

天守台石垣の天端保護について

Protection of the castle tower stone wall tip

F 歴史意匠 1.日本建築史

正会員 ○中尾 七重*
安井 妙子**Nanae Nakao
Taeko Yasui天守台 石垣 腰庇
丸岡城 安土城 熊本城

1. 問題の所在

石垣の天端上には直接掘立てや礎石建てはできない*1
ので、天守台天端*2上には土台が廻され、天守外壁の柱
が立てられる。しかし石垣は擁壁であり、天守台は切土
や盛土からなるため、その上に重い天守を建造すると、
土圧と建物荷重により天守台は崩落の危険性が高くなる。
安息角を越える斜度を持つ天守台の高石垣は特に危険で
あり、天端の脆弱性も高まる。そのため天守の主荷重を
受ける主体部は天守台天端から後退して建てられ、なる
べく天端に荷重が掛からない工夫がなされている*3。

石垣天端保護について、現存天守、絵画資料、発掘遺
構の事例と技法を取り上げ考察する。

2. 丸岡城天守の腰庇

丸岡城天守には、板葺きの腰庇が付けられている。丸
岡城天守主体部の柱は礎石建てであり、一方、周囲下屋
は土台建てとなっている。この下屋の土台が石垣天端よ
り1尺程度内側に廻っているため、腰庇（茶色）は土台
（青色）と天端露出部にかぶさるようにかけられ、石垣
天端と土台を雨風から保護している（図1）。

腰庇は丸岡城天守と熊本城大天守に現存例があり、安
土城を描いた絵画資料にも腰庇の例を見ることができる。

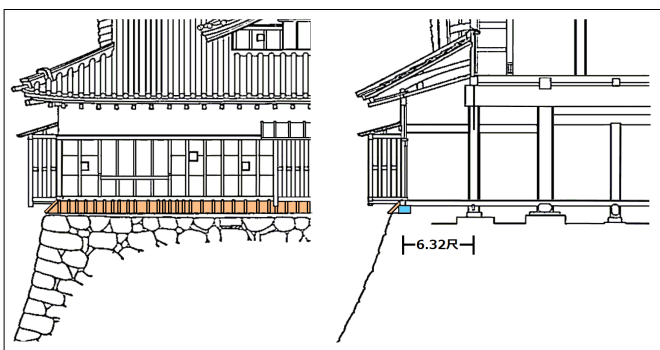


図1 丸岡城天守の腰庇*4

3. 安土城の腰庇と懸造

織田信長の「安土山図屏風」は天正遣欧使節によりロ
ーマ教皇に献上され、ヴァチカン宮殿ギャラリー（地誌廊）
に展示されたという。1592年に、画家フィリップス・フ
アン・ウィングが「安土山図屏風」をスケッチし、その
素描2点（天守図、櫓門図）が「世界古代神話図像大鑑
続編」に掲載された*5。ウィングの櫓門の図には、石垣
天端と多聞櫓の間に腰庇（茶色）が描かれている（図2）。

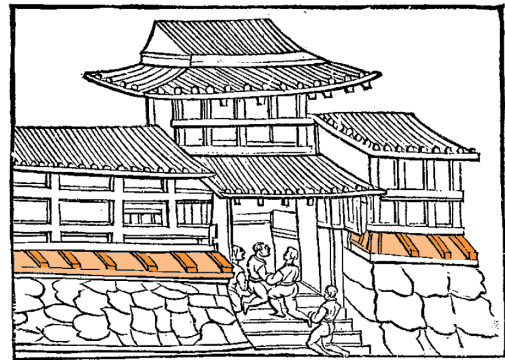


図2 ウィングの図 / 櫓門

腰庇は大きく描かれており、奥行3尺以上と思われる。
低い石垣に建つ平屋建ての多聞櫓にもかかわらず、石垣
天端からかなり後退させて建てていたことが分かる。

安土城天守と思われるウィングの図*6は、天守西妻面
の下部に持送りと束柱が描かれ、懸造が表現されている
（図3）。この天守西側に該当する二の丸東溜りは2000
年に発掘調査が行われ、石垣下端に2列の礎石が発見さ
れた*7（図4）。東側列（緑色）は11個の礎石が天守台石
垣下端に接して密に敷かれている。西側列（黄色）は大
きい礎石が5個並んでいる。この類例を談山神社拝殿の
懸造に見ることができる。石垣に沿って立て掛けた柱列
とその脇の直立する柱列である（図5）。これはウィング
が描いた天守の下部の懸造と一致する。さらに北側から
三間目の柱間隔が大きいことも、絵図と遺構で一致する。

* 山形大学 理学部、研究員、博士（工学）

** 阿部和建築文化研究所、主幹研究員、一級建築士

Researcher, Faculty of Science, Yamagata University, Ph.D.
Chief researcher, Abekazu Institute of Arch., Senior registered architecture.

絵図には、貫で固められた束柱の直上に、突き出した円形梁尻、その上に出桁が載り、その上の持送り（腰組）が縁側または天守土台と思われる横架材を受けている。

発掘された炭化柱材（束柱）は7寸×5寸角以上の太い柱で、太さにばらつきがあった。建物ではなく懸造の

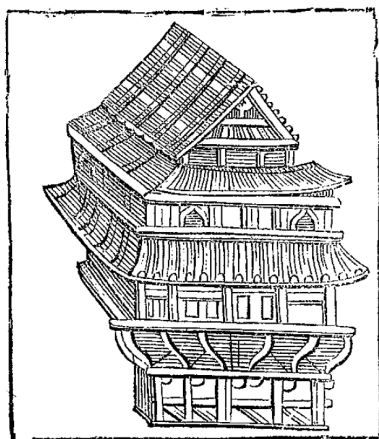


図3 ウィングの図 / 天守*6

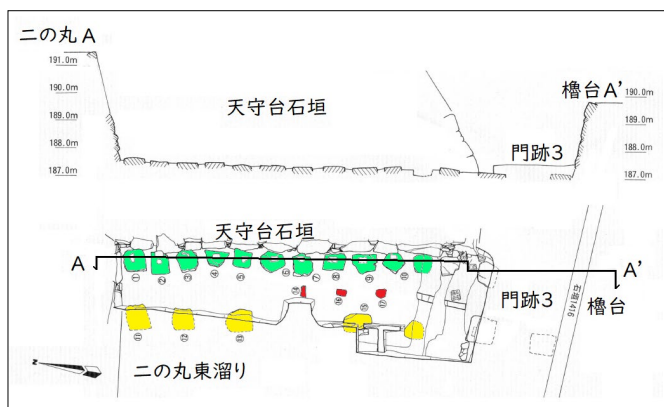


図4 安土城二の丸東溜り遺構図*7



図5 談山神社拜殿 Wikipedia 懸造より

東なので、太さのばらつきも不自然でない。また、中央列の礎石（赤色）位置には厚さ30cm程度の土壁が築かれていた。漆喰仕上げが無く、補強用土壁と考えられる。つまり報告書でも述べられているように「当該地の構造は極めて堅牢」であった。この懸造は縁側（舞台）のような軽い構造物を受けるのではなく、天守のような大きな荷重を受け、石垣を保護していたと考えられる。

以上より、1576年築城の安土城段階では、盛土石垣天端の真上に建物を建てることは技術的に困難だった可能性が高い。天端保護のため、腰庇や、梁を跳ね出して石垣の外側に荷重をかけ崩落を防ぐ懸造が用いられたことも判明した。石垣に用いられる懸造の例としては福山城湯殿（1945年戦災焼失、1966年復元）があるが、石垣保護を目的とする懸造は近世天守には継承されなかった。

次に、熊本城天守の腰庇と、外に跳ね出す技法を見る。

4. 熊本城大天守の腰庇と桔木大引

熊本城大天守は西南戦争（1877年）で焼失し、1960年に鉄筋コンクリート造で外観復元天守が建造された。2016年4月の熊本地震で大きな被害を受け、現在、復旧工事が進行中である。

1872年頃撮影の古写真*8には、石垣天端上の土台と、土台から突き出した断面円形の大引およびその上に掛けられた瓦葺の小屋根が写っている（図6赤枠）。この小屋根は石垣天端の土台と突き出した大引を風雨から防護する腰庇で、丸岡城天守の板葺き腰庇と同様の機能を持つ。

熊本城天守台の石垣は、緩やかな下部勾配から次第に急勾配になり、上部はほぼ垂直にそそり立つ寺勾配（扇の勾配）である。この上部が安息角よりはるかに大きい寺勾配の石垣は、特に天端の脆弱性が高い。熊本城大天守と同様の突き出し大引が用いられている萩城天守も、

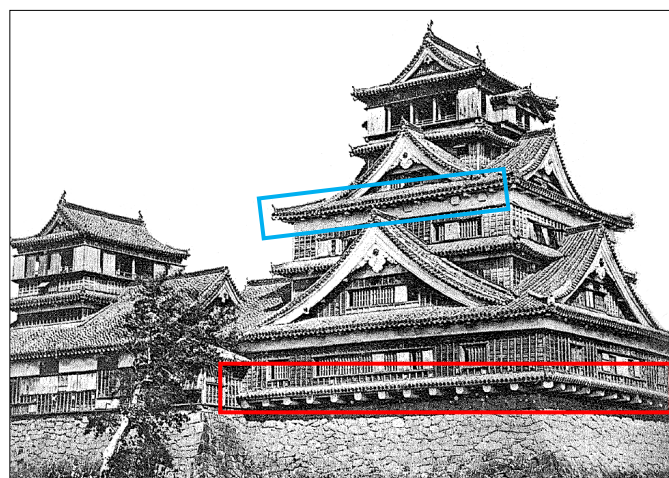


図6 熊本城大天守 1872 宮内庁書陵部/古写真で見える幕末の城

寺勾配の石垣である*8。熊本城大天守や萩城天守の突き出し大引は、天守荷重を天守台内側の地階に伝えていると考えられる。その場合、巨大な大引材なので片持ちではなく、天守台内部に支点を持ち、梃子で荷重を受けていたと考えられる。すなわち、土台に掛ける大引ではなく、枯木の機能を持つ大引だったと考えられる。

5. 熊本城小天守 1階外周部基礎の変更改修

現在進行中の熊本城災害復旧工事では、天守の制振装置を用いた耐震性能の向上が図られている。さらに今回、石垣が積み直される小天守では、従来の石垣天端に荷重がかかる外周部直接基礎から、石垣天端に下屋が接地しない跳ね出し架構に変更した(図7)*9。

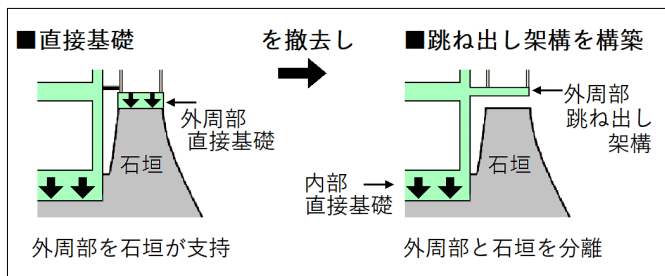


図7 熊本城小天守 石垣外周部の構造変更モデル図*10

鉄骨・鉄筋コンクリート造の小天守は、これまでは躯体を地階上に設置し、1階外周部は石垣天端部分に直接基礎を置いていた。外周部の荷重をそのまま石垣上部にかけていたのである。今回、外周部の基礎を変更し、主体部から片持ち梁(cantilever)で外周部を跳ね出す架構とした。これにより、外周部の荷重は石垣上部にかからず、内部直接基礎(基礎底版)にかかることになる。

熊本城小天守変更改修における跳ね出し架構の手法は、RCと木造の違いはあっても、江戸期天守で用いられて

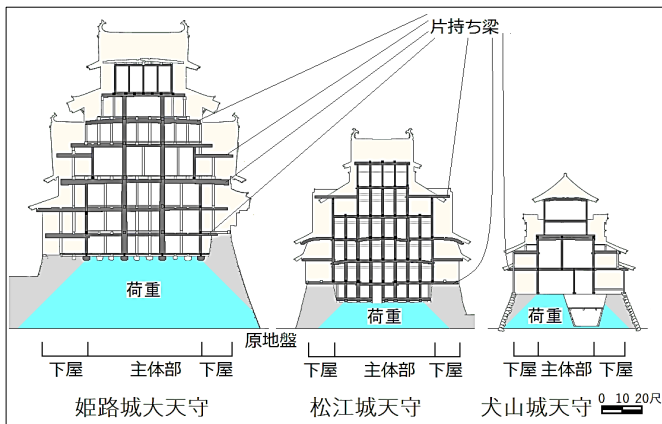


図8 現存天守の片持ち梁の架構

いる片持ち梁と同じ手法である。姫路城大天守、松江城天守、犬山城天守など多くの天守に見られる片持ち梁(図8)は、下屋(外周部)の荷重を主体部にかけて、石垣天端を保護している。1945年の名古屋大空襲で焼失した名古屋城大天守の古写真にも、漆喰塗された片持ち梁の木口面が写っている*8。また、熊本城大天守古写真の3層目垂木下にも、漆喰塗された片持ち梁の木口面が写っており(図6青枠)、下屋の荷重を主体部にかけていることが分かる。このように、片持ち梁の架構は、高石垣高層天守に必須の技法であった。この技法は構造力学的に合理的で優れており、驚くべきことに、図らずも今日のRC造天守にも用いられることとなったのである。

5. 松本城天守の土台支柱と地階埋め立て

松本城大天守は、1950~1955年の昭和大修理の際に土台支柱が発見された。土台支柱は天守台の土中に埋もれて腐朽していた。桁行4本、梁行4本の計16本あり、長さ約4.95m、径約38cmのツガ丸柱で、柱頭は土台にホゾ差しされ、土台を受けていた。土台支柱の下部には礎石が据えられており、支柱であって杭ではないことが判明した。土台支柱の中ほどに胴差が通され、相互に連結されていたことも判明した*11(図9)。

土中に埋もれた土台支柱は、原地盤に刺す支持杭や柱下部を地面に刺した掘立柱とは異なり、建物支持力は期待できない。それにもかかわらず、建設当初は天守台地下に礎石を据え土台支柱を立てておきながら、地下空間を土砂で充填し、土砂と土台支柱の双方に荷重を掛けるという、手間をかけてまで荷重低減効果の無いやり方をなぜ行ったのであろう。そうではなくて、当初建築時は地階があり、土台支柱で天守荷重を原地盤に伝えていたと考えるのが妥当である。地階を土砂で充填したのは、後の天守建替え時と思われる。

松本城大天守はかつて地階があり、土台支柱は礎石建てで、原地盤に荷重を伝えていたが、その後の天守建替え時に当初の地階を埋めたと考えられる*13。地階の消失により、土圧は増え、荷重は増大し、幕末には石垣は脹らみ大天守は傾いていた。土中に埋もれて腐朽していた土台支柱は、昭和

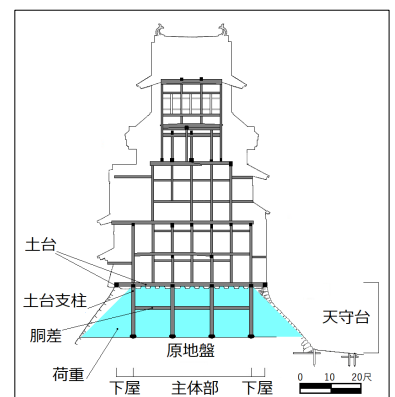


図9 松本城天守の土台支柱*12

の大修理で鉄筋コンクリート造の柱に取り替えられ、大天守は傾きを修正された。

ここで不思議なのは、地階を埋めるという、天守台に不利な改造がなぜ行われたかということである。

6. 石垣天端保護技法の忘却

松本城大天守の地階が埋められたのは、大天守の建て替え時と考えられる。松本城大天守は五重層塔型なので、御家門・親藩クラスの天守である*14。

松本藩は豊臣秀吉時代の1590年に石川数正が藩主となり、1613年に外様大名石川氏は改易となる。1613年に譜代大名小笠原氏が松本藩に入封し、1615年に播磨明石藩に加増移封された。1615年に譜代大名戸田松平氏が入封し、1633年に梁間明石藩に移封された。1633年に親藩大名の雲州松平氏松平直政が入封し、1638年に松江藩に移封された。松平直政は結城秀康の三男で徳川家康の孫である。1638年に譜代大名堀田氏が入封、1642年に下総佐倉藩に移封された。1642年に譜代大名水野氏が入封、1725年に6代水野忠恒が江戸城にて刃傷沙汰を起こし、改易された。1725年に譜代大名戸田松平氏が入封し、1869年に版籍奉還を行った*15。以上の松本藩の藩主の変遷からは、五重層塔型天守の格式にふさわしいのは1633年入封の松平直政である。松平直政は月見櫓や多門櫓の築造など城郭の増改築を行ったという。もし地階を埋めたならば、大天守の改造とともに、大天守台に接続する付櫓や月見櫓の櫓台を増設した直政の時期であろう。

丸岡城天守も、創建時には天守床下に深さ45cm程度の地下空間があり、主体部の柱は地下底面に礎石建てされていた。1688年の改修時に床下空間が埋められ、主体部の柱根元は防腐処置が施されて掘立柱となった*16。45cm程度の地下空間を埋めて掘立て柱に変更しても、構造強化にそれほど効果があるわけではない。

松本城大天守や丸岡城天守で地階が埋め立てられた理由は、天守の地階の力学的な効果が忘れられたためと思われる。武家諸法度元和令以降は新たに天守台を築き高層天守を建造する工事が激減した。地階の技法は経験則に多くを負っていたため、高層天守の工事がなくなれば、地階の技術を伝承する場そのものが無くなった。大天守が続々と造築された慶長期の城づくりに活躍した加藤清正(～1611)や藤堂高虎(～1630)が世を去り、次第に地階の技法は忘れ去られてしまったと思われる。元和寛永期の大坂城・江戸城公儀普請を境に、1632年以降、普請奉行は常置役となり、行政機構に組み込まれた。また作事方大棟梁は社寺建築や彫刻に秀でた御大工の世襲となり、土木と建築を総合的に扱う天守技法とは技術の系

統が異なっていた。安土城を描いたとされる池上右平の天守指図も、目的のために作られた空間として地階を捉えている。17世紀中頃以降には、地階の意味が分からなくなってしまっていて、地階を埋め、あるいは倉庫や宗教空間など後付けの説明がなされるようになったのであろう。

謝辞 坂井市教育委員会丸岡城国宝化推進室、堤徹也様、阿部和工務店に感謝申し上げます。

参考文献・注

- *1 中尾、絵図に見る白石城大櫓の形状変化、日本建築学会東北支部研究報告集計画系第85、B-17、2022.6 図6参照
- *2 文化庁文化財部記念物課監修、石垣整備のてびき、(株)同成社、2015.1 p.31 図28参照
- *3 中尾・安井、天守の地階と天守台、日本建築学会東北支部研究報告集計画系第84、B-1、2021.6
- *4 太田博太郎編、日本建築史基礎資料集成14 城郭1、中央公論美術出版、1978.7
- *5 西洋古代神話図像大鑑〔続編〕、(株)八坂書房、原著者ヴィチェンツォ・カルターリ、続編編著者ロレンツィオ・ビニョリア、2014.9
- *6 図3は、天守の背後に描かれている、琵琶湖に浮かぶ舟と舟に乗る人々を削除した
- *7 T10調査区、滋賀県教育委員会事務局・滋賀県安土城郭調査事務所、特別史跡安土城跡発掘調査報告10 一主郭西側・搦手湖辺部の調査、滋賀県教育委員会、2000.3
- *8 三浦正幸・來本雅之、古写真で見る幕末の城、山川出版社、2020.6
- *9 熊本市HP 熊本城復旧基本計画策定委員会について 第2回熊本城復旧基本計画策定委員会
https://www.city.kumamoto.jp/hpKiji/pub/detail.aspx?c_id=5&id=17236&e_id=21
- *10 上記熊本市HP「参考2 天守閣耐震化及びバリアフリー化等について.PDF」をもとに、モデル図を作成した
- *11 松本市教育委員会編、国宝松本城、松本市教育委員会、1966.3、竹内力編、国宝松本城 解体と復元、竹内力、1979.4、松本城保存工事事務所編、国宝松本城 解体・調査編、1954.9
- *12 参考文献3および参考文献11をもとに作成した
- *13 中尾七重、天守の工学 石垣はなぜ崩れないか、変貌する天守—江戸期の城絵図からみえる大名支配(五)、ミネルヴァ通信「究」、ミネルヴァ書房、2023.1
- *14 中尾七重、江戸期天守と大名支配—城絵図に描かれた天守の形状、文化学園大学・文化学園大学短期大学部紀要53、pp.11-25、文化学園大学・文化学園大学短期大学部、2022.3
- *15 田中薫、松本藩 シリーズ藩物語、現代書館、2007.5
- *16 吉田純一、丸岡城天守の掘立柱について、日本建築学会大会学術講演梗概集9274、pp.547-548、2016.8、丸岡城天守学術調査報告書、坂井市教育委員会文化課・丸岡城国宝化推進室、2019.3