

大工書・溝口若狭林卿『方圓順度』における近世の建築世界と明治期における展開

建築デザイン研究室 M01T407 田中昭臣

1. はじめに ~ 研究の背景 ~

製作に多くの人間が関わる建築は、完成までに何らかの数値・図形といった抽象的な尺度を要する。設計者が施工者に形態を伝えるためである。それらは客観的な尺度である以上、それ自体独自の発展が可能な技術となりうる。日本建築においては木割術や規矩術とよばれる尺度があった。木割術とは柱間より各部寸法を比例的に決定する方法である。一方、規とはブンマワシ(=コンパス)、矩とはサシガネで、規矩術とはそれらによる作図法である。主として屋根軒廻りの複雑な部材形状を作図する方法をさし、そのほかに多角形などの基本図形の作図もふくまれる。木割術や規矩術は、江戸中期以降、継承性を高めるために書物にされ、生産性を高めるために公刊された。しかし、大工書における記述の精密化は同時に建築表現を一定の型にはめることを意味した。そして、大工書が整備された近世建築は一般的に様式的衰退期と評価されている。

2. 研究の目的

本研究の対象は、江戸幕府小普請方・溝口若狭林卿による大工書『方圓順度』(天明8・1788)である。内容は規による作図法を中心としているが、その言及範囲は建築のみならず数学・天文学・暦学・測量学・土木工学にも及んでいる。また、享保5年(1720)の禁書緩和以降、幾何学など多くの西洋科学が日本に入ってきたことも影響している。その多様な内容は、当時の規に関する作図法・計算法を全て並べた雑本のようでもある。

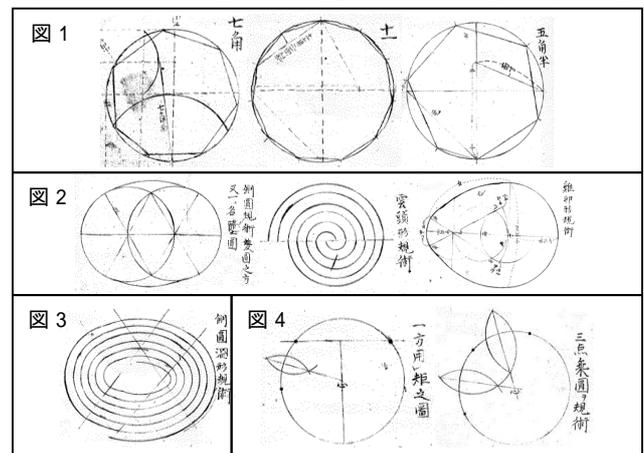
序文によるとこの書の目的は、「今まで見聞きした規矩術は、矩の術のみで規の術が記されていない。そこで、規の術を補完する。」という理由であった。確かに近世建築書における規の記述は少ない。本研究は溝口にはじまる規の作図法の展開過程を明らかにすることで、日本建築における規の役割を考察することを目的とする。尚、本論の構成は、近世・明治期それぞれに別けて考察し、最後にその特性についてまとめる。

3. 『方圓順度』の分析と解説

『方圓順度』は異本が4冊存在しているが、本研究では最も詳しく記されている東北大本を扱った。全項の記述内容を分類し¹、項目ごとに近世世界における位

置づけを分析した。ここでそれら全てを扱うことは不可能なので、建築と関わりの深いものについての分析を行うこととする。

3-1 図形の作図について 『方圓順度』には様々な図形を作図する術が記されている。まずは正多角形の作図についてふれる。正多角形は、日本建築において平面形式から細部にいたるまで様々なところで用いられ、溝口以前の大工書にも含まれている。しかし、それらは多くとも正十角形までの角数で事足り、以前の大工書にも十角を超えるものはみられない。一方、溝口の作図は正二十五角形の作図にまで至っている点で注目される。また、五角半・六角半など独自の図形も生成していることから、多角形を生成する行為自体に意識的であったといえる(図1)。だが、その生成の手順は角数ごとに異なり、体系的な方法とはいえない。溝口以降、正多角形は規矩術書において、勾配数値を表で表すことにより体系的に記載されるようになった。



そのほか、『方圓順度』には近似楕円・渦形・卵形の作図法が記されている(図2)。これらは日本建築にどのように役立つかが不明であり、以前の大工書にも掲載されていない。また、近似楕円と渦形を統合させたものも記されており、建築の為というよりは、むしろ円弧を組み合わせて様々な曲線を描くことを主眼においた形遊びのように見える(図3)。さらに、同書では円弧から中心を求める術も記されている(図4)。円弧上の任意の二点間の垂直二等分線を二組描き、その交点が円心になるというものである。現代では特に珍しいものではないが、これも以前の大工書に記され

たものはない。おそらく日本建築において円を書くことはあっても、円弧から中心を求める必要性がなかったからであろう。尚、この術は中国経由の西洋幾何学書『幾何原本』(利瑪竇・徐光啓・1607年)に掲載されており、その影響かと思われる。

3-2 橋の形態について 「橋之反りヲ懸ル術」としてのされた術は、前述の円弧から中心を求める術を用いて橋のアーチ形状を決定する方法である(図5)。明治以降の煉瓦によるアーチ以前、近世でも石橋を作る際には当然のようにアーチが組まれていた(図6)。川幅とアーチ高さから、簡単な作図で円弧が求められるこの術は合理的な設計に有効だったであろう。

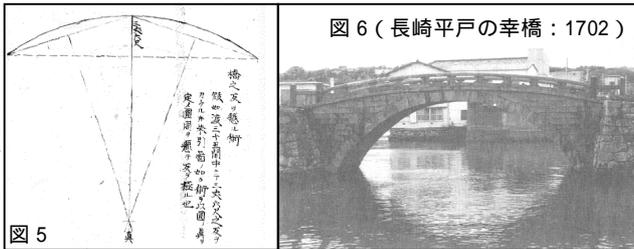
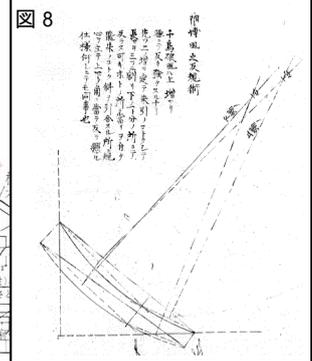
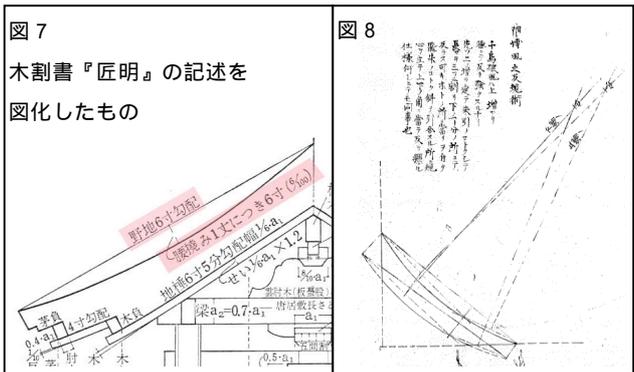


図6(長崎平戸の幸橋:1702)

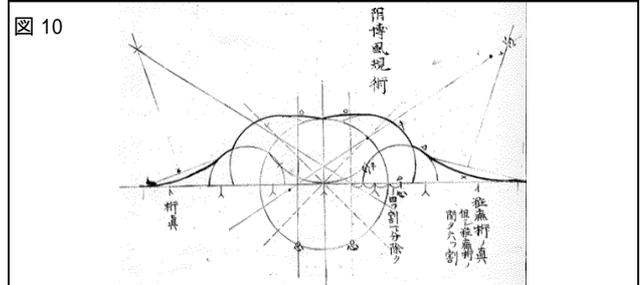
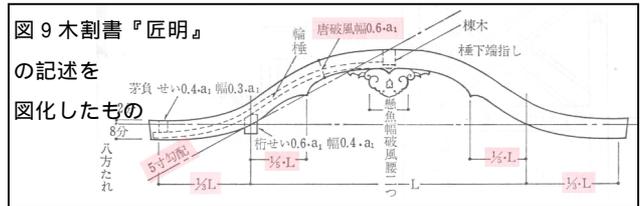


3-3 反りについて 溝口以前、屋根や破風などの反りものの形態は木割書に記されている。ここでは勾配・中央部の撓み数値で表されていた(図7 強調箇所)。しかし、この方法は反りの通る点をまさに点的に示すもので、それらの点をつなぐ曲線は棟梁たちの経験によっていたといえる。対して『方圓順度』に記載されている方法は、反りを弧によって描く方法である。先と同様に三点を通る円の中心を作図し、弧を描くことによって反りの曲線を決定している(図8 カラ破風規術)。溝口は意識的ではないが、この術は木割術と補完的な関係にあるといえる。



3-4 唐破風の形態について この作図も木割書に記されている。木割の記述内容は勾配・軒の出・茨鱗の位置・部材幅の数値である(図9 強調箇所)。対して溝口は円弧を組み合わせることで形態を表している(図10 カラ破風規術)。反りを円弧で描く点は先の術と類似しているが、ここには木割との関係はみられない。おそらく、規を用いた形遊びを通じて複雑な曲線を円弧の組み合わせで描きうることを知った溝口は、日本建築で最も複雑な曲線である唐破風を描こうとしたのであろう。その証拠に彼は唐破風の部材や関連する意

匠について全く記しておらず、線のみしか表していない。彼の興味を中心は、現実の部材よりも曲線自体にあったといえる。



4. 小結:『方圓順度』の近世建築における意義

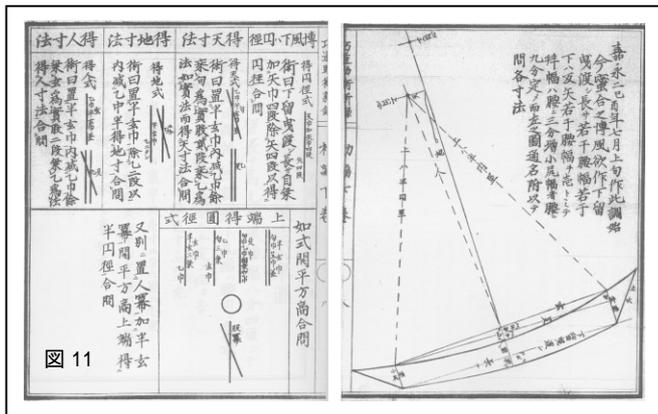
総じて『方圓順度』の規による作図法は、木割書・規矩術書に比べて数値を用いない点が特徴である。また、大工書と扱う対象を同じくして別解法を立てていることや、円弧による様々な形態を作図する実験は、既存の建築文法とは別の新たな試みといえる。反りを円弧で描くことなど、この試みは記述内容をさらに精密化すれば優れた継承性を持ったであろう。だが、溝口が補完しようとした規矩術は、和算家出身の棟梁・平内廷臣の二著『方圓矩術要解』『匠家矩術新書』によって、専ら軒廻りの部材形状を作図する為の“矩術”として大成された。平内は和算の知識に裏打ちされた明快な論理によって、日本建築の軒廻りを解剖し尽くした。また、以降への影響力も多大であったという。そのような中『方圓順度』の内容は、和算書への展開があったものの、近世大工書としてはついに継承されることはなかった。

5. 明治期“規術”の展開過程

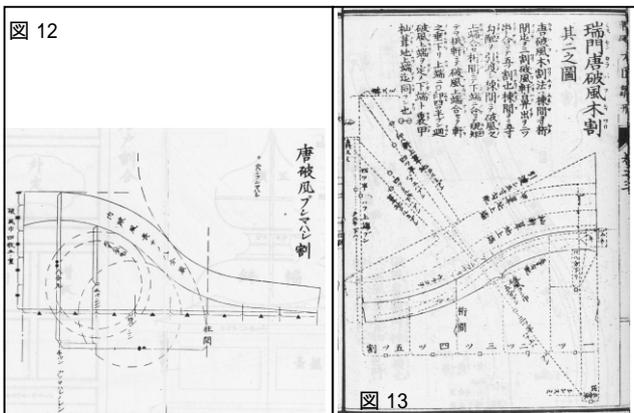
しかし近代になると、『方圓順度』と類似の術が明治期公刊建築書において多くみられるようになる。その最初期である西田保明『度学 新撰規矩術』(明治9)において既に、近似楕円・卵形・円弧の中心を求める術など『方圓順度』と類似する術が現れている。本研究では『方圓順度』にはじまる一連の規による作図法を“規術”と名付け、明治期公刊建築書における展開過程を項目ごとに分析した²。ここでは先にふれた範囲においてそれらの展開過程を見ることとしたい。

5-1 反りの規術 破風の反りを円弧で描く術は、木子棟斎『巧道助術新録』(明治23)にみられる。大工であった木子は、古例の反りをつづさに調べ、そのうちで最も美しいものを因率・恰好率として本書で数表化している。彼はそのなかで千鳥破風の因率について、円弧を用いて記している(図11右)。しかし彼の記述

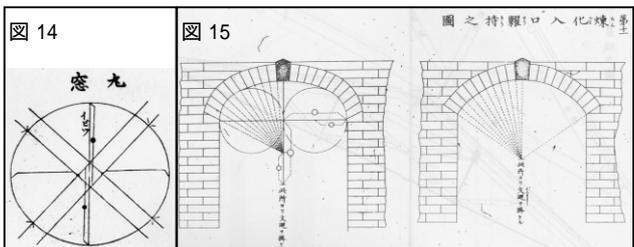
は詳細であったが、円弧の半径を求める際に用いたのは天元術³による計算であり、そこに溝口の図式解法の簡明さはなかった(図11左)



5-2 唐破風規術 唐破風の反りを円弧で描く術は、秋滝友吉『建築伝法 早割秘伝』(明治11:図12)ほか、計三書に記された。なかでも亀田吉郎兵衛『大匠雛形大全』(明治29・図13)は最も詳しい。そこでは円弧による作図と、勾配・茨鱗の位置などの木割の記述の統合がなされている。また、軒先にいくにつれて狭まる屋根形状を円弧の中心をずらすことで表すなど、表現が細かい。亀田は伝統建築と洋風建築の双方をこなす地方技術者であったとされ、実務者の技術的応用性がうかがえる。



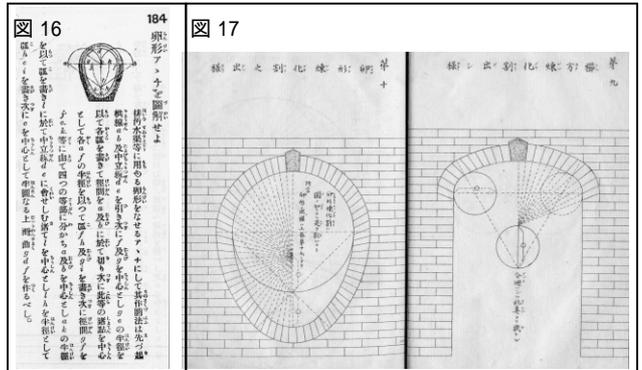
5-3 近似楕円 『方圓順度』において近似楕円は作図法のみであったが、明治期では建築形態に結びついたものが現れる。最初のものは秋滝友吉『建築伝法 早割秘伝』(明治11・図14)にあり、“丸窓”と記されている。茶室あるいは西洋建築に用いられたのであろう。以降は秋田弥左衛門『西洋技術 新編大工雛形』(明治22・図15)を初めとして、西洋建築のアーチ形状に用いられた例が幾らかみられる。



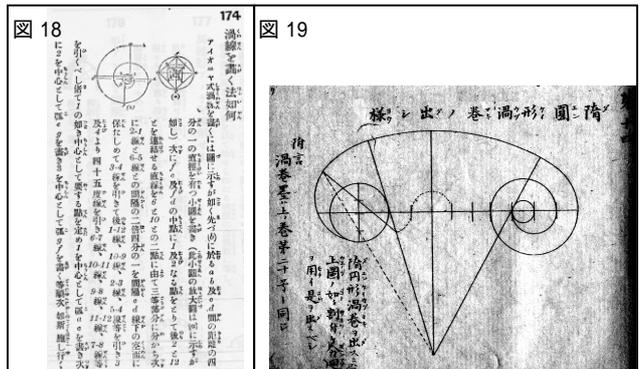
近世以来、職人たちの間では出稼ぎや腕試しのために

「西行」と称した組織的移動があった。これらの二書の著者は共に渡り職人であり、彼らが寄宿先で記した最新の技術は、書物として運ばれたのである。

5-4 卵形 卵形は『建築必携』(今井殿三郎・滝大吉校閲・明治34)、『近世建築学問答』(高山堂・明治42:図16)、『和洋建築 早割秘伝』(田中国城・明治44:図17)で建築に結びついたものが記されている。明治以降に整備された下水道などの排水溝形状として用いられた例である。前二書は近代建築教育の要素が強い教科書的なもので、洋書の訳書である『建築必携』は、工学士・滝大吉のお墨付きでもある。だが、注目したいのはむしろ近世大工書的な和装本『和洋建築 早割秘伝』である。ここでは排水溝という文字が記されていない。また、となりの項には人の通る近似楕円のアーチが記され、本来排水溝として存在するはずの卵形アーチにも人が通るかのようである。

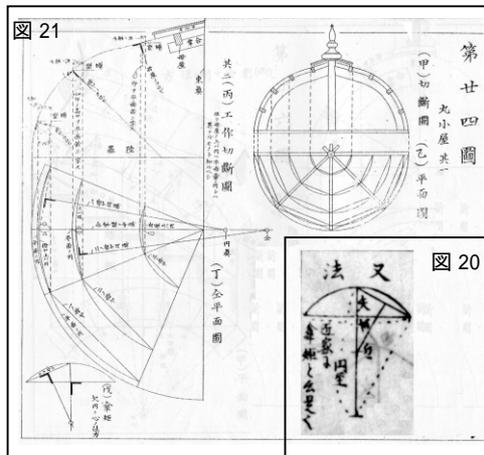


5-5 渦形 渦形が建築と結びついた例は、卵形でも取り上げた『近世建築学問答』においてのみ、イオニヤ式柱頭として掲載されている(図18)。おそらく洋書などの写しであろう。『和洋建築 早割秘伝』にも類似のものが記されているが、ここではイオニヤの文字はおろか、建築的要素は全く無い(図19)。また、形態は左右対称でなくいびつな形であり、溝口が試みた近似楕円と渦形の統合のようでもある。イオニヤ式を目指したのか、新たな形態を作りだそうとしたのかは判らない。だが、この手探りの作図には、単なる洋書の写しにはみられない創造力がある。



5-6 傘矩 傘矩(かさかね)とは、溝口が記した円弧の中心を求める術である。中でも特に矩を用いる方法をこのように呼んでいたようで、溝口の孫弟子・吉田

しげのり
重矩の『溝口流規矩術図解』(文政 3・1820・図 20)にも記されている。『方圓順度』では橋の形態や反りを求める際に用いられていたが、明治期には『日本建築規矩術』(齋藤平次郎・明治 38)をはじめとして、ドーム屋根の母屋形状の作図に用いられている(図 21)。



6. 小結：明治期“規術”の意義

『方圓順度』に記された破風・唐破風の反りを規によって描く術は、共に明治期ではより詳細な形で現れたといえる。また、近似楕円・卵形・渦形・傘矩は、『方圓順度』においては単なる作図法であったものが、西洋建築に適用された。平内廷臣^{へいのうちまさあみ}にはじまる軒廻り規矩術は、近代においても在来技術として継承され西洋建築への媒介的な役割を果たしたという⁴。近世に引き続き、明治期建築書においても規矩術では軒廻りを扱ったものが大部分を占めていたのは事実である。しかしこれまで述べた通り、それらに混じって“規術”が現れたのも事実で、質・量ともに規矩術の傍流としての地位を獲得したといえる。

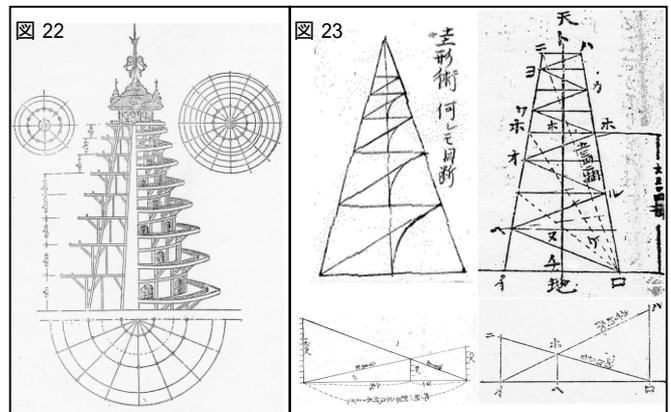
7. “規術”の特質と建築設計における意義

7-1 浮遊する規術 ここで、規術の特性について触れる。正多角形・近似楕円・渦形・卵形・円弧の中心を求める術など、“規術”はそれぞれ抽象的な目的を持った作図を基礎としている。それらが必要に応じて建築に適用されることで、建築における“規術”は成立する。近世の石橋アーチ、近代の煉瓦アーチは共に同質の術によっているが、近似楕円はときに円窓として、ときにアーチとして現れた。このことは“規術”が単に現実の為だけのものではなく、それ自体が現実と分離されたところで自律して存在していることを示唆する。田中国城の卵形・渦形にみられる現実とのずれも、逆に言えば“規術”の自由な状態を示すものである。さらに考察すべきは、その自由度の持つ力である。

7-2 規術の創造力 “規術”は円を用いた様々な作図法である。溝口が行った破風の反りを円弧で描くことは画期的ではあるが、既にある現実を前提とした適用でしかない。亀田吉郎平にみられた“規術”と木割術

との統合も、記述方法の形式的発展という意味では評価できるが、やはり現実に対しては分析でしかない。一方、溝口が五角半・六角半などの特殊な多角形を生成したことや、田中国城にも共通する近似楕円と渦形の統合などは、作図という運動自体がもつ創造力を示したものである。あるいは田中の卵形アーチにみられる現実とのズレも、意図的なものであるとすれば創造力を感じずにはいられない。

7-3 螺旋塔としての発現 その創造力の極致に螺旋塔計画が位置づけられる(図 22)。それは『建築雑誌』183号(明治 35年 3月)に初めて掲載された第5回内国勸業博覧会の為の施設である。発案者である規矩術研究者・阿部今太郎は、近代初の民間建築雑誌『建築世界』15巻7号(大正 10年 7月)において、その計画に必要な作図法としての規矩術を挙げ、解説している。解説に掲載された作図は、平面図に渦形が用いられているばかりか、『方圓順度』と類似の図が掲載されているのである(図 23: 左が『方圓順度』・右が螺旋塔に必要な作図)。同解説によると、この発案は阿部とその師・大栗によるもので、「小形に至る迄計算したるもの、凡そ百項に及ぶ」とされ、「規矩算法技術研究家を慰めん」とする意図もあった。研究熱心な彼らが溝口を知っていた可能性は高く、ここにおいて、“規術”は建物全体を形作ったといえよう。



8. 結論

以上、“規術”の始まりと展開過程を明らかにした。また、“規術”の自律性と創造力も確認された。最後に評価したいのは、一連の“規術”の継続性である。螺旋塔に代表される創造的行為が行われえたのは、その創造力を保証する前提、つまり“規術”が書物として継続性を保っていた事実なのである。

¹ 分類項目とその内訳は次の通りである。建築・土木(10.6%)天文・暦(8.2%)測量(7.1%)図形単体を描く術(14.7%)直線の関係や目盛りに関する術(2.9%)面積変換の術(22.9%)図形の内接関係を描く術(7.6%)円の中心・図形の重心を求める術(1.8%)作図による計算(6.5%)その他(10.6%)不明(7.1%)

² 『国会図書館蔵書目録明治期第4編』の「建築・大工」の章 177 書を対象とした。(軒廻り規矩術 38 冊、規術 24 冊、重複 17 冊)

³ 算木を用いた計算術のことで、和算という数式のようなもの。

⁴ 軒廻り規矩術の媒介的役割については、中谷礼仁『幕末・明治期規矩術の展開過程の研究』(1998年早稲田大学博士論文)参照