

論文 Article

阮朝・太廟・隆徳殿の修復計画について

原稿受付 2011年3月28日
ものつくり大学紀要 第2号 (2011) 28~35

白井裕泰

ものつくり大学 技能工芸学部 建設学科

A Study on the Restoration of Long Duc Dien at Thai Mieu Area in Nguyen Dynasty

Hiroyasu SHIRAI^{*1}^{*1}Dept. of Building Technologists, Institute of Technologists

Abstract

We have dismantled and restored Long Duc Dien that is a architecture at Hue Royal Palace in Nguyen dynasty, during from 2005 to 2010. The purpose of this study is to supply the academic information of science for architectural history, preservation and restoration, to Hue Monuments Conservation Center that is a research institute at Hue. At the result of this study, we have made clear the original size plan and the architectural technique of Long Duc Dien that was built in the early years of 18th century.

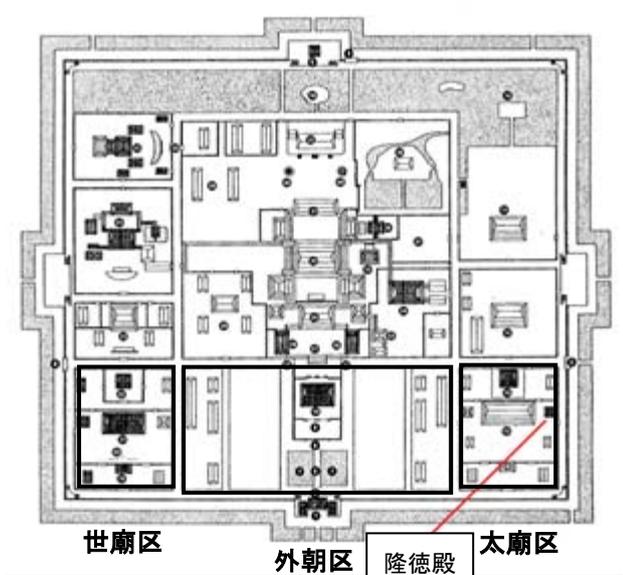
Key Words : restoration, Long Duc Dien, Thai Mieu area, Nguyen Dynasty, Vietnam

1. はじめに

ユネスコ世界遺産（文化遺産）「フエの建造物群」（1993年登録）のひとつである隆徳殿は、ヴィエトナム最後の専制王朝であった阮朝の宮殿建築のひとつとして現存している。矩形の王宮内は、その南面前方部分を太廟区、外朝区、世廟区により配置構成されるが、隆徳殿は太廟区の正殿である太祖廟の付属施設として造営された小規模な宮殿である。この隆徳殿と同規模の付属施設は、太祖廟の右前方の他、世祖廟の左右前方にかつて存在していたことが史料と現状の双方から確認され、復原考察の比較情報を提供している。90年代を通じて、現地行政組織により王宮内の主たる宮殿建築の修理工事が網羅されていく中で、隆徳殿がつまらぬ対象として放置されていたことが功を奏し、幸いにも唯一、近年の保存事業の対象から

はずれたままの状況であった。その結果、昨今のヴィエトナム政府による安易な修理工事を免れ、変遷を辿る上で必要不可欠な痕跡情報が豊富である。したがって本研究は、アジア諸国に対する国際協力の枠組みの中での技術移転の必要性が高く認められ、今後の日越共同保存事業の対象として非常に重要な意味合いを有する遺構であるといえよう。

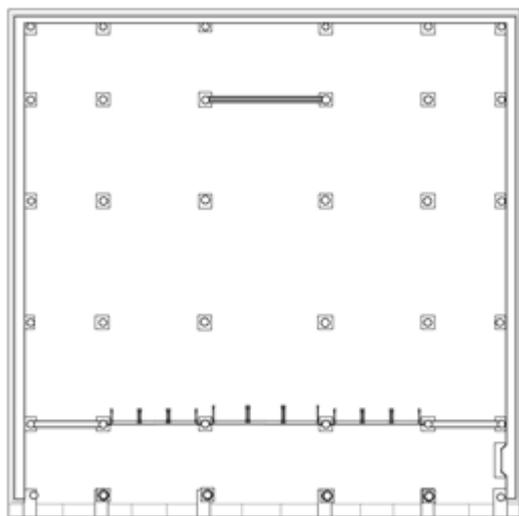
筆者は、早稲田大学を主とする研究組織が過去10年間（2005年までに）において継続的に進めてきた一連の研究課題に研究分担者として参加した。そして、それらの研究の展開の過程が総合化される中において、本研究課題を新たに計画する必要性が浮上していることを勘案し、本研究を計画し、2005-2008年度文部科学省科学研究費補助金基盤研究A(海外調査)として実施した。



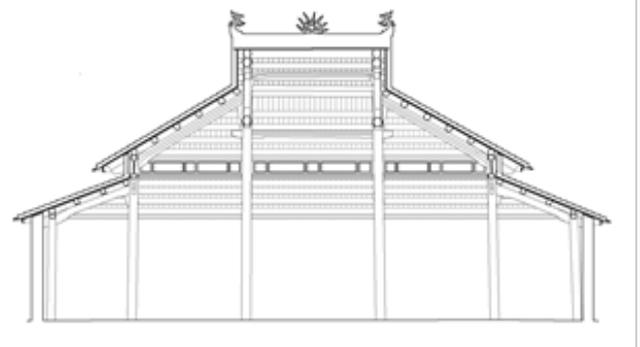
図版1 フェ王宮配置図（隆徳殿の位置）



写真1 隆徳殿南面（修理前）



図版2 隆徳殿平面図（修理前）



図版3 隆徳殿桁行断面図（修理前）

2. 修復計画の目的

本研究の着想の前提として、既往の「フェの建造物群」の修理工事の在り方に非常に本質的かつ困難な課題が認められていることを説明する必要がある。当地では90年代を通じて大規模な修理工事が多くの遺構を対象として始まり、全く不適切な工事計画を経験した。それら工事の質・量の双方において甚大な弊害が声なき文化財から聞こえてくることは、当研究組織が共有する危機感として発現されるものである。また隆徳殿が唯一の未修理の遺構であるので、今後予想される、その修復方針を確立させることで、不適切な修理工事の在り方に対する技術移転を進めるところに意義が認められる。更に、本研究計画を契機とした修理工事の体験が、他の遺構の修理工事に多大なインパクトを与えるという波及効果が期待できる。

なお、修理工事そのものの主たる費用は現地組織の予算交付により進められることから、当研究組織としては工事に資する学術情報の提供に力点が置かれる。また、国際協力と技術移転の見地により、導入される研究方法の紹介・作業の共有・成果の公開の一連のサイクルを確立し、総合化させるところに学術的な特色と独創的な点が認められる。

このように本研究は、隆徳殿の修復計画を現地研究機関（フェ遺跡保存センター）と共同して策定し、修理工事に寄与する学術情報（建築歴史学情報・保存修復学情報）を提供することを最大の目的とする。

3. 修復計画の方法

これまでの段階において、ヴェトナム・フエ・阮朝王宮内の勤政殿の再建計画事業のための基礎的研究に一応の区切りを付け、再建工事に着手する第2段階に移行したと考えている。その際、再建工事を科学的に進めるためには、ヴェトナムにおける木造技術を直接的に把握する必要がある。本研究は、阮朝王宮内の隆徳殿を解体修理し、勤政殿再建のための技術的データの収集を目的としている。更には、我が国における木造建築の修復技術および方法を基準として修復することによって、ヴェトナム技術者に日本の修復技術の移転を試みようとするものである。

以下の手順で、隆徳殿修復の全体工程を計画した。

1) 隆徳殿の現状調査 (2005年8・9月)

①実測調査足場・素屋根の仮設工事監理②実測調査<平面・立面・断面図の作成>③腐朽・破損調査<再用材・取替材調書の作成>④常時微動計測<計測器の購入>⑤実大加圧実験<加力装置、計測記録用ソフトの購入>⑥屋根材・床材の強度実験<強度実験装置の購入>⑦漆・彩色調査

2) 隆徳殿の解体 (2006年2・3月)

①解体足場の仮設工事監理②解体工事監理③技法調査(仕口・取り合わせ)④解体実測調査(修理前図面の修正)

3) 隆徳殿の復原設計 (2006年4～7月)

①復原設計図<平面・立面・断面・詳細図の作成>②復原建物の構造実験<接合部の部分実験、治具の作製、試験体の購入>③復原建物のモデル化による構造解析<解析ソフトの購入>④部材接合部の補強計画書⑤漆・彩色の復原<手板の作製>⑥新規取替材の発注

4) 隆徳殿の復原工事 I (2006年8・9月, 2007年2・3月)

①基壇補修の監理②再用部材修理<継ぎ手・矧ぎ木・埋木による補修>の監理③新規取替材加工<加工機械の購入>の監理④屋根瓦、床・壁煉瓦製作<耐久性の改善>の監理⑤建具修理の監理

5) 隆徳殿の復原工事 II (2007年8・9月, 2008年2・3月)

①軸組・小屋組組立の監理②屋根瓦葺の監理③壁工事<煉瓦造漆喰塗り仕上げ>の監理

6) 隆徳殿の復原工事 III (2008年8・9月, 2009年2・3月)

①漆・彩色工事の監理②建具取り付けの監理③修理完了後の常時微動計測④修理工事報告書の作成

4. 修復計画の成果

4.1 2005年度の成果

①2005年7月21日から8月8日まで、東京大学坂本研究室によって隆徳殿 1/1 の接合部模型を使って強度実験が行われた。

②第1次調査は、2005年8月16日から31日まで行われた。水平力による柱の変位については、隆徳殿の身舎柱の高さ 3,700 mm 位置に鋼管 5 本を水平に架けて加力点とし、反力点として屋外に設置した 2t トラックと加力点の鋼管をワイヤーベルトスリングで連結し、ハンドプーラーによる水平加力を加えた。試験の結果、東西方向は最大加力 9.45KN に対して D4 柱柱が変位 3.02 mm, 変位角 1/1.423rad. であり、南北方向は最大加力 10.75KN に対して C4 柱の変位 4.08 mm, 変位角 1/1.014rad. であった。

③鉛直荷重による柱の変位については、棟木から架台をワイヤーベルトスリングによって、1 点および 2 点で吊り下げ、架台に泥嚢を載荷した。計測の結果は屋根瓦の鉛直荷重による軸部への構造的影響は極めて少ないことを示している。

④剛性の評価については、隆徳殿の常時微動測定の結果、桁行 3.41HZ, 梁行 3.49HZ であり、隆徳殿と同規模・同形式である、修復を終えた土公祀より構造的に柔らかいといえる。

⑤肇廟の平面および柱内転びに関する実測調査については、前殿の身舎柱内転びが柱全長に対して 77 mm, 正殿身舎柱内転びが 83 mm, 正殿前庇柱内転びが 73 mm であったと考えられる。また平面計画は、越尺 (1 尺=424 mm) で、桁行が中間 9 尺, 第 1 脇間 8.3 尺, 第 2 脇間 6.9 尺, 端間 6.2 尺, 梁行が正殿中間 9 尺, 脇間 6.9 尺, 端間 6.2 尺, 前殿中間 8.65 尺, 脇間 6.2 尺と推定される。

⑥肇廟の細部意匠に関する調査については、隆徳殿および肇廟のケオ（登梁）木鼻の絵様が「両渦文」タイプに分類され、フエ王宮内建築に多く使用された絵様タイプと考えられた。

⑦国登録文化財白井家住宅の構造調査については、大黒柱に最大加力 20.06KN の水平力を加えた結果、大黒柱は敷居からの高さ 1,800 mm位置で水平方向に 90 mm変位した。

⑧隆徳殿修復のための仮設計画すなわち仮設図（平・立・断面）および仕様をまとめた。

⑨第2次調査は、2006年3月9日から16日まで瓦に関する調査を行った。



写真2 実物大構造実験

を行った。部材調査は基壇上でを行い、調査内容は部材寸法の実測、部材の新旧、刻書、補修必要の有無の確認、含水率の測定などであった。この部材調査によって隆徳殿修理工事における取替材・補修材の材積を求めることができた。

⑤隆徳殿の現状瓦の強度試験を奈良県窯業試験場で行い、強度の強化について検討を行った。

⑥フエ王宮建築の常時微動測定を行い、剛性評価の比較検討を行った。

⑦関連調査として、肇祖廟の実測調査を行い、平面・断面・立面図を作成した。

⑧隆徳殿の復原模型を作製した。



写真3 隆徳殿素屋根

4.2 2006年度の成果

①第3次調査が2006年8月17日から9月1日まで行われ、素屋根および西側部材保存小屋を建設した。また8月21・22日に隆徳殿の北西角から北に6m、西に0.3mの位置で地下17.2mまでボーリングし、地質調査を行った。

②第4次調査が2007年2月26日から3月26日まで行われた。2月27日から3月5日まで素屋根南側に部材保存小屋、その南側に工作所、さらにその南側に工具休憩所がベトナム人によって建設された。工具休憩所の南西側に監理事務所が日本人によって建設された。

③2007年3月6日から18日まで隆徳殿の解体を行った。3月6日にベトナム式の起工式を行い、解体は基壇を残してすべて解体された。解体部材は西側・南側保存小屋に格納された。

④2007年3月19日から3月24日まで部材調査



写真4 隆徳殿の解体および部材調査

4.3 2007年度の成果

①2007年5月～7月に隆徳殿の復原設計を検討し、7月15日～17日にフエ遺跡保存センターと事前の打合せを行った。

②第5次調査が2007年8月16日から9月14日まで行われ、隆徳殿の基壇調査、原寸図の作成、人工木材を使用した柱の修理、ケオ・チェン木鼻の拓本採取、番付および仕口の補充調査を行った。また関連調査として、肇祖廟の補充調査、昭敬殿の基壇調査、王宮内の家具調査を行った。原寸図の作成によって今後の復原修理の基準を設定することができた。また人工木材を使用した部材修理によってこれまで取り替えざるを得なかった部材を再用することが可能になった。この試みは、ヴェトナムの文化財建造物修理において、歴史に残る画期的な出来事であった。



写真5 隆徳殿の原寸図



写真6 隆徳殿の基壇修理

③2008年1月4日から12日まで、臨時調査として、人工木材によるケオの修理を行い、フエ遺跡保存センターと第6次調査の事前打合せを行った。

④第6次調査が2008年2月25日から3月25日まで行われ、隆徳殿の基壇修理、柱・ケオ・頭

貫の修理が行われ、ほぼ修理を完了した。また王宮内にある瓦の焼き窯内部の温度を計測した結果、窯内部の最高温度は960度であることがわかった。今回の基壇修理において、内側礎石の下に、新たに80 cm×80 cm×75 cmの煉瓦積み独立基礎を設置した。これは修理前の礎石が80 cm厚の基壇砂地盤に置かれていた構造的弱点を改良したものである。

以上今年度の修理および調査実績によって、2008年度の隆徳殿の復原組立が可能になった。

4.4 2008年度の成果

①2008年7月17日(木)から23日(水)まで臨時調査を行い、柱・ケオ・頭貫・飛貫の修理の最終確認を行った。その上で、身舎柱および4・5通りの庇柱・ケオを組み立てた。

②第7次調査が2008年8月17日(日)から9月14日(日)まで行われ、隆徳殿において柱・大梁・ケオ・頭貫・飛貫による軸部の組立、母屋桁・母屋受けの修理、部材の修理箇所の確認などが行われた。また関連調査として、土公祠の実測調査、王宮内建物のケオ柱元部の意匠調査、肇祖廟の家具調査などが行われた。この段階で、柱・大梁・ケオ・頭貫・飛貫・母屋受けの組立が完了し、9月12日上棟式を執り行った。

③2008年1月4日(日)から10日(土)まで第2次臨時調査を行い、垂木の修理を行った。これ以前に、母屋桁の取付が完了していた。

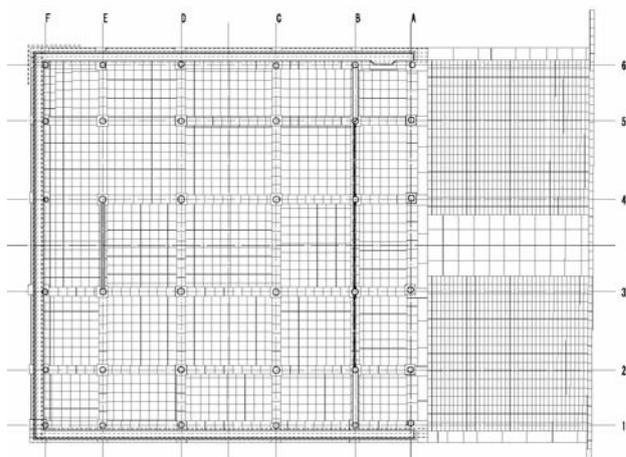
④第8次調査は2009年2月24日(火)から3月24日(火)まで行われ、母屋桁の取付調整、垂木の取付が行われた。垂木の取付は、西側下屋から行われ、その後西側上屋に修理した垂木を取り付けた。配付垂木は、隅木・隅板を取り付けた後に取り付けた。上屋垂木の出は、柱心より424 mm(1越尺)として、垂木鼻先を切り揃え、その上に広木舞を取り付けた。

⑤今回の軸部組立で柱上端平面が、糸巻き形平面であったことがより鮮明になった。また柱の隅伸び・柱の内転びの技法を明らかにした。

⑥垂木の配置を検討した結果、1枝寸法を233.2 mm(0.55越尺)と決定し、垂木の新旧を検討した結果、2回の大きな修理が行われたことが明らかになった。



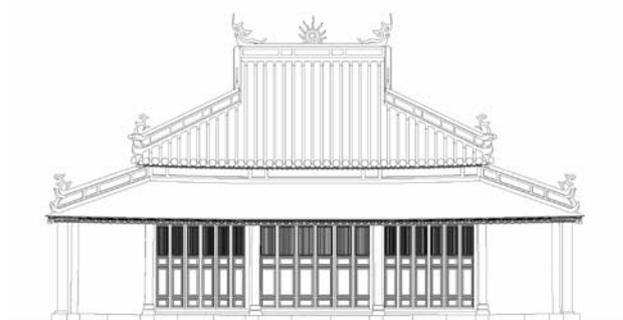
写真7 隆徳殿軒反りの復原



図版3 隆徳殿平面図（竣工）



写真8 柱の伸び・内転び



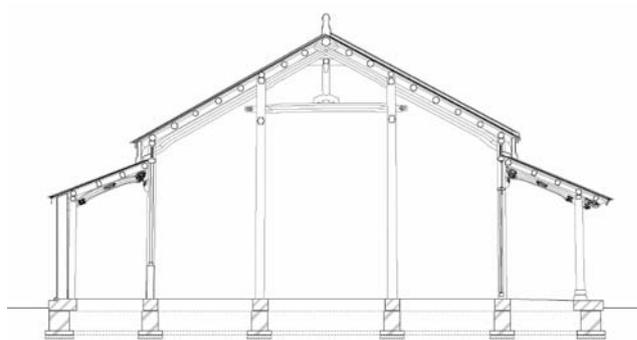
図版4 隆徳殿正面図（竣工）

4.5 2009年度の成果

屋根瓦を葺き、漆喰塗り壁を仕上げた。

4.6 2010年度の成果

正面入り側通りに建具、両端間に壁を復旧した。



図版5 隆徳殿梁行断面図（竣工）



写真9 隆徳殿 竣工写真

5. 研究組織

(1)研究代表者

白井 裕泰 (SHIRAI HIROYASU)

ものづくり大学・技能工芸学部・教授

(2)連携研究者

田中 文男 (TANAKA HUMIO)

創造学園大学・芸術学部・特任教授

小野 泰 (ONO YASUSHI)

ものづくり大学・技能工芸学部・准教授

横山 晋一 (YOKOYAMA SHINICHI)

ものづくり大学・技能工芸学部・准教授

那須 武秀 (NASU TAKEHIDE)

ものづくり大学・技能工芸学部・講師

坂本 功 (SAKAMOTO ISAO)

東京大学・大学院工学系研究科・教授

藤田 香織 (FUJITA KAORI)

東京大学・大学院工学系研究科・准教授

六反田 千恵 (ROKUTANDA CHIE)

共栄学園短期大学・住居学科・講師

(3)研究協力者

赤松 明 (ものづくり大学・教授)

佐々木 昌孝 (ものづくり大学・講師)

山口 亜由美 (東京大学・研究生)

(5)研究補助者

慎 鏞宣・栗子 岳大 (ものづくり大学・大学院生), 土賀 清円・久富 雄治・椎名 聡・宮下 恵介・外山 紗江・橋本 俊 (ものづくり大学・学生), 出水 文二 (東京大学・大学院生), 角陸 順香 (首都大学東京・大学院生), 蟹井 香織 (早稲田大学・学生) 高橋 定信・和弘・直弘 (大工)

6. 主な発表論文等

(研究代表者, 連携研究者には下線)

6.1【雑誌論文】 (計2件)

- 1) 白井裕泰・中川武「阮朝フェエ王宮における隆徳殿の建築技法について」日本建築学会計画系論文集, 査読有, No.649, pp.737-744, 2010年
- 2) 白井裕泰・中川武「阮朝フェエ王宮における隆徳殿の寸法計画について」日本建築学会計画系論文集, 査読有, No.643, pp.2101-2106, 2009年

6.2【学会発表】 (計24件)

- 1) 栗子岳大・白井裕泰・中川武「隆徳殿の仕口について—阮朝・太廟・隆徳殿の修復計画(その22)」2010年度日本建築学会大会(北陸), 2010年9月11日, 富山大学

- 2) 白井裕泰・中川武「隆徳殿の当初材について—阮朝・太廟・隆徳殿の修復計画(その21)」2010年度日本建築学会大会(北陸), 2010年9月11日, 富山大学
- 3) 六反田千恵・白井裕泰・中川武「隆徳殿裳階部ケオの彫刻絵様構成について—阮朝・太廟・隆徳殿の修復計画(その20)」2009年度日本建築学会大会(東北), 2009年8月28日, 東北学院大学
- 4) 佐々木昌孝・白井裕泰・中川武「隆徳殿の部材番付について—阮朝・太廟・隆徳殿の修復計画(その19)」2009年度日本建築学会大会(東北), 2009年8月26日, 東北学院大学
- 5) 白井裕泰・中川武「隆徳殿の垂木について—阮朝・太廟・隆徳殿の修復計画(その18)」2009年度日本建築学会大会(東北), 2009年8月26日, 東北学院大学
- 6) 赤松明・橋本俊・白井裕泰・中川武「ヴィエトナムのグエン朝王宮における家具配置」日本デザイン学会第56回春季研究発表大会, 2009年6月27日, 名古屋市立大学
- 7) 小野泰・白井裕泰・中川武「隆徳殿の劣化状況調査—登梁(ケオ)の劣化状況—阮朝・太廟・隆徳殿の修復計画(その17)」2008年度日本建築学会大会(中国), 2008年9月18日, 広島大学
- 8) 栗子岳大・白井裕泰・中川武「昭敬殿の現状基壇について—阮朝・太廟・隆徳殿の修復計画(その16)」2008年度日本建築学会大会(中国), 2008年9月20日, 広島大学
- 9) シン・ヨンセン・白井裕泰・中川武「隆徳殿の基壇修復について—阮朝・太廟・隆徳殿の修復計画(その15)」2008年度日本建築学会大会(中国), 2008年9月20日, 広島大学
- 10) 六反田千恵・白井裕泰・中川武「両渦紋型ドゥイ・ケオ彫刻の先端渦紋の分類について 2—阮朝・太廟・隆徳殿の修復計画(その14)」2008年度日本建築学会大会(中国), 2008年9月20日, 広島大学
- 11) 佐々木昌孝・白井裕泰・中川武「隆徳殿の部材番付について(頭貫・飛貫)—阮朝・太廟・隆徳殿の修復計画(その13)」2008年度日本建築学会大会(中国), 2008年9月20日, 広島大学
- 12) 白井裕泰・中川武「隆徳殿の原寸図について—

- 阮朝・太廟・隆徳殿の修理計画（その12）」2008年度日本建築学会大会(中国), 2008年09月20日, 広島大学
- 13)赤松明・外山紗江・白井裕泰・中川武「ヴェトナムのグエン朝王宮における家具」日本デザイン学会第55回春季研究発表大会, 2008年6月28日, 広島国際大学
- 14)シン・ヨンセン・白井裕泰・中川武「肇祖廟の柱内転びについて－阮朝・太廟・隆徳殿の修復計画（その11）」2007年度日本建築学会大会(九州), 2007年8月30日, 福岡大学
- 15)山口亜由美・藤田香織・腰原幹雄・坂本功・白井裕泰・中川武「隆徳殿の載荷実験, 模型実験関連－阮朝・太廟・隆徳殿の修復計画（その10）」2007年度日本建築学会大会(九州), 2007年8月30日, 福岡大学
- 16)小野泰・白井裕泰・中川武「ヴェトナム・フエ阮朝宮殿建築の劣化状況調査 隆徳殿の柱の劣化状況について－阮朝・太廟・隆徳殿の修復計画（その9）」2007年度日本建築学会大会(九州), 2007年8月31日, 福岡大学
- 17)六反田千恵・白井裕泰・中川武「両渦紋型ドゥイ・ケオ彫刻の先端絵様分類－阮朝・太廟・隆徳殿の修復計画（その8）」2007年度日本建築学会大会(九州), 2007年8月30日, 福岡大学
- 18)横山晋一・白井裕泰・中川武「隆徳殿修復に関する瓦の考察－阮朝・太廟・隆徳殿の修復計画（その7）」2007年度日本建築学会大会(九州), 2007年8月30日, 福岡大学
- 19)佐々木昌孝・白井裕泰・中川武「隆徳殿の番付について－阮朝・太廟・隆徳殿の修理計画（その6）」2007年度日本建築学会大会(九州), 2007年08月30日, 福岡大学
- 20)白井裕泰・中川武「隆徳殿の断面計画について－阮朝・太廟・隆徳殿の修復計画（その5）」2007年度日本建築学会大会(九州), 2007年08月30日, 福岡大学
- 21)山口亜由美・腰原幹雄・藤田香織・坂元功「ヴェトナム・フエ阮朝宮殿建築の構造性能 接合部の静的加力実験－阮朝・太廟・隆徳殿の修復計画（その4）」2006年度日本建築学会大会(関東), 2006年9月30日, 神奈川大学
- 22)小野泰「ヴェトナム・フエ阮朝宮殿建築の構造特性 隆徳殿の水平加力実験－阮朝・太廟・隆徳殿の修復計画（その3）」2006年度日本建築学会大会(関東), 2006年9月31日, 神奈川大学
- 23)六反田千恵「隆徳殿ドゥイ・ケオ彫刻絵様構成について－グエン朝・太廟・隆徳殿の修復計画（その2）」2006年度日本建築学会大会(関東), 2006年9月30日, 神奈川大学
- 24)白井裕泰「隆徳殿の柱間計画について－阮朝・太廟・隆徳殿の修復計画（その1）」2006年度日本建築学会大会(関東), 2006年9月30日, 神奈川大学

6.3【図書】（計4件）

- 1)白井裕泰・六反田千恵・佐々木昌孝・赤松明・慎鏞宣・栗子岳大・青木啓太・橋本俊『阮朝・太廟・隆徳殿の修復計画－2008年度活動報告－』ものづくり大学白井裕泰研究室, 2009年6月, 332pp.
- 2)白井裕泰・小野泰・佐々木昌孝・赤松明・慎鏞宣・栗子岳大・外山沙江『阮朝・太廟・隆徳殿の修復計画－2007年度活動報告－』ものづくり大学白井裕泰研究室, 2009年3月, 116pp.
- 3)白井裕泰・小野泰・横山晋一・六反田千恵・佐々木昌孝・慎鏞宣『阮朝・太廟・隆徳殿の修復計画－2006年度活動報告－』ものづくり大学白井裕泰研究室 2008年3月, 118pp.
- 4)白井裕泰・小野泰・横山晋一・六反田千恵・山口亜由美・土賀清円・蟹井千織『阮朝・太廟・隆徳殿の修復計画－2005年度活動報告－』ものづくり大学白井裕泰研究室, 2007年3月, 148pp.

6.4【その他】

ホームページ：ものづくり大学 白井裕泰研究室
<http://www.iot.ac.jp/building/shirai/index.html>