名、国総研 1 名と合流～情報収集

9:45 むかわ町市街地被害概要調査（～11:05）

11:15 北海道勇払郡厚真町鹿沼地震計設置状況、同町立旧鹿沼小学校被害概要調査（～11:35）

12:00 厚真町京町地震計設置状況調査

12:50 北海道勇払郡安平町役場～休憩

13:05 安平町早来地区の被害概要調査

- 13:50 安平町早来地震計設置状況調査（～14:05）
- 14:30 安平町安平地区の被害概要調査
- 14:50 安平町追分地区の被害概要調査
- 15:10 安平町追分地震計設置状況調査
- 15:25 安平町追分緑が丘公営住宅の被害状況調査
- 15:40 調査終了
- 16:30 データとりまとめ、今後の方針等に関する打合せ（千歳市）
- 17:05 打合せ終了、解散

4. 調査地と地震の概要

4.1 調査地の位置関係と調査範囲

今回の調査地は、木造を中心に建築物の大きな被害が生じているという情報を予め得た北海道勇払郡むかわ町、厚真町、安平町とした。図 4.1 に札幌市との位置関係を示す。

むかわ町、厚真町、安平町における調査エリア、及び設置状況を調査した地震観測点をそれぞれ図 4.2, 4.3, 4.4 に示す。なお、厚真町における調査エリアは地震観測点の周囲のみである。

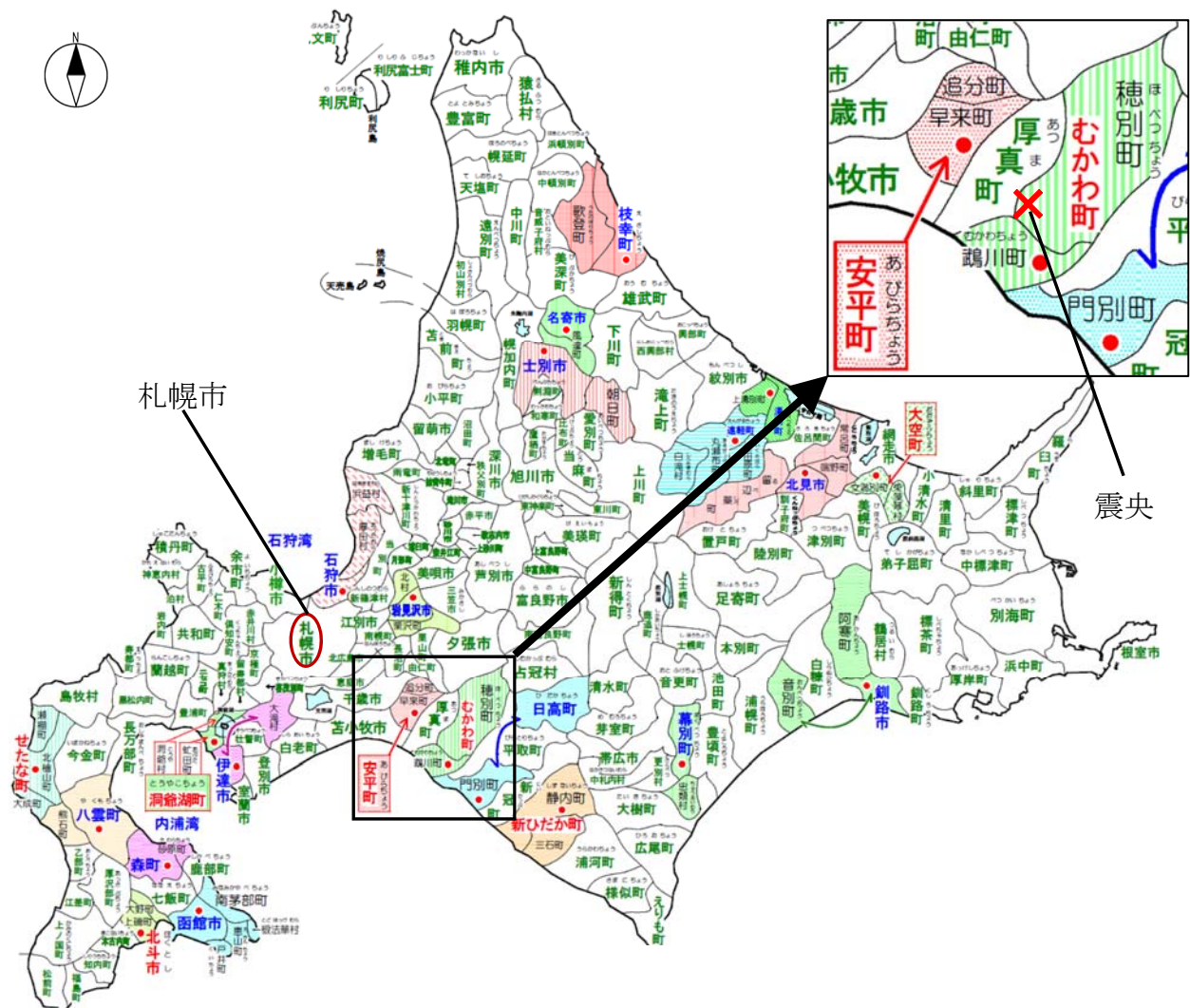


図 4.1 札幌市と調査地（勇払郡安平町、厚真町、むかわ町）の位置関係
（国土地理院「全国都道府県別・市町村合併新旧一覧図」を加工）

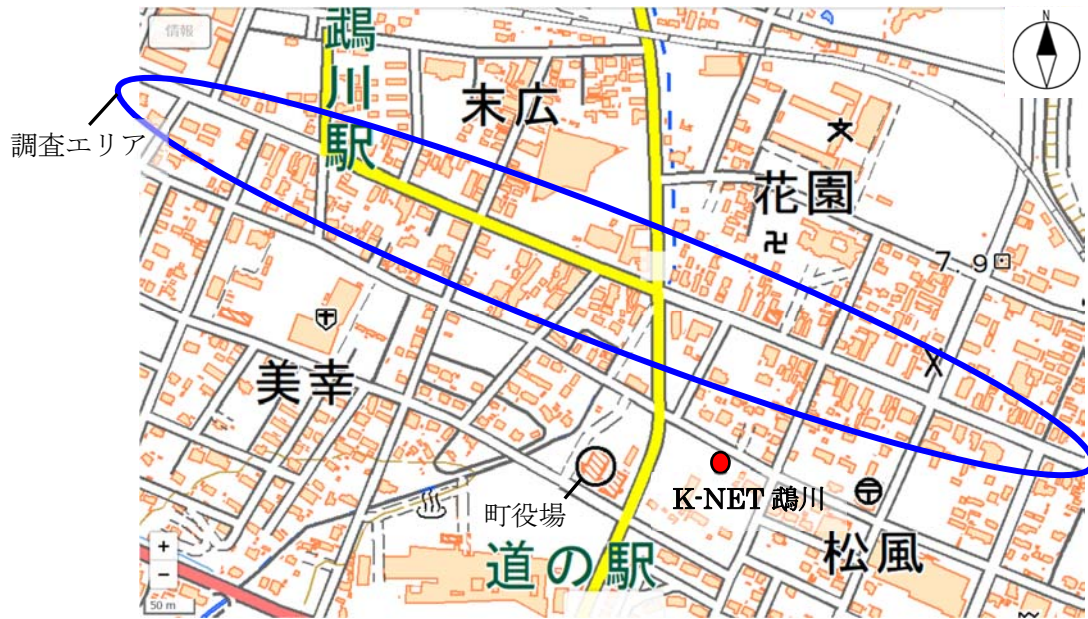


図 4.2 むかわ町の地震観測点と調査エリア（国土地理院地図を加工）



図 4.3 厚真町の地震観測点（調査エリアは観測点付近、国土地理院地図を加工）

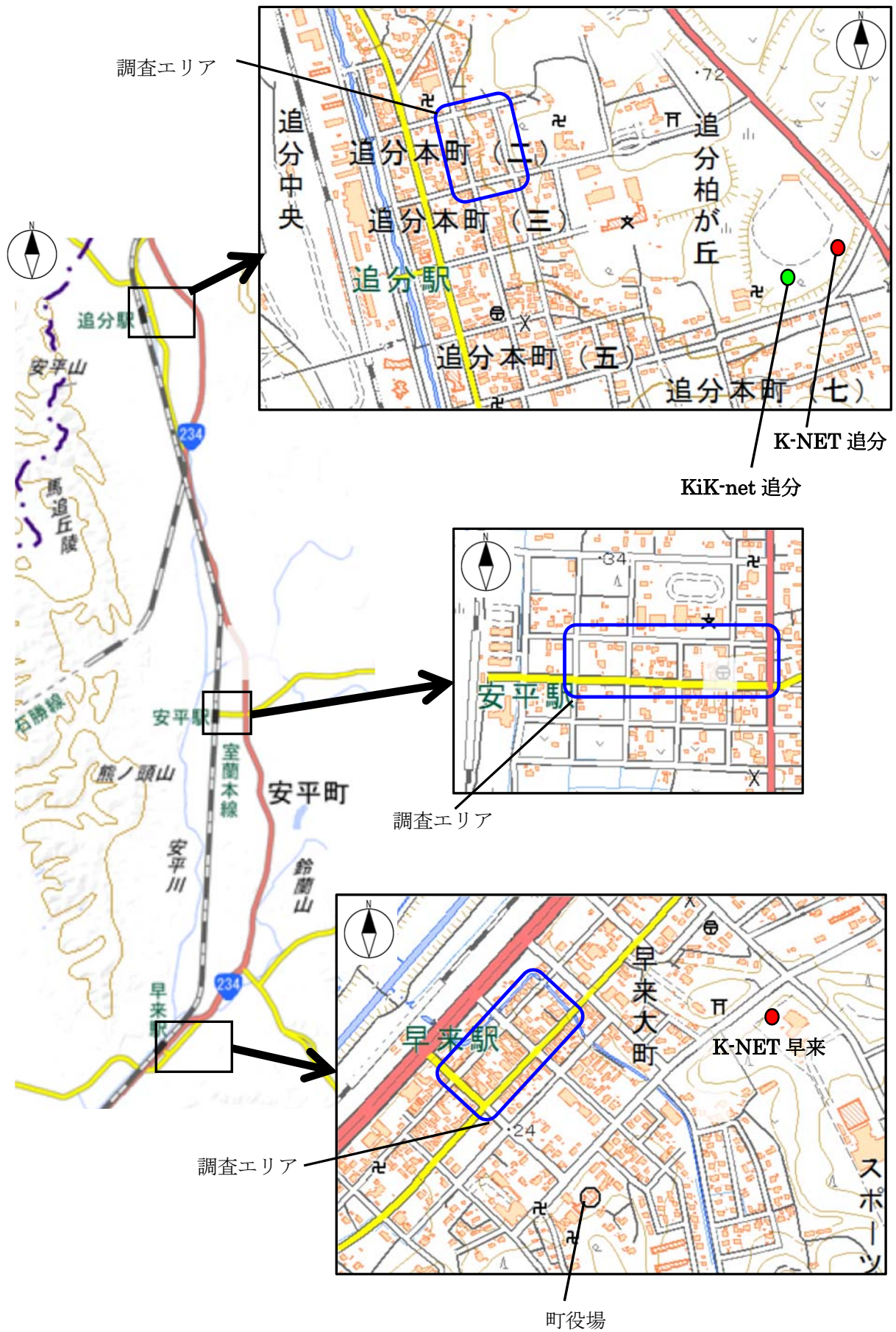


図 4.4 安平町の地震観測点と調査エリア (国土地理院地図を加工)

4.2 地震の基本情報と各地の震度

気象庁の発表¹⁾によれば、発生日時、震源、地震の規模は以下のとおりで、震度5強以上を記録した地震観測点は表4.1に、震央付近の各地の震度分布²⁾は図4.5に示す通りである。

発生日時：平成30年9月6日（木）3:07

震源地等：胆振地方中東部（北緯42.69度、東経142.01度³⁾、深さ約37km）（暫定値）

地震の規模：M6.7（暫定値）

発震機構：東北東-西南西方向に圧力軸を持つ逆断層型（速報）

表4.1 震度5強以上を記録した地震観測点

震度	地域
震度7	あつま しかぬま 厚真町鹿沼
震度6強	あびら はやきたほくしん おいわけかしわ おか あつま 安平町（早来北進、追分柏が丘）、厚真町京町、むかわ町（松風、穂別）
震度6弱	札幌東区元町、新千歳空港、日高地方日高町門別、平取町振内 びらとりちょうふれない
震度5強	札幌北区太平、札幌北区篠路、札幌北区新琴似、札幌白石区北郷、札幌手稲区前田、札幌清田区平岡、苫小牧市旭町、江別市緑町、三笠市幸町、千歳市（北栄、若草、支笏湖温泉）、恵庭市京町、長沼町中央、新ひだか町静内 ほくえい しこつこ えにわ しずない やまてちょう にいかつぶちよう しずないみゆきちよう

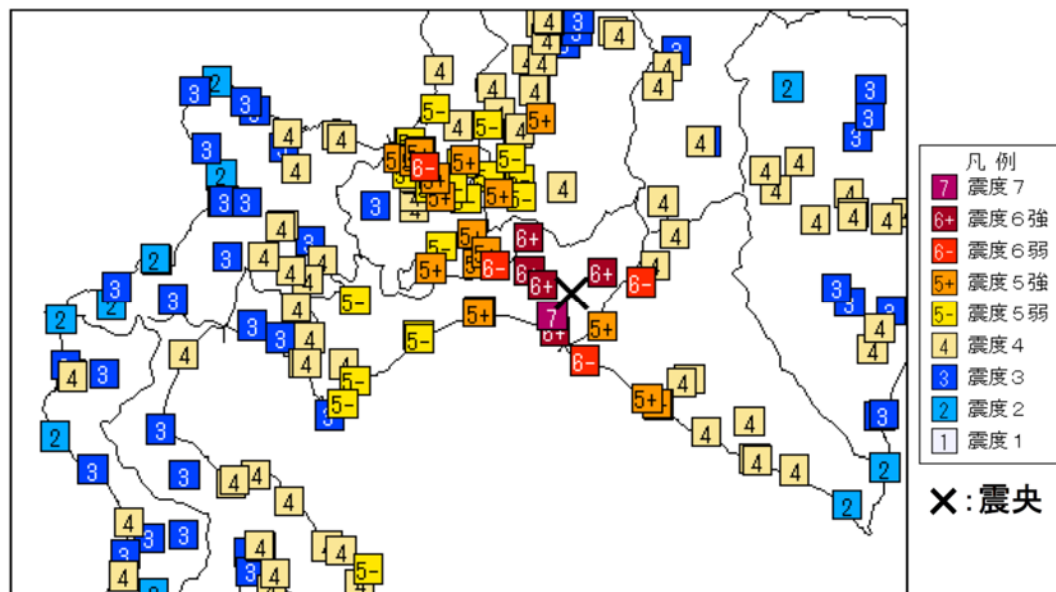


図4.5 震央付近の各地の震度分布²⁾

- 1) 気象庁：「平成30年北海道胆振東部地震」について（第8報）、<https://www.jma.go.jp/jma/press/1809/13a/201809131030.html>, 2018.9.13.
- 2) 地震調査研究推進本部・地震調査委員会：「平成30年北海道胆振東部地震の評価」、https://www.static.jishin.go.jp/resource/monthly/2018/20180906_iburi_2.pdf, 2018.9.11.
- 3) 気象庁：「震度データベース」、<http://www.data.jma.go.jp/svd/eqdb/data/shindo/index.php>.

5. 調査結果

5.1 むかわ町の調査結果

むかわ町の調査ルート（図中、矢印）を図 5.1.1 に示す。予め報道などから得た情報、道総研から提供された情報、むかわ町役場（図中、役場）から得た情報に基づいて、K-NET 鶴川の地震計を調査したのち、建築物の倒壊が確認されていた鶴川駅前の通りに直交して東西に延びる旧国道の中央通り約 700m の範囲を中心に被害状況を調査した。調査した建築物は、図中において記号 1～12 で示す。これらは総じて比較的古い建築年代の建物であった。

町役場庁舎等と地震計の設置状況を写真 5.1.1 と写真 5.1.2 に示す。町役場庁舎（写真 5.1.1(a)）は鉄筋コンクリート造で、構造躯体は無被害と見受けられたが、エキスパンション・ジョイントのカバーが脱落（写真 5.1.1(b)）していた。町役場庁舎に隣接するむかわ町産業会館の入り口付近に舗装のひび割れ等の被害（写真 5.1.1(c)、(d)）が観られたので併せて示す。地震計は建ち並ぶ 2 つの店舗の同一敷地内にある駐車場の北側車道脇の歩道に面した位置に設置されていた。店舗の平屋の建屋は外見上無被害（写真 5.1.2(c)）と見受けられ、調査時点で営業していた。

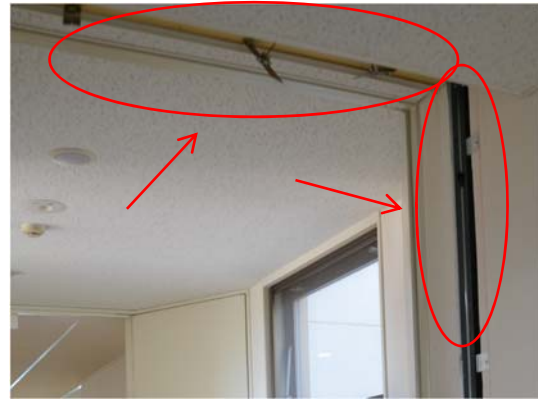


図 5.1.1 調査ルートおよび主な調査対象建築物（国土地理院地図を加工）

（●：むかわ町役場、●：地震計、●：調査対象建築物）



(a) 町役場庁舎の全景



(b) カバーが脱落したエキスパンション・ジョイント



(c) 隣接する産業会館の入り口の被害状況①



(d) 隣接する産業会館の入り口の被害状況②

写真 5.1.1 むかわ町役場と隣接する産業会館の入り口の被害状況



(a) 地震計の設置状況①



(b) 地震計の設置状況②



(c) 地震計と同一敷地内に建ち、外観上無被害と見られる平屋の店舗

写真 5.1.2 K-NET 鶴川地震計の設置状況とその周辺の様子

次に、損傷の大きかった建築物（図中、**1**～**12**）について、建築物概要（用途は推定）と主な被害状況を表 5.1.1 に、損傷の様子を写真 5.1.3～5.1.13 に示す。

傾斜の大きかった建築物 **2**、**3**、**4**、**9** の傾斜角を、下げ振りによって計測した結果、建築物 **2** の躯体の 1 階部分は 東側に 1/3 rad、建築物 **3**、**4** の躯体の 1 階部分は西側に 1/8 rad、建築物 **9** の躯体の 1 階部分は東側に 1/8.2 rad 傾いていた。建築物 **8** は、通り側の 1 階は倒壊しているものの奥側は隣接する別の建築物に寄り掛かる形で、完全な倒壊を免れている（写真 5.1.9 (b)、(d)、(f)）。建築物 **9** は、通りに面した正面の 4 つの柱形を 4 本の正角材で形成するという独創的な構法（写真 5.1.10 (d)）であった。被害状況として、2 階部分は 1 階より大きく傾いており、1、2 階の間で柱が折損（写真 5.1.10 (e)）していた。柱の一部は腐朽し、シロアリに食害されていた（写真 5.1.10 (f)）。

倒壊した建築物 **1**、**5**、**8**、**12** のうち、建築物 **5** は後ろ側から解体作業が始まっていた。また、建築物 **10** の向かい側では、既に土間を残して解体がほぼ完了している建築物も見られた。建築物 **1** と **8** は、柱脚部において、いずれも短ほぞ差しされており、ボルト等の金物を確認できなかった。また、建築物 **1** の構造躯体の一部（写真 5.1.3 (d)）や開口下部のモルタル下地板（写真 5.1.3 (e)）も腐朽していた。建築物 **10**（写真 5.1.11）は、「旧鵜川駅通」という宿泊・人馬継立・郵便などの業務を行う交通補助機関として使用されていた歴史的建造物であった。建築物 **12** は、2 棟が連結しており、このうち左側部分には 2 階の床荷重を支持する鋼材（写真 5.1.13 (d)）が使用されていた。倒壊状況として、前面に倒れて 2 階と電柱が接触していた。柱脚部には腐朽（写真 5.1.13 (e)）が確認され、横架材の一部には虫害（写真 5.1.13 (f)）が確認された。

表 5.1.1 建築物 **1**～**12** の建築物概要と主な被害状況

対象 建築物	写真 番号	建築物の概要			応急 危険 度	被害状況	生物 劣化
		構造 種別	階 数	用途等（推定）			
1	5.1.3	木造	2	店舗兼住宅 1 階店舗	危険	1 階の倒壊	腐朽
2	5.1.4	木造	2	店舗	危険	1 階の傾斜 (東へ 1/3 rad)	
3, 4	5.1.5	木造	2	店舗兼住宅／増築？ 3 1 階：店舗， 4 ：住宅	危険	1 階の傾斜 (西へ 1/8 rad)	
5	5.1.6	木造	2	店舗兼住宅	危険	1 階の倒壊	
6	5.1.7	木造？	2	店舗兼住宅	危険	1 階の傾斜	
7	5.1.8	木造？	2	店舗兼住宅	危険	1 階の傾斜	
8	5.1.9	木造	2	店舗兼倉庫	危険	1 階の倒壊	
9	5.1.10	木造	3	店舗	危険	1 階の傾斜（東へ 1/8.2 rad）＋2 階の傾斜	腐朽・ 蟻害
10	5.1.11	木造	2	旅館	危険	煙突の倒壊 (歩道上に倒壊痕)	
11	5.1.12	木造	2	事務所兼住宅 ／1 階事務所	危険	外壁の落下、煙突の倒壊 (近接建築物に損傷痕)	
12	5.1.13	木造	2	店舗兼住宅 ／1 階店舗	危険	1 階の倒壊	



(a) 外観



(b) 側面



(c) 柱脚の短ほぞ



(d) 一部の構造躯体の腐朽



(e) 開口下部のモルタル下地板の腐朽

写真 5.1.3 建築物 1 の被害状況



(a) 正面



(b) 側面



(c) 傾斜した柱

写真 5.1.4 建築物 2 の被害状況



(a) 正面 (左: 建築物 3、右: 建築物 4)



(b) 建築物 4 の側面



(c) 建築物 4 の傾斜の様子

写真 5.1.5 建築物 3, 4 の被害状況



(a) 正面



(b) 側面



(c) 内部の様子

写真 5.1.6 建築物 5 の被害状況



(a) 外観



(b) ジャッキによる支持



(c) 傾斜した柱

写真 5.1.7 建築物 6 の被害状況



(a) 正面



(b) 傾斜の様子



(c) 2Fのずれ

写真 5.1.8 建築物 7 の被害状況



(a) 正面



(b) 2階が東側へ倒れた正面部分



(c) 西側面



(d) 東側面



(e) 柱脚の短ぼぞ



(f) 隣接建築物との衝突部分

写真 5.1.9 建築物 8 の被害状況



(a) 正面



(b) 側面



(c) 側面、壁の崩落



(d) 柱形を構成する 4 本柱



(e) 4 本柱の折損



(f) 柱等の腐朽・蟻害

写真 5.1.10 建築物 9 の被害状況



(a) 正面



(b) 煙突の倒壊



(c) 倒壊した煙突

写真 5.1.11 建築物 10 の被害状況



(a) 正面



(b) 側面



(c) 壁の崩落



(d) 煙突衝突痕の残る近接建築物

写真 5.1.12 建築物 11 の被害状況



(a) 正面



(b) 側面



(c) 側面



(d) 2階床を支持する鋼材



(e) 柱脚部の腐朽



(f) 虫害

写真 5.1.13 建築物 12 の被害状況

以上のほか、調査した通りには前面に開口が多い店舗、又は店舗併用住宅が多く並んでおり、比較的古い建築物では間口に比べて奥行きが深い平面形状を持つ建築物が比較的多く見られ、変形が残っている建築物では概して東西方向に傾斜が残っていた。一方、新旧にかかわらず屋根は金属板葺きであり、平屋のもの(写真 5.1.14)や、比較的新しい2階建てのもの(写真 5.1.15)は応急危険度判定の結果は“調査済”であり、ほぼ無被害のように見受けられた。また、写真 5.1.16、5.1.17 に示す店舗を併用していない住宅(専用住宅)は、中央通り沿いから奥へ入ったところに多いが、応

急危険度判定の結果も“調査済”で無被害のように見えるものが散見された。その他、煙突の崩壊の可能性により応急危険度判定の結果が“危険”の店舗併用住宅（写真 5.1.18）で煙突の撤去工事が始まっていたもの、旧国道である中央通り以外で一部損壊した店舗併用住宅（写真 5.1.19）なども確認された。



写真 5.1.14 ほぼ無被害のように見受けられる平屋の店舗



写真 5.1.15 ほぼ無被害のように見受けられる比較的新しい 2 階建ての店舗併用住宅



写真 5.1.16 地震計付近ではほぼ無被害のように見受けられる専用住宅



写真 5.1.17 中央通り沿いではほぼ無被害のように見受けられる専用住宅



写真 5.1.18 煙突の崩壊の可能性により応急危険度判定の結果が“危険”の店舗併用住宅



写真 5.1.19 旧国道である中央通り以外で一部損壊した店舗併用住宅

5.2 厚真町の調査結果

厚真町では、厚真町鹿沼に建っていた旧小学校の校舎 A 及び建築物 B、寺社建築 C、平屋の住宅 D の調査、並びに気象庁の厚真町鹿沼の気象庁地震計（写真 5.2.1）、厚真町京町の市町村震度計（写真 5.2.16）の確認を行った。また、周辺建築物と地震計の位置関係を、図 5.2.1 及び図 5.2.2 に示す。

今回の地震で唯一の震度 7 を記録した厚真町鹿沼の気象庁地震計（写真 5.2.1）は、旧小学校の校舎 A（写真 5.2.3）の南側に位置しており、校庭をはじめ周辺一帯には南北方向に地割れが多数生じており、地震計に向かっても地割れが走っていた（写真 5.2.7）。この地震計は、地表面のセンサ 2 基と地下 100 m のセンサで構成され、緊急地震速報などにも活用されている（写真 5.2.2）。

旧小学校の校舎 A は、鉄筋コンクリート（RC）による柱梁フレームが軽量コンクリートブロックによって充填された壁を有する構造（写真 5.2.4(c)）の平屋建てであり、小屋組は木造であったが、平成 16 年に閉校後も何らかの施設として供用されていたようであるが露出していた部分は腐朽していた（写真 5.2.4(d)）。増築したと推測される建築物の西側部分が地割れに伴い引き裂かれていた（写真 5.2.4）。裏側には廊下で接続された体育館（写真 5.2.5）があり、（今回の地震による被害かどうかは不明であるが）控え壁の下見板の脱落（写真 5.2.5(c)）、上部構造の基礎からの水平移動（写真 5.2.5(d)）のほか、残留変形も確認され、接続する渡り廊下の内部では家具等が転倒（写真 5.2.6(a)）し、体育館内部でも装飾品などが散乱していた（写真 5.2.6(b)）。また、地割れにより校舎 A の南側で最大約 10 cm の高低差（写真 5.2.7）、校舎 A の北側で約 30 cm（写真 5.2.8）の高低差が生じていた。

建築物 B（写真 5.2.9(a)）は、周辺の建築物より比較的新しく、大きな損傷は確認できなかったが、建築物内部の仕上材の損傷（写真 5.2.9(b)）や、建築物西側の地割れで約 15 cm の高低差（写真 5.2.10(a)）が生じており、建築物 B の基礎の地中部分の一部が地上に露出していた（写真 5.2.10(b)）。なお、建築物 B は調査時点で避難所として引き続き供用されていた。

寺社建築 C（写真 5.2.11, 5.2.12）は、東石の上に載っているのみであったため、東石から外れ上部構造も大きく損傷していた。また、建築物 B や寺社建築 C の周辺の工作物の転倒も確認された（写真 5.2.13, 5.2.14）。その他、旧小学校の校舎 A や隣接する体育館の周囲には旧教員住宅と想像される平屋の住宅 D が数棟あったが、それらはほぼ無被害のように見受けられ、空き家を除いて居住者は生活しているように見受けられた（写真 5.2.15）。

厚真町京町の市町村震度計（写真 5.2.16）は、同町役場庁舎（写真 5.2.17）の東方の裏側に設置されていた。この周囲には、住宅（写真 5.2.18）、寺社建築（写真 5.2.19）、店舗又は店舗併用住宅（写真 5.2.20）、組積造の大規模倉庫（写真 5.2.21）などがあったが、いずれも外観上無被害であるように見受けられた。

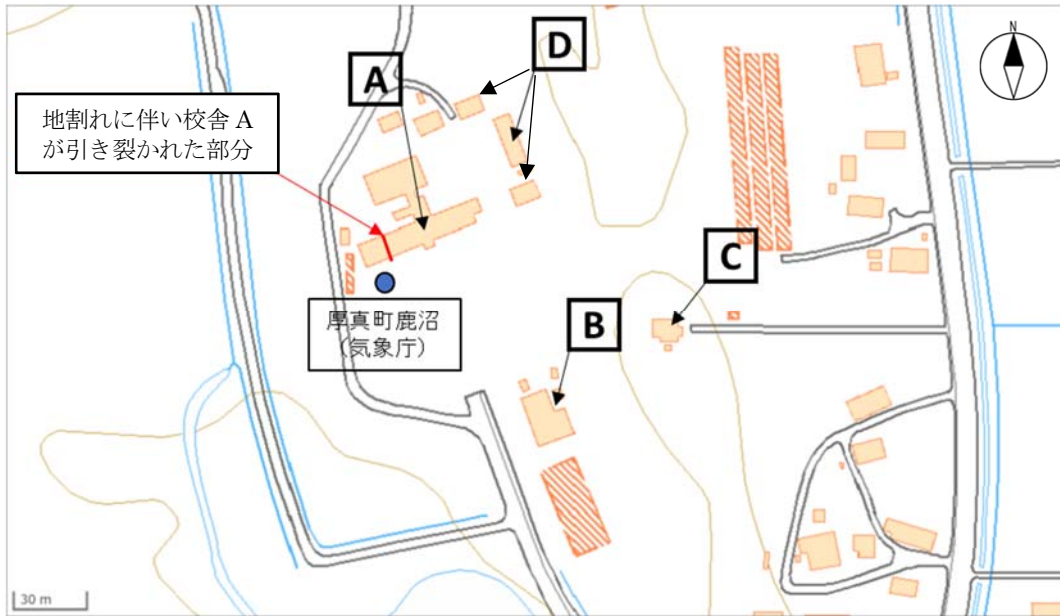


図 5.2.1 校舎 A、建築物 B、寺社建築 C、住宅 D と厚真町鹿沼の地震計の位置関係 (国土地理院地図を加工)

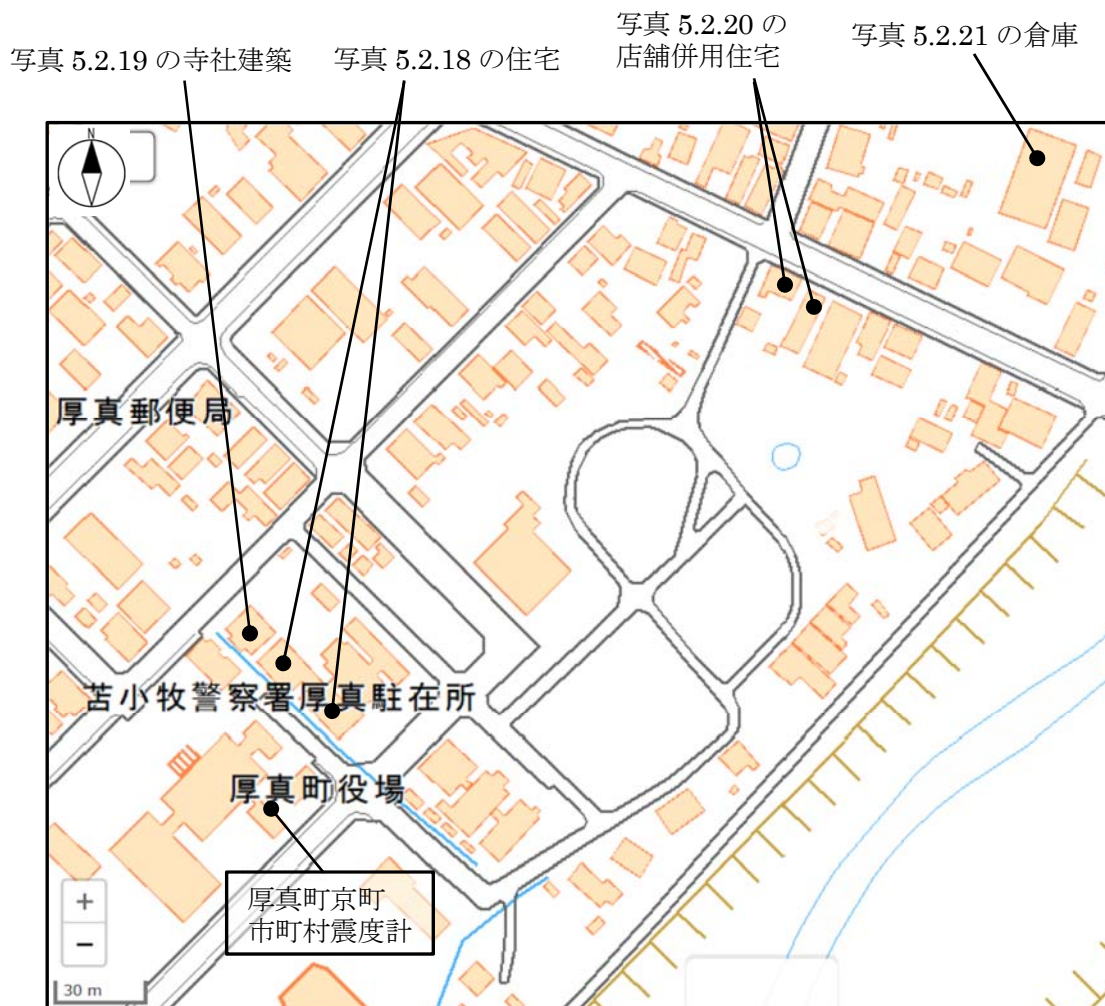


図 5.2.2 厚真町役場と同町京町の市町村震度計等の位置関係 (国土地理院地図を加工)



写真 5.2.1 厚真町鹿沼の気象庁地震計



写真 5.2.2 厚真町鹿沼の地震計の説明



写真 5.2.3 旧小学校の校舎 A 全景



(a) 南側



(b) 北側



(c) 破壊部分の詳細 (底部)



(d) 破壊部分の詳細 (頂部)

写真 5.2.4 旧小学校の校舎 A の地割れに伴う破壊



(a) 東側外観



(b) 北西側外観



(c) 下見板の脱落 (今回の被害かどうかは不明)



(d) 上部構造の基礎からの水平移動

写真 5.2.5 旧小学校の校舎 A に接続する体育館



(a) 渡り廊下内部の家具等の転倒



(b) 体育館内部の装飾品等の散乱

写真 5.2.6 旧小学校の校舎 A に接続する渡り廊下と体育館の内部



写真 5.2.7 旧小学校の校舎 A 南側の地割れ



写真 5.2.8 旧小学校の校舎 A の北側の地割れ



(a) 全景（西側）



(b) 内部仕上材の損傷

写真 5.2.9 建築物 B の状況



(a) 西側の地割れ



(b) 地中部分の一部が露出した基礎

写真 5.2.10 建築物 B 西側の地割れと基礎の状況



写真 5.2.11 寺社建築 C 北側の破壊状況



写真 5.2.12 寺社建築 C 西側の破壊状況



写真 5.2.13 建築物 B 付近の工作物の破壊状況
(上部が東側へ転倒)



写真 5.2.14 寺社建築 C 付近の工作物の破壊状況



写真 5.2.15 旧小学校の校舎 A や体育館の周囲ではば無被害の平屋の住宅 D



写真 5.2.16 厚真町京町の市町村震度計



写真 5.2.17 厚真町役場庁舎



写真 5.2.18 外観上無被害に見受けられる住宅



写真 5.2.19 外観上無被害に見受けられる寺社
建築



写真 5.2.20 外観上無被害に見受けられる店舗
又は店舗併用住宅



写真 5.2.21 外観上無被害に見受けられる組積
造による大規模倉庫

5.3 安平町の調査結果

(1) 地震計の設置状況

1) HKD128 (早来：地下：防災科学技術研究所)

図 5.3.1 に地震計の設置場所を示す。K-NET 早来(北進) (写真 5.3.1, 5.3.2) は周囲より十数メートル高い丘又は造成地 (写真 5.3.3) の上の早来町民センター敷地内に設置されていた。早来町民センター庁舎も避難所として供用されており、特に被害等は見受けられなかった(写真 5.3.4)ものの、周辺のアスファルト舗装に今回の地震による被害と見られる亀裂が入っていたり (写真 5.3.5)、外部擁壁の仕上煉瓦が崩れたり (写真 5.3.6) していた。なお、早来町民センターが建つ丘又は造成地の崖下の住宅には被害は見受けられなかった。

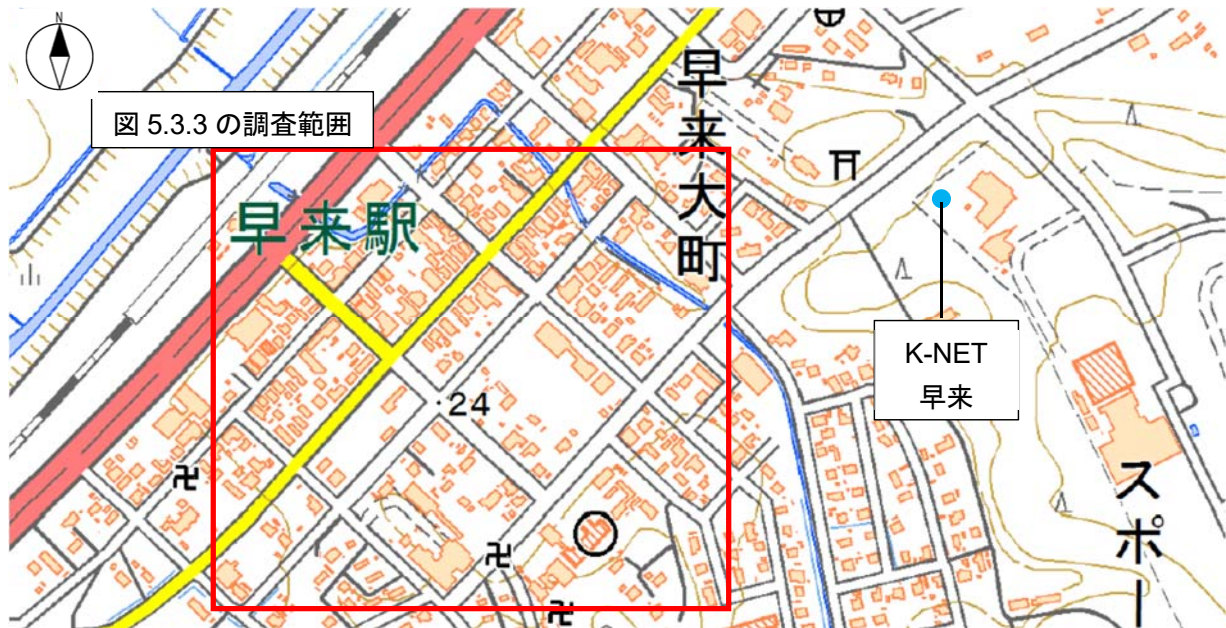


図 5.3.1 K-NET 早来の設置場所 (国土地理院地図を加工)



写真 5.3.1 K-NET 早来(北進)の設置状況



写真 5.3.2 K-NET 早来(北進)の設置状況



写真 5.3.3 早来町民センターが建つ丘又は造成地 (矢印の辺りに地震計がある)



写真 5.3.4 無被害に見える早来町民センター庁舎



写真 5.3.5 地震計付近の舗装のひび割れ



写真 5.3.6 早来町民センター庁舎南側の擁壁の仕上煉瓦の崩壊

2) HKD127 (追分：地上：防災科学技術研究所)

図 5.3.2 に地震計の設置場所を示す。K-NET 追分(柏が丘) (写真 5.3.7, 5.3.8) は柏が丘球場敷地内に設置されていた。同球場の左翼後方場外部分は、周辺地盤や道路より数メートル高くなっており、その際から数メートルの位置に地震計は設置されていた。



図 5.3.2 K-NET 追分、KiK-net 追分の設置場所 (国土地理院地図を加工)



写真 5.3.7 K-NET 追分(柏が丘)の設置状況



写真 5.3.8 K-NET 追分(柏が丘)の設置状況

3) IBUH01 (追分：地下：防災科学技術研究所)

KiK-net 追分 (写真 5.3.9, 5.3.10) も柏が丘球場敷地内に設置されていたが、K-NET 追分 (柏が丘) の地震計とは数十メートル離れた同球場の中堅後方場外であり、その後方の地盤より数メートル高くなっていた。



写真 5.3.9 KiK-net 追分の設置状況



写真 5.3.10 KiK-net 追分の表示

(2) 早来駅周辺の建築物の被害

調査を実施した建築物のうち、被害の大きかった建築物 (図中 **13**~**22**) の建築物概要 (用途は推定) と主な被害状況をまとめたものを表 5.3.1 に、図 5.3.3 に調査対象建物の位置を、損傷の様子を写真 5.3.11~5.3.36 に示す。

道道 10 号線沿いとその周辺で、外壁煉瓦の木造建築物の被害、比較的古い組積造の被害、店舗併用住宅の被害、外壁モルタルの脱落被害などが確認された。外壁を組積煉瓦とした木造 2 階建ての店舗併用住宅 **13** は (写真 5.3.11)、組積煉瓦の一部が崩れ筋かいを含む木造躯体 (写真 5.3.12) が露わになっていた。露出した躯体の一部は腐朽していた (写真 5.3.13)。控え壁のようなものがあったが、破壊されており、脱落寸前であった (写真 5.3.14)。

外壁を組積造とし、床組と小屋組を木造とした比較的古い 2 棟の建築物に大きな被害が確認された。建築物 **14** (写真 5.3.15, 5.3.16) は、2 階部分が崩落しており、建築物 **15** (写真 5.3.17, 5.3.18) は、前面壁が崩壊していた。これら以外にも、もう 1 棟同様の構法と想像される安平町の文化財 (昭和 9 年完成) に指定されている建築物 **16** の倉庫 (写真 5.3.19) があり、壁面に大きなせん断ひび

表 5.3.1 建築物 13～22 の建築物概要と主な被害状況

対象 建築物	写真 番号	建築物の概要			応急 危険度	被害状況	生物 劣化
		構造 種別	階 数	用途等 (推定)			
13	5.3.11	木造	2	店舗兼住宅 1 階店舗	危険	外壁崩落・1 階の傾斜	腐朽・ 蟻害
14	5.3.15	組積造	2	店舗	危険	2 階の倒壊	
15	5.3.17	組積造	2	店舗兼倉庫	危険	外壁崩落	
16	5.3.19	組積造	2	倉庫	危険	外壁ひび割れ	
17	5.3.21	木造	2	店舗兼住宅 1 階店舗		外装材脱落	腐朽
18	5.3.23	木造	2	店舗兼住宅	—	外壁モルタルひび割れ	
19	5.3.25	木造	2	店舗兼住宅	危険	外装材脱落・残留変形	腐朽
20	5.3.28	木造	3	住宅	危険	ブロック塀転倒の危険	
21	5.3.30	木造	2	住宅	危険	外装材脱落	腐朽
22	5.3.13	木造	2	社寺	無	玄関部分組物ずれ 鐘楼脚部移動	

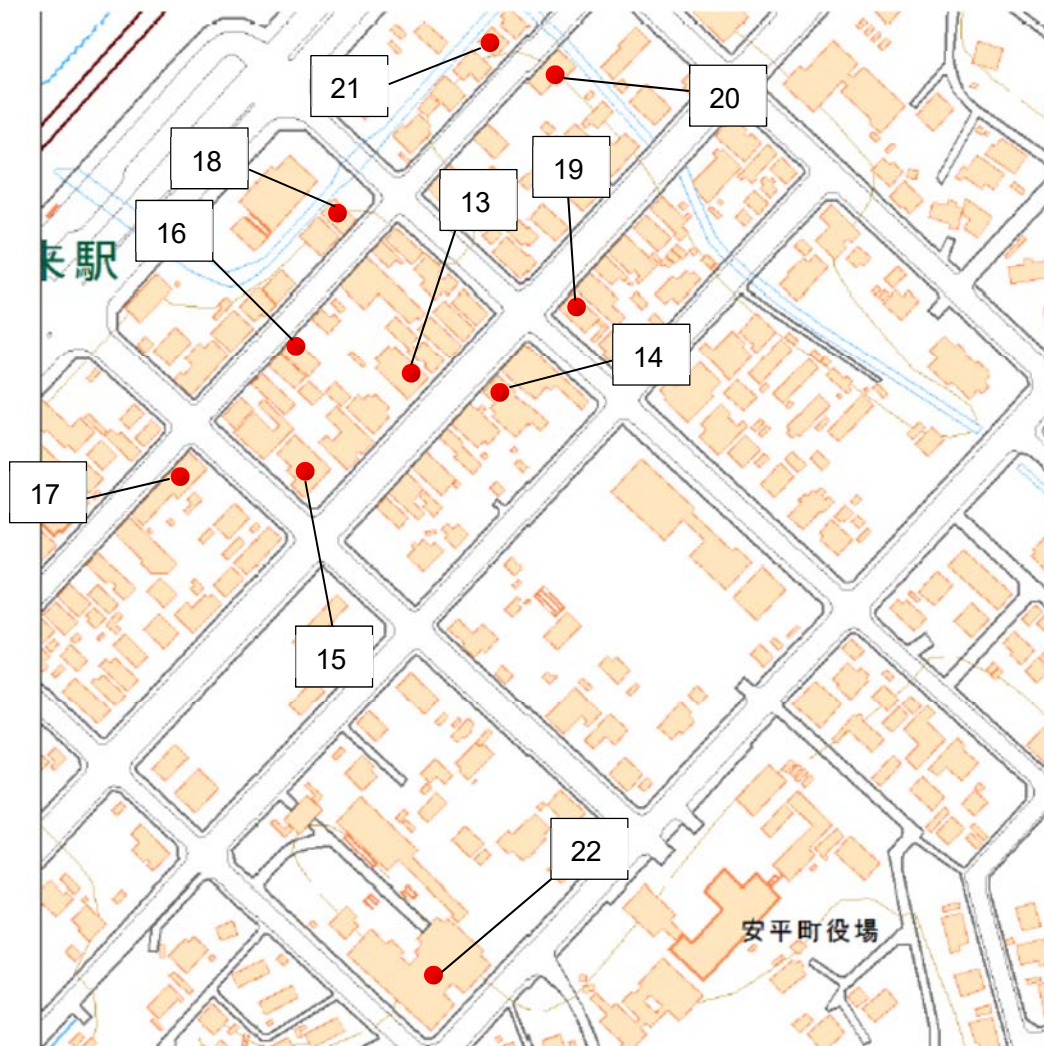


図 5.3.3 安平町早来の調査対象建物 (国土地理院地図を加工)

割れ(写真 5.3.20)が入っており、応急危険度判定の結果は“危険”とされているのが確認された。

建築物 17 の木造モルタル 2 階建て店舗併用住宅(写真 5.3.21)では、外壁ラスモルタルが大きく崩落しているのを確認したが、その柱及び外壁下地板には腐朽と蟻害(写真 5.3.22)が見受けられた。1 階前面に耐力要素がないように見受けられる木造モルタル 2 階建て建築物は多数あり(写真 5.3.23、写真 5.3.25)、建築物 18 のように残留変形がなくてもラスモルタルのひび割れの発生している例(写真 5.3.24)や、建築物 19 のように、店舗併用住宅が建ち並ぶ中で 1 棟だけ躯体や壁下地の激しい腐朽(写真 5.3.26)のために残留変形が生じたことが疑われる例(写真 5.3.27)も確認された。

店舗併用ではない専用住宅の被害については概して店舗併用住宅より少ないように感じられたが、建築物 20 のように、外壁がサイディングの比較的新しい専用住宅(写真 5.3.28)の建築物本体がほぼ無被害と見受けられるのに対して、建築物に附属するブロック塀の転倒の可能性により応急危険度判定の結果が“危険”とされたもの(写真 5.3.29)が確認された。また、建築物 21 のように外壁がモルタルの住宅(写真 5.3.30)で残留変形はないように見えるものの、浴室と推測される部分の立ち上がり基礎の脱落(写真 5.3.31)の可能性があり、モルタル外壁が剥落し、その下地が腐朽(写真 5.3.32)しているものも確認された。その他、建築物 22 のように、寺社建築の玄関部分の組物のずれや、礎石の上に建つ鐘楼脚部の移動が生じたと推測される部分に、ボルトや足固めによる補強(写真 5.3.33~36)を行っているものも確認された。



写真 5.3.11 外壁煉瓦の木造建築物の被害



写真 5.3.12 写真 5.3.11 の外壁



写真 5.3.13 写真 5.3.11 の露出した躯体の腐朽・蟻害



写真 5.3.14 写真 5.3.11 の破損した控え壁のような部分



写真 5.3.15 比較的古い組積造の2層の崩壊



写真 5.3.16 写真 5.3.15 の側面



写真 5.3.17 比較的古い組積造の壁の崩落



写真 5.3.18 写真 5.3.17 の小屋組



写真 5.3.19 文化財指定された比較的古い組積造の倉庫



写真 5.3.20 写真 5.3.19 前面のせん断ひび割れ



写真 5.3.21 外装材の脱落した建築物



写真 5.3.22 写真 5.3.21 の壁面(柱・壁の腐朽)



写真 5.3.23 間口に壁の無い木造モルタル 2 階建て



写真 5.3.24 写真 5.3.23 の壁面のひび割れ



写真 5.3.25 店舗併用住宅が建ち並ぶ通り



写真 5.3.26 写真 5.3.25 の柱脚の激しい腐朽



写真 5.3.27 写真 5.3.25 の外壁の激しい腐朽と残留変形



写真 5.3.28 無被害に見受けられる外壁がサイディングの比較的新しい住宅



写真 5.3.29 写真 5.3.28 に附属し、傾斜したブロック塀



写真 5.3.30 応急危険度判定の結果が“危険”のモルタル外壁の専用住宅



写真 5.3.31 写真 5.3.30 の浴室と思われる部分の立ち上がり基礎部分の脱落



写真 5.3.32 写真 5.3.30 の外壁モルタルの剥落とその下地の腐朽



写真 5.3.33 社寺建築の玄関部分の補強



写真 5.3.34 写真 5.3.33 の補強部分



写真 5.3.35 鐘楼の脚部の補強



写真 5.3.36 写真 5.3.35 の補強部分

(3) 安平駅周辺

安平駅周辺では、建設年代の比較的古い建築物に外壁の脱落（写真 5.3.37）や残留変形（写真 5.3.38）の被害等が確認された。比較的新しい住宅では、外見上はほとんど被害が無いように見受けられた（写真 5.3.39, 5.3.40）。



写真 5.3.37 外壁の剥落



写真 5.3.38 残留変形が見られる店舗併用住宅



写真 5.3.39 外見上無被害に見受けられる住宅



写真 5.3.40 外見上無被害に見受けられる住宅

(4) 追分駅周辺

追分駅周辺では、建設年代が比較的古いと想像される建築物に外壁の脱落等の被害（写真 5.3.41）が確認されたが、外壁の破片が散乱しておらず、網の養生も以前からあったもののように見受けられたため、今回の地震動による被害ではない可能性が高いと思われる。地盤変状（写真 5.3.42）なども確認されたが、比較的新しい住宅（写真 5.3.43、5.3.44）には被害が無いように見受けられた。



写真 5.3.41 外壁の剥落（今回の地震動による被害ではない可能性が高い）



写真 5.3.42 地盤変状



写真 5.3.43 外見上無被害に見受けられる住宅 写真 5.3.44 外見上無被害に見受けられる住宅

6. 調査結果のまとめ

平成 30 年 9 月 6 日未明に発生した北海道胆振東部地震によって、胆振地方の各地で発生した被害の概況を調査した結果をまとめると以下のようになる。

- ・建築物の倒壊は、震度 6 強を記録したむかわ町役場付近の比較的古い店舗併用住宅に集中している。倒壊を免れた比較的古い店舗併用住宅でも大きな残留変形が残るなど大きな被害を受けたものが多く確認された。また、これら以外の木造住宅や RC 造による町役場庁舎（エキスパンション・ジョイントのカバーの脱落を除く）は大きな被害は確認されなかった。
 - ・震度 7 を記録した厚真町鹿沼の地震計は、大きな地割れが発生した地点にあった。その地割れの延長線上に建つ学校建築物は大きな被害を受けたが、周囲の平屋の木造建築物は無被害か軽微な被害に留まっている。
 - ・震度 6 強を記録した厚真町京町の地震計は町役場庁舎に極めて近い箇所に設置され、その付近では建築物の被害が確認されなかった。
 - ・震度 6 強を記録した安平町早来の地震計は小高い丘若しくは造成地の端部に設置されていた。地震計から離れた安平町早来大町の市街地では、外壁を組積造とし、床組、小屋組を木造とした比較的古い建築物が層崩壊を含む大きな被害を受けていた。比較的古い店舗併用住宅は外壁の脱落など大きな被害を受けた例も散見されたが、専用住宅の被害は概して軽微であった。
 - ・安平町安平、同町追分の市街地では、比較的古い建築物が外壁脱落などの被害を受けたが、被害を受けた建築物の数、及びそれらの被害の程度ともに小さい。市街地から離れたところに位置し、震度 6 強を記録した安平町追分の地震計は小高い丘、若しくは造成地の端部に設置されていた。
- 以上より、今回の調査結果の特徴として、調査した木造建築物において、倒壊や大きな変形が生じたものは比較的古い 2 階建ての店舗併用住宅に多く、専用住宅や平屋の建築物では無被害または軽微な被害にとどまっているようなものが多く見受けられたことが挙げられる。また、倒壊した建築物の倒壊のパターンはほとんどが 1 階の層崩壊であり、これまでの地震被害で見られるものと比較して異なるものは見られなかった。2 階が崩壊したのものも 1 例確認できたが、過去の地震被害においても稀に見られる倒壊パターンであった。

おわりに

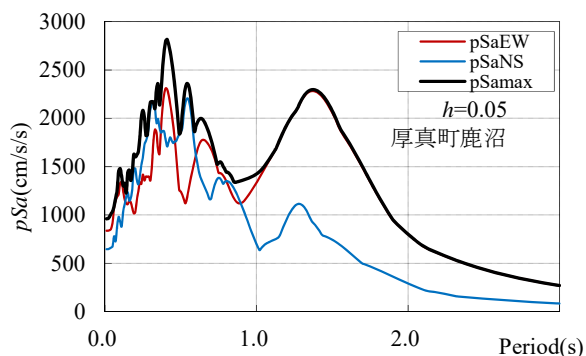
今回の平成 30 年北海道胆振東部地震により犠牲になられた方、並びにそのご遺族の方々には、心よりご冥福をお祈り申し上げます。また、同地震によって被害を受けられた方々におかれましては、1 日でも早く治癒、復興して通常の生活を取り戻されることを心よりお祈り申し上げます。

<参考> 各地で観測された地震波の特性

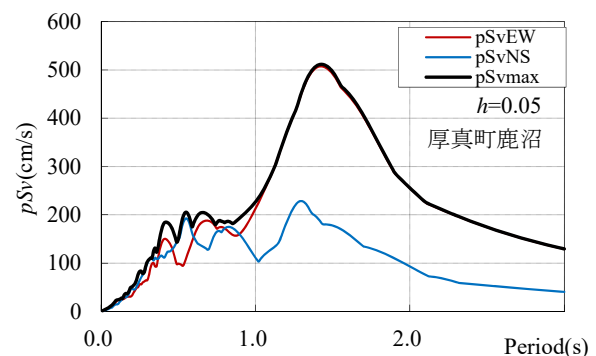
国土交通省国土技術政策総合研究所建築研究部 石原直評価システム研究室長の分析による震度7が観測されたJMA厚真町鹿沼（気象庁）、および震度6強が観測されたK-NET 鷓川（むかわ町松風）で記録された地震波のスペクトルをそれぞれ参考図1、参考図2に示す。また、震度6強が観測された安平町のK-NET 早来、K-NET 追分のスペクトルをそれぞれ参考図3、参考図4に示す。

JMA厚真町鹿沼およびK-NET 鷓川は、建築物に被害を与えるとされる周期1~2秒の間にそれぞれピークを有し、前者は約500 cm/s、後者は約450 cm/sの擬似速度応答スペクトルを有する。一方、K-NET 早来およびK-NET 追分では、周期1秒未満の短周期成分が中心で、擬似速度応答スペクトルの極大値も300 cm/s前後である。

さらに、JMA厚真町鹿沼およびK-NET 鷓川の擬似速度応答スペクトルの水平方向の最大スペクトルを過去の被害地震のスペクトルと比較して、参考図5に示す。JMA厚真町鹿沼の周期は1995年のJR鷹取波や2004年のJMA川口より多少長周期であるが、ピーク値はJR鷹取波より多少小さいものの、川口の記録を上回っており、これらと同程度の揺れがあったものと考えられる。一方、K-NET 鷓川は2007年の輪島の記録より多少短周期であり、ピーク値も多少小さいものの、似たようなレベルの地震波と見受けられる。

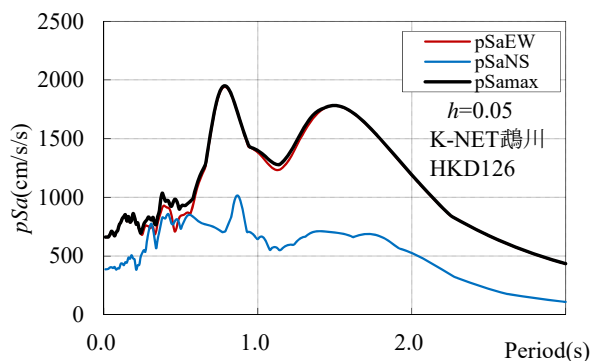


(a) 加速度応答スペクトル

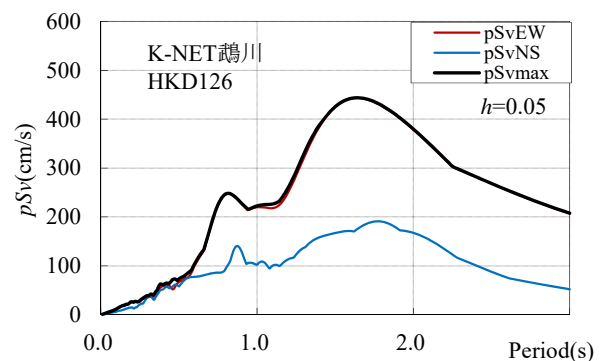


(b) 擬似速度応答スペクトル

参考図1 厚真町鹿沼（気象庁地震計、震度7）で観測された地震波のスペクトル

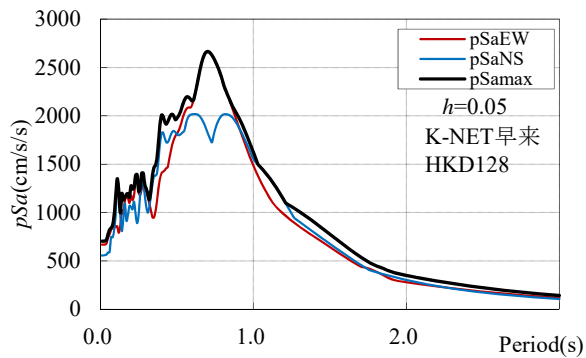


(a) 加速度応答スペクトル

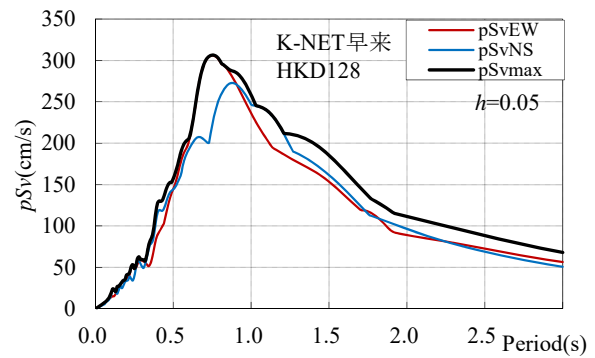


(b) 擬似速度応答スペクトル

参考図2 K-NET 鷓川（むかわ町松風、震度6強）で観測された地震波のスペクトル

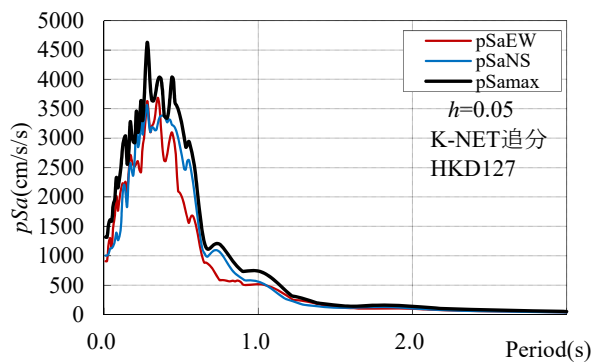


(a) 加速度応答スペクトル

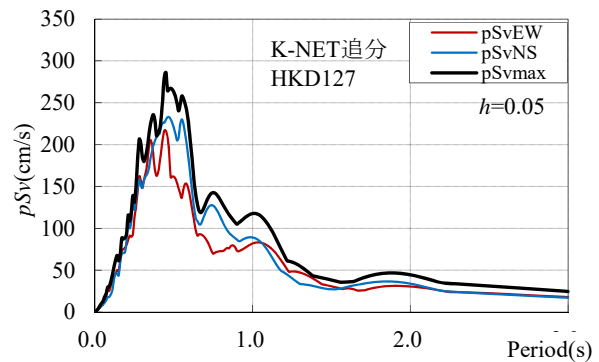


(b) 擬似速度応答スペクトル

参考図 3 K-NET 早来 (安平町早来北進、震度 6 強) で観測された地震波のスペクトル

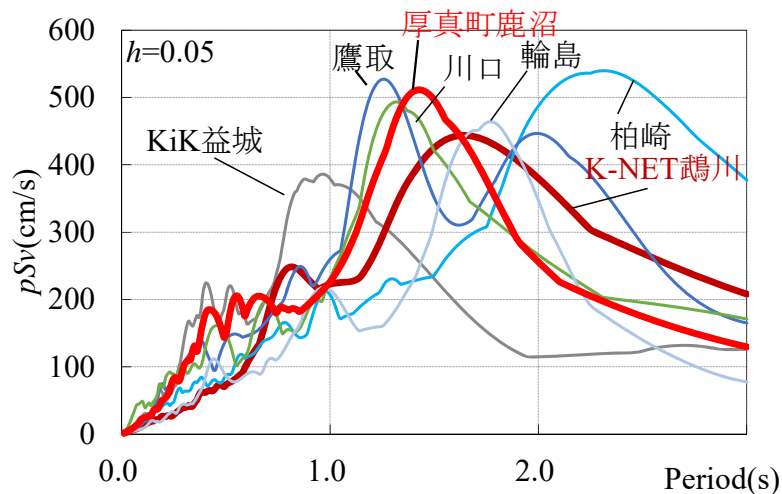


(a) 加速度応答スペクトル



(b) 擬似速度応答スペクトル

参考図 4 K-NET 追分 (安平町追分柏ヶ丘、震度 6 強) で観測された地震波のスペクトル



参考図 5 過去の被害地震の擬似速度応答スペクトルの比較 (水平方向の最大スペクトル)

なお、本分析において、気象庁、並びに国立研究開発法人防災科学技術研究所の公開データを活用させて頂いた。この場を借りて謝意を表す。