

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 13 日現在

機関番号：24402

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25420676

研究課題名(和文)裏目尺による社寺建築の設計技法に関する研究

研究課題名(英文) Study on the design technique of shrines and temples architecture by URAME-SHAKU scale

研究代表者

大上 直樹 (ouue, naoki)

大阪市立大学・都市研究プラザ・都市研究プラザ特別研究員

研究者番号：60411732

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,000,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は裏目尺による社寺建築の計画技法に関する研究である。裏目尺は、2倍の尺のこと、これまでは軒規矩術法においてのみ使われると考えられてきたが、本研究によって、裏目尺は規矩術以外にも多様な使い方が存在することが明らかになった。例えば東大寺南大門や法隆寺夢殿などでは、建物全体が裏目尺で計画されていて、同様の事例は大変多いことを明らかにした。また、仏堂や神社本殿など多くの建物の全体規模が裏目尺で定められていることを明らかにした。こうした技法は現在の枝割制の解釈とまったく反対の計画法であり、日本建築の計画技法を根本から問い直す手掛かりとなると考えられる。

研究成果の概要(英文)：This study is a study on the planning techniques of shrines and temples architecture by URAME-SHAKU scale. URAME-SHAKU scale is that of 2 times the SHYAKU, so far has been believed that is only used in the KIKU-JUTSU. URAME-SHAKU scale by this study has revealed that there are a variety of usage. For example, in Todaiji Temple Namdaimon, the entire building has been planned in the URAME-SHAKU scale, similar case revealed that very often. Also revealed that the entire scale of many buildings, such as Buddhist temple or shrine main whole is defined by the URAME-SHAKU scale. This is exactly the opposite of planning law and interpretation of the current SHIWARI system, considered to be a clue to re-question from the root of the planning techniques of Japanese traditional architecture.

研究分野：日本建築技術史

キーワード：社寺建築 枝割制 度量衡 裏目尺 規矩術 設計 整数比

1. 研究開始当初の背景

我国において長さの度量衡は、古代の高麗尺や天平尺の後は平安時代以降、現在とあまり差のない尺が使われてきた。他方尺を $\sqrt{2}$ 倍した「裏目尺」と呼ばれる長さの基準も存在した。この裏目尺はこれまで単純に尺を $\sqrt{2}$ 倍したものであることから、軒において 45° に張り出す隅木の設計においてのみ使われると考えられてきた。

筆者はこれまで裏目尺が使われる軒規矩術法の研究をおこなってきたが、その研究過程において裏目尺が軒規矩術法以外に使われる事例が多いことが判ってきた。例えば中世では建物全体が裏目尺で計画された遺構が存在したり、近世では木割書において部材の寸法の決定に使われたりしている事例が意外なほど多いのである。

このことから裏目尺は単に軒規矩術法のみに使われるのではなく、歴史的建造物の計画・設計において多様な用法が存在することが想定されるに至ったのであった。

2. 研究の目的

多様な裏目尺の使用方法を、軒規矩術法、木割術法、全体計画、度量衡の面から検討し、日本建築史における未解明の技術史的側面を明らかにすることを目的とした。

3. 研究の方法

(1) 軒規矩術法においては、通常の裏目尺によって決定される寸法が、逆に表目尺によって決定される場合が以前からの研究で確認されていた。また振隅のように裏目尺を使用する意味がないにも関わらず裏目尺を使用するものがあることから、中世の軒規矩術法である留先法における裏目尺の使用方法について、これまでの研究成果を分析しその用法の原理を整理する。

(2) 全体計画における裏目尺の使用については一部の修理工事報告書で報告されているが、その他の遺構について保存図などから検討をおこない、建造物の計画、設計において裏目尺がいかに使われていたか、その普遍性について作図によって検討をおこなうとともに中世建造物の設計原理についても明らかにする。

(3) 木割書における裏目尺の使用については、木版本等の刊本の他に地方の大工文書等を収集してその内容を検討する。

4. 研究成果

(1) 軒規矩術法における裏目尺の使用については、これまでの研究成果の整理をおこなった結果以下のような新たな知見を得られた。

本来 45° (真隅)に振れた隅木において留先位置は裏目尺によって決定されるが、逆に表目尺で決定するものが幾例も確認できた。

留先を表目尺で定めている事例は、疎垂木の小堂(本蓮寺番神堂中祠)などで見られる

ことから、まず簡易的な規矩と推定される。

一方本格的な軒形式である二軒繁垂木でも多宝塔(観音寺多宝塔他)、層塔(石峰寺三重塔他)、開山堂(永保寺開山堂他)、厨子(善光寺薬師堂他)など付属建物が数多く確認されたが本堂などの中心建物はなかった。

こうした遺構に多く裏目尺が使用される理由は現在のところ判然としないが、宗教的な意味合いがある可能性が考えられる。

時代的には鎌倉時代には少なく、室町時代や桃山時代にかけて多い他、江戸時代においても確認できた。

振隅は事例自体が少ないが、龍吟庵方丈(1387)では留先位置は正確に表目尺で決定されていた。裏目尺が使用できない振隅では表目尺を使用するという明快な事例と言えるであろう。

八角堂や六角堂は遺構数や時代が限られるが規矩的には振隅の一種と考えることができる。したがって興福寺北円堂他では振隅として基本である表目尺で留先を定めているが、法隆寺夢殿(寛喜改造)は裏目尺であった。夢殿が技術的には意味のない裏目尺で留先を定めている理由は判然としないが、夢殿では軒以外でも全体が裏目尺で計画されていると考えられ、それに合わせて留先位置を同じ裏目尺を使用したものと考えられた。

以上から、軒規矩術法における裏目尺の使用は、本来の用法とは逆に表目尺を使用する場合があります。その理由は軽微な建物であるか、付属建物が多く、振隅においても使用されることが確認できました。そのほか夢殿のように建物全体が裏目尺による場合は、振隅であっても裏目尺を使用するものと考えられた。

(2) 全体計画における裏目尺の使用は本研究の中心的課題で、裏目尺の使用は以下の①～⑤の諸相が確認された。

① 建物全体が裏目尺で計画された遺構例

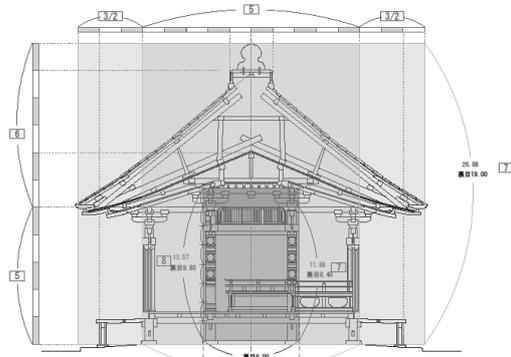
こうした事例はすでに十島菅原神社本殿(天正10年1589)が報告されているが、実際には以下のとおり大変多いことを確認した。

- ・中尊寺金色堂(天治元年1124)
 - ・東大寺南大門(正治元年1199)、開山堂(建長2年1250・図1)、鐘楼(承元1207-1210)
 - ・法隆寺夢殿(寛喜2年1230)、
 - ・室生寺御影堂(室町中期)
 - ・円教寺金剛堂(天文13年1544)
 - ・青井阿蘇神社本殿(慶長15年1610)
 - ・生善院観音堂厨子(寛永2年1625)
- その他多数ある(建造物名は省略)。

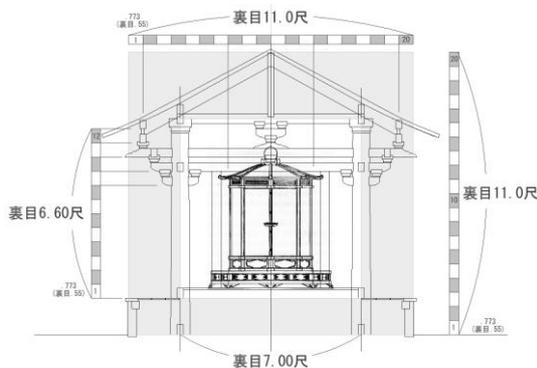
例えば東大寺南大門の各寸法は裏目尺で大変よく切れのいい完数を得る。同建物天平時代の前身遺構の礎石に建ち鎌倉時代に天平尺によって計画されたとされるが、天平尺1尺 \approx 現尺0.99尺 \approx 裏目7.0寸であり、古代からの流れを汲む遺構は天平尺を裏目尺に読み換えた可能性もある。

法隆寺夢殿も天平時代の遺構の改造であることから、天平時代の度量衡が中世に裏目尺として使用された可能性も考えられる。

しかしその後も裏目尺によって計画された遺構は中世だけでなく近世においても確認することができる。また地域的な偏りは特に認められないことから、裏目尺はある程度普遍的に使用されていた可能性があると考えられた。



中尊寺金色堂断面図

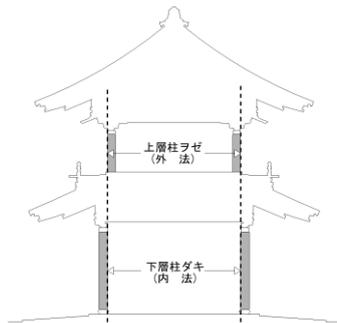


東大寺開山堂断面図

② 平面計画の基準

これまで建物の基準は柱真で押さえられていると考えられてきた。当然完成した建物は柱、組物、軒などが統一した真によって寸法が体系化されているが、建物の計画段階においては柱真がはじめに定められるとは限らないのは現代建築においても違いがない。

本研究では建築計画上もっとも始めに定める建物規模の指定においては、真(ナカスミ)だけでなく、内法(ダキ)、外法(ヲゼ)の三種類があり、それを手掛かりに計画を解明することが重要であると考えられた。例えば近世木割書を参考にすると、下図のとおり楼門においては下層の柱ダキを上層柱のヲゼに



ヲゼとダキ

揃えることで間接的に柱真が定められるのであり柱真は後決めである。

この点は軒規矩術法における隅木の本中墨、出中墨、入中墨にも通じる考え方であろう。歴史的建造物では基準墨は3種類あると認識すべきである。

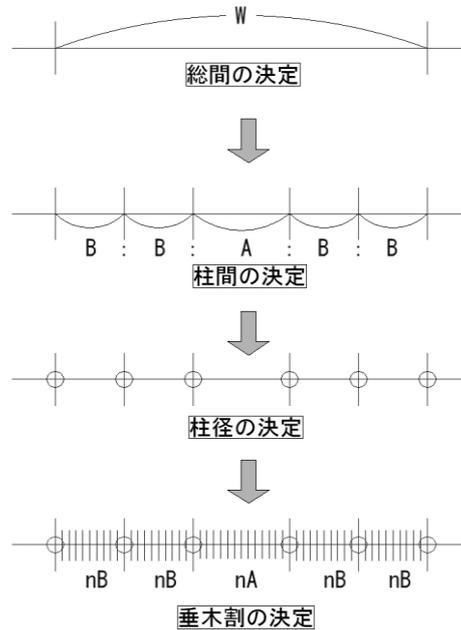
③ 中世大型仏堂の計画における裏目尺

中世の五間堂や七間堂などの大型仏堂は室町時代中期以降、枝割制で柱間寸法が計画されていると一般的に解されているが、端数のある1枝寸法が存在したり、柱間によって1枝寸法が異なる(中央間の場合や端間が異なる場合もある)事例も多く枝割制では説明ができないものが多い。そもそも大型の建物を自立した1枝寸法をはじめに定めて計画をおこなうとする現代の枝割制の解釈には疑問があるところであるが、枝割制に替わる平面計画の理論はないのが現状であった。

本研究では枝割制の解釈を再考し、それに替わる大型仏堂の平面寸法決定の技法を以下のとおり3種類の形式が存在することを明らかにした。

- ・真々型：表の間の総間を裏目完数で定め、それを整数比に按分して柱真を定めた後、それに整数(1~4)を乗じて垂木数を定めるもので、その結果全ての1枝寸法が揃う。

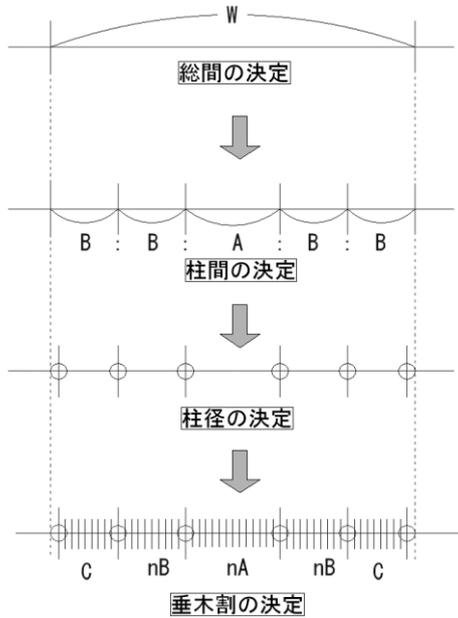
大報恩寺本堂、本山寺本堂、浄土寺本堂、朝光寺本堂など多数の中世仏堂がこの形式に分類できる。



真々型(基本型)

- ・外法型：総間を裏目完数で定め整数比で按分するまでは先の真々型と同じであるが、両端は柱真とはせずに柱のヲゼとし柱径を定めた後柱真が新たに定められる。その後垂木を割付けるため柱径が枝割に乗らないと端間の1枝寸法のみが他の柱間と揃わない。

霊山寺本堂、長弓寺本堂、明王院本堂、観心寺本堂など時期や地域が限定されて確認された。



外法型

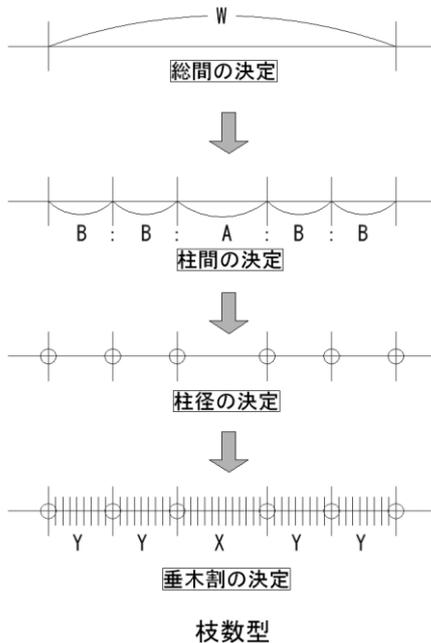
・枝数型：総間を裏目完数で定め整数比に按分して柱真とするまでは真々型と同じであるが、柱真々を別な整数比で按分して垂木割を定める。そのため中央間だけ1枝寸法が揃わないという結果となる。

西明寺本堂、明通本堂、太山寺本堂、桑実寺本堂などがその事例であり、地域的な偏りが認められる。

これまで、中世仏堂は完数制の古い遺構を除き枝割制によって計画されたと考えられてきたが、柱間によって1枝寸法が異なる理由をまったく説明できなかった。本研究で示したように全体を裏目完数で定めた後整数比で按分し、垂木を割り付けると考える技法はその多くを説明することが可能となった。

中世の大型仏堂はまず建物の全体規模を裏目尺完数によって決定されていたと考えると大変よく理解することができるのである。

したがって自立した1枝寸法を先に定め、



枝数を乗じて柱間寸法が定まると考える現代の枝割制とはまったく逆の考え方に立つもので、枝割制を根本から再考する必要がでてきたと言えるであろう。

これまで中世仏堂は枝割制とされてきたがそれは間違いであり、

総間完数(裏目)→各間按分→垂木割
という計画過程であると指摘できる。

④ 禅宗様仏殿の平面計画における裏目尺
禅宗様仏殿の平面計画については関口欣也の研究があり、完数制、アイタ、比の組合せから近世にはアイタに収束していくという指摘がなされているが(枝割制は正福寺地藏堂のみとする)、ほとんど体系的な論考になっておらず個別の特徴を述べたに過ぎないという状況である。

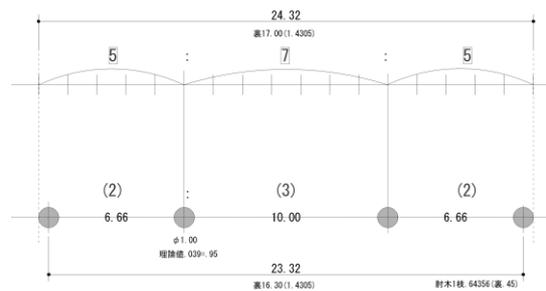
本研究では上述した中世仏堂に類似した方法つまり全体規模を裏目完数とし、各柱間寸法を按分することで全ての禅宗様仏殿の平面計画を説明できるようになった。

計画法は外法(ヲゼ)を基準とするものが多く、内法(ダキ)を基準とするのも少数ある。

・外法(ヲゼ)を基準とする禅宗様仏殿(身舎三間)の計画法：全体の外法(ヲゼ)を裏目完数で定め、それを整数比で按分する。これによって中央間柱間寸法と側柱の外側が決まる。次に中央間真々と脇間真々を整数比によって求める。そして脇間真々と側柱外側の差が柱の半径となる。

本仮説は全体(ヲゼ)が裏目尺で計ると完数が得られ、中央間柱真々と側柱外側及び柱真々とに整数比が存在しないと成立しないが、禅宗様仏堂でこの条件を満たすことを確認した。

遺構例は永保寺開山堂、普齊寺本堂、円通寺本堂など40棟を数える。



外法基準による禅宗様仏殿の平面計画法

・内法(ダキ)を基準とするものは外法基準が内法とするだけで計画の基本は同じである。

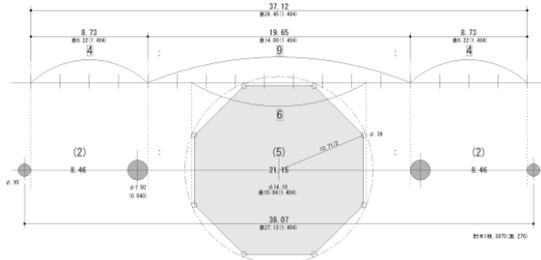
遺構例は安国寺経蔵など経蔵などで4例確認できた。

禅宗様仏殿は関口欣也が述べたような計画法ではなく、すべて全体を完数(裏目尺)で定めた後、整数比による按分を2度おこなうことで柱真と同時に柱径を定めるというひとつの理論で説明することができるのである。

つまり禅宗様仏殿の柱真々は全て整数比が認められ、アイタ(2:3:2)も14世紀前半には認められ、単に柱真における整数比の一例に過ぎないのである。

また柱径と柱間寸法の関係も時代をとおして様々な比率が認められることから、時代が遡ると木割が太いということは平面からは全く言えず、木割の太さは柱の細長比によるところが大きいと指摘できる。

またこの計画技法は、禅宗様仏殿だけでなく、和様系の三間堂にも認められることが判明してきたところであり、この点は現在も継続して検討中である。



内法基準による禅宗様仏殿の平面計画法

⑤ 神社本殿の平面計画における裏目尺

三間社も広く枝割制で計画されたと考えられているが、実際には中央間と脇間の1枝寸法が異なるものがほとんどで1枝寸法も端数のあるものが多いことから1枝を基準に柱間寸法が決定されたとは考えにくい。

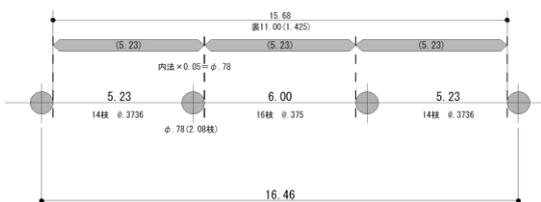
本研究では神社本殿(三間社)においても全体の規模決定で裏目尺が使用されていると考えられた。

基本的に二つの技法が存在する。ひとつは上記の禅宗様仏殿と同様の技法で、古い時代の苗村神社西本殿(徳治3年1308)や近世の規模の大きい東照宮本殿(和歌山・元和7年1621)などがあるが遺構数は少ない。

いまひとつは、総間を完数の裏目尺で定めたものを三等分した後、柱径を決めて柱真々を決めるものである。これは総間を内法(ダキ)とするもの、真々(ナカスミ)とするもの及び外法(ヲゼ)とする三種類があり、中央間と脇間の関係を1~4枝落ちとするものがある。

・内法基準：総間を裏目完数で定めそれを内法(ダキ)とし三等分する。中央間に対し脇間を2枝落ちとし遺構例も多い。柱径が正確に2枝とならない場合が多く、その場合は中央間と脇間の1枝寸法は揃わない。

烏帽子形八幡神社、聖神社本殿、大野老松神社本殿、大笹原神社本殿などを挙げられる。

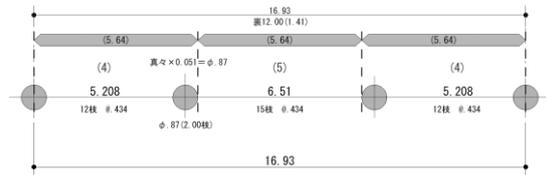


内法基準 中-脇 2 枝落ちの平面計画

また中央間と脇間を1.5枝落ちとするのが桂浜神社本殿である。

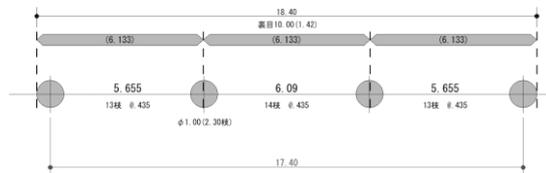
・真々基準：総間を裏目完数で定め両端の柱真(ナカスミ)としそれを三等分するもので、中央間と端間を3枝落ちにする事例が確認された。

勝部神社本殿では柱径を正確に2枝とするため各柱間の1枝寸法は全て揃うことになる。



真々基準 中-脇 3 枝落ちの平面計画

外法基準：総間を裏目完数で定め、外法(ヲゼ)とし、三等分したもので中央間と脇間を4枝落ちとしたものが園城寺新羅善神堂、1枝落ちとしたものが飯道神社本殿である。



外法基準 中-脇 4 枝落ちの平面計画

(3) 木割書における裏目尺

裏目尺は通常の尺に対し「延べ」と呼ばれ、1.4倍に拡大する木割として礎盤や露盤の幅の指定、長押の高さ位置の指定等で散見できる。

また「延べ小目割り」という長さを $1:\sqrt{2}$ に按分する技法が確認された。これは軒出において地軒と飛檐の出を定める場合や1枝寸法から垂木の幅を求めるのに用いられる。

近世木割書においても裏目尺を用いる事例は軒規矩術法以外でも多く確認することができ、実際に裏目尺は木割書においても多様な用法を確認することができた。

(4) まとめ

以上のとおり裏目尺は単に軒規矩術法において45°に配される隅木の設計においてのみ使用されるのではなく、建物全てにおいて使用される事例や全体規模の指定或いは部材の木割においても多様な用法が確認された。

特に建物の計画の最初に定める全体規模の決定に使用されている可能性が大変高く、それによって、これまで説明できなかった柱間寸法の決定方法や柱間における1枝寸法の相違や端数のある1枝寸法となる根拠について明確に根拠付けられことを示すことができた。

以上によって、自立した1枝寸法が先に定められるとする現代の枝割制の解釈を根本的に問い直す手掛かりとなるものと考えら

れる。

さらには建物の諸寸法が積み上げて決定されるのではなく、ほとんどが整数比などによって分割して決定される可能性が高いことが推察されるに至った。裏目尺で全体を定めた後、整数比で按分することで柱位置を定めていく計画工程は広く存在した可能性がある。

なお、何故裏目尺が使用されるかは現在のところ解明されていない。平安時代後期から鎌倉時代前期にかけての遺構では、上述したとおり天平尺を讀替えた可能性がある他、魯般尺のように吉凶を占うなど目的があった可能性も考えられるが、それらについては今後の課題としたい。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 1 件)

①大上直樹、軒規矩術の変遷について、文建協通信、査読無、121 巻、2015、14-33

〔学会発表〕(計 1 件)

①大上直樹、裏目尺による歴史的建造物の設計技法について-中世の社寺建築をとおして、計量史学会、2015. 10. 24(東洋計量史資料館(長野県松本市))

〔図書〕(計 1 件)

①大上直樹、中央公論美術出版、日本建築規矩術史、2015、414

6. 研究組織

(1) 研究代表者

大上直樹 (00UE Naoki)

大阪市立大学・都市研究プラザ・都市研究プラザ特別研究員

研究者番号：60411732