

## 12. 建築物の被害

### 12.1 被害の概要

地震直後における建物被害の1次調査と、より詳細な2次調査が、多くの研究機関によって実施された<sup>1)~30)</sup>。

本北海道南西沖地震による被害の大きかった奥尻島と渡島半島と積丹半島を、図12.1.1に示す4地域にブロック分けし、被害の有無・程度を問わず、調査対象となったすべての建物の所在地、構造種別、階数、被害状況などを表12.1.1~12.1.4に列挙した。

これらの建物被害を原因別に分類すると、①津波による被害、②斜面崩壊による被害、③火災による被害、④地盤変状による被害、⑤振動的被害に大別され、震源からの距離、地形、地質などの異なる奥尻島、日本海沿い、津軽海峡沿い、および内浦湾沿いの4地域の建物被害には、以下のような典型的な特徴が見られる。

(1) 震源に最も近い奥尻島では、上に分類したすべての被害が見られ、津波と地震火災によって青苗地区では壊滅的被害を被った。

(2) 震源に近く背後に急峻な断崖をもつ集落の点在する日本海沿いでは、津波による被害が甚大であり、斜面崩壊による被害も見られた。

(3) 津軽海峡沿いにおける津波の被害はなく、地盤変状または振動によると思われる全壊、または大破した2、3の木造建物があったものの、他地域に比べ被害の程度は軽微であった。

(4) 内浦湾沿いおよび渡島半島内陸部では、砂質地盤の液状化、地割れ、地盤沈下などによって、浄化槽の浮上、補強コンクリートブロック造建物の傾斜、鉄筋コンクリート建物のPC杭の破損などの被害が多発した。



図12.1.1 北海道南西沖地震による建築被害の地域区分

表 12.1.1 北海道南西沖地震後に研究機関が調べた建物一覧（奥尻島）

	地域	構造物名称	構造種別	階数	被害状況	備考
奥尻	青苗	青苗小学校	RC	3	中破	床の沈下, CB壁および基礎梁の破損
	青苗	青苗中学校	RC	2	軽微	エキスパンションジョイント部分が一部損壊
	青苗	青苗灯台	RC	—	大破	倒壊, 鉄筋の継手・フックに欠陥
	青苗	ブロック塀	CB	—		高台で傾斜・倒壊
	青苗	コンクリートプラント	S	—	大破	ガセットプレートが損傷し建物が傾斜
	青苗	公営住宅	CB	1	小破	集合煙突の損傷
	青苗	海洋記念碑	RC	—	無被害	
	青苗	某倉庫	RC	1	軽微	津波により底等が流失
	青苗	住宅群	W	1~2	崩壊	津波による流失, 火災による消失
	青苗	家屋	W			津波による被害
	青苗	漁協	RC	2		津波により外壁とピロティ部の破壊
	米岡	サイロ	CB	—	全壊	無筋のため完全に崩壊
	米岡	牛舎	CB+W	1	全壊	長大な牛小屋が梁間方向に倒壊
	幌内	国民宿舎幌内荘	W	1	半壊	外壁モルタルが剥離, 建物の傾斜
	神威脇	神威脇温泉	RC	2	無被害	内部被害大で営業中止
	神威脇	某ホテル	RC	3	小破	ガラス破損, タイル剥落, 煙突破損
		ホテル洋々荘	W	2	全壊	大規模な崖崩れにより全壊
		奥尻港フェリーターミナル	RC	2		1階窓硝子破壊
	北追岬	北追岬モニュメント	石		小破	石像が傾く
	奥尻	奥尻小学校	RC		軽微	土間コンの沈下
	奥尻	奥尻中学校	RC		無被害	
	奥尻	役場	W	2		外壁モルタル剥落, 1957年築
奥尻	奥尻郵便局	RC		無被害		
奥尻	奥尻高校	RC	2	軽微	基礎とエキスパンションジョイントにひび割れ	
賽の河原	地蔵堂	RC	1	大破	増築部が崩壊, 屋根が10mほど移動	
稲穂	漁業組合	W	2	半壊		
稲穂	レストラン			無被害	床下浸水	
稲穂	住宅群	W	1~2	崩壊	津波による倒壊, 流失	
稲穂	稲穂小学校	W+CB	1		校舎内を津波が通過	
稲穂	住宅	W	2		津波により1階外壁が大きな被害	
幌内	住宅				6~7mの津波により全戸被害	
無縁島	某建物	RC		崩壊	津波により基礎部分を残して完全に流失	
藻内	住宅群	W	1~2	崩壊	津波による流失	
松江	倉庫	W+S	1		角の独立柱が折損して倒壊	
松江	住宅	W	2		津波による被害	

※ 構造種別 S:鉄骨, SRC:鉄骨鉄筋コンクリート, RC:鉄筋コンクリート, CB:コンクリートブロック, M:組積造,  
W:木造

表 12.1.2 北海道南西沖地震後に研究機関が調べた建物一覧（日本海沿い：その1）

	地域	構造物名称	構造種別	階数	被害状況	備考
上ノ国町	大留	公営住宅	CB	1	中破	建物全体の傾斜 1/200, 外構の地割れ
	向浜	沢田サキ邸	W	1	大破	建物の滑り 100 mm, 柱の傾斜 1/36, 床陥没
	向浜	川島哲邸	W	1	大破	7/8サッシ変形, 床陥没, 周辺地盤沈下
	上ノ国	上ノ国寺	W	1	軽微	外壁漆喰の一部剥落, 石垣のずれ
	上ノ国	上ノ国中学校			小破	液状化による地盤沈下, 路面沈下, 段差, 排水溝への砂混入
		スナック羊蹄	CB+W	1		外壁剥落
江差町	田沢	日明小中学校	W	2	小破	外壁モルタルの大部分剥落, 集合煙突の倒壊
	田沢	小松邸	W	2	小破	布基礎のひび割れ, 土台のずれ 100 mm
	田沢	西山邸	W	2	小破	布基礎ひび割れ, 地割れ
	田沢	西山邸の筋向	W	1	軽微	車庫土間床の陥没 100 mm, 玄関戸口変形
	田沢	中野弘一邸	W	2	小破	平屋部分との境目に隙間 100 mm
	中歌	旧中村家住宅	W	2	軽微	土蔵の外壁漆喰一部ひび割れ・剥落
	姥神	横山家	W	2	軽微	土蔵の外壁漆喰一部ひび割れ・剥落
	柳橋	北海化学工業	S	-	全壊	液状化による重油タンクの浮き上がり, 転倒
		江差小学校	RC	3	軽微	ガラスブロックのひび割れ, 破損
		江差町文化会館	RC	2	軽微	RC壁の斜めひび割れ
		江差病院	RC	4	軽微	屋上高架水槽の継手が破損し漏水, 病棟と渡り廊下の接続部損傷
		豊岡神社				鳥居灯籠の転倒, 本堂の傾斜
	中歌	江差町役場分室	W	2		煙突が2本倒壊
		南が丘小学校	W		小破	外壁に亀裂, 一部剥離
	新地	江光ビル	RC	4	無被害	2~4階の階段周りの内壁に亀裂, 上の階になるに従い亀裂の本数が多くなる
		鳥居	-	-	小破	倒壊
	越前	作業場	茅葺き	1		傾斜
越前	神社	W	1		約 1/60 の傾斜	
	桧山支庁舎	RC	3	軽微	外壁モルタルの目地の剥離	
厚沢部町	館	農協館支所	RC	1	中破	建物ジョイント部損傷, 床陥没, 外壁ひび割れ
	館	農協倉庫1	S	1	軽微	外壁隅角部のひび割れ
	館	農協倉庫2	CB	1	小破	窓の破損, 外壁のひび割れ・一部剥落
	館	館中学校	RC	2	軽微	ジョイント部の損傷, 外壁のひび割れ, 床の沈下
	水堀	水堀小中学校	RC	2	軽微	ジョイント部の損傷, 集合煙突倒壊, 地盤沈下大
大谷地	朝日小中学校	W	2	中破	外壁モルタルの剥落, 体育館外壁の亀裂大	
乙部町	緑	乙部保育所	W	1	大破	基礎の不同沈下, 床や壁の傾斜, 1973年築
	緑	三木邸	W	2	全壊	1階作業場倒壊, 築後約20年
	緑	乙部中学校	W	2	無被害	地割れ, 浄化槽周辺地盤沈下
	柴浜	柴浜中学校			軽微	生徒昇降口に亀裂
	花磯	明和小学校			軽微	職員室の壁に亀裂
	館浦	公営住宅	CB	1	軽微	外壁ブロックに亀裂
		田森邸	W	2	小破	外装材の剥落, 玄関の梁変形
		国保病院煙突	RC	2	全壊	折損
		町立建保病院	W	2		CB造の突き出し煙突が落下し, 1階屋根および2階ベランダ部分を破損
		民家	W	2		1階が完全に破壊
		乙部小学校	RC	3	無被害	
熊石町	雲石	国保病院	RC	2	軽微	ガラスブロック破損, 集合煙突一部破損, ボイラー損傷
	雲石	公営住宅	W	1	軽微	外壁に亀裂
		熊石一中体育館	S	1	軽微	ガラス窓およびサッシの破損
		雲石小学校	RC	3	軽微	エキスパンションジョイントの変形

表 12.1.2 北海道南西沖地震後に研究機関が調べた建物一覧（日本海沿い：その2）

	地域	構造物名称	構造種別	階数	被害状況	備考	
大成町	太田	住宅群	W	1~2	崩壊	津波による流失	
	太田	某住宅	W	2	崩壊	津波により基礎部分だけ残る	
	太田	コミュニティー消防センター	W	1		増築部分(木造)の全壊、シャッター・ガラスの破損	
	宮野	公営住宅	CB	2	小破	津波により1階部分が大破	
	平浜	某住宅	W	2	全壊	津波により基礎部分だけ残る	
	平浜	平浜会館	W	1		床上浸水、破損した建物の衝突	
北桧山町	北桧山	農村環境改善センター	RC	2	軽微	外構地盤被害大、花壇に亀裂、水道管破損、浄化槽浮上・破損	
	北桧山	集合住宅	W	2	全壊	1階駐車場倒壊	
	西丹波	宗像等邸	W	2	大破	液状化、建物の傾斜、倉庫全壊	
		役場集合煙突	RC	-	全壊	転倒	
	兜野	サイロ	CB	-	大破	傾斜	
	緑町	町営住宅	W			液状化により亀裂	
	目名	農家	W	2		建物の直下に地割れが発生、建物に亀裂	
		警察署	RC	3	無被害		
		法覚寺				相輪の落下	
	北桧山	旧劇場	W	2	崩壊	1階部分が崩壊、2階はアパート	
	大樽	活けす用倉庫			崩壊	津波により上部構造物消失	
	大樽	住宅	W	2	全壊	津波による住宅全壊、土台崩壊による移動	
	大樽	住宅	W	1	全壊	津波による全壊	
	今金町	豊田	庫元邸	W	2	軽微	液状化、建物の傾斜
豊田		豊田小学校	RC	1	軽微	柱・壁に亀裂、外構地盤沈下	
八束		山崎邸	W	2	大破	液状化、建物の傾斜	
今金		土木現業所車庫	RC+S	2	軽微	外壁モルタル部分に亀裂	
今金		公営住宅	W	1	軽微	玄関の軒先剥落	
		ガソリンスタンド	-	-	軽微	液状化	
今金		今金町総合体育館	S	2	小破	一部破損、周囲の地盤沈下	
今金		今金町立幼稚園	RC	1	小破	周囲の地盤沈下	
瀬棚町		瀬棚湾	瀬棚湾フェリーターミナル	RC	2	無被害	外構地盤沈下、地割れ
		北桧山	集合住宅	W	2	全壊	1階駐車場崩壊
	須築港	水揚げ荷さばき場	S+CB	2	小破	開口部破損、ブロック壁に亀裂	
	瀬棚	瀬棚商業高体育館	S	2	小破	ガラス割れ、梁に亀裂	
	元浦	住宅	W	2	全壊	津波により上部構造物移動	
	瀬棚	住宅			全壊	津波により住宅全壊	
	瀬棚	倉庫			半壊	津波により倉庫半壊	
島牧村	栄礎	住宅				津波による被害、地形により被害状況が様々	
	原歌	住宅				津波による被害、地形により被害状況が様々	
	本目	住宅				津波による被害、地形により被害状況が様々	
	豊浜	住宅				落石による被害、老夫婦2名死亡	
	千走	公営住宅	CB	1		津波による被害	
	元町	ユースホテル	W	2		津波による被害	
	元町	ログハウス	W	2		1階破損	
	元町	住宅				移動	
寿都町	湯別	某住宅				集合煙突の倒壊	
		某住宅				ブロック煙突の半壊	
	歌葉	佐藤家住宅			無被害		
	歌葉	岡田家倉庫			無被害	一部の瓦に乱れがあるが地震時のものか不明	
	歌葉	橋本旅館			軽微	漆喰壁の一部が剥落	
岩内町		町役場	RC+S	3		会議場天井の落下、廊下床に亀裂	
		福祉センター	RC	2		若干の損傷	
		保育所	RC	1		若干の損傷	

表 12.1.2 北海道南西沖地震後に研究機関が調べた建物一覧（日本海沿い：その3）

	地域	構造物名称	構造種別	階数	被害状況	備考
岩内町		青少年会館	S	2		若干の損傷
		住宅群				67棟全域にわたり集合煙突の破損、外壁剥落、家屋の傾斜
共和町		住宅			半壊	地盤の悪い地区、屋内外で数か所の沈下
		住宅			小破	集合煙突一部破損、25棟
泊村町		住宅			無被害	
神恵内村		某住宅	W	2	半壊	津波により住宅が基礎より離れ数m移動
		某住宅	W			4棟が一部破損
		管理人小屋兼納屋	W	1	全壊	津波による倒壊
積丹町		住宅			無被害	
古平町	新地	住宅	W	2	軽微	集合煙突の破損
	新地	住宅	W	2	軽微	集合煙突の破損
余市町	黒川	ニッカウイスキー事務所	M	2	軽微	石造煙突の破損
		事務所	W	2	軽微	外壁タイルの剥落
		住宅	W	2	軽微	集合煙突の破損（上3段折損）
		某建物				組積造煙突の倒壊
小樽市	花園	いさみや商店	W	2	軽微	古い集合煙突の一部損壊
	色内	石造倉庫	M	1	軽微	軒先（瓦屋根）の破損、外壁の一部に亀裂
	錦	皆川病院	M	2	軽微	外壁に亀裂、明治19年
	錦	北海道機械開発	M	3	軽微	外壁の亀裂、モルタル剥落
	錦	住宅	M	3	軽微	瓦屋軒先端部破損
	錦	住宅の石塀	M	—	全壊	古いもの、高さ3m
	色内	住宅	W	2	軽微	外壁タイル剥落
		旧三井銀行	SRC	3	無被害	
		日銀小樽支店	M	2	無被害	
	道経済新聞社	RC	2	無被害		

表 12.1.3 北海道南西沖地震後に研究機関が調べた建物一覧（津軽海峡沿い）

	地域	構造物名称	構造種別	階数	被害状況	備考
函館市	湯川	市民会館	RC+S	4	軽微	外構地盤沈下、地割れ、大ホール舞台傾斜
	松陰	柏野小体育館	RC+S	1	軽微	RC外壁にひび割れ、窓枠の下部モルタル剥離
	五稜郭	五稜郭	—	—		石垣の一部崩壊
	豊川	豊川稲荷	W	1	無被害	石塀の石柱倒壊、石灯笼の倒壊
	豊川	金森倉庫	W	1	軽微	外壁煉瓦の一部剥落
	若松	シーボートプラザ	RC+S	2	軽微	土間床沈下、外構地盤被害大、栈橋・岸壁大破
		函館海運	M	2		組石壁1面が全面崩落
	若松	ホテルライトハウス	RC	4	軽微	基礎梁の一部が破損、外壁材約4m <sup>2</sup> 剥落
	浅野	日織セメントサイロ	RC	—	大破	液状化による傾斜
	港	ゴルフ練習場	S	—		基礎移動(約1m)、鉄塔傾斜
	亀田港	日本フェリーターミナル	RC	3	小破	エキスパンションジョイントが損傷
	港	日本水産工場	S	1		土間スラブの沈下(最大30.0cm)
	豊川町	函館市魚市場	RC	2	軽微	液状化による周囲地盤の沈下
		函館市魚市場	S	1	小破	地盤の不同沈下に伴う建屋の変形
		函館大学校舎	RC	3	無被害	
		図書館	RC	3	無被害	
		旧函館区公会堂	W	2	無被害	
		函館ドック				液状化による土間コンの沈下
	函館港	函館フェリーターミナル				液状化による被害
		ハーバービューホテル			軽微	1階柱脚部の曲げひび割れ程度
国際ホテル		RC+S	8	軽微	外壁のクラック・ひび割れ	
七飯市	七飯町	長尾嘉見邸	CB	1	大破	天井面剛性不足
	西大沼	公営住宅	CB	1		液状化により中央部が沈下しくの字に変形
	鶴野	作業場	CB	1	大破	外壁モルタル剥落、煙突倒壊、1968年築
	鶴野	農家	W	2		
	大沼	住宅	W	2	半壊	地盤沈下
		川上秀信邸			中破	局部的に2mの地盤沈下
	一条利定邸				液状化	
大野町		牛舎	W	2	倒壊	
上磯町	久根別	西田政雄邸	W	2	大破	地盤沈下、地割れ、建物全体の傾斜155/1500
	上磯	土蔵	W	2	大破	柱のせん断破壊
	上磯	上磯中学校	RC	3	小破	エキスパンションジョイントが損傷、柱に軽微なひび割れ
	上磯	駅前住宅	W	2		液状化による住宅の傾斜
	七重	住宅煙突		2	小破	煙突の頭部落下
		ガンリンスタンド	—	—	小破	液状化による陥没およびタンクの浮き上がり
		東浜	集合住宅		2	中破
	東浜	住宅		2	小破	液状化による傾斜
木古内町	鶴岡	鶴岡小学校	RC	2	軽微	エキスパンションジョイント床部分損傷
	鶴岡	永谷洋一邸	W	2	軽微	ブロック造集合煙突倒壊、家具什器総倒れ
	鶴岡	大滝商店	W	2	軽微	ブロック造集合煙突倒壊、サイロ全壊
	本町	道銀木古内支店	W	2	軽微	内外装材の剥離・剥落
	本町	北島菓子店	W	2	軽微	外装モルタルのひび割れ・剥離
	木古内	幅崎幸作邸	W	2	全壊	1階部分倒壊
	木古内	農家のサイロ	CB			振動による崩壊
知内町	元町	中央公民館	RC	2	軽微	内装材剥落、エキスパンションジョイント地下通路漏水
福島町	福島	福島会館の家	W	2	小破	外装モルタル全面剥落、集合煙突倒壊
松前町	神明	公民館	RC	3	軽微	窓ガラス損傷
	神明	体育館	RC+S	1	軽微	窓ガラス損傷
	神明	徳山大神宮	W	1	無被害	石造鳥居横架材落下
	松城	龍雲院土蔵	W	2	軽微	外壁漆喰剥落
	松城	法源寺土蔵	W	2	軽微	外壁漆喰剥落
	松城	松前藩主墓所			軽微	家型の墓の一部損傷、墓石転倒
	福山	矢野旅館	RC	3	軽微	エキスパンションジョイント部分の損傷
	松城	松前城本丸御門	W		軽微	漆喰壁のひび割れ・剥落、石垣のずれ

表 12.1.4 北海道南西沖地震後に研究機関が調べた建物一覧（内浦湾沿い）

地域	構造物名称		構造種別	階数	被害状況	備考	
	大 域	小 域					
長万部町	大 浜	長万部小	器具庫	S	1	中 破	地割れ、外壁・屋根ブレースの屈曲
			校 舎	RC	3	無被害	
			体育館	S	1	無被害	
			プール	S	1	基礎梁中破	
	温 泉	福祉センター	講 堂	RC	2	軽 微	天井仕上げ材・照明器具・設備配管が落下または損傷
	温 泉	スポーツセンター		S+RC	1	軽 微	照明・拡声器破損、ガラス破損、外壁サッシの変形
	国 縫	国縫小渡り廊下		RC	2	中 破	S 造体育館との取合部の破壊
	国 縫	公 衆 便 所		CB	1	大 破	液状化による建物傾斜と浄化槽の浮上
	中ノ沢	中の沢小校舎	体 育 館	W+RC S	1	杭大破	PHC 杭頭のせん断破壊、建物の移動、地盤沈下（最大 1.0 m）
	栄 原	長万部中学校		RC+S	1	小 破	エキスパンションジョイント損傷
	新 開	公 営 住 宅		RC	1	中 破	外壁ブロック・ドリゾール板損傷
	神社下	公 営 住 宅		CB	1	小 破	集合煙突ひび割れ
	陣 屋	公 営 住 宅		RC	1	中 破	外壁ひび割れ、梁柱接合部の損傷
	南 部	公 営 住 宅		CB	1	中 破	不同沈下
	大 浜	ガソリンスタンド		-	-	大 破	地下タンク浮上、ブロック壁破損
	南 栄	東京理科大		RC	2	軽 微	外壁タイルおよびガラスにひび割れ
		札幌運送倉庫		W	1	小 破	液状化による全体的傾斜
	南 栄	ブロック塀		CB	-	大 破	倒壊
		大町保育所		W	1		液状化による土間コンの凹凸、不等沈下
		町立病院		RC	3	無被害	周囲地盤の沈下により構造物の間に隙間発生
	自動車修理工場		W	2		不等沈下、水平移動による半壊	
	青少年会館		S	1		外観は無害だが内部の被害が大きい	
大 浜	レストラン		W	2		液状化により傾斜	
	ゴルフ場					クラブハウス建物周辺地盤の沈下	
双 葉	某 建 物					建物の集合煙突の倒壊	
長万部	保 育 所		S	1	小 破	基礎に亀裂、グラウンドに噴砂	
国 縫	国縫振興会館				中 破	不同沈下により玄関周辺の水平部材に亀裂と変形、戸と躯体の間に隙間	
中の沢	坂本秀雄邸			2	軽 微	道路からの住宅へのアクセス部近く 0.5~1 m 沈下	
大 浜	石垣自動車		W	2	大 破	不等沈下、水平移動による 1 階部分の破損	
八 雲 町		山崎小学校		W	1	小 破	摩擦杭・基礎梁にせん断ひび割れ（2.0 mm）
		給 水 塔		RC	-	大 破	液状化による傾斜
	山 崎	住 宅 と 納 屋		W	2	大 破	地盤の応答増幅、滑りによる住宅損壊と納屋倒壊
		車 庫			1	小 破	掘建て小屋風、傾斜大
	山 崎	住 宅		W	1	小 破	老朽化が激しい、強度不足
		牛 舎		W	1	大 破	老朽化が激しい、完全に倒壊
	事務所+車庫		W		軽 微	車庫が倒壊、事務所は被害軽微	
森 町	赤井川	ペンション		W	2	全 壊	不同沈下、基礎・外壁ひび割れ
	赤井川	民宿		W	2	中 破	不同沈下、基礎・外壁ひび割れ
		住家		W	2		不同沈下
		住家		W	1		不同沈下
黒松内町	中ノ川	中 小	構造体			軽 微	壁面と土台のひび割れ
		ノ 中	教 室			軽 微	床面にかすかな波打ちとひび割れ
		川 校	職員室			軽 微	沓棚と家具類の転倒、耐火金庫 1 m 程度移動

## 12.2 奥尻島の被害

### 12.2.1 はじめに

奥尻（おくしり）島は、今回の地震の震源地に最も近く甚大な被害を受けた。被害を受けた建物は、その被害原因により、斜面崩壊による被害、火災による被害、津波による被害、振動的被害、地盤変状による被害に大別される。

今回の地震被害で最大の惨状を呈したのは、裏山の土砂崩れによる木造宿泊施設の倒壊、青苗地区の地震直後の津波・火災の被害であるが、本節ではおもに建築物の振動的被害、地盤変状による被害、および代表的な津波被害について記す。推定されている地震動の大きさの割には振動的被害は軽微であり、比較的大きな被害を受けた建物については、大半が何らかの地盤変状の影響を受けているようである。図 12.2.1 に奥尻島の主な建築物の被害分布を示す。

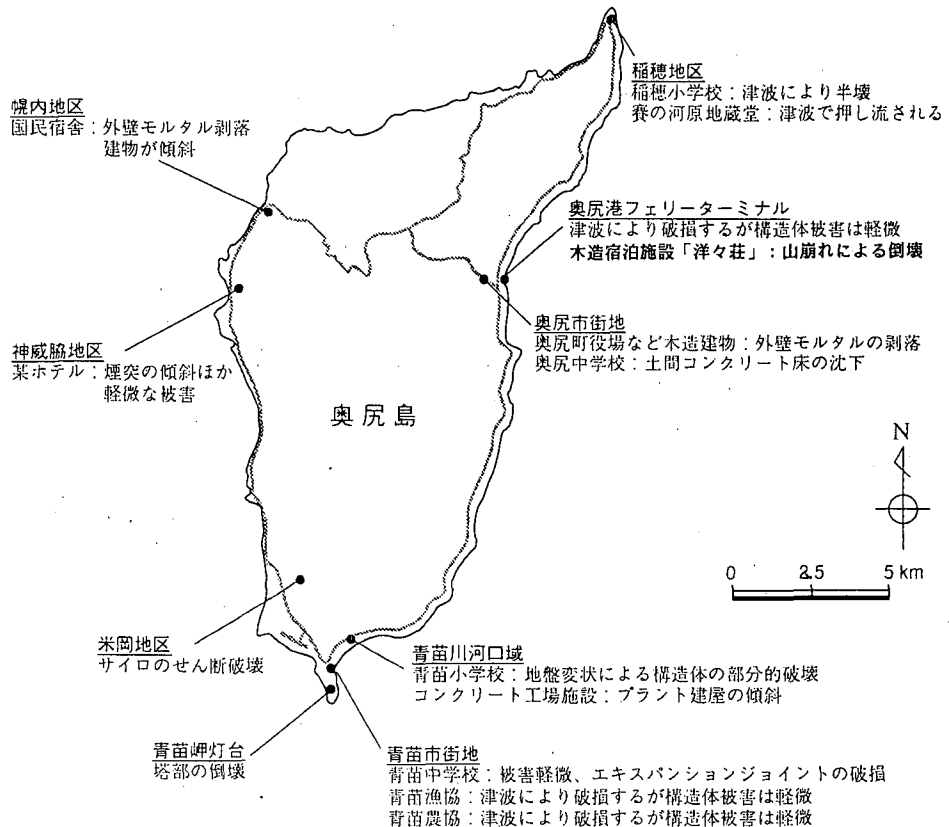


図 12.2.1 奥尻島の建築物の被害分布



### 12.2.2 奥尻地区

#### (1) 木造

木造の宿泊施設「洋々荘」が、裏山の斜面崩壊による大量の土砂に埋まり倒壊した（写真 12.2.1）。宿泊客、従業員ら 37 人が生き埋めとなり、死者 17 人の犠牲者を出した。

1957年に建てられた木造2階建ての「奥尻町役場」の東妻面外壁のモルタルが広範囲にわたって剥落した（写真 12.2.2）。

奥尻島の住宅は、一部公営住宅を除き大半が木造である。木造住宅の外壁のモルタルが剥落し、木摺下地が露出しているものが多数見られた（写真 12.2.3）。また多くの集合煙突が、外壁からはずれて倒壊していたり、屋根との接合部分で折損していた（写真 12.2.4）。



写真 12.2.1 宿泊施設「洋々荘」<sup>39)</sup>  
(山崩れによる倒壊)



写真 12.2.2 奥尻町役場<sup>20)</sup> (東妻面外壁  
のモルタルが剥落)



写真 12.2.3 店舗併用住宅 (外壁のモルタルが剥落)



写真 12.2.4 店舗併用住宅<sup>20)</sup> (集合煙突が外壁から外れて倒壊)

## (2) 鉄筋コンクリート造・鉄骨造

奥尻港の港湾埋立地に建つ鉄筋コンクリート（以下、RCと略記）造2階建ての「奥尻港フェリーターミナル」は、津波により窓ガラスや内装などが損傷もしくは流失した（写真12.2.5）。構造体の被害は軽微であるが、港湾側に傾斜した地盤の不同沈下によると思われる梁の曲げひび割れが見られた。

1972、1973年に建てられた片廊下形式のRC造2階建ての校舎と鉄骨造体育館からなる「奥尻中学校」では、校舎1階の土間コンクリート床に最大約12cmの沈下が生じ、構造体である耐震壁や柱にひび割れが認められた。体育館でも、床の中央が10cm近く盛り上がり、外壁にひび割れが認められた。建物周辺の地盤が沈下しており、液状化の跡が見られた（写真12.2.6）。

このほか、奥尻市街地には数棟のRC造または鉄骨造の建物があったが被害はほとんど認められなかった。



写真 12.2.5 奥尻港フェリーターミナル（津波により窓ガラスが損傷、不同沈下により港湾側に傾斜）



写真 12.2.6 奥尻中学校<sup>19)</sup>（周辺地盤の沈下）

### 12.2.3 青苗（あおなえ）地区

#### (1) 鉄筋コンクリート造

1979、1980年に建てられた中廊下形式のRC造2階建ての「青苗中学校」校舎と体育館との連結廊下のエキスパンションジョイントに破損が見られたが、構造体の被害は軽微であった。

青苗港に面した2階建ての「青苗農業協同組合」のRC造部分は、津波により1階のコンクリートブロック帳壁が破損したが、構造体の被害は軽微であった<sup>21)</sup>（写真12.2.7）。

1955年に青苗地区の小高い丘の上に建てられた「青苗岬灯台」は、高さ約10mの箱型の塔部と低層部とからなり、塔部が地震動により地面か



写真 12.2.7 青苗農業協同組合<sup>21)</sup>（津波により1階のコンクリートブロック帳壁が破損、構造体の被害は軽微）



写真 12.2.8 青苗岬灯台<sup>21)</sup> (塔部が折れ曲がり傾斜)

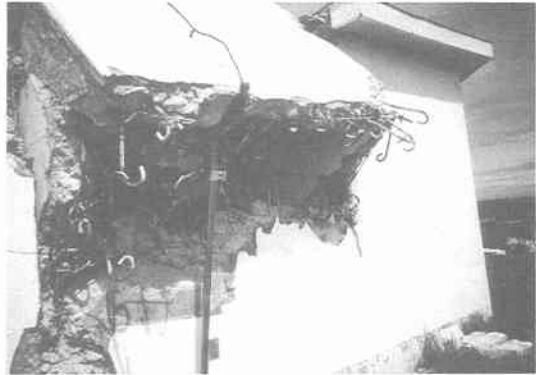


写真 12.2.9 青苗岬灯台<sup>21)</sup> (折損部分でフック付の丸鋼鉄筋が露出, 重ね継手は芋継手)

ら約 1 m の高さで折損した<sup>21)</sup> (写真 12.2.8). 折損部分ではフック付の丸鋼鉄筋 (径 20 mm, 間隔 200 mm) が露出しており, 重ね継手は芋継手であった (写真 12.2.9).

(2) 鉄筋コンクリート造「青苗小学校」<sup>19),22)</sup>

1972, 1973 年に建設された RC 造 3 階建ての「青苗小学校」校舎が地盤変状による大きな被害を受けた (写真 12.2.10~12.2.12). 地盤変状による建物被害例として, ここでは, 東大岡田教授の調査報



写真 12.2.10 青苗小学校<sup>19)</sup> (右側の丘陵に崖崩れ)



写真 12.2.11 青苗小学校校舎 (北西面の被害状況)



写真 12.2.12 青苗小学校校舎 (2 階柱にひび割れ, 1 階柱頭端部に圧壊)

告書にもとづき、構造、地盤、被害などについて詳述する。

設計図書によれば、梁間方向3スパン、桁行方向10スパンの中廊下形式の当校舎の構造形式は、梁間方向が耐震壁を有するラーメン構造、桁行方向は純ラーメン構造である。間仕切り壁および腰壁がコンクリートブロック造、基礎は杭基礎で、径300mmのプレキャストコンクリート杭2本継ぎで長さ18mとなっている。

図12.2.2は敷地周辺の地形図とボーリング調査による柱状図である。敷地は青苗川による堆積段丘

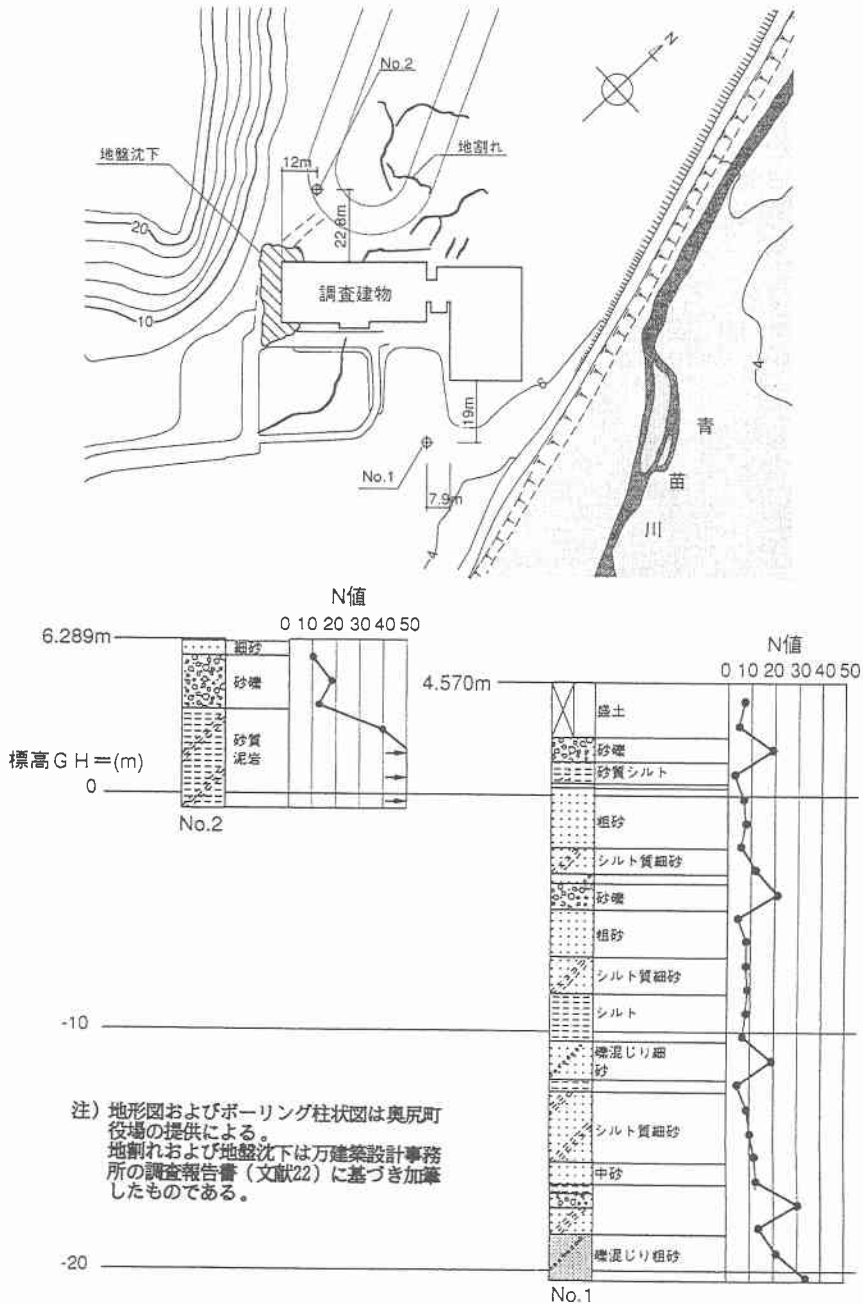


図12.2.2 青苗小学校周辺の地形図およびボーリング柱状図

と思われ、ボーリングデータから判断すると基盤岩は西側の丘陵から青苗川に向かって傾斜し、その上位に河成堆積層が形成されているようである。校舎南西側地盤が 10 cm 程度沈下していた。また、グラウンドから校舎下部を通して前庭へ地割れが発生し、地割れからは噴砂の跡も見られた（写真 12.2.13）。これらのことから校舎を横切るような位置で、丘陵側から青苗川側へと地滑りが発生し、校舎の杭基礎および基礎梁に大きな被害を与えたものと考えられる。

図 12.2.3 は校舎の被害状況、図 12.2.4 は北西面のひび割れ状況、図 12.2.5 は周辺の地盤を掘削して調査した杭基礎の被害状況、図 12.2.6 は傾斜の測定結果である。以下、各部位の主要な被害について記す。

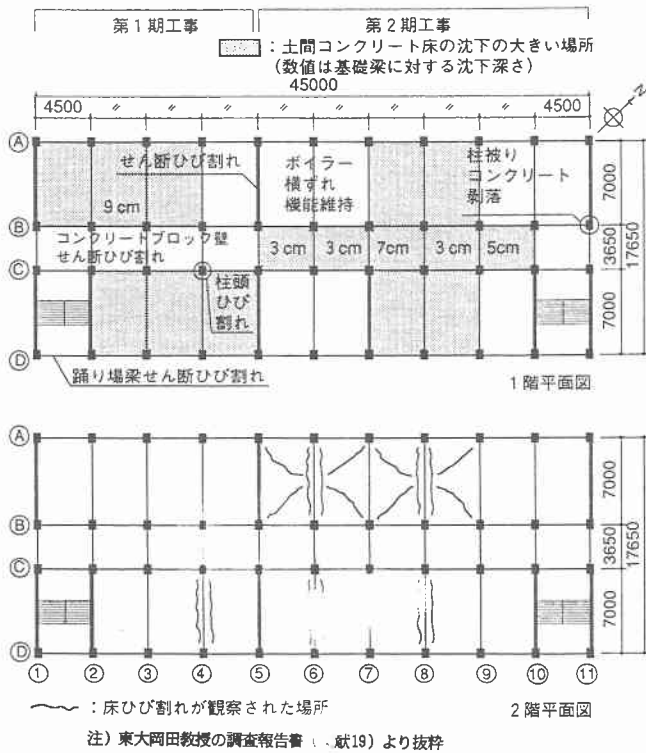


写真 12.2.13 青苗小学校グラウンド  
(地割れおよび噴砂の跡)

図 12.2.3 青苗小学校校舎の被害状況

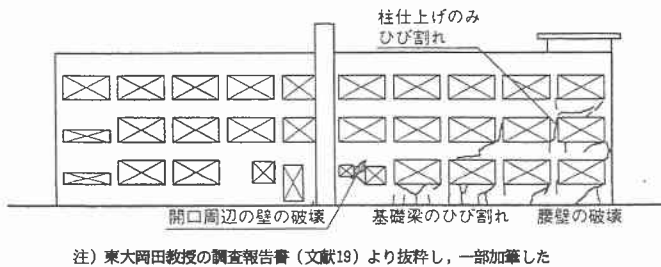


図 12.2.4 青苗小学校校舎北西面のひび割れ状況

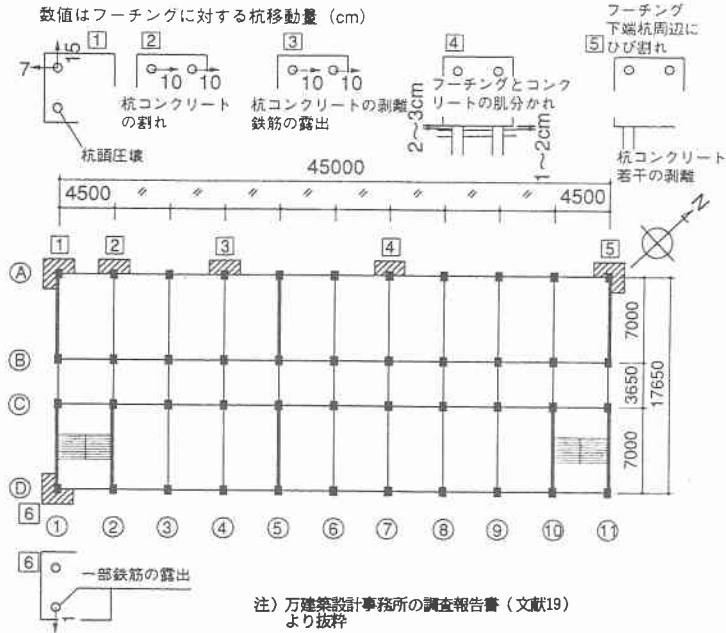


図 12.2.5 青苗小学校校舎杭基礎の被害状況



図 12.2.6 苗小学校校舎の傾斜測定結果

a) 杭頭の移動

②, ④通りの杭頭がフーチングに対して南西から北東へ10 cm程度移動していた。一方, ①通りの杭頭はこれとは反対に東から西方向へ移動していた。このように杭頭の移動方向が異なっているのは, 地滑りが校舎を横切るような位置で発生したこと, ならびに南西側の杭は堅固な地層に支持されているが北東側では杭先端が堅固な地層に達していないことに起因するものと思われる。杭頭が大きく移



写真 12.2.14 青苗小学校校舎<sup>22)</sup>(杭頭が水平移動し, コンクリートが剥離)



写真 12.2.15 青苗小学校校舎（基礎梁に著しいひび割れ）



写真 12.2.16 青苗小学校校舎（南西面周辺の地盤沈下，腰壁の破壊）



写真 12.2.17 青苗小学校校舎（1階床の土間コンクリートが沈下）



写真 12.2.18 青苗小学校校舎（コンクリートブロック帳壁のせん断破壊）

動したところでは、コンクリートの圧壊や鉄筋の座屈が認められた（写真 12.2.14）。

**b) 建物の不同沈下**

建物は南西から北東へほぼ一様に傾斜している。桁行方向の傾斜角は、大きいところで柱間の約 1/300 であった。

**c) 基礎梁のひび割れ**

北西面（A 構面①～④間）の基礎梁に幅が 5～8 mm の過大なひび割れが生じ、これに伴う腰壁の破壊や窓枠の座屈箇所も見られた（写真 12.2.15，12.2.16）。

**d) 1階床の沈下**

地盤の沈下に伴い 1 階の土間コンクリート床が沈み、無筋で、厚さ 120 cm の土間コンクリートと基礎梁との間に段差が生じ、②～③通り間北西側の部屋では約 90 mm に達していた（写真 12.2.17）。

**e) 廊下コンクリートブロック帳壁のせん断破壊**

中廊下の B，C 構面のコンクリートブロック壁がせん断破壊していた。南西が上で北東が下となる

ような斜めひび割れが顕著であったが、このひび割れの方向は建物沈下によって発生すべき方向とは異なっており、地震動によってコンクリートブロック壁が破壊した後に地滑りが発生して建物が沈下した可能性がある（写真 12.2.18）。

### (3) 鉄骨造

前掲「青苗小学校」の体育館の鉄骨ブレースが座屈した（写真 12.2.19）。

青苗地区と初松前地区の間に 1992 年に建てられた鉄骨造高さ約 21 m の「レディミクストコンクリート工場のバッチャープラント」が傾斜した<sup>20)</sup>（写真 12.2.20）。床面積の増す 2 階部分で柱、ブレース取り付けガセットプレートおよび跳ね出し部のブラケットが座屈し<sup>20)</sup>、その上部が傾斜したようである（写真 12.2.21）。

前掲の「青苗農業協同組合」の鉄骨造 2 階建て建物は津波により外壁に著しい損傷を受けたものの構造体の被害は軽微である（写真 12.2.22）。周辺の住宅はすべて津波によって流失したが、唯一この建物だけは流失を免れた<sup>20)</sup>。

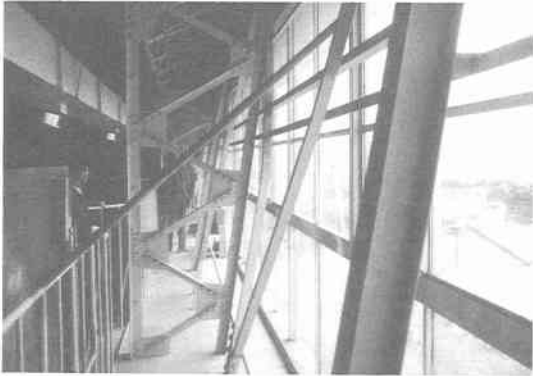


写真 12.2.19 青苗小学校体育館<sup>19)</sup>（鉄骨ブレースの座屈）



写真 12.2.20 レディミクストコンクリート工場<sup>20)</sup>  
（バッチャープラントが傾斜）

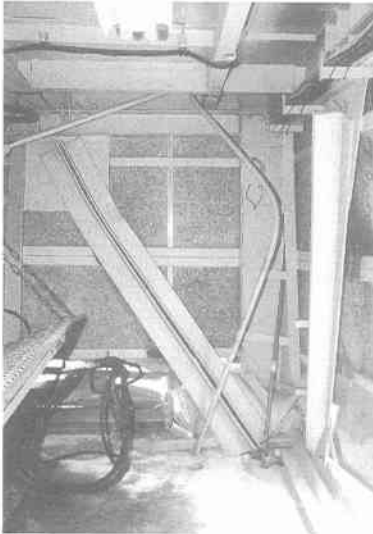


写真 12.2.21 レディミクストコンクリート工場<sup>20)</sup>  
（ブレースのガセットプレートが座屈）



写真 12.2.22 青苗農業協同組合<sup>19)</sup>  
（津波により外壁に損傷、構造体の被害は軽微）



### 12.2.4 その他の地域

#### (1) 木造

米岡地区の平屋建ての畜舎が梁間方向に崩壊した<sup>20)</sup> (写真 12.2.23).

幌内地区の平屋建ての「国民宿舎」の外壁モルタルが剥落し、建物の傾斜も顕著であった (写真 12.2.24).

稲穂地区では平屋建ての「稲穂小学校」校舎が、地盤面から1~2 mの高さの津波を受け半壊した (写真 12.2.25, 12.2.26).



写真 12.2.23 畜舎<sup>20)</sup> (木造平屋建ての畜舎が梁間方向に崩壊)

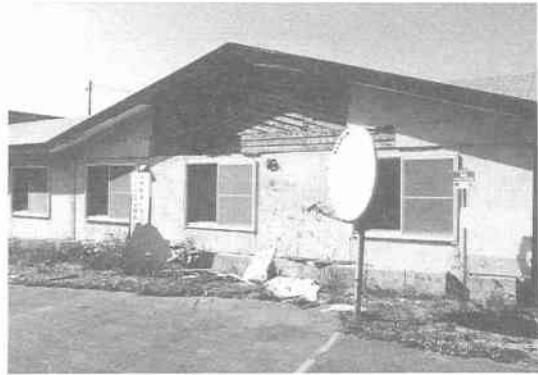


写真 12.2.24 国民宿舎 (外壁モルタルが剥落, 建物の傾斜も顕著)



写真 12.2.25 稲穂小学校 (建物の写真左側が津波により破壊)



写真 12.2.26 稲穂小学校 (津波により壁面が押しつぶされる)

#### (2) 鉄筋コンクリート造・鉄骨鉄筋コンクリート造

1991, 1992年に神威脇(かむいわき)地区に建設されたRC造3階建て、一部鉄骨鉄筋コンクリート(以下、SRCと略記)造2階建てのホテルで、窓ガラスの破損、エキスパンションジョイントの破損、ボイラー煙突の傾斜などの被害があった<sup>21)</sup>。構造体については、一部外壁にひび割れが発生しタイルが剥落していたが、被害は軽微なものである(写真 12.2.27)。

写真 12.2.27 ホテル建物<sup>21)</sup> (ボイラー煙突の傾斜)

写真 12.2.28 賽の河原地蔵堂 (2棟の建物の1棟が津波によって押し流されている)

奥尻島北東端の稲穂岬にある2棟からなるRC造平屋建ての「賽の河原地蔵堂」は、うち1棟が津波で約30m押し流された(写真12.2.28)。基礎と壁の接続部の鉄筋の腐食が著しく、根元から切断されていた。付近の3軒のみやげ物店は津波によって完全に流失していた。

米岡地区では無筋コンクリートのサイロがせん断破壊した<sup>20)</sup>(写真12.2.29)。

写真 12.2.29 サイロ<sup>20)</sup> (無筋コンクリートブロック造のサイロ、下部がせん断破壊)

## 12.3 日本海沿いの被害

### 12.3.1 はじめに

桧山(ひやま)、後志(しりべし)管内の日本海に面する町村では、津波によって多くの建物が流失し損壊した。津波による建物の被害は、急峻な丘陵を背にした海岸線の狭い土地の集落に集中しており、裏山からの落石によって木造住宅が全壊し2名が死亡した。

桧山支庁南部の上ノ国(かみのくに)、江差(えさし)、乙部(おとべ)、熊石(くまいし)の4町と後志支庁の岩内(いわない)町以北に位置する町村の津波による建物の被害は軽微であったが、河川流域や河口付近、あるいは内陸部の軟弱地盤地域では地盤の液状化により、建物の不同沈下などの被害が発生した。地震動による被害としては、集合煙突の倒壊や外壁の落下、1階の壁量不足による建物の倒壊、基礎に緊結していない土台の落下、エキスパンションの損傷被害などが見られた。



図 12.3.1 松山・後志支庁管内被害状況図

12.3.2 上ノ国町・江差町・乙部町・熊石町

ここでは、津波による建物被害が比較的軽微だった以下の4町について概述する。

(1) 上ノ国町

大留（おおとめ）地区と天ノ川河口付近の向浜地区では、液状化、地盤沈下、地割れなどを伴う地盤変状により、それぞれ補強コンクリートブロック造公営住宅と木造住宅の基礎が不同沈下し、床の一部が落下したり、開口部が変形するなどの被害が見られた。

上ノ国地区の「上国寺」では、外壁の漆喰の一部が剥落し、石垣にずれが生じた。

(2) 江差町

RC造の「道立江差病院」では、4階建ての病棟と低層の診療棟の間にエキスパンションジョイントを設けていなかったため、接合部が破損し梁主筋が破断した（写真 12.3.1）。同部分は工区の境界にあたり、梁主筋以外はつながっていない。そのほか、棟の接合部にひび割



写真 12.3.1 江差町、道立江差病院（RC造4階建て、渡り廊下のひび割れ）



写真 12.3.2 江差町，日明小中学校（木造2階建て，  
集合煙突が破損し室内に落下，写真提供：井野智氏）



写真 12.3.3 江差町，水堀小中学校（RC造2階建て，  
校舎周辺地盤の沈下，写真提供：井野智氏）



写真 12.3.4 江差町，朝日小中学校（木造2階建て，  
体育館外壁のひび割れと開口部の変形，  
写真提供：井野智氏）



写真 12.3.5 江差町，江差港（CB造漁業倉庫，  
壁のせん断ひび割れ）

れ，地下ピット中の柱1本に幅2 mm程度せん断ひび割れ，内部のRC壁に幅0.3～0.5 mmのせん断ひび割れが生じた。また，増築部分が沈下して既存部分との間に2 cm程度の段差が生じ，内部仕上げタイルやモルタルが数か所で剥落した。

「日明小中学校」では，600 m<sup>2</sup>におよぶ外壁モルタルの剥落，屋根の破損，集合煙突の倒壊，照明器具の破損が生じた（写真12.3.2）。さらに，「水堀小中学校」でも床の一部が落下し，煙突，屋根の破損，ガス・水道管のひび割れ，浄化槽圧送管の破損，校舎周辺地盤の沈下が生じた（写真12.3.3）。

「朝日小中学校」では，外壁の剥離，更衣室床の落下，プールの土間床の沈下が見られた（写真12.3.4）。

一般建築物では，江差港に建つブロック造漁業倉庫の外壁にせん断ひび割れが生じた（写真12.3.5）。中崎地区では，地盤の沈下によってブロック塀にひび割れが生じて傾斜したり，平屋建て4戸連棟ブロック造住宅がねじれるように不同沈下している。

## (3) 乙部町

姫川の河岸に位置するブロック造連棟平屋建ての公営住宅では、地割れと沈下により、6棟中2棟の外壁にせん断ひび割れが生じた。また、対岸の木造平屋建ての「乙部保育所」では、不同沈下により、無筋コンクリート基礎の破断や上部躯体の傾斜、建具の変形、床の陥没などが見られた（写真12.3.6）。

乙部保育所に隣接する木造2階建て住宅は、車庫にしていた1階部分が完全に倒壊しており（写真12.3.7）、1階内部には柱が少なく、前面の開口部が大きいことによる壁量不足が原因と思われる。

また、近くの水田を埋め立てて造成した温泉住宅団地では、液状化により団地一帯に砂と泥が吹き出し、地割れも多く基礎の不同沈下や破断被害が生じている。



写真 12.3.6 乙部町、乙部保育所（木造平屋建、無筋コンクリート基礎の破断）



写真 12.3.7 乙部町（木造2階建住宅、壁量不足による倒壊）

## (4) 熊石町

「国保病院」の集合煙突の一部とボイラーが破損し、木造の公営住宅では外壁モルタルのひび割れや剥落が生じ、「熊石保育園」では排煙窓と浄化槽が破損した。

「熊石第一中学校」では、外壁のひび割れや鉄骨造の体育館の窓枠の破損と天井ブレースの破損、内装材の落下が生じ、さらに浄化槽が破損した（写真12.3.8）。

一般の住宅の集合煙突の破損、外壁モルタルのひび割れや落下などが見られた。

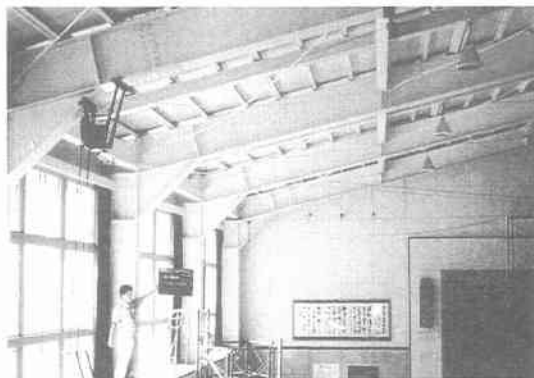


写真 12.3.8 熊石町、熊石第一中学校体育館（S造、天井ブレースの破損、写真提供：熊石町）

### 12.3.3 大成町・北桧山町・瀬棚町

ここでは、津波被害の大きかった桧山支庁の3町の建物被害について概括する。

#### (1) 大成町

海岸線の太田、平浜、宮野地区では、津波による多くの建物被害が発生した。

大成町で最大の被災地となった太田地区では、津波により8割以上の住宅が被害を受けており、その数は全壊21戸、半壊12戸にのぼっている(写真12.3.9)。平浜地区では、防波堤が崩壊し背後にあった木造住宅の8戸が全壊、8戸が半壊した(写真12.3.10)。宮野地区では、木造住宅や倉庫などが倒壊、流失し、5戸が全壊、10戸が半壊した。また、ブロック造2階建て公営住宅が、1階の開口部から侵入した津波によって建物内部に被害を受けたが、外壁のひび割れなどは見られなかった。

久遠地区では、漁港の倉庫などが全半壊しているが、住宅は高い場所にあったため被害はなかった。

太田地区の高台にある木造平屋建ての「太田小学校」のグラウンドに地割れが生じ、小学校に隣接するブロック造平屋建ての教員住宅を貫通したため、同住宅の基礎が破断し、床が傾斜した。また、海岸線の住宅地の裏山に地割れが見つかり、住民に避難勧告が出された。



図 12.3.2 津波による被災状況（大成町太田地区）<sup>25)</sup>



写真 12.3.9 大成町太田（津波による被害）



写真 12.3.10 大成町平浜（津波による被害）

## (2) 北桧山町

太櫓（ふとろ）～鵜泊（うどまり）間の海岸線に点在していた集落が津波によって、壊滅的な被害を受けた。被害は建物の流失，基礎からのずれ，外壁の破損，開口部から侵入した津波による内部の破損などである。また，ブロック造の建物では躯体は残っているが，開口部から侵入した津波によって内部が被害を受けた（写真 12.3.11，12.3.12）。鵜泊の先の「日中戸トンネル」工事現場では，津波によって現場仮設事務所，宿泊施設，建設機械が全壊，流失し，犠牲者が発生している（写真 12.3.13）。

津波被害以外にも，振動的被害として木造2階建ての「北桧山町役場別館」の集合煙突が倒壊した。役場近くの古い劇場を改装し1階を駐車場とした2階建ての木造アパートが壁量不足のため倒壊した（写真 12.3.14）。

地盤変状による被害も多く，地割れと約 50 cm の段差が生じた「町立国保病院」敷地内の物置が傾斜し，農業環境改善センターでもタイルの剥離，周辺の地盤沈下，浄化槽の破損などの被害が生じた（写真 12.3.15）。真駒内川河岸の住宅地では，旧河道に沿って地割れや噴砂が発生し，不同沈下によ



図 12.3.3 地震による被災状況（北桧山町市街）<sup>26)</sup>



写真 12.3.11 北桧山町太櫓（津波による被害）



写真 12.3.12 北桧山町鵜泊（津波による被害）



写真 12.3.13 北檜山町，日中戸トンネル現場  
(津波による被害)



写真 12.3.14 北檜山町北檜山 (木造2階建てアパート，  
壁量不足による倒壊，写真提供：瀬戸口剛氏)



写真 12.3.15 北檜山町，農業環境改善センター (RC  
造2階，浄化槽の破損被害，写真提供：北檜山町)



写真 12.3.16 北檜山町，真駒内川河岸の住宅  
(液状化による沈下，約50cm)



写真 12.3.17 北檜山町兜野 (CB造住宅，  
液状化による住宅の沈下)



写真 12.3.18 北檜山町兜野 (液状化によるサイロ  
の傾斜，写真提供：北檜山町)



って木造住宅2棟が全壊した。沈下量は最大約50 cmにも及んだ(写真12.3.16)。「愛知小学校」の浄化槽の破損,若松小学校と若松中学校の床面の変形,廊下内壁の一部が脱落するなどの被害が見られた。利別川河口付近兜野地区における木造住宅,納屋,サイロなどの不同沈下は地盤の液状化によるものである(写真12.3.17, 12.3.18)。

下中村地区では,木造住宅の無筋ブロック基礎の破断や,アンカーによって固定されていなかった土台が基礎から落下するなどの被害が見られた(写真12.3.19)。

(3) 瀬棚(せたな)町

瀬棚漁港に隣接する本町から三本杉地区にかけての地域で,津波による鉄骨造漁業倉庫や木造住宅の流失,床上浸水などの被害が生じ,18戸が全壊,11戸が半壊した(写真12.3.20, 12.3.21)。また,元浦地区でも建物の流失や移動が見られ,5戸が全壊した。

液状化により,RC造フェリーターミナルの周辺地盤が沈下したが,建物被害は見られなかった。鉄骨造の「瀬棚商業高校」体育館では,梁のひび割れやガラスの破損などの被害が生じた。共和地区では,大正12年建築の木造2階建て住宅が玉石と無筋ブロックを併用した基礎から落下する被害が発生した。



写真 12.3.19 北桧山町下中村(無筋ブロック基礎の破断と躯体のずれ)



図 12.3.4 津波による被災状況(瀬棚町本町~三本杉地区)<sup>25)</sup>



写真 12.3.20 瀬棚町本町 (S造倉庫, 津波による破損,  
写真提供: 瀬戸口剛氏)



写真 12.3.21 瀬棚町本町 (木造2階建住宅,  
津波による倒壊)

#### 12.3.4 島牧村・寿都町

ここでは、津波被害の大きかった後志支庁の島牧(しままき)村と寿都(すつつ)町の建物被害を概括する。

##### (1) 島牧村

被害のほとんどは津波によるもので、原歌(はらうた)や栄磯(さかえいそ)の海岸線の集落に被害が集中している(写真12.3.22, 12.3.23)。被害状況は、住宅や倉庫の流失または移動、開口部破損および海水流入による内部の破壊である。

豊浜地区では、裏山からの落石によって木造住宅が全壊し2名死亡しているが、そのほかの被害はほとんど見られなかった(写真12.3.24)。



写真 12.3.22 島牧村原歌 (木造平屋住宅, 津波による破損, 写真提供: 城攻氏)



写真 12.3.23 島牧村栄磯 (倉庫, 津波による破損,  
写真提供: 城攻氏)



写真 12.3.24 島牧村豊浜 (木造平屋住宅,  
落石による破損, 写真提供: 城攻氏)

## (2) 寿都町

大磯地区で住宅1棟、工場・事務所4棟が床上浸水、住宅1棟が床下浸水したほか、うに小屋や物置の倒壊、住宅外壁の破損などが見られた。

朱太（しゅぶと）川の河口付近の湯別地区では、液状化による噴砂が多数見られた。この地区では住宅の集合煙突の破損が6か所発生したほか、ブロック造公営住宅の外壁にひび割れが生じた。そのほか、歌葉（うたすつ）地区で半壊1棟、美谷（びや）地区で蛍光灯落下などの被害が生じた。

## 12.3.5 岩内町・積丹半島・余市町・小樽市

本地震による建物の津波被害は岩内町以北にはほとんど及んでいない。ここでは、振動または地盤変状に起因する、岩内町、積丹（しゃこたん）半島の泊（とまり）村・神恵内（かむえない）町・古平（ふるびら）町、余市（よいち）町、および小樽市における建物被害について概述する。

## (1) 岩内町

RC造と鉄骨造の異種混合3階建ての「町役場庁舎」では、外壁の剥落、壁ブレースの変形、3階天井の破損が見られ、また庁舎に増築された消防署との接合部で数mm～数cmのひび割れが生じた（写真12.3.25）。住宅などの被害は町内全域で見られ、集合煙突の破損、外壁モルタルのひび割れ・剥落、建物の不同沈下などが発生した。不同沈下によりブロック基礎が破断し建物が大きく傾斜する被害も発生している。

## (2) 積丹半島の町村

泊村の「原子力発電所」は地震による被害は生じなかった。神恵内地区では、防波堤を乗り越えた津波によって木造住宅が移動し内部損傷を受けるなどの被害が発生したものの、振動被害などは見受けられなかった（写真12.3.26）。古平町では、木造住宅の集合煙突が折損する被害が散見された程度である。

## (3) 余市町

「ニッカウスキー工場」の石造事務所の石造煙突が破損した。木造2階建て事務所の外壁タイルの剥落や、木造2階建て住宅の集合煙突の折損などの被害が生じた。

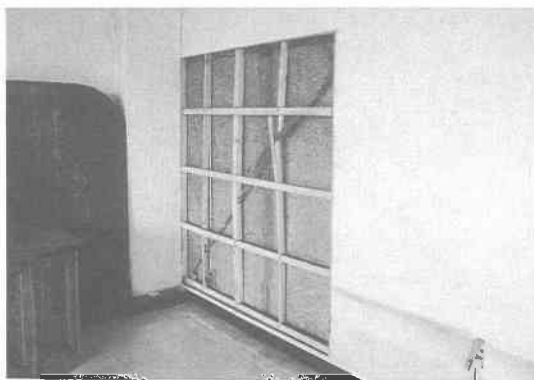


写真 12.3.25 岩内町役場（壁ブレースの変形、  
写真提供：岩内町）



写真 12.3.26 神恵内村（木造2階建て住宅、  
津波による建物のずれ）

#### (4) 小樽市

錦町の高さ3mの石塀が倒壊したほか、石造倉庫の軒先の破損や煉瓦造建物の数棟に外壁のひび割れ、モルタルの剥落、軒端部の破損などの被害が発生した（写真12.3.27, 12.3.28）。



↑写真12.3.27 小樽市錦町（石塀、 $H=3\text{m}$ 、石塀の倒壊、写真提供：城攻氏）



写真12.3.28 小樽市色内（石造倉庫、外壁のひび割れ、モルタルの剥落、写真提供：城攻氏）→

### 12.3.6 渡島半島内陸部

#### (1) 厚沢部（あつさぶ）町

鶉（うずら）町のブロック造公営住宅では集合煙突が破損した。

RC造の「館中学校」では、外壁のひび割れやエキスパンションの破損、教室や廊下の床の沈下、体育館のガラスの破損、周辺地盤の沈下、照明器具の破損、暖房設備の破損などが見られた。

一般建築物の被害としては、厚沢部川流域の館町周辺の沖積層の軟弱地盤地域に地盤沈下による基礎の破損や土間のひび割れ、不同沈下などの被害が集中している。RC造平屋建ての「農協館支所」では、建物のジョイント部が破損し、床の沈下、外壁のひび割れが見られ、さらに近くのブロック造平屋建て農協倉庫でも外壁や窓の破損被害が生じた（写真12.3.29）。

#### (2) 今金（いまかね）町

利別川周辺の軟弱地盤地区では、地盤沈下による被害が発生した。

RC造の「豊田小学校」では、周辺地盤の沈下、柱や壁のひび割れが見られたが被害の程度は軽微であった。「今金総合体育館」や「今金町立幼稚園」、公営住宅などでも周辺地盤の沈下が発生したが、建物の被害はほとんど見られなかった。

河川流域に点在する住宅で、地盤沈下に伴う不同沈下や基礎の破断、建物のずれ被害が発生した（写真12.3.30）。

#### (3) 黒松内（くろまつない）町

被害のほとんどは軟弱地盤地域に発生しており、特に中ノ川地区に被害が集中している。被害状況は外壁のひび割れや集合煙突の破損、家庭用石油タンクの転倒などの軽微な被害が多かった。



写真 12.3.29 厚沢部町館町 (CB 造平屋農業倉庫, 外壁と窓の破損, 写真提供: 井野智氏)



写真 12.3.30 今金町 (無筋ブロック基礎の破断と建物のずれ)

公共施設被害は、「中ノ川小学校」体育館の南面サッシの座屈, 火災報知器の損傷, 校舎周辺地盤の沈下などである。また, 公営住宅では黒松内地区で集合煙突の破損被害が生じた。

## 12.4 津軽海峡沿いの被害

### 12.4.1 はじめに

当地域では津波による建物被害はなく, 地盤変状によって傾斜したり倒壊した木造住宅がわずかに見られるが, 他地域と比べると軽微な被害ですんだようである。一部の地区で停電・断水・ガス供給停止があり復旧に数日を要した。

史跡や重要文化財の多い函館市や松前町では, 城郭の石垣や社寺の墓石・灯籠・鳥居・石塀の一部崩壊, 土蔵外壁漆喰の部分的剥落が見られた。

図 12.4.1 に当該地域の主な建築物の被害分布を示す。



図 12.4.1 津軽海峡沿いの主な建物被害

### 12.4.2 恵山町・戸井町

戸井町はほぼ無被害、恵山（えさん）町は住家3棟の一部破損を除き、他の建物被害の報告はなされなかった<sup>24)</sup>。

### 12.4.3 函館市

地震直後に函館市が調査した被害建物の分布状況<sup>33)</sup>は、図12.4.2に示すとおりである。大きな被害は、函館港に面する埋立地に集中し、そのほとんどが地盤変状によるものである。

西埠頭の「函館ドック造船所」付近、および旧青函連絡船摩周丸を係留した若松埠頭の観光施設「シーポートプラザ」周辺の地盤変状は特に甚だしく（写真12.4.1）、最大60cmにも達する地盤沈下によって、埋設管などの損傷（写真12.4.2）や1階土間コンクリート床の陥没が発生した。



図12.4.2 函館市における建物被害とその分布状況（北海道地図(株)函館市街図に加筆）



写真12.4.1 函館市若松町，シーポートプラザ  
（周辺地盤の沈下）



写真12.4.2 函館市若松町，シーポートプラザ  
（周辺地盤の沈下と地下埋設管の破損）



写真 12.4.3 函館市若松町，ビジネスホテル（地盤沈下による基礎の破壊，写真提供：道立寒地住宅都市研究所，以下「寒研」と略記）

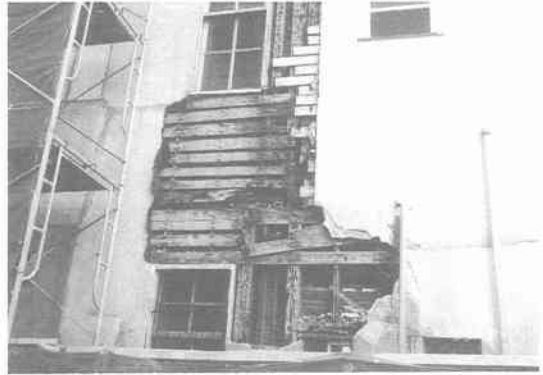


写真 12.4.4 函館市末広町，木造事務所（外装モルタルが剥落，写真提供：寒研）

これに隣接する豊川町の朝市でも，木造の店舗数軒が40～50 cm程度沈下し，土間コンクリート床に過大なひび割れや陥没が多発した．近くのRC造4階建てホテルでは地盤の不同沈下による基礎部分の大きな破損箇所が見られた（写真 12.4.3）．

北埠頭においても，地盤の不同沈下によってRC造のセメントサイロが傾斜した．

東浜棧橋に近く，倉庫の立ち並ぶ末広町では，木骨レンガ造の「金森倉庫」の外壁レンガの一部が崩壊し，老朽化した3階建て木造建物の大規模な外壁モルタルの剥落があった（写真 12.4.4）．

歴史的文化財については，「五稜郭」の城壁の一部崩壊を除いては，建築物の大きな被害はなかった．

#### 12.4.4 七飯町・大野町・上磯町

##### (1) 七飯（ななえ）町<sup>1),15)</sup>

大沼町地区のJR大沼駅付近で，約2 mに及ぶ局所的な地盤沈下によって木造2階建て住宅が半壊したほか，補強コンクリートブロック造平屋建ての町営住宅に液状化に起因すると考えられる不同沈下が生じ（写真 12.4.5），窓や出入口建具の大きな変形が見られた．同町字鶴野地区のごく一部にも，住宅の外壁モルタル，集合煙突，室内建具等の損傷，農家の補強コンクリートブロック造平屋建て作業場の破壊，などの被害が集中的に見られた．

##### (2) 大野町

腰折れ屋根の木造畜舎が倒壊し（写真 12.4.6），舎内の乳牛19頭中3頭が圧死，負傷した7頭を処分する被害があった．倒壊した畜舎は在来部分（1968年）と増築部（1990年）からなり，外観寸法は梁間方向9.0 m，桁行方向16.2 m，軒高2.6 m，棟高5.6 mの本建物の小屋裏には，重量約300 kg単位でロールした干し草が多数積み上げられていた．トップヘビーの当該畜舎のコンクリート布基礎の根入り深さは150 mm程度に過ぎず，基礎の転倒，あるいは105 mm角の木造柱の折損により全体の崩壊に至ったものと思われる．



写真 12.4.5 七飯町、ブロック造町営住宅（不同沈下による建物の変形，写真提供：寒研）



写真 12.4.6 大野町市渡、木造牛舎（小屋裏にロールした干し草を積んだ畜舎の倒壊，写真提供：大野町）

### (3) 上磯町

津軽海峡沿いの市町村別の被害状況報告によれば、建物の被害件数は上磯町が最も多く、被害総額も函館市に次ぐものとなっている。

国道228号線の海寄りでは、砂質地盤の液状化による被害が多発しており、木造2階建て住宅の最大155/1500に達する傾斜（写真12.4.7）、RC造の「上磯中学校」校舎のエキスパンション・ジョイント部の段差などの建築物被害が見られた。同国道の内陸寄りでは、1905年に建てられ2階が土蔵、1階が店舗の木造建築の1階柱が折損し、妻壁に大きな変形が生じた（写真12.4.8）。また、この建物の付近の住宅のコンクリートブロック塀が倒壊している（写真12.4.9）。

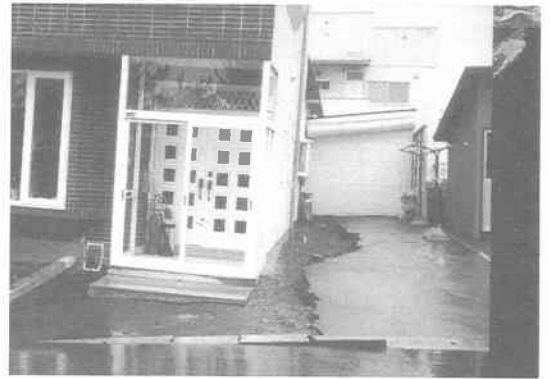


写真 12.4.7 上磯町久根別、木造住宅（液状化による傾斜，傾斜角13/1500）



写真 12.4.8 上磯町中央、土蔵付き店舗（1階店舗部分の柱折損と妻壁の大変形，写真提供：寒研）



写真 12.4.9 上磯町中央、ブロック塀（ブロック塀の倒壊，写真提供：寒研）



## 12.4.5 木古内町・知内町・福島町

## (1) 木古内（きこない）町

軟弱地盤の多い酪農地の鶴岡（旧地名が大谷地）でサイロなどの多くの営農施設が倒壊または大破したものの、建物被害としては大半が集合煙突の折損（写真 12.4.10）、外装モルタルの剥離・剥落、コンクリート布基礎のひび割れなどの一部破損程度にとどまった。

市街地の2階建て木造物置1棟が全壊した。この建物は、店舗付き住宅として中心街の角地に1955年に建てられ、1階の道路側の2面がガラス戸であったため、ねじれ振動により1階部分が倒壊したものである（写真 12.4.11）。

## (2) 知内（しりうち）町

住家4棟の一部破損と<sup>24)</sup>、町役場と公民館のRC造の地下連絡通路でエキスパンション・ジョイントからの漏水被害があった。

## (3) 福島町

最も大きな被害建物は、外壁モルタルがほぼ全面にわたり剥落し、集合煙突が倒壊した2階建ての木造公民館である。ほかに軽微ながら109棟に及ぶ住家の一部破損があった<sup>24)</sup>。



写真 12.4.10 木古内町木古内、木造住宅  
（RC造集合煙突の折損）



写真 12.4.11 木古内町木古内、木造店舗住宅（隣接2面開放型木造建物の倒壊、写真提供：木古内町）

## 12.4.6 松前町

高台に建つRC造の公民館と鉄骨造体育館の大きな窓ガラス数枚が破損した。また、同じく高台にある「法源寺」や「龍雲院」の土蔵の外壁漆喰の剥落（写真 12.4.12）や、「松前城本丸御門」の石垣の緩み、「徳山大神宮」の石造鳥居の倒壊、「松前藩主墓所」の墓石の転倒、といった歴史的文化財被害もあった。



写真 12.4.12 松前町松城、法源寺  
（土蔵の外壁漆喰の剥落）

## 12.5 内浦湾沿いの被害

### 12.5.1 はじめに

震央から約100~135 km離れた内浦湾（噴火湾）沿いの長万部（おしゃまんべ）町、八雲（やぐも）町、森町などで建築物の被害が生じた。被害は地割れ、液状化、噴砂などの軟弱地盤の変状とこれに起因する建物の変形・損傷が大半である。以下に、上記3地区の被害の概要を述べる。

### 12.5.2 長万部町

本節は主として筆者らの文献(18)、(35)による。

#### (1) 地形および地盤概要

長万部町は内浦湾の北西端部に位置し、東西約29 km、南北約28 km、面積約308 km<sup>2</sup>であるが、市街地は海岸線を走る鉄道および道路沿いの低地に帯状に発達し、市街地西側の山地には河川沿いの低地に小規模な集落が散在している（図12.5.1、12.5.2）。

市街地の標高は5~10 m、地盤は主に沖積層でほとんどが砂層からなり、砂丘や砂堤、あるいは泥炭地の部分もある。低地部分の海岸線からの幅は、長万部川より北の静狩原野で約2 km、市街地の最も発達している長万部地区およびこれ以南の海岸線で1 km程度である。沖積地より西側には部分的に標高20~40 m程度の洪積台地も発達している<sup>36)</sup>。

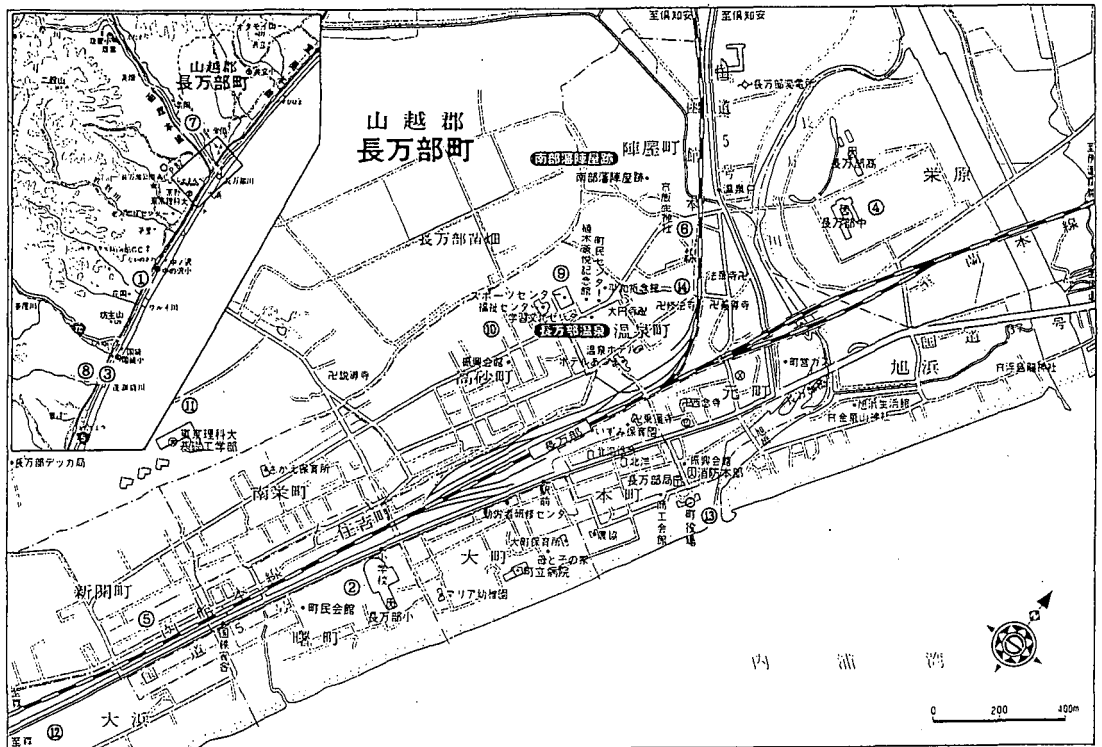


図12.5.1 調査対象の番号と位置（長万部町，昭文社エリアマップに加筆）

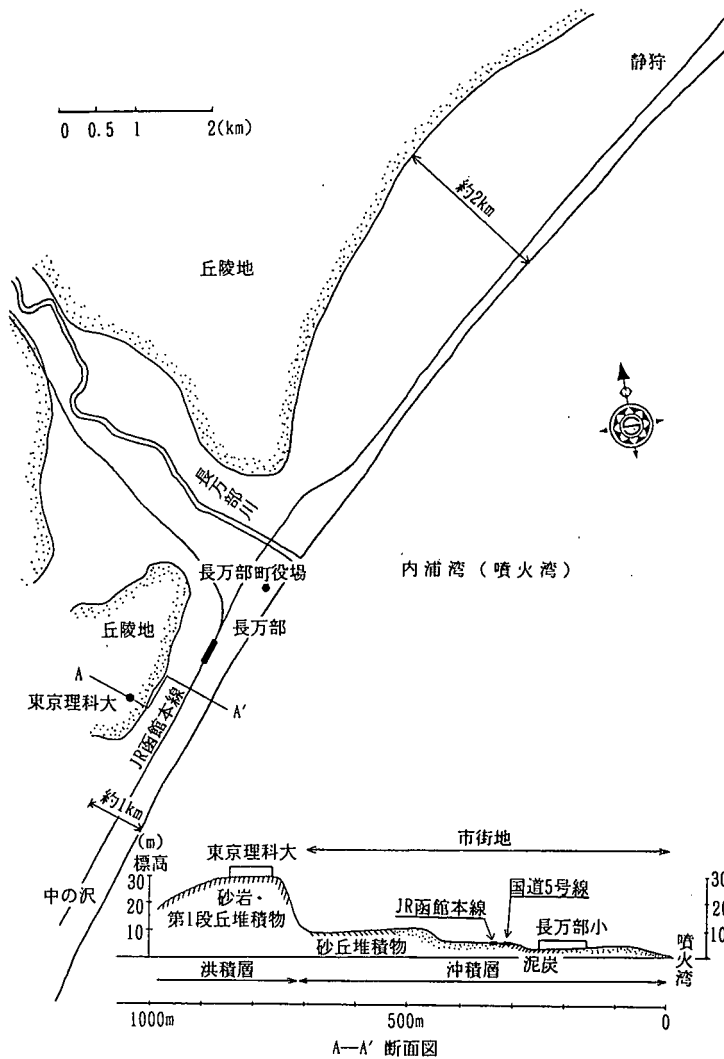


図 12.5.2 長万部町の地形概略

(2) 被害概要

被害は主に、軟弱な砂層、泥炭層、砂鉄採掘場の埋立地、旧河道の埋立地などに建設された建物やライフラインに生じており、地盤や地形の影響が大きい。本項では、地盤、地形と被害との関係について概要を述べる。主な被害建物の位置は図 12.5.1 に示すとおりである。

国道 5 号線より海側の地区である本町、大町、曙町に地割れ、地盤の液状化による噴砂などが集中しており、ガス、水道管の被害、マンホールの浮き上がり、建物の被害などが発生した。これらの被害位置をプロットすると、図 12.5.3 のように長万部川の旧河道上に被害が集中して発生していることがわかる。校地に大きな地割れが発生し、屋内プール棟に被害が生じた「長万部小学校」はこの地域にある。

国道 5 号線より山側の標高がやや高くなっている温泉町、高砂町付近の地盤は比較的良好で、海側と比べると被害は少ないが、「長万部スポーツセンター」や「長万部福祉センター」のようにガラス、

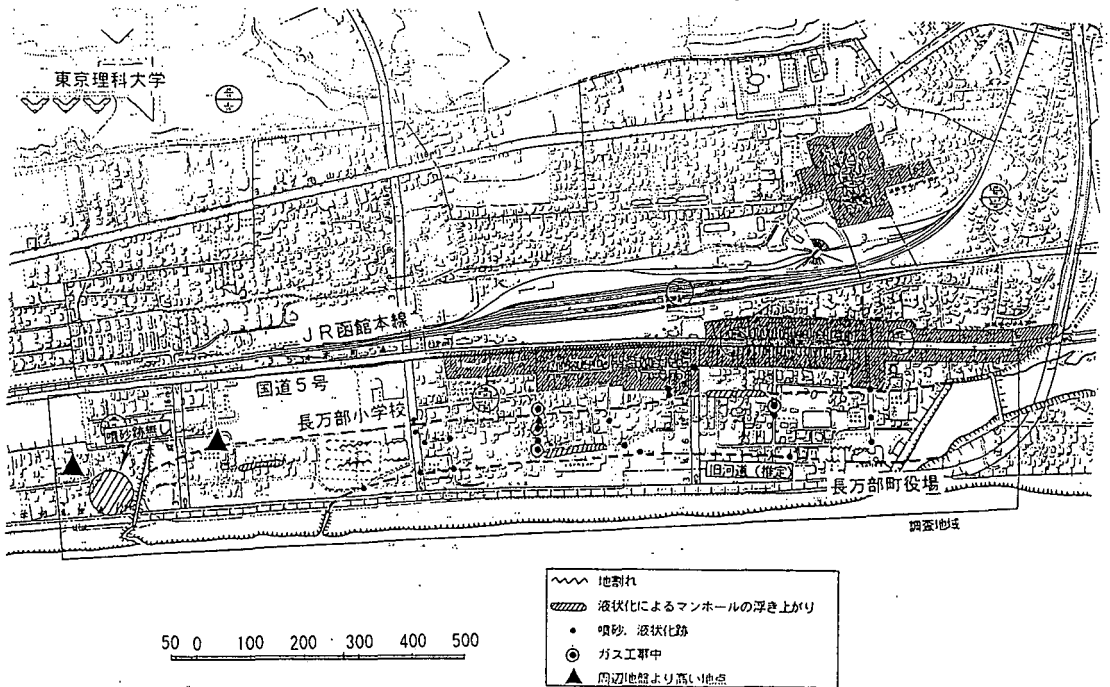


図 12.5.3 地割れのトレース調査結果および旧河道の推定（長万部都市計画図に加筆）

天井などの2次部材に被害が生じたものがある。「温泉町共同墓地」（図 12.5.1 の⑭）における概略調査によれば、墓石3基が転倒し、20基にねじれたり浮き上がった形跡が見られた。残り22基はモルタルなどで接着されていたため、動いた形跡はなかった。墓石のプロポーシオンはおよそ1:3、中には比較的大きな基台上の足付きの台座に据えられたものもあるが、この場合はほとんどが台座ごとねじれたり浮き上がった状態であった。ちなみに、高砂町東端の長万部駅に設置されていたJR警報地震計は最大加速度298 gal（水平方向成分のベクトル和）を記録していた<sup>37）</sup>。

この地区以南には泥炭層があり、例えば新開町の公営住宅団地では地盤変状に起因する被害が発生している。

「東京理科大学基礎工学部」校舎（図 12.5.1 の⑩）のある西側の洪積台地には建物被害は見られないが、東側の高さ約30mの崖上には亀裂が生じやや不安定な箇所もある。

長万部町の北側は軟弱な低地で建物は少ないが、地割れによる「長万部中学校」のRC校舎の損傷などが見られた。

国道5号線を南下するとガソリンスタンド、「中の沢小学校」、「国縫（くぬぬい）小学校」などの地盤変状による被害が散見された。中の沢小学校は砂鉄採掘跡の埋立地に建てられており、これより南の花岡、国縫地区へと砂鉄採掘跡地はのびている。

### (3) 被害建物の状況

主な被害の調査結果を以下に示す。

#### a) 「中の沢小学校」（図 12.5.1 の①）

1990年竣工の平屋建ての木造（一部RC造）校舎とS造の体育館からなる（写真 12.5.1）。建物側



写真 12.5.1 中の沢小学校全景



写真 12.5.2 校舎横の地盤沈下による基礎梁の露出 (中の沢小)



写真 12.5.3 校庭の地割れ (中の沢小)



写真 12.5.4 杭頭のせん断ひび割れ (中の沢小)



写真 12.5.5 杭頭の破壊 (中の沢小)

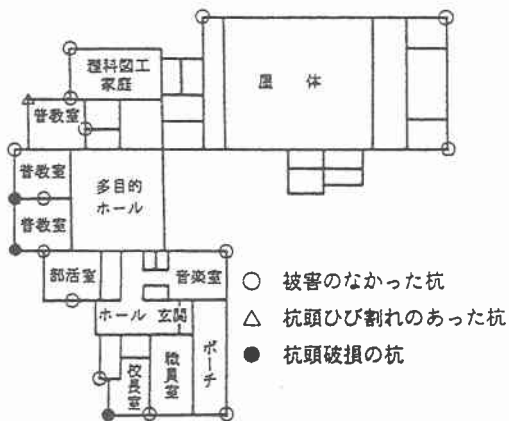


図 12.5.4 中の沢小学校平面図 (長万部町の調査結果による)

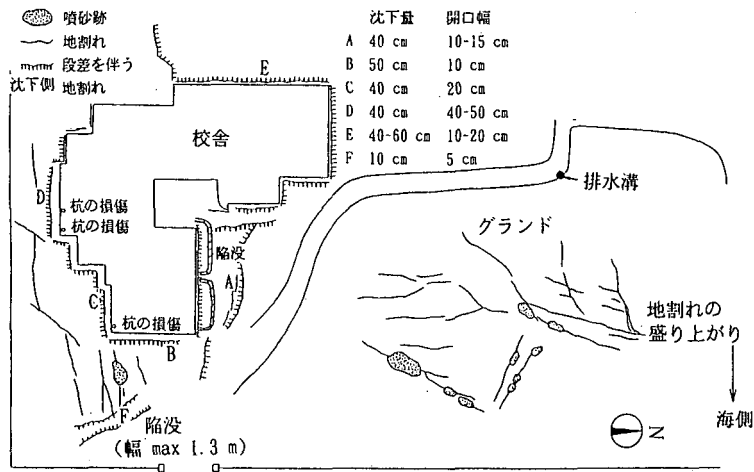


図 12.5.5 中の沢小学校の地盤被害状況<sup>6)</sup>

方には円弧滑りの跡が見られ、校舎および体育館周辺の地盤が数 10 cm~1 m 程度沈下している（写真 12.5.2）。校庭には、多数の地割れや地盤の液状化による噴砂跡が見られた（図 12.5.5, 写真 12.5.3）。建物周辺の地盤変状により、基礎梁や杭の一部露出、ならびに杭頭にせん断ひび割れあるいは破壊が生じた（図 12.5.4, 写真 12.5.4, 12.5.5）。上部構造および基礎梁の被害は特に見られない。

b) 「長万部小学校」 (図 12.5.1 の②)

1985~86 年建設の RC 造 3 階建て校舎（杭基礎）、S 造体育館（杭基礎）および S 造平屋建て室内プール棟（ラップルコンクリート基礎）からなる（図 12.5.6, 写真 12.5.6）。

校地中央の南北方向（海岸線に平行）に幅数 10 m にわたり地割れが生じた。校舎、体育館には被害は見られないが、室内プール棟を地割れが横切り、このため桁行方向の両妻面が沈下し、基礎梁に変形が見られる（図 12.5.6）。基礎梁の傾斜角は、海側で約 1/150、山側で約 1/1000 である。基礎梁の上端には幅 0.2~0.5 mm 程度の引張りひび割れ数本が生じていた。

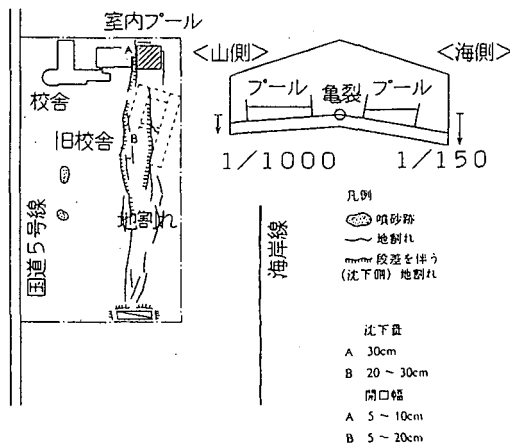


図 12.5.6 旧校舎の配置と地割れの関係および室内プール棟の被害概略<sup>1),2),6)</sup> (長万部小)

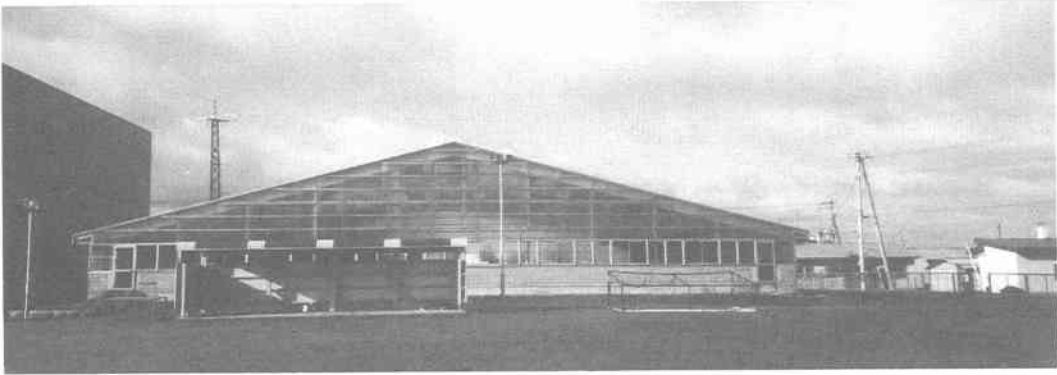


写真 12.5.6 長万部小学校室内プール棟全景

c) 「国縫小学校」(図 12.5.1 の③)

1974年建設のRC造2階建校舎とS造体育館からなる(写真 12.5.7)。校舎と体育館を結ぶ小規模な渡り廊下が10 cm~15 cm程度沈下し、校舎、体育館との取り合い部が破損していた。校地には地盤の液状化による噴水・噴砂跡が見られた。



写真 12.5.7 国縫小学校全景

d) 「長万部中学校」(図 6.5.1 の④)

RC造3階建て校舎および体育館からなる(写真 12.5.8)。体育館と校舎を結ぶエキスパンション・ジョイント部に建物敷地内を横切る地割れに起因すると考えられる被害が見られた。



写真 12.5.8 長万部中学校全景

e) 「新開町公営住宅団地」(図12.5.1の⑤)

昭和40年代に建てられた、RC架構に両面をモルタルで補強したドリゾール壁(サンドイッチ板)またはコンクリートブロック壁を挿入した形式の平屋建て集合住宅約50棟(200世帯)よりなる(写真12.5.9)。主な被害は、地割れあるいは不同沈下などの地盤変状によるものである。不同沈下によりRC架構の一部およびモルタルで補強したドリゾール壁が破壊し大破に近いもの(写真12.5.10)、あるいはコンクリートブロック形式の一部には中破に近いものなどがあり、被害の大きな建物については使用が制限されていた。



写真 12.5.9 新開町公営住宅団地

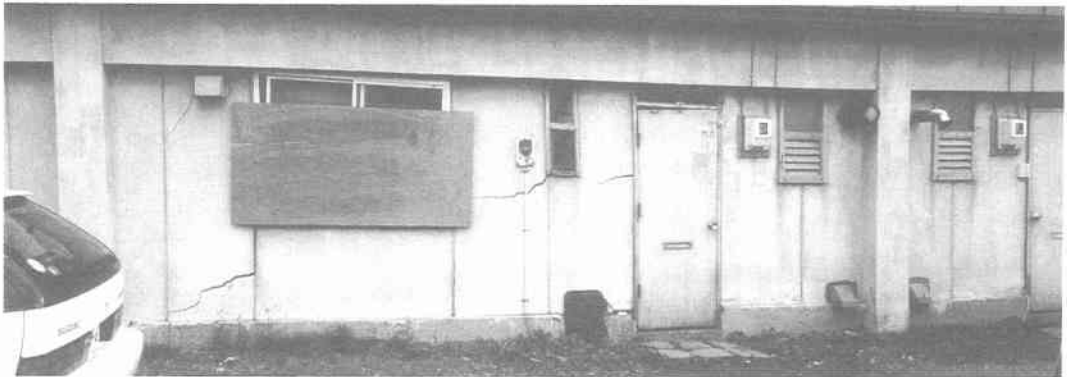


写真 12.5.10 ドリゾール板のひび割れ  
(新開町公営住宅団地)

f) 「神社下公営住宅団地」(図12.5.1の⑥)

JR函館本線沿いに建つブロック造平屋建て2棟よりなり、新開町と同程度の規模のものである。もともと老朽化の著しい建物であったようであるが、煙突に新たなひび割れが生じるなどの損傷の進行が見られた(写真12.5.11)。



写真 12.5.11 煙突のひび割れと傾斜  
(神社下公営住宅団地)



g) 「陣屋町公営住宅団地」

(図 12.5.1 の⑦)

国道 5 号線沿いに建てられた平屋建ての公営団地 3 ブロックである。海側より 6, 8, 7 棟からなり、各棟とも規模は e), f) の場合とほぼ同じである。地震被害の程度は、老朽化の進行が著しい海側よりが最も甚だしく(写真 12.5.12)、山側のブロックについては特に目立った被害は見られなかった。



写真 12.5.12 柱・梁接合部の被害(陣屋町公営住宅団地)

h) 「国縫地区振興会館」

(図 12.5.1 の⑧)

新開町公営住宅団地近くに位置するコンクリートブロック造建物である。不同沈下により、玄関周辺の水平部材にひび割れと変形が発生し、戸と躯体の間に隙間が見られた。被害程度は中破程度である。

i) 「長万部スポーツセンター」

(図 12.5.1 の⑨)

S 造体育館および RC 造平屋建て建物からなるスポーツ施設である。両建物は体育館の西側で一体化されているが、体育館自体の構造は左右対称である(写真 12.5.13)。構造体の被害はないが、東側外壁の窓ガラスが多数破損した(写真 12.5.14)。体育館の西側が剛性の高い RC 造建物に接続されているため、地震時のねじれ振動で東側に過大な変形が生じたものと考えられる。



写真 12.5.14 スポーツセンター東側面のガラスの破損状況



写真 12.5.13 スポーツセンター全景(体育館自体は左右対称形である)

j) 「長万部福祉センター」 (図 12.5.1 の⑩)

スポーツセンターに隣接する RC 造 2 階建ての建物と講堂からなる福祉施設である (写真 12.5.15)。構造体に被害はないが、講堂天井の約 1/2 の部分で、仕上げ材、照明機具、設備配管などが落下している (写真 12.5.16)。天井の吊り材には振れ止めなどは設けられておらず、地震時には相当大きな揺れが生じたものと推定される。

k) その他

地盤被害に起因するその他の建物被害として、国道 5 号線沿いのガソリンスタンド (図 12.5.1 の⑪、写真 12.5.17) などがある。また、RC 造 2 階建ての町役場 (図 12.5.1 の⑫) は 1968 年十勝沖地震の際にも梁間方向の梁端部にひび割れが生じたが、今回の地震でも同じ部位のひび割れの拡張が確認された。梁間方向は単スパンで柱間が比較的大きく、梁降伏型建物のような振動性状を示したものと思われる。



写真 12.5.15 福祉センター全景

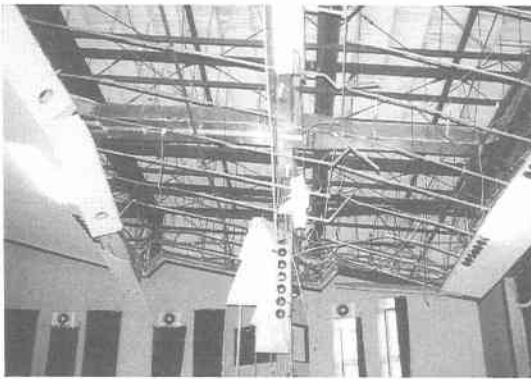


写真 12.5.16 仕上げ天井の被害状況 (福祉センター)



写真 12.5.17 ガソリンスタンドの被害

### 12.5.3 八雲町

八雲町では、海岸から 200~300 m 入った軟弱地盤の山崎駅前周辺に地盤沈下による被害が集中した。ここでは、宮澤健二氏の調査に基づく報告<sup>1)</sup>をほぼ原文のまま引用する。

#### (1) 木造住宅

山崎駅前の比較的新しい住宅がなんらかの被害を受けすでに取り壊し中であった。このほか、老朽



写真 12.5.18 著しい老朽化による強度不足のため被害を受けた木造住宅（撮影：宮澤健二氏）

写真 12.5.19 車庫部分が完全に倒壊した木造事務所・車庫（撮影：宮澤健二氏）



写真 12.5.20 周辺地盤の液状化による地盤沈下による被害を受けた八雲町立山崎小学校（撮影：宮澤健二氏）

化の著しい住宅が大破した（写真 12.5.18）。

### (2) 木造事務所・車庫

宿舎・浴室を改造し車庫とし事務所を増築したものであるが、かなり老朽化した車庫部分が完全に倒壊した。前面がすべてシャッターで明らかに壁量不足である。事務所部分の被害は軽微であった（写真 12.5.19）。

### (3) 「八雲町立山崎小学校」

1992年に竣工した集成材による木造平屋建て校舎で、摩擦杭により支持されている。周辺地盤が大きく沈下し、液状化も見られた。これに伴い基礎梁2か所に幅約2mmのせん断ひび割れが入り、そのうち1か所は完全なx字形であった。地震により多くの施錠窓が開いたが、上部構造は内部の壁にわずかにずれがみられる程度でほとんど無被害であった。給水が止まり、架設の配管を設置中であった。関係者によると「釧路沖地震（1993.1.12）でも最大20cmくらいの地盤沈下があり、建設当初と比べると30cmくらい沈下した。また、釧路沖地震の後で地中配管を一部露出配管にし、沈下防止のための犬走りをも木杭にした後であった」とのことである（写真 12.5.20）。

#### 12.5.4 森町

森町での被害は田村昌仁氏により報告されている。以下に、文献(38)の当該部分を引用する。

地盤被害に起因する建物被害が森町赤井川地区に発生し、全壊6戸、半壊6戸、一部損傷33戸であったとされている。地盤被害は液状化による地盤沈下、噴砂、地割れなどであるが、液状化層はやや特異で、クルミ板岩砕なだれ堆積物を主とした第四紀の火山堆積物とされている。

全壊とされた木造2階建てのペンションは地盤沈下により布基礎が破断したことが被害の主原因とされている(写真12.5.21, 12.5.22)。全壊した他の4戸は無筋もしくはこれに近い布基礎をもつ住宅で、被害原因はペンションの場合と同様であると考えられている。



写真 12.5.21 赤井川地区ペンション全景  
(撮影：田村昌仁氏)



写真 12.5.22 布基礎の破断  
(撮影：田村昌仁氏)

#### 参考文献

- 1) 坂本 功・安藤直人・宮澤健二・河合直人：北海道南西沖地震による木造建物の被害，建築防災，pp.23～29，1993年11月
- 2) 小林勝巳：北海道南西沖地震被害調査，フジタ技術研究所建築研究部，1993年7月
- 3) 北海道南西沖地震災害調査団，北海道南西沖地震災害調査概要，東北大学工学部建築学科，1993年7月
- 4) 日本建築学会都市防火小委員会：1993年北海道南西沖地震被害調査概要，1993年8月
- 5) 北海道立寒地住宅都市研究所：平成5年北海道南西沖地震被害調査速報（第2報），1993年7月
- 6) 北海道南西沖地震被害調査グループ：1993年北海道南西沖地震被害調査（速報），日本建築学会北海道支部，1993年7月
- 7) 清水建設㈱：平成5年北海道南西沖地震奥尻島の被害調査報告，1993年8月
- 8) 清水建設㈱：平成5年北海道南西沖地震被害調査報告，1993年7月
- 9) 大成建設㈱技術研究所：平成5年北海道南西沖地震被害調査報告書，1993年10月
- 10) 大成建設㈱技術研究所土木設計第1部：平成5年北海道南西沖地震被害調査報告書，1993年9月
- 11) 大成建設㈱技術研究所：1993年北海道南西沖地震調査結果報告書，1993年9月
- 12) 鹿島建設㈱：平成5年度北海道南西沖地震被害調査報告書，1993年8月

- 13) 榑大林組技術研究所：1993年北海道南西沖地震被害調査報告書，1993年8月
- 14) 竹中工務店技術研究所：1993年北海道南西沖地震被害調査報告（速報），1993年8月
- 15) 東京工業大学工学地震学・地震工学研究グループ：第47回工学地震学・地震工学談話会，1993年8月
- 16) 土岐祥介・三浦均也・山下 聡・西村右敏：1993年北海道南西沖地震における被害の概要，土と基礎（土質工学会誌），No.430，pp.5～10，1993年11月
- 17) （社）日本建築学会，地震災害委員会，耐震連絡委員会：1993年北海道南西沖地震災害調査（速報），1993年9月
- 18) 岡田恒男・村上雅也・中埜良昭：1993年7月12日・北海道南西沖地震被害調査報告（速報），東京大学生産技術研究所・千葉大学工学部，1993年7月
- 19) 岡田恒男：1993年7月12日・北海道南西沖地震被害調査報告（速報その2）－奥尻島の学校建築の被害に重点をおいて－，1993年8月
- 20) 建設省建築研究所：平成5年北海道南西沖地震被害調査報告，建築研究資料，1994年1月
- 21) 大林組技術研究所：1993年北海道南西沖地震被害調査報告書，1993年8月
- 22) 万建築設計事務所：青苗小学校耐力度調査報告書，1993年1月
- 23) 北川良和ほか：北海道南西沖地震被害特集，建築防災，1993年11月
- 24) 北海道南西沖地震災害対策本部：平成5年北海道南西沖地震に係る被害状況報告（平成6年6月10日現在）
- 25) 瀬棚町：北海道南西沖地震被害状況，1993年7月
- 26) 北桧山町：平成5年7月発生の北海道南西沖地震による住宅被害資料
- 27) 大成町，熊石町，岩内町，寿都町，神恵内村，共和町：平成5年北海道南西沖地震による被害資料
- 28) 北海道教育庁施設課：平成5年北海道南西沖地震被害調査資料
- 29) 北海道住宅都市部住宅課：平成5年北海道南西沖地震公営住宅「団地別」状況，平成5年7月
- 30) 北海道立寒地住宅都市研究所：平成5年北海道南西沖地震被害調査速報（第3報），1993年8月9日
- 31) 日本建築学会：1993年北海道南西沖地震災害調査（速報），1993年9月
- 32) 日本建築学会北海道支部：1993年北海道南西沖地震被害調査（速報），1993年7月26日
- 33) 北海道南西沖地震函館市災害対策本部，「北海道南西沖地震」災害状況，1994年7月
- 34) 東京工業大学工学地震学・地震工学研究グループ：第47回工学地震学・地震工学談話会，1993年8月
- 35) 岡田恒男・村上雅也・中埜良昭：1993年7月12日・北海道南西沖地震による建築物の被害について（速報），建築防災，（財）日本建築防災協会，1993年11月
- 36) 北海道立地下資源調査所：長万部町の地質，1967年5月
- 37) Y. Nakamura, K. Tomita, M. Tamogami, et al.: Strong Accelerations and Damage of 1993 Hokkaido Nansei-Oki Earthquake (Quick Report), JR Earthquake Information No.19b, July 1993
- 38) 田村昌仁：1993年北海道南西沖地震による地盤被害，建築防災，（財）日本建築防災協会，1993年11月
- 39) 北海道新聞本社社会部：北海道南西沖地震全記録，北海道新聞社，1993年9月30日