

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 25 年 5 月 1 日現在

機関番号：24402

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2010～2012

課題番号：22560649

研究課題名（和文）中世から近世までの軒規矩術法の変容過程に関する研究

研究課題名（英文）Study on transformation process of KIKUJUTSU from the Middle Ages to the early modern times

研究代表者

大上 直樹 (OOUÉ NAOKI)

大阪市立大学・都市研究プラザ・プラザ特別研究員

研究者番号：60411732

研究成果の概要（和文）：日本建築の設計技法において秘伝とされた軒規矩術法について、中世から近世までの技法を明らかにするとともにその変容過程を体系化することができた。

中世ははじめに留先を定める留先法であり、近世になると配付垂木割を定めてから留先を求める引込垂木法に変化することを明らかにした。さらに引込垂木法は近世末になると隅木側面を設計基準に統一する引込垂木口脇法へと変化し、この技法が現在文化財建造物修理で使われている現代規矩術法の成立に影響を与えたと考えられることを指摘した。

研究成果の概要（英文）：About KIKU-JUTSU thought a secret in one of the design technique of the Japanese traditional architecture, I clarified it about the technique from the Middle Ages to the Early Modern Ages and the transformation process and was able to systematize it. I clarified that in the Middle Ages, KIKUJUTSU is TOMESAKI-method determining tomesaki at beginning. And in the Early Modern Ages, KIKUJUTSU is HIKIKOMITARUKI-method which decides tomesaki after establishing the interval between the haitsuke-rafters. And I clarified that KIKU-JUTSU change into HIKIKOMITARUKIKUTIWAKI-method standardizing the hip rafter side in a design standard at the end of the Early Modern Ages. I pointed out that it was thought that this technique affected the establishment of the modern KIKUJUTSU used by cultural property architecture repair now.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,600,000	480,000	2,080,000
2011年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2012年度	800,000	240,000	1,040,000
年度			
年度			
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：工学

科研費の分科・細目：建築学、建築史・意匠

キーワード：建築史、規矩、文化財

1. 研究開始当初の背景

規矩術とは日本建築を特徴づける軒廻りの設計技法のことで、木割術とともに伝統技法のひとつであり宮大工が習得すべき最も

重要な技術であった。木割術については近年の旺盛な研究によって深化が進んでいるが、それに比べて規矩術の研究はほとんど進んでいないのが実情であった。

その理由は規矩術が長い間秘伝とされてきたことや技法自体が難解であるばかりでなく、後世の改造や施工斑が多いため当初の計画を把握するためには解体修理を待たねばならないという調査上の制約、困難さを伴うため、現実的には文化財修理技師しか解決できない課題であったといえるであろう。

今日では長年の文化財修理の蓄積によって規矩術の技法は一定の理解には達している、それを現代規矩術と呼ぶこととする。

現代規矩術はまず平の軒出を枝割制や完数などで定めると考えるが、実際に平の軒出がそのように定められた事例はほとんどなく、平の軒出の決定方法を説明することができなかった。また平の軒出以外でも中世建造物の多くの軒廻りの納まりを説明できず、中世規矩術法については論理的な体系化は未だ出来ていなかった。

今日まで文化財建造物修理によって作成された規矩図はおよそ500枚以上に達している規矩術法を研究するための基礎資料は十分に蓄積された状況にある。今こそ先学が期待した様に、遺構による実証的な方法によって中世から近世にかけての規矩術法を解明しその変遷を明確に説明できる体系を確立する時期にきていた。

2. 研究の目的

(1) 中世の規矩術法の解明

文化財建造物の多くを占める中世遺構の規矩術法は未だ十分に解明出来ておらず、特に軒出をどの様に定めたかが不明なままである。そこで中世における規矩術の本来の技法を明らかにする必要がある。

(2) 近世の軒規矩術の解明

規矩術法は近世初頭には完成したと考えられているが、実際に完成したと思われていた技法は実は現代規矩であって、近世規矩術法はまったく誤って理解されたままであった。そのため正しい近世規矩術を明らかにする必要がある。

(3) 中世から近世そして現代規矩への変遷過程の解明

中世や近世の各時代の規矩術を理解するとともに、中世から近世への変容の背景を解明する必要がある。さらに、近世から現代規矩への変容過程についても解明する必要がある。

(4) その他の規矩術の課題の解明

その他各時代を通じた課題として、垂木の勾配の決定方法、茅負曲線の定め方および扇垂木の技法などの技法についても解明する必要がある。

本研究は以上の規矩術法の諸課題について真の技法を明らかにして、その体系化を完成させることを目的とした。

3. 研究の方法

(1) 中世の規矩術法：規矩術法に関する中世の書誌資料はほとんどないため実際の遺構の調査結果を主な参考資料とした。

まず、筆者が直接修理工事に携わった重要文化財桑実寺本堂や隅木を調査した国宝西明寺本堂で得た知見を基に留先法と呼ぶ中世の規矩術法の仮説を導き出した。この仮説に基づき解体修理工事がおこなわれた文化財建造物の図面(規矩図)と技法調査結果を基に軒廻りを再作図して検証をおこなった。

検討の対象は二軒繁垂木、同疎垂木、一軒繁垂木、同疎垂木、八角及び六角垂木、扇垂木の全ての軒形式について修理工事報告書が刊行されているもの及び文化財(建造物)実測図集で入手可能なもの全てを参考に約200例以上の規矩図を検証した。

(2) 近世の規矩術法：近世は指定文化財建造物数が少ないが反対に書誌資料が多く存在することから、木版本や各地に残る大工文書を収集してその規矩術法の分析をおこない近世規矩の規矩術法を解明した。

4. 研究成果

(1) 中世の規矩術法

① 留先法による規矩

留先法とは筆者が直接設計監理に従事した重要文化財桑実寺本堂の当初規矩を復原考察する中で発見した中世の規矩術法である。この技法はその後国宝西明寺本堂の当初隅木の調査によっても確認された。

この留先法という規矩術法は現代規矩が平の軒出をはじめに決定すると考えるのに対して、図1の通りはじめに決定するのは留先位置とする考え方である。

まず入中、本中又は出中のいずれかを基準に隅木真上に枝割制又は完数制によって木負留先位置を定める。

次に留先から隅木片中裏目を引いて隅木側面上に木負口脇位置を定め、出中から口脇の間を必要な垂木数で割り込むと桁外の配付垂木割が求められる。

茅負の場合は木負留先から枝割制で茅負留先を定め茅負口脇を定め木負口脇との間を必要な垂木数で割り込むことによって配付垂木の1枝寸法が定められる。

現代規矩では桁外の配付垂木割が標準の1枝寸法と異なる理由を説明できないため、その理由を軒先を軽く見せるための工夫などと曖昧な説明がおこなわれてきたが、留先法によって配付垂木割を明快な論理で導き出せるようになった点は大きな発見といえるであろう。

また現代規矩では平の軒出をはじめに決定すると考えるが実際に平の軒出をどのように定められたかを説明できず今日まで不明であった(『匠明』などの木割書にある枝

数を平の軒出とする事例は管見では存在しない。実はこの枝数は平の軒出ではなく配付垂木の本数を示していると考えられる。

中世における平の軒出は近世の引込垂木と同様に木負、茅負の各留先から投げ勾配で反りの分だけ引込んで決定されると考えられる。つまり、平の軒出は留先から2次的に作図で最後に決められるもので、計画性のある値にはならない理由をこれで説明することができる。

このように現在文化財修理で使われている現代規矩の考え方は中世の規矩である留先法とはまったく反対の設計工程であると指摘することができる。

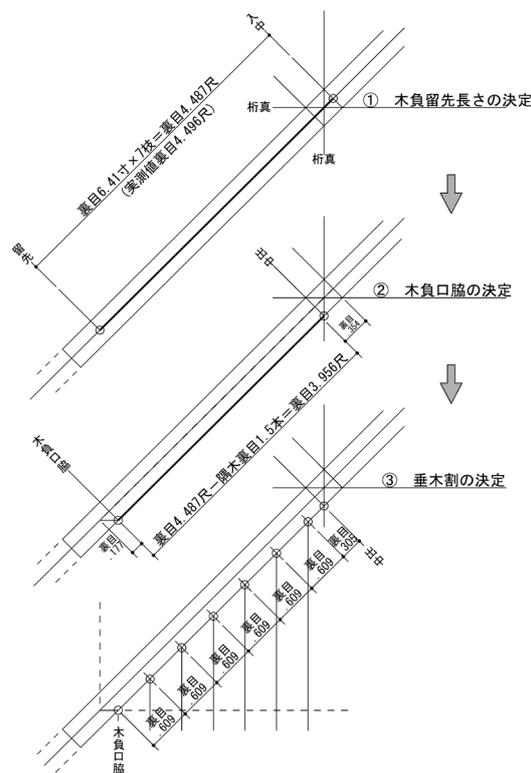


図1 留先法による規矩術法

②留先法による遺構の検証

以上のとおり詳細な調査が実施できた遺構によって留先法の仮説を提示したが、この仮説を証明するために検証可能な資料のある中世遺構を悉皆的に収集して検証をおこなった。

資料とは修理工事報告書が刊行され軒廻りの調査がおこなわれ規矩図の掲載のあるものや報告書がなくても実測図集に規矩図の掲載のあるもので、それらを基に再作図して留先法であるかの検討をおこなった。内訳は二軒繁垂木で165例、同疎垂木、一軒繁垂木、同疎垂木合わせて48例、八角及び六角垂木6例、扇垂木18例である。

この内一軒疎垂木の一部で留先からでは

なく平の軒出を先に定めている事例が確認された。これは一軒疎垂木の場合、配付垂木割が自由に決定にできるためと考えられた。それ以外は全て留先法であることを確認することができた。なお、参考に資するため中世だけでなく平安時代中期以降の遺構で詳細な報告書のあるものも検討に加えたが、やはり留先法であった。

以上から、平安時代中期以降中世の規矩術法は留先法であると指摘することができる。またこれにより今まで使われてきた現代規矩では中世以前の建造物の軒廻りの技法を正しく理解することはできないことを指摘できる。

(2)近世の規矩術法

近世の規矩は納まりの特徴から明らかに中世とは異なるものであるが、中世末ころに起源をもつ大工文書や近世に刊行された規矩術書によって明らかにすることができた。

①『秘伝書図解』と類型本

規矩術書において最も古い刊本は享保2年(1727)に図師西村権右衛門が著した『秘伝書図解』である。まず同書には他に手描きの類型本が各地に存在することを明らかにすることができた。そして、それらの祖本ともいべき規矩術書が存在することを指摘するとともにそこに述べられている規矩術法が後世に引込垂木と呼ばれる技法であることを明らかにした。

引込垂木法は図2に示す通りで、配付垂木割を定めた後に木負、茅負の口脇そして留先を定める手順が中世の留先法と異なるが、平の軒出はやはり最後に留先から引込んで定められる点が共通している。

②『秘伝書図解』以外の規矩術書

中世末の内容を含む林家伝家文書や河内家文書『造営名目』は引込垂木の初期的な内容で秘伝書としての性格が強いが、『秘伝書図解』以降の刊本や大工文書とともに全てが引込垂木法であることが確認された。ただ、一軒疎垂木については平の軒出から定める技法が確認された(これを加賀建仁流荒木家文書では張出垂木と呼ぶ)。

また、枝割によって軒出を示す表記方法は配付垂木数を示すものであるが、古い形式のものは論治垂木部分で垂木を重ねて数えるため実際の配付垂木数は地垂木と飛檐垂木の枝数の合計より1枝(本)少なくなる。しかしそれも近世の中期以降は実数を示す形式に変化するため実際の枝数の合計と一致するように変化する。

③引込み垂木法の変容

留先法も引込垂木法もすべて基準は留先であるから隅木真を基準にした設計の考え方である。しかし隅木の加工は側面を基準とする。そのため真から側面への基準の変換が

規矩術のなかで理解し難い部分であった。

この課題を小林源蔵が幕末期の安政4年(1857)に刊行した『独稽古隅矩雛形』において解決した。それは規矩術の基本的考え方はそれまでの引込垂木法と同じでありながら平の軒出も隅木もすべて隅木側面を基準とした作図法に統一した工夫であった。

これによって平の断面図上に隅木側面を作図することが可能となった点が重要である。つまり困難であった隅木の設計が平の断面に示された隅木側面を水平方向だけ $\sqrt{2}$ 倍するだけで可能となったのであった。

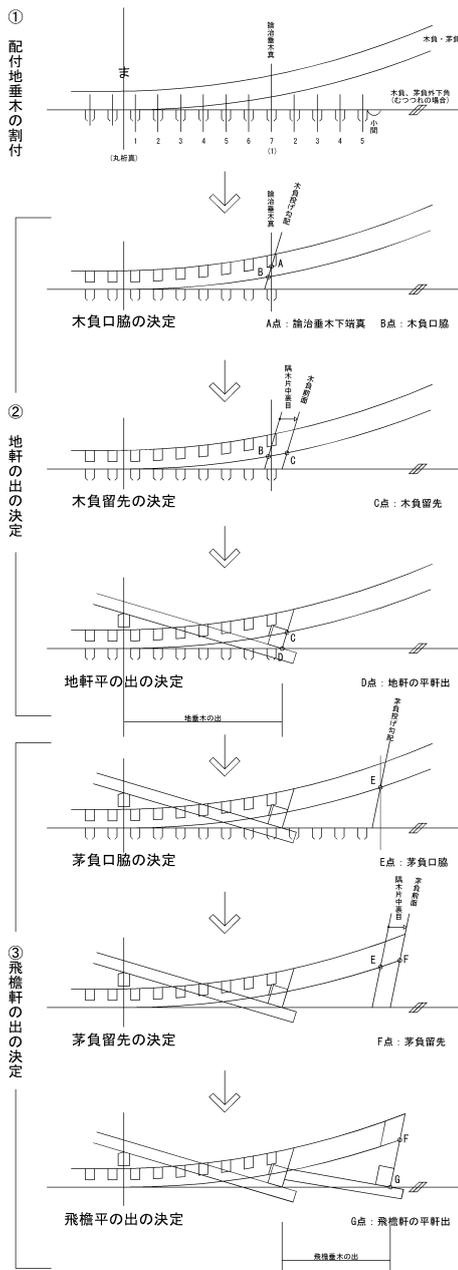


図2 引込垂木法による規矩術法

この考え方により設計の基準が留先から口脇に変化することになったことから、筆者はこれを引込垂木口脇法と呼びそれまでの引込垂木法とは区別して考えるべきであると考えている。

以上のように合理的な引込垂木口脇法であるが、実際にはあまり受け入れられなかったことが明治の出版事情から推察されることを明らかにした。

明治以降、規矩術書がさかんに出版されるがそのほとんどがそれまでの引込垂木法であって引込垂木口脇法の影響が窺えるものは1冊しか確認できない。この理由は引込垂木口脇法が隅木の加工を容易にした一方、同じ桁真が茅負では出中でありながら断面図では入中になってしまう点が一一般には理解し難く、当時は受け入れ難い点であったのであろう(この点は現代でも混乱が認められる)。

④現代規矩の成立

しかし、小林源蔵の引込垂木口脇法の各断面の基準を隅木側面に統一するという合理的な考え方は、文化財建造物修理の分野において取り入れられ今日の現代規矩が出来上がったと考えられる。

現代規矩は引込垂木ではないが作図の基準は隅木側面とするもので、現在も『独稽古隅矩雛形』は文化財木工技能者の研修において教科書として使用されている。

なおこの背景には文化財修理において規矩を大成させたと言われる奈良県技師吉田種次郎が小林源蔵の三男で明治期に奈良で活動した小林勝長の弟子であったことも影響があったと推察される。

(3)中世から現代までの規矩術法の変容

以上から平安時代中期以降から現代までの規矩術法の変容過程を以下のとおりに纏めることができる(図3)。

平安時代中期以降中世までは留先法であり、中世末から近世にかけて引込垂木法に変化する。この変化の最大の理由は留先法では配付垂木割が揃わない欠点があるが、引込垂木法を使えば先に配付垂木割を定めることによって整えることが可能になった点にある。ただし実際の指定文化財遺構を検討すると近世においても引込垂木の事例は少なくむしろ留先法であると考えられる場合が多い。近世における書誌資料と実際の遺構の関係は今後も検討が必要である。

さらに近世末には難しかった隅木の設計の基準を隅木側面にすることによって容易にした引込垂木口脇法へと変化した。そしてその合理的な基準の考え方(口脇法)は文化財修理に取り入れられ現代規矩が成立したと指摘することができる。

こうして各時代の規矩術法とその変容過程を理解した時、どの時代も平の軒出を先に決定すると画一的に考える現代規矩は各時代の本来の技法と全く反対の設計工程でありさまざまな特徴ある各時代の技法を説明できるものではないことは明らかである。

今もって現代規矩によって文化財建造物が修理されあるいは復原されている現状は早急に改めるべきではないだろうか。

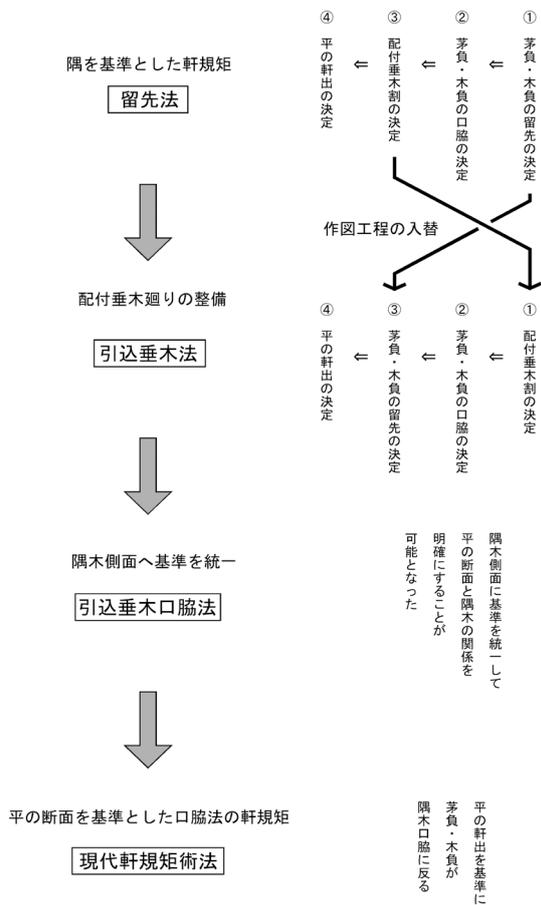


図3 規矩術法の変容過程

(4) 隅の軒出と平の軒出

現代では軒出は平の軒出をいうが留先法では隅の留先の位置が軒出と考える。隅の軒出から引込んで平の軒出が決まるのは中世も近世も同じで平から決めた時代はない。

しかし引込まず隅の軒出と平の軒出を同じ寸法で納める技法が確認された。これを出中押え呼ぶ。出中墨から茅負留先位置までを表目になおして平の軒出とするもので、古くは當麻寺本堂で確認できる。この時茅負の反出しは隅木の片中裏目の半分つまり隅木幅の0.35倍となるように茅負を納めるもので、茅負投げで留先と平の軒出が納まればよいが納まらない場合には茅負投げを平で押し込む(撓込み)が必要となる。

撓込みも現代規矩では説明ができない技法のひとつであったが出中押えによってその原因の一例を説明することができるようになった。

なおこの技法と思われるものが甲良家文書「匠用小割」で確認できる。

さらに隅の軒出に対してその0.9~0.95ほどを乗じた値を平に軒出とする技法も確認できた。具体的には国宝正福寺地藏堂を挙げることが出来るが、この場合には必ず撓込みとなる可能性が高いことから、撓込みになることを目的とした技法と考えられる。

なお、現代では撓込みではなく撓出しと呼び平の軒出に対して隅で前方へ出すと考えるが引込垂木の考え方からしてこれは間違いであると指摘できる。

(5) 垂木の勾配の指定の方法

『匠明』などの木割書では地垂木、飛檐垂木ともに勾配が指定されていることから中世以前も同じであったと考えられてきたが、中世の木割書を検討すると地垂木は勾配の指定があるが飛檐垂木は指定されないのが一般的である。一方六ツ連や近世の喉違い、半木下りなど木負、茅負の高さの関係を示す技法が存在する。

また『愚子見記』では書院造古法において軒柱勾配といて長押と垂木の関係で勾配を示す技法が確認できる。これらから近世初頭まで飛檐垂木の勾配は木負と茅負との高さの関係で示すものと考えられた。

木負より茅負の水平位置が高いものが古く、時代が降ると同じ高さになる六ツ連となる事例が多くなる。特に中世や桃山時代に比率が高い。近世になると木負より茅負が少し下がる喉違い、半分下がる半木下りが一般的になり茅負1本下がる成違いもある。こうした茅負の高さが木負より低い納まりを萱違いと総称していた。

さらに書院造りでは茅負位置を長押などの高さに揃えるのが一般的で勾配の値は端数がつくことが多い。

近世になると飛檐垂木も勾配を数値で示すのが一般的となるが、『匠明』はその早い例である。

(6) 茅負曲線の定め方

茅負曲線の課題は規矩術法研究において古くからの課題であったが、本研究では茅負曲線を定量的に各時代における軒形式ごとの特徴を捉える試みをおこなった。

この考え方の基本はすでに北尾嘉弘によって提案され一部の遺構で検証されているが反りの基準が口脇であることからここでは留先に改めて悉皆的に茅負曲線の性質について検証をおこなった。

この方法は茅負の反り元から為先までの

引渡し勾配とそのタルミによって表現するもので、茅負の特徴を客観的な値によって捉えることができた。

例えば、茅負の反りの最大は室町時代の扇垂木で最小の江戸時代一軒の2倍である。あるいは江戸時代の茅負は軒形式に関わらずあまり茅負の形状に差異が認められない。平安時代の反りは大きくないがタルミが大きいことから丸味を帯びた茅負曲線とすることができる。等々茅負曲線を捉える有効な方法であると考えられる。

(7) 扇垂木の鎌倉割と等間割の関係

扇垂木の技法は鎌倉割と等間割があるが規矩術の中でも困難な技法で未解明の部分が多い。本研究では鎌倉割の技法の決定方法を明らかにするとともにまったく別な技法と考えられていた等間割の技法が実は鎌倉割とまったく同じ設計工程であることを明らかにした。

① 鎌倉割の技法

鎌倉割は1.7寸勾配を引いて(鎌倉勾配)それを垂木数で分割して垂木先の位置を定めるとされるが、実際には様々な鎌倉勾配が存在している。また作図法も現代規矩で示されているものとは違う方法が近世規矩術書にある。

そこで鎌倉勾配の定め方が隅木の長さを平の軒に移しその差を整数比(A:B)に按分して決定したことを解明した。例えば代表的な1.7寸勾配はA:Bを5:7に按分して得られる勾配である。この整数比は白銀比ともいい日本建築では広く見られる比率である。

それ以外の鎌倉勾配については大工文書などの書誌資料から0.6~3.7寸勾配まで存在し、それぞれ整数比で定められることを示した。

② 等間割の技法

等間割のうち一般的な戻り割法は軒の長さから一定の比率を乗じてから垂木数で割り込みそれを隅又は平から等間に追って作図する方法である。これを戻り割値といい0.1~0.172までさまざまな値が書誌資料や遺構から確認されたが、その値がどのような方法によって決定されるか不明であった。

検討の結果その値は鎌倉割と同じ鎌倉勾配から定められることを明らかにできた。つまり鎌倉割と等間割(戻り矩)は同じ作図工程で定められるもので最後の作図方法だけが異なることを解明した。例えば隅と平の差を5:7に按分すると1.7寸の鎌倉勾配が得られるが鎌倉勾配の長さを軒の長さから引くと戻り割値0.134が求められる。1.7寸の鎌倉勾配は事例が多く0.134の等間割は平内廷臣著『矩術新書』において確認できることなどを明らかにした。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計9件)

① 大上直樹・谷直樹、西明寺本堂の前身小屋組の復原、日本建築学会技術報告集、査読有、Vol.19、No.43、2013、掲載決定

② 大上直樹・西澤正浩・望月義伸・谷直樹、鎌倉割と等間割の技法とその関係について、日本建築学会計画系論文集、査読有、Vol.78、No.684、2012、pp.465-473

③ 大上直樹・西澤正浩・望月義伸・谷直樹、留先法による二軒繁垂木の検証と変容過程 中世軒規矩術の研究その1、日本建築学会計画系論文集、査読有、Vol.77、No.676、2012、pp.1439-1448

④ 大上直樹・西澤正浩・望月義伸・谷直樹、引込垂木の変容-『独稽古隅矩雛形』と現代軒規矩術法- 近世規矩術の研究その3、日本建築学会計画系論文集、査読有、Vol.77、No.676、2012、pp.1449-1456

⑤ 大上直樹・谷直樹、伝統的日本建築における軒反りの決定方法について、生活科学研究誌、査読有、Vol.10、2011、pp.85-96

⑥ 大上直樹・西澤正浩・望月義伸・谷直樹、軒の出と「引込垂木」について 近世軒規矩術の研究その2、日本建築学会計画系論文集、査読有、Vol.79、No.670、2011、pp.2411-2420

⑦ 大上直樹・西澤正浩・望月義伸・谷直樹、垂木勾配の決定方法とその変容過程について、日本建築学会計画系論文集、査読有、Vol.76、No.670、2011、pp.2421-2430

⑧ 大上直樹・西澤正浩・望月義伸・谷直樹、隅木を基準とした軒規矩術法と復原事例、日本建築学会計画系論文集、査読有、Vol.76、No.669、2011、pp.2205-2214

⑨ 大上直樹・西澤正浩・望月義伸・谷直樹、『大工雛形秘伝書図解』と類型本による近世軒規矩術について 近世軒規矩術の研究- その1、日本建築学会計画系論文集、査読有、Vol.76、No.666、2011、pp.1481-1490

〔学位論文〕

大上直樹、歴史的建造物に於ける軒規矩術に関する研究(大阪市立大学)、2012、pp.1-317
http://dlistv03.media.osaka-cu.ac.jp/infolib/user_contents/kiyo/111TD0000174.pdf

〔ホームページ〕

<http://www.eonet.ne.jp/~ohue-architect/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

大上 直樹 (OUE NAOKI)

大阪市立大学・都市研究プラザ・プラザ特別研究員

研究者番号：60411732

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし