

2016年熊本地震における伝統構法木造建物被害の悉皆調査結果の精査

川上 幸憲

1. はじめに

2016年に発生した熊本地震において最も地震被害の大きかった熊本県上益城郡益城町について日本建築学会九州支部熊本地震災害調査委員会による悉皆調査が行われ、その結果は文献1)にまとめられている。一方、熊本地震における益城町の伝統系構法住宅の被害の実態をより正確に把握することを目的として、悉皆調査用調査シートにおいて「F: 構造種別」が「1,木造(伝統系構法)」と判断されている建物84棟を対象に目野らによる悉皆調査の精査が行われ、その結果は文献2)にまとめられている。目野らによる悉皆調査の精査では、航空写真等を用いた建築年代の推定と現地調査による現況の把握が行われた。本研究では、それに引き続き、確認申請情報(台帳)と建物写真(悉皆調査担当者の写真データ)を用いた悉皆調査結果の精査を行う。悉皆調査において伝統構法と判定された建物84棟の建築年に注目すると、1981年以降2000年以前の建物が17棟存在する。一方で、伝統系構法の木造建物は建築基準法の仕様規定を満たすことが難しく、建築基準法が制定された1950年から建築基準法の改正が行われた2000年までは合法的な建築が困難であるとされている。このことから、悉皆調査で伝統系構法と判定された84棟の中に伝統構法でない建物が混在している可能性が示唆される。また、目野らによる年代推定では84棟のうち20棟が1982年以降2003年以前の建物とされている。

そこで本研究では、2016年熊本地震における熊本県上益城郡益城町の伝統構法建物の被害状況をより正確に記録することを目的とし、伝統構法木造建物の悉皆調査結果の精査を行う。その端緒として、より正確な精査を行うための構法の判定方法を検討し、対象建物の中から在来軸組構法の建物を取り除くフローチャートを作成する。次に、対象建物84棟についてフローチャートに則り構法判定を行う。最後に、判定結果につ

いて構造仕様を比較することで妥当性の検討を行う。

なお、本研究における「在来軸組構法」とは、建築基準法施行令の第3章第3節「木造」の規定が対象とするものとし、その規定を満たさない建物を「伝統系構法」とする。

2. 研究方法

2.1 対象建物の構法の精査

本研究では悉皆調査用調査シートにおいて伝統系構法と判断されている84棟の建物の構法の精査を行う。その手段として、構法の判定方法について検討を行い、対象建物を伝統系構法と在来軸組構法の2種類に判別する。構法の判定は主に①建築年代と②構法の特徴をもとに行う。①建築年代による判定には確認申請情報(台帳)記載の建築年や航空写真などを用いる。②構法の特徴による判定には現地外観調査の写真、建物写真(悉皆調査担当者の写真データ)、ストリートビューなどを用いる。

図1に本研究で考案した構法判定のフローチャートを示す。本研究のフローチャートは、明らかに在来軸組構法と思われる建物を対象建物の中から、より正確に抽出することを方針として策定する。

以下に構法判定の手順を示す。始めに、台帳記載の有無を確認する(対象建物の台帳には1971年以降の建築にのみ建築年の記載が存在する)。台帳に記載がある場合、建築年代が2000年以前であれば1950年以降2000年以前の建物として在来軸組構法と判断する。台帳に記載がない場合、または、台帳記載の建築年が2000年以降の場合(建築年代が2000年以降の建物は伝統系構法が用いられている可能性があるため1950年以前の建物と区別して構法の判定を行う)は、その建物が現存しているか否かを確認する。建物が現存している場合は現地外観調査により構造仕様の確認を行い、構法の判定を行う。構法が判断できない場合、または、建物が現存しない場合は、悉皆調査員が撮影した建物

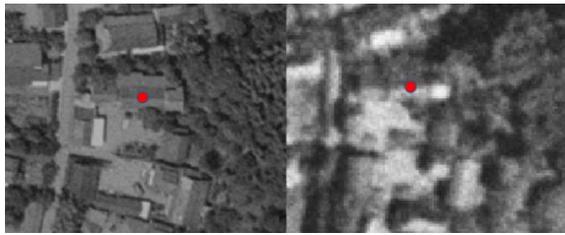


写真1 写真が鮮明な場合



写真2 写真が不鮮明な場合

2. 構法判定の結果と構造仕様の比較結果

2.1 構法判定の結果

図2に構法判定の結果を示す。構法判定の結果、対象建物84棟のうち、44棟が伝統系構法、34棟が在来軸組構法、6棟が構法不明と判断された。

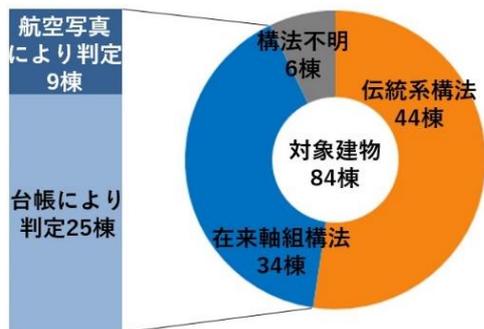


図2 構法の判定結果

3.2 構造仕様の比較結果

構造仕様の分析に、対象建物の耐力壁仕様、屋根形式、基礎形式の構造仕様が記載された悉皆調査用調査シートのデータベースを使用する。

図3~5は、本研究と悉皆調査の判定結果に関して、各構法において構造仕様の比較を行った結果を示す。なお、図の「空欄」はデータベースが未記入であったものを示している。

本研究で伝統系構法と判定された建物で土壁を含む割合は約45%、筋交いを含む割合は約5%となった。また、本研究で在来軸組構法と判定された建物で土壁を含む割合は約30%、筋交いを含む割合は約20%となった。このことから、本研究で在来軸組構法と判定さ

れた建物は、本研究で伝統系構法と判定された建物と比較して、筋交いの比率が高く、土壁の比率が低いことが分かる。また、悉皆調査で在来軸組構法と判定された建物も同様に筋交いの比率が高く、土壁の比率が低い。加えて、本研究で在来軸組構法と判定された建物は、本研究で伝統系構法と判定された建物と比較して土無し瓦、布基礎の比率が高く、土葺き瓦、独立基礎の比率が低い。したがって、本研究により構法の判定結果に改善が見られたと考えられる。一方で、本研究で在来軸組構法と判定された建物は、悉皆調査で在来軸組構法と判定された建物と比較して土壁の比率が約30%高いものとなった。

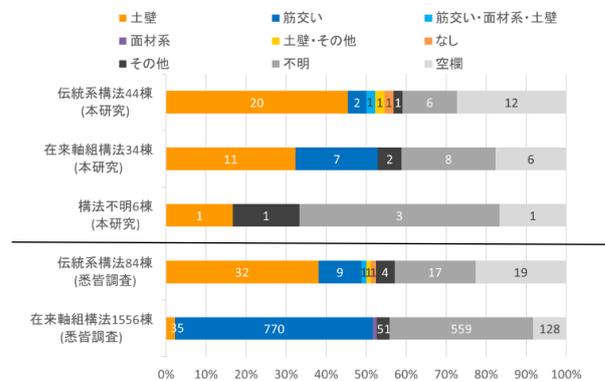


図3 各構法における耐力壁仕様の比較

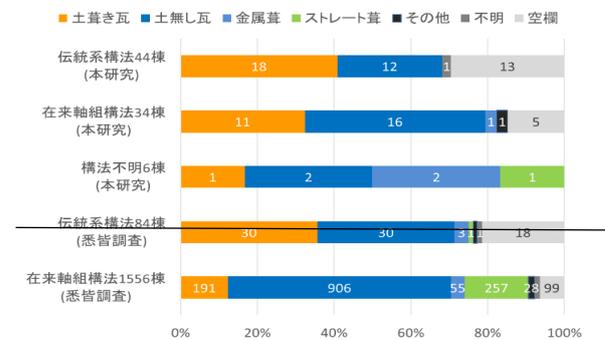


図4 各構法における屋根形式の比較

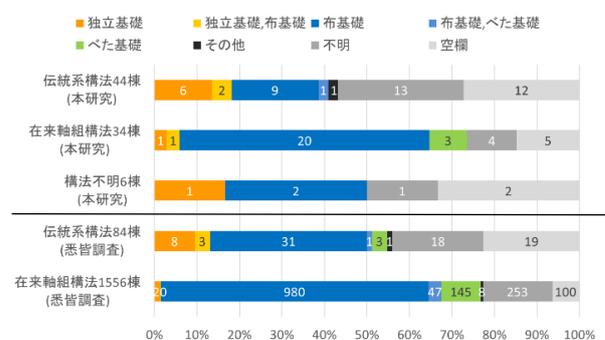


図5 各構法における基礎形式の比較

図 6~8 に、本研究において在来軸組構法と判定した建物 34 棟について、各判定方法における構造仕様の比較結果を示す。2 種類の判定方法について土壁と筋交いの比率を比較すると、どちらも土壁が約 60%、筋交いが約 40%となっている。また、土葺き瓦と土無し瓦の比率も同様に比較すると、どちらも土葺き瓦が約 40%、土無し瓦が約 60%となっている。一方、独立基礎と布基礎の比率を比較すると、台帳により判定された建物は独立基礎が 5%、布基礎が約 95%であり、航空写真により判定された建物は布独立基礎が 20%、布基礎が約 80%となっている。



図 6 在来軸組構法と判定した建物 34 棟について各判定方法における耐力壁仕様の比較

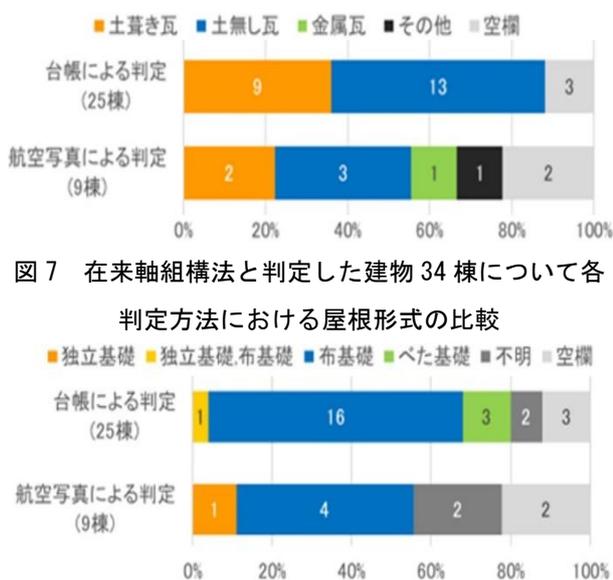


図 7 在来軸組構法と判定した建物 34 棟について各判定方法における屋根形式の比較

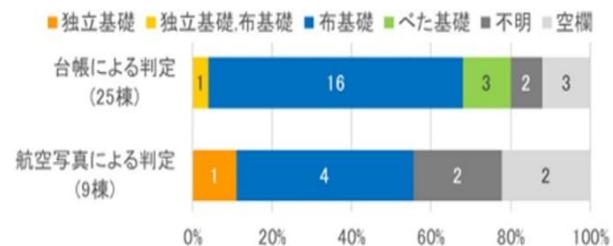


図 8 在来軸組構法と判定した建物 34 棟について各判定方法における基礎形式の比較

図 9 に各構法の被害レベルを比較した結果を示す。本研究において、伝統系構法と判定された建物の D4(全壊)以上の割合は約 83%、在来軸組構法と判定された建物の D4(全壊)以上の割合は約 52%となっている。また、悉皆調査において在来軸組構法と判定された建物の D4(全壊)以上の割合は約 28%となっている。

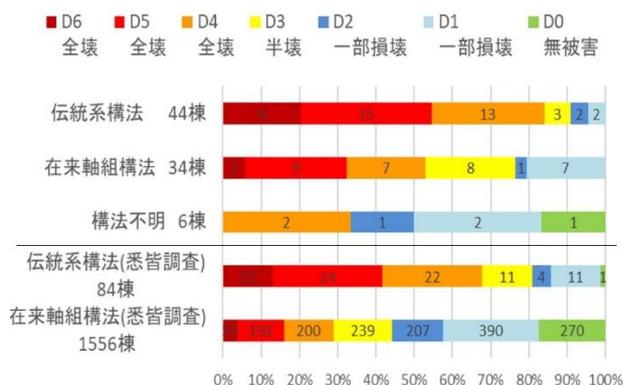


図 9 各構法における被害レベル

4. まとめ

本研究では、2016 年熊本地震における熊本県上益城郡益城町の伝統構法建物の被害状況をより正確に記録することを目的とし、構法の判定方法を検討し、フローチャートを策定することで、対象建物 84 棟から在来軸組構法の抽出を行った。

構法判定の結果、対象建物 84 棟のうち 37 棟が在来軸組構法であると判断された。また、各構法における構造仕様の比較結果から、本研究で在来軸組構法と判定された建物は、悉皆調査で在来軸組構法とされる建物に近い性質を持ち、本研究により構法の判定結果に改善が見られたと考えられる。一方で、本研究で在来軸組構法と判定された建物の中には伝統系構法の建物にみられる土壁や土葺き瓦などを持つ建物も多く存在し、伝統系構法と在来軸組構法の 2 種類に判別することが困難な建物が存在する可能性が示唆された。また、それに伴う判定方法の見直しの必要性も考えられた。

今後は、年代に加えて構造の特性も踏まえた構法の判定方法の検討を行う。また、現地調査や担当者への聞き取りを行い、判定結果の精度を上げる。さらに、本研究と同様に、悉皆調査において在来軸組構法とされている建物 1556 棟の中から伝統系構法の建物を抽出し、データベースの精査を行う。

参考文献

- 1) 日本建築学会：2016 年熊本地震災害調査報告
- 2) 目野稜真：2016 年熊本地震の悉皆調査資料を用いた伝統木造住宅の被害の分析
- 3) 木質構造研究会：新・木質構造建築読本 ― ティンバーエンジニアリングの実践と展開, p.8, 2012
- 4) 建設省地理調査所：航空写真(1947 年 3 月、1956 年 11 月、1964 年 10 月、1982 年 5 月)