

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 5 月 14 日現在

機関番号：14101

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2010～2011

課題番号：22760456

研究課題名（和文）三重県の既存木造住宅の耐震性に関わる構法調査

研究課題名（英文）Survey on building systems and details related to seismic performance of existing timber-framed houses in Mie prefecture

研究代表者

田端 千夏子（TABATA CHIKAKO）

三重大学・大学院工学研究科・助教

研究者番号：30508544

研究成果の概要（和文）：

三重県は主要構造材の産地および樹種に特徴があり、地元の桧を土台や柱に多用する傾向がある。外壁の耐力壁には主に筋かいを使用し、首都圏などとは異なる傾向である。土壁の貫の段数は 3 から 5 本で、関東と関西の両方の傾向が併せ見られる。また伊賀地域では、半間寸法に 985mm を採用する傾向があり、関西の影響が見受けられる。各部構法の普及時期については、大方が全国傾向と一致したものの、壁組においてはやや遅く、保守的な傾向が認められる。

研究成果の概要（英文）：

In Mie prefecture, the use of timber in timber-framed houses depends on the characteristics of the timber species and timber growing area; i.e., the local hinoki wood is frequently used to build the main structural elements, such as the ground sill and pillar. Moreover, in the prefecture, the exterior bearing walls are constructed using braces, which is a different practice from that in the Tokyo metropolitan area. Three to five rails are used between the vertical beams of a mud wall in order to make a framework for the wall. This practice is the same as that used in both the Kanto and Kansai areas. In addition, timber-framed houses in the Iga area tend to use a 985-mm module, which is influenced by the Kansai area. In many instances, most of the building systems and details of timber house in Mie prefecture diffused around the same time period as those of some other prefectures in Japan; however, the wall construction in Mie shows a rather slower diffusion than that of some other prefectures.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010 年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2011 年度	1,000,000	300,000	1,300,000
年度			
年度			
年度			
総計	2,100,000	630,000	2,730,000

研究分野：木質構法

科研費の分科・細目： 建築学・都市計画・建築計画

キーワード：軸組構法、在来構法、伝統的構法

1. 研究開始当初の背景

(1) 我が国の住宅構法変遷の概要

明治期の日本の木造住宅は、表面は土塗り壁で軸組に貫が通った真壁構法であった。明治の後期以降には、西洋人向けの大壁構法を用いた洋館建築の影響が一部の庶民住宅にも及ぶようになる。

戦後になると、住宅生産は大きく変化する。終戦直後、420 万戸といわれる住宅不足を背景に、都市部を中心に木造公営住宅が建設され、洋風住宅を簡素化した構法が採用された。

さらに高度成長期には、住宅需要の急増から、生産性の合理化などを理由に、住宅構法は大きな変化を遂げる。いわゆる住宅メーカーが誕生し、乾式工法が発展するとともに、大工技術は簡素化されていった。

1995 年の兵庫県南部地震では、木造住宅が甚大な被害を受けた。震災後、特に耐震性能については研究が進み、平成 12 年には建築基準法改正や住宅の品質確保等の促進に関する法律が施行され、法整備が進められた。

住宅の耐震性能の向上、さらには近年の環境意識の高まりなどから、ここ十数年は、日本の木造住宅構法は三度目の大きな変化が起きている。

(2) 研究の学術的背景

日本の住宅構法に関する先行研究において先駆的で重要な報告は、昭和 29 年新海(当時、建築研究所)による調査である。新海は、戦後の都市の庶民住宅を対象に、全国的な住宅の構法調査を行なっている。その後のものでは、昭和 52 年に渡辺ら(当時、建築研究所)によって行なわれた調査がある。また、例えば基礎、屋根といった特定の構法については、上杉(東洋大学)らなどいくつかの報告例がある。また住宅の建築部品や仕上げ材の変遷については、真鍋(東京理科大学)らの研究がある。

以上のように、戦後や高度成長期には全国的な構法調査が行われたものの、近年は部分的な構法調査に留まっており、構法の変遷あるいは地域性についての記録は乏しい。

また、耐震性といった視点から、特に構造に関わる部分について詳細に調査・分析を行った報告はない。特に木造住宅は、同年代あるいは同地域であってもその様相は大きく異なっており、各構法の普及時期や程度も異なっているため、全国的な傾向とともに地域毎の構法の変遷を把握しておく必要がある。

2. 研究の目的

本研究は、三重県下の木造軸組住宅を対象に、特に構造性能に関わる部分について調査を実施し、構法上の特徴およびその地域分布など、変わりゆく住宅構法の実態を把握することを目的としている。また、地域性のみならず、都市と周辺地域の構法伝搬の年代差、変化の要因にも着目し、分析を行う。

戸建住宅の大部分を占める木造軸組住宅の構法の変遷を正確に把握することは、今後の住宅構法の方向性を考える上で大変重要であり、さらには、耐震診断への活用や耐久性の高い住宅の建設に向けて、貴重な資料となる。

3. 研究の方法

本研究では、三重県の建築実務者 700 名余りを対象にアンケート調査を実施し、基礎的な情報を収集した。また、アンケートの回答をもとに訪問先を抽出し、地域毎にインタビュー調査や既存住宅の観察調査を行い、補足的に情報を収集した。さらに、文献調査や既往研究の整理・分析を実施し、三重県における木造軸組住宅の構法の分布と変遷を明らかにした。

(1) アンケート調査概要

アンケート(以下、調査表)は 4 部構成で、I：回答者および会社の概要、II：在来構法で現在採用の構法、III：在来構法の変遷、IV：伝統構法で現在採用の構法、について尋ねた。具体的には、材料、基礎・地盤、床組、軸組・接合部、壁組、小屋組、災害の影響等について、現状や変遷を問う設問を設定した。

調査対象は、特定非営利活動法人「三重県木造住宅耐震促進協議会」に登録する耐震診断員とした。この協議会は平成 14 年に発足し、主に県内の建築関係 6 団体で構成され、大学と県内の各自治体がオブザーバーとなっている。調査表は平成 22 年の 12 月末に郵送し、配布後 1 ヶ月程度の期間中に回収された。発送件数は 664 件である。

(2) 回収率および回答者の属性

全体の回収率は約 26% である。有効回答数は各質問項目で異なるためそれぞれ図中(N と表記)に示す。

回答者の業務内容は、設計が全体の約 73%、大工が約 25% である。また、現場監督と答えたのは全体の約 33% であった。年齢および現場経験年数の平均は、それぞれ約 53 歳と 31 年であった。

回答数の地域別内訳数は、北勢 54 件、中勢 38 件、南勢 46 件、伊賀 20 件、志摩 5 件、東紀州 9 件の総数 172 件である。

4. 研究成果

(1) 三重県の木造軸組住宅構法の現状

① 半間寸法

半間の長さ(図1)では、910mm という回答が最も多く、全国的傾向^{注1)}と一致する。ただし伊賀地域のみ 985mm という回答がみられ、「以前の半間の長さ」(図2)でも同様の傾向である。既往の調査^{注1)}において、関西・中国および四国地方の一部で 985mm モジュールが採用されることが分かっている。伊賀地域は、従来から多方面で関西の影響が指摘される地域であり、その傾向が示されている。

② 主要構造材の産地・樹種

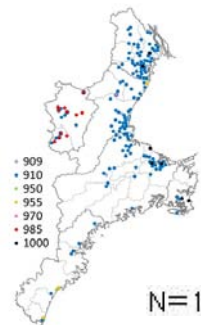
図3および図4に、柱および梁の産地について尋ねた結果を示す。柱では、主に地元産材を使う傾向にあるが、北勢と伊賀地域では地元以外の国産材が多い。一方、梁では外材を使う傾向が顕著で全体の約7割を占める。次に樹種を見てみると、土台および柱材では、桧を使う傾向が顕著である。土台では注入材を使うという回答は僅かである(図5)。通し柱では県全域で桧を使う傾向にあるが(図6)、管柱では、都市部で杉を使う傾向にあるのが分かる(図7)。梁材では主に米松を使う傾向だが、胴差、床梁および小屋梁で杉を使うという回答がそれぞれ約2割であった。また集成材については、約半数が使用しないと回答した。

③ 壁組

図8に外壁の耐力壁についての結果を示す。全体の約65%が筋かいを最も頻りに使うと答えている。面材耐力壁は約24%に留まっておき、北勢地域でやや多い。土壁とする割合は全体の約1割である。また外壁に真壁を使う割合は日常的に使うが全体の約10%で、用いることはあるという回答と合わせると44%であった。ただし、外壁仕上げはサイディングが最も多く施工されている。図9は土壁の貫の段数についての結果である。一般に関西が3本、関東が5本と言われているが、その両方に加え、中間の4本という回答も多い。3本は北勢、中勢および伊賀に分布している。ただし伝統構法では、南勢でも回答があり、5本についても北勢と中勢で確認できた。以上のことから、地域分布傾向は明確でない。

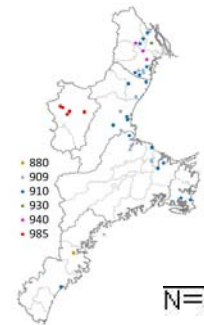
④ その他の傾向

根太は、使わないという回答が1階で約3割、2階で約5割であった。また小屋組は多くが和小屋で、野地板の材料にひき板を使う割合は全体の約38%であった。



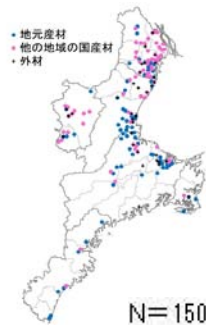
N=158

図1 半間の長さ(現状)



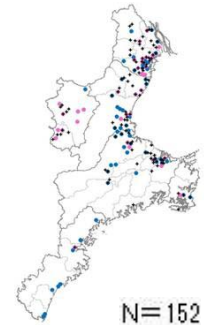
N=39

図2 半間の長さ(以前)



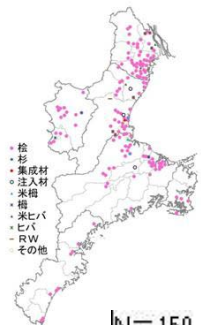
N=150

図3 柱の産地



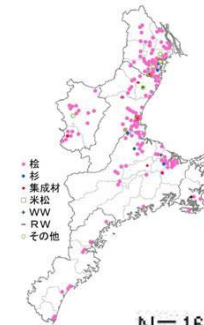
N=152

図4 梁の産地



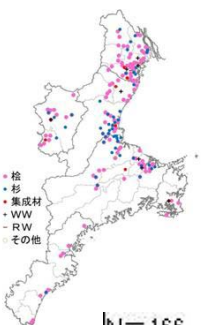
N=159

図5 土台の樹種



N=162

図6 通し柱の樹種



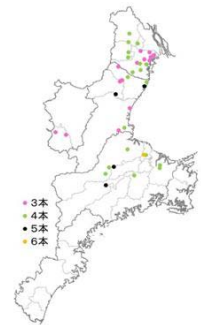
N=166

図7 管柱の樹種



N=142

図8 外壁の耐力壁(最多)



3本
4本
5本
6本

N=41

図9 土壁の貫の数

注 1) H16 年の全国調査。一部は、田端、大橋：木造住宅の構法の変遷－基礎－，日本建築学会大会学術講演梗概集(東北)，pp.1117-1118，2009.8.で報告している。

(2) 三重県の木造軸組住宅構法の変遷

① 基礎

コンクリートの布基礎の普及のピークは、昭和 40 年代後半から昭和 50 年代前半である。基礎の有筋化は、昭和 50 年代前半から徐々に普及し始め、昭和 50 年代後半から昭和 60 年代頃が普及のピークとなる。また、べた基礎の普及時期のピークは平成 12 年前後である。これらは、全国的な傾向と一致している。

② 床組

根太レス工法は、平成 12 年頃から普及が始まり、ここ数年で急激に普及している。これとほぼ同様の傾向を示しているのが、プラ束・金属束の普及である。合板の床への使用については、平成 7 年頃から徐々に増加傾向であるが、特に平成 15 年頃に急激に普及している。

③ 軸組

アンカーボルトは、昭和 40 年代後半から現在まで徐々に普及しており、土台の普及や土台の防腐処理の普及時期ともほぼ一致している。一方、HD 金物は平成 15 年頃に急激に普及している。柱梁接合部に羽子板金物等を使用し始めた時期は、昭和 50 年代後半からで、その後徐々に普及していった。柱脚への金物の使用については、平成 7 年前後から徐々に増え始め、平成 12 年の法令化が普及のピークとなっている。

④ 壁組

壁組については、全国的な傾向に比べると、大壁化や乾式化の時期が 5～10 年程度遅く、やや保守的な傾向にあることが分かる。また、現在でも筋かいや土壁を施工する傾向にある。

⑤ 小屋組

葺き土は、平成 4 年頃までは増加傾向だったが、平成 9 年頃から 10 年程度の期間で使用が半減し現在に至っている。スレート葺や金属葺は昭和 50 年代から徐々に増加しているが、特に平成 5 年頃から普及した。屋根野地に合板を使用し始めた時期は床とほぼ同時期であるが、床に比べるとその普及時期は早く、平成 5 年頃から普及が著しく、屋根および葺き材等の変化と対応した結果が得られた。

5. 主な発表論文等

[学会発表] (計 1 件)

田端千夏子、富岡義人、大橋好光、実務者アンケートからみた三重県における在来軸組構法住宅の耐震性に関わる構法上の特徴とその地域性、日本建築学会大会学術講演梗概集、2012 年 9 月 12 日、名古屋大学

6. 研究組織

(1) 研究代表者

田端 千夏子 (TABATA CHIKAKO)
三重大学・大学院工学研究科・助教
研究者番号：30508544