令和４(2022)年３月16日の福島県沖の地震
災害調査速報

令和４(2022)年５月31日

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

速報発刊に寄せて

この報告は 2022 年 3 月 16 日午後 11 時 36 分、福島県沖で発生した M7.4 の地震による建築物の被害調査を緊急にまとめたものです。この地震では宮城県登米市、蔵王町、福島県相馬市、南相馬市、国見町で最大震度6強の揺れが観測されております。

東北地方は昨年3月に東日本大震災から 10 年の節目を迎えました。その直前の 2 月 13 日には、今回と同規模の M7.3 の地震が福島県沖で起きました。気象庁によれば東北地方を中心とした東日本大震災の余震域では、2011 年 3 月 11 日以降、今日までの 10 年間で震度1以上の余震が1万5千回に達しています。その中でも比較的規模の大きな M6.0～6.9 の余震が 120 回、さらに M7.0 以上が 10 回発生しており、依然として日常的に大きな揺れを経験していることがわかります。

今回の福島県沖地震では、宮城県川崎町の KiK-net 観測地点で同地震による最大加速度として 1,233 ガルを記録しております。昨年 2 月の地震を下回る規模でしたが、東北新幹線の脱線や高架橋柱脚の損傷による1ヶ月余りの交通動脈の不通に加え、福島県の住宅被害が2万棟以上で確認されるなど、交通インフラ・生活環境関連の被害については、昨年の地震を上回る実態が明らかになっています。

地震や津波などの自然災害による被害調査は何よりも緊急になされなければなりません。地震による被害の実態と様相は地震ごとに異なっておりますが、被害の詳細な調査がその都度、固有なデータとして報告されることにより、貴重な資料と教訓がアーカイブされることになります。次世代に向けた安心安全でレジリエントな都市・建築環境の構築に資する新たな知見と技術を導き出せるべく、調査資料を残していくことが必要です。

日本建築学会東北支部では災害調査連絡会（委員長　佐藤　健　東北大学教授）の主導により災害委員会（東北支部代表委員　堀　則男（東北工業大学教授）と連携し調査体制を組み、調査対象別に 5 つのワーキング・グループが設けられ、迅速な現地調査が実施されました。

短期間の中での調査と執筆を担当された委員の皆様、ならびに調査にご協力をいただいた方々に深甚の謝意を表し速報発刊の序とさせていただきます。

日本建築学会東北支部
支部長　石　田　壽　一

令和 4(2022)年 3 月 16 日の福島県沖の地震
災害調査速報
作成関係委員

日本建築学会東北支部

支部長	石田　壽一(東北大学)

日本建築学会災害委員会

東北支部代表委員	堀　則男(東北工業大学)

日本建築学会東北支部災害調査連絡会

委員長	佐藤　健(東北大学)
委員	前田　匡樹(東北大学, 構造部会長)
	石山　智(秋田県立大学, 材料部会長)
	坂口　大洋(仙台高等専門学校, 建築計画部会長)
	小地沢　将之(宮城大学, 地方計画部会長)
	飛ヶ谷　潤一郎(東北大学, 建築史・意匠部会長)
	飯藤　将之(仙台高等専門学校, 施工部会長)　～2022.3.31
	西脇　智哉(東北大学, 施工部会長)　2022.4.1～
	長谷川　兼一(秋田県立大学, 環境工学部会長)
	櫻井　一弥(東北学院大学, 建築デザイン教育部会)

災害調査 WG

WG1(地震・地震動)

主査	大野　晋(東北大学)	
委員	汐満　将史(山形大学)	境　有紀(京都大学)
	中澤　駿佑(宇都宮大学)	三辻　和弥(山形大学)

WG2(建物)

主査	前田　匡樹(東北大学)	
委員	柴山　明寛(東北大学)	浅里　和茂(日本大学)
	日比野　巧(日本大学)	堀川　真之(日本大学)
	飯藤　將之(仙台高専)	寺本　尚史(秋田高専)

WG3(設備)

主査	長谷川　兼一(秋田大学)
委員	小林　光(東北大学)

WG4(生活関連)

主査	小地沢　将之(宮城大学)	
委員	増田　聡(東北大学)	村上　早紀子(福島大学)

WG5（歴史的建造物）

主査	飛ヶ谷 潤一郎（東北大学）	
委員	長田 城治（郡山女子大学）	中村 琢巳（東北工業大学）
	鈴木 真歩（岩手県立大学）	

令和 4(2022)年 3 月 16 日の福島県沖の地震
災害調査速報

目次

速報発刊に寄せて

第 1 章　地震・地震動　1
　1.1　地震　1
　1.2　地震動　1
　　1.2.1　主な強震記録　1
　　1.2.2　震度分布と波形・スペクトル　2
　1.3　強震観測点周辺の被害調査　4
　　1.3.1　はじめに　4
　　1.3.2　被害調査の概要　4
　　1.3.3　被害調査結果　4
　　1.3.4　発生した地震動の性質と被害調査結果との対応　7
　　1.3.5　まとめ　7
　1.4　被害の大きい地域の地盤の振動特性　9
　　1.4.1　宮城県登米市　9
　　1.4.2　宮城県白石市　10
　　1.4.3　福島県相馬市　11
　　1.4.4　福島県伊達市・宮城県丸森町・角田市　12

第 2 章　建築物の被害　15
　2.1　福島県の被害　15
　　2.1.1　概要　15
　　2.1.2　相馬市の被害　15
　　2.1.3　国見町の被害　17
　　2.1.4　福島市の被害　17
　　2.1.5　桑折町・伊達市の被害　18
　　2.1.6　新地町の被害　19
　　2.1.7　郡山市の被害　19
　　2.1.8　まとめ　20
　2.2　非構造部材の被害　21
　　2.2.1　概要　21
　　2.2.2　仙台市体育館の非構造部材被害　21
　　2.2.3　相馬地域における非構造部材被害　22

第 3 章　建築設備の被害調査　25
　3.1　概要　25
　3.2　建築設備の調査　25

3.2.1 建築設備の被害事例調査 25
3.2.2 調査方法 25
3.3 今後のスケジュール 26

第 4 章 生活関連の被害 27
4.1 生活関連の被害の概況 27
4.1.1 人的被害と住家への被害 27
4.1.2 ライフライン 27
4.1.3 医療施設・福祉施設・災害ボランティアセンター 27
4.1.4 文教施設 28
4.2 生活関連の被害の特徴 28
4.2.1 局所的な被災と支援の遅延 28
4.2.2 多重被災 29
4.2.3 避難所の開設状況 29
4.3 産業施設および公共施設の被害の状況 30
4.3.1 流通・観光施設、物流施設 30
4.3.2 グループ補助金制度の特例適用と制度変更 30
4.4 交通インフラへの影響 31
4.4.1 鉄道への影響 31
4.4.2 バスへの影響 32
4.4.3 航空への影響 32
4.4.4 道路への影響 32
4.4.5 物流への影響 32
4.4.6 代替輸送手段の提供 33
4.4.7 まとめ 33

第 5 章 歴史的建造物の被害 35
5.1 被害調査の概要 35
5.2 福島県の文化財建造物の被害 35
5.2.1 概要 35
5.2.2 被害状況の全体傾向 35
5.2.3 国見町（震度 6 強）の傾向 36
5.2.4 個別事例の傾向 37
5.3 宮城県の文化財建造物の被害 38
5.3.1 概要 38
5.3.2 文化財建造物の破損状況の傾向 39
5.3.3 文化財防災センターによる被災調査 40
5.4 岩手県の文化財建造物の被害 41
5.4.1 概要 41
5.4.2 一関市の全体的傾向 41
5.4.3 奥州市の個別の事例の状況 42

第１章　地震・地震動

大野 晋（東北大学災害科学国際研究所・准教授）1.1，1.2
汐満 将史（山形大学工学部建築・デザイン学科・助教）1.3
境 有紀（京都大学防災研究所・教授）1.3
中澤 駿佑（宇都宮大学・地域デザイン科学部・建築都市デザイン学科・助教）1.3
三辻 和弥（山形大学工学部建築・デザイン学科・教授）1.4

1.1 地震

2022 年 3 月 16 日 23 時 36 分に，気象庁マグニチュード M7.4 の地震が福島県沖で発生した。地震諸元を表 1.1 に示す [1]。F-net の震源メカニズム解 [2]は西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型となっており，震源深さを考慮すると沈み込む太平洋プレート内部で発生した地震と考えられる。また，GNSS 観測や余震分布からは東南東傾斜の逆断層であり，断層面の滑りは震源から北北東方向に進行したと推定されている [3]。

図 1.1 は今回の地震付近で発生した M7 以上の海溝型の地震について，F-net の震源メカニズム解（1978 年宮城県沖地震は Global CMT 解）を，気象庁地震カタログの震央位置にプロットしたものである。メカニズム解が不明な地震は○で位置のみを示している。

この地域では過去にも M7 クラスの地震が発生しており，今回の地震の震源付近で 2021 年 2 月 13 日に M7.3 の地震が，北側では 2011 年 4 月 7 日に M7.2 の地震がそれぞれ発生している。これらは今回の地震同様沈み込む太平洋プレート内部で発生した地震と考えられている。これらの地震の概略の断層面位置 [4]を色付きの枠で示しているが，2021 年の地震は破壊が南西方向に進展したのに対し，今回の地震では北北東方向に進展したこと，今回の地震と 2011 年 4 月の地震の断層面の間にギャップがある [4]ことがわかる。

今回の地震により，宮城県石巻市の石巻港で 31cm など，青森県から茨城県にかけての沿岸で津波を観測した [1]。

なお，地震調査研究推進本部による長期評価では，M7.0~7.5 程度の地震が 30 年以内に発生する確率は III ランク（海溝型地震の中では発生する確率が高いグループ）に分類されていた [3]。

参考文献

1) 令和 4 年 3 月地震・火山月報(防災編)，気象庁
2) https://www.fnet.bosai.go.jp/?LANG=ja
3) 2022 年 3 月 16 日福島県沖の地震の評価，令和 4 年 4 月 11 日地震調査研究推進本部地震調査委員会
4) Toda, S., Stein, R., 2022, 'Triplet' earthquakes strike near Tohoku, Japan, but a rupture gap remains, Temblor, http://doi.org/10.32858/temblor.246

表 1.1 地震諸元 [1)2)]

震源時	2022年3月16日23時36分
震源位置	37°41.8'N，141°37.3'E，深さ57km（福島県沖）
地震規模	M7.4，Mw7.4 (F-net)
F-netメカニズム解	走向 15°,191°/傾斜角43°,47°/滑り角93°,87°

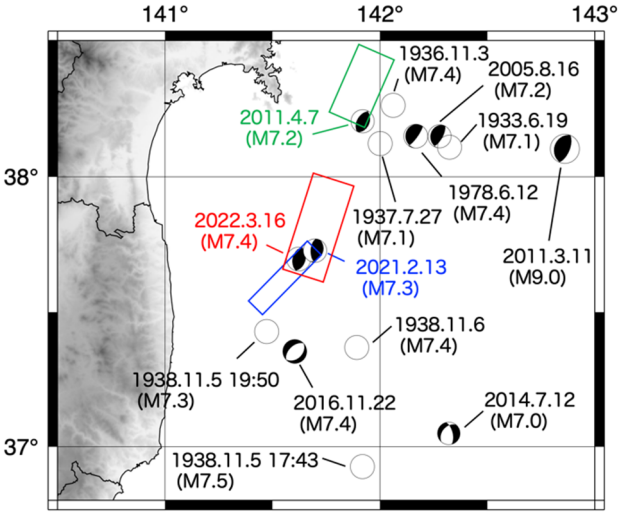

図 1.1　震央位置とメカニズム解・過去の地震の分布

1.2 地震動

1.2.1 主な強震記録

気象庁 [1]，防災科学技術研究所 [2]，地方自治体 [3]の震度計で各地の震度が報告されている。地方自治体の波形データは原稿執筆時点でまだ公開されていないが，震度 5 弱以上の計測震度，最大加速度は公表されている [3]。これらのデータから，福島県と宮城県で震度 6 弱以上（計測震度 5.5 以上）が観測された地点のリストを表 2.1 に示す。表には波形データが公開されている地点について，速度波形（ローカット周波数 0.1Hz で加速度波形を積分）の水平最大値（PGV）も記載している。

表 2.1 において，計測震度は国見町藤田と相馬市中村（いずれも自治体観測点）の 2 か所で観測された 6.4 が最大である。最大加速度は国見町藤田で観測された 1,079cm/s^2 が最大，最大速度は相馬市中村（防災科学技術研究所の K-NET 相馬観測点）で観測された 73cm/s が最大である。これらの地点も含め，震度 6 強を 10 地点（福島県 5 地点，宮城県 5 地点），震度 6 弱を 48 地点（福島県 23 地点，宮城県 25 地点）で観測している。いずれの観測点数も昨年の地震 [4]よりも増加しており，全体的に揺れが大きかったことが確認できる。

図 2.1 は，波形データが得られた地点について，水平最大速度(PGV)と水平最大加速度(PGA)の関係を示したものである。図には 2011 年 3 月 11 日東北地方太平洋沖地震，2011 年 4 月 7 日宮城県沖の地震，2021 年 2 月 13 日福島県

沖の地震のデータと，過去の内陸地震で甚大な被害が発生した場所で得られた記録も比較のために示している。この図から，最大速度は過去の甚大な被災域のレベルには達していないこと，今回の地震は A/V 比が大きく，2011 年 4 月 7 日や 2021 年 2 月 13 日の地震と同様に短周期卓越型の地震動であったことがわかる。

1.2.2 震度分布と波形・スペクトル

図 2.2 に福島県・宮城県の計測震度，水平最大加速度，水平最大速度の分布を示す。前述の通り自治体の波形データはまだ公表されていないため，プロットされた地点数は異なる。これらの図から，福島県中部から宮城県にかけて揺れが大きい地点が多いこと，特に県境付近で揺れが大きいことがわかる。なお，宮城県では登米市で震度 6 強の地点が 3 点近接しているが，いずれも自治体の震度計であり，執筆時点でまだ波形情報は得られていない。

図 2.3 は福島県中部から宮城県全域で代表的な地点を選んで，加速度波形と擬似速度応答スペクトル（減衰 5%，水平 2 成分のうち大きい方）を示したものである。応答スペクトルには，2011 年東北地方太平洋沖地震と 2021 年 2 月 13 日の地震の値も重ね書きしている。

この図から，宮城県では今回の地震の方が昨年の地震よりも大きいこと，但し東北地方太平洋沖地震が最大であることが確認できる。一方福島県北部では今回の地震が最も大きく，昨年の地震と東北地方太平洋沖地震は今回よりも小さく同程度の振幅だったことがわかる。これは，今回の地震の方が昨年の地震よりも規模が大きく(Mw7.1→7.4)，さらに破壊が昨年は南西側（福島県側）に進行したが，今回は北北西（宮城県側）に進行したためと思われる。

なお，今回長周期地震動階級 4 が涌谷町新町裏，登米市中田町，大崎市古川三日町で観測されている。いずれも周期 1-2 秒台で観測されたものである [1]。

参考文献

1)https://www.data.jma.go.jp/eew/data/ltpgm_explain/data/past/20220316233646/index.html

2) https://www.kyoshin.bosai.go.jp

3) 令和 4 年 3 月地震・火山月報(防災編)，気象庁

4) 令和 3 年 2 月 13 日の福島県沖の地震災害調査速報，日本建築学会東北支部，2021

5) Wessel, P. et al. 2019,https://doi.org/10.1029/2019GC008515

謝辞

気象庁，防災科学技術研究所の観測記録を使用させていただきました。GMT[5]を使用しました。

表 2.1　計測震度 5.5 以上の地点リスト（福島県・宮城県）

観測機関	県	観測点名	ｻｲﾄｺｰﾄﾞ	北緯 (°)	東経 (°)	計測震度	PGA (cm/s^2)	PGV (cm/s)
自治体	福島県	国見町藤田	2500734	37.877	140.550	6.4	1079	
自治体	福島県	相馬市中村	2510232	37.797	140.919	6.4	992	
防災科研	福島県	三春町富沢	FKSH18	37.489	140.538	6.2	757	52.7
防災科研	福島県	相馬市中村	FKS001	37.795	140.919	6.1	728	72.7
自治体	福島県	南相馬市鹿島区西町	2511533	37.701	140.966	6.1	544	
自治体	宮城県	登米市南方町	2205334	38.665	141.159	6.0	955	
防災科研	宮城県	山元町高瀬	MYGH10	37.941	140.892	6.0	944	70.0
自治体	宮城県	蔵王町円田	2211130	38.098	140.659	6.0	557	
自治体	宮城県	登米市迫町	2205336	38.692	141.187	6.0	424	
自治体	宮城県	登米市米山町	2205332	38.629	141.189	6.0	412	
防災科研	宮城県	川崎町伊勢原	MYGH07	38.180	140.641	5.9	1045	45.5
自治体	宮城県	大崎市田尻	2205735	38.599	141.056	5.9	548	
自治体	宮城県	石巻市桃生町	2220534	38.562	141.244	5.9	478	
自治体	宮城県	宮城川崎町前川	2211630	38.178	140.643	5.8	927	
自治体	福島県	大熊町大川原	2510731	37.381	140.958	5.8	859	
自治体	福島県	新地町谷地小屋	2511132	37.877	140.920	5.8	686	
自治体	宮城県	東松島市矢本	2220832	38.426	141.210	5.8	678	
防災科研	福島県	葛尾村落合	FKS006	37.502	140.759	5.8	531	30.7
防災科研	宮城県	利府	MYGH14	38.340	140.955	5.8	473	43.4
自治体	宮城県	栗原市志波姫	2205240	38.756	141.068	5.8	470	
防災科研	宮城県	角田市角田	MYG017	37.976	140.782	5.8	396	53.7
防災科研	宮城県	石巻市大街道南	MYG010	38.429	141.282	5.8	348	54.3
自治体	福島県	飯舘村伊丹沢	2511431	37.679	140.735	5.7	844	
自治体	福島県	桑折町谷地	2500531	37.855	140.521	5.7	439	
自治体	福島県	双葉町両竹	2510832	37.465	141.023	5.7	360	
自治体	宮城県	栗原市若柳	2205243	38.768	141.123	5.7	286	
自治体	宮城県	宮城美里町木間塚	2205631	38.489	141.135	5.7	285	
自治体	福島県	福島伊達市梁川町	2504831	37.845	140.601	5.6	921	
自治体	福島県	楢葉町北田	2510430	37.282	140.993	5.6	695	
防災科研	福島県	田村市船引町船引	FKS008	37.434	140.567	5.6	659	25.2
防災科研	福島県	飯舘村伊丹沢	FKS004	37.680	140.734	5.6	609	29.8
気象庁	福島県	南相馬市原町区三島町	2511500	37.641	140.956	5.6	563	32.8
防災科研	宮城県	栗原市築館	MYG004	38.732	141.027	5.6	502	39.5
自治体	宮城県	山元町浅生原	2211931	37.962	140.879	5.6	491	
自治体	福島県	福島伊達市前川原	2504830	37.820	140.509	5.6	369	
自治体	宮城県	亘理町悠里	2211831	38.045	140.868	5.6	343	
自治体	宮城県	大崎市松山	2205730	38.514	141.060	5.6	302	
気象庁	宮城県	大崎市古川三日町	2205700	38.574	140.956	5.6	296	39.0
自治体	福島県	福島市五老内町	2500032	37.761	140.476	5.6	290	
自治体	宮城県	大河原町新南	2211331	38.049	140.731	5.6	228	
防災科研	福島県	伊達市梁川町	FKS002	37.845	140.601	5.5	751	34.1
自治体	福島県	二本松市針道	2500434	37.597	140.581	5.5	729	
気象庁	福島県	田村市船引町	2504701	37.440	140.577	5.5	622	20.9
防災科研	福島県	南相馬市原町区高見町	FKS005	37.639	140.985	5.5	608	35.0
自治体	福島県	富岡町本岡	2510530	37.345	141.009	5.5	553	
自治体	宮城県	名取市増田	2210730	38.175	140.889	5.5	483	
防災科研	福島県	平田村永田	FKSH12	37.217	140.570	5.5	476	21.3
自治体	福島県	天栄村下松本	2502331	37.256	140.247	5.5	475	
自治体	宮城県	東松島市小野	2220831	38.400	141.164	5.5	459	
防災科研	宮城県	登米市豊里町	MYG007	38.588	141.251	5.5	449	29.3
気象庁	福島県	浪江町幾世橋	2510900	37.495	141.000	5.5	420	34.4
自治体	福島県	田村市大越町	2504731	37.376	140.636	5.5	377	
防災科研	宮城県	岩沼市桜	MYG015	38.104	140.871	5.5	374	45.6
防災科研	宮城県	白石市福岡	MYGH09	38.009	140.603	5.5	319	37.3
気象庁	宮城県	涌谷町新町裏	2201600	38.540	141.127	5.5	314	35.9
自治体	福島県	南相馬市小高区	2511535	37.565	140.993	5.5	283	
防災科研	宮城県	大崎市古川旭	MYG006	38.566	140.977	5.5	281	38.0
自治体	宮城県	石巻市前谷地	2220532	38.509	141.194	5.5	222	

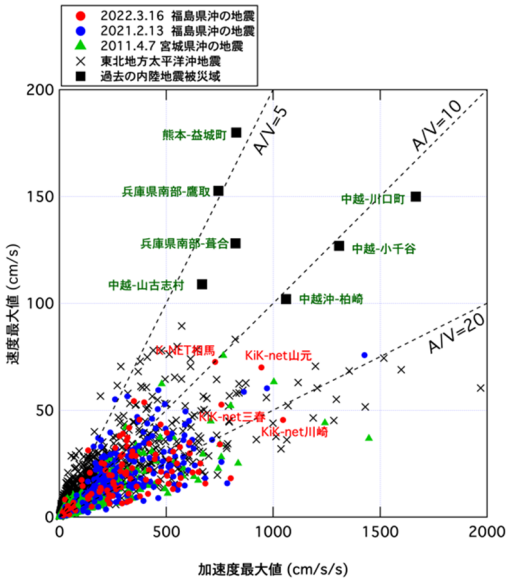

図 2.1 水平最大速度と最大加速度の関係

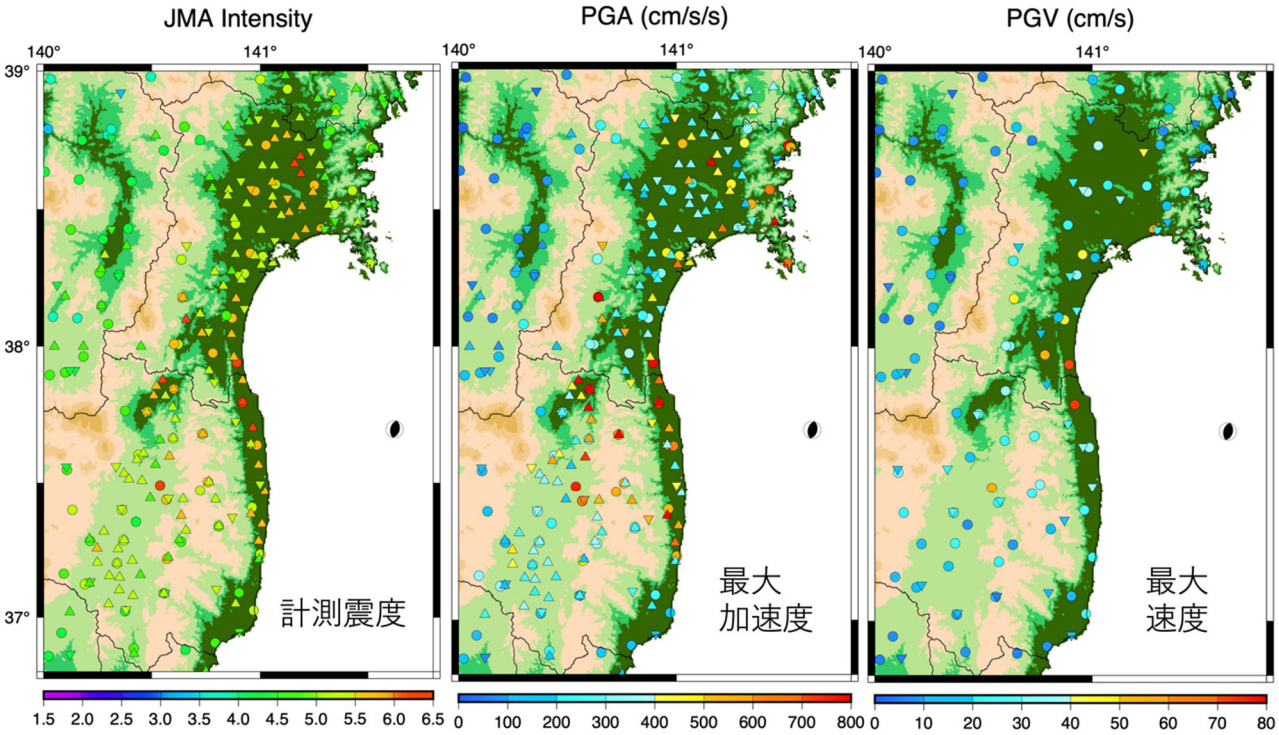

図 2.2　計測震度・水平最大加速度・水平最大速度分布（福島県・宮城県）

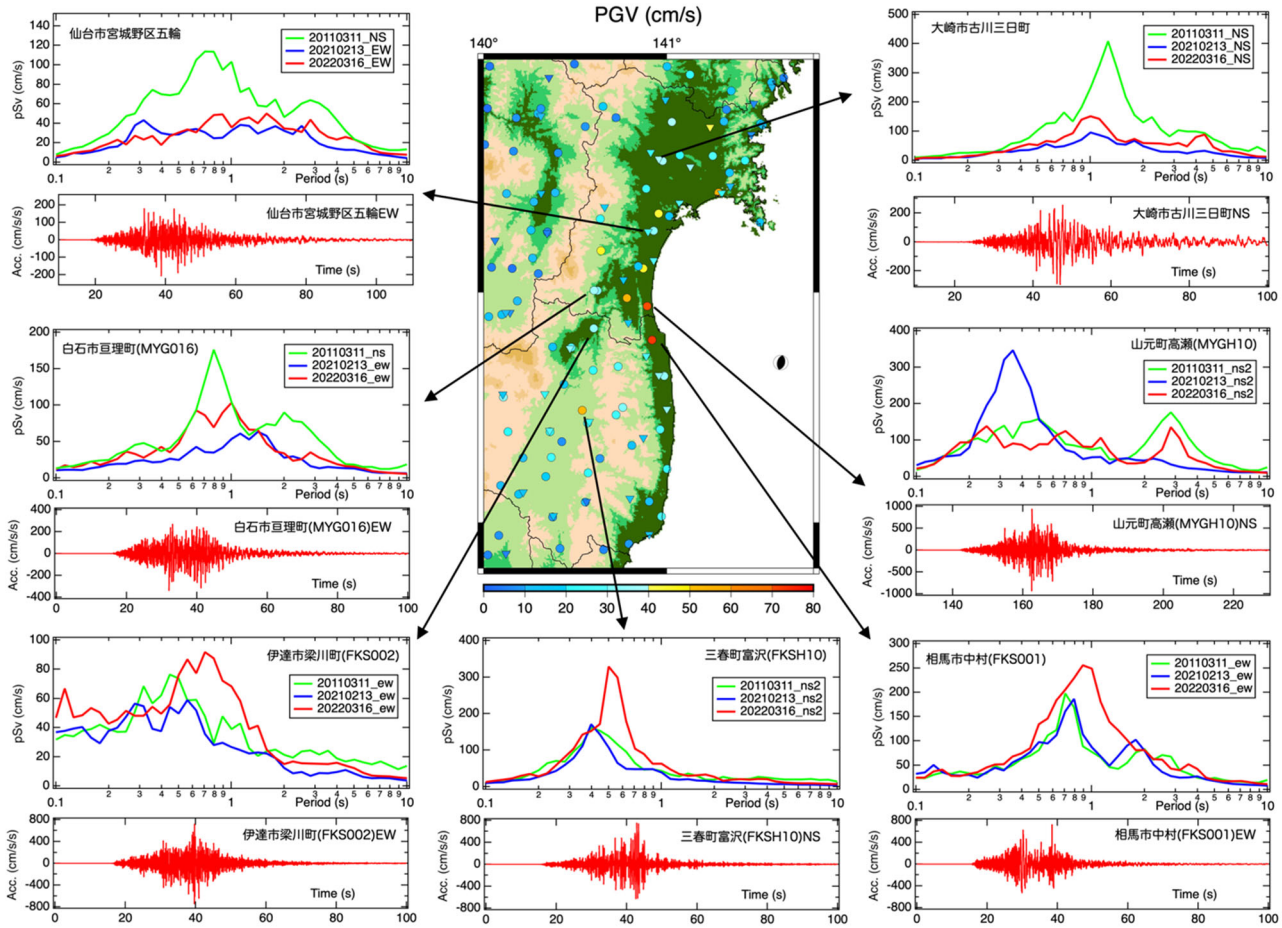

図 2.3　加速度波形と擬似速度応答スペクトル（5%減衰）の例

1.3　強震観測点周辺の被害調査

1.3.1 はじめに

2022 年 3 月 16 日に発生した福島県沖の地震において、大きな震度を記録した強震観測点（K-NET、KiK-net、気象庁震度観測点（以下、JMA）、地方公共団体震度計（以下、単に震度計））周辺の、建物を対象とした被害調査を行った。ここではその調査結果を報告し、発生した地震動の性質との対応性について述べる。

1.3.2 被害調査の概要

調査を行った観測点の位置を図 3.1 に示す。対象とした観測点は、今回の地震で震度 6 弱以上を記録した観測点 58 点のうち、震度 6 強を記録したすべての観測点（10 点）、震度 6 弱は強震記録が調査検討時点で既に公開されていた、かつ、周辺に建物が多く（80 棟以上）存在している 8 点の、計 18 点である。調査範囲は、図 3.2 に建物分布図を国見町藤田震度計周辺を例として示すが、観測点から 200m 以内とし、範囲内のすべての建物について、外観から被害レベルを判定し、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。なお、図 3.2 における建物のマーカーは、建物の中心にプロットしているが、200m の円に建物の一部が入っていれば調査対象としているため、マーカーが円の外に位置する場合がある。

1.3.3 被害調査結果

(1) 観測点周辺の様子

ここでは、紙面の都合上、震度 6 強を記録した一部（7 点）の観測点周辺の様子を記す。その他の観測点については、ウェブサイト[3)]で公開しているため、こちらを参照されたい。なお、いくつかの観測点は昨年の 2021 年 2 月 13 日に発生した福島県沖の地震においても調査を行っている[4)]。

a) 登米市迫町震度計

観測点は、登米市役所の側にある登米市迫保健センター（写真 1）の入口前の広場に設置されている（写真 2）。周辺は住宅や店舗など約 90 棟の建物があり（写真 3）、外壁の被害（写真 4）、集合住宅のポンプ室の傾斜（写真 5）、舗装の被害（写真 6）は見られたが、全壊・大破といった大きな被害を受けた建物は見られなかった。

b) 蔵王町円田震度計（2021 年 2 月の地震でも調査）

観測点は蔵王町役場（写真 7）の 1 階に設置されており（写真 8）、周辺（写真 9、10）の建物棟数は約 30 棟と多くない。外壁の被害（写真 11）、灯籠の転倒（写真 12）が見られたが、全壊・大破といった大きな被害を受けた建物は見られなかった。

図 3.1 調査を行った観測点の位置

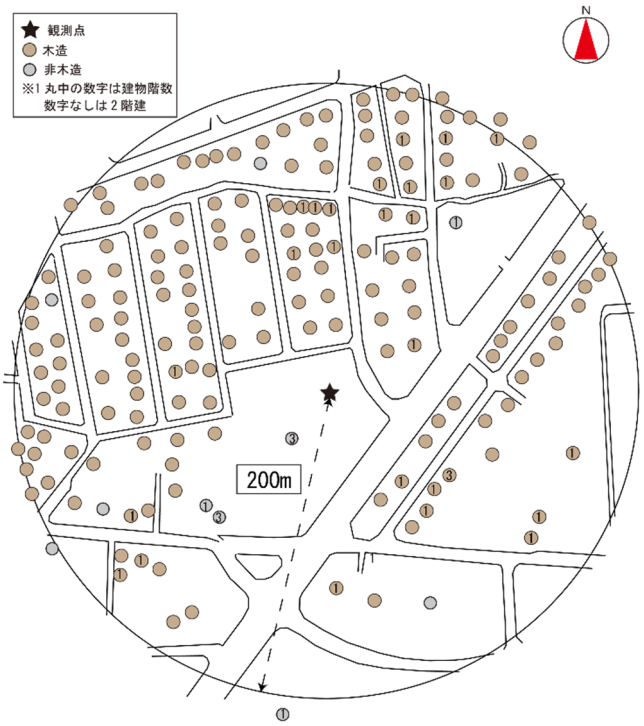

図 3.2 国見町藤田震度計周辺の建物分布図

写真 1 登米市迫保健センター

写真 2 登米市迫町震度計

写真 3 登米市迫町震度計
周辺の様子

写真 4 外壁の被害

写真 5 ポンプ室の傾斜

写真 6 舗装の被害

写真 7 蔵王町役場

写真 8 蔵王町円田震度計

写真 9 蔵王町円田震度計
周辺の様子

写真 10 蔵王町円田震度計
周辺の様子

写真 11 外壁の被害

写真 12 灯籠の転倒

c) 国見町藤田震度計（2021 年 2 月の地震でも調査）

観測点は国見町役場（写真 13）の、駐車場の一角に設置されている（写真 14）。周辺は住宅街で（写真 15）、建物棟数は約 180 棟と多い。周辺では外廊下のブレースの抜けと柱根巻の被害（写真 16）、瓦屋根の被害（写真 17）、外壁の被害（写真 18）などが見られたが、全壊・大破といった大きな被害を受けた建物は見られなかった。

写真 13 国見町役場

写真 14 国見町藤田震度計

写真 15 国見町藤田震度計
周辺の様子

写真 16 外廊下ブレースと
柱根巻の被害

写真 17 瓦屋根の被害

写真 18 外壁の被害

d) 相馬市中村震度計（2021 年 2 月の地震でも調査）

観測点は相馬市役所（写真 19）の駐車場の一角に設置されている（写真 20）。市役所建物周辺の舗装タイルに被害が生じていたが（写真 21）、これは市役所建物が免震のため、免震層の変形によるものと考えられる。周辺には約 150 棟の建物があり（写真 22）、外壁の被害（写真 23）、瓦屋根の被害（写真 24）などが見られたが、全壊・大破といった大きな被害を受けた建物は見られなかった。

e) K-NET 相馬（2021 年 2 月の地震でも調査）

観測点は、相馬市役所から南に約 280m の所にある川原町児童センター（写真 25）の敷地内に設置されており（写真 26）、南に高さ約 2m の段差がある。範囲の一部は相馬市中村震度計と重複している。周辺には約 160 棟の建物があり（写真 27）、外壁の被害（写真 28）、瓦屋根の被害（写真 29）、石積みの塀の被害（写真 30）などが見られたが、

写真 19 相馬市役所

写真 20 相馬市中村震度計

写真 21 相馬市役所外周の舗装タイルの被害

写真 22 相馬市中村震度計周辺の様子

写真 23 外壁の被害

写真 24 瓦屋根の被害

写真 25 川原町児童センター

写真 26 K-NET 相馬

写真 27 K-NET 相馬周辺の様子

写真 28 外壁の被害

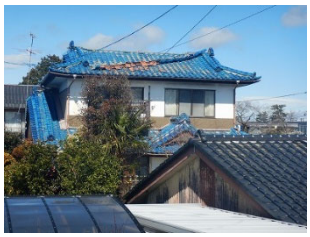

写真 29 瓦屋根の被害

写真 30 石積みの塀の被害

全壊・大破といった大きな被害を受けた建物は見られなかった。

f) 南相馬市鹿島区西町震度計

観測点は、南相馬市鹿島区役所（写真 31）の入り口前に設置されており、観測点の周りは土が盛られている（写真 32）。周辺は約 120 棟の建物があり（写真 33）、外壁の被害（写真 34）、瓦屋根の被害（写真 35）、鳥居の被害（写真 36）などが見られたが、全壊・大破といった大きな被害を受けた建物は見られなかった。

写真 31 南相馬市鹿島区役所

写真 32 南相馬市鹿島区西町震度計

写真 33 南相馬市鹿島区西町震度計周辺の様子

写真 34 外壁の被害

写真 35 瓦屋根の被害

写真 36 鳥居の被害

g) KiK-net 山元（2021 年 2 月の地震でも調査）

観測点は、山元町体育文化センター（写真 37）の敷地内にあり（写真 38）、高さ約 1m の盛土の上に設置されている（写真 39）。周辺の建物は約 40 棟と少なく（写真 40）、瓦屋根の被害（写真 41）、外壁の被害（写真 42）は見られたが、全壊・大破といった大きな被害を受けた建物は見られなかった。

(2) 調査結果のまとめ

震度 6 強という大きな震度を記録したにも関わらず、観測点周辺では、外壁の被害、瓦屋根の被害といった軽微な建物被害は見られたものの、全壊・大破といった大きな被害を受けた建物は見られなかった。また、本紙で省略した震度 6 弱以上を記録したその他の観測点周辺でも、大きな

被害を受けた建物はなく[3]、全壊・大破率および木造全壊率は表 1 に示すように、いずれも 0%となった。

1.3.4 発生した地震動の性質と被害調査結果との対応

発生した地震動の性質を分析し、被害調査結果との比較を行った。表 3.1 に、調査を行った観測点のうち執筆時点で波形が公開されている強震記録の地震動強さを、図 3.3 に加速度応答スペクトルを示す。加速度応答スペクトルは、一般的な減衰定数 5%の場合を左に、全壊時の履歴減衰を考慮した 20%[5]のものを右に示している。また、図 3.4 には得られた強震記録の中で計測震度が最も大きい KiK-net 三春と、建物の大きな被害と相関がある周期 1-1.5 秒の平均加速度応答[5]（以下、1-1.5 秒応答）が最も大きい K-NET 相馬と過去の強震記録、具体的には、1995 年兵庫県南部地震の JR 鷹取、2004 年新潟県中越地震の JMA 小千谷、2011 年東北地方太平洋沖地震の K-NET 築館の記録を示している。図 3 より、今回発生した地震動の多くは、震度と相関がある周期 1 秒以下の短周期[6]の応答は大きいが、建物の大きな被害と相関がある 1-1.5 秒応答は表 3.1、図 3.3 および図 3.4 より、全壊・大破といった大きな被害を受けた建物が見られなかった 2011 年東北地方太平洋沖地震の K-NET 築館[7]と同程度、もしくはそれ以下である。一方、K-NET 相馬、K-NET 石巻、K-NET 角田は、1-1.5 秒応答が K-NET 築館よりも 1.3～1.6 倍ほど大きいが、木造全壊率が 1.8%であった JMA 小千谷よりも 1～3 割ほど小さい。よって、今回発生した地震動のほとんどは、震度と相関がある周期 1 秒以下の応答が大きい一方、建物の大きな被害と相関がある周期 1-1.5 秒の成分は小さかった。そのため、調査を行った観測点周辺で、全壊・大破といった大きな被害を受けた建物が見られなかったと考えられる。

写真 37 山元町体育文化センター

写真 38 KiK-net 山元

写真 39 KiK-net 山元の設置状況

写真 40 KiK-net 山元周辺の様子

写真 41 瓦屋根の被害

写真 42 外壁の被害

1.3.5 まとめ

2022 年 3 月 16 日に発生した福島県沖の地震において、震度 6 弱を記録した一部と、震度 6 強を記録した強震観測点周辺の建物の被害調査を行った。その結果、瓦屋根の被

表 3.1 被害率と地震動強さ

地震名	観測点名	全壊・大破率[%]	木造全壊率[%]	計測震度	PGA※1 [cm/s^2]	PGV※2 [cm/s]	1-1.5秒平均加速度応答(h:20%)[cm/s^2]
2022年福島県沖の地震	K-NET相馬	0.0	0.0	6.17	744.4	73.2	544.2
	K-NET原町	0.0	0.0	5.59	626.1	36.8	186.6
	K-NET築館	0.0	0.0	5.62	524.0	39.4	212.1
	K-NET石巻	0.0	0.0	5.84	391.8	65.1	512.0
	K-NET角田	0.0	0.0	5.82	396.2	54.5	428.4
	KiK-net三春	0.0	0.0	6.20	767.2	53.7	229.6
	KiK-net山元	0.0	0.0	6.01	993.2	75.2	293.9
	JMA大崎市古川三日町	0.0	0.0	5.62	309.6	44.2	343.1
	JMA南相馬市原町区三島町	0.0	0.0	5.59	646.4	33.9	224.8
	JMA涌谷町新町裏	0.0	0.0	5.51	324.8	41.6	263.5
	JMA田村市船引町	0.0	0.0	5.50	629.0	21.2	80.9
	登米市迫町震度計	0.0	0.0	強震記録未公開			
	登米市南方町震度計	0.0	0.0				
	登米市米山震度計	0.0	0.0				
	蔵王町円田震度計	0.0	0.0				
	国見町藤田震度計	0.0	0.0				
	相馬市中村震度計	0.0	0.0				
	南相馬市鹿島区西町震度計	0.0	0.0				
1995年兵庫県南部地震	JR鷹取	34.9	59.4	6.48	741.6	157.2	1227.1
2004年新潟県中越地震	JMA小千谷	1.2	1.8	6.34	975.0	93.6	616.0
2011年東北地方太平洋沖地震	K-NET築館	0.0	0.0	6.67	2765.2	105.8	332.1

*1：地動最大加速度（水平2方向ベクトル合成）
*2：地動最大速度（加速度波形に0.1-10Hzのバンドパスフィルタをかけて積分し水平2方向ベクトル合成したものの最大値）

害、外壁の被害といった軽微な建物被害は見られたものの、全壊・大破といった大きな被害を受けた建物は見られなかった。発生した地震動の性質を分析したところ、多くは震度と相関がある周期 1 秒以下の短周期の応答が大きい一方、建物の大きな被害と相関がある周期 1-1.5 秒の成分は小さかった。そのため、震度 6 弱以上という大きな震度にも関わらず、観測点周辺で大きな被害を受けた建物が見られなかったと考えられる。

謝辞

強震記録は防災科学技術研究所、気象庁、鉄道総合技術研究所より提供していただきました。被害調査は、京都大学大学院生藤田雄大氏、山形大学大学院生江口直希氏と共同で行いました。現地調査にあたり、自然災害研究協議会より援助をいただきました。調査の際現地の方々には、被災されているにも関わらず、様々なご協力をいただきました。

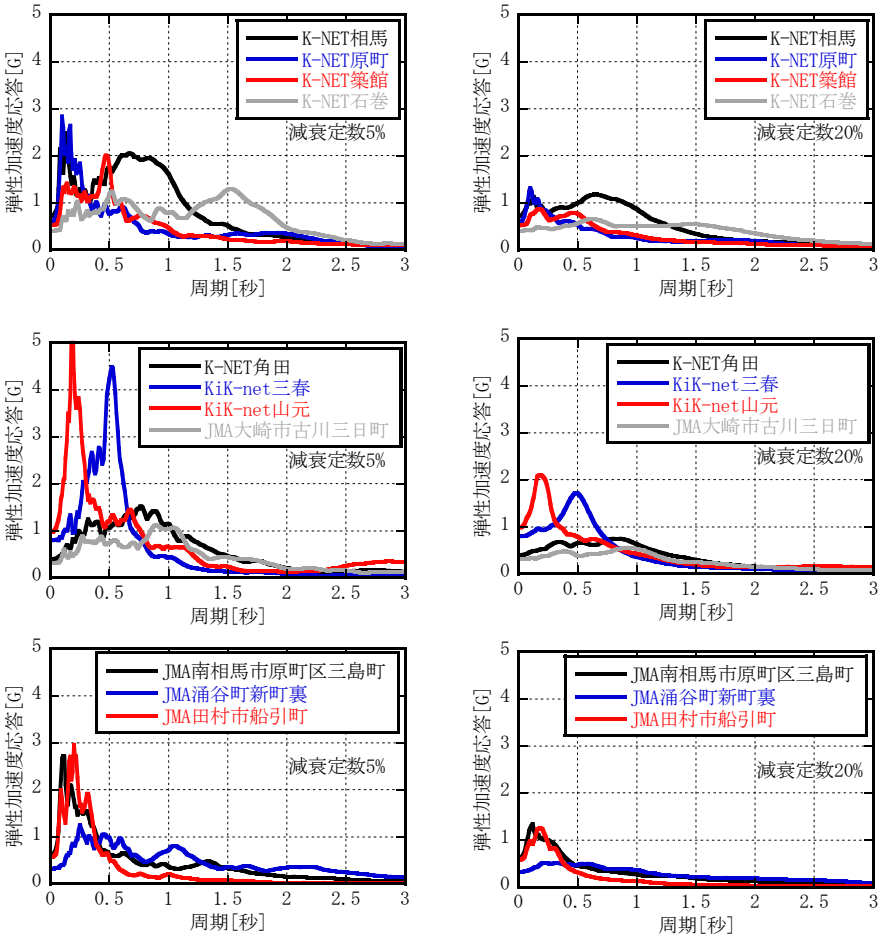

図 3.3 弾性加速度応答スペクトル（水平 2 方向ベクトル和）

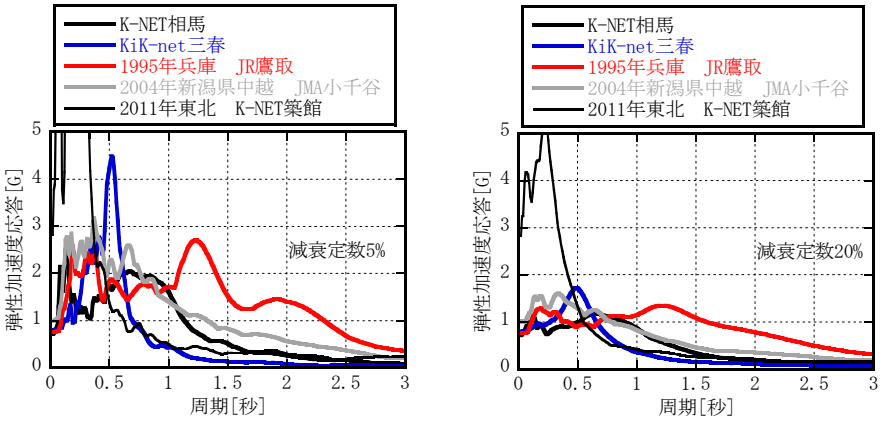

図 3.4 弾性加速度応答スペクトルの
過去の強震記録との比較（水平 2 方向ベクトル和）

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, pp.65-72, 1999.10.
2) 1978 年宮城県沖地震災害調査報告, 日本建築学会, 908p, 1980.
3) 2022 年 3 月 16 日福島県沖の地震：http://nakazawa.main.jp/eq/2022fks.html（2022/05/12 参照）
4) 2021 年 2 月福島県沖の地震における強震観測点周辺の被害調査：http://shiomitsu.site/eq/2102fksm.html（2022/05/12 参照）
5) 境有紀：2011 年東北地方太平洋沖地震で発生した地震動と建物被害の対応性－建物の大きな被害をより正確に推定する地震動強さ指標－, 日本建築学会構造系論文集, 第 683 号, pp.35-40, 2013.1.
6) 境有紀, 神野達夫, 纐纈一起：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, CD-ROM, 2002.11.
7) 林佑樹, 飯塚裕暁, 汐満将史, 小林雄, 境有紀：2011 年東北地方太平洋沖地震の宮城県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, 日本地震工学会論文集, 第 13 巻, 第 5 号, pp.62-101, 2013.11.

1.4 被害の大きい地域の地盤の振動特性

本節では地震による被害が報告されている地域において，特に表層地盤の振動特性を把握するための常時微動観測を行った結果について報告する。調査した地域は大空間構造の天井被害や道路の亀裂，沈下などの地盤変状が報告されている宮城県登米市，白石市，福島県相馬市を中心に，橋梁被害が多数報告されている福島県伊達市，復旧に時間を要した阿武隈急行沿線の宮城県丸森町，角田市である。地震後の被害調査で行った常時微動観測点を図 4.1 に示す。

図 4.1　調査点地図（@電子国土）

常時微動観測はサンプリング周波数 100Hz で 20 分間（一部の観測点では 12 分間）の計測を行い，観測した地盤の水平／上下動のフーリエスペクトルの比である H/V スペクトル比のピークを示す振動数を読み取ることで，地盤の卓越振動数を推定した。

1.4.1 宮城県登米市

上部構造に大きな構造被害は見当たらないが，道路の亀裂や建物基礎周辺の沈下などの地盤変状が多数の箇所で見られた。図 4.2 には常時微動観測点とあわせて，地盤変状が集中して見られた場所を赤破線で囲って示す。写真 1 はこの地区の地盤変状の様子である（#3 の近く）。付近は新しく開発された商業施設が立ち並ぶエリアであるが，道路表面には地震以前からの亀裂と思われる修復跡も多く見られており，表層地盤が軟弱であることが想像される。写真 2, 3 は#4 の観測点付近で，登米市迫公民館，迫体育館の基礎周辺の様子である。上部構造には大きな被害はなさそうに見えるが，基礎周辺の地盤に変状が生じている。

なお，地盤変状は市街地中心を流れる迫川の右岸に多く発生している印象であった。

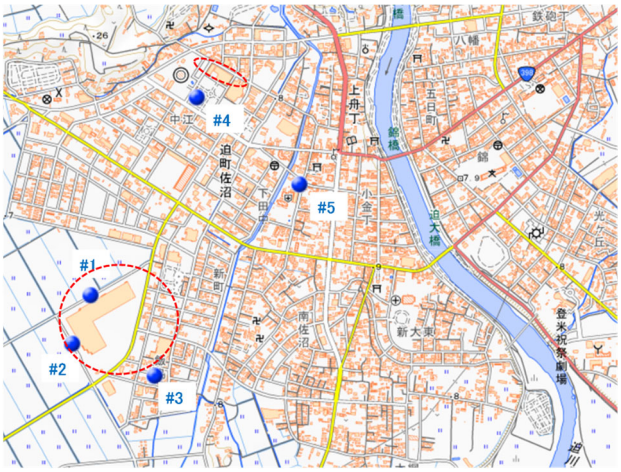

図 4.2　常時微動観測点（登米：@電子国土）

写真 1　#3 付近

写真 2　#4 付近

写真 3　#4 付近

図 4.3 には#1～#5 の観測点における地盤の H/V スペクトル比を示す。ピークを示す振動数を読み取ると，#3 のスペクトル形状はピーク付近の 1.2-1.5Hz でややフラットになっているものの，表 4.1 の通りとなる。おおむね観測点のピークは 1.1-1.5Hz を示しており，比較的，表層地盤が軟弱であることを示している。2011 年東北地方太平洋沖地震の被害調査の際に入手した，登米市中心部の地盤ボーリングデータでも GL-50m 以深まで軟弱な粘性土質層が堆積している地域でもあり，今回の観測結果はこのような事実に対応していると考えられる。また，低振動数領域では，ノイズのような増幅の見られる#2 を除いて，0.4-0.5Hz にっピークが見られるのが特徴的である。

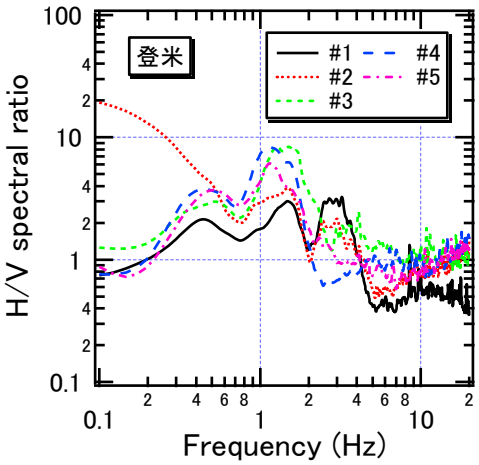

図 4.3　H/V スペクトル比（登米）

表 4.1　推定した地盤の卓越振動数（単位：Hz）

#1	#2	#3	#4	#5
1.49	1.49	1.27	1.12	1.15

1.4.2 宮城県白石市

地震直後の報道等でも，東北新幹線高架橋被害や白石蔵王駅前の文化・体育複合施設の天井被害が報告されていたが，道路表面や建物基礎周辺の亀裂やなどの地盤変状が見られた。図 4.4 に常時微動観測点を示す。図中の赤破線は図 4.2 と同様，特に目立った地盤変状が見られた場所を示している。写真 4 は白石蔵王駅前の文化・体育複合施設周辺の様子である。建物周辺の道路に複数個所で亀裂が見られ，建物基礎周辺には亀裂の他，表層の埋戻土が噴出したような痕跡が見られた。写真 5 には図中の赤破線内，#2 に近い位置での新幹線高架橋の被害を示す。高架橋被害のあった付近は道路の亀裂や沈下などの地盤変状も見られる傾向があった。

図 4.4　常時微動観測点（白石：@電子国土）

写真 4　#1 付近

写真 5　新幹線高架橋の被害

図 4.5 には#1～#5 の観測点における地盤の H/V スペクトル比を示す。#4 の 1Hz 直後にやや急峻なピークが見られるが，これを地盤特性とは見なさずにピークを示す振動数を読み取ると，表 4.2 の通りとなる。おおむね 2.0-3.0Hz に地盤卓越振動数は収まりそうであるが，新幹線高架橋近くの#3 については 1.46Hz とやや低い振動数となった。

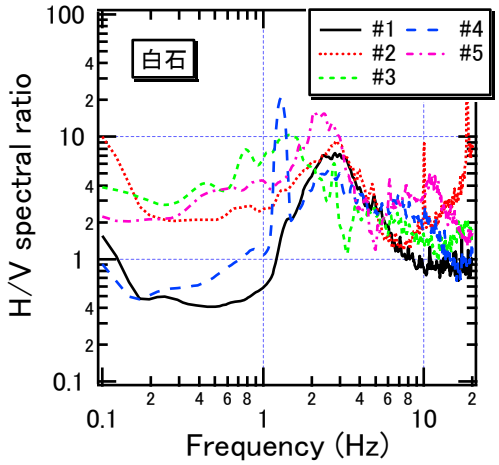

図 4.5　H/V スペクトル比（白石）

表 4.2　推定した地盤の卓越振動数（単位：Hz）

#1	#2	#3	#4	#5
2.37	2.86	1.46	2.56	2.1

1.4.3 福島県相馬市

今回調査を行った地域の内でも特に地盤変状が大きく被害箇所も多い印象であった。調査に向かう国道 6 号線を南下していくと，宮城県山元町から道路亀裂が目立つようになって来る。特に山元町坂元地区を過ぎて福島県新地町に入ると，相馬市までは道路の亀裂や橋梁との接続部分，橋台付近の沈下箇所が多く見られた。図 4.6 の赤破線で囲った部分は相馬市中心部の地盤変状が目立った箇所を示しているが，このほかに地図に入らない北側の地区をはじめしない各所で道路の損傷が多数見られた。特に JR 常磐線をまたぐ国道 115 号線の橋梁接合部には大きな段差が生じていた。写真 6 は市役所付近の住家の蔵およびブロック塀であるが，2021 年 2 月 13 日の地震の際には被害が見られなかったが，今回の地震では大きく損傷している。また，写真 7 は#3 付近，水路（相馬中村城北堀）周辺の変状の様子である。

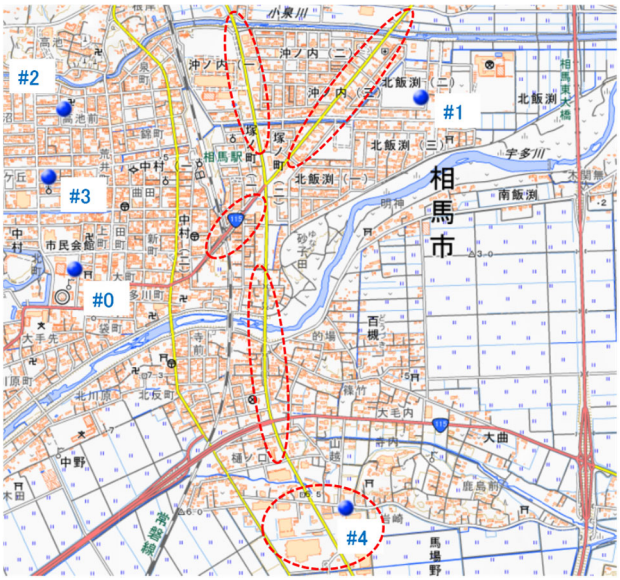

図 4.6　常時微動観測点（相馬：@電子国土）

写真 6　#0 付近

写真 7　#3 付近

図 4.7 には#1～#4 の観測点における地盤の H/V スペクトル比を示す。2021 年 2 月 13 日の地震後に行った相馬市役所付近#0 の結果をあわせて示している。図 4.7 よりピー

クを示す振動数を読み取ると，表 4.3 の通りとなる。結果は，市内中心部から北東法に少し離れた#1 がやや低振動数側の 1.49Hz にピークが見られた。その他の観測点では白石の傾向に近く，おおむね 2.0-3.0Hz に地盤卓越振動数は収まりそうであるが，#4 の周辺は交通量の多い幹線道路周辺に量販店の立ち並ぶエリアで，道路の亀裂などの地盤変状が多く見られたが，地盤の卓越振動数は他の観測点とほぼ同じ値となった。今回の観測では中心部に近い#2 と#3 で 0.4-0.5Hz の低振動数領域にもピークが現れているが，道路の損傷が多く見られる幹線道路沿いの地区にある#1 と#4 では 0.6Hz 付近にピークが見られており，表層地盤の特性の可能性も考えられる。

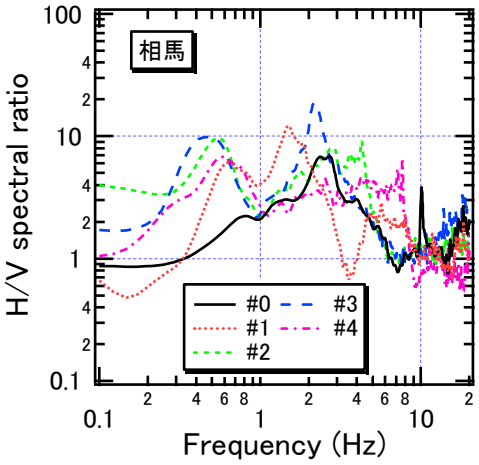

図 4.7　H/V スペクトル比（相馬）

表 4.3　推定した地盤の卓越振動数（単位：Hz）

#0	#1	#2	#3	#4
2.37	1.49	2.88	2.17	2.54

1.4.4 福島県伊達市・宮城県丸森町・角田市

阿武隈川に架かる橋脚の被害が多数報告されている福島県伊達市，地震からの復旧に時間を要した阿武隈急行線沿線の宮城県丸森町，角田市においても調査を行った。図 4.8 に伊達市の観測点（#1～#3）を，図 4.9 には伊達市中心部の#1 および#2 の位置を示す。地震で被害のあった橋梁は観測点よりはさらに東側に位置している。西側に位置する桑折町から阿武隈川を渡り伊達市に入ると，所々に住宅の屋根瓦被害が確認できたが，伊達市中心部保原地区や 2021 年 2 月 13 日の地震被害調査でも観測を行った#3 の梁川地区では目立った地盤変状は確認できなかった。

また丸森町および角田市についても道路の亀裂や建物基礎周辺の沈下などいくつかの箇所で見られたが，大きな地盤変状は確認できなかった。

図 4.8　常時微動観測点（伊達：@電子国土）

図 4.9　常時微動観測点（伊達市中心部：@電子国土）

図 4.10 には#1～#5 の観測点における地盤の H/V スペクトル比を示す。伊達市内の観測点#1-#は図 8 および図 9 の通りであるが，丸森町および角田市においてはそれぞれの町役場，市役所付近の公園等で観測を実施した。

図 4.10 よりピークを示す振動数を読み取ると，表 4.4 の通りとなる。伊達市内中心部の地盤の卓越振動数は 2.0-3.0hz にあり，一方，丸森町や角田市は 1.20 および 1.34Hz と低振動数側に評価される結果となった。#1 および#3 の観測点では 2021 年 2 月 13 日の地震後にも観測を実施しており，ほぼ同様の結果となったことを確認している。#3 はボーリングデータの情報から表層の浅い層で硬質地盤が現れることが確認されている。

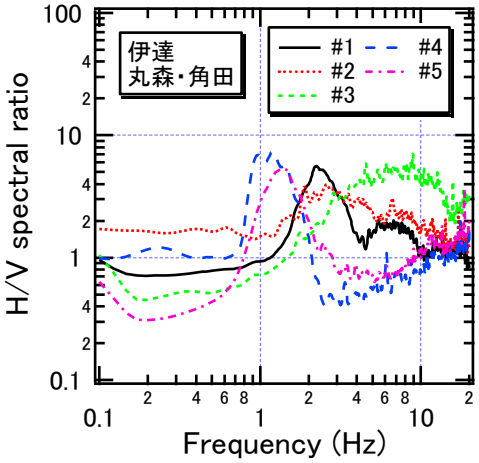

図 4.10　H/V スペクトル比（伊達・丸森・角田）

表 4.4　推定した地盤の卓越振動数（単位：Hz）

#1	#2	#3	#4	#5
2.22	2.59	8.91	1.2	1.34

今回の被害調査では，大空間構造の天井被害や地盤変状の見られた地域を中心に表層地盤の振動特性の影響を検討するための常時微動観測を行い，地盤の卓越振動数を評価した。宮城県登米市や丸森町，角田市では表層地盤の卓越振動数は 1.0-1.5Hz に見られ，軟弱地盤の傾向を示していた。一方，宮城県白石市や福島県相馬市，伊達市では 2.0-3.0Hz に卓越振動数が見られた。被害の傾向とは必ずしもすべてが調和的ではないが，今後，各地点での地震観測記録における表層地盤特性の影響について検討を進めたい。

第 2 章　建築物の被害

2.1　福島県の被害

浅里 和茂（日本大学工学部建築学科・教授）
日比野 巧（日本大学工学部建築学科・専任講師）
堀川 真之（日本大学工学部建築学科・専任講師）

2.1.1 概要

令和 3（2021）年 2 月 13 日の福島県沖の地震災害調査速報（2.2 節福島県の被害）[1)]に引き続き、令和 4（2022）年 3 月 16 日の福島県沖の地震によって被害を受けた建築物の状況を記録し、今後の社会資本整備に資するため、福島県内を中心に災害調査を実施した。調査は地震発生翌日の令和 4（2022）年 3 月 17 日に開始し、4 月 1 日まで断続的に実施した。調査地域は、震度 6 強を観測した市町村を中心に、表 1 に示す地域を対象とした。調査方針は、調査建物を特定の構造種別に限定せず、RC 造、S 造、木造および組積造を含む様々な建築物を対象とする。なお、調査方法は、2021 年の速報 [1)]で調査した建物の他、県 [2)]ならびに市町村発表の被害状況即報を調べ、現地確認すべき公共建築物から民間建築物、さらには土木構造物の一部を事前に選定し、現地では目視によって被害状況を確認するとともに、その様子を写真として記録した。特に、可能な限り 2011 年ならびに 2021 年の被災から復旧が完了した建物の再損傷にも着目した。本報告では、これら一連の調査結果を市町・構造種別ごとに分類し、特徴的な被害の状況を抜粋して、被災震度が大きい市町から順に報告する。

表 1　調査対象地域と震度

3 月 16 日（23:36）の震度	調査建物所在地
震度 6　強	相馬市*、南相馬市*、国見町*
震度 6　弱	福島市、伊達市*、桑折町、新地町*
震度 5　強	郡山市
備考：印*の地域は，本震に続き、3 月 17 日（00:52）に震度 4 を記録しており [2)]、現地調査は余震を含む複数の地震発生後に実施したものである。	

2.1.2 相馬市の被害（調査日時：3 月 26 日 13:00～）

写真 2.1 は、市街地から東に進んだ沿岸部に位置する組積造の崩壊である。周辺では、その他の目立ったブロック塀を含む組積造の損傷は見当たらなかった。**写真 2.2** は、4 階建旅館 S 造の外装材の剥落である。この辺一帯は旅館が立ち並び同様の被害の他、瓦屋根の被害、また、道路の亀裂など複数の損傷が見受けられた。**写真 2.3～写真 2.7** は、RC 造卸売市場の損傷状況である。2011 年東北地方太平洋沖地震により被災したこの建物は、2016 年 9 月に復旧が完了し、操業を再開している。周辺の地盤変状に追随したためか、基礎梁に損傷が見られ一部の主筋が座屈していた（**写真 2.3**）。卸売市場は、セリや出荷作業を行う平屋部分があり、一部に直上階が設けられている。地上から 2 階

写真 2.1　組積造の崩壊（市街地より東、沿岸部）

写真 2.2　S 造外装材の剥落

写真 2.3　RC 造卸売市場の基礎梁とシャッターの損傷

写真 2.4　RC 階段スラブの配筋が露出

写真 2.5　RC 壁柱（階段室壁）の圧壊と座屈

写真 2.6　RC 外柱における柱脚の圧壊

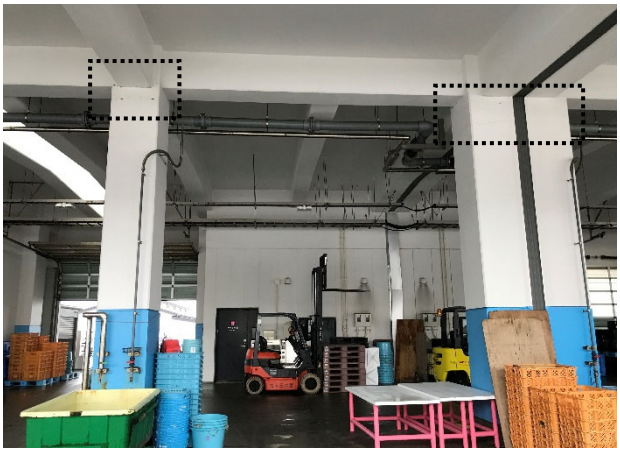

写真 2.7　RC 内柱柱頭の曲げひび割れ（図中点線枠）

写真 2.8　組積造の損傷状況（市街地）

写真 2.9　歩道橋の崩壊

へ架けられた階段スパン途中で支える壁柱との接合部分でコンクリートが剥落し鉄筋が露出している（**写真 2.4**）。また、階段室の脚部では、コンクリートの圧壊と主筋の座屈が確認できた（**写真 2.5**）。**写真 2.5** からは、過去の損傷を補修した形跡が見られ、これは、竣工年から判断して、令和 3（2021）年の福島県沖地震による損傷と思われる。平屋部分は、L 字型配置となっており、一部の外柱脚部で対角方向のコンクリート圧壊が見られた（**写真 2.6**）。この圧壊は、当該空間が平屋のため変動軸力の影響は小さいことから、ねじれによる 2 方向曲げの影響と推察される。また、複数の長細い RC 柱の柱頭では、曲げひび割れが確認できた（**写真 2.7**）。市街地に入ると、再び組積造の被害が目立った。その多くは、目地の付着消失と石材のひび割れが混在していた（**写真 2.8**）。沿岸部から市街地へ向かう途上（県道 38 号線）では、歩道橋の崩壊（**写真 2.9**）の他、住宅屋根瓦の損傷およびブロック塀の倒壊が散見された。

2.1.3 国見町の被害（調査日時：3 月 30 日 12:00～）

国見町では、主として高架橋の調査を行った。高架橋の構造形式はラーメン構造であり、代表的な建築構造物と類似形式であることから、現地調査に踏み切った。調査時には、すでに複数の損傷個所で補修作業が同時並行で行われていた。**写真 3.1** と**写真 3.2** からは、2 層高架橋の中層梁において異なる 2 つの破壊モードの存在が確認できる。前者は主筋に沿う付着割裂破壊とこれに伴うせん断ひび割れ、後者はヒンジ領域における曲げ破壊である。**写真 3.3** は、**写真 3.1** の右下（高架橋ラーメンの 1 階柱脚）を撮影したものである。写真は、主筋の座屈状況を記録するために撮影したものであり、当時はコンクリートのはつり作業中であった。2 層目の柱は鋼板巻き立てによる補修が見受けられ、今回の被災を含め多くの損傷が累積されていることがうかがえる。一方、建築物に関する被害は、瓦屋根の被害が散見された程度であった。国道沿いの病院施設では、建物周辺のインターロッキングが浮き上がり、地盤変状の様子も記録されている。

2.1.4 福島市の被害（調査日時：3 月 30 日 10:30～）

福島市では、令和 3（2021）年の福島県沖地震にて旧耐震の集合住宅で柱のせん断破壊が見られる中 [1]、令和 4（2022）年では、新耐震基準の集合住宅で被害が見られた。**写真 4.1～写真 4.4** は、1991 年に竣工した 14 階建 SRC 造集合住宅である。主として非構造部材にせん断ひび割れが生じていた。特に 5 階から 1 階の損傷が大きく、玄関ドアの開閉が困難な状況であった。**写真 4.3** および**写真 4.4** から確認できる縦筋の座屈が複数の雑壁で確認されている。このような損傷個所のうち、特に住居側の雑壁では、風や雨水の侵入を防ぐとともに、かぶりコンクリートの剥落に伴う通行障害を防ぐため、木板やビニールシートによる応急的な養生作業が進められていた。その他、廊下（片持ちスラブ）を支える小梁にせん断ひび割れが確認されたものの、主要構造部材には目立った損傷は視認されていない。

写真 3.1　高架橋梁の付着割裂破壊とせん断ひび割れ

写真 3.2　高架橋の梁端ヒンジに生じた曲げ破壊

写真 3.3　高架橋柱脚のはつり作業（写真 3.1 右下の柱脚を撮影したもの。主筋の座屈を確認）

写真 4.1　建物全景（東西方向）

写真 4.2　バルコニー側の損傷状況（3～5 階）

写真 4.3　玄関側の損傷状況（2 階）

写真 4.4　ELV ホールの損傷状況（2 階）

なお、調査当日の ELV は通常運転していたが、日常生活に支障をきたしている住人も多く、一時避難している等の情報も得られている。**写真 4.5** は、駐車場として利用されている商業店舗 1 階のピロティである。以前の被害から改修後と思われる S 造柱を支える RC 根巻き柱脚の隅部でコンクリートが圧壊・剥落していた。当該店舗は臨時休業しており、店内の様子は観察できなかった。

写真 4.5　S 造ピロティの RC 造基礎に生じた曲げ圧壊

2.1.5 桑折町・伊達市の被害（調査日時：3 月 30 日 15:00～）

令和 2（2021）年で被災した住宅の多くは解体されていた。**写真 5.1** は、土壁とブロック塀の倒壊である。2021 年の災害調査時にひび割れが確認されていた当該土壁は、2022 年の地震により剥落し、ブロック塀の倒壊を招いた。写真からは、ブロック塀を応急的に支えている支柱を確認できる。**写真 5.2** は 5 階建 RC 造病院であり、雑壁にせん断ひび割れを伴ったコンクリートの剥落が見られる。写真に示す損傷個所は、2021 年の地震調査においてわずかなせん断ひび割れが確認されていた。2022 年の地震により、損傷がさらに広がった事例と言えるであろう。なお、写真の病院は、当日も通常通り利用されており、継続使用に大きな支障は出ていないようであった。

写真 5.1　土壁とブロック塀の倒壊（桑折町）

写真 5.2　雑壁のせん断ひび割れ（伊達市）

写真 6.1　S 造校舎の RC 基礎に生じた損傷（新地町）

写真 6.2　RC 基礎の損傷（写真 6.1 右奥の基礎を拡大）

2.1.6 新地町の被害（調査日時：3 月 26 日 11:00～）

写真 6.1 は RC 基礎の損傷であり、**写真 6.2** より無筋コンクリートの剥落を確認できる。これは、ブレースが H 形鋼フランジに偏心接合されていることでねじれが生じ，アンカーボルトによる側方破壊に至ったものと推察される。なお、ブレースの破断等は確認されていない。**写真 6.3** は、町営運動施設の被害である。天井付近の壁材の剥落とガラスの破損が確認された。この損傷状況は、令和 3（2021）年とほとんど同一である [1]。施設関係者によれば、奇しくも地震発生の翌日は、前年度の被災から復旧を遂げ、完了検査を受検する予定日であったようである。

写真6.3　S造町営運動施設の壁とガラスの破損（新地町）

2.1.7 郡山市の被害（調査日時：4 月 1 日 10:00～）

郡山市では、令和 3（2021）年の地震により被災し、その復旧工事が完了した RC 造集合住宅について、同一箇所の再損傷が多く見られた。**写真 7.1** に生じた雑壁のせん断破壊の様子は、2011 年ならびに 2021 年と同一であった。2021 年からの復旧工事では、雑壁の開口部を閉塞する対応をとった住戸も見受けられたが、当該雑壁のかぶりコンクリートは剥落していた。**写真 7.2** は RC 造集合住宅の雑壁に生じたせん断ひび割れであり、写真は 2021 年の地震により生じたひび割れを補修した箇所であった。**写真 7.3** は、災害復旧時に玄関ドアと枠を更新した建物で、今回雑壁にせん断ひび割れが生じた事例である。通常開閉に支障はないことから、剛なドア・枠が設置されたものと推察される。

写真 7.1　復旧後に再び被災した集合住宅雑壁の損傷① ー（左：2022 年の損傷状況であり 2021 年からの復旧に際して雑壁を減らしている、右：2021 年における同一箇所の損傷を記録したもの）

2.1.8 まとめ

震度 6 強の地域を中心に調査を行ったが、対象地域は、2021 年の被災地域と概ね同一であった。昨年度と比較して、住宅瓦の被害数は全体として少ないように感じた。昨年度に損傷した建物のうち、補修や補強が間に合わなかった建物で損傷の広がりが確認できたほか、旧基準により施工された基礎の損傷など、耐震性が低い建物の損傷が目立った。福島県では、比較的震度の大きな地震が続いており、これまでの損傷の蓄積によって耐力・剛性が低下している。例えば、郡山市のように、共振しない場合であっても複数の建物で損傷が確認されている。集合住宅にあっては、管理組合による判断により大規模な復旧工事の実施が決定されるが、補修方法も含めて費用は膨大になる。このような背景もあって、原形復旧に固執するのではなく、地震が頻発する地域においては類似の損傷を防ぐための追加工事を許容するような災害復旧に係る補助金等のより弾力的な運用を含め、実状に応じた復旧方法の必要性を改めて提起することも重要であると思われる。

写真 7.2　復旧後に再び被災した集合住宅雑壁の損傷②

写真 7.3　復旧後に再び被災した集合住宅雑壁の損傷③
（玄関ドア・枠の改修後の雑壁損傷）

参考文献

1) 浅里和茂、日比野巧、堀川真之：令和 3 年 2 月 13 日の福島県沖の地震災害調査速報、2.2 節福島県の被害、日本建築学会東北支部、16-20、2021 年 4 月 20 日。
2) 福島県：令和 4 年 3 月 16 日震度 6 強による被害状況即報（第 37 報）、2022 年 4 月 20 日。

2.2　非構造部材の被害

飯藤 將之（仙台高等専門学校・教授）
寺本 尚史（秋田工業高等専門学校・准教授）

2.2.1 概要

日経アーキテクチュア No.1213(2022 年 4 月 14 日)の特集記事によれば，非構造部材の被害として，白石キューブの天井，福島競馬スタンドの天井，ホテルのペントハウス，小学校の壁面の方立と胴縁の湾曲，大規模商業施設の壁面パネルの脱落，福島県内の住宅の屋根瓦の損壊を紹介し，非構造部材の被害が広範囲に及んでいること指摘している。

一方で，3 月 17 日から 3 月末まで河北新報朝刊に掲載された非構造部材に関する記事を列挙すると，

3 月 18 日：「秋保温泉　旅館に被害」
同「音楽ホール天井落下　白石ホワイトキューブ」
同「白石城また損傷」
3 月 19 日：住宅の屋根瓦に関する記事
3 月 20 日：「廃棄物コンテナ　管理課題」
同「角田市街再び被害甚大　飲食店・文化施設」
同「白石市被害 13 億円超」
3 月 26 日「商業施設再開急ぐ」

であり，非構造部材の被害が多数あると予想されていても，マスコミが取り上げる事例も少なく，また，被害建物調査のアポイントも難しく，実際に調査できるものが，少数に限られた。

2.2.2 仙台市体育館の非構造部材被害

仙台市体育館は，2011 年の東北地方太平洋沖地震で第一競技場の天井に被害を受けて，復旧改修工事がなされたが，2022 年 3 月 16 日福島沖の地震でも再び被害を受けた。被害は，メインアリーナの競技場上部の天井，メインアリーナの北側観覧席の上部と南側観覧席の上部の天井と器具庫の天井，食堂のガラス破損であった。

メインアリーナは，観客席を含めて，東西が 93.4m，南北が 68.8m であり，約 32m×約 8m のトップライトがある。写真 2.2.1 と写真 2.2.2 は，アリーナから天井を見上げて撮影したものである。写真の右側が中央トップライト方向で高くなっており，左側が南観客席側で低くなっており，剥落の枚数が中央ほど多くなっている。この部分の詳細を天井裏から撮影したものが写真 2.2.3 と写真 2.2.4 である。写真 2.2.3 では，メイントラスの部材でわかりにくいが，溶接金網の上にグラスウールを置き，軽量化を図ったものの，グラスウールが天井受け材のカット T 型鋼からはずれている。更に，吊り金物もハンガーの部分で湾曲している。写真 2.2.4 は，振動で照明が持ち上がり，グラスウールの上に移動した痕跡である。

写真 2.2.5 は，観客席上部の石膏ボードが落下した状況を示している。設備配管がボードと衝突して，野縁へのビスともに落下している。写真 2.2.6 は，アリーナ倉庫の天井の被害で，野縁受けが座屈している。

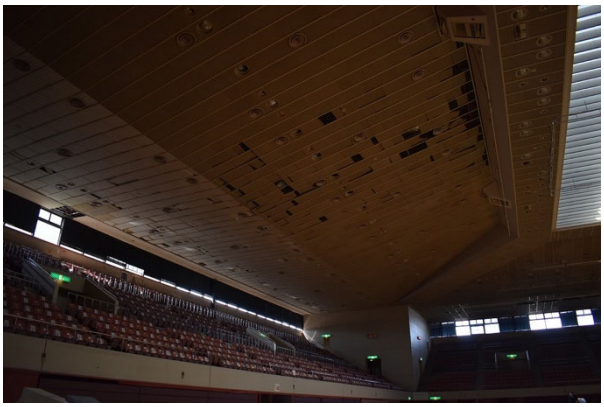

写真 2.2.1 アリーナからの見上げ

写真 2.2.2　アリーナからの見上げ

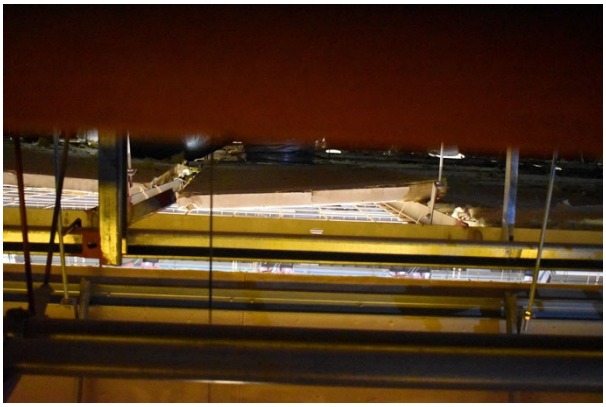

写真 2.2.3　アリーナ天井裏詳細

写真 2.2.4　アリーナ天井裏詳細

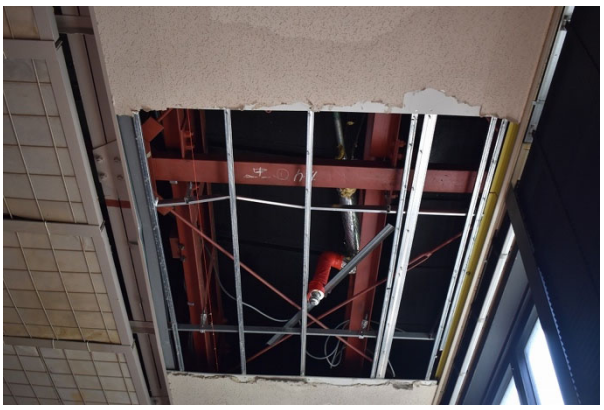

写真 2.2.5　観覧席上部天井

写真 2.2.6　器具庫天井

2.2.3 相馬地域における非構造部材被害

相馬地域における非構造部材の被害は，大規模量販店やホテル・旅館でのガラスとパネルの被害，住宅での屋根瓦の被害，住宅でのラスモルタル外壁での被害であり，これまでの地震で経験してきたのと同じような被害が見られた。

写真 2.2.7 は，新地地区で 2021 年 2 月 13 日の地震で既に被害を受けた外壁が更に落下した建物である。写真 2.2.8 は，相馬駅周辺に建つホテルで，パネルが落下して，応急処置を施している。写真 2.2.9 は中村地区に建つ高等学校の体育館で，パネルが面外にはずれており，窓も一部開いた状態となっている。写真 2.2.10 と写真 2.2.11 は馬場野地区の大規模量販店であり，窓カラスの損傷と外壁の落下があった。写真 2.2.12 は松川地区に建つ事務所で，引き違いサッシであるがガラスの破損が起きて，応急処置を施している。写真 2.2.13 は中村地区の住宅の屋根瓦の被害であり，屋根瓦の被害はいたるところで起きている。写真 2.2.14 は松川地区で，写真 2.2.15 は鹿島地区で，それぞれラスモルタルが剥落した住宅の様子である。写真 2.2.16 に示すように，馬場野地区では新築したばかりの住宅でエコキュートが倒れる被害もあった。

写真 2.2.7　外壁の剥落

写真 2.2.8　外壁の剥落

写真 2.2.9　外壁の面外振動

写真 2.2.10　嵌め殺しガラスの破損

写真 2.2.11　外壁パネルの落下

写真 2.2.12　引き違いサッシ窓の被害

写真 2.2.13　瓦屋根の被害

写真 2.2.14　ラスモルタルの剥落

写真 2.2.15　ラスモルタルの剥落

写真 2.2.16　エコキュートの転倒

第 3 章　建築設備の被害調査

長谷川兼一（秋田県立大学・教授）
小林　光（東北大学大学院工学研究科・准教授）

3.1 概要

地震の規模や揺れの周期などに応じて建築と共に建築設備に様々な被害が生じる。震災後に建築設備の被害を調査し，その特徴を分析的に考察することは，単体としての建築設備装置やダクト，配管などを含む建築設備部材間の関係，更には建築部材との関係などに内在する揺れへの脆弱性を見出すことに繋がり，後の震災への備えとなる。

建築設備の被災調査方法については，東北における建築設備関連学協会がこれまでに実施している。例えば，2003 年の宮城県沖地震 [1]，2011 年の東日本大震災 [2]において震災直後のダメージが残る期間からある程度補修が進んだ段階で実施されている。特に，東日本大震災では甚大な被害を経験したため，建築設備技術者が集い緊急座談会を開催し，被害状況や今後の課題・展望について情報共有がなされている [3]。こうした幾度も繰り返される震災を経て得た調査データは極めて貴重であり，建築設備の技術や設計・施工のあり方を再点検する契機にもなる。

建築設備の被害調査においては，発災直後の悉皆調査により被害状況を把握することも可能であるものの，発災直後よりも寧ろ設備の補修がある程度完了する時期に事例収集すると効率がよく且つ有効である。今回も後述する学協会合同にて事例収集を計画しており，本稿執筆時点(令和 4 年 5 月)では作業途中である。よって，現時点では具体的な結果は提示せず，調査の方針について報告する。

3.2 建築設備の調査

3.2.1 建築設備の被害事例調査

設備の被害は設備に入力される揺れやその結果として生じる物理的な干渉等によって発生する。建築設備は建築部材に比較して多くの場合華奢であり，様々な原因の結果として目に見える形で設備が破損する場合もある。また，建築設備は極めて点数が多く，被災しなかった設備を検証することは容易ではない。被災事例調査を行うことは可能で，個々の破損等の物理的原因もわかるものの，総合的に検討しなければ，建築設備が応力に耐えられなかったという事実以上の価値がない。

今回の調査では, 2021 年宮城県沖地震での災害調査と同様に, 被害事例を収集すると共に, 建築設備の計画, 施工, 研究に携わる建築設備関連の学協会関係者からなる委員会により，後の震災への備えとなる情報を抽出することとしたい。

3.2.2 調査体制

建築設備の被害調査は，日本建築学会東北支部環境工学部会(AIJ)，空気調和・衛生工学会東北支部(SHASEJ)，電気設備学会東北支部(IEIEJ)，建築設備技術者協会東北支部(JABMEE)（順不同）の合同調査にて実施することで合意が得られている。各組織の位置づけを図 1 に示すが, SHASEJ は空調・給排水・機械設備に関わり，IEIEJ は電気設備に関わる。これらの設備分野全てを扱う技術者組織が JABMEE である。AIJ では建築環境の視点から設備全般を扱う立場にあるため，これら 4 つの学協会組織が連携することは意義深い。今後も発生する可能性が高い災害時にも被災調査がスムーズに実施できるよう，体制を整えていくことを懸案事項として共通認識を持っている。被害事例は各団体所属企業の協力を得て実施する。また各団体の企業所属委員, 大学等所属委員からなる時限調査委員会を組織する。

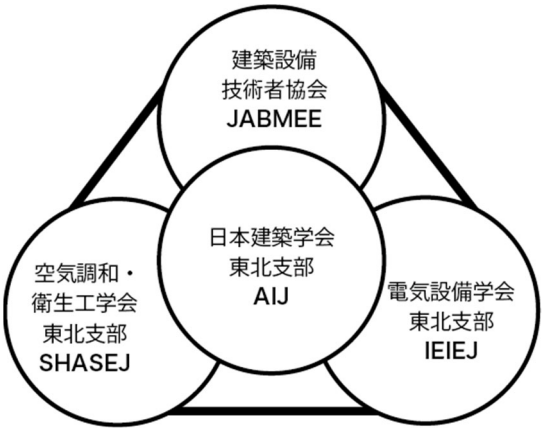

図 1　建築設備関連の学協会による災害調査組織

表 1　設備一次調査項目

調査項目	調査内容
区分	衛生，空調，電気，消火，その他
被害設備	例：天井扇　etc.
施設情報	所在地，施設用途，竣工年，建築構造　etc.
設備設置階	具体的な設置階情報
被害状況・所見	被災状況及び所見
復旧対応	復旧工事内容など
写真情報	状況の判る解像度の写真
報告者情報	報告者所属，氏名

3.2.3 調査方法

2021 年宮城県沖地震の被害調査と同様に, 表 1 に示す調査項目について調査票を用いて実施する。建築設備に関する情報は施設オーナーのプライベートな情報の側面が強いことから，情報公開はその範囲及び内容について慎重に検討される必要がある。従って，一次情報の単純な公開は

予定していない。調査委員会にて一次情報の分析を行うと共に，必要に応じて当該設備装置メーカーを含む関係者のヒアリング等を実施し，被災に至った原因と対策等について検討して調査報告を纏める。

3.3 今後のスケジュール

4 つの建築設備関連の学協会組織が連携して災害調査を実施することを確認している。令和 4 年 5 月以降に被害状況情報を事例毎に調査票として蓄積する予定としている。2021 年の宮城県沖地震の被害状況との比較も念頭に置いて分析を進め，最終の結果報告として知見をまとめる。

【参考文献】

1) 2003 年 5 月 26 日 宮城県沖の地震災害調査報告/2003 年 7 月 26 日宮城県北部の地震調査報告，日本建築学会，pp.119-132，pp.276.292, 2004.3.
2) 東日本大震災合同調査報告書編集委員会：東日本大震災合同調査報告 建築編 8 建築設備・建築環境，第2章，pp.7-55，2015 年 5 月.
3) 建築設備技術者協会：緊急座談会「大震災を乗り越えて」，建築設備士，pp.33-41，2011.10.

第 4 章　生活関連の被害

増田 聡（東北大学大学院経済学研究科・教授）4.1, 4.3
小地沢 将之（宮城大学事業構想学群・准教授）4.2
村上 早紀子（福島大学人文社会学群・准教授）4.4

4.1 生活関連の被害の概況

4.1.1 人的被害と住家への被害

2022 年 3 月 16 日に発生した地震での 2022 年 4 月末現在での消防庁による災害情報の収集・発信の速報は、同年 4 月 19 日（火）10:00 発出の第 21 報[1]を数えている。前年 2021 年 2 月 13 日発生の福島県沖の地震では、1 年超後の 2022 年 3 月 25 日（金）17:00 の第 19 報[2]まで人的被害・住家被害数の変更がなされており、今回の地震でも今後もしばらくの間、被害状況の再確認や復旧対応が継続するものと考えられる（なお、災害規模や被害の長期性等の面では、2011 年 3 月 11 日の発災から約 11 年後の 2022 年 3 月 8 日(火)で第 162 報[3]を数えた東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）との違いも歴然として存在する）。

今回は、震度 6 強を経験した宮城県（登米市、蔵王町）、福島県（相馬市、南相馬市、国見町）の 2 県を中心に、約 1 月後の上記消防庁による速報値では、人的被害 248 人（前年地震 186 名）、住家被害 20,444 棟（37,961 棟）である[4][5][注1]。このように、被害確認・報告が進行中である一方で、各種受付体制の自治体格差や早すぎる窓口閉鎖、判定業務の滞りと自己判定結果の不採用等の問題点を指摘する声もある。また、東日本大震災及びその余震、2021・22 年の福島県沖の地震、2019 年 10 月 12 日の台風 19 号等による「多重被災」による被害把握や復旧支援の難しさを改めて指摘している。

4.1.2 ライフライン

以下では、省庁横断的な被害状況が確認できる内閣府（防災担当）の報告[6]を主たる資料として、被害状況の確認を進める。

まず電力では、東北電力・東京電力管内それぞれで最大、約 148,100 戸、約 2,085,430 戸が停電したが、3 月 17 日中にはいずれの停電も解消している。ただし、100 万 kW 級の発電量を持つ発電所（復旧見通し未定の新地火力発電所 1 号機、5 月以降の復旧見込みである原町火力発電所 1 号機）の停止等により、「電力需給について、特段問題なし」[6]としながらも、3 月 22 日の東日本の気象状況の予想から電力需要の増大が見込まれるとして、経済産業省から節電協力のお願いが出された。東日本大震災後の 2012 年に新たな制度として導入された「電力需給逼迫警報（電力余力が 3%を下回る場合）」が、東北電力・東京電力管内で初めて発令され、それぞれ同月 22 日 23:11、23 日 11:00 には解除された。

その一方で、東北電力は 4 月 9 日に、太陽光と風力の再生可能エネルギー発電事業者に対して、電力需給バランスの崩れ（好天による発電量増加と気温上昇による暖房需要の低下）による大規模停電を避けるため、一時的な発電停止を求める出力制御を翌 10 日に実施すると発表し、九州電力による 2018 年 10 月の全国初の実施、2022 年 4 月 9 日の四国電力に続く 3 例目となった。今回の地震を契機に、地域を越えた電力融通や既存送電網の有効利用、電力貯蔵の技術開発、地産地消型のエネルギー利用など、検討すべき課題が改めて浮き彫りとなったといえる。

上水道では、宮城県大崎市 10,100 戸、美里町 9,245 戸、涌谷町 5,970 戸、栗原市 2,759 戸、仙台市 2,085 戸、福島県伊達市 8,410 戸、国見町 3,500 戸、相馬地方広域水道企業団（相馬市・南相馬市鹿島区・新地町）23,000 戸、双葉地方水道企業団（富岡町・楢葉町）2,015 戸など、最大断水戸数は合計で約 7 万戸に及んだ。いずれも、水道管の破損や緊急遮断弁の作動、停電による断水が原因であったが、いずれも 1 週間以内に解消している（西仙台ハイランド団地のケースは後述する）。ただし、宮城県企業局の送水管損壊（仙台市を除く上記の宮城県 4 市町）では、比較的早期の復旧が可能であったものの幹線部分の損傷は大規模・広範囲の断水に繋がることが再確認され、今回の経験は、2022 年 4 月からスタートした宮城県コンセッション事業（上工下水一体官民連携運営・みやぎ型管理運営方式）におけるリスク管理・災害復旧体制の強化に向けて十分なフィードバック・検証を行うことが重要と思われる。

通信関連では、固定電話の被害は内閣府報では確認されておらず、携帯電話各社も、発災直後には停電と伝送路故障等の原因で、一部の地域で通話・通信サービスが利用できない、または利用しづらい状況の発生を案内していたが、翌 17 日中には多くが復旧済みとなった。また、東日本電信電話・西日本電信電話は、地震発生後の安否確認手段として「災害用伝言ダイヤル（171）、災害用伝言板（web171）」を運用していたが、同月 30 日をもって、サービス運用を終了している。

4.1.3 医療施設・福祉施設・災害ボランティアセンター

厚生労働省[7]によれば、都道府県を越えて医療機関の稼働状況等の災害医療情報の共有化を目指した「広域災害救急医療情報システム（EMIS：Emergency Medical

Information System)」は、3 月 17 日に宮城県・福島県で災害モードに、その他 23 道都県で警戒モードに移行したが、当日解除（宮城県も該当）を含め、3 月末までに東北 4 県（宮城県・福島県を除く）、4 月 1 日に新潟県、4 月 2 日に福島県が警戒解除したことで、全国の運用は通常モードに復帰した。上記システム及び県庁情報からは、宮城県・福島県でそれぞれ最大 6 病院に停電や断水が発生したことが確認されているが、いずれも解消済みとなっている。

ただし、県別に保健所経由等でとりまとめた近時報告[4) 5)]によると、宮城県では大多数で大きな被害はないとしながらも、医療機関 112 施設、児童母子福祉 257 施設、高齢者福祉 244 施設、障害者福祉 136 施設等で、地方公所等の県有施設を含め、合計 840 施設、被害額 11.5 億円と報告されている。特に県南では、昨年も立ち入り禁止となった国立病院機構・宮城病院（山元町）の被害が大きく、被害額は 8 億円以上にのぼると報道された。

他方、福島県では診療所や看護学校等を含めた 414 件の医療施設の被害が確認されている（再開困難で移転策を探索中の 1 歯科診療所あり）。特に被災直後に 2 施設（相馬中央病院、公立相馬総合病院）で透析不可となり、一部で患者の振替も行われた（3 月末には断水が解消し透析を再開）。また、福島県の高齢者施設 162 所でボイラーやスプリンクラーの破損被害が、16 の障害者施設でガラス破損等も確認されている。

また、災害ボランティアセンターは、内閣府・厚生労働省・県社協で整合性がとれない記載があるが、各市町の社会福祉協議会のウェブサイトによると、宮城県では山元町社協（3 月 17 日～開所中）、角田市社協（3 月 21 日～4 月 7 日）、白石市社協（3 月 21 日～4 月 10 日）の 3 個所で開設された。一方福島県では、コロナ禍の中で町内・県内在住者に限った事前登録制として 8 市町（矢吹町、郡山市、国見町、須賀川市、南相馬市、桑折町、新地町、相馬市）が災害ボランティアを募集した。福島県社会福祉協議会によると、これらのうち、郡山市・桑折町・国見町の 3 センターが 5 月 9 日時点でも運営中である。下表のように全国社会福祉協議会による集計では、発災から 4 月 12 日までに延べ 2,000 人強のボランティアの活動が記録されている。

表 1　4 月 12 日までの各市町でのボランティア数[7)]

宮城県（人）		福島県（人）			
白石市	49	郡山市	51	須賀川市	0
山元町	302	国見町	141	南相馬市	672
角田市	112	矢吹町	53	新地町	277
		桑折町	418	相馬市	47
合計	463	合計	1,659		

4.1.4 文教施設

学校や社会教育・体育・文化施設の物的被害については、2,000 施設にせまる文教施設の物的被害が内閣府報[6)]に集計されている（表 2）。宮城県では、利府町にある宮城スタジアムの観客席のたわみや県総合運動公園内プールの吊天井崩落、白石市ホワイトキューブの天井落下などで復旧の見込みが立たずにいる。仙台城跡の石垣も再度崩壊し、復旧には 3 年以上かかる可能性が指摘されている。福島県でも、郡山市の宝来屋郡山総合体育館の全面再開は 7 月以降の見通しであるとされる。また福島県では、小中学校の給食施設が被災し、7 市 4 町で給食提供が困難となったことも報道されている。

表 2　文教施設の被害状況[6)]

都道府県	国立学校施設（校）	公立学校施設（校）	私立学校施設（校）	社会教育体育文化（施設）	文化財等（件）	計
岩手県	2	92	14	53	16	177
宮城県	4	364	156	312	59	895
山形県	1		1	14	7	22
福島県	2	411	82	200	65	760
茨城県		34	4	14	5	57
栃木県		5	6	10		21
群馬県		5	2			7
埼玉県		4	1			5
千葉県	2	7	4	4	3	20
東京都	2	3	5			10
神奈川県		3				3
新潟県		3	1			4
山梨県		1		1		1
計	13	932	276	608	155	1984

4.2 生活関連の被害の特徴

4.2.1 局所的な被災と支援の遅延

今回の地震では局所的に大きな被害が出た一方で、災害ボランティアセンターを設置した市町村社会福祉協議会はごく少数だった。この結果、局所的な被災の多くが見落とされ、行政による関与やボランティアによる支援活動も後手に回った。

仙台市青葉区新川地区の西仙台ハイランド団地では、1972 年にレジャー施設業者が開発した住宅地の専用水道[注 2)]において水道管の損壊が生じ、57 世帯中 52 世帯で断水した。同社は 2006 年に民事再生法が適用され、2021 年には一切の停止を終了しており、今回の水道管の損壊に際しても当初は修理の意向を表明しなかった[8)]。住民側からは仙台市の介入を望む声が強かったが、市当局は「水道管は市の施設ではない」[8) 注 3)]と突き放す中、全市的な断水解消の報道を受け、反発した住民たちが SNS に顛末を書き込んだことをきっかけに事態が明るみに出て、各種メディアによる全国的な報道に至った。最終的

には同社による住民説明会を経て、修理、通水に至り、4月5日に復旧した[9]。

図 1　西仙台ハイランド団地に住民が設置した給水所（筆者撮影）

同団地においては、200 メートルを超える標高差がある住宅地内での給水活動のニーズがあったにもかかわらず、仙台市内ではボランティアセンターが立ち上がらなかったことなどを背景に、支援ニーズの聴取りなども後手に回った。実際に同地区で支援活動を行ったのは、物資提供を行った不動産会社や地元郵便局、高齢者世帯などのニーズの聴取り作業を行った宮城大学の学生グループなど、報道を聞きつけた一部の団体のみであり、長期にわたる断水期間中、住民は自治会を基盤とした共助で困難を乗り切らざるを得なかった。

図 2　西仙台ハイランド団地における宮城大学の学生によるニーズ聴取り活動（筆者撮影）

4.2.2 多重被災

被害が最も大きかった相馬市においては、東日本大震災、令和元年東日本台風（台風第 19 号／2019 年 10 月）、2021 年の福島県沖地震を経験しており、非常に短い期間で 4 度被災した住民も多い。いずれの災害においても全市的な断水を伴うなど、広範な生活への負担が生じており、被災者は精神的に相当疲弊している。

同市の尾浜地区では、他の地区において震災の津波で被災した世帯の一部が早期に自力再建するために中古住宅を購入して移住したケースが多い。ある世帯にヒアリングしたところ、今回の地震で半壊の認定を受け、「もうここには住めない」と取り壊しを決めたとのことだった。

同市の北飯渕地区は震災後に同市最大規模の仮設住宅が立地した場所であり、その周辺一帯には災害公営住宅や賃貸アパートが多数建設されたが、台風や大雨により小泉川が氾濫したことで床上浸水を経験した。さらに、今回の地震では特に新たに造成された住宅地において地盤沈下や住宅の壁の崩落などが集中してみられている。

このような繰り返しの被災が影響してか、相馬市が震災後に整備した 410 戸の災害公営住宅や築数十年経過した市営住宅の需要はいまだ高く、南相馬市の災害公営住宅への入居の募集が始まるなどの状況にあり、被災者の住まいの確保は困難になりそうである。

表 3　市町村ごとの避難所数と避難者数

宮城県	避難所数	避難者数	備考	福島県	避難所数	避難者数	備考
●気仙沼市	18	0	11)	福島市	11	87	
●山元町	3	10	12)	郡山市	16	0	11)
川崎町	2	1		●相馬市	3	187	
大河原町	2	0	11)	二本松市	4	2	11)
白石市	18	31		●南相馬市	4	11	11)
角田市	2	16		桑折町	2	8	11)
●利府町	3	40		国見町	5	4	11)
●亘理町	5	113		川俣町	10	0	11)
●岩沼市	4	45		鏡石町	1	0	11)
●塩竈市	20	588		天栄村	2	0	
●七ヶ浜町	2	14	12)	矢吹町	1	5	
●石巻市	7	348		玉川村	1	0	
●仙台市	51	439		●富岡町	1	51	
●名取市	不明	不明	注 4)	川内村	3	0	
●多賀城市	不明	不明	注 4)	●新地町	4	354	13)
●女川町	不明	不明	注 4)	●双葉町	0	0	
●東松島市	17	363		●浪江町	3	99	
●松島町	5	126		●楢葉町	1	27	
村田町	3	0	12)	●大熊町	不明	不明	注 4)
栗原市	10	0	12)	合計	72	835	
合計	172	2134		●印は避難指示が出た市町村である。			

4.2.3 避難所の開設状況

この地震により宮城県および福島県では多くの市町村が避難所を開設し、一時約 3,000 人が避難したが、一部の避難所を除き、1～2 日程度で避難が解消された。政府[11]、宮城県[12]、福島県[13]による発表内容に不一致があることから、筆者による後述の調査を加え、それぞれの最大値を表 3 に示した。

政府は 2020 年 4 月 1 日に「避難所における新型コロナウイルス感染症への対応について」を通知したことを皮切りに、同年 6 月 8 日には具体的な対応マニュアルとな

る「新型コロナウイルス感染症対策に配慮した避難所開設・運営訓練ガイドライン」[14] を公表した。このなかでは、避難所の開設や避難者の受入れなどに際しての具体的な対応方法として、受付時の健康チェック、発熱者などを受け入れる場合の専用スペースの確保、避難スペースの区割りなどについて明示されている。その翌月に発災し、熊本県南部を襲った令和 2 年 7 月豪雨では、避難所に段ボールやカーテンのパーティションが設けられて話題になった。2021 年の福島県沖地震では、相馬市が迅速に避難所を開設し、テント型のパーティションを導入したことが話題となった[15]。

今回の地震に際して、避難所を開設した宮城県および福島県内の市町村を対象に、3 月 23 日から 4 月 8 日の間、下記の項目についてアンケート調査を実施した。

・避難所開設数および避難者数
・避難者受入れ時に健康チェック体制を構築したか
・体調不良者の専用スペースを設置したか
・避難者の占用スペースを区割りしたか

これに対し、20 市町村から回答があった。避難者受入れ時に健康チェック体制を構築し、かつ体調不良者の専用スペースを設置したのは、避難者数ベースで 55.9%であった。この大多数では、避難者の占用スペースをテントやパーティション、テープなどで区割りしていた。一方で、体調不良者の専用スペースを設けなかった避難所においては、避難者の占用スペースを区割りしない避難所が多いことがわかった。

「避難所という密になりやすい空間の中で、感染拡大防止策を徹底することが極めて重要」[14] との観点で、それまでの通知の具体的な対応指針として国から発出されたガイドラインであったが、実態としては十分に活用されていないことが顕在化した。

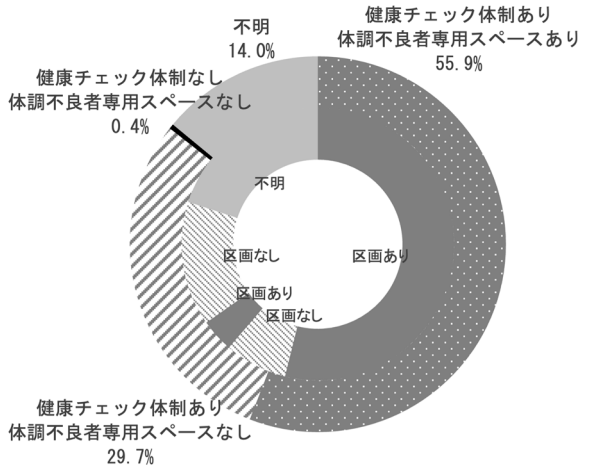

図 3　避難所における新型コロナウイルス感染拡大予防対策の実態調査結果

4.3 産業施設および公共施設の被害の状況

4.3.1 流通・観光施設、物流施設

内閣府報[6] によると、コンビニでは、商品落下、店舗破損等の影響により、東北エリアで一部店舗が休業していたが、全店舗営業再開済みで、配送についても問題なしとされている。郵政関係も、被害のあったすべての局において窓口休止が解消済みで、東北地方を発着する郵便物・ゆうパック等の配達遅れも見られなくなった。国土交通省の報告[16] によれば、物流施設の被害として、営業倉庫（宮城県 20 棟、福島県 20 棟、栃木県 1 棟）で荷崩れが、営業倉庫（宮城県 15 棟、福島県 3 棟）で施設被害がそれぞれ発生し、福島県のトラックターミナル 1 棟でのシャッター開閉の不能と、宮城県のトラックターミナル 1 棟での天井破損が報告されている。なかでも福島県内の港湾で唯一被災した相馬港（相馬市･新地町）では、前年地震からの復旧中に再度損壊した岸壁の応急措置は進んでいるが､完全復旧には 2～3 年程度かかる見通しで､被害額は 50 億円を超え昨年 2 月の福島県沖地震の 10 倍に達する。

なおその後の宮城県報告[4] では、5 月 6 日現在の商業店舗等の損壊が 23 市町、1,021 個所、被害額 14.5 億円、観光施設等では 26 市町、91 個所、3.5 億円と集計されていたが、休業を余儀なくされた施設も大半は着実に復旧し、5 月の連休前の再開が報じられた（みやぎ生協のセラビ白石など一部に連休後まで休業が続く施設もある）。さらに宮城県ホテル旅館生活衛生同業組合の調査では、この 3 月だけで仙台市中心部で 12,800 人、秋保 21,900 人、作並 3,600 人、松島･塩竈・多賀城 3,900 人、石巻・気仙沼 2,900 人の宿泊キャンセルがあったことが示されている[17] [18]。

4.3.2 グループ補助金制度の特例適用と制度変更

以上のような被害に対しては、製造業等も含めた宮城県・福島県・岩手県の中小企業を対象に、復旧費用の最大 4 分の 3 を国と県が補助するグループ補助金の特例適用[19] が決まった。本来は激甚災害の場合に限って適用されてきたが、県などの要望を踏まえ、昨年２月の地震に伴う対応と同様の特例となった。さらに、福島民報の報道[20] によれば、控除方法の見直しによって保険金や共済金を含めた合計額を基に補助額を算定し、復旧に必要な金額相当を確保できるようにするという。その際には、被災前の状態に戻すことを原則としてきた従来方針を改め、補助金の範囲内で防災や減災に向けた改良・補強を認める見通しが、東北経済産業局主催の事業説明会で示された。加えて、東日本大震災や新型コロナウイルス感染拡大などで過大な債務を抱える事業者には、最大

5 億円を定額補助することも決められた。

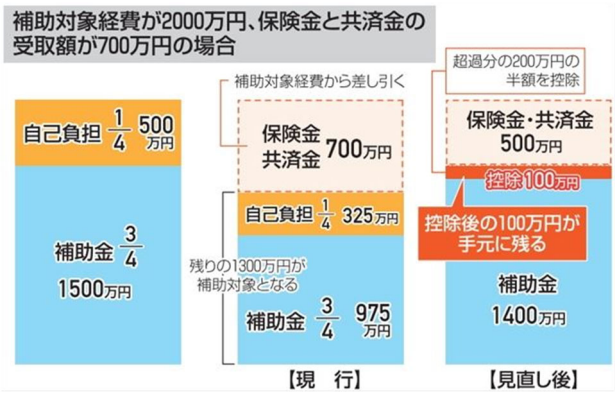

図 4　グループ補助金制度の特例適用と制度変更 [20]

4.4 交通インフラへの影響

我が国における交通インフラは、巨大地震が発生するたびに大きな被害を受け、その後の復旧に時間を要してきた。今回の福島県沖地震においても、各インフラが被害を受け、早期に復旧がかなったものもあれば、長期にわたり再開の道が閉ざされたものもみられた。

本稿では、鉄道・バス・航空・道路・物流における被害状況を時系列で整理した上で、比較的大きな影響を受けた新幹線や鉄道の被害状況や、臨時便として運行された代替輸送の動きをまとめる。

4.4.1 鉄道への影響

(1) 新幹線への影響

2011 年の東日本大震災、2021 年の福島県沖地震に続き、今回の地震によっても大きな被害を受けた交通インフラが、新幹線である。東北新幹線やまびこ 223 号は発災当時、乗客 75 名を乗せ、白石蔵王駅～福島駅間を運行していたところ、地震を受け緊急停車した。その後、JR 東日本の発表によると、発災当時に走行していた新幹線の 17 両編成のうち 16 両が脱線したことに加え、電柱や架線など広範囲にわたる被害状況が明らかとなった（表 4）。

表 4　新幹線設備の被災状況（2022 年 4 月 20 日時点）[21]

主な被害	箇所数
電柱被害	約 90 本
架線断線	2 箇所
架線金具等の損傷	約 550 箇所
土木設備被害	約 60 箇所
軌道変位・損傷	約 300 箇所
駅設備被害	約 10 箇所
合計	約 1,000 箇所

JR 東日本が 3 月 17 日に行った記者会見では、「年度内の運転再開は難しい」「全線再開には相当な時間がかかる」との発言があったように、具体的な再開時期の見通しが出せない状況にあったことからも、被害の大きさが表出されることとなった。

復旧作業が進められるうちに見通しが立てられ、当初予定では全線運転再開は4月20日前後を目指すとされていたが、その後安全確保の見通しが立ったことから、4 月 14 日に全線で運転が再開された。なお当面の期間、郡山駅～一ノ関駅の区間で徐行運転を行う必要から、東京駅～仙台駅で約 30 分、東京駅～盛岡駅で約 1 時間、通常より時間がかかる臨時ダイヤで運行され、5 月 13 日に通常ダイヤでの再開に至っている。

また、直接的な被害を受けなかった山形新幹線や秋田新幹線も、発災翌日から運転見合わせが続いた。山形新幹線では一部区間が運休となり、福島駅～新庄駅で折り返し運転を行うなど、東京との直通運転を休止していた。その後、東北新幹線が郡山駅～福島駅で復旧したことに併せ、山形新幹線は 4 月 2 日より東京との直通運転が臨時ダイヤで再開された。秋田新幹線は、4 月 14 日より東京との直通運転が再開された。

以上の新幹線の運転休止期間や運転再開日に関して、表 5 にまとめる。

表 5　運転休止となった各新幹線の運転休止期間および運転再開日 [16] ほか

路線名	運転休止区間	運転休止期間	運転再開日
東北新幹線	盛岡駅～一ノ関駅	2022. 3. 16. 23:36～3. 21	2022. 3. 22
	一ノ関駅～仙台駅	2022. 3. 16. 23:36～4. 3	2022. 4. 4
	仙台駅～福島駅	2022. 3. 16. 23:36～4. 13	2022. 4. 14
	福島駅～郡山駅	2022. 3. 16. 23:36～4. 1	2022. 4. 2
	郡山駅～那須塩原駅	2022. 3. 16. 23:36～3. 21	2022. 3. 22
秋田新幹線	秋田駅～仙台駅	2022. 3. 16. 23:36～4. 3	2022. 4. 4
	仙台駅～東京駅	2022. 3. 16. 23:36～4. 13	2022. 4. 14
山形新幹線	福島駅～東京駅	2022. 3. 16. 23:36～4. 1	2022. 4. 2

図 5　東北新幹線の運転休止期間中の福島駅新幹線改札口（筆者撮影）

(2) 在来線への影響

地震発生時、JR 東日本の多くの在来線は運行中であっ

たため、臨時停車および運転見合わせが続いたものの、人的被害はみられなかった。しかし多くは点検作業などで翌日の始発から運転を見合わせることとなった。

常磐線では、線路の変形や電柱の傾斜などの被害が発生した。この間、原ノ町駅～仙台駅の区間で徐行運転を行い臨時ダイヤによる運行が実施された。その後の復旧作業により、4 月 14 日には通常ダイヤに回復している。

このうち JR 東日本東北本線の東福島駅～伊達駅間では、第 2 摺上川橋梁の損傷が発生した。また、常磐線の日立木駅構内でホームの笠石崩落が、原ノ町駅～鹿島駅間で真野川橋梁の土木構造物の損傷が発生した。

（3）地方民営鉄道への影響

地震発生時、東日本管内の民鉄の多くは運行終了の時間帯であったため、人的被害はみられなかった。

しかし、特に被害の大きかったものが阿武隈急行であり、発災翌日より全線で運転見合わせが続くこととなった。阿武隈急行株式会社の発表によると、線路施設の多くで橋梁損傷や軌道変位、枕木破損、路盤沈下、道床流出などがみられた。さらには一部の駅でホーム損傷などもみられ、広範囲で大きな被害が発生することとなった。復旧工事を行う必要から全線で運休することとなったこの間、阿武隈急行では、平日の通勤・通学時間帯に臨時の代替バスを運行することとなった。臨時代替バスは、梁川～福島間は福島交通株式会社への委託、丸森～槻木間および丸森～東船岡間は東北アクセス株式会社への委託により運行された。

その後、通勤通学客の多い槻木駅と丸森駅の区間で優先的に復旧工事が進められ、4 月 18 日に槻木駅～丸森駅間で、4 月 25 日に丸森駅～梁川駅間で臨時ダイヤによる運転が再開され、4 月 29 日以降は梁川駅～仙台駅間で通常ダイヤで運行されている。全線では 6 月から運転再開の予定である。

図 6　阿武隈急行の運休を知らせる貼り紙（筆者撮影）

（4）施設関連の被害状況

JR 福島駅構内は、地震の影響によりスプリンクラーが故障し、天井から水漏れが発生する被害となった。こうしたことから、発災翌日より駅構内への立ち入りが禁止された。また、駅の入り口の歩道はタイルが盛り上がるなどの被害もみられた。

発災翌日の福島駅を訪れると、新幹線や在来線の運転見合わせの貼り紙がされており、JR 職員が利用客への対応におわれる様子がみられた。

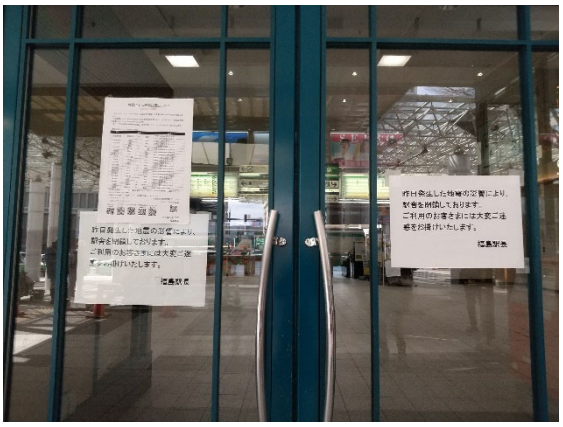

図 7　地震発生翌日の閉鎖された福島駅（筆者撮影）

4.4.2 バスへの影響

発災翌日の 3 月 17 日より、高速バス 8 社 21 路線が運休、路線バス 1 社 5 路線が運休した。

4.4.3 航空への影響

震度 5 強を観測した仙台空港では、空港ビル内の壁面の一部や、ガラス一枚が破損する被害がみられた。また、震度 5 弱を観測した花巻空港では、搭乗橋の天井パネルの一部が破損する被害がみられた。なお運航に関しては影響がなく、通常通りの運航がされた。

4.4.4 道路への影響

高速道路や有料道路では、発災直後から通行止めが続き、高速道路に関しては当初 9 路線で通行止めが続いた。その後順次復旧していき、3 月 18 日には全ての通行止めが解除されている。

また、宮城県内の地方道や、福島県内の国道の一部では、橋梁損傷などが発生し、一部区間の通行止めが続いた。

4.4.5 物流への影響

各県の物流にも影響がみられ、営業倉庫のうち宮城県の 20 棟、福島県の 20 棟、栃木県の 1 棟で荷くずれが発生した。またトラックターミナルのうち宮城県の 1 棟で天井破損が、福島県の 1 棟でシャッター開閉の被害が発生した。

4.4.6 代替輸送手段の提供

東北新幹線の運転見合わせを受け、代替輸送の臨時運行もみられた。

鉄道に関しては、東北本線郡山駅～仙台駅や、仙台駅～一ノ関駅、常磐線いわき駅・原ノ町駅～仙台駅の区間で臨時快速列車が運行され、多くの乗客が乗車する様子がみられた。「特急いなほ」は、通常の「新潟駅～酒田駅」の運行を区間延長し「新潟駅～秋田駅」として、「酒田駅～新潟駅」を「秋田駅～新潟駅」として運行された。これら臨時快速列車は、4 月 14 日の東北新幹線の全線再開に伴い、4 月 13 日で終了した。

さらに、事業者間の垣根をこえるともいえる動きとして、各航空会社では発災翌日の 3 月 17 日より、臨時便の増便や機材の大型化が実施された。新幹線による移動を絶たれた利用者の多くが代替的に利用することとなり、臨時便はほぼ満席状態であった。

高速バス各社でも、東北各地から東京へ向かう便の増便や車両追加が行われた。

このように、新幹線や在来線の復旧状況に併せる形で、臨時列車や臨時航空便の運行が迅速に行われた。

図 8　多くの通勤客らで混雑する臨時快速列車（福島駅発・東京行）（筆者撮影）

4.4.7 まとめ

以上、福島県沖地震で発生した交通インフラへの影響に関してまとめた。甚大かつ広範囲にわたる被害状況が明らかとなったが、その後の復旧作業においては各事業者がスピード感をもって取り組んできている。例えば東北新幹線に関しては、発災直後、全線運転再開の具体的な見通しを示せない状況であったものの、4 月 14 日には再開するに至っている。懸命かつ迅速な復旧作業から窺えるのは、毎年のように度重なる地震被害を教訓とし、屈することなく復旧に向かう姿勢といえる。

ところで、新幹線の被害状況や復旧作業に関しては、全国メディアでも頻繁に取り上げられ、注目を受けてきたといえる。しかしその一方、地元メディア以外ではあまり注視されてきていないように見受けられるものが、民鉄である阿武隈急行の被害および復旧状況である。先述したように広範囲にわたる地震被害を受け、2022 年 5 月現在も懸命な復旧工事が進められている。通常、阿武隈急行は通学と通勤の利用者が全体の約 7 割を占めるが、その多くが自家用車や路線バスでの通学、通勤を余儀なくされている [22)]。全線運転再開の見込みは、2022 年 5 月現在の情報によると 6 月以降とされており、地震発生から長期にわたり、通勤通学をはじめとした利用者の移動に影響を与えている状況にあるが、こうした状況に関してはあまり騒がれていないようにも感じられる。地方と都市を大規模につなぐ交通インフラのみならず、地域間をつなぐ交通インフラの被害状況および復旧状況、地域への影響に関しても、本稿で大きく発信していく必要性を感じずにはいられない。

注

注 1）宮城県記者発表資料では、5 月 6 日時点で県内の住家被害合計を 13,915 棟としており、消防庁災害対策本部が 4 月 19 日に発表した 7,887 棟から大幅に増加中である。同様に福島県の住家被害合計でも、前記消防庁の 12,548 棟から 5 月 11 日時点で 20,984 棟へ上方修正されている。

注 2）この専用水道は仙台市の上水道を水源とし、水道管の管理は同社が担い、同社が住民の水道料金の支払先になっている。

注 3）筆者が同地区において 2017 年に行った「暮らしぶりに関するアンケート調査」において住民側から「道路整備と水道問題の解決を」との声が挙がっていたことについて、市当局は当時より認知したが、平時より介入を拒んできた。

注 4）当該市町村では、NHK による報道では避難所を開設したことが確認できたが、筆者による調査には無回答で、各種資料でも詳細を把握できなかった。

参考文献

1）消防庁災害対策本部：福島県沖を震源とする地震による被害及び消防機関等の対応状況（第 21 報），2022.4.19

2）消防庁応急対策室：福島県沖を震源とする地震による被害及び消防機関等の対応状況（第 19 報），2022.3.25

3）消防庁災害対策本部：平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）について（第 162 報），

2022.3.8
4) 宮城県警戒本部：令和 4 年 3 月 16 日福島県沖を震源とする地震に伴う被害状況等について，2022.5.6
5) 福島県危機管理部災害対策課：令和 4 年 3 月 16 日震度 6 強による被害状況即報（第 40 報），2022.5.11
6) 内閣府：福島県沖を震源とする地震に係る被害状況等について，2022.4.19.10:00
7) 厚生労働省：福島県を震源とする地震について（第 17 報），2022.4.19
8) 河北新報：震度 6 強被害／西仙台ハイランド団地 52 世帯／続く断水 復旧の道 五里霧中，2022.3.24 朝刊
9) 河北新報：20 日ぶり／断水解消へ／新川・西仙台ハイランド団地，2022.4.5 朝刊
10) 河北新報：断水の団地に水 6000 本／西仙台ハイランド／来月５日ごろ復旧，2022.3.30 朝刊
11) 内閣府：令和 4 年福島県沖を震源とする地震に係る関係省庁災害対策会議，2022.3.17.16:45
12) 宮城県：第 2 回宮城県災害対策本部会議，2022.3.17.7:00
13) 福島県：福島県災害対策本部員会議（第 1 回），2022.3.17.3:40
14) 内閣府・消防庁・厚生労働省：新型コロナウイルス感染症対策に配慮した避難所開設・運営訓練ガイドライン，2020.6
15) 日本建築学会東北支部災害調査連絡会：令和 3 年 2 月 13 日の福島県沖の地震災害調査速報，p.25-26，2021.4
16) 国土交通省：福島県沖を震源とする地震について（第 15 報），2022.4.19
17) 河北新報：宮城宿泊 5 万人キャンセル／3 月・新幹線運休響く，2022.4.16
18) 河北新報：相馬・松川浦　旅館「全壊」／観光復興遠く，2022.4.16
19) 内閣府：令和 4 年福島県沖を震源とする地震に係る支援策とりまとめについて，2022.4.8
20) 福島民報：復旧費負担軽減へ 福島県沖地震支援グループ補助金控除方法見直し政府，2022.4.28
21) 東日本旅客鉄道：福島県沖地震に伴う東北新幹線の被害と復旧状況等について，2022.4.20
22) 福島民友新聞：社説 阿武隈急行 再開と経営基盤の強化急げ，2022.4.13

第 5 章　歴史的建造物の被害

飛ヶ谷 潤一郎（東北大学大学院・准教授）5.1
長田 城治（郡山女子大学・准教授）5.2
中村 啄巳（東北工業大学・准教授）5.3
鈴木 真歩（岩手県立大学盛岡短期大学部・准教授）5.4

5.1 被害調査の概要

本章では、2022 年 3 月 16 日に発生した福島県沖地震で生じた福島県・宮城県・岩手県における歴史的建造物の被害の概要について報告する。今回の地震の規模と地域は、ほぼ 1 年前の 2021 年 2 月 13 日に発生した福島県沖地震の場合と類似しており、被害状況についてもおおむね同じことがいえるため、昨年の被害調査報告書の内容ともいくらか重複する点があることは、はじめに断っておきたい。

まず調査にあたって、体制づくりから始めることは昨年のときと同じであるが、とりわけ今回の地震被害は昨年の地震被害とも共通する点が多いことはあらかじめ予想できた。そこで昨年の調査と同様に、各組織や団体と協議の上、昨年の調査経験者が中心となって、一次調査として目視による外観の被害状況の把握から取りかかった。

調査対象の選定については、文化財防災センターからの指示で、当初はおおむね震度 6 弱以上の地域に限定されてはいたが、震度 5 強以上の自治体からも大きな被害を受けた歴史的建造物の事例がいくつも報告された。そこで、震度 5 強の岩手県一関市、奥州市、矢巾町が新たに調査対象として追加された。なお、昨年度の報告書で 1 節として取り上げた重要伝統的建造物群保存地区の宮城県村田町も震度 5 強の地域であり、いくつもの蔵に大きな被害が見られることが地震後直ちに報告された。ただし今回の報告書では、昨年と同じ内容にならないように配慮し、村田町の代わりに岩手県に 1 節を充てた次第である。

4 月に行われた日本建築学会東北支部建築歴史・意匠部会の会合では、被害調査の現状報告とともに、今後の方針や課題について議論された。個々の事例については、昨年の被害箇所と今年の被害箇所とを比較することで、どのあたりに被害が生じやすいかは経験的にわかるようになった。実際、筆者が調査を担当した宮城県大河原町の佐藤家住宅（登録有形文化財）でも、同じ箇所に再び被害が生じたことが確認された。歴史的建造物の所有者の立場からは、こうもたびたび地震の被害が生じると、普段の生活に支障のない箇所はそのまま放置したくなるかもしれないが、今後は調査対象を広げて情報量を増やすことで、対応マニュアルのようなものがまとめられると有益である。また、今回の経験を活かして、繰り返し被害を受ける建築をテーマにシンポジウムを企画したいと考えている。

5.2 福島県の文化財建造物の被害

5.2.1 概要

福島県における文化財建造物の被害状況については、2021 年福島県沖地震の文化財建造物被害調査の成果を踏まえ、その際と同様の方法で実施した。対象地域は、震度 6 強（国見町・相馬市・南相馬市）および震度 6 弱（福島市・二本松市・田村市・伊達市・桑折町・天栄村・楢葉町・富岡町・大熊町・双葉町・浪江町・新地町・飯舘村）を観測した 16 市町村である。調査対象は、国指定重要文化財を除く県・市町村指定文化財および国登録有形文化財とし、調査が行き届かない文化財建造物の被害の把握を目的に実施した。調査員は、日本建築学会東北支部建築史・意匠部会の福島所属の委員、日本建築士会連合会の福島県ヘリテージマネージャー講習会受講者、日本建築家協会（JIA）所属の文化財修復塾受講者が担い、福島県教育庁文化財課や各市町村文化財担当者の協力を仰いで展開し、現地視察による目視調査を基本的にボランティアで実施した。調査方法は、東日本大震災や 2021 年福島県沖地震時の調査シートを利用し、基礎、軸部・架構、屋根、外壁、内部、総合判定の 6 項目について、①被害なし、②亀裂/軽微、③部分破壊、④傾斜、⑤半壊、⑥全壊の 6 段階評価で記入する方法で実施した。なお、後述する被害状況の全体傾向では、例えば部分破壊と傾斜の両方がみられる場合、被害の大きい方のみを事例として算出して整理した。

調査で得られた物件は 78 件の建造物である。前回の調査数は 143 件で約半分の数となったが、年度末の時期に地震が発生し、年度初めに調査開始であったことを考えると、調査成果は短期間で膨大な量といえるだろう。協力していただいた福島県建築士会および建築家協会の方々に感謝を申し上げたい。

福島県では大きな地震被害が続くことから、初動調査の体制や他機関との連携などを平時に取り決めておくことが度々示されてきたが、未だに正式な体制が構築できていない。福島県ではヘリテージマネージャー受講者が増加しているが、認定者の活躍の場が限定的であったり、認定者が資格を活かす場に消極的であったりと、ヘリテージマネージャーが実際に活躍する場、活躍した機会が少ないのが問題である。ヘリテージマネージャーを活用したネットワークの構築が今後望まれる。

5.2.2 被害状況の全体傾向

はじめに、今回調査を行った 78 件の事例について整理する（表 1）。建物の種別にみると、蔵 27 件、民家 13 件、門・塀 11 件、神社 10 件、寺院 5 件、その他 12 件である。地域別では、中通り地方 54 件、浜通り地方 24 件で、最多は福島市の 33 件である。

被害状況をみると（図 2 - 1）、総合判定で被害なしは 27 件で全体の 35%を占め、被害が確認できない事例が多数を占める。最多は部分破壊の 28 件（36%）で、傾斜が 5 件（6%）、半壊が 2 件（3%）であった。昨年の地震被害調査では、軽微が 37%、部分破壊 31%、被害なし 22%と続くことから、今回の地震では、被害がある程度みられる建物と全くない建物の二極化の傾向がうかがえる。

建築年代でみると、江戸期以前の建物では、損傷なしが最も多く、亀裂などの軽微な損傷事例が多数を占め、被害規模が小さい。一方明治期以降の建物は、部分破壊の事例が最多で、半壊事例もみられるなど、損傷が酷い事例が多い。昨年の傾向と比較すると、前回は、江戸期以前は殆どの建物で何らかの被害を受けた建物が多いが、年代が下った明治期以降建築の建物では被害がない事例が多数を占めた。同じ震度でも揺れ方の違いが文化財建造物の被害に大きく影響を及ぼしたことがうかがえる。

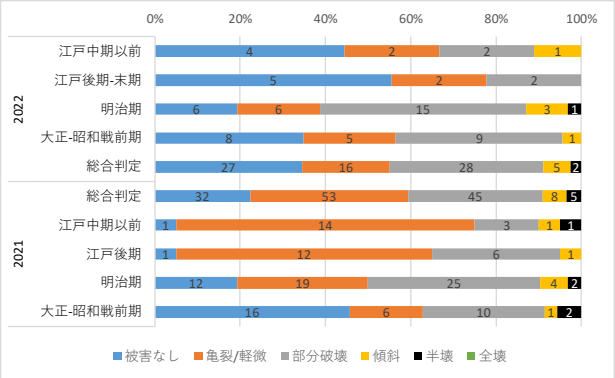

図 2 - 1　福島県文化財建造物の建築年代別被害傾向

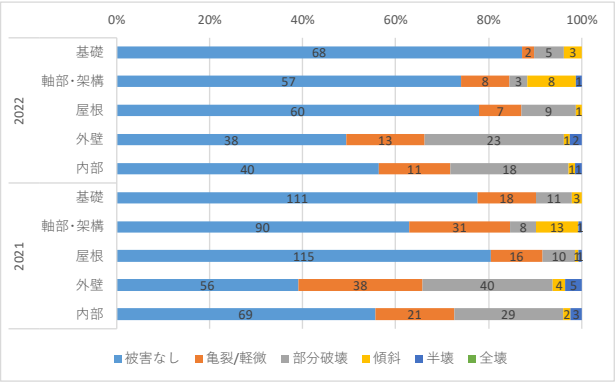

図 2 - 2　福島県文化財建造物の部位別被害傾向

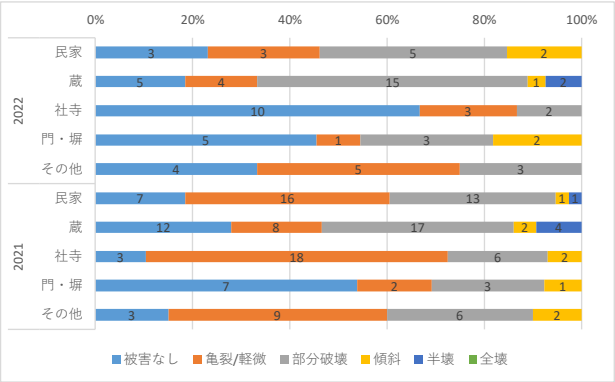

図 2 - 3　福島県文化財建造物の建物種別被害傾向

次に部位別にみると（図 2 - 2）、基礎と屋根、軸部･架構は被害なしが過半数以上を占めて被害が少ないが、外壁と内部は損傷が大きい。特に外壁は、内壁に問題がない場合でも外壁のみ損傷がみられる例も多く、何らかの被害を受けた事例が過半数を超える。この傾向は昨年とほぼ同様であることから、文化財建造物の外壁や内部の修復について、特に検討が必要であろう。

建物種別をみると（図 2 - 1）、民家や蔵など人が居住する建物は被害が顕著で、特に蔵は部分破壊以上の損傷が 6 割強を占め、土壁の損傷が多数みられた。一方社寺建築や門・塀などは被害が少なく、社寺は 6 割強の建物で被害がなかった。前年と比較すると、社寺は建物種別の中で被害なしの事例の割合が最少で、何らかの損傷が確認できる例が 9 割を占めた。また、民家や蔵は亀裂などの比較的軽微な被害事例が多く、今回と傾向が異なる点が注目される。

したがって 2022 年の地震では、近世以前の社寺建築と比較的小規模の門や塀などで被害が少なく、近代以降の土壁を有する民家や蔵に被害が集中した。なお、昨年の被害は、震度の強弱で有意な差がみられなかったが、今回は震度 6 強の地域で被害が大きい傾向が確認できた。そのため、震度 6 強を観測した国見町について詳述する。

5. 2. 3 国見町（震度 6 強）の傾向

国見町は、2021 年と 2022 年の福島県沖地震で、いずれも震度 6 強の揺れを観測した。国見町によると、住家の被害認定数は、2021 年では全壊 1 棟、半壊 22 棟、一部損壊 520 棟であったが、2022 年では全壊 7 棟、半壊 144 棟、一部損壊 726 棟で、今回の地震被害が甚大であったことがわかる。この傾向は文化財建造物も同様で、2021 年では被害の総合判定が半壊 1 件、部分破壊 1 件、軽微 4 件、被害なし 1 件であったが、今回は半壊 1 件、傾斜 1 件、部分破壊 4 件、被害なし 1 件で、被害が大きい。

旧小坂村産業組合石蔵（現 JA ふくしま未来小坂支店、昭和 16 年建築、国登録、写真 2 - 1）は、2 年連続で半壊の判定を受けた。同建物は、木骨石造平屋建桟瓦葺の倉庫で、国見町で採掘された凝灰岩の国見石を利用する町最大規模の石蔵である。昨年の被害は建物西側に集中し、妻壁の石材が全て崩落して小屋組みが露出し、木骨と石材を連結する部分では最大で幅 4 ㎝、高さ 5 ㎝のズレを確認した。また、キングポストトラスの小屋梁に亀裂が生じて割れ、下屋では柱から抜けた登り梁も散見し、軸部の損傷も激しかった。国見石は現在採掘が終了し在庫もないことから、

国見石を利用した修復が困難であった。そのため、西側の妻壁を木造に変更し、モルタルで覆う工法で修復した。木骨と石材が離れた箇所を緊結し直し、抜けた梁なども出来るだけ戻すように修復した。しかし、今回の地震では東側に建物全体が持ち上がるように傾いたため、東側妻壁の石材が崩落し、隣接する道路に石材が大量に落下して危険な状況となった。また、昨年と同様に木骨と石材の緊結が外れ、軸部の傾きや抜けも散見された。ただし、前年に修復した箇所は若干の亀裂のみで、修復方法が的確であったことが裏付けられた。石蔵が建つ敷地は、小学生のスクールバスの待合所になっていることから、所有者の JA は断続的に頻発する大きな地震で被害を拡大させないよう、除却を希望しているという。石の町国見を代表する建物であるため、今後の対応が急務といえる。

奥山家住宅主屋・洋館（大正 10 年建築、国登録、写真 2 - 2）は、2021 年と 2022 年で建物被害の様相が大きく異なった。前年は洋館の内部被害が激しく壁の亀裂や落下が散見し、和館の主屋は軽微な被害に留まった。主屋は、東日本大震災時に耐震壁などを入れて構造を補強したことで被害が少なかったと考えられた。しかし、今回の地震では主屋の損傷が甚大で、建物が傾いたことで壁や建具類の落下、亀裂が至る所でみられ、屋根の棟瓦はほぼ全て落下した。一方洋館は、外壁の煉瓦タイルの剥落があるものの内壁の損傷が比較的軽度であった。昨年の地震被害の修復後すぐの地震被害であったため、所有者の落胆も大きい。個人所有の文化財建造物については、災害被害について行政の積極的なサポートが必要であろう。

5.2.4 個別事例の傾向

次に個別事例について取り上げたい。先に指摘した通り、地震被害により解体の意向がある文化財建造物がいくつか報告された。伏黒川岸寄蔵（伊達市、江戸期建築、市指定）は、柱と梁の一部に亀裂が入ったため、所有者が添え柱などにより補強する補修を行ったが、伊達市には解体の希望を提出しているという。また、昨年の地震で傾斜の判定を受けた日本基督教団郡山細沼教会礼拝堂（郡山市、昭和 4 年、国登録）は、信徒数の減少により修復後の維持管理の費用を捻出することが困難であったため取壊された。如法寺書院（郡山市、明治 27 年移築、国登録）も、今回の地震で被害が拡大したため、取壊しを検討しているという。

また、前回の修復後に別な箇所に新たに損傷がみられた例（花水館奥の間、福島市、明治 30 年、国登録など）や地震後の補修箇所とほぼ同じ箇所に再び損傷がみられた例（旧堀木家住宅十間蔵、福島市、安政 4 年、国登録）なども数多く報告されている。一方で東日本大震災時に大きな被害を受けたため、耐震改修を行ったなかむらや旅館本館・新館（福島市、本館江戸末期、新館明治 29 年建築、国登録）では、福島県沖地震の２度の地震を受けても比較的軽微な損傷で済んだという。

この他福島県ならではの事例として、原発被害に関係する問題もみられる。所有する文化財建造物が避難区域に設定されたため、震災後居住者がいない、あるいは管理がされていない例が複数報告された。それらの建物は、いずれも東日本大震災以降手つかずの状態が多く、いつの地震による被害であるのか、あるいは経年劣化であるのか、判断がつかない例も散見された。原発避難区域内やそれに近接する地域の文化財建造物について、今後どのように保存し活用していくのか、そのあり方や意義について考えなければならないだろう。

以上のように福島県内の文化財建造物は、昨年の地震被害に比べて比較的損傷が少なく、建築年代や建物規模、建物種別によって損傷度合が異なった。しかし、震度 6 強の地域では甚大な被害が確認され、文化財建造物の取壊しを視野に入れた動きも進んでいる。地震被害後は、緊急性と耐久性の両方を考慮した補修や補強が必要である。民間所有の文化財建造物でも実践可能な比較的容易に、そして低額でできる修復方法や応急処置の実践、および文化財建造物の修復に関する相談窓口の明確化などが今後の課題として挙げられる。

写真 2 - 1　旧小坂村産業組合石蔵（国見町）　妻壁の石材崩

写真 2 - 2　奥山家住宅　左：洋館　右：主屋

5.3 宮城県の文化財建造物の被害

5.3.1 概要

およそ 1 年前に発生した福島県沖地震（2021 年 2 月 13 日）と比較して、今回の地震によって、破損状況や被災数の双方にわたり、宮城県内の歴史的建造物はより大きな被害を受けている。たとえば県内唯一の伝統的建造物群保存地区の村田町では、今回地震でも多数の店蔵の土壁や表門の被害が発生している。村田町を含めて、宮城県北部から南部まで、広い地域で文化財被害がみられた。今回地震の被害が 1 年前より大きくなったその要因は、地震それ自体の特性もあるものと考えられるが、度重なる揺れの被害により、土壁の外壁など緩み・脆弱化していた部位が再度の地震で損傷が顕在化し、被害を拡大させたことも考えられるだろう。

今回の地震は、前回被災から約 1 年後の、さらに年度末 3 月に発災したという時期の問題も被害状況と関係する。2021 年 2 月地震に起因する小規模な文化財建造物の災害復旧工事については、既に 2021 年度着工が行われており、今回の地震はそうした工事が完了を迎える予定の年度末に発災したからである。1 年前の地震に伴う文化財復旧工事の補修完了ないし途上において、まさに補修箇所に同種の損傷を再度受けた文化財建造物が少なからず確認された。あるいは、2011 年の東日本大震災に伴う復旧工事の補修部位が、2021 年地震では被害を受けなかったものの、あらためて今回地震により同範囲で損傷を受けた事例もみられた。

文化財建造物の防災・復旧という視点でいえば、今回の地震による文化財被害状況は、度重なる地震被害からの復旧・修復のあり方のレビューを促すものと受けとめることもできる。被害が繰り返される原因のひとつに、たとえば復旧手法が脆弱であり、土壁補修であれば既存壁と簡単に肌割れ、あるいは落下するような施工をとっていたという面も見受けられた。また別のケースとして、伝統工法に従って復旧工事を行ったがゆえに、幾度も同一箇所が損傷を受けているという事例もある。漆喰仕上げの外壁のひび割れはこうした事例である。特に伝統的な左官工事においては、補修の繰り返しを前提とした工法的特徴を備える面もある。伝統工法を重視するのか、ないしより地震被害を受けない新たな現代的工法を工夫するのか、今回の地震はそうした復旧における技術のあり方の検証を促す機会ともなっている。

今回の地震の被災調査については、2022 年 3 月 11 日付けで 4 団体（日本建築学会、日本建築士会連合会、日本建築家協会、土木学会）で締結された「災害時における歴史的建造物の被災確認調査および技術支援等に関する協力協定書」の枠組みが実践される初めてのケースともなった（独立行政法人文化財防災センターが事務局）。この速報を執筆する 5 月現在、ようやく学会・宮城建築士会（ヘリテージマネージャー）・JIA 東北支部（文化財修復塾）が連携したその調査体制が整いつつあり、第 1 回目の被災調査（宮城県角田市）を 5 月 13 日に実施したところである。この角田市調査をモデルとしてこれ以降、順次、県内の各地で被災調査計画を予定している。学会員も参画する県内の文化財建造物の被害調査は、この文化財防災センターの枠組みで推進されるため、県内の全体的な被害状況については、あらためて報告が予定されている。前述した、これまでの復旧工事や修復手法の検証といった課題も、その調査枠組みで検討が進むことが期待される。

以上のような調査状況のため、今回の速報では、あくまで初動的外観目視調査によって、現段階で把握されている限定的な地域での被災状況の事例傾向を報告する（登米市、角田市、村田町での撮影事例）。

写真 3-1 店蔵の瓦屋根・土壁被害や表門の被害を受けた伝統的建造物群保存地区（村田町）

写真 3-2 2021 年地震から補修した海鼠壁の落下（角田市）

5.3.2 文化財建造物の破損状況の傾向

2021 年 2 月地震の速報において、ガラス・金物からなる近代洋風木造特有な被害状況を報告した。すなわち近代洋風建築にオリジナルな特有な素材からなるガラス割れ、金具折れなどの被害であった。今回の地震においては、そうした近代的素材の被害は少ない傾向があり、むしろ土蔵造り建物に代表される土壁・漆喰壁の被害がより顕著にみられた。土壁の部分的な崩落、漆喰壁のヒビ割れや浮き出し、鉢巻や海鼠壁の落下といったものがみられた。また土蔵戸前の観音扉が地震で強く振れ、その周囲に置かれた壺を破壊する事例もあって、固定されない土蔵扉が被害をもたらすことも確認された。

発災した日以降に、雨天となったことから、漆喰壁のヒビ割れや部分的な剥離については、所有者自らが雨水の浸透を心配して、パテで埋める、あるいは出入りの左官職人が迅速に補修をする等、小規模な被害については早期に対応が図られていた建造物も多くあった。一方でそれらの中には、あくまで応急対応であって、パテが意匠的に外観を損なう結果をもたらすものもあって、こうした被災後の応急対応については、所有者にも理解しやすい対応マニュアルや方法の周知が必要なのかもしれない。

写真 3-5 応急的な海鼠壁ひび割れへの対応（登米市）

写真 3-6 化粧基礎の補修材割れと当初材とのズレ（角田市）

写真 3-3 土壁（中塗）の隅部の崩落（登米市）

写真 3-7 主屋の神棚破損とその回収作業（登米市）

写真 3-4 戸前の観音扉による周辺物の破損（登米市）

写真 3-8 室内の障子の剥がれ（角田市）

なお、漆喰壁の外壁の損傷については、鉢巻部分や隅部、あるいは海鼠壁などの部位に被害が多い傾向がみられる。とくに、重量があるゆえ、海鼠部分の落下が頻出していた。

今回地震では、土壁の被害とともに、外回りでは戸袋・雨戸といった板材の変形や建具の外れも多く共通してみられた。また室内の板戸・障子戸についても、地震時に外れが生じたものが多い。逆に、雨戸・ガラス戸が揺れにより締め付けられて固定化し、スライドできなくなった事例も多くみられる（ジャッキアップで解消）。

屋根に関しては、瓦材やスレート材の外れによって、室内への雨漏りという被害が生じた例が多い。多くは応急措置によって、瓦等の位置を元に戻す作業により、雨漏りは解消している。同様に、屋根棟の板金による包みが外れて、そこから雨漏りが生じたケースもみられた。こうした屋根材や板金の補修は、出入りの工務店等との関係があれば、迅速に対応できるものの、そうした出入り関係がない場合は、迅速な対応が難しい面もある。

室内側の被害としては、前述の建具の外れのほか、障子の破損や床板の傾斜もみられた。また宮城県に特有な室内意匠として、豪華で規模の大きな神棚を居間の上部にそなえる伝統がある。今回地震は、前回のものよりも、こうした上部に置かれる神棚の転倒・部材破損の事例が多くみられる傾向もあった。床・床脇の意匠材（板、仕上げ塗り）も繊細な部材が多く、損傷が多くみられる。

5.3.3 文化財防災センターによる被災調査

前述のとおり、今回地震では、宮城県・福島県・岩手県の歴史的建造物の被災調査を、新設された文化財防災センターが主導し、学会、建築士会、JIA が連携して進める体制が整備された。5 月 13 日には、その初回の現地調査を、角田市から文化財防災センターへの被災調査要請を受けて実施した。文化財建造物の被害箇所と損傷状況を、学会員および建築士（ヘリテージマネージャー）が調査を実施した。

被害が大きかったとはいえ、日本建築学会・宮城県建築士会・JIA 東北支部から総勢 20 名ほどの人員で作業にあたったことから、半日ほどの短時間で必要な情報（損傷個所の写真撮影、平面図への被害箇所の書き込み）を得ることができた。体制が整えば、迅速に被災調査作業を進められること、またある面、こうした被災調査を組織的に行うことで、地域の建築士の伝統技術やその復旧・修復手法を学びあう研鑽の場としても機能しうることが改めて確認された。今後も、順次 3 県で、学会員と建築士会、JIA が連携した文化財建造物の被災調査が予定されている。

写真 3-9 土蔵鉢巻の補修部分の崩落（角田市）

写真 3-10 床脇の天袋下げ束まわりの上塗り剥離や狆潜りでのヒビ割れ（角田市）

写真 3-11 文化財防災センターによる学会・建築士会・JIA 連携の被災調査の様子（角田市）

5.4 岩手県の文化財建造物の被害

5.4.1 概要

岩手県において、2022 年福島県沖地震で震度５強を観測したのは一関市、奥州市、矢巾町の２市１町であった。これらの地域では、本調査が対象とする文化財建造物（「歴史的建築総目録データベース」（日本建築学会）掲載の文化財建造物のうち、国宝・国指定重要文化財を除いた歴史的建造物）が、それぞれ一関市に 53 件、矢巾町に 1 件、奥州市に 31 件ある。

調査方法について説明する。一関市と矢巾町については、市・町の教育委員会に問い合わせ、提供していただいた情報をもって調査結果とした。うち一関市教育委員会は対象建物 53 件のうち 34 件について現地目視調査を行っており、うち 12 件に損傷・不具合あるとのことだった。現地調査を行っていない建物については、問題が発見された時点で各地域の担当者から連絡が入る体制となっているとのことなので、市全体の現状が網羅されていると考える。なお、同市内で DOCOMOMO Japan に選定されていた花泉農協会館（JA いわて南花泉支店）は教育委員会の管轄ではないため JA いわてに問い合わせたところ、地震前に解体されていたことが判明したため対象は 52 件となった。

矢巾町教育委員会には対象 1 件の状況を尋ねたが、損傷・不具合ないとのことだった。

奥州市については市教育委員会からの情報提供に加え、一部については建築学会担当者も現地目視調査を行った。奥州市教育委員会の文化財被災状況把握によって、県指定 3 件、市指定 1 件、国登録 3 件に被害が及んだことが確認されている。また本調査の対象ではないが重要文化財 1 件、今春登録の 1 件にも被害が確認された。なお、奥州市からは文化財防災センターに調査依頼が出されており、今後県内の専門家が組織されて悉皆調査や損傷の目立った 4 件への詳細調査が実施される予定である。

このように把握状態が各市・町においてまちまちであるため、本報告書においては、被害がみられなかった矢巾町は割愛し、5.4.2 において一関市の全体的傾向、5.4.3 において奥州市の個別の事例の状況を報告する。

5.4.2 一関市の全体的傾向

【被害の件数と地域別の分布】

はじめに、市内地域別の指定・登録建物の特徴を紹介しながら被害の分布を整理する（表１）。

一関市は平成 17 年に一関市、花泉町、大東町、千厩町、東山町、室根村、川崎村が合併した自治体である。地域別で対象建物が最も多いのは、かつて養蚕業やたばこ産業で栄えた旧千厩町の 27 件で、酒造会社 1 か所と和風住宅 2 か所にある建物・構造物だけで 24 件を占めている。そのほか寺社 2 件に加え、旧専売局千厩葉煙草専売所という、地域の産業をよく表した建物もある。構造種類別にみると、木造 15 件、土蔵造 9 件（1 件は木造との混合）、石造 3 件である。これらのうち損傷がみられたのは、酒造会社の土蔵 1 件、住宅の土蔵および土蔵造の母屋 5 件、石造の石塀が 1 件であり、土蔵造建物で被害が目立つ。以上千厩地区には 8 件の被害がみられた。

次に対象建物が多いのは、旧一関市の市街地と周辺の平野部・西部山間部にある 18 件である。一関駅近くには酒造会社 1 か所の建物・構造物の 7 件のほか武家住宅、教会建築が各 1 ずつ、駅から離れると寺社 3 か所 7 件、住宅 1 件、橋梁 1 件がある。構造種別では木造 11 件、土蔵造 2 件、石造 3 件、煉瓦造 1 件、鉄筋コンクリート造 1 件であった。これらのうち損傷がみられたのは、酒造会社の石造倉庫 1 件、土蔵造の店舗・事務所各 1 件の計 3 件であり、ここでも土蔵建物での被害が目立った。

旧花泉町には神社 1 か所 2 件、寺院、住宅各 1 件があり、すべて木造建物・構造物である。

このほかの地域では、旧大東町に木造の神社 2 件、旧東山町に鉄骨・木造の砕石工場 1 件があるが、いずれも被害は見られなかった。室根村、川崎村には対象建物はなかった。

表１　地域別・構造別の件数（被害件数／対象件数）

構造	旧一関市	旧千厩町	旧花泉町	旧大東町 旧東山町	構造別 合計
木造	0/11	0/15	1/ 4	0/ 2	1/32
土蔵造	2/ 2	7/ 9	0/ 0	0/ 0	9/11
石造	1/ 3	1/ 3	0/ 0	0/ 0	2/ 6
煉瓦造	0/ 1	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 1
RC造	0/ 1	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 1
S造	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 1	0/ 1
地域合計	3/18	8/27	1/ 4	0/ 3	12/52

以上をまとめると、被害がみられた建物は一関市全体で 12 件であり、旧千厩町に 8 件、旧一関市に 3 件、旧花泉町に 1 件立地した。旧千厩町の被害建物のうち 6 件は 1 つの住宅の敷地内にある建物・構造物である。また旧一関市の 3 件も同一敷地内にあった。よって特定の地域に面的に広がるというよりは各地で局地的に被害が発生したといえる。

構造種別ごとでは、土蔵造 9 件、石造 2 件、木造 1 件であり、木造建物よりも対象数が少ない土蔵造での被害が多い。ただし、構造体と被害部位の素材が一致しないものもある。被害建物の詳細を以下で説明する。

【被害建物の建築年代、損傷部位、程度】

被害建物 12 件について、地域と構造はすでに述べた。構造別の被害に情報を付け加えれば、土蔵造 1 件と木造 1 件は屋根の葺き材のズレであり、両者とも以前からのズレが拡大したとのことである。また石造 1 件では鉄骨の落下であった。さらに別の土蔵建物ではレンガの仕上げ部分が剥落していた。しかし、全体的に見れば土蔵造では漆喰壁部分の被害が最も多く、壁や軒天井の亀裂、欠け、落下が６件あった。建物の中では壁の上部に現れることが多い。

しかしながら一関市においては構造の傾斜や半壊の状態に至った建物は見られず、損傷は亀裂から部分破壊にとどまっている。よって、一関市内の被害は比較的軽いと考える。

表２　被害建物の建築年代、損傷部位、程度

	建物種別	年代	地域	構造	文化財	損傷状況
1	住宅主屋	明治	千厩	土蔵造	国登録	梁１か所損傷
2	１の付属小蔵	明治	千厩	土蔵造	国登録	漆喰軒天井亀裂・落下
3	１の付属新蔵	大正	千厩	土蔵造	国登録	レンガ造腰壁の剥落
4	１の付属文庫蔵	大正	千厩	土蔵造	国登録	漆喰妻壁落下
5	１の付属味噌蔵	大正	千厩	土蔵造	国登録	漆喰軒天井亀裂・落下
6	１の石塀	大正	千厩	石造	国登録	壁石の欠け、落下
7	酒造会社東蔵	明治	千厩	土蔵造	国登録	漆喰壁亀裂・落下
8	旧専売局千厩煙草専売所	明治	千厩	土蔵・木造	国登録	瓦のずれ
9	酒造会社米置場	大正	一関	石造	国登録	壁面の鉄骨が落下
10	９の売場倉庫	大正	一関	土蔵造	国登録	漆喰軒天井亀裂・落下
11	９の店舗事務所	大正	一関	土蔵造	国登録	漆喰壁亀裂
12	千葉胤秀旧宅	江戸末	花泉	木造	市指定	茅の葺き材のずり落ち

5.4.3 奥州市の個別の事例の状況

奥州市では、県指定 3 件（水沢 1 件、前沢 2 件）、市指定 1 件（水沢）、国登録 3 件（水沢）の被害が確認でき、また重要文化財である旧高橋家住宅（水沢）での蔵の外壁亀裂等も報告された。これらに加え未指定建造物も含めると水沢地区市街地に被害が集中していた。

これらのうち後藤新平旧宅、旧内田家住宅主屋及び門、そして今年 3 月に国登録有形文化財に答申された旧安倍家住宅（水沢地区）、今後申請を検討している高野長英旧宅古希庵・新座敷（水沢地区）は被害があり文化財防災センターを通した個別の被害調査が行われる予定である。これまでの現地目視調査を行った中で旧安倍家住宅が最も被害が大きかったため、本調査の対象ではないが報告する。

【旧安倍家住宅】

旧安倍家住宅には、江戸末期の武家住宅の屋敷地に明治時代に建て替えられた数寄屋風の主屋と海鼠壁の土蔵と木造の板倉が残っている。そのうち特に土蔵海鼠壁の崩落や板倉の外壁および板扉の板の変形、広小舞の落下が著しく、また主屋各所の土壁のヒビや畳・天井板の変形、意匠材の外れなどの被害がみられた。近代和風建築特有な繊細で無理のある数寄屋意匠（天井板、長押、竹）の外れが多く、数寄屋意匠の脆弱性がうかがえる。

写真 4-1 旧安倍家住宅土蔵の海鼠壁の落下

写真 4-2 旧安倍家住宅の室内土壁の剥落と長押の外れ

【その他現地調査からの所見】

今年は積雪が多かったこともあり、すでに半壊であった歴史的建造物の小屋の倒壊、軒折れ部分の地震での落下等がみられた。奥州市での地震被害は、雪害という複合要因を持っていることが推測される。

写真 4-3 雪害で半壊状態だった小屋の倒壊