

6.3.10 宮城県仙台市若林区、宮城野区

(a) 若林区

(1) 被害概要

調査建物の位置を図 6.3.10-1 に示す。仙台市若林区荒浜の木造建物のほとんどは津波にさらわれ壊滅的な被害であったが、RC 造等の建物と共に流失を免れた木造住宅もあった。

浸水深について、海岸付近から荒浜小学校の辺りで 5~6m 程度、荒浜地区より 3km ほど南西の二木地区で 2m 程度であったと推定される。

(2) 荒浜地区の被害

1) 木造を中心とした被害

海岸付近には上部構造が無く、基礎下部の地盤だけがさらわれたか、べた基礎だけが流されて漂着したと想像される例(写真 6.3.10-1)が確認された。上部構造が流され、基礎と土台だけが残された被害例が多数確認された(写真 6.3.10-2)が、ホールダウン金物のラグスクリーが柱から抜けて残っていた(写真 6.3.10-3)。写真 6.3.10-4 (①) のスチールハウスは、漂流してきた木造家屋が衝突し、1 階部分が層崩壊しているにもかかわらず残存していた。

その他、土台と基礎のみが残されている物件で、土台が割裂した例(写真 6.3.10-5)、軽量コンクリートブロック造(以下、「CB 造」と称する)の立ち上がり部分に囲われた浴室部分(写真 6.3.10-6)なども確認された。また、布基礎だけが残っている例(写真 6.3.10-7)も見られたが、残っている布基礎にはアンカーボルト、もしくはその設置痕が確認されなかった。

2) RC 造等を中心とした被害

海岸から約 250m に立地する 2 階建 RC 造建物 2 棟は流失せず残存していた(写真 6.3.10-8 : ②、写真 6.3.10-9 : ③)。外観調査の結果、構造躯体には津波による被害は見られなかった。ともに 2 階窓ガラスに著しい破損が確認され、屋上に漂流物が残存していたことから、浸水深は 7.5m (建物高さ)以上と推定される。一方、残存する RC 造建物の 1 棟に隣接して建つ 2 階建 CB 造とみられる住宅では、地盤が著しく洗掘されて上部構造が傾斜していた(写真 6.3.10-10、11 : ④)。また、2 階天井の蛍光灯が流失しているのが確認された。

RC 造 2 階建(1990 年建設)の荒浜コミュニティセンター(写真 6.3.10-12、13 : ⑤)は、2 階手摺が破損していたが、2 階の窓には損傷が見られず、この付近での浸水深は 6m と推定される。外観からは構造躯体の損傷は確認されなかった。

RC 造 4 階建ての荒浜小学校校舎(写真 6.3.10-14~16 : ⑥)は、東面(海側)では 3 階手摺に破損が見られたことから、浸水深は 6.5m と推定される。一方、南北面では、2 階の窓に損傷は無いものの、外廊下に漂流物が残存しており、また浸水痕も確認できたことから、浸水深は 2 階の腰壁相当と考えられ、約 4m と推定される。津波により建物内部にも大量の瓦礫が流入していたが、構造躯体に大きな被害は確認されなかった。隣接する鉄骨造 1 階建ての荒浜小学校体育館(写真 6.3.10-17、18 : ⑦)では、金属製サイディング材が面外に著しく変形していたが、鉄骨の柱には外観上損傷は認められなかった。

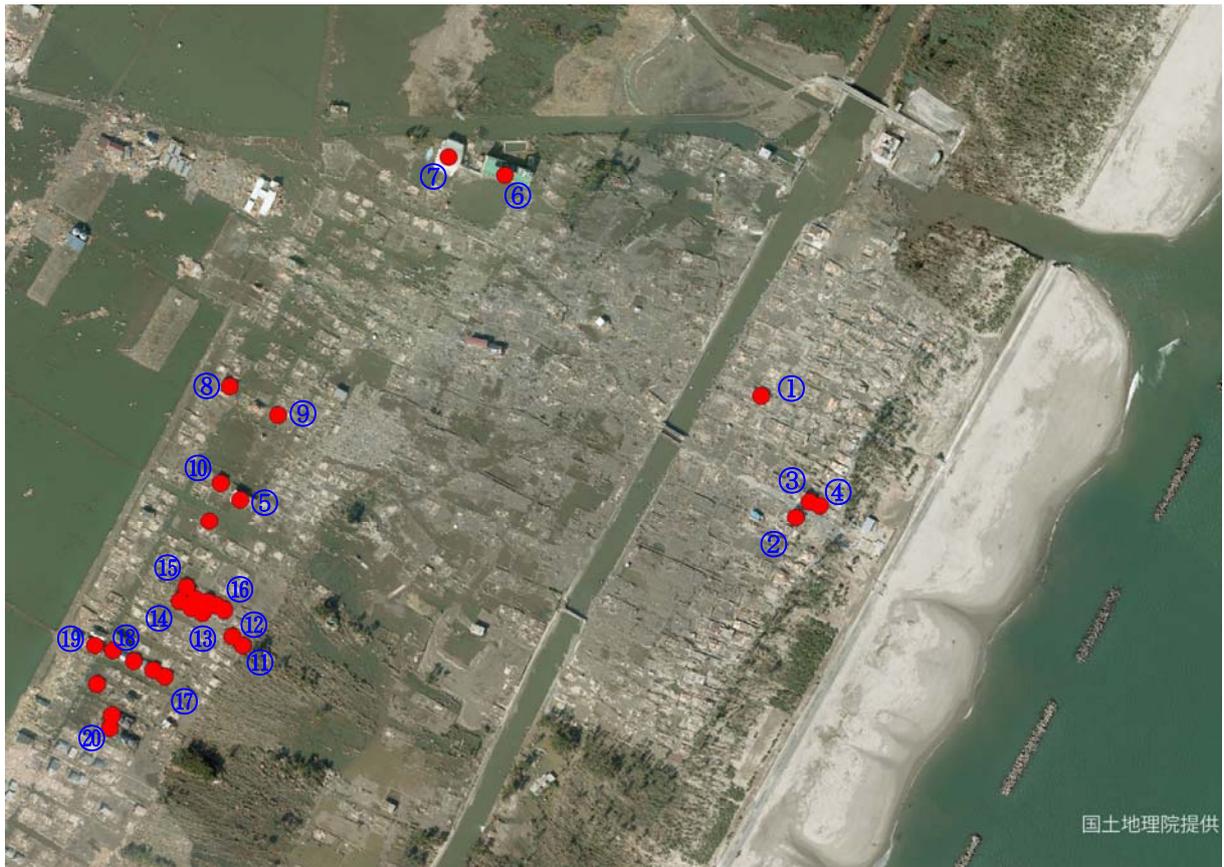


図 6.3.10-1 仙台市若林区荒浜の調査建物



写真 6. 3. 10-1 漂着したか地盤が
さらわれたべた基礎



写真 6. 3. 10-2 基礎と土台が残る被害例



写真 6. 3. 10-3 写真 6. 3. 10-2 に残る
ホールダウン金物



写真 6. 3. 10-4 1階が層崩壊しても残存している
スチールハウス (①)



写真 6. 3. 10-5 土台が割裂した例



写真 6. 3. 10-6 残存したCB造の浴室の立上り部分



写真 6. 3. 10-7 土台も流失した例



写真 6. 3. 10-8 住宅の外観 (②)



写真 6. 3. 10-9 残存する RC 造住宅 (③)



写真 6. 3. 10-10 残存する CB 造とみられる住宅 (④)



写真 6. 3. 10-11 写真 6. 3. 10-10 の地盤の洗掘状況



写真 6. 3. 10-12 コミュニティセンター外観 (⑤)



写真 6. 3. 10-13 写真 6. 3. 10-12 の 2 階手摺の破損



写真 6. 3. 10-14 荒浜小学校校舎外観 (⑥)



写真 6. 3. 10-15 東側妻面の破損状況 (3 階手摺に損傷が認められる)



写真 6. 3. 10-16 1 階教室の状況



写真 6. 3. 10-17 荒浜小学校体育館外観 (㉞)



写真 6. 3. 10-18 外壁材の面外変形

(3) 仙台市若林区荒浜新の被害

荒浜地区の海岸線から約 1.5km のエリアは、低層の住宅はほとんどが流失していたが、10 号線沿いの荒浜新 1、2 丁目において残存する低層の住宅が数十軒程度確認され、概要調査を行った。

写真 6.3.10-19 は、最近立てられたと推測されるハウスメーカー製の金物構法（ホゾパイプ等を用いた工法）による木造住宅で、主たる耐震要素は筋かい耐力壁であり、周辺の建物が流失されている中、孤立して残存していた。海岸側の 2F のオーバーハング状態となった部分は、支持する柱と壁が損壊していた（写真 6.3.10-20）。波の高さは建物の GL から 2.8m 程度と推定される。写真 6.3.10-21 も、孤立して残存している軸組構法の木造住宅であった。海岸側の構造躯体の損傷は激しかった。構造用合板が主たる耐震要素で、通常より密な 100mm ピッチでの釘打ちであった。これらの周辺の流失した木造住宅は、基礎＋土台だけが残っているものや、基礎だけが残っているものがあり、工法は軸組構法や、2×4 工法など様々であった（写真 6.3.10-22）。

荒浜コミュニティセンター隣の木造 2 階建て住宅（写真 6.3.10-23）について、構造躯体の被害は外観上軽微であったが、建物内部については、1 階部分が漂流物で室内が充満している状態であった。浸水程度は、浸水痕から 5m 程度と考えられる。電柱および標識の転倒方向から、津波の作用方向がコミュニティセンターの方向であったために、直撃を免れた可能性がある（写真 6.3.10-24）。

荒浜 2 丁目の一角に、残存する建物が数軒まとまって存在するエリアがあった。海岸側には、国有林の松林（防風林と推測される）があった。写真 6.3.10-25 は筋かいを主な耐震要素とする軸組構法の木造住宅で、2F の窓下まで浸水したと推測される。写真 6.3.10-26 はハウスメーカー製の軽量鉄骨造住宅。写真 6.3.10-27～6.3.10-34 は同じブロックに集中して存在した流失を免れた建物である。写真 37 の建物は松の大木が衝突して、激しく損傷したと推測される。

2 丁目 11 号に残存する建物群は、一番東が軽量鉄骨造（2 階建）であり、その西隣に木造が 5 棟（平屋 1 棟、その他 2 階建）並ぶ（写真 6.3.10-35～39）。現場にいた建物所有者から築年数が確認でき、築 25 年や築 1 年以内のもの、また建設中のものもあった。

軽量鉄骨造の躯体の被害は、津波と漂流物による被害と推測される。木造建物は主に漂流物による被害と推察される。所有者の情報によると、近隣流失家屋の衝突により柱を喪失する大きな被害をうけたとのこと。内部被害について、ほとんどが漂流物で室内が充満している状態であった。

浸水程度について、1 階下屋部分の屋根上残存漂流物及び外壁の浸水痕からこの地区では、最大浸水深さは 4～5m 程度と考えられる。

電柱および標識の転倒方向から、一番東の軽量鉄骨造建物に津波が作用したこと、地区の東側に防風林（高さ十数 m 程度）があったことが木造住宅の残存に関係した可能性がある。

若林区荒浜 2 丁目 9、10 号の軽量鉄骨造と木造建物も残存していた（写真 6.3.10-40～43）。多くは漂流物により構造躯体に大きな被害が生じていると推察される。浸水痕から最大浸水深さは 4～5m 程度と考えられる。



写真 6. 3. 10-19 残存した木造住宅 (⑧)



写真 6. 3. 10-20 写真 6. 3. 10-19 の海岸側



写真 6. 3. 10-21 残存した木造住宅 (⑨)



写真 6. 3. 10-22 流失した2×4工法住宅



写真 6. 3. 10-23 コミュニティーセンターに隣接する木造住宅の被害 (⑩)



写真 6. 3. 10-24 荒浜コミュニティセンターとの位置関係 (南から撮影)



写真 6. 3. 10-25 残存する木造住宅 (⑪)



写真 6. 3. 10-26 残存する軽量鉄骨造住宅 (⑫)



写真 6.3.10-27 残存する RC 造住宅 (13)



写真 6.3.10-28 1F の損傷の激しい木造



写真 6.3.10-29 1F の損傷の激しい木造 (14)



写真 6.3.10-30 残存する RC 造 (パネル) 住宅 (15)



写真 6.3.10-31 損傷の激しい木造



写真 6.3.10-32 残存する木造住宅



写真 6.3.10-33 損傷の激しい木造



写真 6.3.10-34 全壊状態の H 形鋼梁を有する
木造住宅 (16)



写真 6. 3. 10-35 新荒浜 2 丁目 11 南側外観



写真 6. 3. 10-36 残存する軽量鉄骨造建物(⑰)



写真 6. 3. 10-37 建設途中の木造建物



写真 6. 3. 10-38 築一年未満の木造建物



写真 6. 3. 10-39 築 25 年程度の木造建物(⑱)



写真 6. 3. 10-40 残存する木造建物(⑲)



写真 6. 3. 10-41 残存する木造建物



写真 6. 3. 10-42 残存する木造建物



写真 6. 3. 10-43 残存する木造建物(㊟)

(b) 宮城野区（調査日：平成 23 年 4 月 9 日（土））

宮城野区における調査建物の位置を図 6.3.10-2 に示す。

南蒲生浄化センター（SD-01）は RC 造（耐力壁付きラーメン構造）3 階建てで、高さは約 13.5m、建物の幅は 20m であった。津波の作用方向（梁間方向）には幅が狭く、開口は少ない。最大浸水深は 9m 程度であったと推定される。被害としては、2 階床を有していない 1、2 階連層耐力壁（4 スパン、間隔 2.5m）が面外変形したほか、壁境界部分では 1 階柱脚および 3 階梁下端が曲げ破壊した。2 階部分を有している区画では耐力壁の面外変形はみられなかった。なお、壁厚 300mm、壁縦横筋は D13@200 ダブル、柱は 750 mm×850mm であった。



図 6.3.10-2 仙台市宮城野区南蒲生の調査建物



写真 6.3.10-44 第3 ポンプ室 外観



写真 6.3.10-45 第3 ポンプ室 内部



写真 6.3.10-46 センター内での非構造壁脱落

6.3.11 宮城県名取市

(1) 名取市閑上地区の被害

名取市閑上地区の航空写真（3/13時点）と調査物件の位置を図6.3.11-1に示す。

1) 木造を中心とした被害

名取川近くで基礎ごと流れて移動した木造住宅（写真 6.3.11-1：①）が確認された。当初位置を調査したところ、鋼管杭が残存（写真 6.3.11-2）していた。閑上地区のほとんどが砂地盤であり、地耐力向上を企図して杭基礎としたと想像されるが、津波の水圧までは耐えられなかったと考えられる。

この住宅の近辺では、寺社建築（写真 6.3.11-3：②）と鉄骨造建築物（写真 6.3.11-4：③）が、大きく損傷するものの、流されずに残ったため、津波による水平力が多少軽減されたためか、流失を免れた木造店舗併用住宅（写真 6.3.11-5：④）が確認された。RC造建築物の下流に位置して水圧による外力が低減される可能性があることは、木造等の小規模建築物でも入力低減効果がある可能性が示唆されたと言える。また、基礎ごと流れて移動した住宅の位置関係を考慮すると、閑上地区における津波の作用方向は東から、もしくは多少東北東に寄った方向からのものと考えられる。

以上のように、閑上地区に残存する木造建物は、RC造、鉄骨造もしくは他の建築物の下流に位置する木造建築物等に限られているが、例外的に流失を免れた木造家屋があった。

閑上地区の広浦橋より南側（閑上5丁目）の東岸には胸高直径20cm程度が平均的な太さであるマツの保安林（防風林、もしくは飛砂防止林、写真 6.3.11-6：⑤）があった。漂流物の付着状況などから、この地区の浸水深は約5～6mと推定されたが、この保安林の建築物の耐津波挙動に与える影響について調べた。この保安林の一部は根こそぎ倒れており、倒れた部分の下流に位置すると推測された木造家屋は、基礎・土台などを残して上部構造はほぼ全て流失（写真 6.3.11-7：⑥）していた。これに対して、残存する保安林の下流に位置したと推測される建物は、選択的に流されており、残存した木造家屋（写真 6.3.11-8：⑦）があった。なお、残存した保安林（⑤）の東対岸にも保安林が部分的に残存していた（写真 6.3.11-9）。国土地理院の精密基盤標高地図によれば、東対岸で残存していた保安林のさらに東側に約300m×約40m（標高10m程度）の盛り土が存在することが現地調査後に判明しており、盛り土の下流側における津波の波圧が緩和された可能性も考えられるが、断定するには至っていない。

一方、保安林がなぎ倒された場所で、津波が作用した方向に他の建築物が残存しない木造家屋（写真 6.3.11-10：⑧）があった。その他、比較的築年数が新しく（おそらく築数年）、津波が作用した方向に残存する建築物等が存在しない木造軸組構法住宅（写真 6.3.11-11、12：⑨）と枠組壁工法住宅（写真 6.3.11-13、14：⑩）があった。津波作用方向から見て前者の反対側に位置すると想像される部分には、もう1棟残存する軸組構法住宅（写真 6.3.11-15：⑪）が確認された。なお、これらが建つ位置の浸水深は約3.5m程度であった。

なお、鉄骨造、もしくは鉄骨造と推測される工場建築物の津波作用方向から見た反対側に位置して流失を免れた複数の木造住宅（例えば写真 6.3.11-16：⑫）が確認されたが、作用方向から見た当該工場社屋の反対側に位置する木造住宅が全て流失を免れたわけではなく、比較的築年数が新しく、壁量や部材の接合方法などもしっかりしている住宅が残っている。一方、北西から南東へ延びるRC造の集合住宅の津波作用方向から見た反対側に位置して流失を免れた木造家屋群（写真 6.3.11-17：⑬）のなかには、築年数が新しいものだけでなく、比較的古くて壁量や接合方法が不完全であると推測される住宅も含まれている。その他、単独で残る木造家屋（写真 6.3.11-18：⑭、写真 6.3.11-19、20）などが確認されたが、それらはいずれも比較的築年数が新しく、壁量や部材の接合方法などもしっかり

りしているのではなかと推測される住宅であった。

岸から 50m 程内陸部に位置する 2 階建鉄骨造 2 棟は、外装材は津波および漂流物により損傷しているが、構造体は健全な状態であった（写真 6.3.11-21、22：⑮）。外壁面に残った浸水痕はともに 3～3.5m 程度であった。2 棟のうち 1 棟は 1 階建の低層棟を併設するが、低層棟は津波により柱梁材が大きく変形し、倒壊していた（写真 6.3.11-23、24）。

2) RC 造等を中心とした被害

壁式プレキャスト RC 造 2 階建の市営団地 A では、東端の 1 戸が完全に崩壊した（写真 6.3.11-25）ほか、写真 6.3.11-26 のような 2F 妻壁の大きな損傷も確認された。また、建物の一部では、写真 6.3.11-27 のような周辺地盤の洗掘も確認された。屋上に漂流物が残存し、屋上に設置されたアンテナが変形していたことから、浸水深は 5m（建物高さ）以上と推定される。なお、平面は最も大きい棟で桁行 30m×梁間 6.5m で、壁厚さは 150mm であった。

壁式プレキャスト RC 造 2 階建（低層棟）6 棟と、耐力壁付ラーメン構造の RC 造 3 階建（中層棟）2 棟で構成される市営団地 B では、低層棟において、周辺地盤の洗掘により建物が大きく傾斜していた（写真 6.3.11-28）ほか、写真 6.3.11-29 のような漂流物の衝突によるとみられる 2 階部分の損傷が確認された。一方、中層棟（写真 6.3.11-30）では構造躯体に大きな損傷は確認できなかった。高さ 5m の低層棟の屋上に漂流物が残存しており、中層棟の妻面（津波の作用面）では屋上パラペットの破損が確認されたことから浸水深は 7.5m（中層棟高さ相当）と推定される。ただし、中層棟の内部では、2 階内装に確認された浸水痕から、浸水深は 4.5m であったとみられる。なお、低層棟は最も大きい棟で桁行 19m×梁間 5.2m で、中層棟は桁行 60m（航空写真による推定）×梁間 6m、1 階柱寸法は 450mm×450mm であった。

写真 6.3.11-31 に示す市営団地 C は、RC 造 3 階建（ラーメン構造と推定されるが柱型確認できず）で、外観からは構造躯体に大きな損傷は見られなかった。北東側の桁行面（津波の作用面）では、窓ガラスの破損状況や設備機器の破損状況から浸水深は 5.5m と推定されたのに対して、南西側の桁行面では外壁に確認できた浸水痕及び住戸間の仕切り壁の破損状況（写真 6.3.11-32）から、浸水深は 4.5m であったとみられる。なお、3 階妻面（東側隅角部の高さ 6.5m）の一部が欠けた痕がみられるが、漂流物が衝突したものと断定するには至らなかった。なお、桁行 75m×梁間 7.5m、高さは 9.5m であった。

写真 6.3.11-33 に示す名取市閑上公民館は、RC 造 2 階建（ラーメン構造）で、1 階は天井仕上げ材まで著しく破損しており（写真 6.3.11-34）、2 階の窓ガラスの被害は外観上認められないことから、浸水深は 2 階の腰壁高さ相当と考えられ、5m と推定される。なお、平面は 48m×12.5m で、高さは 12m であった。

写真 6.3.11-35 に示す鉄骨造 2 階建（ラーメン構造）の店舗では、外壁材が広範囲に流失していた（写真 6.3.11-36）ものの、2 階の天井仕上げ材には外観上損傷は認められず、外壁被害の上端を浸水深とみなせば、浸水深は 5.5m と推定される。なお、平面は 4.5m×6.5m、高さは 6.5m であった。

写真 6.3.11-37 に示す RC 造 3 階建ビルは、本建物に隣接する店舗の激突により、1 階部分の柱が折れていた。1 階内部の被害は甚大で、2 階の外壁の痕跡（写真 6.3.11-38）から、浸水深は 6m と推定される。なお、平面は 15m×12m で、高さは 13m であった。

写真 6.3.11-39 は、1 階 RC 造、2 階木造の店舗で、津波の作用方向に傾斜し、1 階の RC 柱に曲げ破壊が確認された（写真 6.3.11-40）。また、写真 6.3.11-41 は写真 6.3.11-39 と同様の構造形式を有する住宅で、RC 造の人工地盤上にある木造 2 階建てである。建物北面 2、3 階の木造壁が漂流物によっ

て破壊され、柱も折損していた（写真 6.3.11-42）。ただし、反対側の桁行面は外観上被害が軽微であった。多数の漂流物が妻面側に堆積している。木造 1 階部分の窓の下端を浸水深とみなせば、浸水深は約 4m と推定される。なお、平面は 22.5m×5m、高さは約 8m で、人工地盤の高さは約 2.3m であった。

RC 造 1 階建（ラーメン構造）の魚市場では、写真 6.3.11-43 に示すように外壁が面外にはらみ出ししており、地盤の洗掘も見られた（写真 6.3.11-44）。展望台の衝突痕（海側部屋根の衝突と推定される：写真 6.3.11-45）を浸水深とみなせば、約 8.5m と推定される。なお、平面は 75m×6m で、展望台を除いた高さは 4m であった。

写真 6.3.11-46 に示す大学のクラブハウスは、鉄骨造 2 階建（ペントハウスあり）、高さ 10m である。写真 6.3.11-47 に示すように内外装材に著しい被害が確認された。ペントハウス内の天井仕上げ材は外観上無損傷と思われ、ペントハウスの窓ガラスの中央高さを浸水深とみなせば約 12m と推定される。

写真 6.3.11-48 に示す店舗併用住宅は、壁式構造の RC 造 2 階建（一部 CB 造）である。開口部はほぼ全損しており、周辺地盤の洗掘（写真 6.3.11-49）も見られた。津波が作用した側では屋根軒先が損傷しており、漂流物の衝突痕とみなせば浸水深は 5.5m と推定される。一方、反対側の 2 階の居室では蛍光灯が無損傷であることから天井まで津波が達していないと思われ、2 階窓の中間高さを浸水深とみなせば浸水深は 4.4m と推定される。なお、平面は 8m×13m であった。

RC 造（ラーメン構造）の閑上中学校校舎では、1 階のエキスパンションジョイントに接する壁、外階段の壁にひび割れが確認された（写真 6.3.11-50）。窓ガラスの破損はほとんどなく、1 階の窓ガラスの痕跡（写真 6.3.11-51）から、浸水深は 1.9m と推定される。



図 6.3.11-1 関上地区の航空写真（3/13 時点）と各調査建築物の位置



写真 6. 3. 11-1 基礎ごと流された木造 (①)



写真 6. 3. 11-2 写真 6. 3. 11-2 の当初位置に残る杭



写真 6. 3. 11-3 大きく損壊した寺社建築 (②)



写真 6. 3. 11-4 大きく損傷したものの残存した鉄骨造住宅 (③)



写真 6. 3. 11-5 津波作用方向から見て残存建物の反対側で流失を免れた木造店舗併用住宅 (④)



写真 6. 3. 11-6 閑上 5 丁目付近の保安林 (⑤)



写真 6.3.11-7 なぎ倒された保安林と流失家屋の基礎、土台および1階床 (⑥)



写真 6.3.11-8 残存する保安林と木造家屋 (⑦)



写真 6.3.11-9 ⑤の位置から見た東対岸の状況



写真 6.3.11-10 残存した木造家屋 (⑧)



写真 6.3.11-11 単独で残存する木造軸組構法住宅 (⑨)



写真 6.3.11-12 写真 6.3.11-11 の南側外観



写真 6.3.11-13 単独で残存する枠組壁工法 (⑩) 住宅



写真 6. 3. 11-14 写真 6. 3. 11-13 の北側外観



写真 6. 3. 11-15 写真 6. 3. 11-11 の津波作用方向から見て反対方向(西)に位置する残存建物 (⑪)



写真 6. 3. 11-16 津波作用方向から見た工場建築物の反対側で流失を免れた木造家屋 (⑫)



写真 6. 3. 11-17 津波作用方向から見た RC 造集合住宅の反対側で流失を免れた木造家屋群 (⑬)



写真 6. 3. 11-18 単独で残る木造家屋 (⑭)



写真 6. 3. 11-19 単独で残る木造家屋



写真 6. 3. 11-20 単独で残る木造家屋



写真 6. 3. 11-21 外装材は損傷しているが構造体は健全な鉄骨造(1)



写真 6.3.11-22 外装材は損傷しているが
構造体は健全な鉄骨造(2) (15)



写真 6.3.11-23 写真 6.3.11-22 柱材が大きく変形
した低層棟部分



写真 6.3.11-24 写真 6.3.11-23 の露出柱脚



写真 6.3.11-25 建物東端 1戸分の崩壊 (16)



写真 6.3.11-26 2階妻壁の損傷



写真 6.3.11-27 周辺地盤の洗掘



写真 6.3.11-28 周辺地盤の洗掘による建物傾斜
(17)



写真 6. 3. 11-29 漂流物の衝突による
2階部分の損傷



写真 6. 3. 11-30 建物外観



写真 6. 3. 11-31 建物外観 (18)



写真 6. 3. 11-32 住戸間の仕切りの破損状況
(2階)



写真 6. 3. 11-33 建物外観



写真 6. 3. 11-34 1F 天井仕上げ材の破損



写真 6. 3. 11-35 建物外観



写真 6. 3. 11-36 外装材の流失



写真 6. 3. 11-37 建物外観



写真 6. 3. 11-38 2F の浸水痕



写真 6. 3. 11-39 建物外観



写真 6. 3. 11-40 1F 柱頭の損傷



写真 6. 3. 11-41 建物外観



写真 6. 3. 11-42 壁及び柱の破損



写真 6. 3. 11-43 外壁の面外へのはらみ出し



写真 6. 3. 11-44 周辺地盤の洗掘



写真 6. 3. 11-45 展望台の衝突痕



写真 6. 3. 11-46 建物外観



写真 6. 3. 11-47 内外装の破損



写真 6. 3. 11-48 建物外観



写真 6. 3. 11-49 周辺地盤の洗掘



写真 6.3.11-50 壁のひび割れ

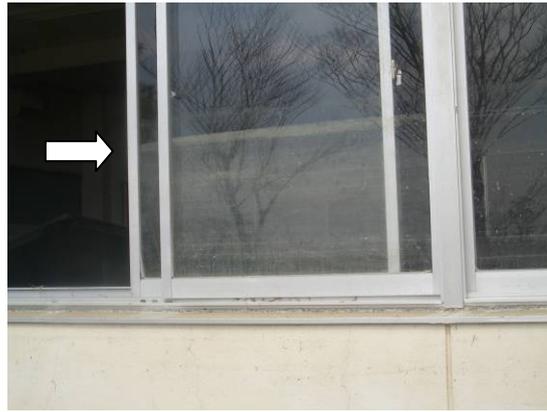


写真 6.3.11-51 1F 窓ガラスの浸水痕

(2) 名取市下増田地区の被害状況

仙台空港の東側（海岸側）に位置する名取市下増田字屋敷の概要調査を行った。図 6. 3. 11-2 に残存する建物の概要を示す。



図 6. 3. 11-2 名取市下増田字屋敷の調査建物の概要

1) 木造を中心とした被害

東側にある松林と、西側の貞山堀に挟まれた地区で、多くの建物が流失していたが、残存した松林の東側の一部には、住宅が十数軒残存していた。津波の高さは高台に残存した RC 造住宅の外壁の津波の痕跡から 3m 弱と推定される。写真 6. 3. 11-52 (①) は残存した木造の中では最も海岸側に位置する建物で、筋かいを主な耐震要素とする軸組構法の比較的築年数の浅い建物であった。津波の被害を受けて残存した木造によく見られる特徴であるが、海岸側に開口がある場合に、1F の柱と壁が津波によって崩壊していた (写真 6. 3. 11-53)。近隣の木造 2 棟は流失して基礎のみが残されていた (写真 6. 3. 11-54 : ②)。基礎の外観・仕様、アンカーの状況などから築年の古い木造住宅であったことが予測される。写真 6. 3. 11-55 (③) は筋かいを主な耐震要素とする軸組構法の比較的築年数の浅い建物で、海岸側の 1F はほぼ全壊状態であった。写真 6. 3. 11-56～6. 3. 11-60 (④、⑤、⑥) は带状に連なって残存した住宅で、築年はどれも比較的新しいと推測される。写真 6. 3. 11-60 (⑥) の平屋 2 棟は築年の古い建物と推測される。写真 6. 3. 11-61、62 (⑦、⑧) はいずれも孤立して残存した軸組構法の木造住宅であるが、海岸側はどちらも津波により崩壊していた。

2) RC 造等を中心とした被害

写真 6. 3. 11-63 (⑨) は、海岸から約 250m に位置する RC 造（ラーメン構造）2 階建住宅で、周辺地盤から 2m 高い位置に立地しており、津波による構造的な損傷は確認できなかった。外壁と窓ガラスの室内側とで浸水痕の高さが異なり (写真 6. 3. 11-64)、外壁は地面から 95cm、窓ガラスの室内側は地面から 170cm の位置であった。なお、平面は桁行 11m × 梁間 8.5m、2 階軒下までの高さは 6m で、1 階柱寸法は 450mm × 450mm であった。



写真 6. 3. 11-52 残存した木造住宅 (①)



写真 6. 3. 11-53 海岸側



写真 6. 3. 11-54 残存した木造住宅 (②)



写真 6. 3. 11-55 残存した木造住宅 (③)



写真 6. 3. 11-56 残存した木造と鉄骨造住宅
(④)



写真 6. 3. 11-57 残存した木造住宅



写真 6. 3. 11-58 残存した木造と鉄骨造住宅



写真 6. 3. 11-59 残存した木造住宅 (⑤)



写真 6. 3. 11-60 残存した木造2棟 (⑥)



写真 6. 3. 11-61 残存した木造住宅 (⑦)



写真 6. 3. 11-62 残存した木造住宅 (⑧)



写真 6. 3. 11-63 建物外観 (⑨)



写真 6. 3. 11-64 1階の浸水痕

6.3.12 宮城県岩沼市

1) 木造を中心とした被害

宮城県岩沼市南東部の押分字須加原と寺島周辺における木造建築物等の津波被災調査を行った。太平洋沿岸より約 1km 内陸側付近にまでも津波は到達し、周辺地域のインフラ及び建築物等に甚大な被害をもたらしていた。県道岩沼海浜緑地線付近では、写真 6.3.12-1 のように、当初建っていた敷地から住宅の上部構造が大きく移動したり、写真 6.3.12-2 のように転倒した住宅が数多く確認できた。写真 6.3.12-3 や写真 6.3.12-4 のような建物の敷地から移動していない木造住宅も数棟あったが、津波方向の壁面及びその壁面側の躯体は大きくえぐられ、被災前の健全な状態をとどめていない住宅が殆どであった。

字須加原から寺島地区の道路沿線でも、電柱や塀の殆どは写真 6.3.12-5 のように倒壊して散乱し、写真 6.3.12-6 や写真 6.3.12-7 に示すような住宅の全壊または壊滅及び躯体の大半が損失した住宅等がその地域の被災状況の大半を占め、震災前の状態をとどめていなかった。また、壁を失い、なんとか倒壊を逃れていた寺院等も確認できた（写真 6.3.12-8）。

寺島南部の沿岸地区の住宅地では、建物の大半は津波により壊滅し、写真 6.3.12-9 のように土台や基礎などの下部構造のみが残され、上部構造は完全に失われていた。しかし、この被災状況においても写真 6.3.12-10 のように上部構造を敷地に現存させ、倒壊もしていない木造住宅も幾つか散見できた。

今回の調査を通して、押分地区、寺島地区の木造住宅の建築年は新旧共に混在していたことが確認できたが、どちらかといえば、築年数が浅く、浸水深度以下の階の存在壁量及び保有しているせん断力係数が大きく、接合部仕様のしっかりした住宅等が多く残存しているようであった。加えて、津波の方向と建物の配置、周辺環境、宅地状況、周辺建物と対称建物の配置状態等は建物の残存に大きく左右しているようであった。

岩沼市寺島の南浜中央病院の西側に神社の社の屋根（写真 6.3.12-11）が流れ着いていたが、神明神社の社であることが分かった。北部の元にあった位置から約 1km 程度南南西に移動していた。

2) RC を中心とした被害

海岸から約 200m に立地する岩沼市名亙浄化センター（写真 6.3.12-12）について、津波が作用した方向とみられる東面では、写真 6.3.12-13 に示すような屋根及び 2 階窓ガラスの損傷が見られたことから、浸水深は 9.5m と推定される。一方、西面では 2 階窓ガラスの損傷は確認できず、浸水深は外壁の浸水痕から 4m と推定される。



写真 6. 3. 12-1 住宅の移動及び転倒 (押分)



写真 6. 3. 12-2 転倒した住宅 (押分)



写真 6. 3. 12-3 隅角部や壁面側躯体を失った住宅 (押分)



写真 6. 3. 12-4 隅角部や壁面側躯体を失った住宅 (押分)



写真 6. 3. 12-5 電柱や塀の倒壊と沿線周辺 (押分、寺島地区)



写真 6. 3. 12-6 1階部分を失った住宅等 (押分、寺島地区)



写真 6. 3. 12-7 1階の大半の躯体を失った住宅 (寺島地区)



写真 6. 3. 12-8 寺院の被害例 (寺島地区)



写真 6. 3. 12-9 基礎と土台のみが残った住宅地
(寺島地区南部)



写真 6. 3. 12-10 敷地に残存していた住宅
(寺島地区南部)



写真 6. 3. 12-11 流れ着いた社の屋根



写真 6. 3. 12-12 建物外観



写真 6. 3. 12-13 屋根及び窓ガラスの損傷

6.3.13 宮城県亶理町

1) 木造を中心とした被害

図 6.3.13-1 に残存する建物の概要を示す。亶理町荒浜地区は、海岸に隣接した地域である。特に海岸側は東側の太平洋と西側の荒浜港に挟まれている地区であり、木造建物の多くが津波により流失し、基礎だけが残っているものが数多く見受けられた（写真 6.3.13-1）。浸水深は、海岸付近から荒浜中学校までは、内外装材等についての浸水痕から約 3m 程度と考えられる（写真 6.3.13-2）。建物被害について、残存している建物の多くでは、押し波の方角（東→西）の躯体の一部や外装材が損傷、流失していた（写真 6.3.13-3）。

甚大な被害が発生している海岸側で残存していた木造建物が数棟あった。一つは L 字型の平面を持つ木造建物で、押し波の方角に対して長辺方向の建物部分は流失したが、短辺方向の建物部分は、外装材は流失したものの残存していた（写真 6.3.13-4）。内部を確認したところ、1 階部分をガレージとしていたと考えられる。また接合部金物が確認できたが、2000 年以降の建築と考えられる（写真 6.3.13-5）。残存する木造建物の南に 100m 程に位置する 1 階 RC（ピロティー形式）2 階木造の混構造建物も残存していた（写真 6.3.13-6）。

桁行方向面格子壁、梁間方向を集成材ラーメンとする平屋建のデイサービスセンター（写真 6.3.13-7～9）は、建物としては残存するものの、室内には漂流物や部材が充満していた（写真 6.3.13-10）。荒浜中学校の近くには、制振壁を使用したスキップフロアタイプの 3 階建て木造住宅が残存しているのも確認された（写真 6.3.13-11, 12）。

入江の東側の海岸に近い住宅地では、ほとんどの住宅が流失していたが、入江の北側の荒浜港の西側一帯では、多くの住宅が残存していた（写真 6.3.13-13）。入江の西側の 1 階 RC 造、2, 3 階木造の混構造住宅の浸水深が約 4m（本項2 参照）、入江の北側の RC 造建物の浸水深が約 6m（本項2 参照）であった。

入り江の西側では、残存する軽量鉄骨造の柱と思われる残骸が南西方向に傾倒していた（写真 6.3.13-14）ので、北東方向からの波が主たる外力と考えられた。その上で、上流にほぼ障害物が無く津波が押し寄せたと思われるが、残存している木造家屋が複数あった。一つは比較的新しい住宅（写真 6.3.13-15）で、漂流物等の衝撃も多かったと想像されるが、内外装の損傷も一定の範囲（写真 6.3.13-16）に収まり、応急危険度判定結果も“要注意”であった。もう一つは比較的新しく、2 隻の船舶が衝突しているにもかかわらず、残存していた（写真 6.3.13-17）。この住宅の筋かい端部には箱形金物が設置されており、また南側の開口も大きく、海水の流れ道（逃げ道）が明確であったため建物にはさほど水平力が作用しなかった（写真 6.3.13-18）ことも考えられる。一方、浸水深が 330 cm 程度あり、比較的古い住宅であるにもかかわらず残存している例（写真 6.3.13-19）があった。この住宅は筋かいが設置されているものの、著しい腐朽が見られた（写真 6.3.13-20）。柱脚の接合部は、かすがい 2 本留めであった（写真 6.3.13-21）。前述の混構造住宅の北隣では家屋が基礎を残して流失している（写真 6.3.13-22）が、下流方向では店舗併用住宅（写真 6.3.13-23）のみならず、比較的構造仕様が劣るのではないかと推測される住宅（写真 6.3.13-24）も残存していたが、その北側では家屋が流失（写真 6.3.13-25）していた。なお、この敷地での金属製の柵の支柱が西へ倒れていることから、この位置での主たる水圧は東から作用したと推測される。一方、船舶は海岸沿いからを超えて押し流されており（写真 6.3.13-26）、衝突された家屋は損傷したものの、残存していた。なお、その南側では公営住宅と見られる長屋（写真 6.3.13-27）が残っており、その西側の浸水深は約 300cm 程度であった。その南側の鉄骨造建築物は損傷しているものの、残存していた（写真 6.3.13-28）。

写真 6. 3. 13-29 は最も海岸側に孤立して残存する木造軸組構法住宅で、津波を受けた部分の 1、2F が大きく損傷していた。写真 6. 3. 13-30 は孤立して残存するハウスメーカー製の木造軸組構法住宅で、下屋の部分が損傷していた。写真 6. 3. 13-31 は田圃の中に孤立して残存するハウスメーカー製の軽量鉄骨造住宅である。写真 6. 3. 13-32 は残存する鉄骨造の店舗で、1F の壁が流失していたが構造躯体は残存していた。近辺の住宅地の中では比較的大規模な建物である。写真 6. 3. 13-33 は集団で残存する木造住宅の軽量鉄骨造住宅で、木造は下屋の部分が全壊状態であった。写真 6. 3. 13-34 は木造軸組構法の住宅で、1F の南東の壁面が全壊状態であった。写真 6. 3. 13-35 は住宅の密集する路地であったが、近辺の木造住宅が全て流失していた。写真 6. 3. 13-36 は築年が新しいと推測される 2F 建の軸組構法木造住宅であるが、土台から上の部分が全て流失していた。

2) RC 造等を中心とした被害

写真 6. 3. 13-31 は荒浜漁港に面して立地する 3 階建住宅で、1 階は RC 造、2 階及び 3 階は木造である。海に面した妻面に、写真 6. 3. 13-32 に示すような大きな開口（1 階：幅 4.1m×高さ 2.2m、2 階：幅 5.3m×高さ 2.15m）を有している。2 階の窓ガラス及び室内に浸水痕（写真 6. 3. 13-33）が確認でき、浸水深は 4m と推定される。陸側の妻面の開口部（玄関ドア等）には損傷は見られず、住民の話では 2 階の海側の開口部から浸入した海水はテーブル等の家具とともに海側に押し戻されたとのことである。2 階外壁に漂流物（住民の話では船）が衝突したことによる破損（写真 6. 3. 13-34）が数か所存在したが、構造的な大きな損傷は見られなかった。平面は桁行 13m×梁間 10m、高さは 3 階軒下で 8m、1 階壁厚さは 250mm で、住民の話によると基礎は杭基礎とのことである。

宮城県漁業協同組合亘理支所（写真 6. 3. 13-35）は、荒浜漁港の北側に位置する鉄骨造 2 階建で、金属製の外装材は 1 階部分が津波によって流失したとみられ、2 階部分も窓枠の下まで損傷を受けている（写真 6. 3. 13-36）ことから、浸水深は 6m と推定される。当該建物近くのポールが北西方向に折損していたことから、津波の作用方向は南東であったと考えられる。なお、柱は角型鋼管 300mm×300mm、梁は H 型鋼 300mm×600mm であった。

亘理町立荒浜中学校（写真 6. 3. 13-37）は RC 造フレーム 3 階建（一部 2 階建）の校舎で、構造的な損傷は確認されなかった。窓ガラス破損状況や漂流物の残存状況から、浸水深は北側の桁行面で 3m、南側の桁行面で 4m であったと推定される。周辺の電柱の転倒方向から、津波の作用方向はほぼ真東であったと考えられる。また、校舎内部からの堆積物等の流失によると思われる開口部のアルミフレームの面外変形もみられた（写真 6. 3. 13-38）。なお、桁行 60m×梁間 17.5m、高さ 13m（3 階部分）で、1 階柱寸法は 600mm×600mm であった。



図 6. 3. 13-1 亘理町荒浜地区の調査建物位置



写真6.3.13-1 巨理町荒浜地区の状況



写真6.3.13-2 建物外装材に残る浸水痕



写真6.3.13-3 躯体及び外装材の流失した木造住宅 (①)



写真6.3.13-4 残存する木造住宅木造住宅



写真 6.3.13-5 写真 6.3.13-4 の接合部金物



写真 6.3.13-6 残存する立面混構造建物 (②)



写真 6.3.13-7 海岸近くのデイサービスセンター (③)



写真 6.3.13-8 写真 6.3.13-7 の桁行方向 (面格子壁)



写真 6. 3. 13-9 写真 6. 3. 13-7 の梁間方向
(集成材フレーム構造)



写真 6. 3. 13-10 写真 6. 3. 13-7 の建物内部



写真 6. 3. 13-11 残存する 3 階建木造住宅 (④)

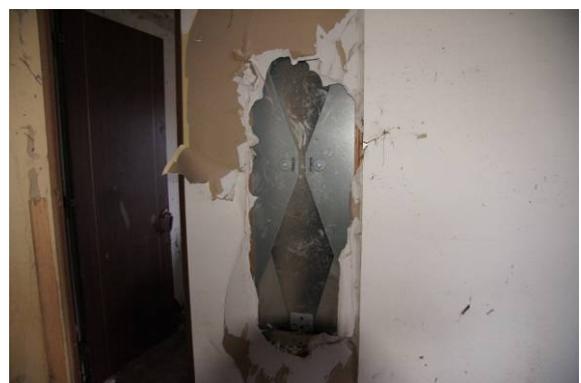


写真 6. 3. 13-12 写真 6. 3. 13-11 の室内の状況



写真 6. 3. 13-13 比較的新しい残存木造 (⑤)



写真 6. 3. 13-14 2 隻の船舶が衝突した木造 (⑥)



写真 6. 3. 13-13 残存した比較的古い木造 (㉗)



写真 6. 3. 13-14 写真 6. 3. 13-13 の筋かいの
生物劣化



写真 6. 3. 13-15 写真 6. 3. 13-14 の接合部仕様



写真 6. 3. 13-16 混構造の北隣りの家屋流失 (㉘)



写真 6. 3. 13-17 津波作用方向から見た混構造
の反対側で残った店舗併用住宅 (㉙)



写真 6. 3. 13-18 津波作用方向から見た混構造
の反対側で残った構造仕様が劣る住宅 (㉚)



写真 6. 3. 13-19 写真 6. 3. 13-18 の北側で流失した
家屋 (㉛)



写真 6. 3. 13-20 海岸から 2 本目の通りまで
流れた船舶 (㉜)



写真 6. 3. 13-21 残存した長屋 (13)



写真 6. 3. 13-22 残存した鉄骨造建築物 (14)



写真 6. 3. 13-23 残存する木造住宅 (15)



写真 6. 3. 13-24 残存する木造住宅 (16)



写真 6. 3. 13-25 残存する軽量鉄骨造住宅 (17)



写真 6. 3. 13-26 残存する鉄骨造店舗 (18)



写真 6. 3. 13-27 残存する木造と鉄骨造住宅 (19)



写真 6. 3. 13-28 残存する木造住宅 (20)



写真6.3.13-29 流失した木造住宅群 (㉑)



写真6.3.13-30 流失した木造住宅群 (㉒)



写真 6.3.13-31 建物外観 (㉓)



写真 6.3.13-32 海側の開口部



写真 6.3.13-33 2階窓ガラスの浸水痕



写真 6.3.13-34 2階外壁の衝突痕



写真 6.3.13-35 建物外観 (㉔)



写真 6.3.13-36 2階外壁の破損状況



写真 6. 3. 13-37 荒浜中学校建物外観 (㊸)



写真 6. 3. 13-3 玄関開口部のアルミフレームの面外変形

6.3.14 宮城県山元町

1) 木造を中心とした被害

山元町の山下駅の東側の海岸沿いに位置する高瀬地区(図 6.3.13-1)において、被害調査を行った。この地区は、百棟余りの住宅が存在していたが、津波により数棟を残して流失していた(図 3.2 の航空写真参照)。東側の海岸沿いに松林があり、西側の国道を挟んで田園となっている。山下駅前の RC 造建物の浸水深は 2.3m、山下二小と、調査地域の RC 造建物の浸水深は 4m(本項 2) 参照)であった。

最も海岸線に近い道路に立つ建物は全て流失しており、写真 6.3.14-1 の RC 造が、残存する最も海岸線沿いの建物であった(詳細は 2) 参照)。写真 6.3.14-2 は最も海岸線沿いで残存する木造住宅で、筋かいを主な耐震要素とする築年が新しいと推測される軸組構法で、柱脚等の金物は耐震性に配慮された施工であった。これまでの被害パターンと同様、海岸側が大きな損傷を受けていた。写真 6.3.14-3 は 1F が津波により激しく損壊した軸組構法住宅で、この建物も金物等は耐震性に配慮されたものであった。写真 6.3.14-4 は下見板張りの軸組構法木造住宅で、1F 部分が崩壊し、2F 部のみ残存していた。写真 6.3.14-5、写真 6.3.14-6 の木造軸組構法は、どちらも海岸側の下屋部分が損壊していた。写真 6.3.14-7 は写真 6.3.14-1 の RC 造よりも海岸側に存在し、基礎と土台を残して流失した軸組構法木造住宅であるが、杭による地盤改良がされており、ホールダウン金物の跡が確認され、耐震性に十分配慮された建物と予測される。

2) RC 造等を中心とした被害

写真 6.3.14-8 は高瀬地区の海岸近くに残存する 2 階建の壁式 RC 造住宅である。1 階の陸屋根上に漂流物が残存しており、2 階室内にも浸水によるとみられる汚損が確認できたことから、浸水深は 4m と推定される。写真 6.3.14-9 のような周辺地盤の洗掘も確認された。

高瀬地区の北側に建つ山下第二小学校校舎(写真 6.3.14-10) は、1987 年に建設された RC 造ラーメン構造 2 階建で、構造的な損傷は確認されなかった。1 階室内に浸水痕が確認でき(写真 6.3.14-11)、周辺地盤を基準とした浸水深は 4m であったと推定される。桁行 95m×梁間 35m(航空写真で確認)である。

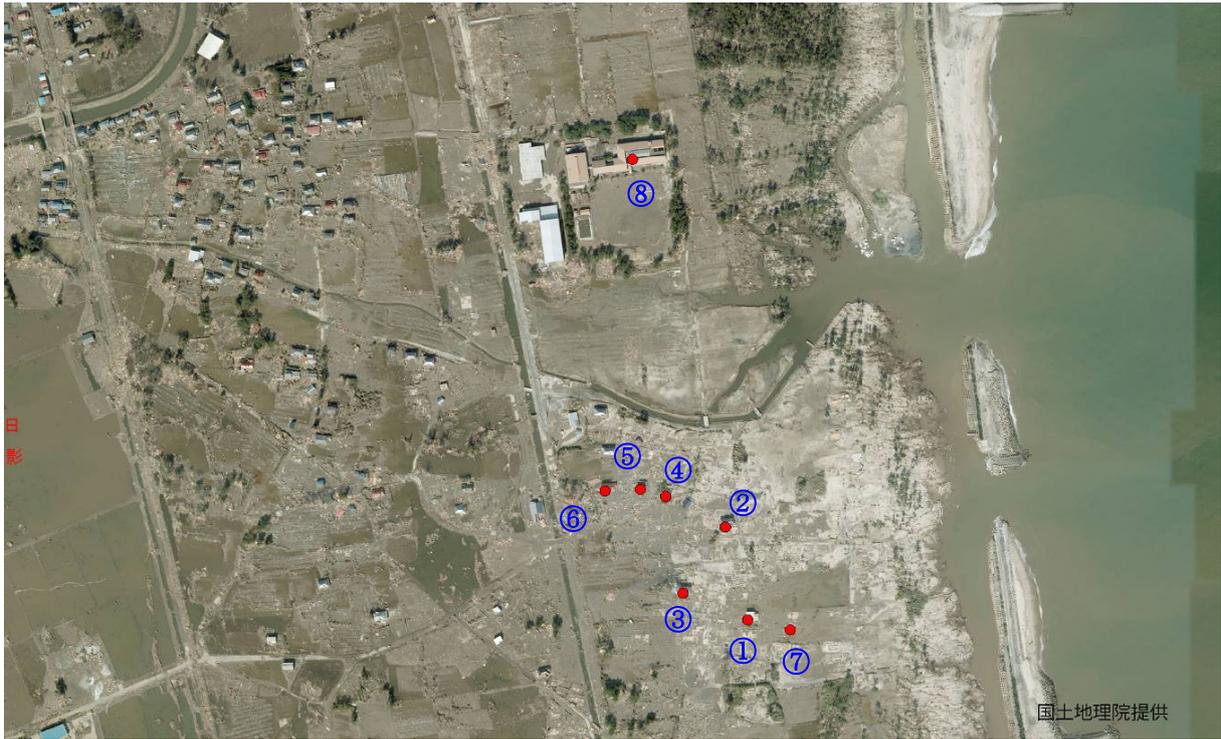


図 6.3.14-1 山元町高瀬地区の調査建物位置



写真 6.3.14-1 残存する RC 造建物 (①)



写真 6.3.14-2 残存する木造住宅 (②)



写真 6.3.14-3 残存する木造住宅 (③)



写真 6.3.14-4 残存する木造住宅 (④)



写真 6. 3. 14-5 残存する木造住宅 (⑤)



写真 6. 3. 14-6 残存する木造住宅 (⑥)



写真 6. 3. 14-7 流失した木造住宅の
地盤改良の痕跡 (⑦)



写真 6. 3. 14-8 建物外観 (①)



写真 6. 3. 14-9 周辺地盤の洗掘



写真 6. 3. 14-10 校舎建物外観 (⑧)



写真 6. 3. 14-11 室内の浸水痕