

宝永度小田原城天守の軸組架構方法の研究 RESEARCH ON THE WAY OF ASSEMBLING WOODEN FRAME OF ODAWARA CASTLE TENSHU IN HOEI YEARS

宮本 啓
Kei MIYAMOTO

Research on castle construction has mainly been the exterior design and historical research, and research on the structure has hardly been done. Odawara Castle Tenshu in Hoi years remains a historical material such as a model and a drawing, and the purpose of this research is to clarify an example of the method of how to assemble the construction of Tenshu. As a method, while critically examining the historical material that remains, we grasp the features of the frame structure and examine the order to build while comparing with the wooden frame and joints in other existing Tenshu. Especially, consider the characteristic frame method consisting of the through pillar and horizontal member called Sashimono.

Keywords : Odawara Castle, Tenshu, Frame, Through pillar, Sashimono
小田原城、天守、架構、通し柱、指物

1. はじめに

1.1 研究目的

本研究では、これまでほとんど研究されてこなかった天守の構造、特に通し柱と指物、土台等による架構方法の一例を明らかにすることを目的とする。小田原城天守に関しては、明治まで残存した天守の雛形、建地割図等の史料が残り、それらを基に軸部の具体的な架構形態、建方手順を考察することは意義のあることと考える。

1.2 先行研究

小田原城天守については藤岡通夫氏による先行研究の中で、現存3基の雛形と「小田原城三重天守引図」（以下、引図）と呼ばれる建地割図について論考されている。また近年、西和夫氏らにより再度詳細な雛形の調査研究が実施され、「東博模型」と呼ばれる雛形が明治3年（1870）に破却されるまで残存していた最後の木造天守の様相を残すとされた。しかし雛形、引図ともにその制作意図と時期について詳細は不明なままであり、軸部構造に関する考察もほとんどない。

2. 宝永度小田原城天守について

2.1 宝永再建までの経緯

先行研究により、元禄16年（1703）の地震で当時の天守は石垣を含め倒壊、焼失し、本丸御殿などの主要な建物も崩壊したことが明らかになっている。天守は宝永2年（1705）に再建が着工し、翌年に工期1年2ヶ月ほどで竣工したことが判明している。

2.2 軸部構造の特徴

天守の構造形式は「東博模型」（以下、模型）、引図ともに外観3重4階の層塔型だが、規模的には5重天守にも相当する。1階平面は、基準柱間6.5尺とする桁行6間梁間4間の身舎に2.5間の入側が四周に取り付く。身舎は9本の通し柱が建ち、中央の心柱は小屋組まで達する。身舎の3、4階は数段の指物で固め、特に3階床組は2階に管柱のないことからより綿密に組まれており、軸部強化と鉛直荷重への対応が図られている。入側は各重とも柱を受ける繫梁の下端にも指物が指し付き、身舎部分をバットレス的に支持するとともに側柱の安定性が強化されている。また身舎柱から1間外側に建つ

入側管柱までは土台を廻すが、身舎は石場建てとなっている。入側管柱を建てることで2重目以下の屋根及び外壁荷重を入側へ分散し、相対的に身舎への鉛直荷重を軽減しているものと思われる。



写真1 小田原城天守東博模型外観

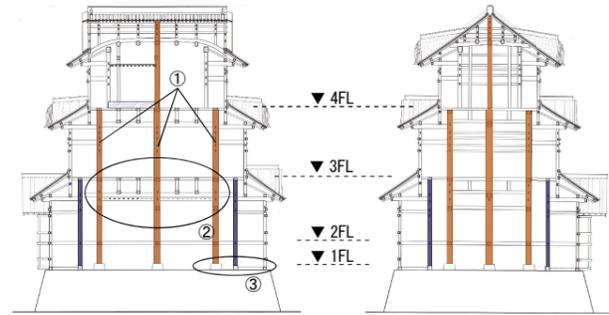


図1 東博模型桁行断面図

図2 東博模型梁間断面図

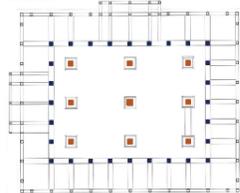


図3 東博模型1階平面図

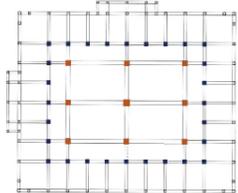


図4 東博模型2階平面図

※東博模型：桁行1093mm梁間893mm（柱外々）
高さ1357mm（棟瓦頂部）

凡例：心柱・通し柱
入側管柱

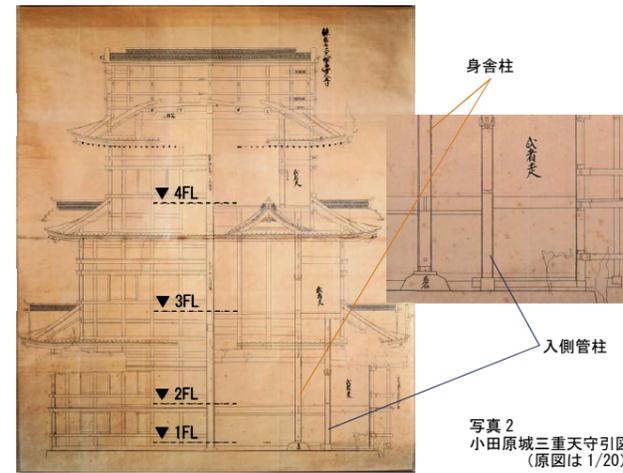


写真2 小田原城三重天守引図（原図は1/20）

出典：写真1、図1-4『小田原城天守模型等調査研究報告書』
写真2 小田原城天守閣提供

3. 類型事例との比較検討

3.1 検討要素と類例の概要

軸部構造の特徴として比較しうる3要素（①通し柱②指物③土台）について、現存天守で小田原城天守と規模の近い松江城天守、建造時期が近く後年の改造の少ない宇和島城天守と高松城二ノ丸月見櫓を類例として比較検討する。（図1、5-7参照）

■松江城天守 / 慶長16年（1611）建造 / 望楼型

外観5重6階。①いわゆる「互入式通柱構法」を採るため全階を貫く通し柱はない。②床組を構成する2段の梁組がそのまま軸部を固める。③地階に井桁状に組んだ土台を配す。

■宇和島城天守 / 推定寛文4-5年（1664-65）建造 / 層塔型

外観3重3階。①1、2階の入側柱のみ。②2、3階床組を構成する大梁が梁間方向のみに指し付く。入側柱と側柱を繋ぐ指物が上階の柱を受ける。③全体に格子状に配す。

■高松城二ノ丸月見櫓 / 推定延宝4年（1676）建造 / 層塔型

外観3重3階。①四天柱状の身舎柱が小屋組まで達する。②指物と柱盤で入側柱四周を固めつつ、身舎柱へも部分的に指し付く。③全体に格子状に配す。

3.2 軸部構造の比較検討

①通し柱…軸力に着目すると、松江城天守は身舎では全階で柱位置を同一とするため最上重からの荷重が各柱に分散される。宇和島城は3重の荷重、2重以下の屋根・外壁・床荷重を受け負担は大きい。高松城は3重の荷重と2、3階の床荷重を受けるが2重以下の屋根・外壁荷重は入側柱と側柱で負担しており、小田原城天守における荷重分散の仕方と類似する。②指物…松江城は桁行・梁間2段の床梁が各通し柱に指し付き、また箇所によっては幅を扱った指物を床梁としており、引図にある一部表記を補完する用例と考えられる。宇和島城の床大梁は梁間方向のみである。高松城は指物と柱盤で固められた入側柱筋から身舎柱に対して床梁が指し付く。宇和島城・高松城ともに側柱から入側柱への指物はバットレスの役割があるが、宇和島城は身舎と入側の一体化がより強く高松城は身舎自体が強固に連結されている。③土台…原則、全ての事例で筋筋には土台が配される。小田原城天守のように入側だけに土台を配する方法は、入側管柱の使用法と併せて考えると、身舎と入側で「縁を切る」かのような構成上の特徴に構造・工法的な深い相関が考えられる。

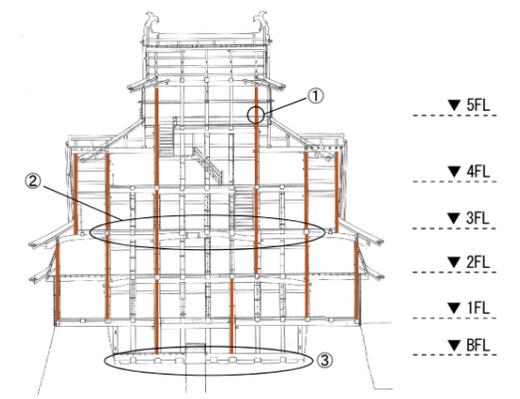


図5 松江城天守桁行断面図（『重要文化財松江城天守修理工事報告書』）

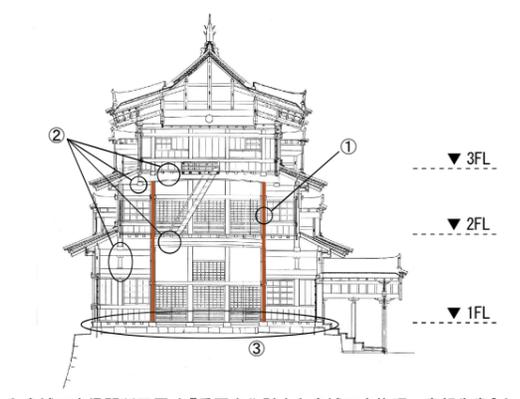


図6 宇和島城天守梁間断面図（『重要文化財宇和島城天守修理工事報告書』）

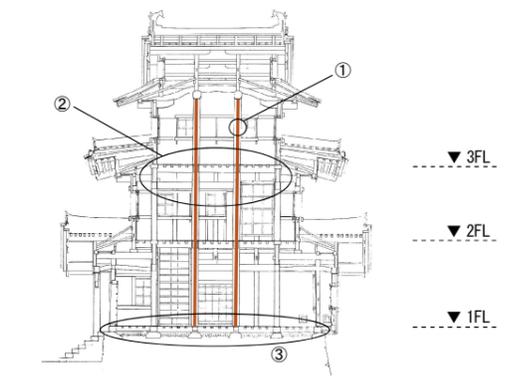
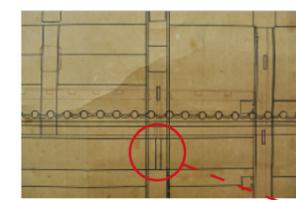


図7 高松城二ノ丸月見櫓桁行断面図（『重要文化財高松城二ノ丸修理工事報告書』）

凡例：通し柱



左：写真3 引図3階床組部分拡大
壁の断面ではない、幅の狭い線
通常の指物と幅を扱った指物両方の断面
を表記したものと思われる。



右：写真4 松江城2階指物詳細
右が通常の指物、左が幅を扱った指物
材軸方向の引張りに対して栓が打たれる。

出典：写真3「小田原城三重天守引図」（原図）著者撮影（小田原城天守閣所蔵）
写真4 著者撮影

4. 復元案の考察

4.1 接合部の検討

柱梁接合部の主要な継手仕口を、現存天守などの事例から大きく二つに想定した。一つ目は柱内での接合として竿車知継または小根柄差込栓打ち、二つ目は柄差では柱間を開くことが困難な場合などに用いられる雇柄（竿車知）である。これは高松城にも事例があり随所に使用されている。雇柄でも片端を柱に対して寄蟻で納め、もう片端を指物に対して竿車知とする仕口が豊田家などに見られる。また引図に小根柄差鼻栓打ちの表記のある箇所はそれを踏襲する。松江城でみた幅を扱いた指物は幅が3寸程であり、他の通常の指物の柄幅に揃えたと思われる。継手については城郭建築以外でも事例が見いだせなかったが、貫継手に使用される同土鎌で継ぎ、両端の柱際に込栓を打つか楔で締めたものと想定した。



写真5 高松城二ノ丸月見櫓 指口詳細 左は上小根、右は下小根で雇竿車知継

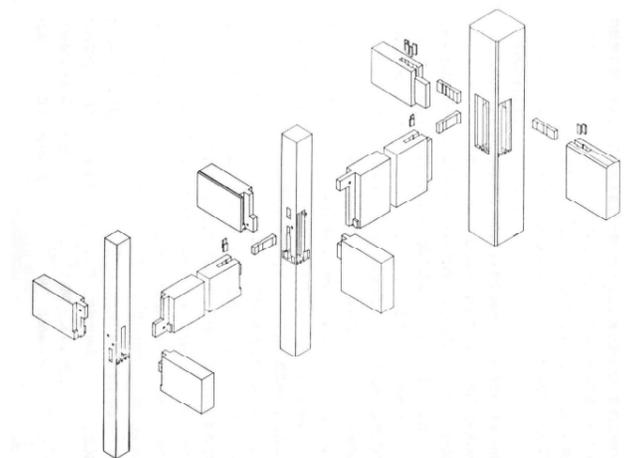


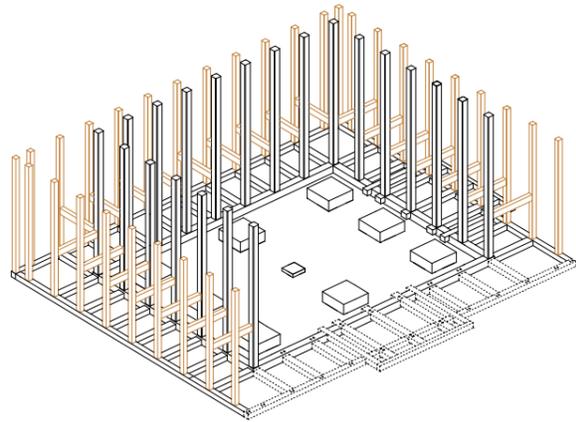
図8 豊田家住宅(1662年)における柱-指物の雇柄の仕口(寄蟻+竿車知)

出典: 写真5 著者撮影 図8 『重要文化財豊田家住宅修理工事報告書』編集・転載

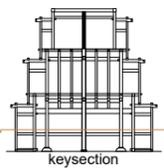
4.2 建方からみた復元案

軸部構造の架構法を検討するために建方の考察は重要である。具体的に建方手順を考察していくと、大別して二つの方法を挙げることができる。身舎同士を繋ぐ指物を納めて軸部を固めた後、1重目、2重目、3重目の入側を付加して行く方法と1重目の入側を組んだ後に身舎と随時連結し2重目以上の入側を付加して行く方法である。前者は身舎柱を先行して建てるため、仮支柱の方法や内部足場などの検討によっては少なくとも身舎4階柱盤までの施工は比較的時間が短縮されると思われる。22mを超える心柱が早々に屹立する様子は城下への強いアピールとなるだろう。しかし身舎は石場建てになるため、通り芯を合わせて矩を出す精度などに困難を伴う。後者は1重目の入側先行となり身舎柱への仮支柱の方法に限られ、身舎が組み上がるのに前者より時間を要する。ただし入側の土台を基準として確実に通りを確認しながら身舎の軸部を固めていくことができる。本研究では後者を取り、一部割愛しつつ各レベルごとの具体的な建方を考察する。

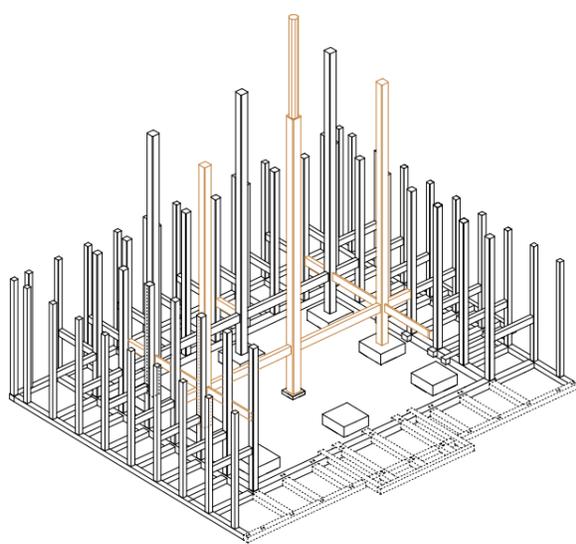
■土台+足固めレベル—入側管柱・側柱



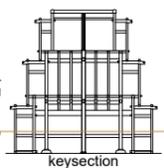
①土台は上図右下(東側)の入側部分を残して配し、搬入経路を確保しながら入側管柱、側柱を建てる。それぞれの柱は9mまたは7m程あるため短柄で土台に建てただけでは自立せず、適宜仮支柱しながら貫を入れていく。以下の工程でも、身舎の通し柱を建て込んでしまうまでは仮支柱のみならず荷揚げのためにも内部足場は必要であったと想像する。②入側管柱と側柱を繋ぐ足固めを納める。仕口について、入側管柱へは雇柄(竿車知)、側柱へは柄差込栓打ちか雇柄にて納めると想定した。



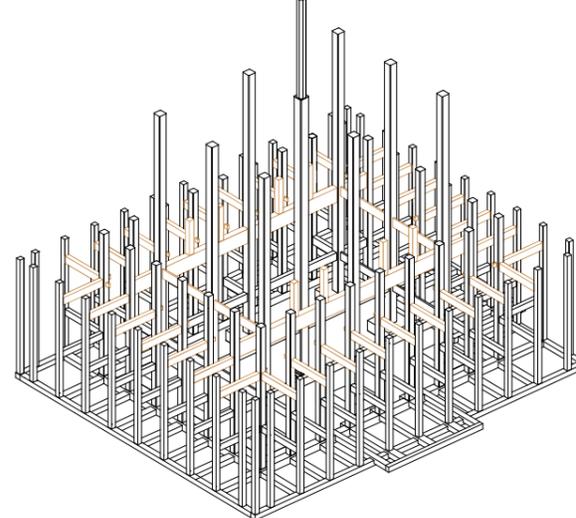
■土台+足固めレベル—心柱・身舎柱



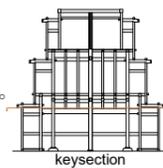
①西側の身舎柱を建て仮支柱し、桁行の足固めを納める。継手は下小根の作り出した竿車知継か雇柄(竿車知)、隅部は雇柄を想定。②梁間方向の幅を扱いた足固めを西側の身舎柱に納める。指口は上小根に竿を作り出し、相手となる入側管柱とを繋ぐ足固めと接合する。③心柱、中央の身舎柱を建てながら梁間の足固めを指し付ける。継手部分は大入れとして小胴付きは設けない。「建ち」をみるガイドとして両方の柱際に込栓を打つと想定。④桁行の足固めを納めて入側管柱とも繋ぐ。仕口は雇柄(寄蟻+竿車知)。⑤中央と東側の身舎柱を繋ぐ足固めを納める。継手は同土鎌を想定。



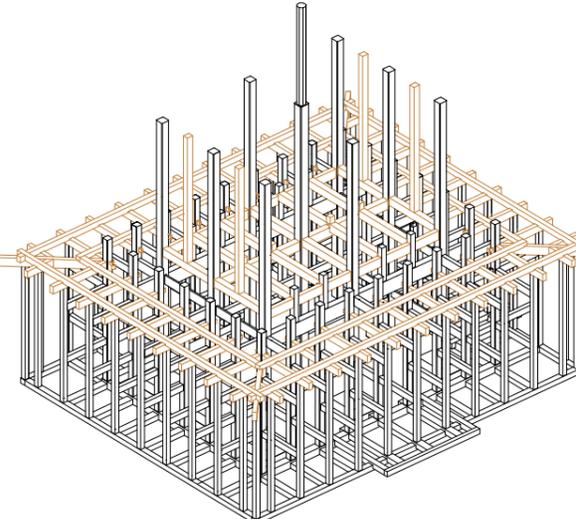
■胴繋ぎレベル



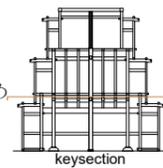
①東側身舎柱を建て足固めを納めたら、残りの土台と柱、足固めを納めて1重目を閉じる。②入側下段の繋ぎ梁を納める。柄差鼻栓または込栓打ち。③身舎柱を繋ぐ成2.8尺の指物を納める。足元は既に固められており、柱間を開きながらを柄を納めるのは難しい。よって指口は下小根の雇柄(竿車知)を想定。④梁間方向に身舎柱を繋ぐ、幅を扱いた指物を納める。隅部の身舎柱に対しては上小根柄差込栓打ちか、寄蟻。⑤桁行方向で身舎柱と入側管柱を繋ぐ成2.8尺の指物を納める。⑥身舎桁行方向の束を建てる。



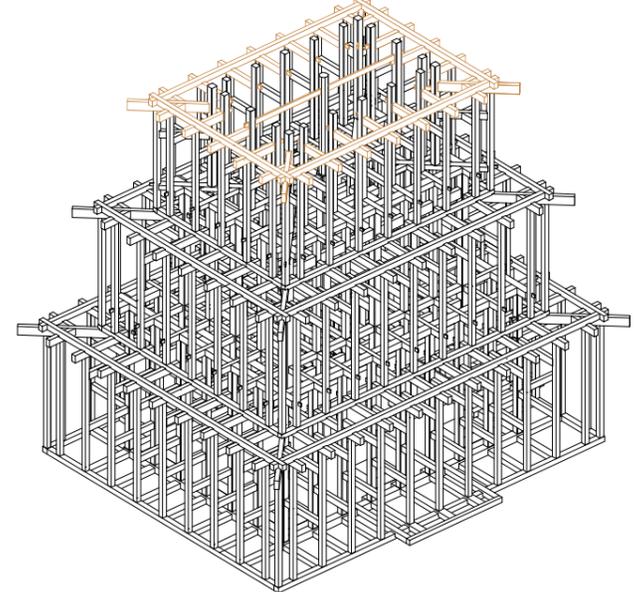
■3階床下レベル



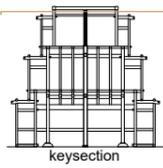
①梁間方向に身舎柱と入側管柱を繋ぐ指物を雇柄で納める。②心柱桁行方向の指物を下小根の雇柄(竿車知)で納め、梁間方向の指物を上小根で納める。③身舎柱桁行方向の1間ごとに建つ束に、下小根の雇柄(竿車知)で指物を納める。④北側、南側の身舎柱を繋ぐ梁間方向の指物を上小根の雇柄(竿車知)で納める。⑤身舎梁間方向の梁を納め、心柱桁行方向に建つ束を建てる。仕口は根元に蟻首を刻んだ「茶臼」を想定。⑥身舎梁間方向の管柱を建てながら貫を入れる。⑦入側上段の繋ぎ梁、敷桁、柱盤を納める。



■4階天井上レベル



①身舎の指物を納めながら3、4階の柱盤や側柱、入側の繋ぎ梁を指付けていく。②4階心柱桁行方向に指し付く幅を扱いた指物は実質的に飛貫のような役割であると想定した。引図より、4階入側柱に対しては柄差鼻栓打ち。心柱に対しては寄蟻で楔打ち。③入側上段の繋ぎ梁、敷桁、最後に軒桁を納める。



4.3 考察

構造的要因と施工性を含めた通し柱と指物との関係を見ると、2、3階の身舎をできるだけ無柱にするために通し柱と指物で強固に固める必要があったことと、層塔型3重天守を構成するために施工性の観点からも通し柱を使用する利点があったと思われる。だが身舎柱と入側管柱は足固めと胴繋ぎの指物で部分的に繋がっているに過ぎず、総体として身舎と入側が強固に連結されているとは言えない。

5. おわりに

天守の構造は望楼型から層塔型に発展していく過程で、姫路城天守にみる長大な通し柱は姿を消し、2階分ずつの通し柱を整然と上下で一致させる寛永度江戸城天守にみられた層塔型の形式に発展したと考えられてきた。しかし層塔型であっても、小田原城天守のように長大な通し柱を使用し、架構的に高度に工夫され成立していることがわかった。今後は、身舎に土台を敷かないことや幅を扱いた指物を使用した理由など架構的に不明な点について解明しながら、総合的な架構形態の復元設計に臨んでいきたい。

参考文献

- 1) 藤岡通夫「小田原城天守とその模型に就いて」建築学会論文集第27号、1942
- 2) 小田原城天守模型等調査団他編『小田原城天守模型等調査研究報告書』小田原市教育委員会、2017
- 3) 内藤昌『復元日本大観1 城と館』世界文化社、1988
- 4) 後藤治「城郭の指物」『指物(指付け技法)の変遷過程と歴史的木造架構の類型化に関する研究』日本学術振興会、2005