

# 令和4年福島県沖を震源とする地震による瓦屋根被害調査報告書

令和4年5月31日

(一社)全日本瓦工事業連盟・

全国陶器瓦工業組合連合会合同調査団

## 1. 調査の目的

今回の調査は、最大震度6強を記録した大地震による瓦屋根の被害状況と、瓦屋根標準設計・施工ガイドラインに照らした施工水準との相関関係を調査する。また、地震の大きさや震源位置、各地の震度等が2021年2月の地震と酷似していることから、2021年調査時と同じエリア・住宅を再調査することで、繰り返し大地震が発生した場合における瓦屋根の被害状況と、復旧工事の実態を確認する。

## 2. 地震概要及び被害状況

### 【地震概要】

発生日時 令和4年3月16日23時36分

震源地 福島県沖

規模 マグニチュード7.3

各地の震度	震度6強	宮城県	登米市、蔵王町
		福島県	国見町、相馬市、南相馬市
	震度6弱	宮城県	栗原市、大崎市、涌谷町、名取市、角田市、岩沼市、大河原町、宮城川崎町、亘理町、山元町、石巻市、東松島市
		福島県	福島市、二本松市、田村市、伊達市、桑折町、天栄村、檜葉町、富岡町、大熊町、双葉町、浪江町、新地町、飯舘村

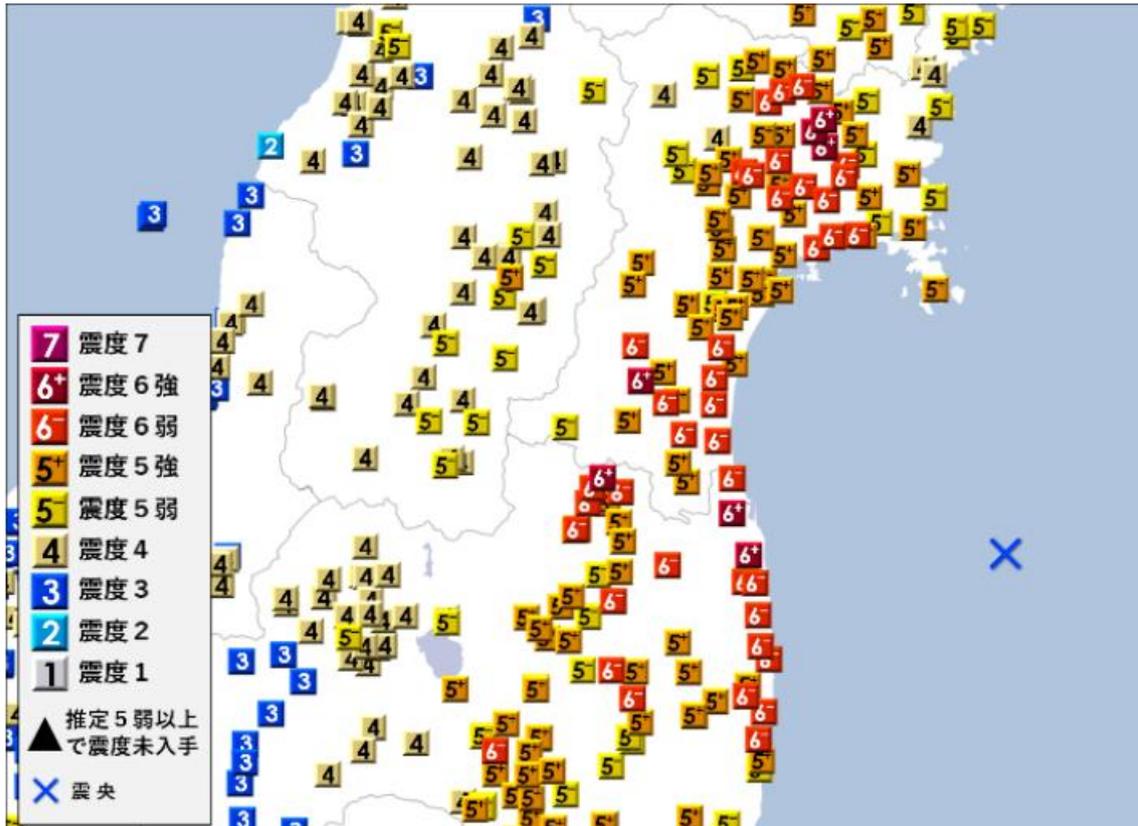
(参考) 2021年2月13日福島県沖を地震とする地震における各地の震度

震度6強 宮城県 蔵王町

福島県 相馬市、国見町、新地町

震度6弱 宮城県 石巻市、岩沼市、登米市、川崎町、亘理町、山元町

福島県 福島市、郡山市、須賀川市、南相馬市、伊達市、本宮市、桑折町、川俣町、天栄村、広野町、檜葉町、川内村、大熊町、双葉町、浪江町



【気象庁】令和4年3月16日23時36分頃の福島県沖の地震について kaisetsu202203170130

### 3. 調査動向

#### 【調査日程】

令和4年4月24日（日）、4月25日（月）

#### 【調査者】

全日本瓦工事業連盟：神谷泰光、藤井禎夫、松枝康雄、米山弘明（宮城県）、小栗淳一（福島県）

全国陶器瓦工業組合連合会：神谷彦二

愛知県陶器瓦工業組合：石原史也、片岡慶一郎、神谷昭範

#### 【調査エリア】

福島県：伊達市、桑折町、相馬市、新地町

宮城県：山元町、角田市

#### 【被害状況】

消防庁災害対策本部発表の各地の住家の被害状況は下記の通り。一部損壊の棟数は2021年2月の地震では34,752棟、今回の地震では19,048棟であった。（2022年4月28日時点）

都道府県	人的被害						住家被害						
	死者		行方不明者	負傷者			合計	全壊	半壊	一部破損	床上浸水	床下浸水	合計
	人	うち 災害関連死者		重傷	軽傷	小計							
岩手県				1	4	5	5						
宮城県	2	1		10	96	106	108	30	189	7,668			7,887
秋田県					1	1	1			1			1
山形県				4	1	5	5		1	6			7
福島県	1			9	92	101	102	81	1,095	11,372			12,548
茨城県				2	6	8	8						
栃木県					2	2	2						
群馬県										1			1
埼玉県					6	6	6						
千葉県					3	3	3						
神奈川県					5	5	5						
新潟県				1		1	1						
山梨県				1	1	2	2						
合計	3	1		28	217	245	248	111	1,285	19,048			20,444

【消防庁】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 20220419

### 【瓦屋根の被害状況】

調査は外部から目視で行い、屋根上で行う場合であっても原則非破壊検査とした。今回の調査範囲内・調査時点においては平部や軒・袖部の被害はあまり見られず、損傷しているのは専らJ形瓦ののし積棟であった。

再調査対象の建物の屋根やその周辺の状況は、大別すると3つに分類できる。

1つめは、2021年の地震で損傷した箇所を、耐震性の高い工法で改修した無被害の屋根。ガイドラインに準拠した施工によるのし積棟はもちろん、最も多く見られたのは冠瓦一本伏棟に改修したもので、これらには少なくとも外観上は損傷が無い様に見られた。



住宅1 2021年に耐震工法で修繕を行った屋根



住宅2 冠瓦一本伏棟

2つめは、2021年の地震では明確な被害が無かった棟部が、今回の地震によって損傷したもの。2021年の調査時に多く見られた平部や袖部の単独の被害はあまり見られなかった。棟部は、一度目の地震では崩落を免れたものの、内部を損傷しており、二度目の地震で崩落したものと推察される。被害のあった

屋根の内、2021年の地震後の状態を確認できたものにおいては、瓦のずれや漆喰の剥がれなどの兆候が見られた。これらの棟の特徴として、棟補強用の金具や芯材が見られず、建物と棟は分離した構造になっている。頂部の冠瓦を固定する緊結線は、建物ではなく台面ののし瓦に連結されており、これは地震時の脱落防止ではなく、棟の瓦をまとめる役割に過ぎない。その為、塊のまま脱落し、平部を損傷させる2次被害も多く発生していた。



住宅3 2021年3月撮影（伊達市）

住宅4 2022年4月撮影

3つめは、信じがたい事ではあるが、ガイドラインやJASS12等で十分に公知となり、今や当たり前の「耐震化」を全く無視した復旧工事を行った為に、今回の地震で再び被害を受けたもの。

地元の屋根工業者や建物所有者に話を伺うと、このような事態の背景には、かわらふき技能者や瓦屋根工事技士等の資格を有していない場合や、組合等に非加盟で十分な知識を持たない施工業者が一部に存在するという事だけでなく、こうした大災害時には屋根工事業者の施工能力をはるかに上回る数の修理依頼が殺到するためにこうした施工業者にも仕事が回ってしまう事、築年数の高い建物においては往々にして十分な予算が取れない事があるといった事情も覗える。

しかし、一般的な消費者感情や、真面目な施工者であれば、直す以上は同じ被害を繰り返さないようにと考えるだろう（Build Back Better）。それにも関わらず短期間に何度も被害にあう「瓦屋根」を見てしまえば、瓦屋根全般に対して安全性を疑われる事は避けられない。今回の地震で被害の無かった瓦屋根の安全性よりも、こうした不良物件の存在がより強いメッセージとして伝わり、一層の瓦離れに繋がってしまう事を私たちは懸念している。

象徴的な例として以下に、道の駅そうま(福島県相馬市)を挙げる。同施設は物産販売棟と、体験実習館の2棟建、J形のし積棟の瓦屋根で、2021年の地震で被害を受けた。(新築時から異なる施工者が1棟ずつ工事を行い、修繕工事も同様に行われた)。物産販売棟は今回の地震で再び棟が崩落。さらに脱落した棟により平部の瓦が損傷しており、修繕後にも関わらず前年と全く同じ被害を繰り返していた。地震被害の修繕にも関わらず、施工工法は前回同様棟補強用金具や棟芯は無く、耐震化は施されていない。この為、厚のし3段積みと決して高くない棟ですら再施工後1年未満で崩壊してしまった。現地の施工状況から、ガイドライン工法等の技術的な理解も少なく、技能的にも習熟した技能者による施工でないことが見て取れる。一方、敷地内に隣接する体験実習館は、ガイドラインに沿って復旧されており、今回は全く被害がなかった。



体験実習館 2021年の被害状況



体験実習館 2022年 被害無し



物産販売棟 2021年の被害状況



物産販売棟 2022年の被害状況

次に2021年以前にガイドラインに沿って耐震改修を行った屋根の事例を挙げる。

この屋根は耐震改修後に二度の震度6の地震を経験したが、被害を受けることは無かった。敷地内の門の棟は青海積という装飾棟で、これまで一般的には耐震上不利とされてきたが、こちらでも全く問題がなかった。瓦の隙間をよく見ると棟補強用金具が取り付けられているのが分かる。

この二つの事例から、葺き土やモルタルに耐力を期待するのは間違った考えであり、地震に対しては棟補強用金具などを通して建物と一体化していること、一枚一枚の瓦が緊結されていること、適切なメンテナンスが行われていること等が耐震性能に大きく影響している事が見て取れる。



住宅5 ガイドライン工法による棟 (2021年伊達市)



住宅5 2022年 2度目の地震後の状況

【追跡調査】

2021年の地震被害調査時にご協力いただいた建物を再度訪問し、状況を確認した。

建築物の名称		住宅① (居宅)	住宅① (物置)	住宅② (左)	住宅② (中)	住宅② (右)	
(1) 基本情報	所在地	福島県桑折町		福島県桑折町			
	基準風速	30 m/s		30 m/s			
	海岸線、湖岸線からの距離	500 m超		500 m超			
	建築物の規模	階数	2	2	2	1	2
		延べ面積	165 m <sup>2</sup>	206.2 m <sup>2</sup>	89.1 m <sup>2</sup>	100.6 m <sup>2</sup>	49.5 m <sup>2</sup>
		構造種別	木造	木造	木造	木造	木造
	改修履歴 (改修年、改修部位)	東日本大震災後に耐震工法 (棟に鉄筋を挿入) で改修済み。	2階屋根のみ東日本大震災後に耐震工法で修理済み。	—	ガイドライン工法で葺き替え工事済み。	震災前のガイドライン工法なし	
	瓦の種類	粘土瓦 (J形)	粘土瓦 (J形)	セメント瓦	粘土瓦 (J形・防災)	粘土瓦 (J形)	
下地の仕様	引っ掛け棧工法	引っ掛け棧工法	(不明)	引っ掛け棧工法	(不明)		
(2) 外観	瓦の破損	平部	平部	なし	なし	なし	
	瓦のずれ、脱落又は落下	なし	隅棟の脱落 平部に波打ち	なし	棟土の劣化	なし	
(3) 劣化状況	下地の劣化	(不明)	健全	(不明)	(不明)	(不明)	
	釘やねじ等の接合具の劣化	(不明)	健全	(不明)	(不明)	(不明)	
(4) 緊結状況	平部 (けらば部・棟部以外) の緊結	箇所	なし	4枚おきに緊結	(不明)	全数を緊結	なし
		接合具	—	釘	(不明)	釘	—
	棟部の緊結	箇所	改修時に、冠瓦を下地から全数緊結	隅棟で一枚おき (奇数段) の冠瓦に緊結線を確認。ただし、下地には緊結されていない。	(不明)	冠瓦を下地から全数緊結	全ての冠瓦に緊結線を確認。ただし、下地に緊結はされていない。
		接合具	緊結線	緊結線	(不明)	ねじ	緊結線
	けらば部の緊結	箇所	(不明)	全数 (尻部) を緊結	(不明)	(不明)	全数 (隅のみ) を緊結
		接合具	(不明)	釘2本	(不明)	(不明)	釘1本
	軒部の緊結	箇所	(不明)	全数 (尻部) を緊結	(不明)	(不明)	全数を緊結
		接合具	(不明)	釘2本	(不明)	(不明)	釘2本
2021年時点の診断結果		脱落のおそれがある	脱落のおそれがある	(不明)	脱落のおそれが低い	脱落のおそれがある	
所見 (2021年)		築約20年。外壁にひび割れあり。	平12年建築。南北方向壁が全く無いため、西側が大きく振られている可能性がある。	外観上被害は確認されない。		平部の瓦は緊結していない。棟部も損傷・変形は無いが葺土が少々流れている。棟の面戸漆喰がはがれていた。	
再調査時の所見 (2022年)		被害無し。	屋根被害は無し。昨年崩落した棟はガイドライン工法で修繕済。外壁にひび割れ有り。	被害無し。	ガイドライン工法。2度目の地震にも被害無し。	棟が脱落。東日本大震災後にのし2段に減築済みだったが、棟補強は無し。	

建築物の名称		住宅③	住宅④（主屋）	住宅④（付属の平屋）	住宅⑤	
(1) 基本情報	所在地	福島県伊達市	福島県伊達市		福島県伊達市	
	基準風速	30 m/s	30 m/s		30 m/s	
	海岸線、湖岸線からの距離	500 m超	500 m超		500 m超	
	建築物の規模	階数	2	2	1	2
		延べ面積	136.1 m <sup>2</sup>	514.8 m <sup>2</sup>	49.5 m <sup>2</sup>	247.5 m <sup>2</sup>
		構造種別	木造	木造	木造	木造
	改修履歴（改修年、改修部位）	東日本大震災後に南東の隅棟を耐震工法により部分補修済み。	10年前に板金による棟に改修。その後、4～5年前にいぶし瓦から粘土瓦葺に改修済み。下地も必要な箇所を改修時に更新。	—	東日本大震災時に大棟がずれたが、修理未実施。	
	瓦の種類	粘土瓦（J形）	粘土瓦（J形・防災）	粘土瓦（J形）	粘土瓦（J形）	
下地の仕様	引っ掛け棧工法	引っ掛け棧工法	引っ掛け棧工法	引っ掛け棧工法		
(2) 外観	瓦の破損	隅棟2か所にずれ	なし	棟部	棟部	
	瓦のずれ、脱落又は落下	大棟の崩落	なし	棟土の劣化	大棟の崩落	
(3) 劣化状況	下地の劣化	（不明）	（不明）	（不明）	（不明）	
	釘やねじ等の接合具の劣化	軒瓦の尻部の釘に錆びを確認	（不明）	軒瓦の尻部の釘に錆びを確認	（不明）	
(4) 緊結状況	平部（けらば部・棟部以外）の緊結	箇所	なし	全数を緊結	なし	なし
		接合具	—	スクリング釘	—	—
	棟部の緊結	箇所	一部の冠瓦に緊結線を確認。ただし、下地に緊結はされていない。	冠瓦を下地から全数緊結	一部の冠瓦に緊結線を確認（輪違い棟）。ただし、下地に緊結はされていない。	一部の冠瓦に緊結線を確認。ただし、下地に緊結はされていない。
		接合具	緊結線	緊結線	緊結線（葺き土）	緊結線
	けらば部の緊結	箇所	全数を緊結	全数を緊結	全数を緊結	全数を緊結
		接合具	釘2本	釘2本	釘2本	釘2本
	軒部の緊結	箇所	全数を緊結	全数を緊結	全数を緊結	全数を緊結
		接合具	釘2本	釘2本	釘2本	釘2本
2021年時点の診断結果		脱落のおそれがある	脱落のおそれが低い	脱落のおそれがある	脱落のおそれがある	
所見（2021年）		東日本大震災後に補修された隅棟部は、今回の地震によってずれ等は生じていない。	大正時代の建築。東日本大震災では棟瓦が落ちて板金（トタン）で改修してあった。4～5年前に棟部を瓦に改修。今回の地震動では無被害。	約40年前に建設されており、屋根の改修はしていない。		
再調査時の所見（2022年）		東日本大震災後に補修された隅棟部と、昨年復旧した大棟部は被害無し。（鉄筋工法）隣接する倉庫は昨年は被害が無かったが、今回の地震で崩落。棟補強無し。	5～6年前にガイドライン工法で改修済みの屋根は今回も被害無し。	昨年は被害が無かったが、今回の地震で崩落。棟補強無し。	昨年崩落した大棟は未修理のままで、今回の地震で崩落範囲が拡大。棟の脱落により平部に被害が出た。	

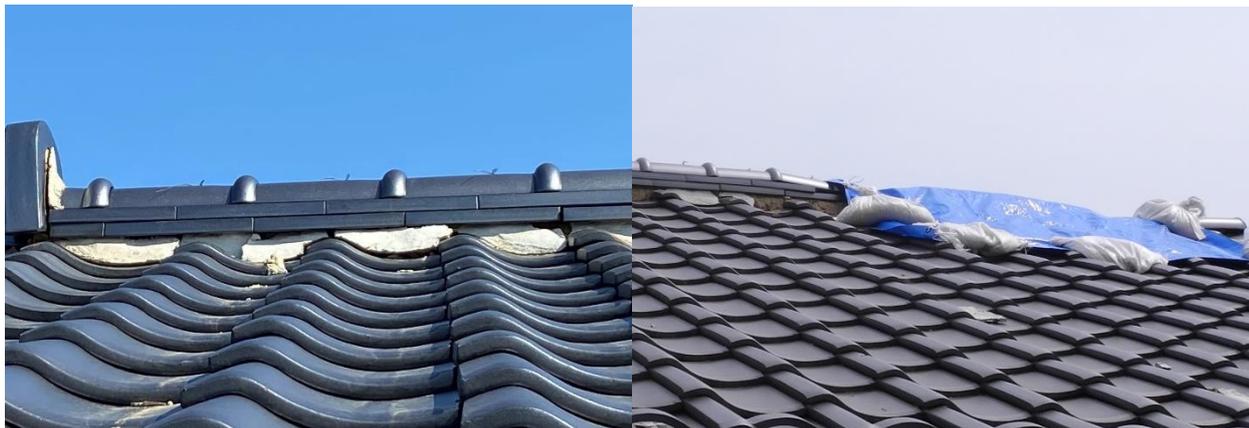
### 住宅①

2021年の地震で棟部と平部に脱落がみられたが、ガイドライン工法で適切に修繕を行った。今回の地震では被害を受けなかった。



### 住宅②

2021年の調査時は、漆喰のはがれは有るもの棟の崩落は無かった。東日本大震災後に棟の段数を減らす「減築」を行っていたが、今回の地震で崩落。棟の補強はされていなかった。



住宅②2021年の被害状況

住宅②2022年の被害状況

### 住宅③

2021年に母屋の棟が崩落し、ガイドライン工法で修繕を行った。当時、隣接する倉庫には被害が無かったが、今回の地震で棟が崩落した。棟の補強はされていなかった。



住宅③2021年 倉庫の状況

住宅③2022年 倉庫の被害状況

#### 住宅④

2016年頃に葺き替えを行い、耐震補強済みの屋根。2度の地震でも被害は無かった。



住宅④2021年の状況



住宅④2022年の状況

#### 住宅⑤

2021年の地震で棟部が崩落していたが、修繕されずに放置されていた。今回の地震ではさらに棟の一部が崩落し、被害が拡大していた。



#### 【まとめ】

震度6を超える規模の地震が、短期間に2度も発生するという過去に例のない事態を受けて、2021年の調査ルートをなぞる形での再調査を行った。

調査した範囲においては、過去の震災と同様に被害のほとんどは棟部に集中しており、軒瓦・袖瓦についてはあまり被害は見られなかった。平部についても、棟の崩落による二次被害はあっても、単独ではわずかなずれなどが散見された程度であった。

棟部については、耐震化の有無がそのまま被害の有無に直結しており、2011年の東日本大震災後や2021年の地震を受けて耐震改修した棟については被害を免れている。こうした事例によって、ガイドラインに準拠した耐震工法が、繰り返しの大地震に対しても有効であることが確認できた。

また、台風などの強風被害と比較して圧倒的に棟部の被害が多いことから、主に既存屋根の棟部の耐震化によって瓦屋根の被害の大部分を無くすことができると推察される。建築基準法告示第109号の改正により、新築屋根のすべての瓦の緊結が法制化された。瓦屋根業界は、残る未改修の既存屋根につい

て、あくまでも平時に積極的な改修を進め、震災時の瓦屋根被害の低減に努めていかなければならない。併せて、法律の改正や改訂された瓦屋根設計・施工ガイドラインについて、引き続き周知徹底に努めなければならない。

2022年5月現在、国の「住宅・建築物安全ストック形成事業」により、瓦屋根の耐風改修工事に補助金を交付する自治体がある。こうした制度も利用し安全な瓦屋根への改修を一層進めていくことが重要である。(ただし、この制度は全面葺き替えを前提としており、部分改修は認められない。)

一方でガイドラインの制定・普及以前からある古い瓦屋根の多くは、一般に所有者の年齢も高く、全面を葺き替えするには費用負担が大きいとなりがちである。このようなケースでは、棟部の改修を優先的に行うことは、被害をゼロにはできないまでも、大幅な減災の手段として有効と思われる。

こうした背景から、愛知県高浜市では全国に先駆けて棟部の耐震改修に対する助成制度を設けている。ガイドライン工法での改修や施工写真の提出を条件として、費用の一部を助成するもので、業界団体からの陳情を受け創設された。このような取り組みをモデルケースとして全国の自治体に広く周知し、災害時における瓦屋根の被害低減に向けて実行性の有る制度の創設を働きかけていきたい。

(高浜市ホームページ <https://www.city.takahama.lg.jp/soshiki/keizai/812.html>)

また、「住宅・建築物安全ストック形成事業」では、屋根の耐震・耐風性能の診断についても補助を設けているので、併せて活用されたい。

## 悉皆調査報告書

調査項目は、2021年3月山元町坂元東地区で行った136件について、2022年3月の地震による被害状況について調査した。併せて、昨年の被害に対する修理内容についても確認した。136件の内、5件は解体して更地となり、2件は建て替えされていた。136件から更地の5件と陸屋根の3件を除いた128件の屋根について報告する。

### 1. 調査メンバー

全瓦連（4名）、全陶連（4名）で1チーム2人、4チームを編成した。各チームは、2021年に調査した場所が同じになるようにメンバーを配置した。

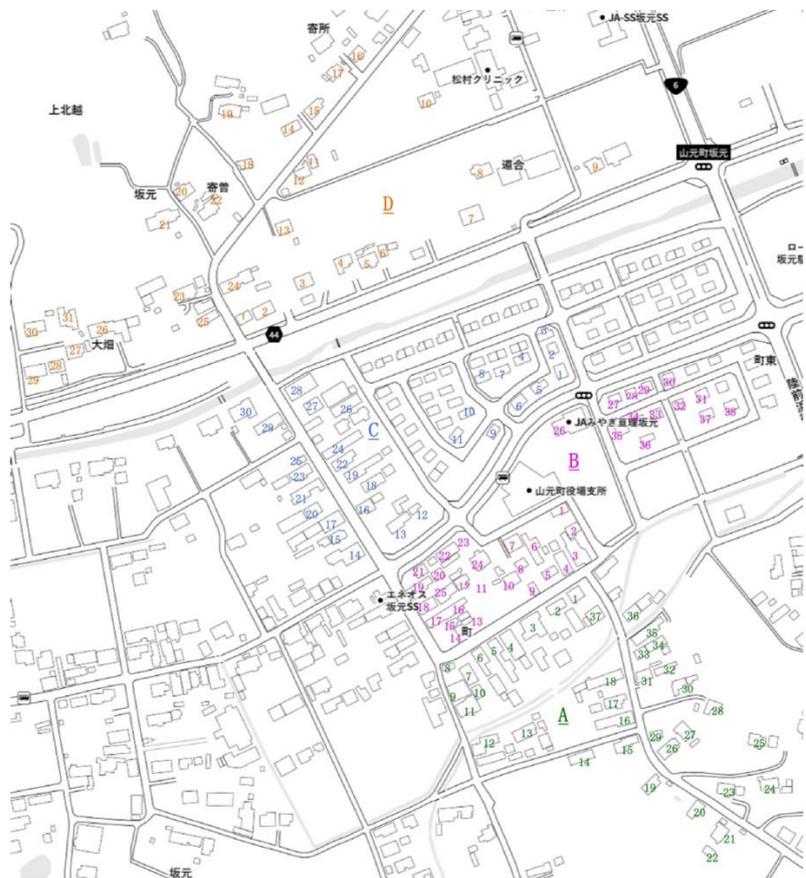
### 2. 調査方法

4チームは昨年と同じエリア・同じ建物に対して昨年の悉皆調査結果をもとに悉皆調査を行った。築年数、建物規模は外観から推測した。屋根材、被害部位、屋根工法は、全瓦連、全陶連が双眼鏡・カメラなどを用いて地上から確認した。屋根材の分類としては、瓦以外の屋根材は、セメント瓦（コンクリート瓦、PC瓦を含む）、スレート（化粧スレート、波形スレートを含む）、金属屋根（横葺き、縦葺き、折板などすべての金属製を含む）、アスファルトシングル（以下、シングルと呼ぶ）の4種類に分類した。

### 3. 調査エリア

調査エリアを図1に示す。A～Dにエリア分けして実施した。図中の番号は各チームの調査物件番号となっている。（JAみやぎ亘理坂元から右側は津波被害を受け、復興住宅のエリア）

図1. 悉皆調査エリア



#### 4. 調査結果

##### ①調査建物の築年数

調査地は 28%の建物が地震後の復興住宅（築10年未満）だった。（昨年より建て替えが2件増えた）津波被害のなかった建物は、21年以上の古い建物が56%と依然多く（昨年より解体更地が5件増えた）、その内の半数以上がJ形瓦屋根だった。

表 1.調査建物の築年数

築年数	棟数	割合
1-10	36	28%
11-20	21	16%
21-30	48	38%
31-40~	23	18%

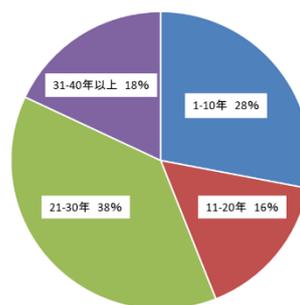


図 2.築年数分布

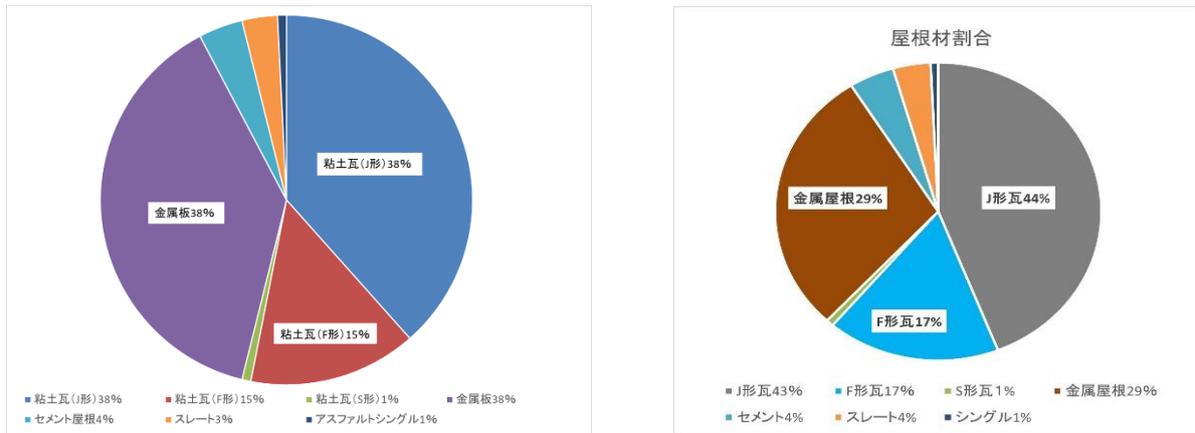
##### ②屋根材割合と被害

屋根材の割合としてはJ形瓦と金属屋根が38%（50棟）ともっとも多く、次にF形瓦が15%（19棟）となっていた。地域特性として、スレートが少なく、瓦屋根と金属屋根が多かった。この1年間で、J形が9件減、金属屋根が11件増と金属屋根が増加していた。被害屋根総数は20棟で全体の16%だった。J形瓦（17棟）とセメント屋根（3棟）のみであった。

表 2.屋根材割合と被害数（2022年）

屋根材	棟数	割合	被害有	被害率
J形瓦	50	38%	17	34%
F形瓦	19	15%	0	0%
S形瓦	1	1%	0	0%
金属屋根	50	38%	0	0%
セメント	5	4%	3	60%
スレート	4	3%	0	0%
シングル	1	1%	0	0%
合計	130	100%	20	16%

図 3.屋根材割合（左 2022 年、右 2021 年）

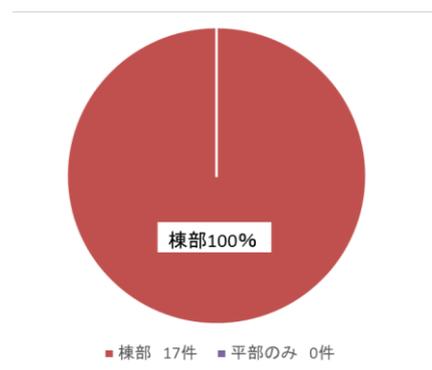


J 形瓦の部位別被害箇所としては棟部に集中し 17 棟 (100%) であった。平部のみ被害が発生していたのは 0 棟だった。棟部の瓦が脱落することで、平部の瓦が破損した明らかなら被害は 2 棟だった。

表 3.J 形瓦部位別被害状況

	被害有	平部のみ	平部もらい	棟部
J 形瓦	17	0	2	17

図 4.J 形瓦部位別被害



### ③屋根の被害状況について

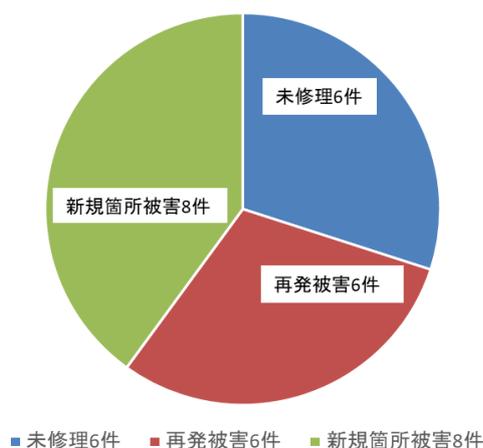
今回の調査は、昨年の福島県沖地震から復旧状況および今年の福島県沖地震におけるその復旧部分の被害の有無を明らかにすることが目的の 1 つだった。屋根被害があった 20 棟に関して、昨年の調査結果と比較を行った。

6 棟は 2021 年の屋根被害を放置したままで未修理であった。6 棟は 2021 年の屋根被害を修理したにもかかわらず同じ箇所に再び被害が発生した。残りの 8 棟は 2021 年では被害が確認できない新たな箇所に被害が発生した。

表 4. 屋根の被害状況

	被害棟数	未修理	再発被害	新規箇所被害
瓦屋根	17	3	6	8
セメント屋根	3	3	0	0
合計	20	6	6	8

図5.屋根の被害状況



屋根被害を放置した建物は空き家のような感じであった。このまま未修理が続くと雨漏りによる建物の崩壊するリスクが高く、特定空き家問題につながる恐れがある。

2021年の被害棟数が48棟であり、再発被害率は12.5% (6/48) と予想を上回る高さであった。被害のあった棟部をガイドライン工法で改修していないことが原因と思われる。1年を経過せずに再発しているため、劣化ではなく、復旧した工法に問題があることが明確になった。

また、新規箇所被害が8棟ともっとも多かった。被害状況としては、しっくい破損という軽微な被害が3棟、棟部の倒壊が5棟だった。これら8棟は昨年の調査では、ガイドライン工法では無いと判定されていた。東日本大震災、2021年福島県沖地震の2度の巨大地震には耐えたが、3度目の地震で棟が崩れたという建物もあった。

昨年の調査でガイドライン工法と判定された27棟（その内J形は5棟）は2022年でも全て被害無だった。1年間で2回の巨大地震を受けてもガイドライン工法であれば被害がないことを確認した。

#### ④復旧工法について

昨年被害があった49棟について復旧した内容・工法を調べた。放置6、解体3、建て替え1、葺き替え6、のし瓦積み工法19、冠瓦伏せ棟12、不明2であった。また、復旧箇所に被害があった復旧工法についても調べた。再発被害が発生した6棟はすべてのし瓦積み工法での復旧であった。J形瓦のままでも冠瓦伏せ棟で復旧した12棟は被害がなかった。巨大地震で被害を受けた棟部の復旧は、冠瓦伏せ棟を推奨することも検討に値すると思う。被害件数が多いので瓦工事は多忙を極める。のし瓦積みの場合、全長ではなく部分的に棟が崩れていると、その部分のみ修理することで短時間・安価での復旧が可能となる。しかし、これでは根本的な解決にはならない。のし瓦積み冠瓦伏せ棟で復旧する場合は、崩れなかった部分も解体するため、旧工法がなくなり、確実な再発防止へつながるとと思われる。

表5. 復旧工法の被害状況

	復旧状況 (棟数)	再発被害 (棟数)	備考
放置	6	6	J形3、セメント屋根3
解体	3	0	
建て替え	1	0	
葺き替え	6	0	F形1、金属5
のし瓦積み棟	19	6	
冠瓦伏せ棟	12	0	
不明	2	—	調査不足

図 6. のし瓦積み棟による復旧の被害状況

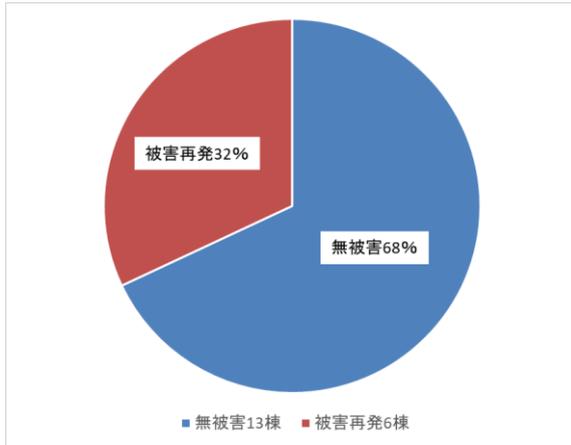
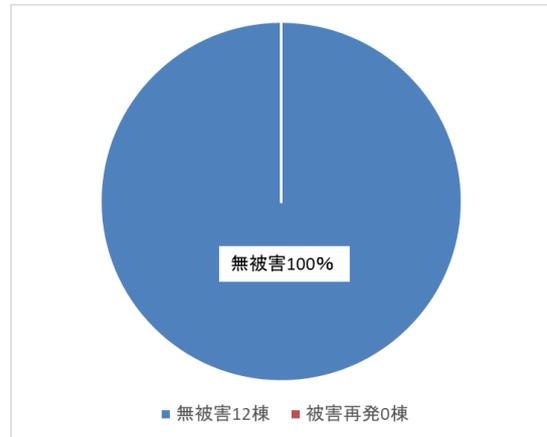


図 7. 冠瓦伏せ棟による復旧の被害状況



⑤個別事例について

1) 10年前の改修時ガイドライン工法で改修した物件例

図 6. ガイドライン工法（のし瓦積み棟）で改修（無被害）（左：2021年、右：2022年）



震災後に、大棟の段数を減じてガイドラインのし瓦積み棟工法で改修した物件は、無被害であった。

図 7. ガイドライン工法（冠瓦伏せ棟）で改修（無被害）（左：2021年、右：2022年）



震災時に、大棟をガイドライン冠瓦伏せ棟工法で改修した物件も、無被害であった。

## 2) 1年前の被害から未修理の物件例

図 8. セメント屋根で未修理（左：2021 年、右：2022 年）



2021 年の被害から未修理のまま放置されていた。空き家の状態であった。

## 3) 1年前の被害で修理したにもかかわらず再発した物件例

図 9. 1年前の被害で修理したが再発（左：2021 年、右：2022 年）



1 年前に大棟が崩れていた。今回の調査では、（紐のし+のし）のし瓦 2 段に紐丸で大棟が施工されていたが、土台の半端瓦が崩れて棟が波打っている。棟の脱落はしていないが、半端瓦がズレ落ち、下の平部にも被害が発生していた。半端瓦を留め付けずに復旧したために再発した事例である。

図 10. 1年前の被害で修理したが再発（左：2021 年、右：2022 年）



1年前に崩れた隅棟に、再び養生シートが覆われている。また、大棟は新たに被害が発生したために養生シートで覆われていた。復旧した内容は正確にはわからないが、のし瓦積み棟で復旧したが倒壊してしまったと思われる。

#### 4) 1年前には被害がなかった箇所で被害が発生した物件例

図 11. 1年前には被害がなかった箇所に被害（左：2021年、右：2022年）



1年前に大棟が倒壊したが、玄関上部分の棟は被害がなかった。復旧ではのし瓦の段数を減じて、のし瓦積み棟で修理され、今年は被害がなかった。しかし、昨年、被害のなかった玄関上の棟が崩れていた。旧工法の棟が必ず崩れるわけではないが、巨大地震を何回か受けるとそのダメージで崩れてしまうリスクがある。棟に被害が発生した建物では、被害が出ていない棟も併せて補強することが必要と思われる。

図 12. 1年前には被害がなかった箇所に被害（上：2021年、下：2022年）





2021年では2階大棟は7寸丸となっており、1、2階隅棟に被害が発生していた。2階大棟は東日本大震災では被害のあった隅棟は7寸丸で改修されており、無被害であった。しかし、1階隅棟（道路側）に被害が発生している。この隅棟は2度の地震には耐えたが3度目で崩れてしまった。また、1階隅棟（奥側）は被害が発生しておらず、3度目も耐えているようだ。しかし、元々の施工が旧工法であるため、次の4度目で崩れるリスクがある。被害のない棟も併せて補強することが重要である。予算に余裕があれば、屋根全体を葺き替えることで被害をなくすることができるが、予算がない場合、棟部全体を改修するだけでも大幅に被害を減らすことができると思われる。

## 5. 悉皆調査まとめ

- ・全128棟の悉皆調査から、屋根被害は古いJ形瓦・セメント屋根に発生していた。
- ・被害数は20棟で、棟部に被害が集中しており、平部のみの被害はなかった。
- ・昨年と見比べて、未修理が6棟、再発被害が6棟、新規被害が8棟であった。
- ・J形棟部の復旧工法はのし瓦積み棟工法が19棟、冠瓦伏せ棟工法が12棟であり、その被害状況はのし瓦積み棟工法が6棟（被害率32%）、冠瓦伏せ棟工法が0棟（被害率0%）であった。
- ・災害復旧時の再発防止工法として、棟部は冠瓦伏せ棟工法、軒部、ケラバ部の補強工法などの推奨工法の検討が必要である。
- ・再発被害はガイドライン工法で改修していないことが原因と思われる。
- ・ガイドライン工法27棟は2回の巨大地震を受けても無被害であった。
- ・10棟程度、J形瓦から金属屋根に葺き替えされていた。
- ・F形瓦屋根、J形瓦冠瓦伏せ棟では被害はなかった。
- ・新規被害8棟ともっとも多く、棟部に被害があった場合、被害のなかった棟も併せて改修することが被害を減らすことにつながる。
- ・瓦屋根の地震被害を減らすには、旧工法の棟をなくすことが必要である。限りある予算、職人数を考えると宮城県山元町、亘理町が行ったように旧工法の棟部を先行して改修する場合にも、補助制度をえるように検討することが重要だと考える。