

東日本大震災 被災地調査報告書

急がれるガイドライン工法の普及

平成 25 年 3 月

三州瓦 C A 研究所

目次 /1

第Ⅰ部 本調査研究の目的と課題のまとめ /3

第Ⅱ部 屋根工事業者の和形施工方法の現況 /9

第Ⅲ部 屋根被害の地域別状況と復旧 /19

第Ⅳ部 元請工務店における屋根工事状況 /37

第Ⅴ部 今後の課題 /49

参考資料 /55

「ガイドラインに関するアンケート」調査表 /56

「物件ごとの被害の状況と特徴及び原因の調査」調査表 /57

「ガイドライン工法の普及に関わる実態等に関するアンケート」調査表 /58

第 I 部 本調査研究の目的と課題のまとめ

東日本大震災は、未曾有の災禍となり人知を越えた災害として、未だに被災地においての復旧・復興は道半ばにある。その復旧・復興を阻んでいる要因としては、大きくは津波の被害による居住地復旧が困難であること、福島第一原発放射能による復興地域が限定されることが挙げられる。

上記に起因する以外の地震による住宅被害状況は、その規模（地震の規模を示すマグニチュードは Mw9.0 で、大正関東地震（1923 年）の 7.9 や昭和三陸地震（1933 年）の 8.4 をはるかに上回る日本観測史上最大であるとともに、世界でもスマトラ島沖地震（2004 年）以来の規模で、1900 年以降でも 4 番目に大きな超巨大地震であった（引用「Wikipedia」より）からしても、新耐震基準以降の建物においては、一部損壊被害が殆どであり取り分け 2000 年の改正基準法以後の建物における全壊、半壊被害は殆どなかった。

しかし、地震被害として最も目立ったのが屋根、とりわけ和瓦における棟の崩落等の被害であり、この原因を明瞭にする必要に瓦生産者、施工者は迫られた。

平成 23 年 6 月 9 日付けで、一般社団法人全日本瓦工事業連盟（全瓦連）と全国陶器瓦工業組合連合会（全陶連）は、瓦屋根の被害状況を以下のように公表した。

●被害状況

I. 概況

東北南部、関東北部を中心に多く発生した瓦屋根の被害住宅の概況は次の通りです。

- ①震度の割に倒壊した住宅は少ない
- ②築年数の古い住宅に多い
- ③地盤の弱い土地に建っている住宅に多い
- ④屋根の棟部に多い（棟の一部または全部が被害）
- ⑤被害の発生率は地域差がある
- ⑥住宅は屋根以外でも壁やサッシなどで被害が発生

【参考】建物の一部破損数（出典：総務省消防庁、6 月 9 日発表）

- ・岩手県 2,086
- ・宮城県 42,949
- ・福島県 63,761
- ・茨城県 126,677
- ・栃木県 54,189
- ・群馬県 15,434
- ・千葉県 20,756

- ・埼玉県 13,863
- ・上記以外の都道府県小計 4,836
- ・全国合計 344,551

II. 被害詳細（被害があった棟、被害が少なかった棟）

【被害があった棟】

ー土で固定された棟施工ー

- ①築 20～40 年の比較的古い建物
- ②棟瓦や棧瓦を葺土のみで固定（経年変化で葺土の固定力が低下）
- ③ガイドライン工法以前の一般的な工法

【被害が少なかった棟】

ーガイドライン工法（平成 13 年策定）に基づいた棟施工ー

- ①築 10 年以下の比較的新しい建物の棟
- ②棟瓦を金具、銅線などにより建物本体部分から固定施工

以上のように被害状況の分析を行っている。

ここでの全瓦連と全陶連の被害分析はガイドライン工法の以前、以後という区切りでその被害状況の変化を把握しようとしている。

さらに消費者に対する注意事項として、以下のように訴えた。

●一般的注意事項

屋根修理工事を依頼する場合は、以下の点にご注意下さい。

①ガイドライン工法を推奨

全日本瓦工事業連盟や全国陶器瓦工業組合連合会では、「瓦屋根標準設計・施工ガイドライン」に基づく棟部施工を推奨しています。

ガイドライン工法による瓦屋根は東日本大震災でも被害は非常に少ないと報告されています。

「瓦屋根標準設計・施工ガイドラインとは」

平成 10 年改正建築基準法で定める瓦屋根の耐震・耐風性能をクリアすべく瓦屋根施工方法を集大成した指針を指す。

屋根の棟部は 980 ガル（1 G）の強震動に耐えることが実証されている。

②ブルーシート２次被害にご注意

ブルーシートは必ず脱落した瓦を取り除いた上で被せて下さい。またシート養生が長期化する場合、3～6カ月で業者に点検を依頼して下さい。

③棟の“一部補修”にご注意

棟の一部だけが崩れている場合でも、実際には棟部全体の耐震性が不足している場合が多いため、一部補修だけをご希望の場合はその点を工事店にご確認下さい。

④契約行為は書面で

実際に復旧修理工事を開始する前に、施工内容と請負金額を確認し、工事店と工事請負契約を締結して下さい。

基本的に、ガイドライン工法の耐震性能が被害状況調査からも認められたことから、さらなる普及を目指して、対消費者に向けてガイドライン工法の採用を呼びかけている。

また、今回の屋根被害の特徴とも言える棟被害が潜在的に有するリスクの注意喚起。そして、最終的にはきちんとした屋根工事業者（施工内容と工事見積りを書面で提出するような）への依頼を訴えている。これは、台風等の災害も含めて、必ず被災地に出没する悪質な屋根工事業者の被災地荒らしに対する警告でもあった。

以上のように基本的な被災に対する課題として、生産・施工側共にガイドライン工法の普及によって、地震等災害からのダメージを最小限に押さえることができることを把握できた。

しかし、棟部の崩落に見るように、実態としての屋根被害の問題を克服するための課題は残された。

その課題を明瞭にすることを目的として、本調査研究は実施された。

いま、本調査研究において今後取り組むべき課題としてまとめるならば、それは大きくは3つに集約することができる。

課題① 瓦屋根業界におけるガイドライン工法の周知徹底

ガイドライン工法の普及促進と瓦工事専門外の業者への周知の問題。今回調査によって把握された関東以北の全瓦連加入の屋根工事業者のガイドライン工法の採用比率は高い。しかし、全瓦連加入の施工業者が全体の3割程度と推定されており、未加入の屋根工事業者に対してのガイドライン工法の周知徹底の手段が不明瞭であること。

課題② ガイドライン工法そのものの受け止められ方

ガイドライン工法が持つ瓦屋根施工全体に対する意味が把握されておらず、在来工法と混在する施工が見受けられた。例えば平部のみガイドライン工法で棟部は在来工法といった形になっており、その棟部に損壊が起きたりしていた例もあった。その意味でガイドライン工法の普及とその施工知識の徹底に関する課題も残している。

課題③ 発注者のガイドライン工法に対する理解と啓蒙

コスト優先、施工スピード優先といった理由から「軽い建物」を採用する工務店が増加している。昭和 60 年代には全体屋根材の 60%を占めていた和形は、阪神大震災、中越大震災、そして今回の東日本大震災といった災害が起きる毎にシェアダウンをしており、現状では全屋根材の 25%程度と推計されている。

こうした中で、ネガティブなイメージを脱して「長期優良住宅」時代にふさわしい屋根材として和形を採用してもらうためにも、工務店等の元請け業者へのガイドライン工法への認識を深めてもらうことが重要であることは言うまでもない。

その意味では、この元請け業者に対するガイドライン工法の普及は「フラット 35 木造住宅共通仕様書」等に「標準工法」として掲載されるような働きかけが必要であり、さらには、瓦生産者側が元請けに対して「本製品の施工方法」といった説明書を添付する、といった活動も求められている。

以上が本調査研究のまとめであり、課題の抽出である。

以下、この課題を明瞭にするための調査研究結果の報告を行っている。

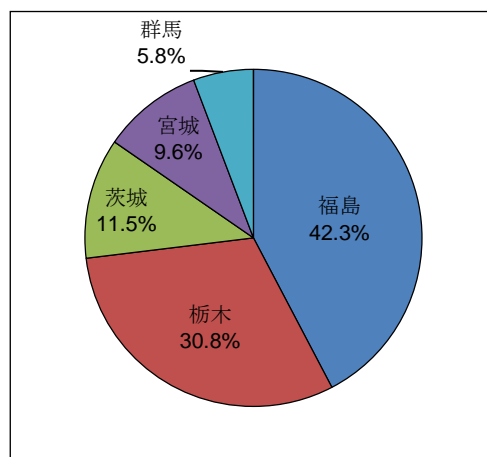
第Ⅱ部 屋根工事業者の和形施工方法の現況

1. ガイドラインに関するアンケート調査概要

本アンケートは、全瓦連加入の屋根工事店に対し、東日本大震災以前と以後のガイドライン工法の普及状況について直接ヒアリングを行いながら調査を行った。

サンプル数は52社となっている。調査対象のエリアは、下記の通りである。

宮城	5社
福島	22社
栃木	16社
茨城	6社
群馬	3社
	計52社



アンケート回収地域

2. 集計結果分析 <単純集計>

ガイドライン工法（棧瓦）で「ほぼ100%実施」は震災前51.1%→震災後74.4%

ガイドラインの実施状況を見ると、棧瓦（全数又は千鳥釘打ち）では「ほぼ100%実施」が震災前は51.1%であったのに対し、震災後は74.4%と約4分の3を占めるにいたった。

また、「指定があれば実施」については、発注側のガイドライン工法に対する意識がほとんどないという実態があるため、「指定があれば実施」はほとんど実施していないに等しいと捉えるべきであろう。

「指定があれば実施」が震災前42.2%が震災後23.3%となっており、「ほぼ100%実施」の方へ移動したことを意味する。

震災前に「ガイドライン工法を実施していない」は3社であったが、震災後は1社に減少した。

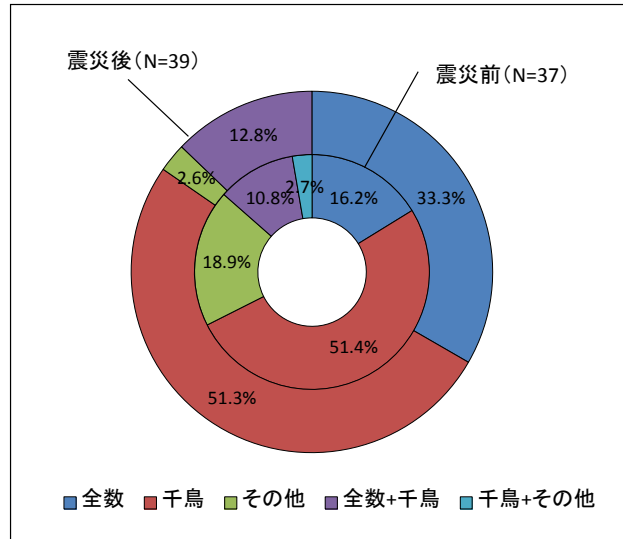
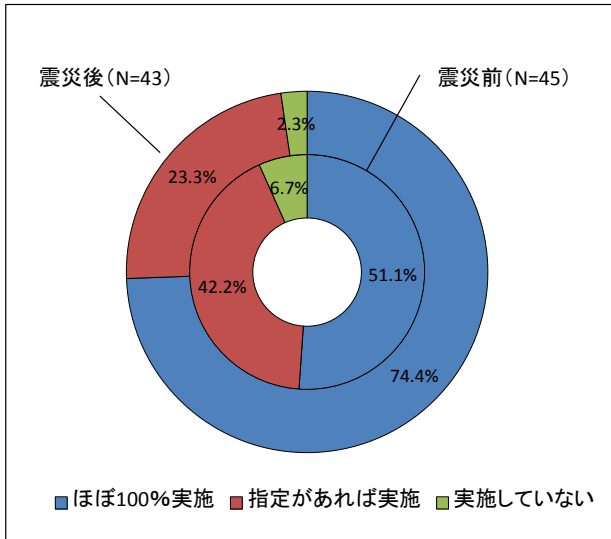
施工内容は、震災前・後ともに「千鳥」が最も多く過半を占めているが、「全数」が震災前16.2%だったのに対して、震災後は33.3%となっている。

軒瓦・袖瓦では、主流の「2点釘打ち」から「3点釘打ち」へ移行傾向が見られる

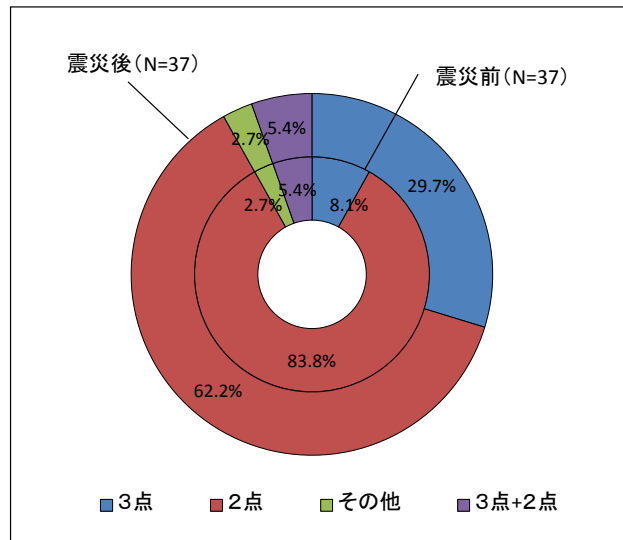
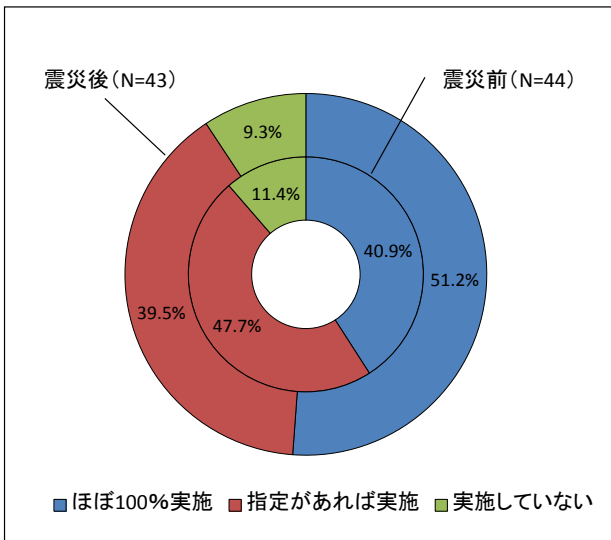
軒瓦では「ほぼ100%実施」が震災前40.9%が、震災後は51.2%となっている。施工内容においては、「2点釘打ち」が83.8%なのに対して「3点釘打ち」は8.1%に過ぎなかったが、震災後

① ガイドライン工法の実施状況

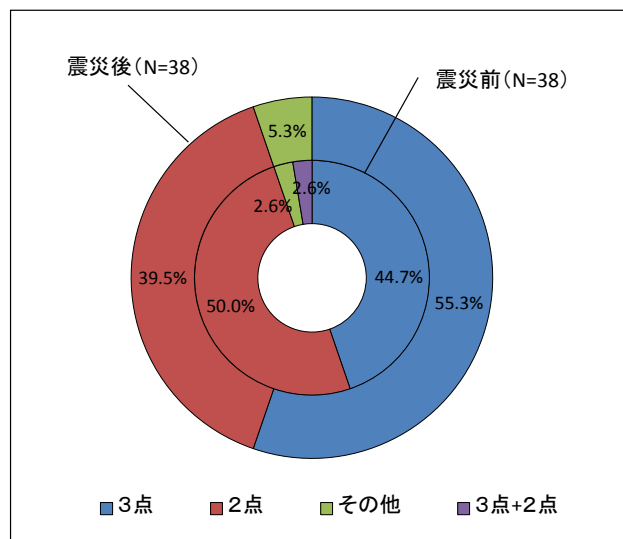
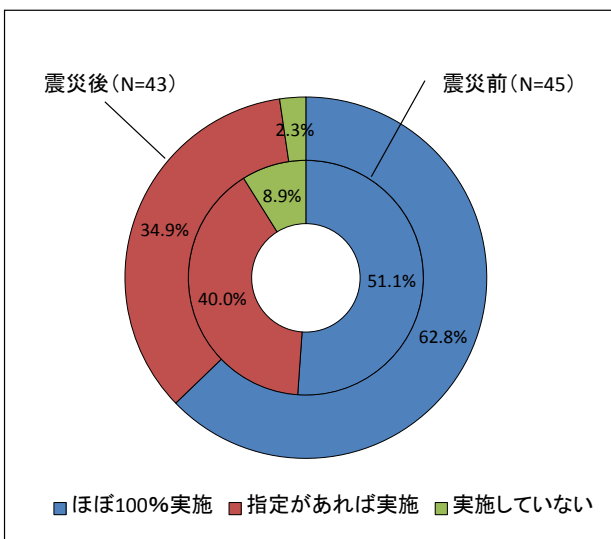
● 部位/棧瓦(全数又は千鳥釘打ち)



● 部位/軒瓦(尻部2本+1点補強)



● 部位/袖瓦(尻部2本+1点補強)



は「3点釘打ち」が29.7%に増加した。

袖瓦では「ほぼ100%実施」が震災前51.1%が、震災後は62.8%となっている。施工内容においては、「3点釘打ち」が44.7%から55.3%に増加している。

棟部でのガイドライン工法「ほぼ100%実施」は震災前46.7%→震災後73.8%

棟部については、震災前は「ほぼ100%実施」が46.7%だったのに対し、震災後は73.8%となっている。今回の震災で、棟部の崩落被害が目立ったことから、その対応を敏感に反映していると言える。

施工内容としては、「左右緊結+棟芯」が震災前の28.2%から震災後81.6%と急増している。

半端瓦、勝手瓦のガイドライン工法「ほぼ100%実施」は震災前38.6%→震災後81.0%

また、今回の棟部の崩落の原因と言われている半端瓦、勝手瓦の状況について見ると、震災前は「ほぼ100%実施」が38.6%だったのに対し、震災後は81.0%と際立って増加していることが分かる。施工内容についても、「ビス・釘等での固定を実施」が震災前34.4%から、震災後75.0%となっている。

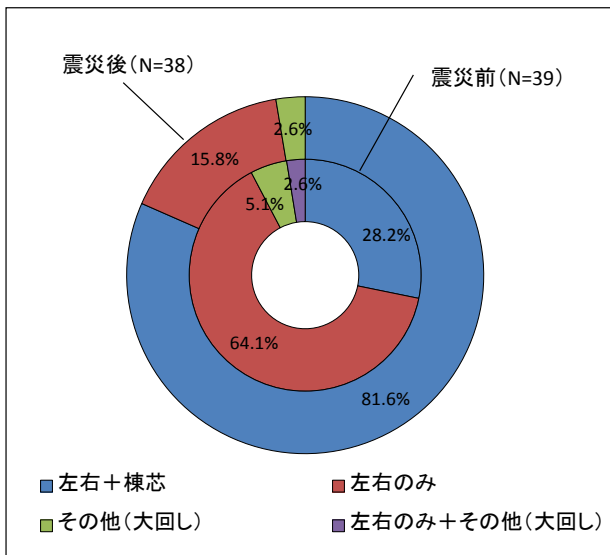
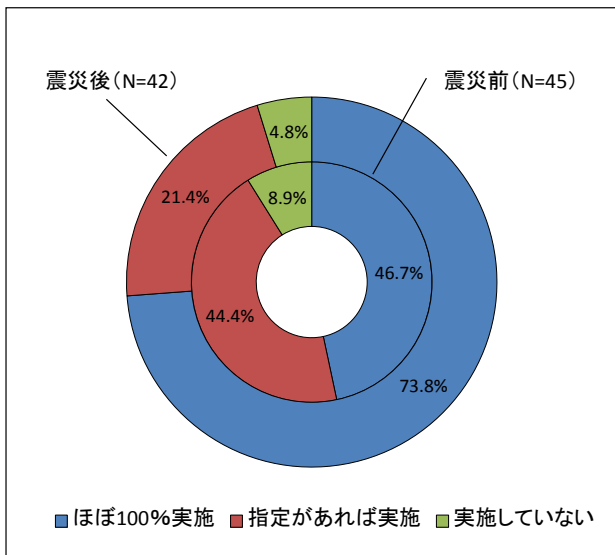
棧の釘は震災後、50mmが減少し、55mmは51.1%→54.0%、65mmは20.4%→28.0%

標準で使用している釘については、50mmが震災前38.8%から震災後26.0%と減少し、55mmは51.0%→54.0%、65mmは20.4%→28.0%と増加している。また、震災前8.2%だったビスも10ポイント増えて18.0%となっている。

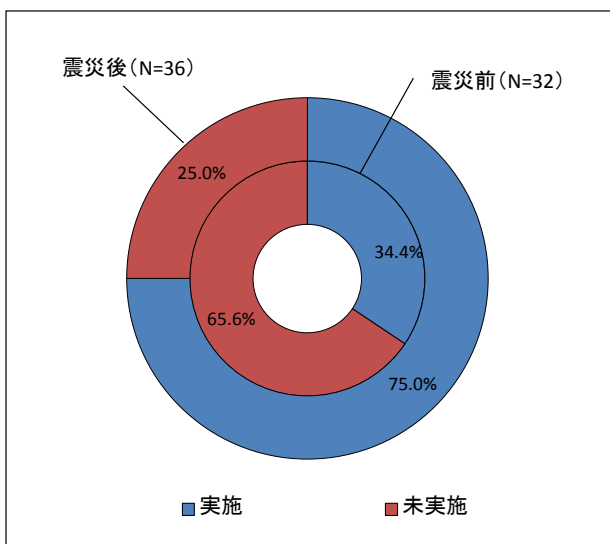
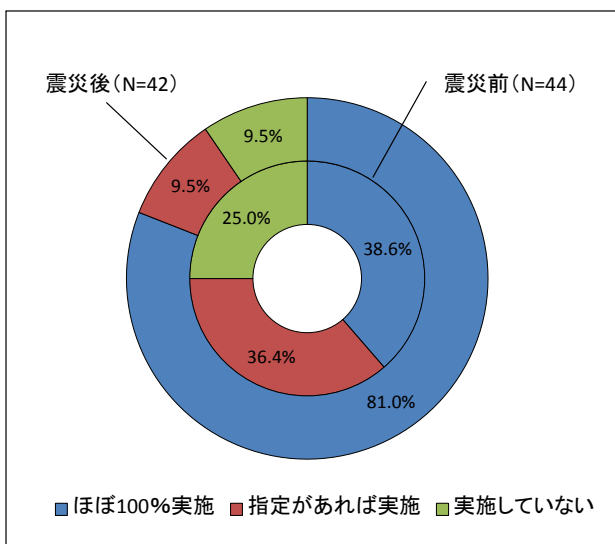
棟土は「ナンバン」が9割で変化なし。「屋根土」は24.0%→10.0%と減少。

主な使用棟土は、震災前後の変化なく「ナンバン」が90.0%使用されている。ただしここで注目すべきは「屋根土」の状況であり、震災前は24.0%（12社）を数えていたが、震災後は10.0%（5社）に減少している。

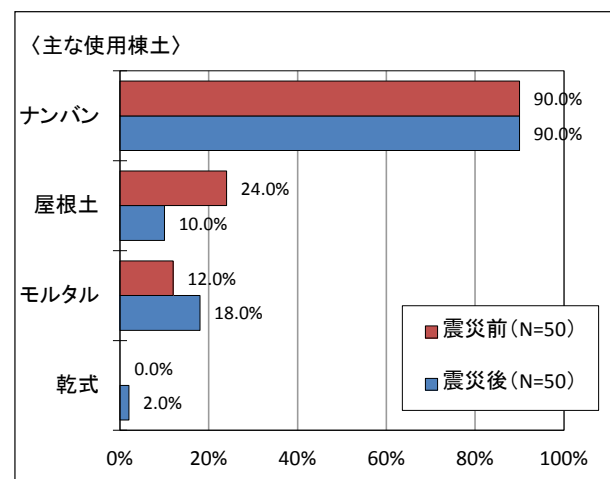
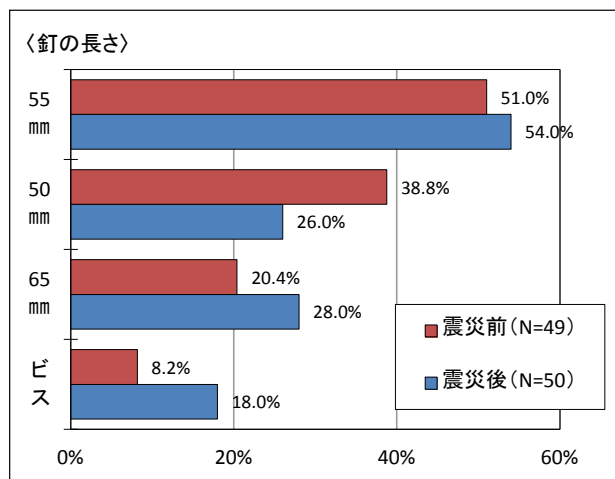
●部位／棟部(左右緊結+棟芯)



●部位／半端、勝手瓦(ビス等で固定)



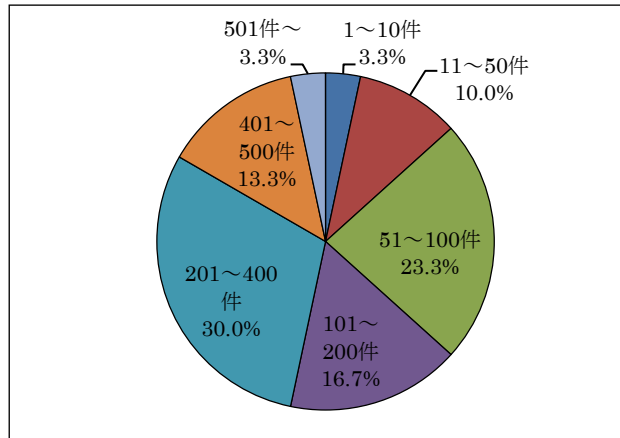
②棧の釘と棟土について標準で使用されているもの



震災後の調査もしくは修理物件数は、屋根工事店 1 社あたり平均 248.2 件

震災後の、調査もしくは修理物件数について聞いたところ、30 社から回答を得た。平均で 248.2 件の調査もしくは修理を行っており、中央値では 200 件となっている。

最大値	1000 件
最小値	5 件
平均値	248.2 件
中央値	200 件



調査もしくは修理物件数 (N=30)

ガイドライン工法実施物件では棧瓦、軒瓦、袖瓦の「被害はほぼない」が 8 割超え。

次に部位別のガイドライン工法の実施状況と被害状況について見る。

棧瓦についてガイドライン工法を実施している物件では「被害はほぼない」が 82.6%、「被害が若干数見られる」17.4%となっており、「多く被害が見られる」は 0%であった。

ガイドライン工法未実施の場合は、「被害が若干数見られる」が 72.5%、「多く被害が見られる」が 25.5%となっていた。

軒瓦、袖瓦についてもほぼ同様の結果となっており、ガイドライン工法を実施している物件で「被害はほぼない」が軒瓦で 87.2%、袖瓦で 85.1%と高い構成比になっているのに対して、ガイドライン工法未実施の物件では「被害が若干数見られる」が軒瓦で 52.9%、袖瓦で 54.9%と過半を占めている。

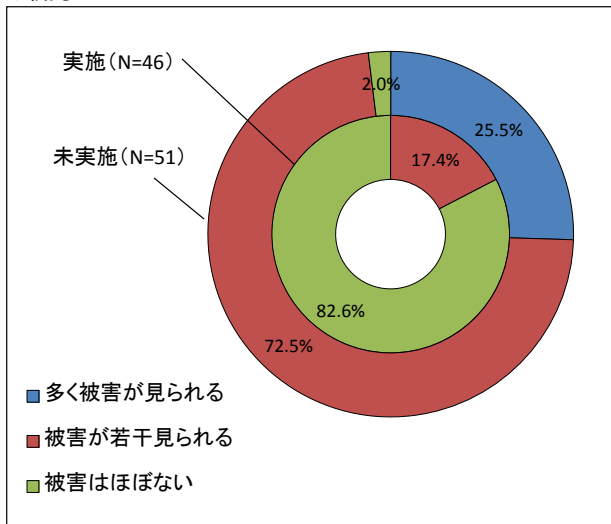
ガイドライン工法を実施していない物件では棟部に「多くの被害が見られる」86.3%。

棟部では、ガイドライン工法を実施している物件では「被害はほぼない」が 68.9%、「被害が若干数見られる」31.1%となっており、「多く被害が見られる」は 0%であったが、ガイドライン工法未実施の場合は、「多く被害が見られる」が 86.3%、「被害が若干数見られる」が 11.8%となっていた。

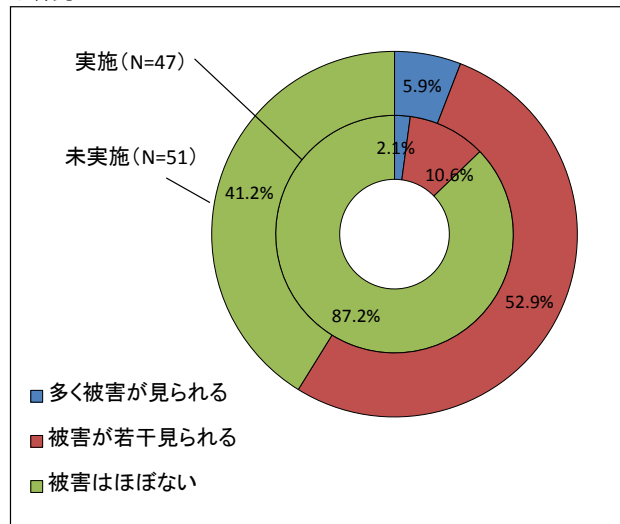
半端、勝手瓦においても同様の傾向にあり、ガイドライン工法を実施している物件では「被害はほぼない」が 80.9%、「被害が若干数見られる」19.1%となっており、「多く被害が見られる」は 0%であったが、ガイドライン工法未実施の場合は、「多く被害が見られる」が 64.7%、「被害が若干数見られる」が 31.4%となっていた。

③ガイドライン工法の実施状況と震災の被害状況について

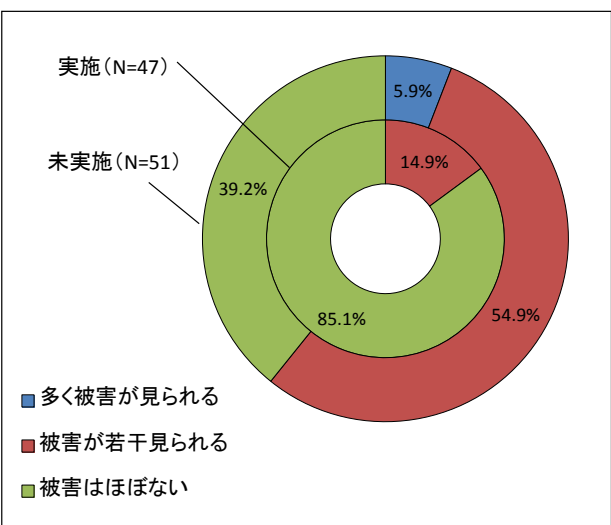
● 棧瓦



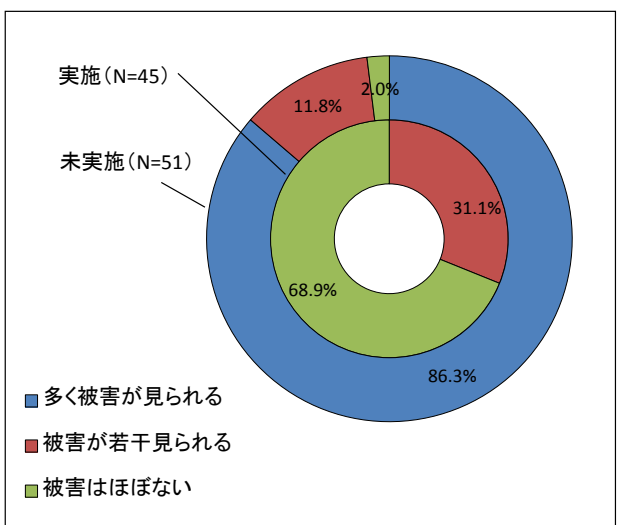
● 軒瓦



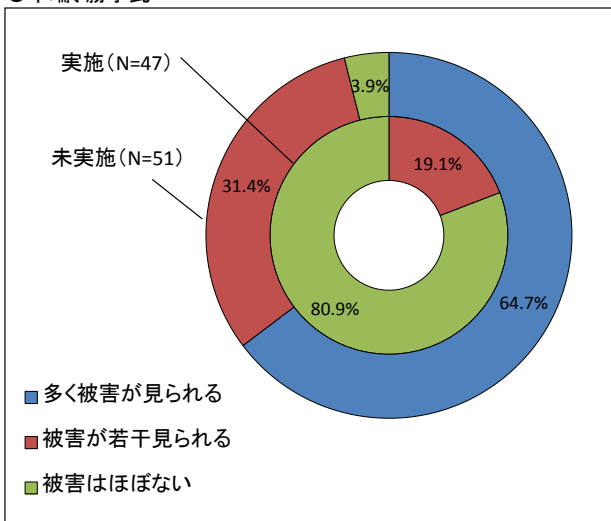
● 袖瓦



● 棟部



● 半端、勝手瓦



3. 調査結果分析<クロス集計>

地域別にガイドライン工法の実施状況を見ると、サンプル数は少ないが地域別の実態を読み取ることは可能である。

本調査においては、東北から北関東 5 県において屋根工事業者を対象としているが、ガイドライン工法を推進する全瓦連加盟の屋根工事店が回答している点に留意する必要があり、全瓦連の加盟工事店は、全屋根工事業者のおよそ 30%程度と言われており、アウトサイダーと呼ばれる工事業者については考察外としている。

宮城県では震災以前からガイドライン工法実施状況が高い。

棧瓦について県別のガイドライン工法実施状況を見ると、宮城県においては、ガイドライン工法を「ほぼ 100%実施」が、震災前でも 100%（5 社）である。これは宮城県沖地震等の体験を経た結果、宮城県内の屋根工事店がガイドライン工法を主体的に実施してきたことを示していると言えよう。

また、組合での取り組みが強いと想定される栃木県で「ほぼ 100%実施」は震災前 61.5%となっていた。震災後は、栃木県が 69.2%となった他、福島県で 38.9%→68.8%、茨城県で 16.7%→66.7%、群馬県で 66.7%→100.0%と、いずれもガイドライン工法の実施率は上昇している。

軒瓦、袖瓦についても同様の傾向が見られるものの、「ほぼ 100%実施」率はそれほど高いということはない。

各県とも、震災後はガイドライン工法の採用率が上昇している。

棟瓦については、宮城県は棧瓦と同様であるが、他県においても、震災前後で福島県 33.3%→75.0%、栃木県 46.2%→66.7%、茨城県 50.0%→83.3%という形でガイドライン工法の採用率が高くなっている。

半端瓦、勝手瓦においてもこの傾向は顕著であり、「ほぼ 100%実施」率は震災前後で宮城県 80.0%→100.0%、福島県 38.9%→81.3%、栃木県 25.0%→75.0%、茨城県 16.7%→83.3%と大幅に増加していることが分かる。

地域×ガイドライン工法の実施状況

棧瓦(震災前)				
地域	ほぼ100%実施	指定があれば実施	実施していない	計
宮城	5	0	0	5
	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%
福島	7	11	0	18
	38.9%	61.1%	0.0%	100.0%
栃木	8	2	3	13
	61.5%	15.4%	23.1%	100.0%
茨城	1	5	0	6
	16.7%	83.3%	0.0%	100.0%
群馬	2	1	0	3
	66.7%	33.3%	0.0%	100.0%

棧瓦(震災後)				
地域	ほぼ100%実施	指定があれば実施	実施していない	計
宮城	5	0	0	5
	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%
福島	11	5	0	16
	68.8%	31.3%	0.0%	100.0%
栃木	9	3	1	13
	69.2%	23.1%	7.7%	100.0%
茨城	4	2	0	6
	66.7%	33.3%	0.0%	100.0%
群馬	3	0	0	3
	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%

軒瓦(震災前)				
地域	ほぼ100%実施	指定があれば実施	実施していない	計
宮城	3	1	0	4
	75.0%	25.0%	0.0%	100.0%
福島	7	9	2	18
	38.9%	50.0%	11.1%	100.0%
栃木	4	6	3	13
	30.8%	46.2%	23.1%	100.0%
茨城	3	3	0	6
	50.0%	50.0%	0.0%	100.0%
群馬	1	2	0	3
	33.3%	66.7%	0.0%	100.0%

軒瓦(震災後)				
地域	ほぼ100%実施	指定があれば実施	実施していない	計
宮城	5	0	0	5
	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%
福島	6	8	2	16
	37.5%	50.0%	12.5%	100.0%
栃木	7	4	2	13
	53.8%	30.8%	15.4%	100.0%
茨城	3	3	0	6
	50.0%	50.0%	0.0%	100.0%
群馬	1	2	0	3
	33.3%	66.7%	0.0%	100.0%

袖瓦(震災前)				
地域	ほぼ100%実施	指定があれば実施	実施していない	計
宮城	4	1	0	5
	80.0%	20.0%	0.0%	100.0%
福島	6	9	3	18
	33.3%	50.0%	16.7%	100.0%
栃木	7	5	1	13
	53.8%	38.5%	7.7%	100.0%
茨城	5	1	0	6
	83.3%	16.7%	0.0%	100.0%
群馬	1	2	0	3
	33.3%	66.7%	0.0%	100.0%

袖瓦(震災後)				
地域	ほぼ100%実施	指定があれば実施	実施していない	計
宮城	5	0	0	5
	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%
福島	6	9	1	16
	37.5%	56.3%	6.3%	100.0%
栃木	10	3	0	13
	76.9%	23.1%	0.0%	100.0%
茨城	5	1	0	6
	83.3%	16.7%	0.0%	100.0%
群馬	1	2	0	3
	33.3%	66.7%	0.0%	100.0%

棟瓦(震災前)

地域	ほぼ100%実施	指定があれば実施	実施していない	計
宮城	5	0	0	5
	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%
福島	6	12	0	18
	33.3%	66.7%	0.0%	100.0%
栃木	6	4	3	13
	46.2%	30.8%	23.1%	100.0%
茨城	3	2	1	6
	50.0%	33.3%	16.7%	100.0%
群馬	1	2	0	3
	33.3%	66.7%	0.0%	100.0%

棟瓦(震災後)

地域	ほぼ100%実施	指定があれば実施	実施していない	計
宮城	5	0	0	5
	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%
福島	12	4	0	16
	75.0%	25.0%	0.0%	100.0%
栃木	8	2	2	12
	66.7%	16.7%	16.7%	100.0%
茨城	5	1	0	6
	83.3%	16.7%	0.0%	100.0%
群馬	1	2	0	3
	33.3%	66.7%	0.0%	100.0%

半端、勝手瓦(震災前)

地域	ほぼ100%実施	指定があれば実施	実施していない	計
宮城	4	1	0	5
	80.0%	20.0%	0.0%	100.0%
福島	7	8	3	18
	38.9%	44.4%	16.7%	100.0%
栃木	3	4	5	12
	25.0%	33.3%	41.7%	100.0%
茨城	1	3	2	6
	16.7%	50.0%	33.3%	100.0%
群馬	2	0	1	3
	66.7%	0.0%	33.3%	100.0%

半端、勝手瓦(震災後)

地域	ほぼ100%実施	指定があれば実施	実施していない	計
宮城	5	0	0	5
	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%
福島	13	3	0	16
	81.3%	18.8%	0.0%	100.0%
栃木	9	1	2	12
	75.0%	8.3%	16.7%	100.0%
茨城	5	0	1	6
	83.3%	0.0%	16.7%	100.0%
群馬	2	0	1	3
	66.7%	0.0%	33.3%	100.0%

第Ⅲ部 屋根被害の地域別状況と復旧

1. 「物件ごとの被害状況と特徴及び原因の調査」調査概要

物件ごとの被害状況と特徴及び原因について、第Ⅱ部の調査対象屋根工事店 52 社に協力を呼びかけ、物件の被害状況と被害写真、補修写真をご提供いただいた。

サンプル数は 152 物件、県別の物件数は下記の通りである。

宮城県	24 件
福島県	64 件
栃木県	21 件
茨城県	28 件
群馬県	15 件
	計 152 件

2. 集計結果分析 <単純集計>

被害物件のうち、和形が 94.7%、非防災瓦が 94.7%。

対象となった物件の所在地域の地震の状況は、震度 5 強、弱を合わせて 14.7%、震度 6 弱以上が 85.3%となっている。

瓦の種類は和形が 94.7%を占めていた。また、防災瓦は 5.3%、非防災瓦は 94.7%となっていた。

住宅の構造は木造住宅 96.7%、築年数は 20 年超え 57.6%。

調査対象となった住宅の構造は、木造住宅が 96.7%を占めていた。築年数（推定）を見ると、10 年未満は全体の 3.9%となっており、20 年を超える住宅は 57.6%、10 年から 20 年未満は 34.4%で、古い物件ほど何らかの屋根被害が生じていることを伺うことができる。

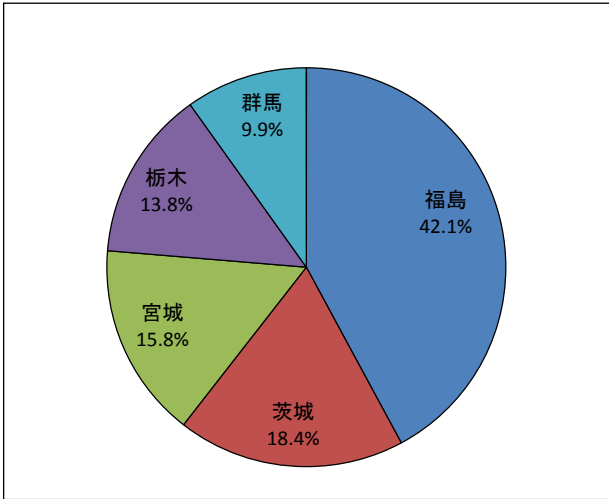
家屋被害は、一部損壊が 61.5%。

屋根形状は、入母屋物件が 35.3%、寄棟が 34.0%、切妻が 26.7%となっており、いわゆる農家型の住宅、棟の多い入母屋、寄棟に被害が多いことがわかる。

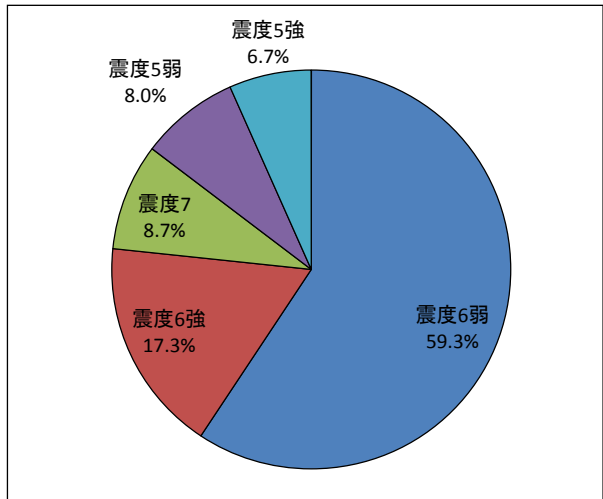
家屋被害においては、一部損壊が 61.5%と最も多い。

屋根面における被害にあった箇所を見ると、棟瓦は 95.4%、これに関わる半端瓦、勝手瓦の被

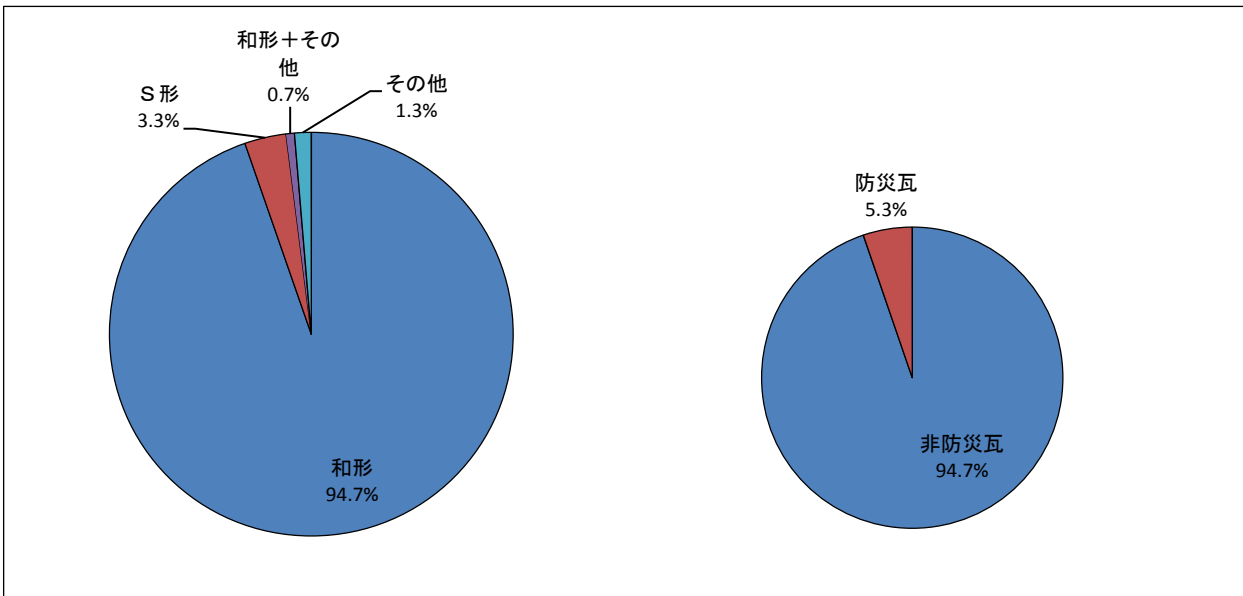
●地域



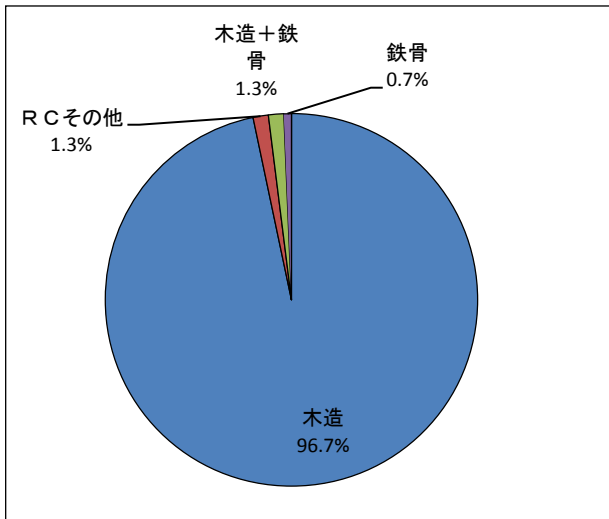
●対象物件地域の震度



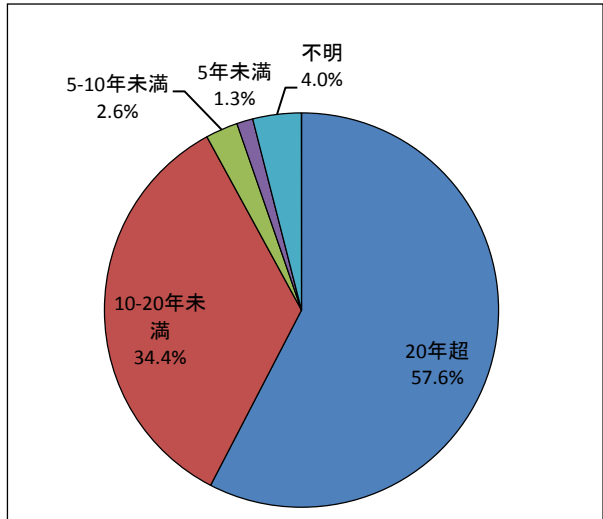
●瓦種類



●構造



●築年数



害は 81.6%であった。また、棧瓦は 85.5%であり、軒、袖は比較的被害が少ない。

被害物件のうち、「棟芯がなかった」64.1%。

次に被害状況を見る。

棟瓦においては、「棟芯がなかった」が 64.1%、「棟土が劣化して崩れた」が 57.2%、「棟のほとんどが崩れた」56.6%となっており、基本的にはガイドライン工法が実施されていないという状況を見るとことができる。

棟土の劣化に関しては、平成 18 年にまとめられた「住まいの安全と瓦屋根」（小野泰著／三州瓦 C A 研究所監修）においても記載があるので、以下に引用する。

（「住まいの安全と瓦屋根」第 3 章 p13～14 より）

（1）仕様規程

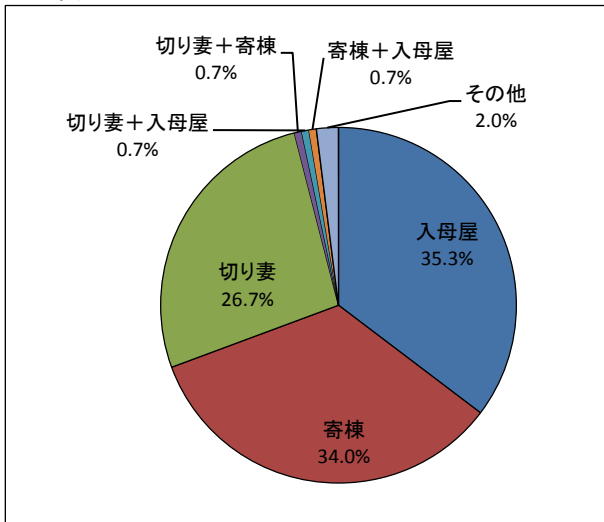
令 39 条の「屋根ふき材等の緊結」が挙げられる。第 1 項により、屋根ふき材は風圧並びに地震その他の震動及び衝撃によって脱落しないようにしなければならない。その具体的な構造方法は、告示 109 号で次のとおり規定されている。

- ①屋根ふき材は、荷重又は外力により、脱落又は浮き上がりを起こさないように、たる木、梁、桁、野地板その他これらに類する構造部材に取り付けるものとする。
- ②屋根ふき材及び緊結金物その他これらに類するものが、腐食又は腐食するおそれが有る場合には、有効なさび止め又は腐食のための措置をすること。
- ③屋根瓦は、軒及びけらばから 2 枚目通りまでを 1 枚ごとに、その他の部分のうち棟にあつては 1 枚おきごとに、銅線、鉄線、くぎ等で下地に緊結し、又はこれと同様以上の効力を有する方法ではがれ落ちないようにふくこと。

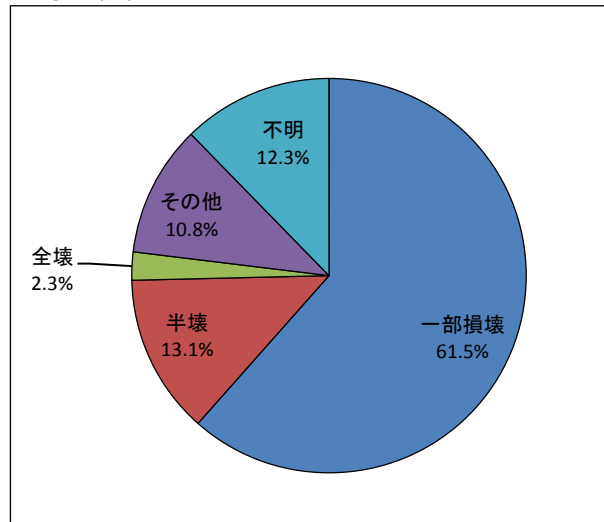
①は、地震による脱落、強風による浮き上がりを阻止するための規定である。②は、屋根ふき材を緊結するくぎや金物などが腐食しないよう耐久性を求めている規定である。③は、屋根ふき材料を瓦に限定して、軒、けらば、棟それぞれの部位ごとに瓦の緊結方法を規定したものである。

この規程から、阪神・淡路大震災の典型的な瓦屋根の被害（写真 1 及び写真 2）を見ると、軒、けらば及び棟の瓦は、地震力に耐えきれず脱落しており、令 39 条、告示 109 号の規定に適合する接合方法であったと言えない。まず、瓦が脱落していることから①及び③に適合しない。瓦を構造部材に取り付けるために用いた土（粘土）の粘着性は、粘土が乾くにつれて失われていくもので耐久性が低く、銅線、鉄線やくぎと同等以上の効力はなく②及び③に適合しない。阪神地方は過去の自然災害では地震より台風による被害が多かったため、強風で瓦屋根が飛ばないように、瓦の緊結に土（粘土）を用いることで屋根を重くしたわけであるが、粘土の粘着性が失われれば、風圧により屋根瓦が吹き飛ばされてしまうのは明白である。しかし、令 39 条は仕様規定であるから最低基準である。したがって、この規定の緊結方法を用いても大地震や大型台風にも耐えられるということではない。大地震や大型台風から瓦屋根を守るためには、構造計算規程に基づく計算が要求され

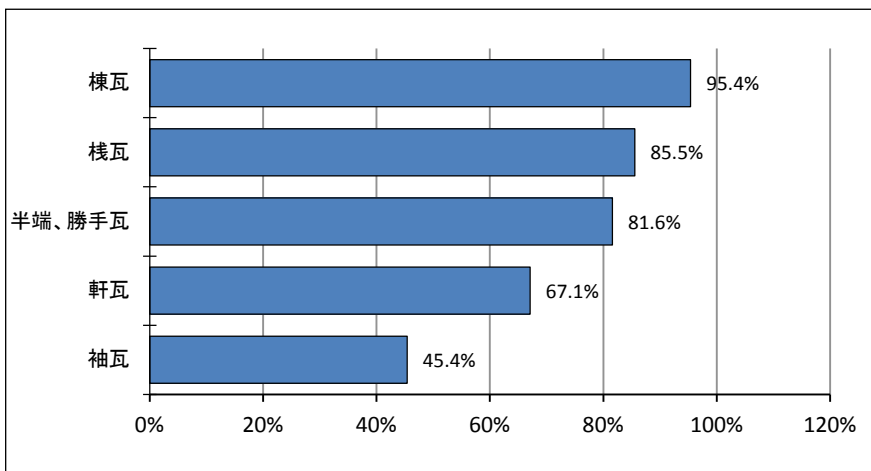
●屋根形



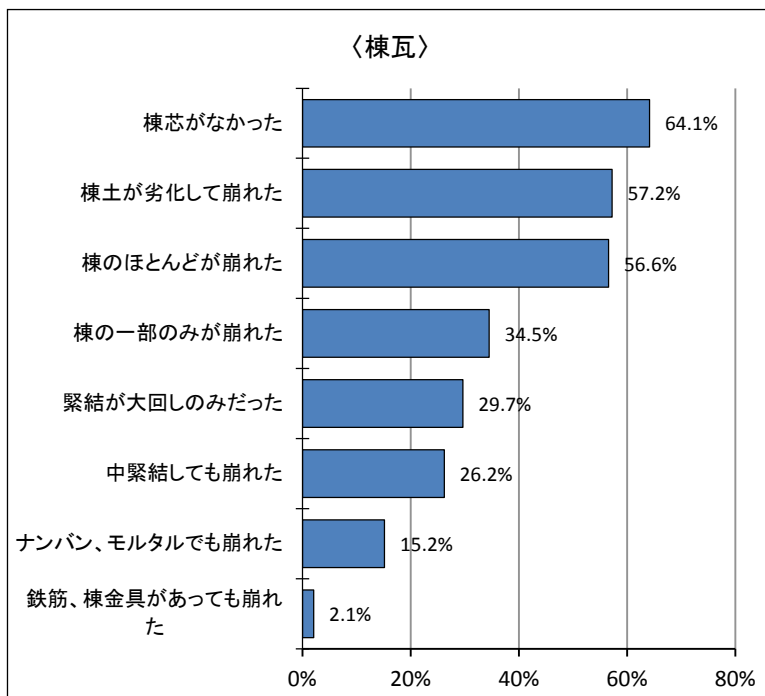
●家屋被害



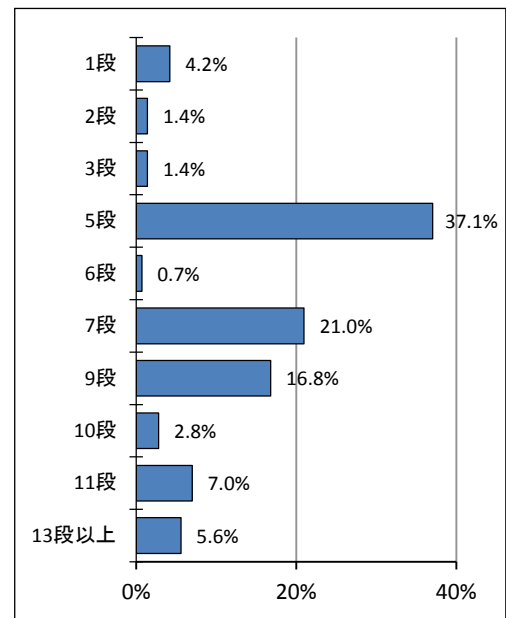
●被害にあった箇所(複数回答)



●被害状況(複数回答)



●大棟段数



ることとなる。

「瓦屋根標準設計・施工ガイドライン」では、仕様規程の対応として、平部において（風圧力が地震力を上回る場合）、構造計算に用いられる地域ごとの基準風速を3区分し、基準風速 38 (m/s) 未満の地域に対応する工法を示している。

棟の段数を見ると、大棟では最も多いのは5段積みで37.1%、次いで7段積みが21.0%であったが、9段積み以上も32.2%あった。

こうしたことに、今回の留め付けや棟芯、棟土の劣化等が重なり、屋根被害の中でもとりわけ棟に大きな被害が出たことの原因を伺うことができる。

「大棟半端瓦留めてなかった」91.1%、「小勝手瓦が緊結していなかった」69.4%。

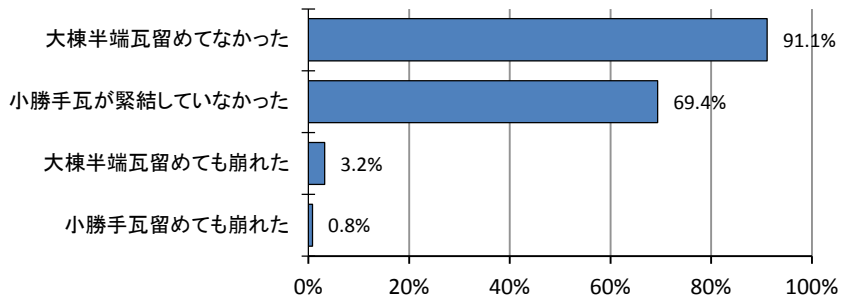
半端、勝手瓦については、「大棟半端瓦留めてなかった」が91.1%と多く、「小勝手瓦が緊結していなかった」69.4%となっており、留め付け、緊結等がなされていない状況が伺える。

棧瓦「釘打ちしていなかった」81.5%。

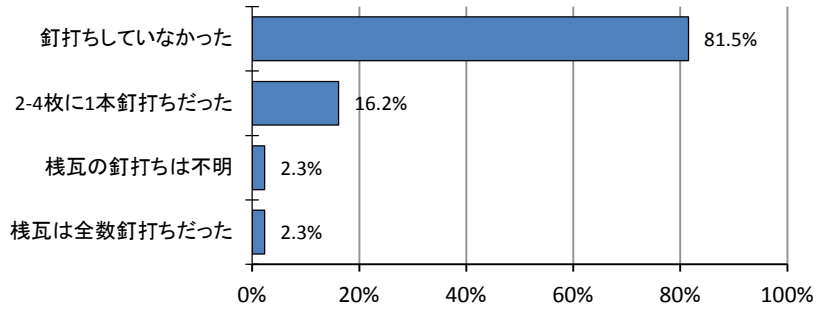
瓦もまた同様の状況にあり、被害物件においては「釘打ちしていなかった」が81.5%を占めている。

軒瓦は「ズレはあるが落下はない」が90.2%、袖瓦についても「ズレはあるが落下はない」87.0%となっており、軒瓦、袖瓦についてはそれほど大きな被害は出ていない。

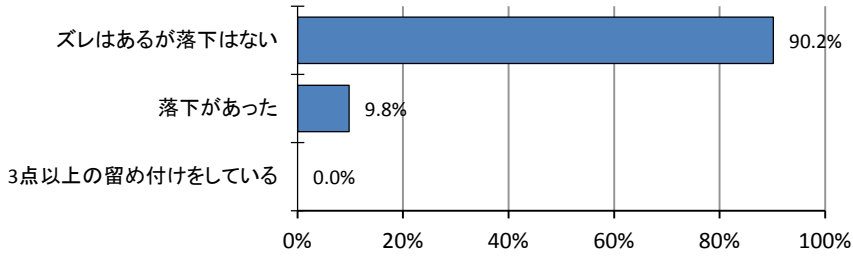
〈半端、勝手瓦〉



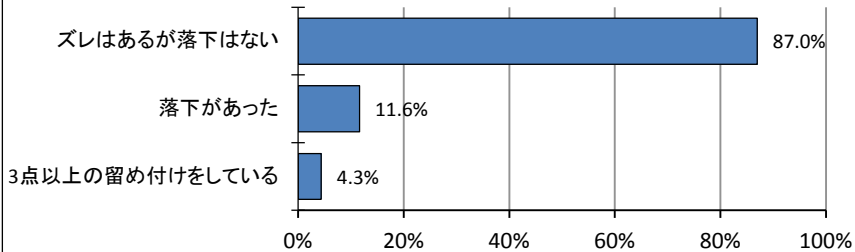
〈棧瓦〉



〈軒瓦〉



〈袖瓦〉



3. 調査結果分析<クロス集計>

宮城県では半壊 25.0%、全壊 12.5%。

地域別の家屋被害を見ると、いずれの地域でも一部損壊が最も多いが、宮城県では半壊 25.0%、全壊 12.5%となっており、福島県でも半壊 20.9%を占めている。栃木県、茨城県、群馬県においては、不明を除くとほとんどが一部損壊となっている。

対象物件地域の震度と家屋被害の関係を見ると、当然ながら震度が高くなるほど損壊率は高くなることを示している。

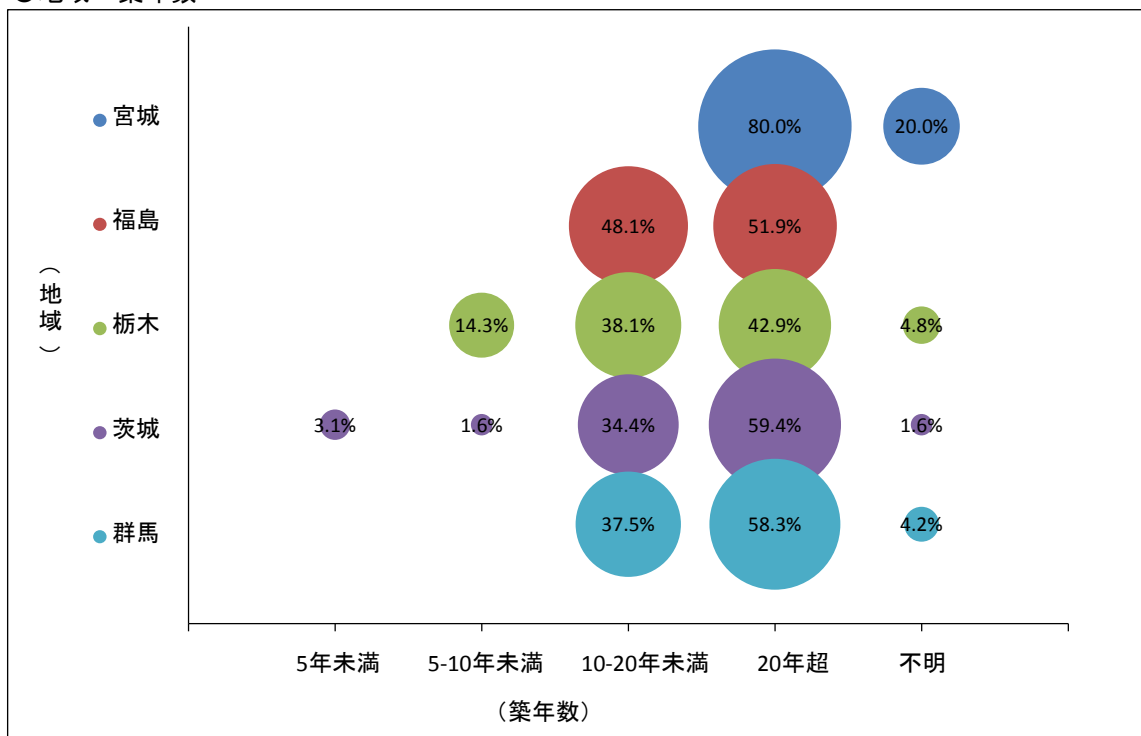
築年数との関係で見ると、築年数が多くなるほど被害が増大する傾向をみることができる。

震度の高かった地域で「棟のほとんどが崩れた」という被害が多く発生。

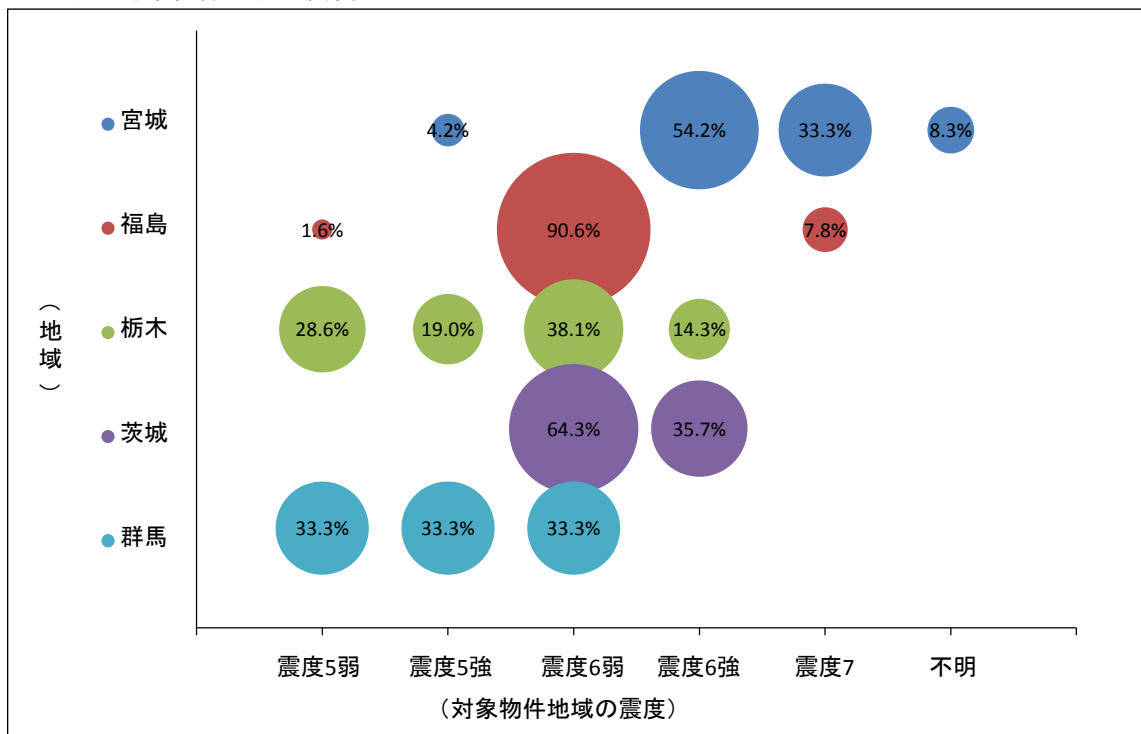
地域別の被害状況についてみると、棟瓦では震度の高かった地域で「棟のほとんどが崩れた」という被害が多く発生しており、宮城県、福島県、茨城県の順となっている。

また、被害状況で顕著なのは、棧瓦においては、「棧瓦は全数釘打ちだった」は、被害物件においては福島県における3件のみであり、それ以外の地域では0%であった。

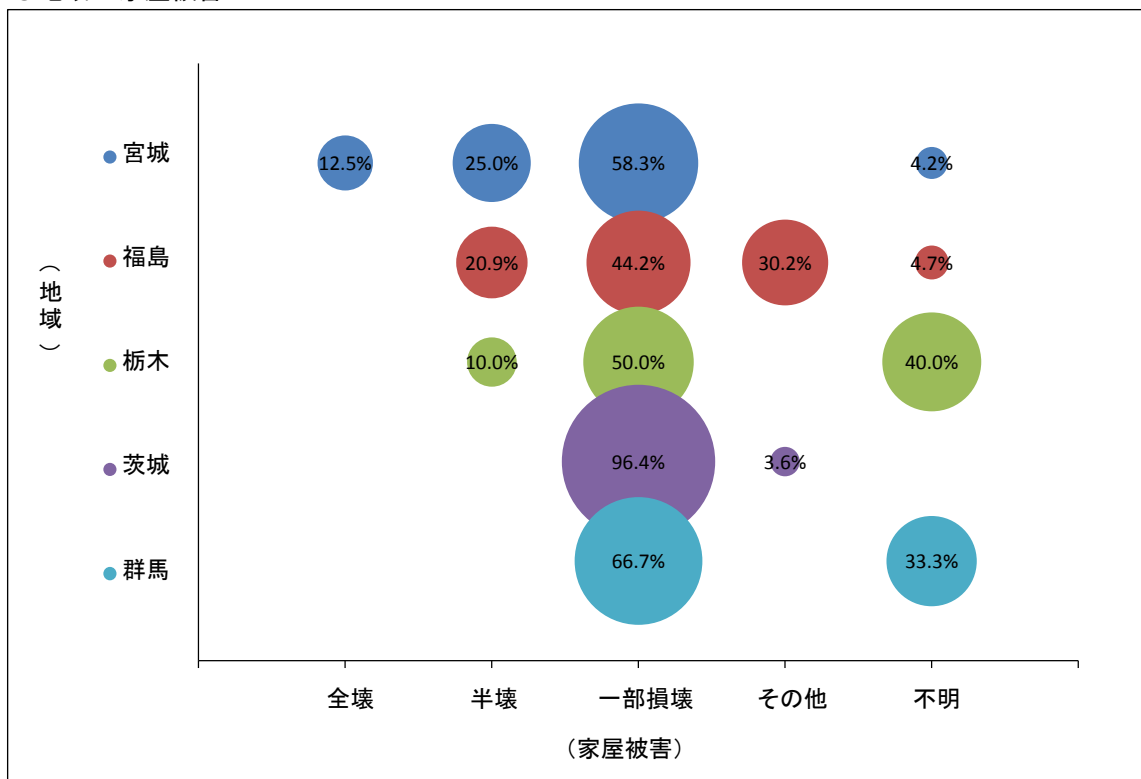
●地域 × 築年数



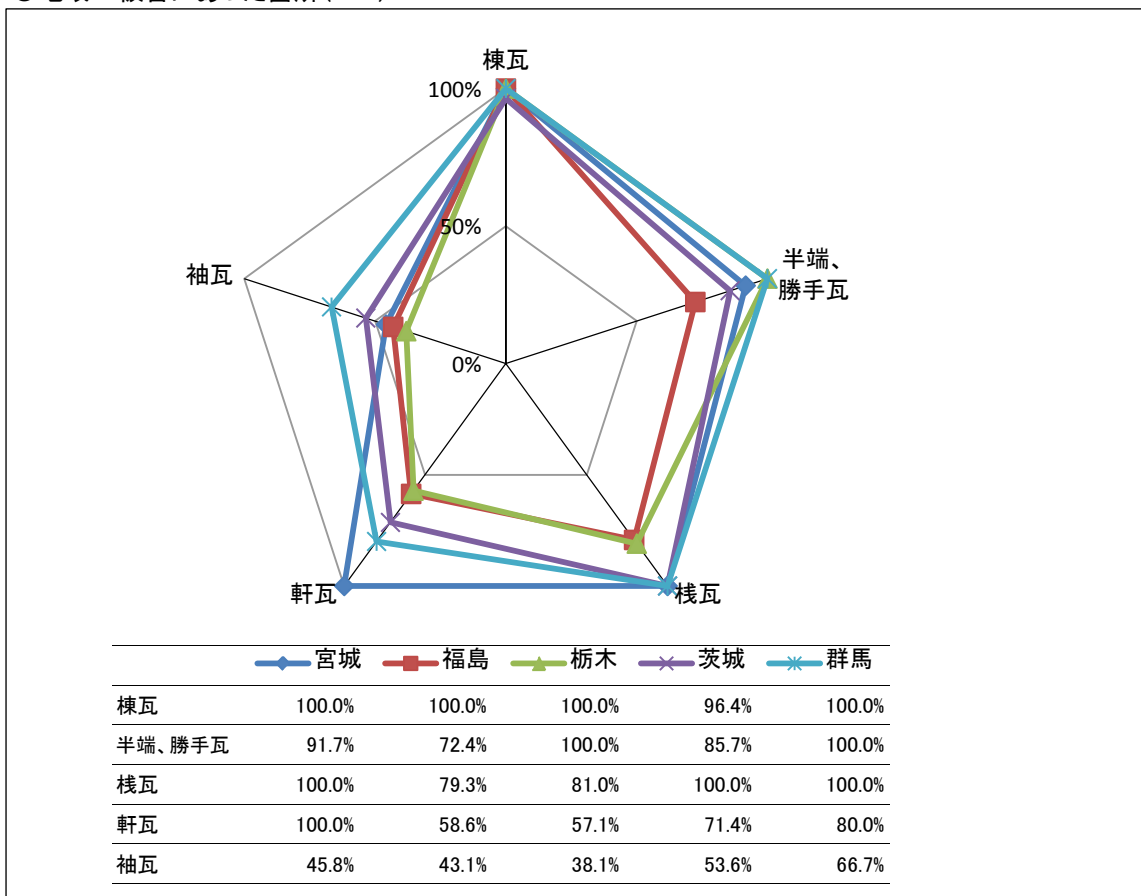
●地域 × 対象物件地域の震度



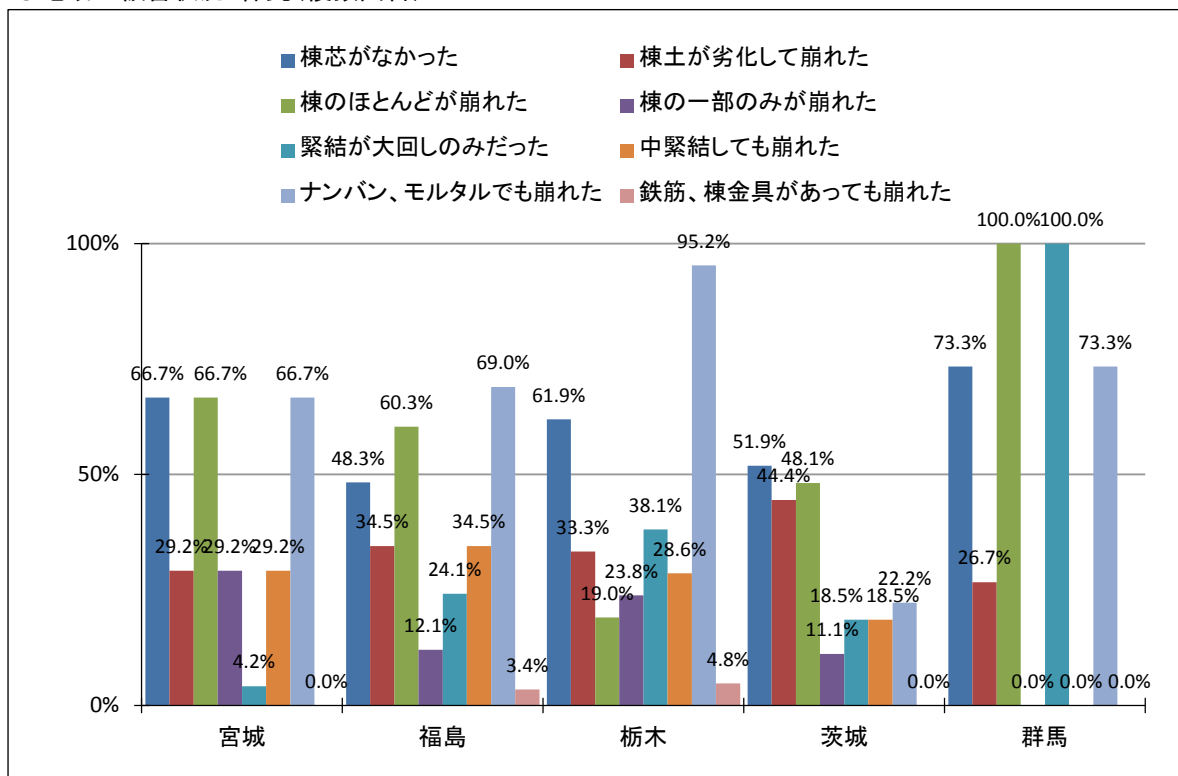
●地域×家屋被害



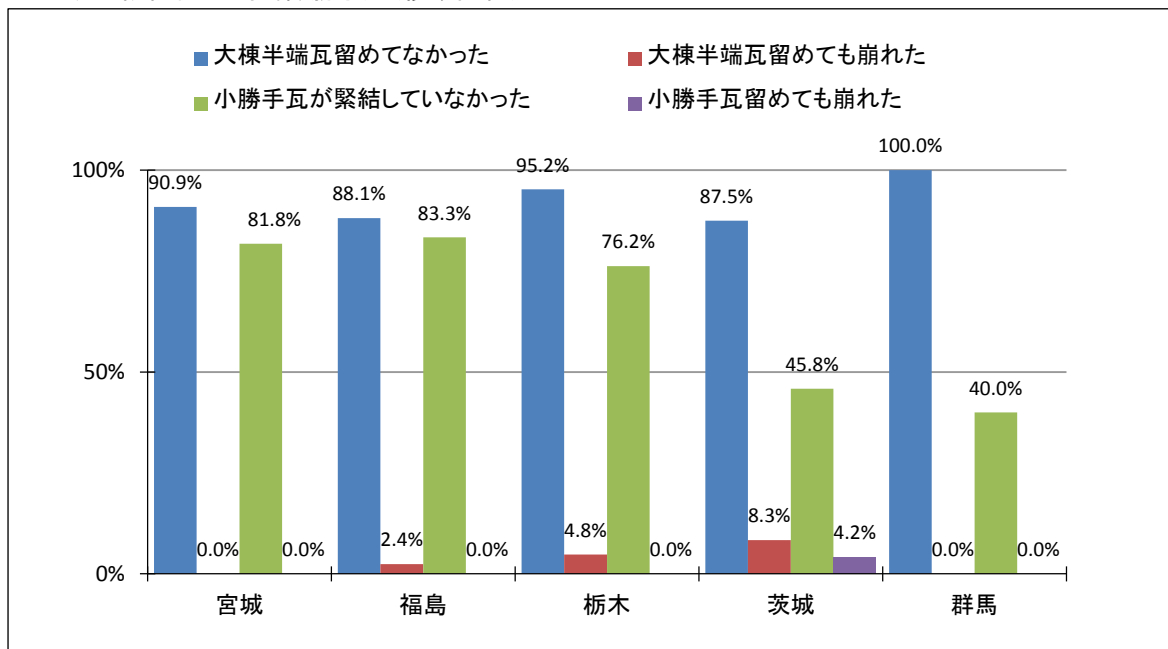
●地域×被害にあった箇所(MA)



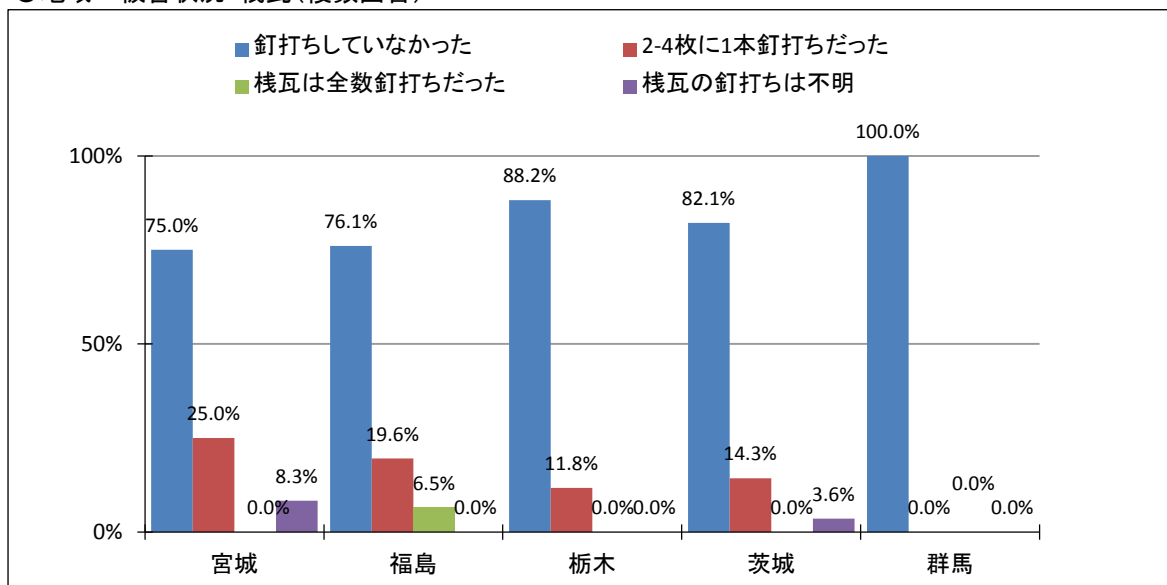
●地域×被害状況-棟瓦(複数回答)



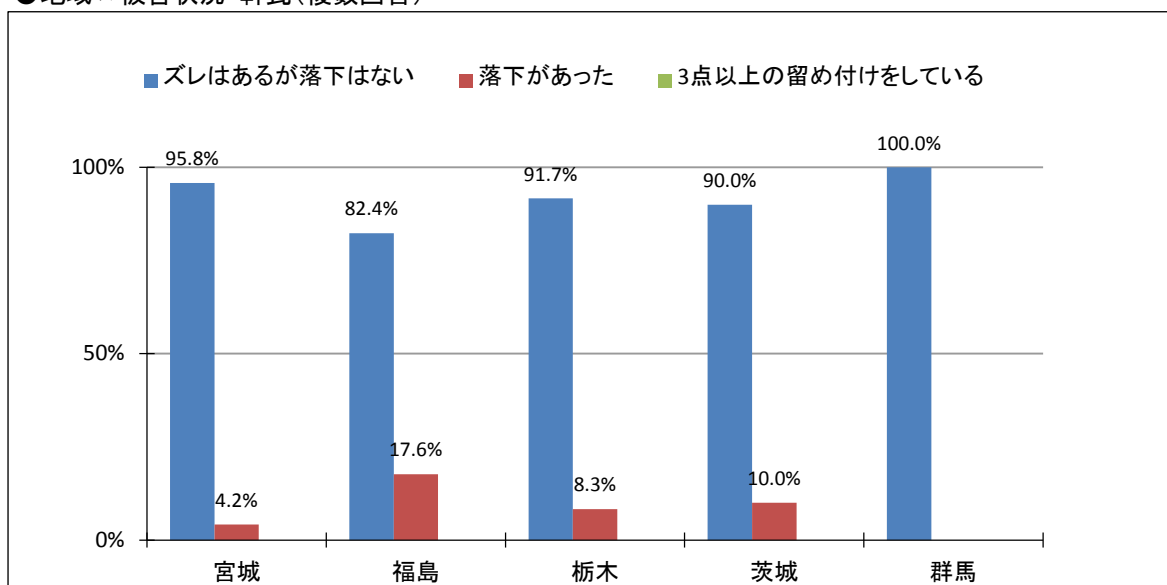
●地域×被害状況-半端、勝手瓦(複数回答)



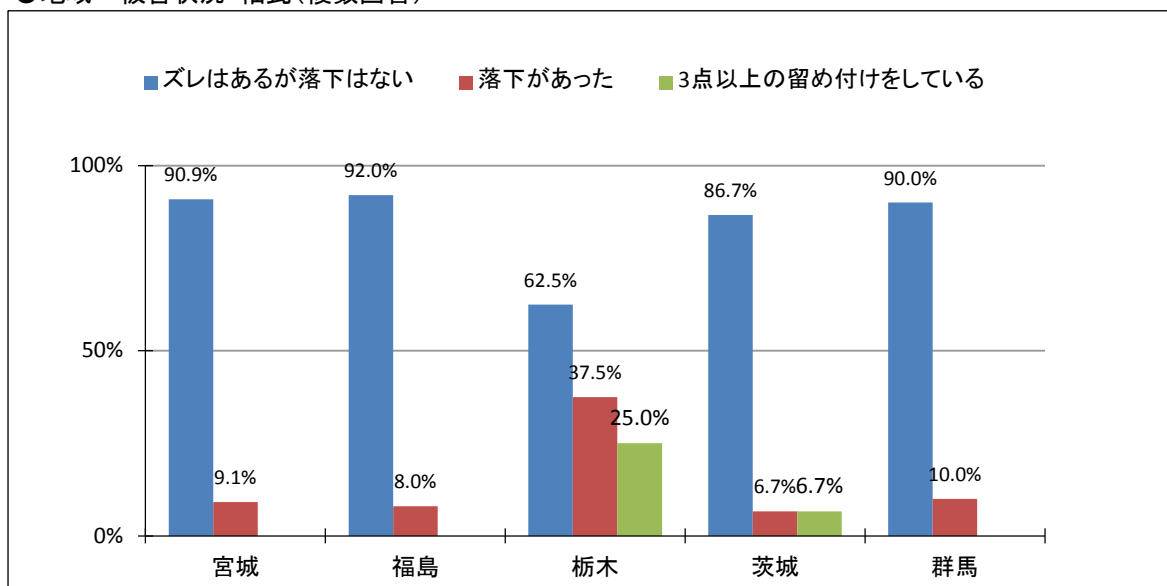
●地域×被害状況-棧瓦(複数回答)



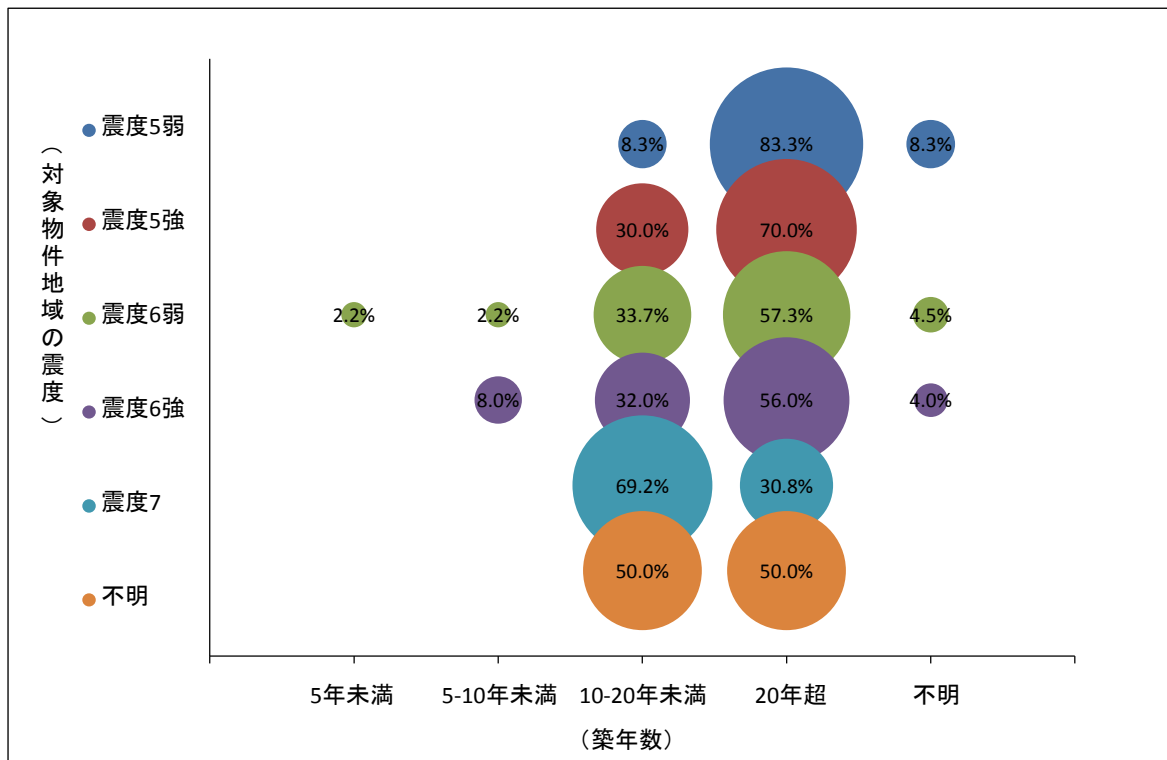
●地域×被害状況-軒瓦(複数回答)



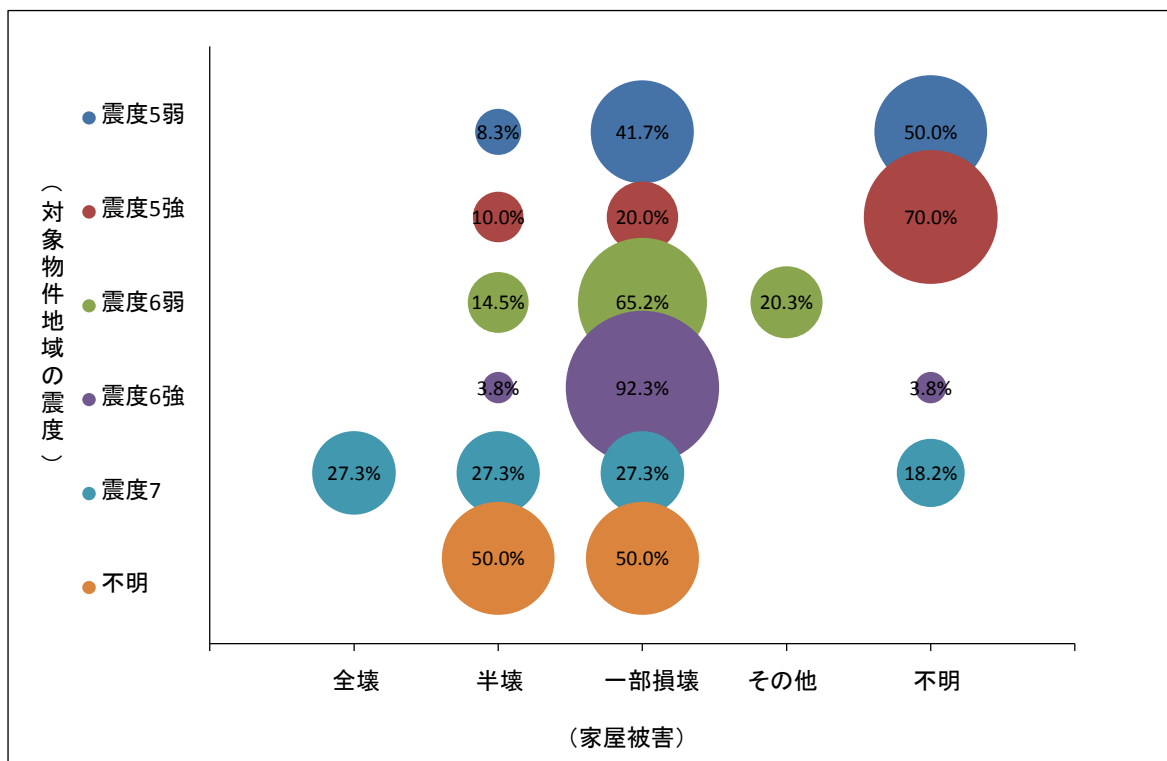
●地域×被害状況-袖瓦(複数回答)



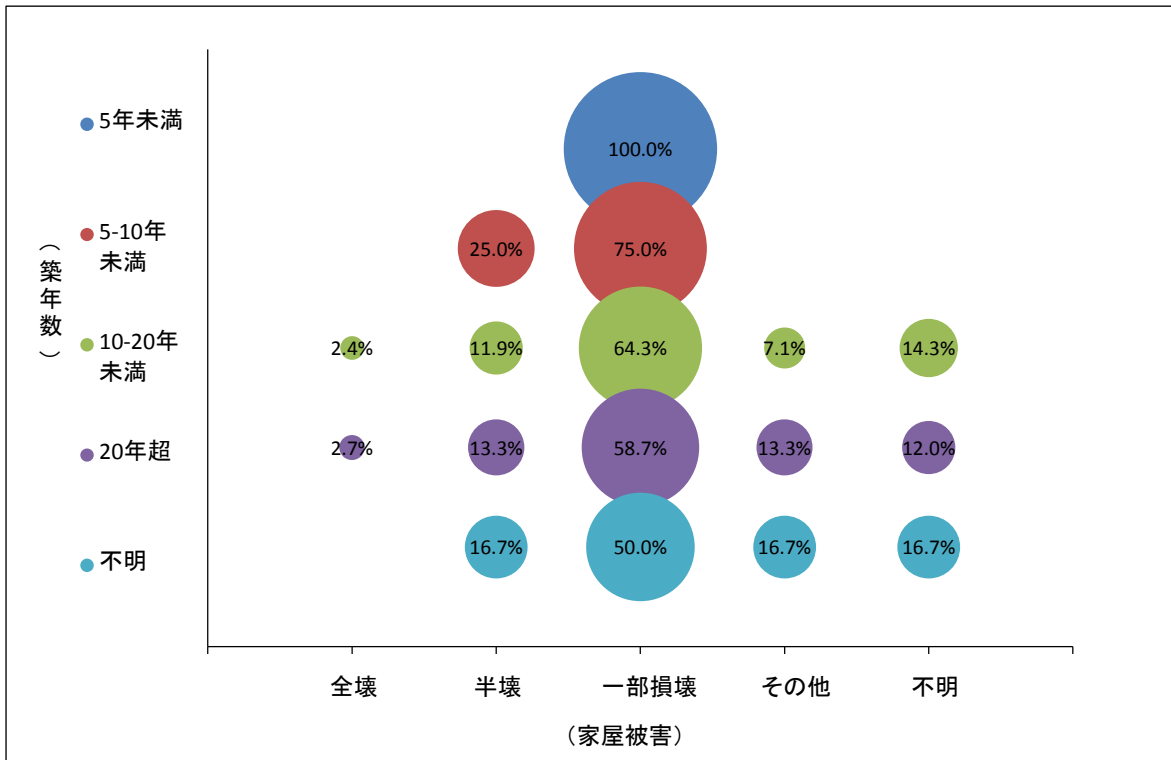
●対象物件地域の震度 × 築年数



●対象物件地域の震度 × 家屋被害



● 築年数 × 家屋被害



4. 被害状況写真<棟部>





5. 被害状況写真<平部>





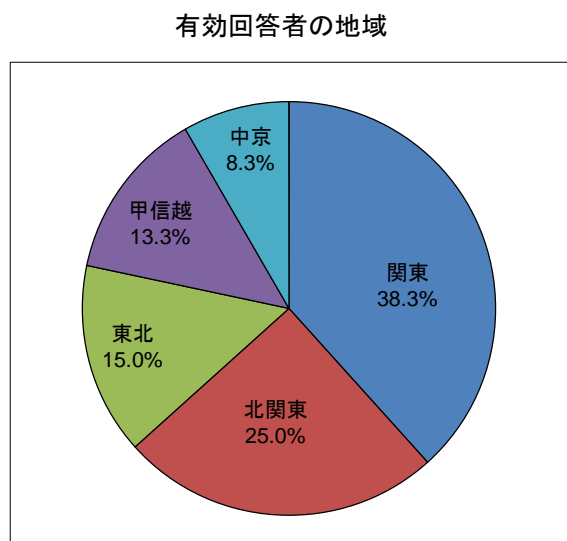
第Ⅳ部 元請工務店における屋根工事状況

1. ガイドライン工法の普及に関わる実態等のアンケート調査概要

粘土瓦、とりわけ和形の瓦の施工シェアが最も多いと考えられる大工・工務店に対して、ガイドライン工法の普及状況等を見るためにアンケート調査を行った。

本アンケートを実施するに際しては、新建新聞社の保有する工務店リストの内、東北、関東、甲信越、東海の13県から、無作為に1,000社を抽出し郵送した。有効回答数は60件(回収率6.0%)、地域別の回答率は、関東38.3%、北関東25.0%、東北15.0%等の順となっている。

	送付数	回答数
岩手県	60件	4件
宮城県	80件	3件
福島県	80件	2件
東京都	70件	5件
埼玉県	80件	8件
千葉県	80件	3件
神奈川県	70件	7件
栃木県	80件	7件
茨城県	80件	6件
群馬県	80件	2件
新潟県	80件	5件
長野県	80件	3件
静岡県	80件	5件
	計1,000件	計60件



2. 集計結果分析 <単純集計>

回答者は、平成23年度実績で1～5戸53.6%、6～10戸21.4%。

回答者の属性を見ると、ほとんどが元請工務店であり、平成23年度の実績を見ると最も多いのが1～5戸のいわゆる元請大工層で53.6%を占め、6～10戸の小規模工務店が21.4%、11～20戸の中規模工務店が12.5%、21戸以上の大規模工務店が10.7%となっている。

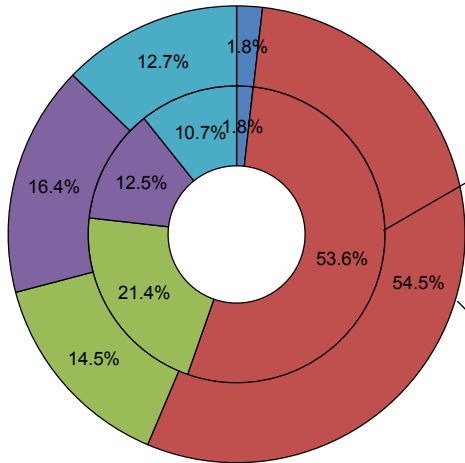
平均では8.6戸、中央値で5戸となっている。

リフォーム物件を見ると、平成23年度の平均で49.0戸であるが、中央値は11戸となっている。

質問1. 貴社が平成23年度に施工した戸建住宅の戸数及び平成24年度の見通しについて

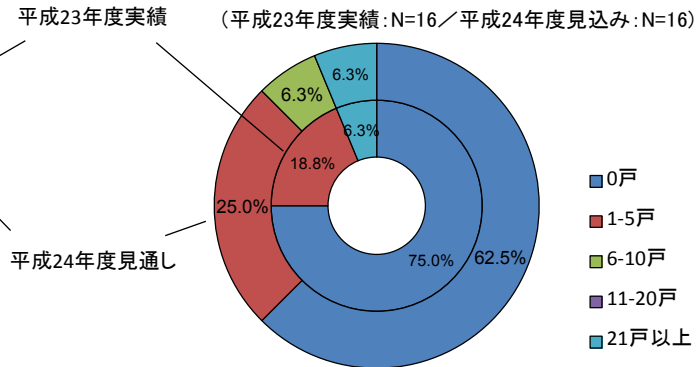
新築戸建-元請工事

(平成23年度実績: N=56 / 平成24年度見込み: N=55)



新築戸建-下請工事

(平成23年度実績: N=16 / 平成24年度見込み: N=16)



	平成23年度実績	平成24年度見通し
最大値	50 戸	50 戸
最小値	0 戸	0 戸
平均値	8.6 戸	9.6 戸
中央値	5 戸	5 戸

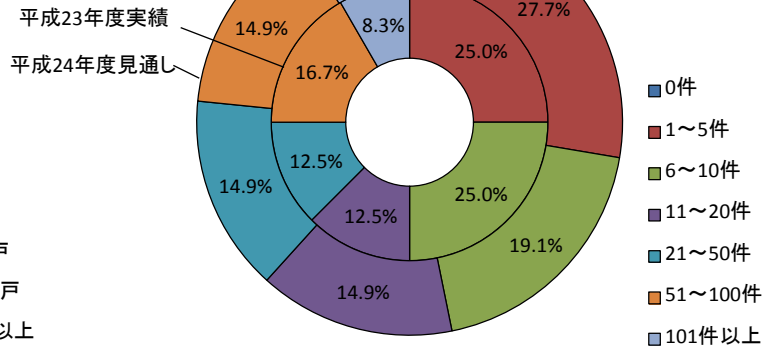
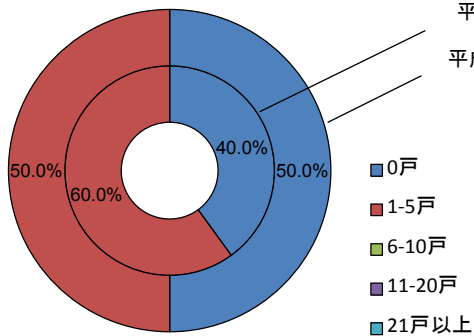
	平成23年度実績	平成24年度見通し
最大値	53 戸	70 戸
最小値	0 戸	0 戸
平均値	3.6 戸	5.0 戸
中央値	0 戸	0 戸

リフォーム

(平成23年度実績: N=48 / 平成24年度見込み: N=47)

新築戸建-その他

(平成23年度実績: N=5 / 平成24年度見込み: N=6)



	平成23年度実績	平成24年度見通し
最大値	2 戸	2 戸
最小値	0 戸	0 戸
平均値	0.8 戸	0.8 戸
中央値	1 戸	1 戸

	平成23年度実績	平成24年度見通し
最大値	600 戸	600 戸
最小値	1 戸	1 戸
平均値	49.0 戸	50.3 戸
中央値	11 戸	15 戸

施工物件での構造計算は「常時設計事務所に依頼」が 37.3%。

工務店の施工物件での構造計算の状況を見ると、「常時設計事務所に依頼」が 37.3%と多くなっているが、この場合構造設計に回すということではなく、いわゆる代願事務所が図面作成時に使用するCADに付帯している構造計算ソフトによってその確認を行っていると考えられる。また、「三階建てのみ外注」というのは基準法により指定された許容応力度計算を行うために外注しており、「構造計算を全くしていない」という回答も 23.7%あった。構造計算を確認する意味は、瓦屋根の場合は「重い屋根」となるため、その係数が「軽い屋根」と比べ基本的に構造耐力上の壁量を増さなくてはならないという条件が加わるために、構造計算をすることで壁量等を少なくすることが可能となるからである。

和形が震災前 20.5%→震災後 11.8%。

東日本大震災の前と後で屋根材の仕様を変更しているかどうかを見ると、和形においては、震災以前は平均で 20.5%であったが、震災後は 11.8%とほぼ半分になっている。その代りとして金属系屋根材が震災前は平均 50.6%であったが震災後は 62.8%となっており、中央値でも 50%から 80%へと急増していることがわかる。このことは、「軽い屋根」ということ象徴として金属系屋根材（ガルバニウム鋼板系）が標準仕様へと変化していることを理解することができる。

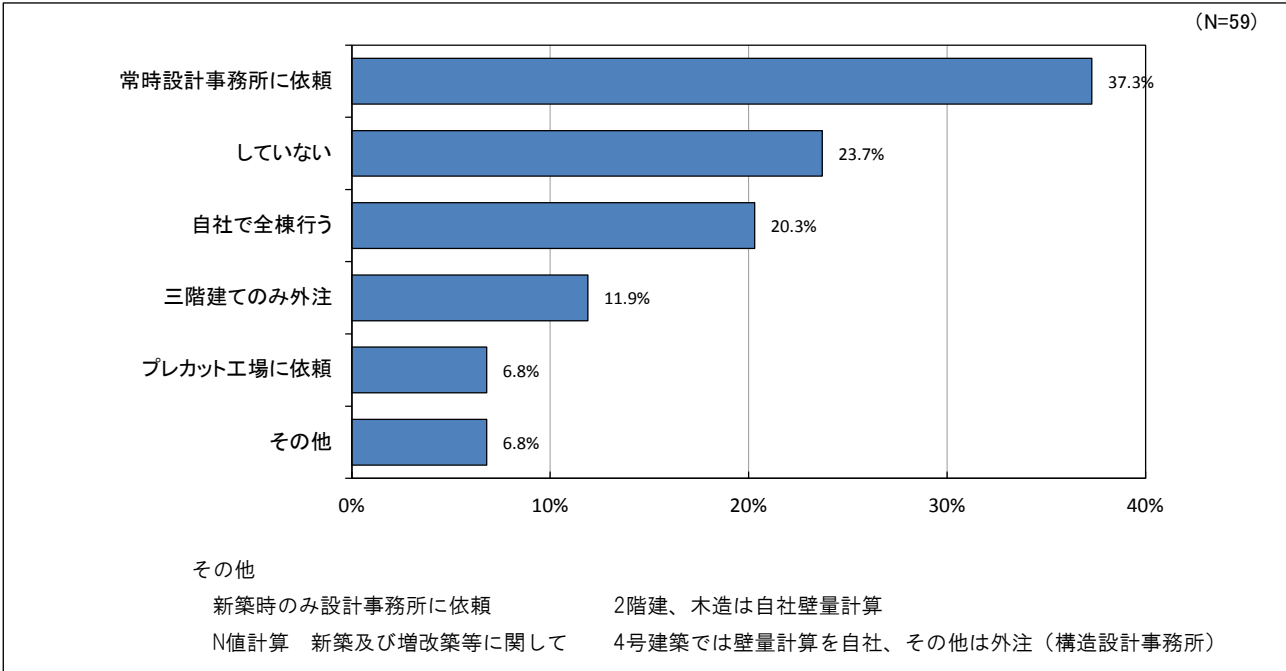
逆に軽い屋根でもスレート系については、震災前平均 9.2%が震災後 6.6%と減少しており、基本的にはこれら軽い屋根も金属系に吸収されたと考えられる。なお、陶器瓦においては、平板瓦は震災前平均 13.2%であったが、震災後も 14.3%と、ほぼ変化なく採用されている状況を見ることができる。

屋根材変更の理由は「耐震性能を確保するため」63.6%。

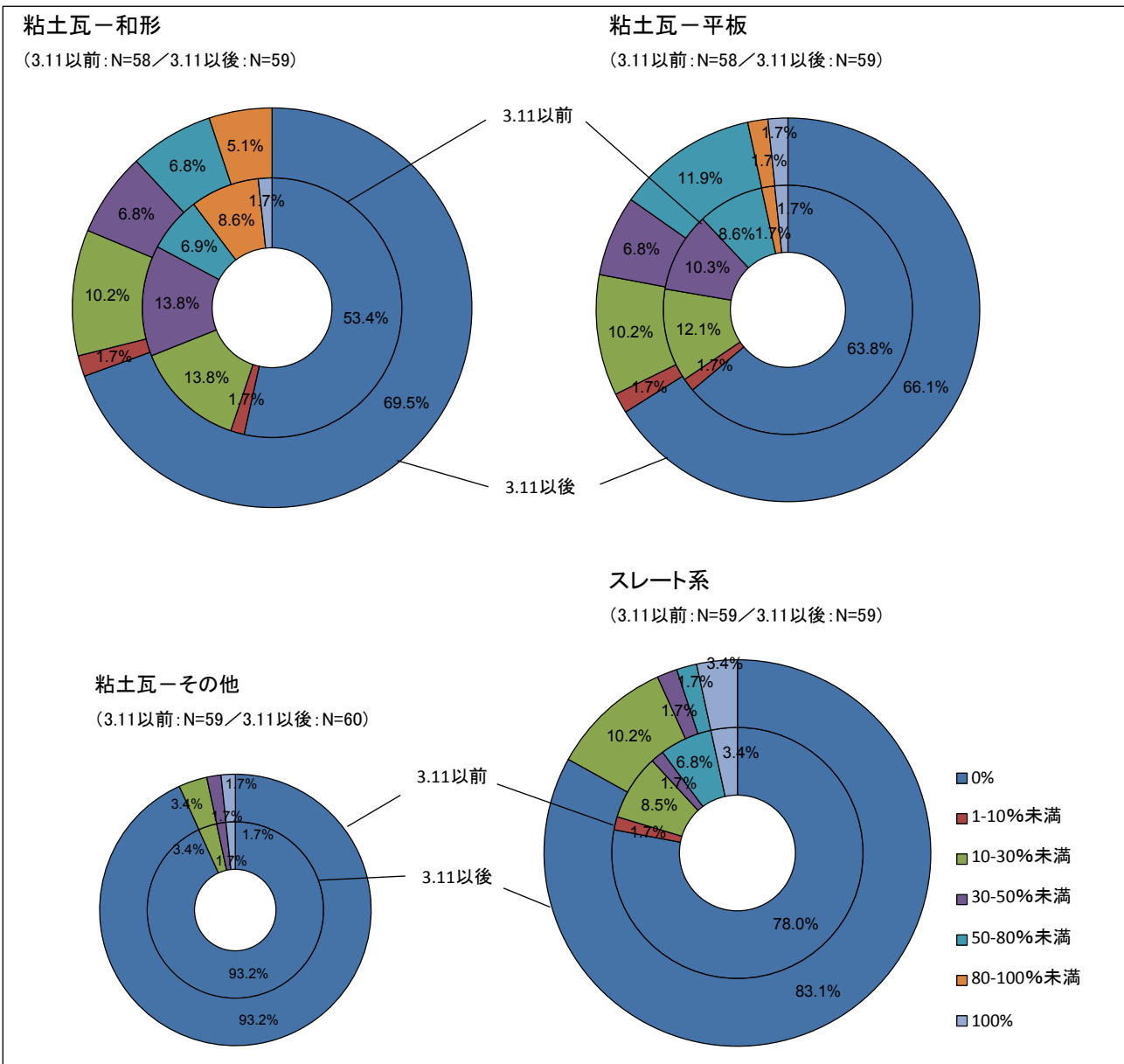
震災後の屋根材の変更については 33 社より回答を得ている。まず屋根材変更の理由を見ると「耐震性能を確保するため」が 63.6%と最も多く、次いで「ニーズが変化したため」36.4%、「コスト削減のため」33.3%の順となっている。

屋根材の使用決定にあたっての理由を見ると、「耐久性」が 73.3%、「コスト」63.3%となっており、この二つが採用の大きな理由となっている。とりわけ「耐久性」が大きな理由となっているのは、長期優良住宅等に見ることができるように、長寿命型の住宅が工務店等から求められており、その対応として耐久性の高い材料の選択がなされていると考えられるが、これが必ずしも、最も耐久性の高い瓦を結びついていない。

質問2. 貴社では施工物件についての構造計算をされていますか。



質問3. 東日本大震災の前と以降とで屋根材の選択を変えましたか。震災前後の仕様について構成比で記入下さい



震災後のリフォーム需要は「増加した」50.8%、「変化なし」45.8%。

また、震災後のリフォーム需要の増減を聞いたところ、「増加した」50.8%、「変化なし」45.8%となっていた。

リフォーム工事のうち、屋根リフォーム需要の状況を見ると、「屋根補修」が65.2%、「葺き替え（屋根面の重量を軽くした）」が52.2%となっている。

葺き替えリフォームで和瓦の場合に一番多い例としては、「和瓦から金属屋根」が56.9%となっており、やはり重い屋根から軽い屋根へという葺き替えリフォームになっていることがわかる。

屋根工事職人の不足状況を見ると、屋根職人不在による工事遅延等の影響は「あまり受けていない」が最も多く45.0%、「受けている」は26.7%であった。

屋根工事の施工品質の管理については、「着工後、主な工事部分を自社監督がチェックしている」が71.7%であり、「着工前に工事仕様書で工法の確認をしている」は31.7%であった。

和瓦採用時、施工業者に工法指定はしていない工務店が70.6%。

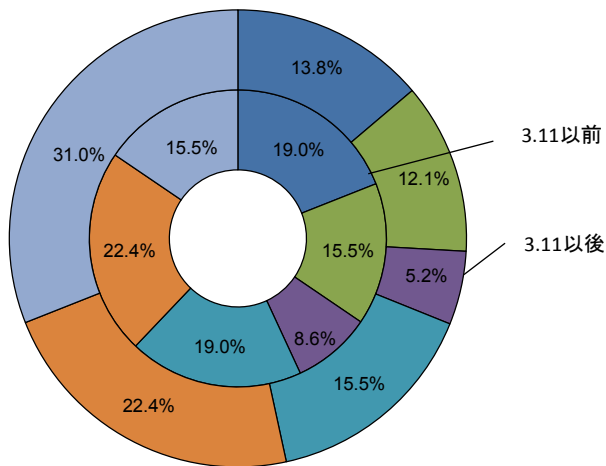
和瓦を採用した場合に、施工業者に工法指定をしているかどうかについて確認したところ、70.6%が「していない」と回答している。これが先に見た、工事業者の「指定があればガイドライン工法を施工する」という回答と通底する問題であり、工務店は和瓦の工法を指定することはほとんどないということがわかる。従って、現在全陶連等で検討されている和瓦の自社生産分についての施工マニュアルを工務店に納品時に添付する、重要工事説明書等はガイドライン工法の普及に有効と考えられる。また、工法指定を「している」という回答は11社であったが、どのような工法指定をしているかを見ると、フラット35S仕様（長期優良住宅仕様同等）が61.1%と最も多く、「ガイドライン工法」という指定をしているのは38.9%にとどまった。

瓦業界では、和瓦の耐震性能を高めたガイドライン工法を標準工法にしたいと考えているが、それに対し工務店は、「コストが従前と同様ならばガイドライン工法を採用する」が40.4%で、「ガイドライン工法を知らない」という回答も36.8%となっており、ガイドライン工法そのものの認知を上げる必要があることがわかる。

自由記述では、軽量化や価格に対する要望の他、職人不足の状況を伺わせる記述もあった。次ページ以降に自由記述一覧を記載する。

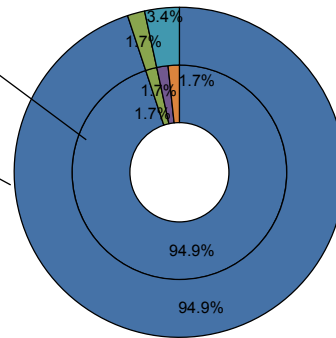
金属系

(3.11以前: N=58 / 3.11以後: N=58)



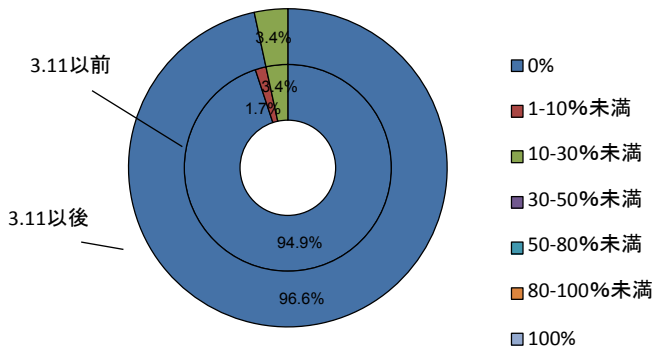
セメント系

(3.11以前: N=59 / 3.11以後: N=59)



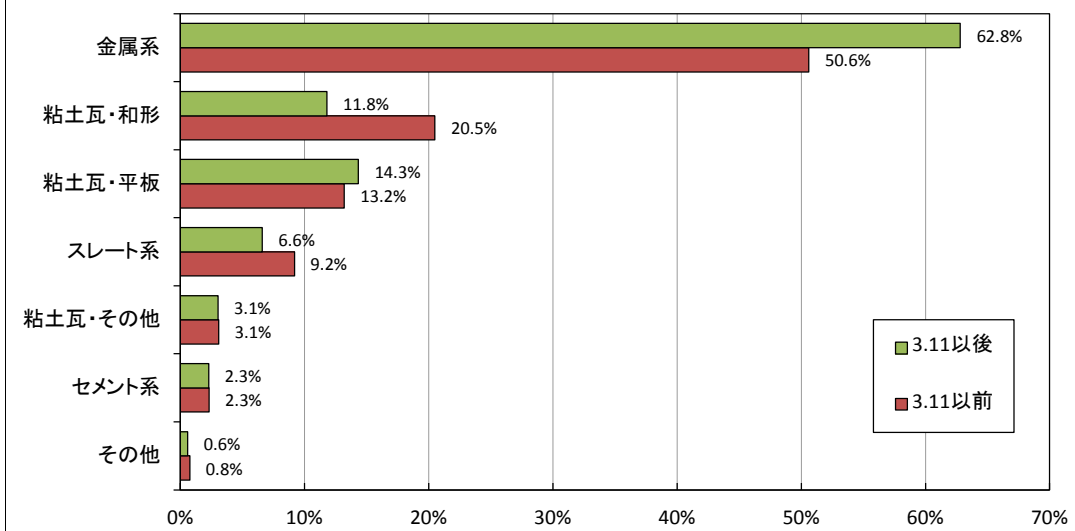
その他

(3.11以前: N=59 / 3.11以後: N=59)



- 0%
- 1-10%未満
- 10-30%未満
- 30-50%未満
- 50-80%未満
- 80-100%未満
- 100%

【平均値比較】



質問:屋根瓦メーカーに望むこと、工事業者について等ご意見がございましたら自由にご記入ください。

【宮城県】軽い瓦がほしい

【神奈川県】軽量瓦の開発

【東京都】和瓦の形は雨の多い日本の屋根に最も適していると思っておりますが、重量の関係では耐震性が心配。金属屋根同様の軽量化が望ましいと考えます。

【栃木県】現在弊社では和形は0です。平板になってしまいました。

金属屋根から比較すると割高になりますが、やはり瓦の方がお客様の希望が多いです。

もっと軽量の瓦を開発できたらよいと思います(逆に台風時には重量の方がよいと考えられます)。

【神奈川県】軽量化は限界があると思うが、値段はまだ下がると思います

【静岡県】当社では和瓦物件皆無に等しく洋瓦・平板瓦がほとんどです。

和瓦では切妻の場合、右ケラバ左ケラバ等の役物がありますが、洋瓦系ではかぶせるタイプがほとんどで、自社物件で風害でケラバが飛ぶ被害があるため、工法・材料の改良をしてほしい。

【宮城県】3.11以降、工事が震災前の4~5倍になっております。

いまだに瓦屋根の補修が済んでいないところがあります(自社で)。瓦工の職人不足のため、どうにもならないようです。

来年度の瓦葺の新築・リフォームの予定があります。工期短縮に屋根工事の比率が高いです。頑張ってくださいたいものです。

【茨城県】和形の場合、地震でも落ちない工法を採用してしてもらいたい(特に棟部分)

【福島県】和瓦の耐震性を高めた施工をしてもらいたいと思います。

【埼玉県】耐震に合っている材料ではないと思う。

【茨城県】関東にも多くの工場を出してほしい。

【埼玉県】コスト 材工が高い。

【千葉県】瓦の単価が高い。

【神奈川県】施工費も含めた全体としてのコストダウン

【東京都】先日、屋根瓦の補修工事の依頼があり、工事を施工しました。その際の瓦職人の工賃の高さに驚きました。

今後、和瓦葺の新築等の依頼があった場合、お客様の経済力を考慮して進めたいと思います。

【栃木県】若い職人が少なくなった。人手がある所は価格が高い。

【宮城県】瓦職人(会社共)少なく、修繕に非常に時間がかかりすぎる。

また未修繕もあり、予定が立たず、依頼者よりキャンセルも多い。

【栃木県】役物(棟、ケラバ等)の納まりをデザイン性の高いシャープな物を望んでいる傾向があるので、検討を願いたい。

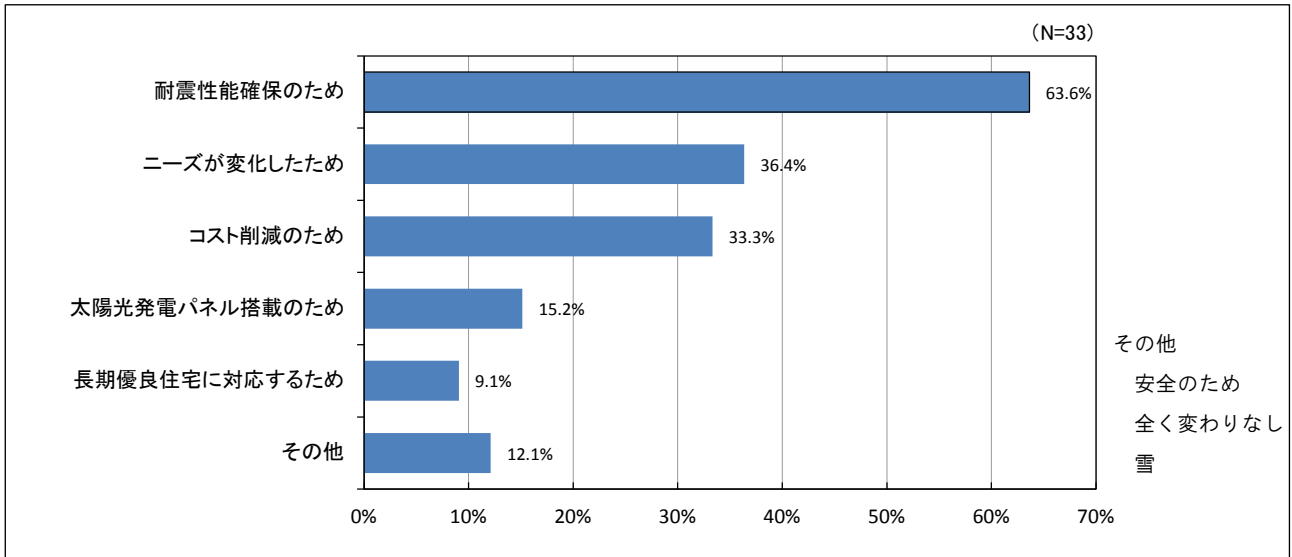
【長野県】太陽光発電の特殊屋根材は合板を使用するように言われています。

屋根瓦葺きの時は木材か合板のどちらがいいか伺えたらお聞きしたいです。和瓦の全国統一、S瓦、平瓦、洋瓦など。

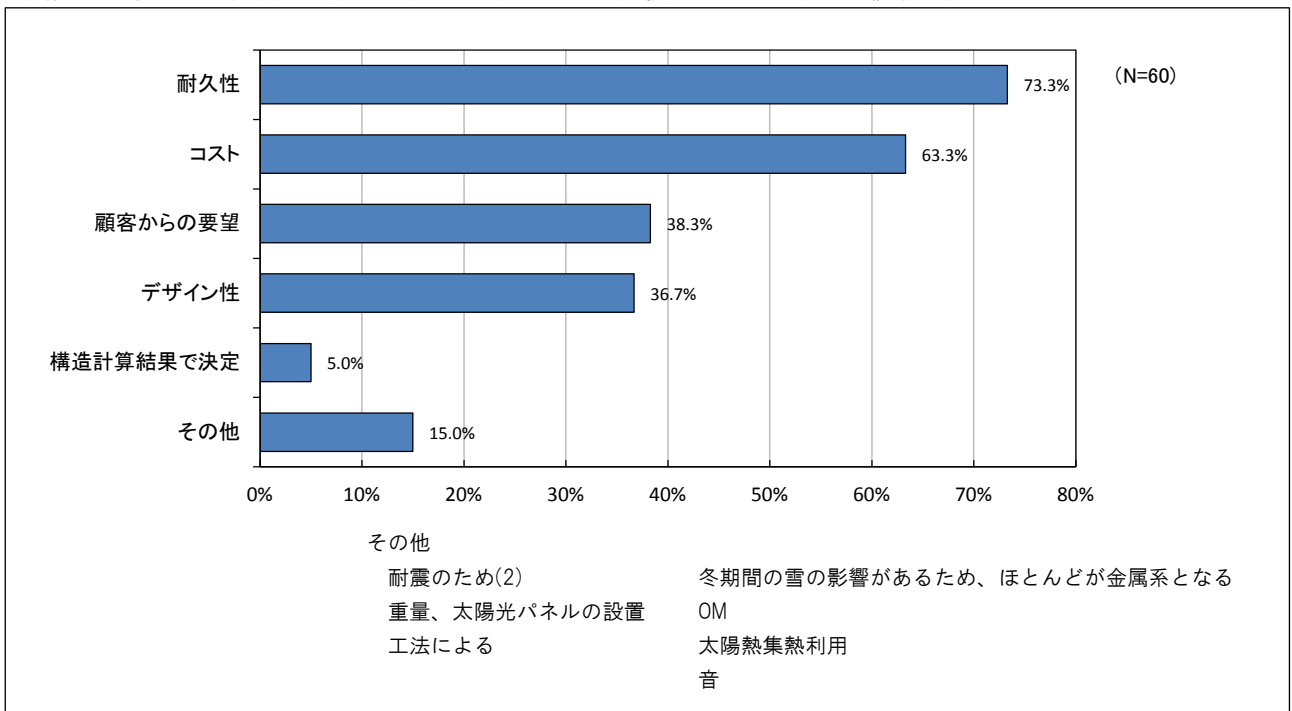
【埼玉県】顧客ニーズとしてメンテナンスが必要となる和瓦は回避される(しっくい塗り等)。平瓦はまだニーズがある。

【新潟県】ガイドライン工法等のパンフレット・仕様書等が知りたい(送付いただければ幸いです。)

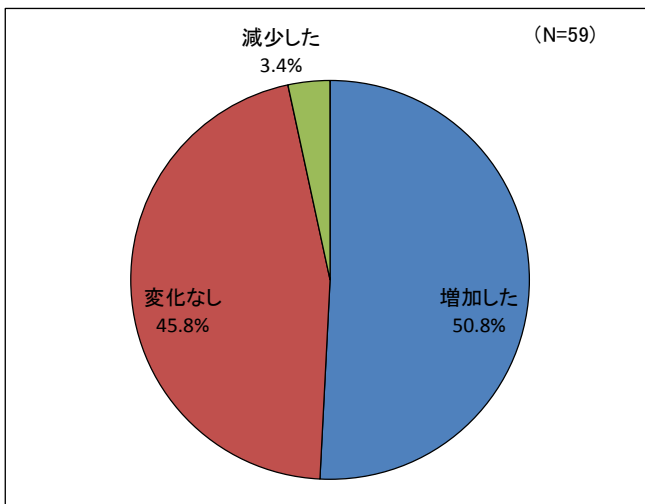
質問4. 震災後屋根材を変更した方にお尋ねします。主な変更理由は何ですか。(複数回答)



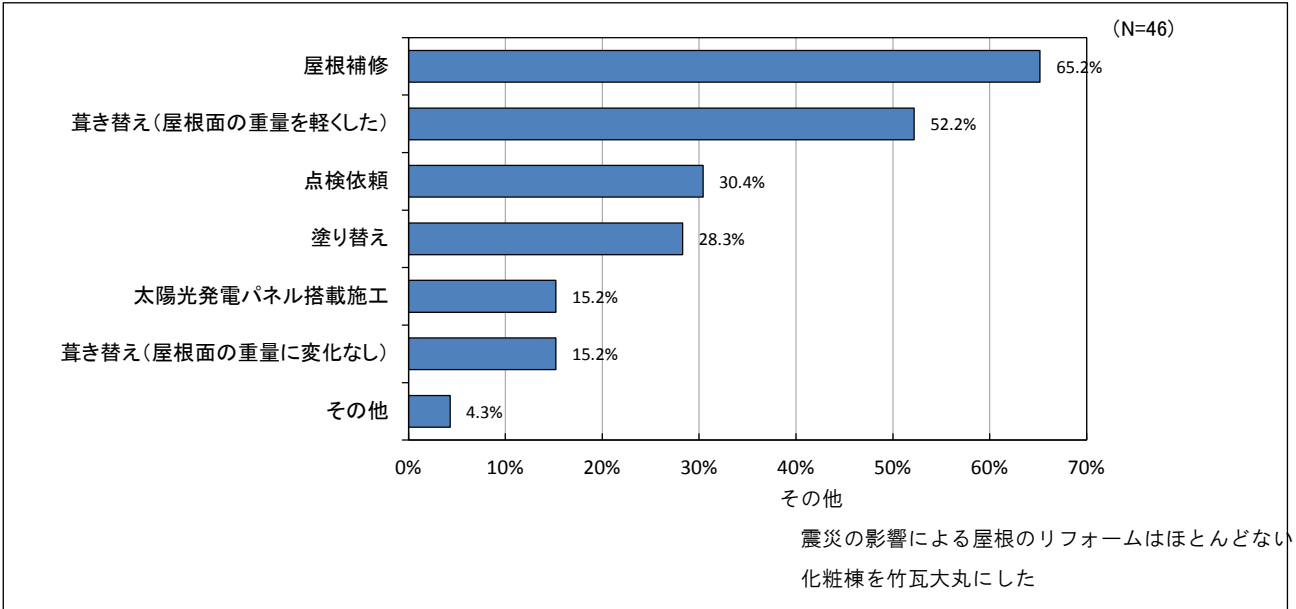
質問5. 屋根材の仕様決定にあたって、どのような理由から選択なされていますか。(複数回答)



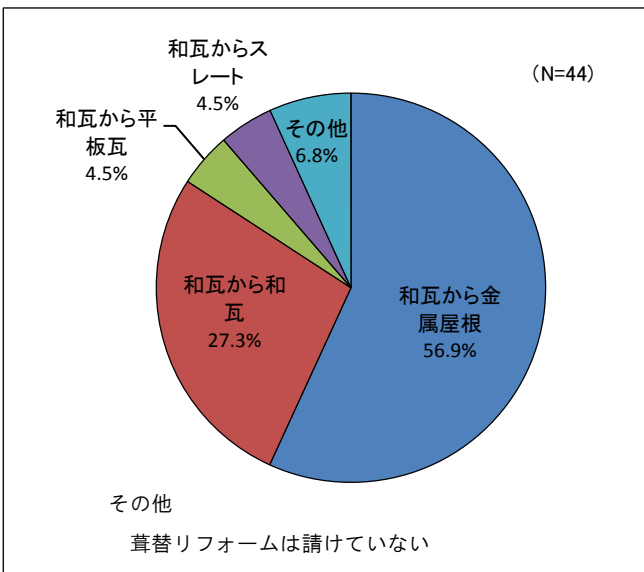
質問6. 東日本大震災後、リフォーム需要は増加しましたか。



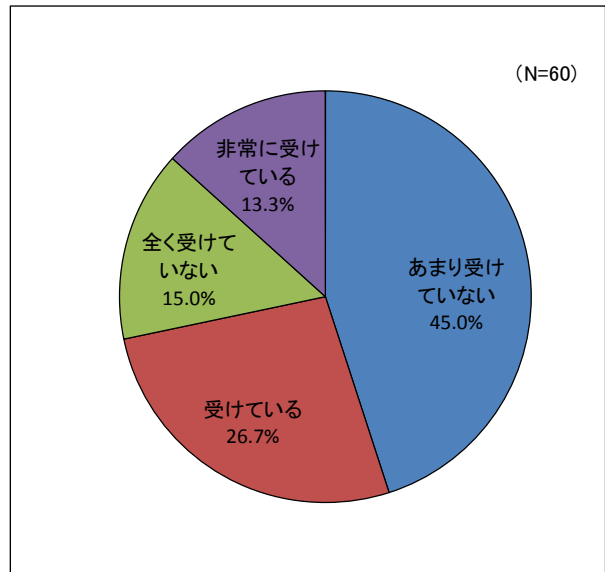
質問7. リフォーム工事の内、屋根リフォーム需要は増加しましたか。(複数回答)



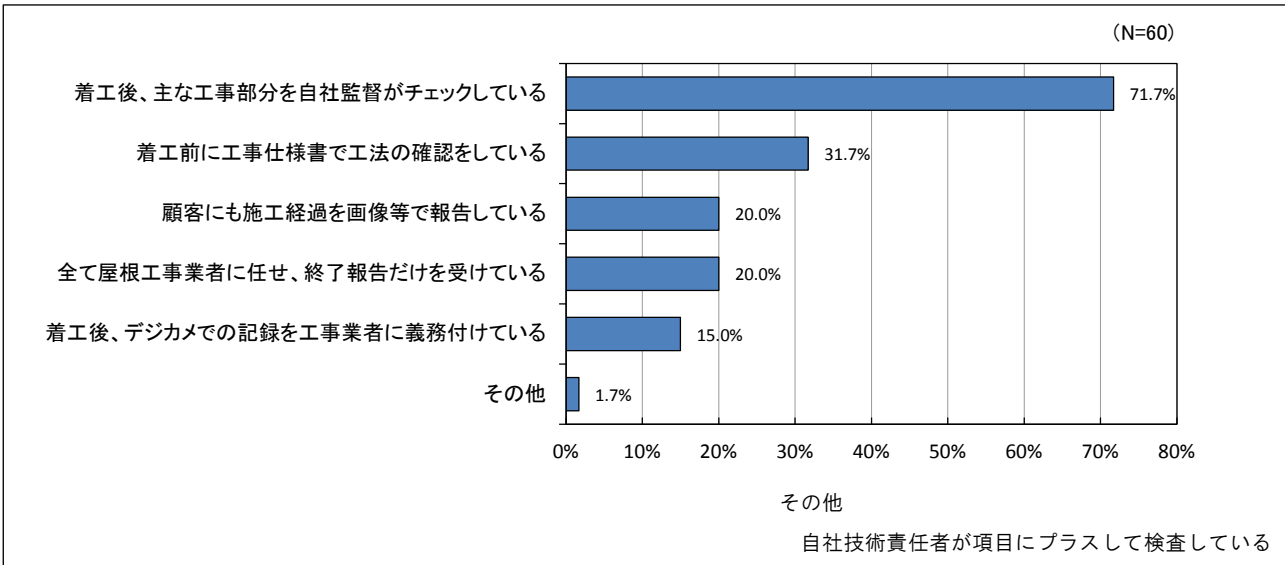
質問8. 葺き替えリフォームで和瓦の場合に一番多い例を該当する項目から選び○印を付けてください。



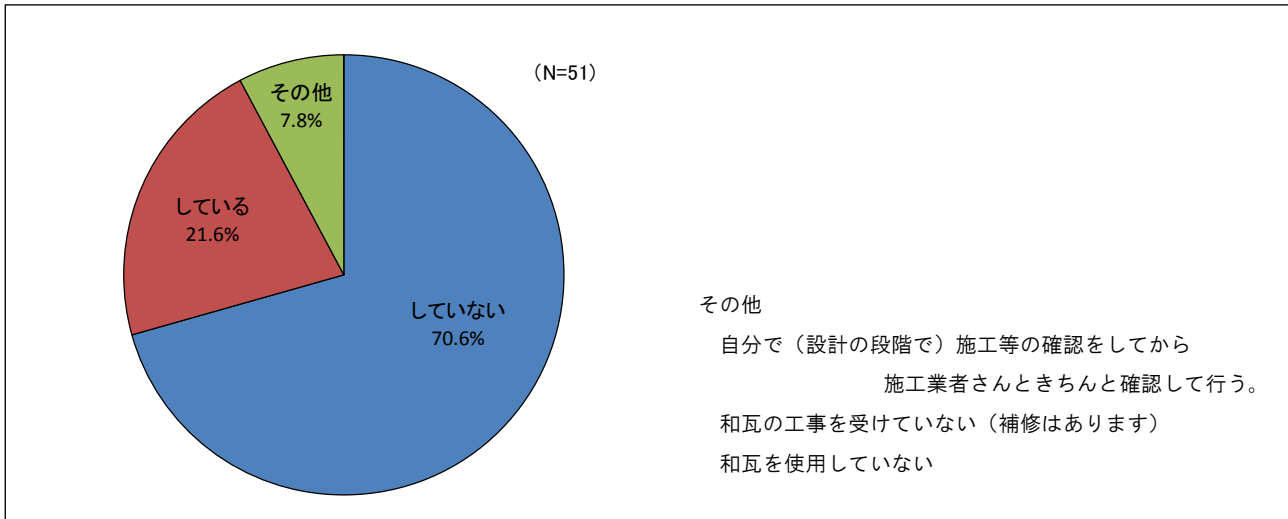
質問9. 貴社では工事遅延等、屋根職人不足の影響を受けていますか。



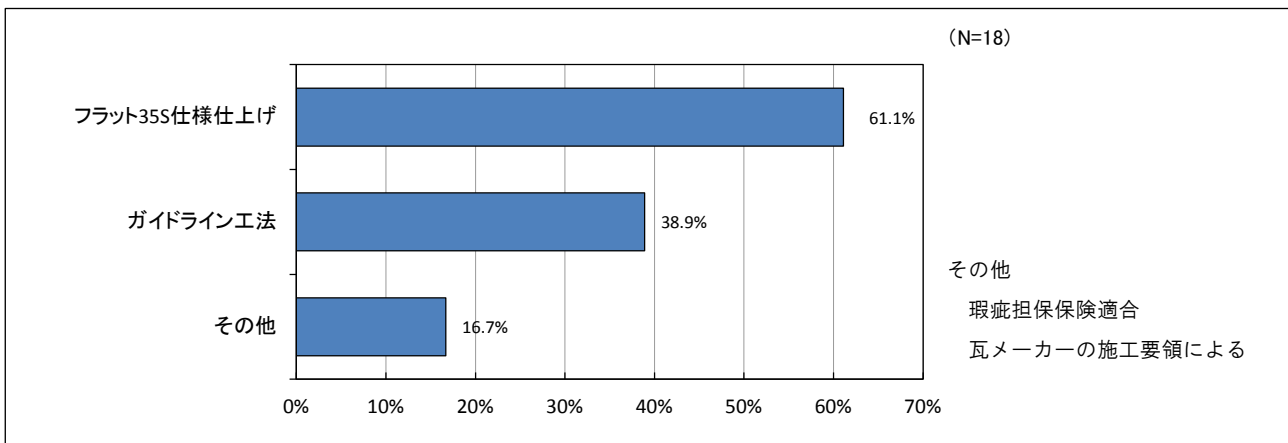
質問10. 貴社では、屋根工事の施工品質をどのように管理していますか。(複数回答)



質問11. 和瓦を採用した場合、施工業者に工法指定をされていますか。

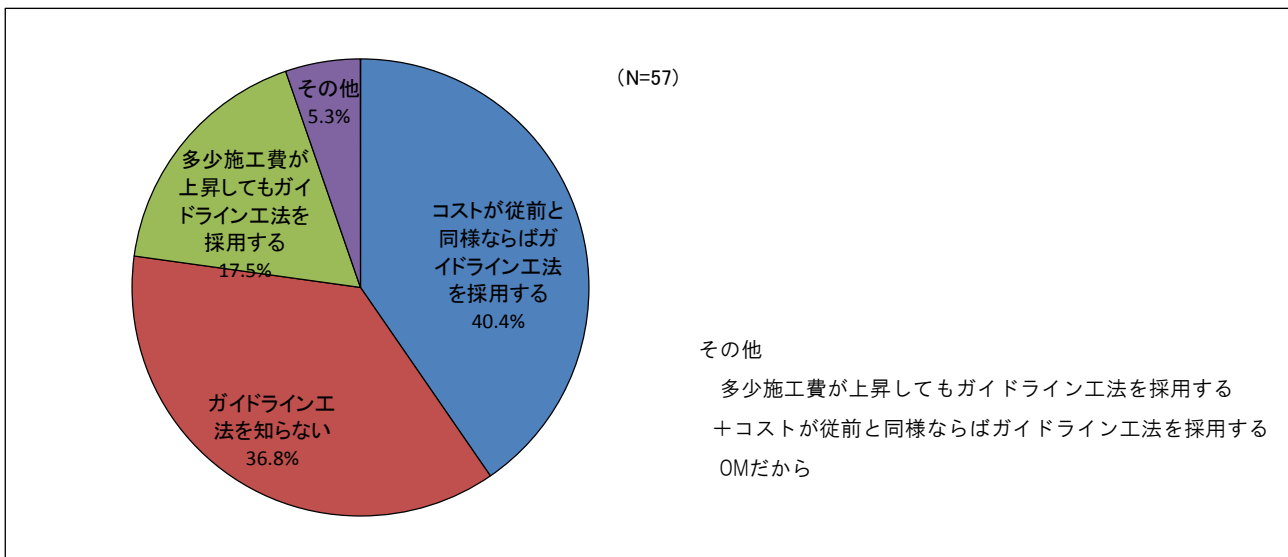


質問12. 工法指定しているとお答えいただいた方、どのような工法指定をされていますか。（複数回答）



質問13. 瓦業界では、和瓦の耐震性能を高めたガイドライン工法を標準工法としたいと考えています。

貴社のお考えをお聞かせください。



第V部 今後の課題

●木造軸組工法とガイドライン工法

木造軸組住宅における耐震性と瓦屋根の関係及びガイドライン工法の耐震性能に関しては、平成18年1月発行の『住まいの安全と瓦屋根 ガイドライン工法をより理解するために』（小野泰著／三州瓦CA研究所監修）において既に十二分に論及がなされている。基本的に屋根材の耐震性能はガイドライン工法をもって、ほぼ満足のいくものとなっており、問題は建物そのものの構造設計の問題であり、瓦そのものの課題はそれ以外の屋根の被害軽減という課題にのみ収斂される。従って、屋根業界の問題は建物そのものの耐震設計、構造計画ではなく、「表面材」としての瓦の形状的被害を減少させるガイドライン工法の啓蒙普及の加速化にある。以下、前掲著者の小野泰氏（ものづくり大学教授）が明解に考察されているので、ここで一部引用する。

（『住まいの安全と瓦屋根』第1章 p8～9 より）

現在の建築基準法は昭和25年5月24日に制定され、同年10月25日より施行されている。先に述べたように、建築基準法は時代の変化や要求に適切に対応するため、常に検討され改定を続けてきた法律である。

建築基準法は、これまでに10回の大改正を行っている。平成14年の第10次の改正のひとつはホルムアルデヒドなどの化学物質の使用制限と空気環境に関するものである。また、平成12年施行の第9次改正では、建築確認・検査の民間開放（指定確認検査機関）、建築基準の性能規定化や中間検査の導入などがあり、木造住宅の構造関係に関してかなりの改正があった（参考資料：建築関連法公布年表）。

木造建築物に関する規程

木造建築物に関する規程は、令第3章3節木造として、令40条から第49条が該当し、これらの規程により、木材の品質、土台・基礎、柱の小径、構造耐力上必要な軸組、継手・仕口、防腐・防蟻措置などが定められている。

また、平成12年に施行された改正建築基準法により、木造建築物の構造関係について、改正された施行令とそれに対応して追加された主な建設省告示は、表1のとおりである。

表1に示す施行令は、平成7年1月17日に発生した兵庫県南部地震による在来軸組構法住宅の震災調査より判明した構造上の問題点を補うことを目的として改訂され、その施行令を補足するために、新しい告示が規定された。

構造上の問題点を有する建築物は次のとおりであり、これらの番号を表1に割り振り、問題点と法律の関係を示した。

- ①壁の少ない建築物

- ②壁の配置が不均等な建築物
- ③水平構面の剛性が低い建築物
- ④筋かい端部や柱の柱頭・柱脚の接合方法が不十分な建築物
- ⑤基礎の構造が不十分な建築物

表1 平成12年改正の施行令と対応する告示

施行令	建設省告示	問題点
令第38条 (基礎)	建設省告示第1347号 (建築物の基礎の構造方法及び構造計算の基準を定める件)	⑤
令第43条 (柱の小径)	建設省告示第1349号 (木造の柱の構造耐力上の安全性を確かめるための構造計算の基準を定める件)	①
令第46条 (構造耐力上必要な軸組等)	建設省告示第1351号 (木造の建築物に物置等を設ける場合に階の床面積に加える面積を定める件)	①
	建設省告示第1352号 (木造住宅の軸組の配置の基準を定める件)	①、②
令第47条 (構造耐力上主要な部分である継手又は仕口)	建設省告示第1460号 (木造の継手及び仕口の構造方法を定める件)	④

上述の構造上の問題点に瓦葺き屋根に関する建築物は含まれていない。また、表中の令46条（構造耐力上必要な軸組等）は壁量計算に関する規程であり、平成12年の改訂では、耐力壁の配置基準と物置の設置に関する基準の2つの告示が新たに規定されているが、壁量計算における地震に対する重い屋根・軽い屋根別の必要壁量の係数についての改正は行われていない。

このことは非常に重要である。地震発生時の震災状況において、瓦葺き屋根の住宅や神社が全・半壊している様子が大々的に報道され、瓦葺き屋根が地震に対して弱点となるような誤解を招いたわけである。しかし、瓦の重量が住宅の全・半壊の原因であったならば、壁量計算における必要壁量も改正されたはずである。改正されていないということは、全・半壊した住宅の原因は、瓦葺き屋根とは別にあったわけであり、それが先に示した5つの問題点を有する建築物であったわけである。

屋根の耐震・耐風設計

ガイドライン工法が開発されて以降、この工法と瓦屋根の耐震・耐風設計は切り離すことができない関係となった。瓦の屋根工事にガイドライン工法を採用すれば、屋根の瓦だけは阪神大震災クラスの大地震の揺れや地域毎に定められた基準風速に耐えることが可能である。しかし、屋根瓦だけでなく、小屋組の屋根構面の剛性や小屋組部材の緊結を十分に検討しなければ本来の耐震・耐風設計とはならない。つまり、水平構面の検討が重要である。

住宅性能表示制度の構造の安定に関する事項では、床構面や小屋構面の剛性を検討する規程がある。つまり、床倍率の計算である。床倍率の計算は建築基準法では規定されていない計算方法であるため、耐震・耐風等級2以上を表示しない住宅では行われませんが、住宅の耐震・耐風設計を行う上では欠かせない計算である。木造住宅の耐震・耐風性能は、壁量計算を行い十分な耐力壁を確保することが基本であるが、耐力壁がその強さを発揮するためには、耐力壁相互や上階から下階への力の伝達が肝心である。この伝達は、水平構面を通して行われるため、この伝達の適否を確認しなければならない。計算方法の詳細は『木造住宅のための構造の安定に関する基準解説書（第3版）』（平成14年9月、(財)日本住宅・木材技術センター発行)を参照していただきたい。

また、木造の構造設計の実務的な権威である山辺豊彦氏（(社)日本建築構造技術者協会副理事、山辺構造設計事務所代表）に、東日本大震災における瓦屋根の被害状況について、写真等からその原因・問題点に関しヒアリングを行った。

以下、山辺氏のコメントを記載する。

屋根が柔らかいということが原因。それは瓦だけのせいではない。瓦は全数留めていればそれで OK なんです。問題は下地の部分、通常は野地板をはっているけれど、野地板では柔らかすぎる。構造用合板に変えれば違うんです。

もう一つは、2階の壁量が少ないという可能性があります。2階は建築基準法の壁の量だと少なく済んでしまうので、もしかしたら外周だけで済んでいる可能性がある。そうすると余計揺れてしまう。中間部分に意識的に耐力壁を入れれば建物はよじれにくくなります。こういう被害の出た建物を調べると、2階の壁がほぼ外周壁だけで成り立っていることがよくあります。

必ず下との関係があるので、瓦だけの問題ではなく、むしろ下地の問題。建物の揺れ方の問題です。

下の建物や屋根の下地、屋根面をしっかりと固めれば解決する問題だと思います。

屋根面を固めたくなかったら、耐力壁を細かく入れれば収まる問題だと思う。これは僕は何度も計算をやっていますから経験上分かります。

建築基準法の2階の壁は少ないから外周だけで間に合ってしまう。外側だけというとなら10m位になってしまう。でも10mの床を固めるといったら本当は結構大変なんです。ところがそんな検討はしなくても家が建つでしょ。そうすると床がしっかりしていないので結果としてああいうふうになっちゃうんです。

下の部分の作り方を、例えば屋根構面をきちんと検討するといったことで解決できるわけですが、ただそれは諸刃の剣で、屋根の検討をしろ、床の検討をしろといった途端に、今は床の検討なんてほとんどしなくていいわけなので、設計者がついていけない。そこまで検討できる設計者がそんなにいない。そうすると多分、床をそんなに固めなくてもいい方法はないのかと、必ずそうなる。それにはどうすればいいかというとなら耐力壁一番外側だけでなく間にも入れる。そうすると耐力壁の間隔が5mになるでしょう。そうすると床を固める必要がなくなる。そういうふうなアイデアが出せるかという構造的なところと密接に関係しているんです。

だから下部構造の話を上まで持っていかないと、その話はまとまりません。仕上げ材の問題は、仕上げ材を支えている構造体にも問題がある。そっちの影響のほうがむしろ大きい。そこをきちんと分かった上で分析をする必要があります。

●フラット 35 共通仕様書の現状とガイドライン工法

住宅金融支援機構監修の「木造住宅工事仕様書」には、ガイドライン工法が参考として取り上げられている。ガイドライン工法の普及のためには、これが「仕様書」に標準工法として掲載されることが基本的には必要であるが、現状では以下のように評価されている。

(【フラット 35】対応 木造住宅工事仕様書 (平成 24 年版) p125 より)

粘土がわら等のふき方と留付け

かわらのふき方には、土ぶき工法、引掛け棧工法、直ぶき工法があり、それぞれの地域の気候、特性に合わせて施工されている。昨今、阪神・淡路大震災等におけるかわら落下の多発、さらには、建築基準法の性能規定化等を背景として、関連の業界では、より耐震性及び耐風性に配慮した施工方法が提案されたり、一体型のむねがわらが製造される等の動きがある。

一例として、一般社団法人全日本瓦工事業連盟等より発行された「瓦屋根標準設計・施工ガイドライン」(監修：独立行政法人建築研究所)では、法令に準拠した構造性能を確認するための標準試験方法、構造計算規定への対応方法ならびに法令の仕様規定より優れた標準施工方法等が紹介されている。また同ガイドラインでは、ふき方の原則を建築基準法の構造計算規定に示された性能を有していることを適正な試験により確認した方法とすべきだとしており、むねがわらについても、水平加速度 1 G 程度の地震力により落下しない工法を採用すべきだとしている。

と、ガイドライン工法に対する新たな優位性を認めつつ、

(【フラット 35】対応 木造住宅工事仕様書 (平成 24 年版) p125 より)

なお本仕様書では、建築基準法に基づく構造計算を行わない場合を前提として、同法施行令第 39 条第 2 項に基づく仕様基準(昭和 46 年建設省告示第 109 号「屋根ふき材、外装材及び屋外に面する張壁の構造方法」)をやや上回る留付仕様としている。

と記している。

參考資料

ガイドラインに関するアンケート

平成 13 年 8 月に瓦屋根標準設計・施工ガイドラインが発刊され、そこでは概ね以下のことについて規定又は例示されています。

和形標準工法 棧瓦 基本的には全数釘打ち 防災瓦は千鳥緊結も可（平成 18 年追補）
 軒瓦 尻部 2 点釘打ち以外に 1 点補強（棧山ビス、銅線、又は 7 釘）
 袖瓦 尻部 2 点釘打ち以外に 1 点補強（棧山ビス、銅線、又は 7 釘）
 棟部 厚のし左右緊結、棟に金具等で芯材を固定し、冠瓦も含めビス又は銅線、ステンレス線にて留めつける。

大棟、隅棟の半端瓦、及び勝手瓦については平成 24 年にビス、釘等で固定することがさらに強調して規定されました。

以上を踏まえて東日本大震災前後の施工状況をお聞かせください。

（アンケートは無記名にて、ガイドライン工法の現状調査以外には使用いたしません。）

- ① ガイドライン工法の実施状況を記入してください。ほぼ 100%実施は○ 指定有れば実施は△ 実施していないは× にてお答えください。（上記の標準工法以外でガイドラインの標準試験を合格した工法も含まれます）また標準的な施工内容についてもお答えください

部位	実施	震災前（施工内容）	実施	震災後現在（施工内容）
棧瓦（全数又は千鳥釘打ち）		①全数 ②千鳥 ③その他		①全数 ②千鳥 ③その他
軒瓦（尻部 2 本+1 点補強）		①3 点 ②2 点 ③その他		①3 点 ②2 点 ③その他
袖瓦（尻部 2 本+1 点補強）		①3 点 ②2 点 ③その他		①3 点 ②2 点 ③その他
棟部（左右緊結+棟芯）		①左右+棟芯 ②左右のみ ③その他（大回し）		①左右+棟芯 ②左右のみ ③その他（大回し）
半端、勝手瓦(ビス等で固定)		①実施 ②未実施		①実施 ②未実施

- ②棧の釘と棟土について標準で使用されているものをお答えください

内容	震災前	震災後
棧釘の長さ mm	① 50 ② 55 ③ 65 ④ ビス()	① 50 ② 55 ③ 65 ④ ビス()
棟土は主に何を 使用しますか	① ナンバン ② 屋根土 ③ モルタル ④ 乾式	② ナンバン ② 屋根土 ④ モルタル ④ 乾式

- ③ガイドライン工法の実施状況と震災の被害状況について質問します。自社施工物件以外でも構いません。多くの被害が見られるはA 被害が若干数みられるはB 被害がほぼ無いのはC にてお答えください。

調査もしくは修理物件数 () 件中						
部位	ガイドライン実施			ガイドライン未実施		
棧瓦	A	B	C	A	B	C
軒瓦	A	B	C	A	B	C
袖瓦	A	B	C	A	B	C
棟部	A	B	C	A	B	C
半端、勝手瓦	A	B	C	A	B	C

物件ごとの被害の状況と特徴及び原因の調査

物件被害状況調査書

	住所	市 町
1	対象物件地域の地震状況	1. 震度5弱 2. 震度5強 3. 震度6弱 4. 震度6強 5. 震度7弱 6. 不明
2	瓦種類	1. 和形 2. 平板 3. S形 (ア防災 イ非防災) 4. その他 ()
3	構造	1. 木造、2. 2×4、3. 鉄骨 4. RCその他 5. 不明
4	築年数	1. 5年未満 2. 5～10年未満 3. 10～20年未満 4. 20年超 5. 不明
5	屋根形	1. 切り妻 2. 寄せ棟 3. 入母屋 4. その他 () 5. 不明
6	棟段数	大棟 段 隅棟 段
7	家屋被害	1. 全壊 2. 半壊 3. 一部損壊 4. その他 () 5. 不明

被害のあった箇所に○をしてください		被害状況ではまるものすべてに○をしてください	
8	棟瓦	棟のほとんどが崩れた	棟の一部のみが崩れた
		棟土が劣化して崩れた	ナンバン、モルタルでも崩れた
		緊結が大回しのみだった	中緊結しても崩れた
		棟芯が無かった	鉄筋、棟金具があっても崩れた
9	半端、勝手瓦	大棟半端瓦留めてなかった	大棟半端瓦留めても崩れた
		小勝手瓦が緊結していなかった	小勝手瓦留めても崩れた
10	棧瓦	釘打ちしていなかった	2～4枚に1本釘打ちだった
		棧瓦は全数釘打ちだった	棧瓦の釘打ちは不明
11	軒瓦	ズレはあるが落下は無い	落下があった
		3点以上の留め付けしている	
12	袖瓦	ズレはあるが落下は無い	落下があった
		3点以上の留め付けしている	

物件写真を貼ってください

「ガイドライン工法の普及に関わる実態等に関する

アンケート調査票

アンケート記入ご協力のお願い

平素は陶器瓦に対しまして、ご愛顧をいただきまことに有り難うございます。

さて、私たち陶器瓦生産者と施工業者（全陶連及び全瓦連）は、阪神淡路大震災以後、屋根瓦の耐震施工方法の実大実験等を行い、耐震性の高い「ガイドライン工法」を開発し、普及、徹底を図ってまいりました（その一部はフラット 35 木造住宅工事仕様書においても標準施工例として掲載されております）。

しかし、東日本大震災における内陸部の被害家屋について屋根部分の調査を行ったところ、この5年ほどの施工例として、平部分はガイドライン工法で、棟部分等は従前の在来工法といった、アンバランスな施工による被害状況も見ることができました。

私たち屋根瓦業界は、和瓦を中心としてこの「ガイドライン工法」を施工上の最低基準と設定し、地震等災害に強い瓦屋根づくりを普及させたいと考えております。

長期優良住宅等の新築、リフォームの流れの中で、瓦屋根こそがストック価値を持続させることを可能にする屋根葺き建材と考えております。

そこで、3.11 を契機としての屋根採用の状況変化等について、その実態とお考えをお伺いしたく本アンケートをお送りさせていただきました。

年末を迎え、何かと慌ただしい時期かとは思いますが、アンケートへの記入をお願いいたします。

ご多用のところ誠に恐縮ですが、次頁以降のアンケートにご記入の上、平成 24 年 12 月 21 日(金)までに、同封いたしました返信用封筒にてご返送いただけますようお願い申し上げます。

愛知県陶器瓦工業組合 理事長 野口安廣

●お問い合わせ先

愛知県陶器瓦工業組合

〒444-1323 愛知県高浜市田戸町1-1-1

TEL 0566-52-1200（代） FAX 0566-52-1203

担当：野村

質問 1. 貴社が平成 23 年度に施工した戸建住宅の戸数及び平成 24 年度の見通しについてご記入ください。

	新築戸建			リフォーム
	元請工事	下請工事	その他()	
平成23年度実績	戸	戸	戸	件
平成24年度見通し	戸	戸	戸	件

質問 2. 貴社では施工物件についての構造計算をされていますか。

1. していない	2. 自社で全棟行う
3. 三階建てのみ外注	4. 常時設計事務所に依頼
5. プレカット工場に依頼	6. その他 ()

質問 3. 東日本大震災の前と以後とで屋根材の選択を変えましたか。震災前後の仕様について構成比でご記入ください。

	3.11以前	3.11以後
粘土瓦・和形	%	%
粘土瓦・平板	%	%
粘土瓦・その他	%	%
スレート系	%	%
金属系	%	%
セメント系	%	%
その他 ()	%	%
合計	100%	100%

質問 4. 震災後屋根材を変更した方にお尋ねします。主な変更理由は何ですか。下記の該当する項目に○印を付けてください(○印はいくつでも)。

1. ニーズが変化したため	2. 太陽光発電パネル搭載のため
3. コスト削減のため	4. 耐震性能確保のため
5. 長期優良住宅に対応するため	6. その他 ()

質問 5. 屋根材の仕様決定にあたって、どのような理由から選択なさっていますか。下記の該当する項目に○印を付けてください(○印はいくつでも)。

1. 耐久性	2. コスト
3. 顧客からの要望	4. デザイン性
5. 構造計算結果で決定	6. その他 ()

質問 12. 上記で工法指定しているとお答えいただいた方にお伺いします。どのような工法指定をされていますか。下記の該当する項目に○印を付けてください（○印はいくつでも）。

1. ガイドライン工法	2. フラット35仕様仕上げ
3. その他（	）

質問 13. 瓦業界では、和瓦の耐震性能を高めたガイドライン工法を標準工法としたいと考えています。貴社のお考えをお聞かせください（○印は1つだけ）。

1. 多少施工費が上昇してもガイドライン工法を採用する
2. コストが従前と同様ならばガイドライン工法を採用する
3. ガイドライン工法を知らない
4. その他（

質問 14. 屋根瓦メーカーに望むこと、工事業者について等、ご意見がございましたら自由にご記入ください。

本アンケート調査の結果をご報告をさせていただきますので、下記に貴社名等をご記入下さい。

貴社名		代表者名	
住 所	〒		
T E L		ご記入者	
F A X		E-mail	

ご協力ありがとうございました。

なお、本アンケート調査でご回答いただいた情報は他の目的には一切使用いたしません。

また、ご記入いただいたデータは統計的処理のみに使用し、貴社名が出るようなことは一切ありません。