

氏名	はたなか くみこ <b>畑中 久美子</b>
学位(専攻分野)	博士(学術)
学位記番号	博甲第834号
学位授与の日付	平成29年3月24日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
研究科・専攻	工芸科学研究科 建築学専攻
学位論文題目	<b>土壁構法の研究</b> <b>「版築」「団子積み」「練り土積み」の検証実験をとおして</b>
審査委員	(主査)教授 木村博昭 教授 森迫清貴 准教授 阪田弘一 株式会社エステック計画研究所 取締役所長 小玉祐一郎 講師 村本 真

### 論文内容の要旨

本申請論文は、土壁構法である「版築」そして申請者が定義する「団子積み」「練り土積み」について、実際に建設された土壁の建築の実施検証を通して、計画、設計、施工方法を記録し、土壁の意匠性、土壁建築の性能に至る一連の過程を考察することによって今後の普及を示唆する応用活用のための研究である。本論文は、伝統的な土壁を環境に適した新たな建築素材として捉え直し、1) 蓄熱体として利用、2) 高い技術を必要としない構法、3) 文化的背景のある美的な意匠性、4) 現存する土壁によって実証されている耐久性の高さ、といった利点に着目し論述している。

本論文の構成は、第5章からなり、以下に各章の概要を記載する。

第1章では、研究の背景と目的、研究の方法と問題意識を提示し、既往研究に触れ、本論文の構成を述べている。また、本論文で取り上げる「版築」、「練り土積み」、「団子積み」の他にも様々な土壁構法があることを確認し、実際に訪ねた土壁事例と特徴を纏めている。

第2章は、2001年5月から2002年3月にかけて、4畳半程度の版築造の実験棟「版築造実験居室」(2002)の設計とセルフビルドによる版築の検証実験を行い、版築テストピースによる配合と強度、建設にかかる日数、人数、施工費、さらにはセルフビルドで版築をつくることのメリットとデメリットについて検討し、版築の施工方法、設計上の知見を論述している。さらに、2004～2013年にかけて、本研究で得られた一連の知見を基に、自ら計画、設計、施工を行った版築を用いた建築作品「H邸」(2004)、「清水ヶ丘の家」(2005)、「セトレマリーナびわ湖」(2013)、そして、他17の版築事例の計画、設計、施工について検討することによって、土壁の一般普及状況と今後の課題に関して述べている。

第3章では、「団子積み」と「練り土積み」に焦点を当て、2つの構法もしくは、両構法を用いた3つのプロジェクトの「公園灰屋」における「団子積み」、「藁葺き泥小屋」における「練り土積み」、「かまど」における「団子積み」と「練り土積み」の混合した構法の実施検証の実験を行い、計画と概要、材料、道具、施工要領をまとめ、工程、施工日数、人数等を比較、考察し、「団子積み」と「練り土積み」の施工特性、施工方法、設計上の知見を論述している。さらには、版築との構法比較や構法の類似性、土壁構法の相関関係を明確化させ図示している。

第4章では、版築におけるパッシブデザインの性能検討を行い、2章で取り上げた版築造実験居室を用いて、版築の熱容量を実際に測定し、シミュレーションとの相違を確認している。応用研究として、実施されたホテルセトレマリーナびわ湖の設計段階で、数値シミュレーションを用いながら、客室界壁に用いられる版築の蓄熱効果を調べ、客室の構成素材や使い方による冷房負荷比較、効率のよい外気導入の実現のための開口部の位置の性能検討を行い、建築デザインを決定している。さらに、ホテル開業後の追跡調査も行い、省エネ効果に加えて風の冷却効果や蓄冷を実測し、予測した性能との比較分析を行っている。加えて、宿泊者の自然志向の快適欲求に応えるため冷暖房の使用や外気導入のアンケート調査から課題を示している。

終章の第5章は、各土壁の構法の実施された検証の実験研究で得た知見の総括として、各章のまとめと「版築」、「団子積み」、「練り土積」の土壁の建築設計要素としての意匠性、各土壁構法の施工速度を明確にし、施工時に土に混ぜる水量と平均乾燥期間の関係を明らかにしている。それぞれの構法の違いと相互の関係性を明確に示し、本研究の結論としている。また今後の研究継続の課題を提示している。

## 論文審査の結果の要旨

土は、古代から先人達の知恵が蓄積された伝統建築材料である。しかし本論文の申請者が、左官職人の口語に基づき「団子積み」、「練り土積み」と定義するように、職人の経験に基づき伝承されてきているのみであり、これまで学術的な視点からの土壁の研究は極めて少ない。近代建築以降、建築材料は、鉄、コンクリート、ガラスの近代建築素材の拡大発展に伴い、建築素材としての土は、忘れ去られたものである。

論文申請者は、今日の低炭素社会へのシフト、シックハウス問題や自然志向の快適欲求に対し、これまで継続されてきた伝統建築に見られる土壁の文化背景と美的意匠を基に、自然の土を新たな環境的建築材料として着目している。申請者は一級建築士の建築家であり、これまで設計者としての実践的な立場から、計画、設計、施工の実施された土壁の建築の経験的知見と検証実験から考察し、意匠設計者の立場から論述を行い、一連の工程を示すとともに、その有用性を例証している。

多くの新知見に富むが、以下の4点が特に評価すべきであると考えられる。第1に、多くの実際の実施設計及び建設における検証から生きたデータとしての知見を纏め、土壁の建築の伝統構法的一端を解明している。第2に、建築素材としての土の文化的背景に伴う建築意匠に連動する美意識の具体的な現代視点での再考と再認識を提示している。第3に、エネルギー消費の低い環境建築の設計は現代建築の課題であり、身近で安価な素材である土による、環境建築への具体的なモデル提案を実際の建築として示し、今後の応用デザインとして一般建築への応用性を提示している。第4に、土の建築素材性能として、デザイン性の柔軟さ、熱、強度の総合的な知見から素材特性の実態を明らかにしている。

上記のように、検証を踏まえた画期的業績であり、且つ十分に新知見もあり、建築の設計上の示唆に富んでいる。建築設計学の意匠上評価できる。

本論文は、学位論文として十分な学術的価値と内容を備えるものと認められる。

なお、本論文の基礎となった論文は、申請者を筆頭著者とする下記の発表済みの3編、1)の査読付き学術報告論文、2)の査読付き学術論文、3)の国際学会審査論文であり、また、ポスター展示と口頭発表の内容も含まれている。

- 1) 畑中久美子 木村博昭 小玉祐一郎  
: 版築のデザインと工法に関する研究、芸術工学会誌、NO. 69, Nov. 2015, pp 138-145.
- 2) 畑中久美子 木村博昭 村本 真、加藤重矢子  
: 伝統土壁構法の検証、「団子積み」と「練り土積み」構法の実践と施工特性に関する研究、芸術工学会誌、NO. 72, Nov. 2016, pp 113-120.
- 3) Kumiko HATANAKA, Hiroki TOYOSAKI, Yuichiro KODAMA ,Ryuichi ASHIZAWA  
: Ventilation Cooling Effects of the Rammed Earth Wall Built in the Hotel Guest Room.  
The 30th International Conference on Passive and Low Energy Architecture (PLEA),  
16-18 Dec. 2014 CEPT University, AHMEDABAD.  
Paper ID 2320. <http://www.plea2014.in/presenting-author-list/>.