

特別史跡名古屋城跡全体整備検討会議 天守閣部会(第 18 回)

日時：平成 31 年 4 月 25 日（木）10:00～13:00

場所：名古屋能楽堂 会議室

会 議 次 第

1 開会

2 あいさつ

3 報告

- ・現状変更許可申請の提出について
- ・天守台石垣保存方針について[資料-1]

4 議事

- ・第 17 回天守閣部会における主な指摘事項と対応状況について[資料-2]
- ・照明計画について[資料-3]
- ・外壁建具及び水抜きについて[資料-4]

5 その他

6 閉会

特別史跡名古屋城跡全体整備検討会議 天守閣部会（第18回） 名簿

日時：平成31年4月25日（木）10:00～13:00

場所：名古屋能楽堂 会議室

（敬称略）

■構成員

氏名	専門分野	所属等	出欠
小野 徹郎	建築学	名古屋工業大学名誉教授	出席
川地 正数	建築生産	川地建築設計室主宰	出席
瀬口 哲夫	近代建築史、まちづくり	名古屋市立大学名誉教授	出席
西形 達明	地盤工学	関西大学名誉教授	出席
麓 和善	建築史、文化財保存修理	名古屋工業大学大学院教授	出席
古阪 秀三	建築生産	立命館大学客員教授	出席
三浦 正幸	日本建築史、文化財学	広島大学名誉教授	出席

・オブザーバー

氏名	所属等	出欠
洲崎 和宏	愛知県教育委員会生涯学習課文化財保護室室長補佐	出席

■特別史跡名古屋城跡全体整備検討会議（第17回天守閣部会）における主な指摘事項と対応

資料-2

発言者	該当章	該当頁	主な指摘事項	対応
麓	現状変更許可申請提出にあたっての留意事項		・④石垣等保全の具体的方針、⑤石垣等詳細調査の具体的な手順・方法等(石垣調査計画)についても、天守閣部会で説明してほしい。	資料-1にて、ご報告します。
麓	資料1		・解体と並行して、現天守閣の屋根などの見え隠れ部分も仕様がわかるような調査・記録をし、その具体的な工程も盛り込んだ工程表としてほしい。	現天守閣解体にあたって、調査・記録方法及び具体的な工程について、詳細な計画をまとめて改めてご報告します。
麓	資料1	2-003	・御深井丸の構台の高さが天守台石垣天端までであるが、必要性のある計画となっているのか。	今回設置を予定している仮設構台については、石垣等遺構に対する影響を抑え、必要な範囲としており、作業効率から天守台西側にスロープを設け、天守台石垣天端の高さまで車両が近寄れる計画としております。
麓	資料2	2-3	・古材の板の調査で、表面の加工状況をもう少し詳細に調査できないか。	引き続き検証し、その経緯を改めてご報告します。
瀬口	資料2	2-6	・復元天守では製材後の仕上げはどうするのか示してほしい。	大径木・板材・二次部材等の仕上げについて、改めてご報告します。
麓	資料3	3-3	・橋台の栗石の仕様についてももう少し検討してほしい。	引き続き検証し、改めてご報告します。
三浦	資料3	3-4	・土瓦の寸法が鉛瓦と同じ七寸五分となっているが、土瓦としては小さいと思われるので寸法について再検討してほしい。	引き続き検証し、改めてご報告します。

天守台石垣の保存方針

- 1 天守台石垣保存方針について……………1
 - 1-1 石垣保存の基本的な考え方
 - 1-2 天守台石垣保存方針の策定をめぐって
- 2 天守台石垣の調査……………1
 - 2-1 史実調査
 - 2-2 石垣現況調査
 - 2-3 発掘調査
 - 2-4 地盤調査
 - 2-5 天守台石垣調査まとめ
- 3 天守台石垣の変状・劣化状況の分析……………7
 - 3-1 天守台石垣におけるモルタルの状況について
 - 3-2 大天守台北面の孕み出しの分析
 - 3-3 築石石材の劣化状況について
- 4 天守台石垣の保存方針……………12
 - 4-1 天守台石垣の保存方針

石垣詳細調査の具体的な手順・方法等

- 1 天守台石垣調査の概要……………14
- 2 2018年度までに実施した調査……………15
- 3 2019年度以降実施予定の調査……………17

1 天守台石垣保存方針について

1-1 石垣保存の基本的な考え方

本市では、平成30年5月に「特別史跡名古屋城跡保存活用計画」を策定し、名古屋城の歴史的価値を後世へ確実に継承していくため、「保存」「活用」「整備」及び「管理運営・体制」に関する今後の方針を定めた。

この中で、石垣の保存管理方法については、現存遺構の適切な保存管理、石垣カルテの作成による現況把握、その結果から修理の優先度の高い部分に対する原因の把握、それに対応する保存・修復の検討等を実施していくことを示した。

これを受けて、石垣カルテの作成、史資料調査等の十分な調査研究に基づく石垣の現況把握と評価及び史跡の本質的価値を構成する要素である城内石垣全体の保存管理を厳格に行っていくこととしており、現在の具体的な方針策定に向けて、現況調査を進めているところである。

1-2 天守台石垣保存方針の策定をめぐって

天守台石垣については、本丸地区の整備を検討する中で、平成24年に調査を実施し、現状の把握を行った。さらに、平成29・30年度にも天守台石垣全面及び内堀に面した石垣を対象とした現状を確認する調査を実施しており、石垣保存の方針をまとめ得るだけの情報が蓄積されつつある。

天守台石垣の保存方針は名古屋城全体の石垣保存方針と不可分のものではあるが、天守台石垣上の、現天守閣の耐震性能が低い点などの課題に対応する必要があるため、全体の方針に先行して整理する。

これまでに行った天守台石垣の調査成果を取りまとめ、現況の問題点を把握したうえで、具体的な保存方針を定める。

調査種別	調査の具体的な内容・手法
石垣測量	(1) 石垣立面図作成 作成したオルソ図を基に立面図を作成。
	(2) 石垣縦横断面図作成 立面図を作成した石垣について、1m間隔で断面線を作成する。
	(3) 石垣平面図作成 石垣平面図を作成する。
	(4) 石垣オルソ作成 オルソ(正射写真)を作成する。
	(5) 石垣三次元点群データ作成 三次元レーザースキャナを用いて、石垣の三次元点群データを作成する。
	(6) 可視化図作成 三次元点群データをもとに、測量基準軸からの単点値を10cm格子で抽出し、コンターマップ化した立面コンターマップとその段彩図、勾配基準線からの変化量を10cm格子で抽出し分布図化した孕み出し量図等を作成。
石垣現況調査	石垣現況(健全性)調査 石垣の孕み出し領域、築石や間詰石の割れや抜け落ち、築石の劣化、積み直しの痕跡などについて、目視による調査を行う。
	石垣カルテ作成 石垣の面ごとに、石垣の現況を記録したカルテを作成する。
	石材調査 石材一石ごとの岩石種、加工状況、刻印や墨書の有無、矢穴の有無などを確認する。 石材の観察については、岩石種、岩石に含まれる鉱物を確認する。 現地で石材チェック表を作成し、石材カードとしてデータベース化する。
	石材劣化度調査 石材一石ごとの劣化度について、目視及び打音により調査を行う。
	石垣レーダー探査 石垣背面の裏込め等の状況確認のため、レーダーによる探査を行う。
ビデオスコープ調査 築石背面の状況確認のため、レーダー探査に加え、ビデオスコープによる確認を行う。	
発掘調査 石垣の根石の変状の有無、根切の状況の確認、堀内の堆積状況などを確認するため、発掘調査を行う。大天守台周辺、小天守台周辺で合わせて17地点。 穴蔵石垣の背面構造を確認するため発掘調査を行う。	
モニタリング 反射対標、石垣ゲージを設置し、2か月に1度計測を行い、石垣の変動を確認する。	
史実調査 文献史料、写真等の検討により、天守台石垣の歴史的経緯、修復の履歴などを検討する。	
地盤調査 ボーリング調査を実施し、天守台付近の地盤を調査	

表1 実施した調査一覧

2 天守台石垣の調査

ここで対象とする石垣は、大小の天守台の外周及び内部(穴蔵)石垣及びそれをつなぐ橋台部の石垣、また天守北側及び西側内堀の外側(御深井丸側)の石垣である。それぞれの石垣に、図1及び2のように管理番号を与えた。

保存方針を示すにあたっては、これまでに行ってきた現況把握のための調査の成果に基づき、天守台石垣の課題を把握したのち、その課題への対応を含めた保存のための方針を整理する。

行った調査は、天守台石垣について残された記録類の検討(「史実調査」と呼ぶ。)と、石垣カルテに整理する現況調査、測量調査や、根石などの発掘調査の現地調査である。行った調査の概要は、表1に整理する。

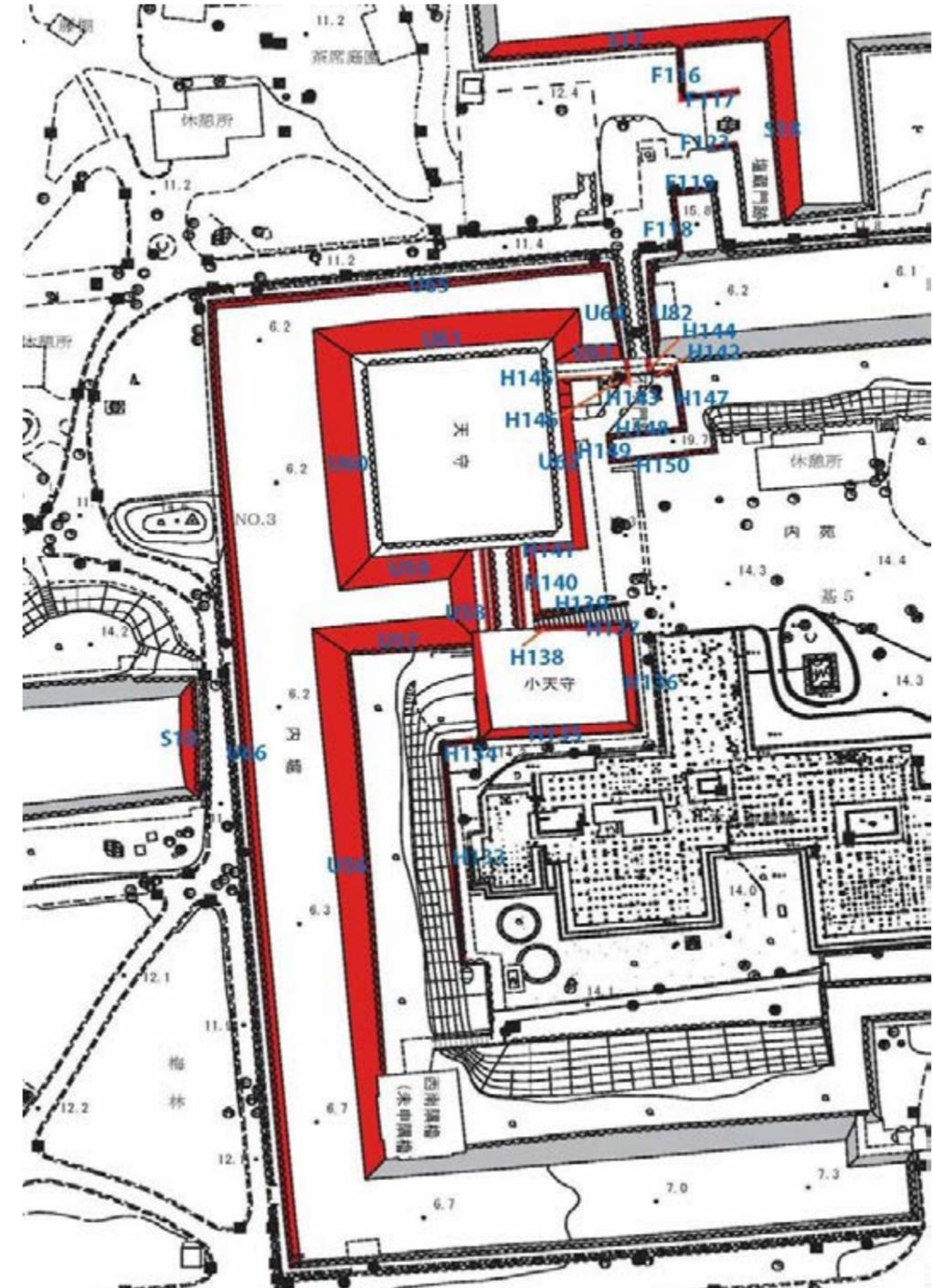


図1 天守台外部石垣管理番号

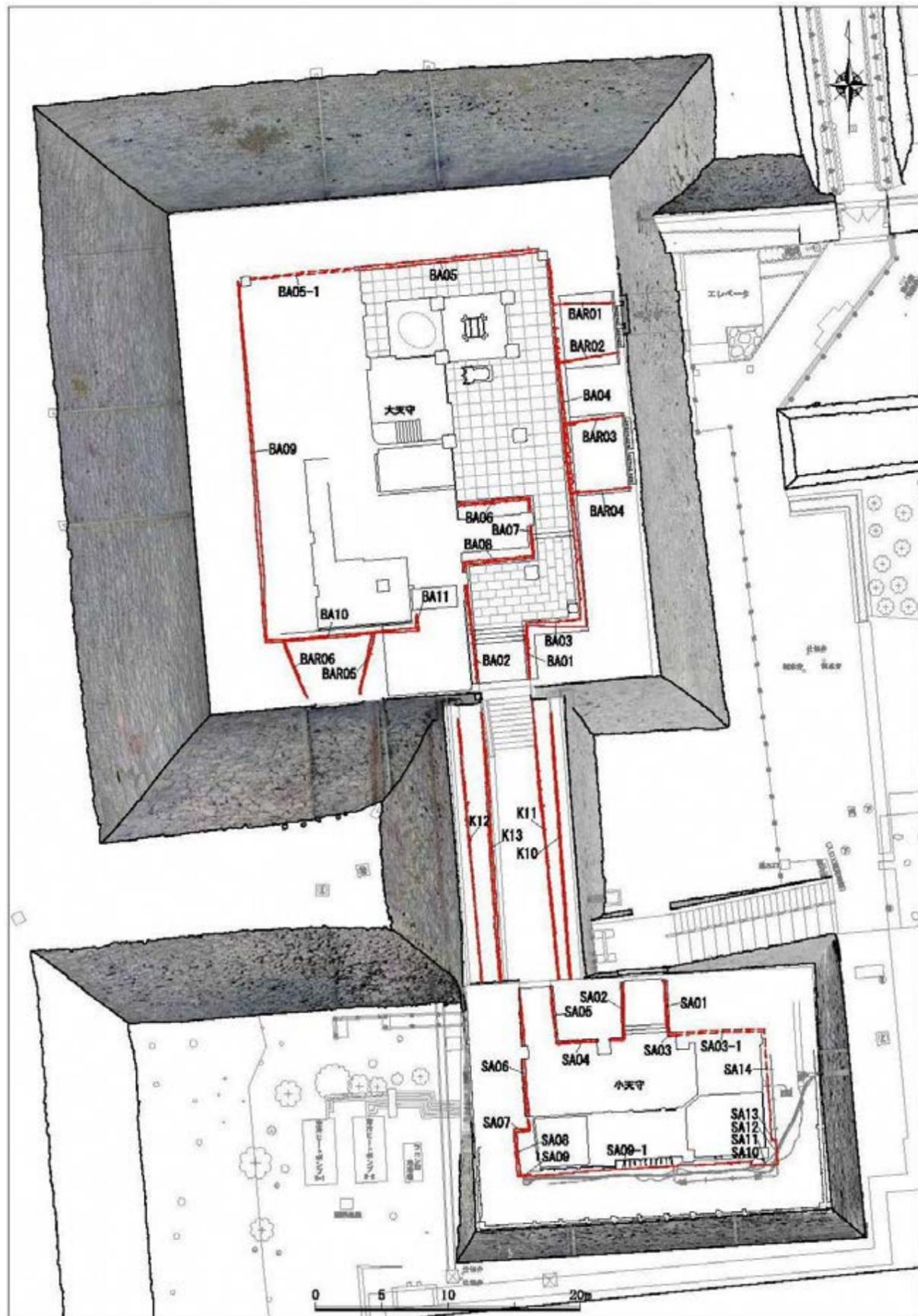


図2 穴蔵石垣管理番号

2-1 史実調査

B 古写真との比較調査

天守台外部石垣

前項で述べた通り、天守台石垣は戦後になって大きな改変を受けている。その改修履歴を明らかにするため、戦災以前に撮影された写真(「古写真」と呼称する)と、現在の石垣の写真と比較した。それにより、戦後積み替えの範囲を検討した。

天守台石垣面の情報が得られる画像について、傾きや歪みを補正し、現在の石垣のオルソ画像と比較した。違いが認められた場合は、その境界を線で結び、積み替えラインとし、後述する石垣カルテに表現した。

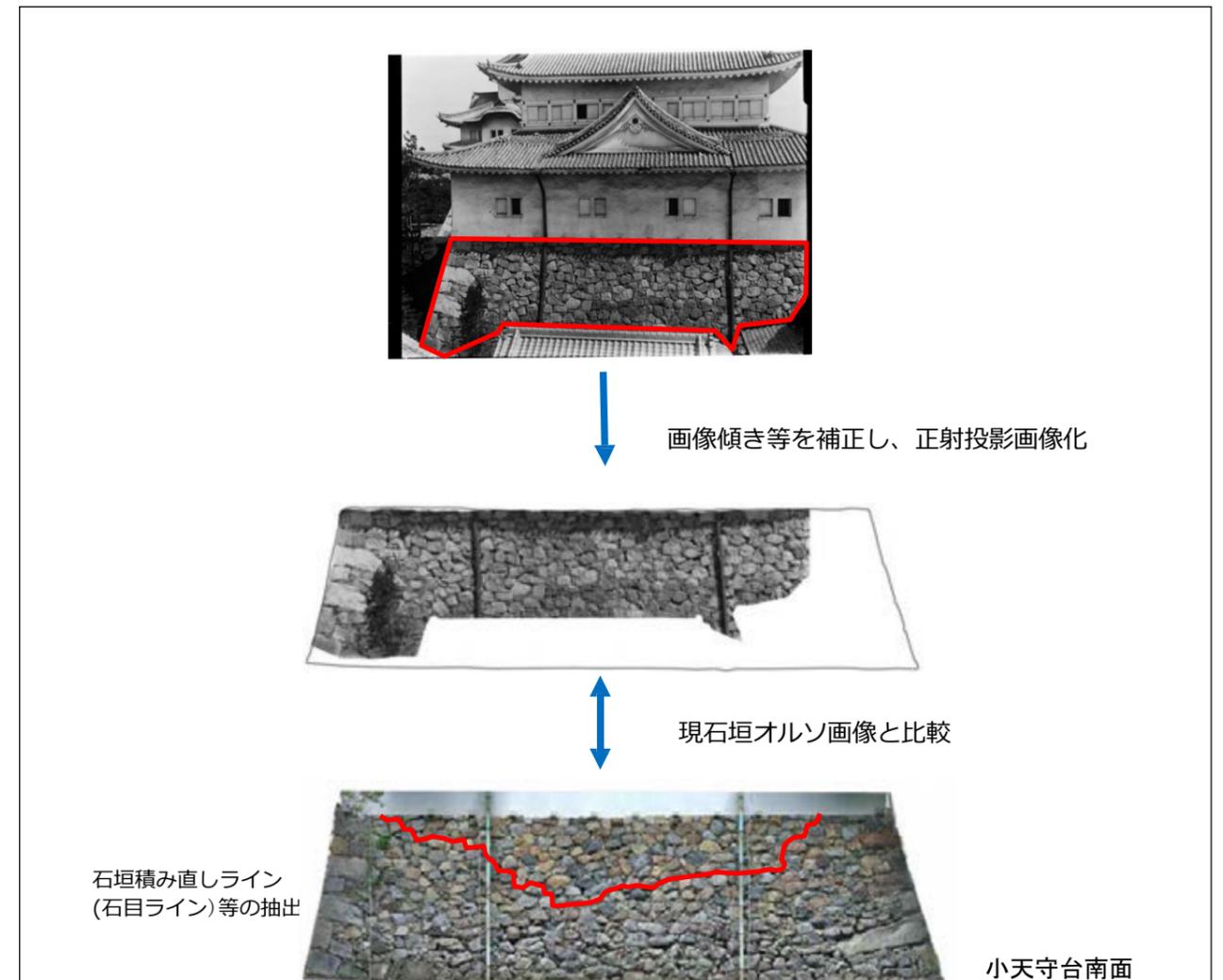
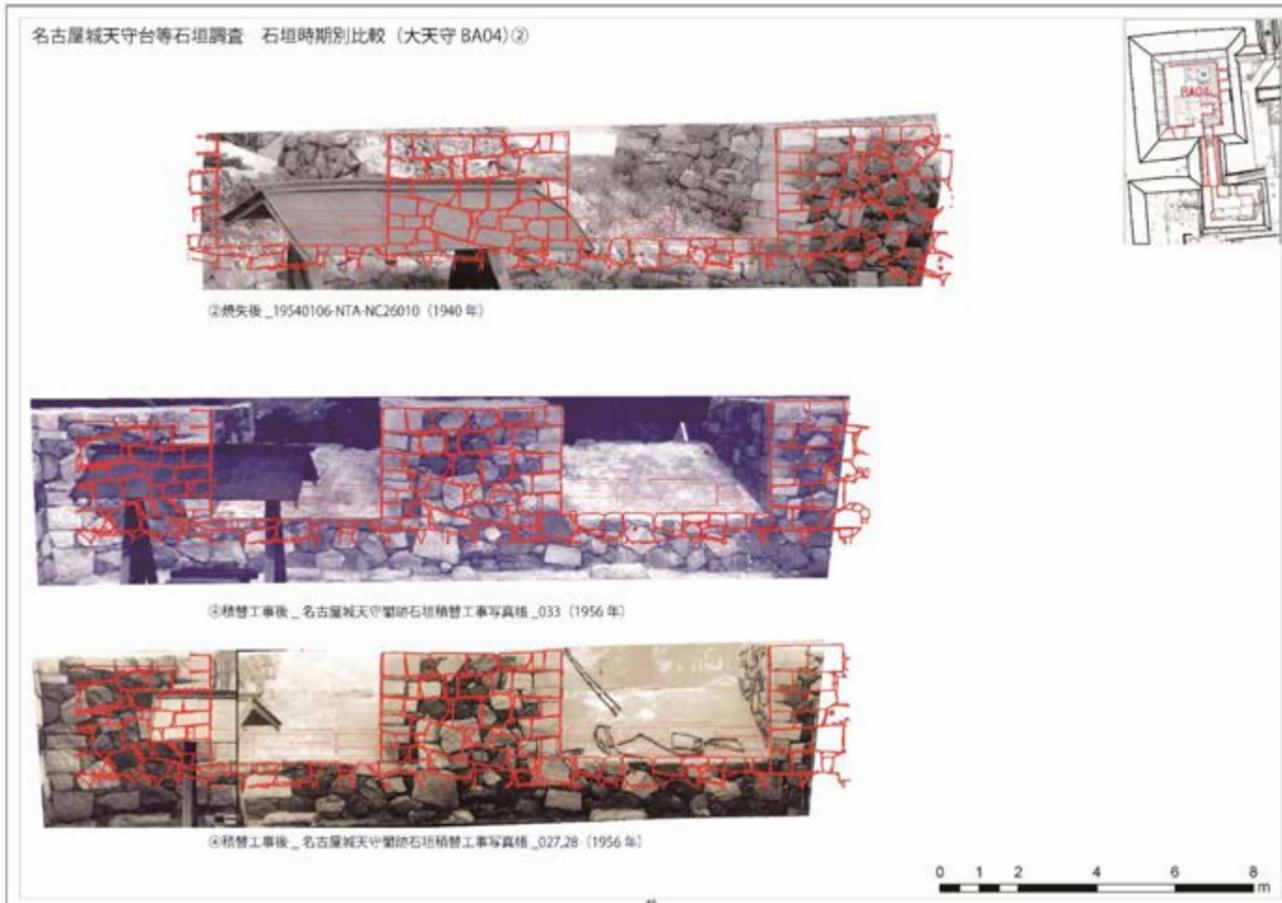


図3 古写真との現石垣の比較方法

穴蔵石垣

穴蔵石垣についても同様に調査を行った。穴蔵部石垣については戦前には板張となっており、石垣の状況を確認できる部分は少ない。唯一大天守入口付近のBA01,BA08については板張がなかったため、当時の姿を確認することができる。このため、調査では主に焼失後～現在までの写真、工事記録等を収集し、各石垣面の積直し状況を確認した。

図7には、写真が残っているBA04の例を示した。写真に残された戦後あるいは昭和27年の積み替え工事の際の穴蔵石垣の姿と、現況の比較を行ったが、全く一致しておらず、現天守閣再建時に、全面的に改変されていることがわかる。



2-2 石垣現況調査

A 天守台外部石垣

石垣No.	孕み出し	被熱範囲	割れ・表面劣化	抜け落ち	その他の変状点	目地
U59	あり(弱)	あり	あり	あり	なし	あり
U60		あり	あり	あり	なし	あり
U61	あり(強)		あり	あり	なし	あり
U62		あり	あり	あり	なし	あり
H141		あり	あり	あり	なし	あり
H140		あり	あり	あり	なし	あり
U58	あり(弱)	あり	あり	あり	なし	あり
H135		あり	あり	あり	なし	あり
H136		あり	あり	あり	なし	あり
H137			あり	あり	なし	あり
H138			あり	あり	なし	あり
H139		あり	あり	あり	なし	なし
U63			あり	あり	なし	あり
U64	あり(弱)		あり	あり	なし	あり
U65	あり(弱)		あり	あり	なし	あり
U66	あり(弱)		あり	あり	なし	あり

表2 天守台外部石垣現況調査まとめ

B 穴蔵石垣

穴蔵石垣は、昭和27年からの積み替え工事と、現在の天守閣建設時に極めて大規模に改変されていることがわかっており、今回の現況調査では、その昭和の改変を追認することとなった。ただし、石垣が築かれている位置に関しては、今回行った測量調査の結果と、昭和実測図との対比により、ほぼ原位置に積み上げられていることが確認された(表3)。

変状・劣化状況に関し、穴蔵石垣では孕み出しが認められず、石材の割れや表面劣化についてもほとんどみられない。しかし、間詰石の抜け落ちは多数確認でき、抜け落ちた穴から石垣背面にモルタルが充填されていたことが確認できる。

被熱した石材はわずかではあるが確認できる。戦後の積み替えに際し、再利用されたものと考えられる。特に、中段部や天端部の築石部で被熱している石材については積み替えの際に被熱した石材を再利用したものと判断できるが、現天守閣建設時のケーソンの範囲から外れる部分で、確認できる範囲の最下位で被熱している築石については、積み替えられていない可能性を残している。その場合、下に根石が原位置で残存していることもあり得るため、確認の必要がある。

いずれにせよ、築石の大半に被熱が認められないことや石垣背面にモルタルが充填されている様子から、穴蔵石垣は現在確認できる部分の大半が戦後の積み替え工事、現天守閣建設に伴う工事によって新たに積み替えられたものと判断できる。そして、戦後の写真との比較から、その石材や積み方も、全く旧状をとどめていないことが確認された。

根石については戦後の積み替え工事の仕様の通りであれば、根石まで手が増えられているものとみられるが、現時点では観察できず、確認できていない。ケーソンの範囲から外れる部分については、残存している可能性もあるため、今後、調査により確認する必要がある。

図4 古写真との現穴蔵石垣の比較方法

2-3 発掘調査



写真0-1 0区完掘全景(南から)



写真0-2 小礫敷き検出状況(北から)



写真0-3 石材刻印

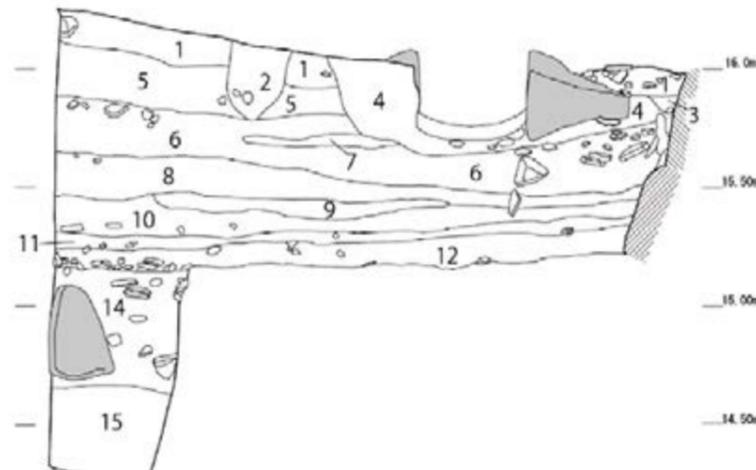


図5 0区北壁セクション

層序	主体土	(色調)	内容	硬度	粘性	その他
1	褐色土	(10YR4/4)	表土 明赤褐色の焼土の細粒を微量含む 1cm前後の小礫や2cmの瓦片を含む	18~24mm	なし	
2	にぶい黄褐色土	(10YR5/4)	3mm弱の明黄褐色砂粒を微量含む 7cmほどの円礫や2cmほどの瓦片を含む	16~25mm	なし	給水管の掘方
3	暗褐色土	(10YR3/3)	軟質で遺物を含まない	15~17mm	なし	パイプ掘方
4	にぶい黄褐色土	(10YR4/3)	直径5mmほどの10YR5/8黄褐色土ブロックや黒褐色砂ブロックを微量含む 2cmほどの瓦片を含む	17~22mm	なし	近代雨落溝の側石掘方
5	にぶい黄褐色土	(10YR4/3)	8mmほどの黒色シルトブロックや1cmほどの赤褐色シルトブロックを微量含む 8cmほどの瓦片を大量に含む	20~27mm	なし	
6	にぶい黄褐色土	(10YR4/3)	6.5cm大の円礫や6mmほどの砂利を少量含む 明黄褐色土ブロックを微量含む 8cmほどの瓦片を含む	21~28mm	なし	
7	灰黄褐色土	(10YR4/2)	遺物の混じりなし	21~28mm	なし	
8	暗褐色土	(10YR3/4)	8mmほどの明黄褐色砂粒、黄褐色砂粒、黒褐色砂粒、0.6~3cmほどの浅黄褐色砂ブロックを微量含む 10cmほどの瓦片を含む	23~28mm	なし	
9	にぶい黄褐色土	(10YR7/4)	暗褐色の粘質土粒を少量含む 2cmほどの瓦片を含む	20~28mm	あり	
10	暗褐色土	(10YR3/4)	1cmほどの明黄褐色砂粒、浅黄褐色砂粒、赤褐色砂粒、黒色砂粒を微量含む 幅23cmの瓦など、大型の瓦を含む	20~27mm	なし	
11	にぶい黄褐色土	(10YR5/3)	5mmほどの明黄褐色シルト粒や1cmほどのにぶい黄褐色シルト粒を微量含む 5cmほどの瓦片を含む	20~27mm	あり	
12	暗褐色土	(10YR3/4)	均質 上面に6~8cm大の円礫による小礫敷きが見られる	21~29mm	あり	
14	黒褐色土	(10YR2/3)	1cm前後の黄褐色シルトブロックを微量含む 15cm前後の瓦片を大量に含むほか、鯉瓦片や鬼瓦片をわずかに含む	20~24mm	あり	大型石材を2個体含む
15	黒褐色土	(10YR3/1)	1cmほどの灰白色シルトブロック、1.5cmほどの黄褐色シルトブロック、2cmほどの黒色シルトブロックを含む 6cmほどの円礫を少量含む 遺物を含まない	22~30mm	あり	築城時の盛土

☆P区

堆積状況として上層から、本丸御殿復元に伴う造成土(1層)や配管埋土(2層)、近代以降の造成土(3~5層)、土管の埋設土(6層)、近世以降の堆積土層(7層)、近世以降の土坑(8層・9層)、人為的と考えられる硬化面(10層)、近世以降の盛土(11~12層)、築城時と考えられる硬化面(13層)、根切の埋土(14~15層)、築城時の盛土(16~18層)、中世以前の遺物包含層(19層)が存在する。中世以前の遺物包含層は築城以前の表土であったと考えられる。

調査区東端に東西幅1mほどのサブトレンチを設けて掘り下げた結果、石垣の地下2石目の前面に20cmほどの円礫が3個据えられており、これを捨石、地下2石目の石を小天守台の根石であると判断した。

築城時にはまず盛土(18~17層)をし、盛土と築城以前の表土(19層)を切って根石を据えて捨石を置き、埋め戻し(14~15層)その上に硬化面(13層)を形成していることを確認した。その後、一度硬化面は石垣前面まで切れ、花崗岩・砂岩の断片や瓦片を含む土で造成される(12層)。その上に分厚い盛土(11層)を施した後に再び硬化面(10層)を形成している。

7層上面で確認した小礫敷きの標高は本丸御殿の基盤面と報告されている高さとはほぼ同じである。



写真P-1 P区完掘全景(南から)



写真P-2 P区サブトレンチ完掘状況(南から)

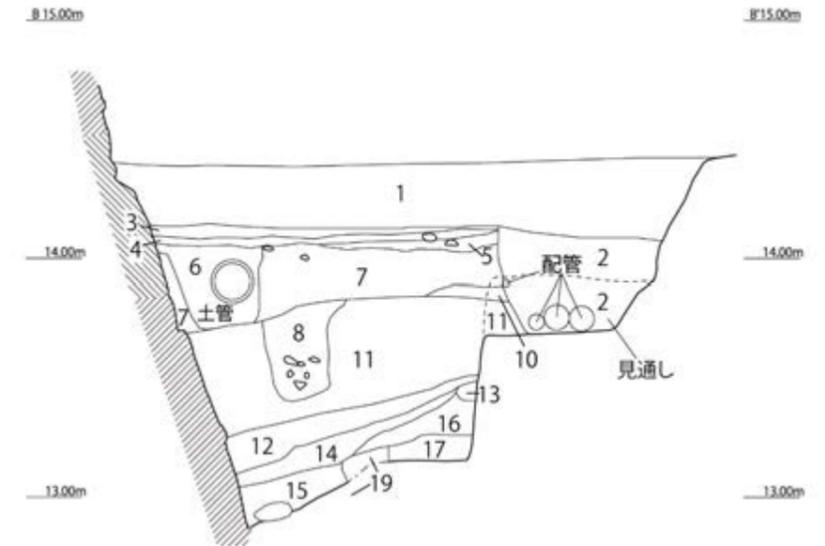


図6 P区東壁セクション

層序	主体土	(色調)	内容	硬度	粘性	その他
1	明黄褐色土	(10YR6/6)	3cm弱の砕石層	19~21mm	なし	御殿復元工事の造成
2	黒褐色土	(10YR2/2)	3cmほどの砕石を含む 黄褐色の山砂が敷いてある	19~22mm	なし	配管埋設土
3	黒褐色土	(10YR2/3)	1~3cmの砕石を含み、シルト質	20~28mm	あり	御殿復元以前の表土
4	暗褐色土	(10YR3/3)	1cmの砕石を含む 褐色シルトブロックを含む	21~26mm	あり	
5	暗褐色土	(10YR3/3)	3cmほどの円礫をわずかに含む おおむね均質	23~24mm	あり	
6	暗褐色土	(10YR3/4)	5cmほどの円礫が土管の下に敷いてある 古い土管の破片を含む	18~22mm	あり	土管埋設土
7	にぶい黄褐色土	(10YR4/3)	2cmほどの浅黄褐色シルトブロック、1.5cmの黒色シルトブロック、0.5cmの明黄褐色シルト粒を少量含む	25~31mm	あり	上面に小礫敷き
8	暗褐色土	(10YR3/4)	3cmほどの円礫を含む 1cmほどの褐色シルトブロックと0.2cmほどの黒色シルト粒を含む	28~29mm	あり	ビット状遺構
9	にぶい黄褐色土	(10YR4/3)	1cmほどの砂利を含む	13~20mm	なし	ビット状遺構
10	暗褐色土	(10YR3/4)	2cmほどの浅黄褐色シルトブロック、0.2cmほどの明黄褐色シルト粒を含む	25~31mm	あり	人為的な硬化面
11	にぶい黄褐色土	(10YR5/3)	5cmほどの円礫を含む 2cmのにぶい黄褐色シルトブロック、1cmの黄褐色砂ブロック、黒色シルトブロックを含む 褐色シルトブロック、2cmほどの黒色シルトブロックを含む	21~27mm	なし	
12	褐色土	(10YR4/4)	1~15cmほどの花崗岩・砂岩片を含む 5cmほどの瓦片を含む 8cmほどのにぶい黄褐色シルトブロック、1cmほどの褐色シルトブロック、2cmほどの黒色シルトブロックを含む	19~23mm	あり	
13	黒褐色土	(10YR2/2)	均質で遺物等含まない	25~28mm	あり	人為的な硬化面
14	褐色土	(10YR4/6)	5cm弱の黒褐色シルトブロックと6cmほどの黄褐色シルトブロックが混じる	21~27mm	なし	根切埋土
15	暗褐色土	(10YR3/4)	にぶい黄褐色シルトブロックと黒褐色シルトブロックが混じる	22~24mm	なし	根切埋土
16	褐色土	(10YR4/4)	1cmほどの黄褐色シルトブロック、にぶい黄褐色シルトブロック、0.5cmほどの褐色シルトブロックを含む	22~28mm	なし	築城時の盛土
17	にぶい黄褐色土	(10YR4/3)	2cmほどの暗赤褐色砂質ブロックを含む 明黄褐色シルト粒、黒色シルトブロックが混じる	15~20mm	なし	築城時の盛土
18	にぶい黄褐色土	(10YR7/3)	遺物等含まない	20~30mm	あり	築城時の盛土
19	黒褐色土	(10YR2/2)	均質 山茶碗片を検出した	26~31mm	あり	中世以前の遺物包含層

☆Q区

本丸御殿復元に伴う造成土(南壁・北壁1~2層)、既設管理土(南壁4層、北壁3層)、御殿復元以前の表土(南壁5層、北壁4~5層)、近世以降の堆積土(南壁・北壁6~8層)に分けられる。調査区内の南半において石垣前面で瓦溜り(北壁7層)が検出された。地面に対して縦向きの瓦が密集して出土している。

調査区北半からは瓦溜りが検出されず、サブトレンチとして掘り下げた結果、最大5cmほどの小礫片を大量に含む層(南壁8層)が検出された。小礫は花崗岩や砂岩の断片が主であり、一部同サイズの瓦片を含む。

8層の上面は標高値が13.8mほどである。本丸御殿の基盤面とおおよそ揃うため、江戸時代には地表面であった時期があると考えられる。



写真Q-1 Q区完掘全景(東南から)

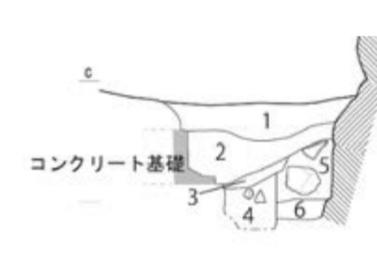


図7 Q区南壁セクション

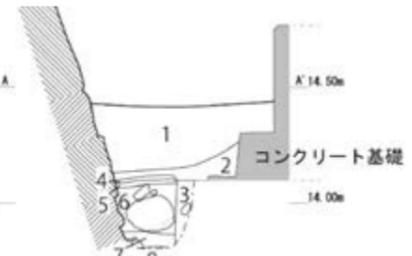


図8 Q区北壁セクション

層序	主体土	(色調)	内容	硬度	粘性	その他
1	褐色土	(10YR4/4)	0.5cmの砕石層		なし	御殿復元工事の造成
2	黒色度	(10YR1.7/1)	0.5cmほどの砕石と2cm弱の砕石を含む		なし	
3	暗褐色土	(10YR3/3)	3cm弱の円礫や10cmほどの礫、5cmほどの瓦片を含む		あり	
4	黒褐色土	(10YR3/2)	12cmほどの角礫を含む 径10cmの軒棧丸瓦瓦当を含む 1cmほどのにぶい黄褐色シルトブロック、1.5cmほどの明黄褐色シルトブロック、2cmほどの黒色シルトブロックを含む		あり	既設管理土 北3層と同一
5	褐色土	(10YR4/4)	15cmほどの角礫を含む 4cmほどの灰白色シルトブロックを含む		あり	
6	褐色土	(10YR4/4)	上面に7cmほどの小礫列あり 互細片を含む		あり	
3	黒褐色土	(10YR3/2)	6cmほどの円礫、8cmほどの瓦片を含む 0.2cmの灰黄褐色シルト粒と0.5cmの黒褐色シルト粒を含む	21~23mm	あり	既設管理土 南4層と同一
4	褐色土	(10YR4/4)	8cmほどの礫を含む 1cm弱の赤褐色シルトブロックを微量含む	15~20mm	あり	
5	黒褐色土	(10YR3/1)	1cm弱の砕石を含む	20~22mm	あり	
6	褐色土	(10YR4/4)	20cmの礫、7cmほどの円礫、4cmほどの瓦片を含む 4cmほどの灰白色砂ブロックを含む	19~22mm	あり	
7	暗褐色土	(10YR3/4)	炭化物の細粒を含む 漆喰か白モルタルと思われる灰白色の塊が検出された	23~27mm	なし	南壁8層と同一か
8	暗褐色土	(10YR3/3)	5cmほどの花崗岩や砂岩の断片、瓦片を含む 4cmほどの黄褐色シルトブロックや褐色砂粒を含む	19~24mm	なし	

天守台石垣の保存方針

2-4 地盤調査

① 地盤調査の目的

- 天守台を構成する石垣の健全性や現状把握のため、天守台及び周辺地層の把握を目的として、地盤調査（ボーリング調査）を実施する。
- 天守台北側の御深井丸は洪積地盤である熱田台地の境界付近であり、本丸周囲の地盤と異なり軟弱な地盤である沖積地盤の可能性があることから、天守台周囲の地盤の想定断面を検討する。

② 地層構成と地下水位

- 土層(地層区分)想定断面図を図10に、地層構成表を表4に示す。上位より、盛土、砂・礫質土を主体とする熱田層上部、粘性土を主体とする熱田層下部を確認した。

御深井丸～天守～本丸に至る地盤構成は、南北、東西方 向ともほぼ水平な地層状況がみられ、今回実施した内堀ボーリング部での標高はT.P.+6.06m～P.P.+6.28mで、熱田層上部砂層は、攪乱のあるNo.2を除き、T.P.+4.3m～+5.3m程度でほぼ一様に確認された。また、天守台周辺(北、西面)内堀での石垣の試掘調査で地山を確認した調査区では、この砂層を地山として石垣が構築されていることが確認された。

- (地下水位)無水掘り水位は、T.P.+3.2m～+3.7m程度に確認しており、内堀内は、降雨時たまり水を形成する。この水位は調査地北側の外堀の水位程度を示し、調査地における自然水位は、T.P.+3m～+4m付近と考えられる。(ただし、これら地下水位は一般的に、季節や気象条件によって若干変動することが考えられ、内堀内については、降雨時に溜まり水を形成するため注意が必要である。)

No.6地点は、大天守台東側にあたる。大天守台東側で行った発掘調査では、地山まで確認することができなかったが、ボーリングの結果からは、地山は標高12m前後の位置にあることがわかる。

No.2地点は、大天守台北面下の内堀内にあたるが、同じ堀内の他地点と比較して、地山が検出される高さが2m程度低い。これについては、戦後に廃材などを廃棄したためであると考えられている。その範囲などは今後確認を行い、地盤に対する影響を判断する必要がある。

天守台の内部におけるボーリング調査は今後行う計画であるが、天守台内部においても、地山と盛土の境界は、12mほどのところにあるのではないかと推測される。

地質年代	地層区分	記号	主な土質	特徴	N値(平均)
第四紀 更新世	盛土	B	礫混じりシルト質細砂 礫混じり砂質シルト 玉石混じり砂礫	φ20～50mm程度の礫を含む砂・粘性土。内堀内にて所々瓦片混入。No.2地点は砂礫主体でφ200mmの玉石、コンクリートガラ多量混入。(ガラ部分のN値貫入不能)	4～15 (7)
		熱田層上部	第一砂質土 D3U-s1	礫混じり中砂、中砂、細砂	φ2～10mm程度の小礫を含む細砂や中砂主体で全体に中砂を含む。T.P.+10m付近粘土D3U-cを薄く挟む。標高+4m付近より含水量が高くなる傾向にある。N値は5～10程度が卓越する。
	第一粘性土 D3U-c1	砂混じり粘土、砂質シルト	細砂を混入する粘土主体。層厚1m未満と薄いものの水平方向の連続性あり。N値は5～8とばらつきが少ない。	5～8 (7)	
	第二砂質土 D3U-s2	凝灰質細砂、シルト質細砂 浮石混じり細砂	全体に凝灰質を呈する細砂主体。砂の粒径は細かく均一。所々凝灰質シルトを呈す。所々φ2～5mm程度の浮石を含む。N値は6～57を示す。凝灰質のためN値のばらつきが大きい。	6～57 (27)	
	礫質土 D3U-g	砂礫、礫混じり粗砂	砂礫主体。一部礫が少なく礫混じり状を呈す。礫径はφ30～50mm以下、φ5～10mm程度主体。チャート礫混入。N値は30～50の範囲でばらつき傾向あり。	21～60以上 (40)	
	第二粘性土 D3U-c2	砂混じりシルト、粘土 砂混じり粘土	細砂を混入するシルト、粘土主体。一部凝灰質の様相を呈す。No.2,4,6地点でサンプリング実施し一軸圧縮試験、圧密試験を実施。N値は11,13を示す。	11,13 (12)	
	砂・粘性土 D3U-sc	シルト混じり細砂 シルト質細砂 砂混じりシルト	砂質土と粘性土の互層。細砂やシルトを主体とし、一部粗砂、礫混じり状となる。N値は主に砂質土で計測し6～11を示す。	6～11 (9)	
	砂・礫質土 D3U-sg	砂礫、礫混じり中砂 シルト混じり細砂	φ2～30mm程度の礫を含む細砂、中砂を主体とする。上部礫の混入が多く、砂礫状を呈す。下部はシルトの混入が多い。N値は9～60以上を示し砂礫部分でN値が高い。	9～60以上 (39)	
	熱田層下部	粘性土 D3L-c	砂混じり粘土 砂質粘土	細砂を混入する粘土主体。層厚は3m以上を確認している。N値は10～19を示し全体に硬い。	10～19 (14)
	砂・礫質土 D3L-sg	礫混じりシルト質中砂 礫混じり中砂	No.4地点に層厚1m程度のみ確認。φ10～20mmの礫を混入する中砂を主体。現段階では熱田層下部として評価。N値は48,60を示しよく締まっている。	48,60以上 (54)	

表3 地層構成表

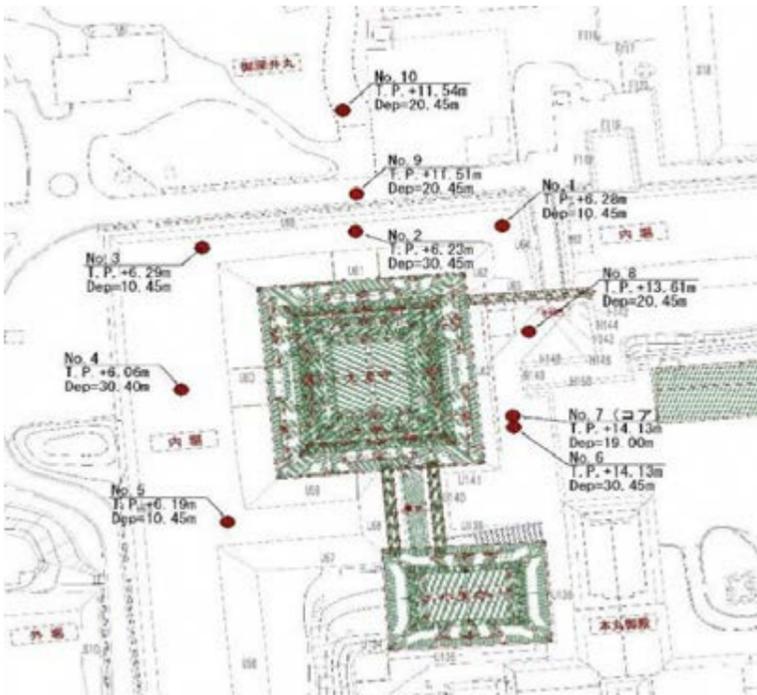


図9 ボーリング調査地点位置図

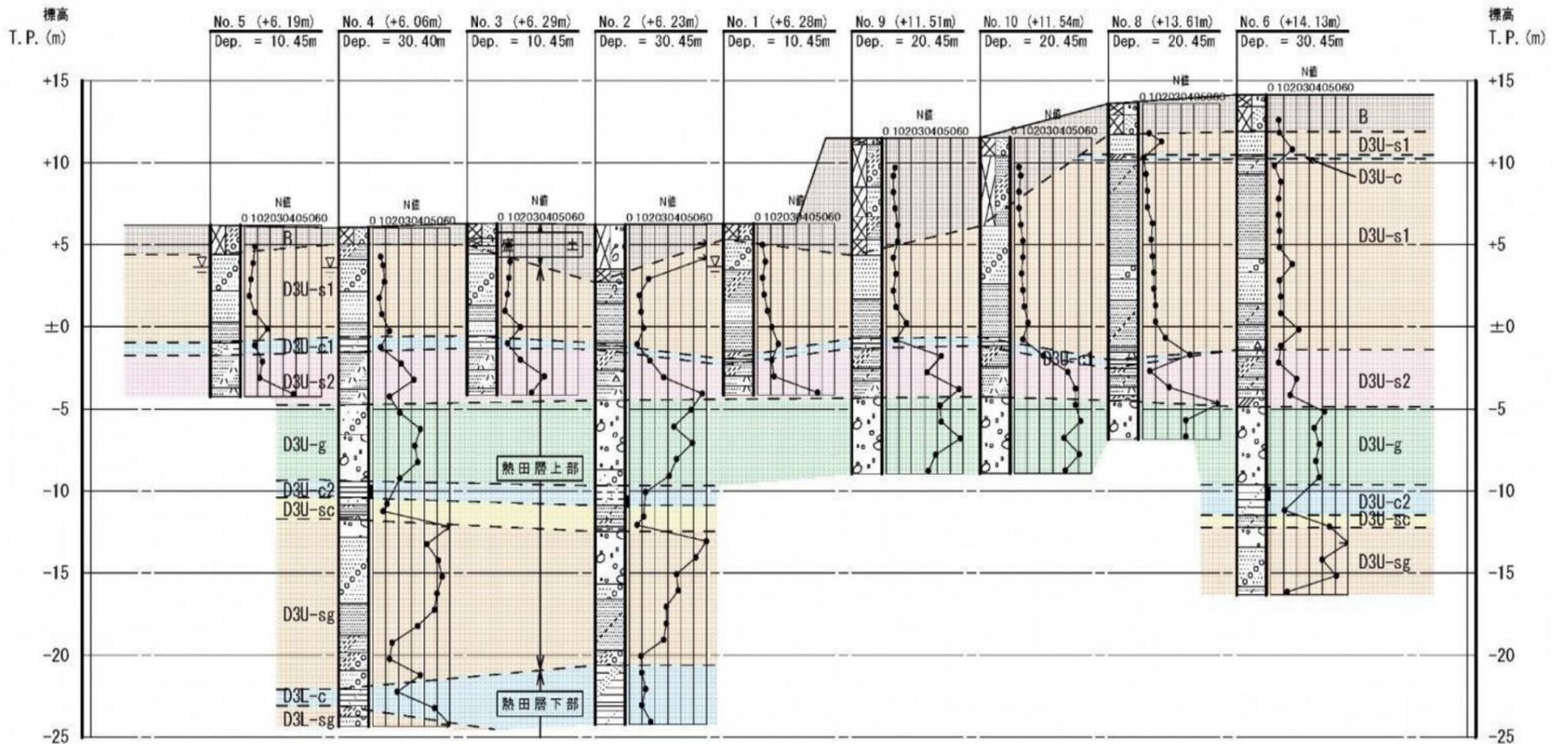


図10 土層(地層区分)想定断面図

No.7地点は、No.6地点に近接しており、コア採取のみの調査のため、断面図への記載は割愛している。

注:本断面図は地層区分のため、地点間距離は実際とは異なります。地層図は推定であり、実際と一致しない可能性があります。

天守台石垣の保存方針

2－5 天守台石垣調査まとめ

天守台石垣等について行った各種の調査結果を整理する。

<石垣の積み替え範囲の確認>

・宝暦の大修理

これまで文献的な研究により示されていた宝暦期の積み替えの範囲を、現地調査によって追認することができた。

・現天守閣建設時の積み替えの確認

現地での確認、古写真との比較から、天守台各面の上位に昭和34年に竣工した現天守閣建設時に取り外され、積み替えられた目地を確認した。写真で判断されるものと、現地で観察されるモルタルなどの痕跡はわずかに異なっているが、それぞれ異なった根拠に基づいているため、今回は敢えて整合させることはせず、分けて図示している。

・慶長期の作業単位の確認

積み替えられた範囲を検討する際に、慶長期の石垣の中に、積み方などから目地を認めた。大天守台北面の東部などが典型的であるが、大天守台の、慶長期の石垣が残る範囲ではほぼ同じ高さに目地を認めることができる。天守台の形成方法を示している可能性がある。

・内堀外側の石垣の状況

内堀外側（御深井丸側）の石垣については、何度かの積み替えの痕跡が確認できる。積み方から見て近代以降と思われるところも多い。明治24年に木子清敬が残した図面と対比すると、濃尾地震の際に積み直した箇所があることも想定できる。

・穴蔵石垣の積み替え

昭和27年から行われた石垣の積み替え工事の際の図面から、根石まで改変された可能性が考えられる。

現況調査の結果からも、穴蔵石垣の大半は昭和に積み替えられていることが確かめられた。現天守閣を支えるケーソンの上位にあたる部分は根石まで改変されていることは確実であるが、その範囲から外れる部分に関しては、戦後の石垣積み替えの状況をとどめている可能性があり、その部分の根石については近世以来変わっていない可能性も残している。

また、現在の築石の中に、被熱したものも見られるため、石材の再利用が行われたことがわかる。

<天守台石垣の勾配について>

- ・名古屋城の宝暦期の修復の際に残された記録には、天守台石垣の勾配を記録したものがある。「遣り方図」と総称されるその図面は、修復時の天守台石垣の勾配を写し取ったもので、それに基づいて、石垣を修復したものと見られている。
- ・今回の調査では、測量を行い、縦横の断面図を作成したため、文献の記録に残された勾配と現状の石垣の勾配を比較検討する機会となった。
- ・比較の結果、「遣り方図」に示されている石垣勾配と、測量によって得られる現在の石垣の勾配は、一致しない。
- ・天守台石垣の勾配を考える上で、こうした記録類との不整合をどのように解釈するか、課題として残っている。
- ・なお、最も変状が少ないと見られる地点の縦断図を、その面の基準となる勾配として、段彩図を作成した。

<石垣根石の確認>

- ・発掘調査および地盤調査の結果、天守台石垣は熱田層上部砂層を基盤層として築かれていることを確認した。
- ・発掘調査の結果によれば、天守台石垣の根石は基本的に、あるべき位置から動いておらず、変状は見られない。
- ・宝暦期の修理の痕跡を認めた地点でも、おおむね地下一石目以下は慶長期の石積みが残されていると思われた。
- ・内堀外側の石垣面(U66)において、根石の前を抑える盛土が確認できなかった地点がある。根石付近まで盛土が削平されている可能性がある。
- ・穴蔵石垣の根石については確認できておらず、今後の調査により確認する必要がある。

<内堀内の調査>

- ・北側の調査区では、攪乱を受けた表土層が厚く堆積しており、堀底面の安定状況を確認する必要がある。

<天守台石垣変状・劣化状況>

・調査成果から、天守台石垣の現状を特にその変状・劣化状況に着目して整理すると、石垣の現状は次のようにまとめられる。

- ①天守台外部石垣各面の上位は、大半の隅角石を除き、昭和34年の現天守閣建設時に改変が加えられており、近世の姿が失われている。
- ②穴蔵石垣の現況で確認できる範囲は、ほぼ戦後の積み直しである。根石については現時点では観察できず確認できていない。
- ③大天守北面(U61)には強い孕み出しが認められる。この孕み出しは明治25年には指摘され、大正時代の図面でも確認できる。約100cm孕み出しており、孕み出し指数は10、不安定な状態と評価される。
- ④また、橋台西面(U58)でも孕み出しがみられ、それに連続して西に延びるU57でも孕み出しがみられる。原因や孕み出しの経緯については不明である。
- ⑤大天守南面・西面(U59・60)、東面(U62)、橋台部東面(H140)、小天守東面(H136)には、中位以下に広範な被熱範囲が認められ、石材の表面が剥落したり、割れているなどの変状・劣化が認められる。
- ⑥隅角石に顕著であるが、石材に割れが生じている。大天守台北西隅角部ではいくつかの石に割れが観察できる。また、大天守台の南西隅角部天端石なども割れている。
- ⑦天守台石垣の上位から中位にかけて、築石間にモルタルやセメントを詰めたり、流し込んだりした痕跡が広範囲にみられる。
- ⑧その他、特に顕著な部分は指摘できないが、各所で間詰石の欠落が認められる。
- ⑨大天守北側の内堀内では、戦後に廢材などを埋めたこと等により、堀底が攪乱されている可能性がある。
- ⑩天守台石垣とは内堀を挟んだ対岸側（御深井丸側）の石垣は、濃尾震災の際などに積み替えられており、旧状をとどめていない。また間詰石の抜け落ち等が見られる。

3 天守台石垣の変状・劣化状況の分析

現況調査の結果に基づき、天守台石垣における変状・劣化状況の具体的な状況の把握に努めた。特に顕著なものについて、今後の対応策を考えるために、更に検討を加える。

3-1 天守台石垣におけるモルタルの状況について

各面において、現天守閣建設の際などに、築石間にモルタルが施されていることが確認された。観察されるモルタルの状況から、モルタルが施された状況を検討する。

モルタルは練積状に築石と築石の間を埋める形で検出されるもの（練状）と、石垣表面から注入されたもの（注入状）に大別した。練状のモルタルは上部に集中して検出されている。検出深度は比較的深い。

注入状モルタルは天端部から裾部まで全体的に認められる。検出深度は浅く、石垣表面付近に施される場合が多い。練状と呼んでいる痕跡は、築石を積み際に施された可能性が高く、一方注入状は外部から流し込まれた可能性が高い。

そうした前提で各面での確認状況を検討すると、練状は中段の上位以上に多く、現天守閣再建時に取り外され、積み替えられた際に施された範囲と近い。一方、注入状は上部から下部まで満遍なくみられる。全体にわたって外部から注入されたことを反映していると見られる。

石垣の保存の上で重要な、これらのモルタルの量について正確に把握することは難しいが、モルタルが確認された地点でも、ビデオスコープはさらに奥まで挿入することができた。こうした観察結果からも明らかなように、モルタルが築石間が密に充填されている状態ではない。

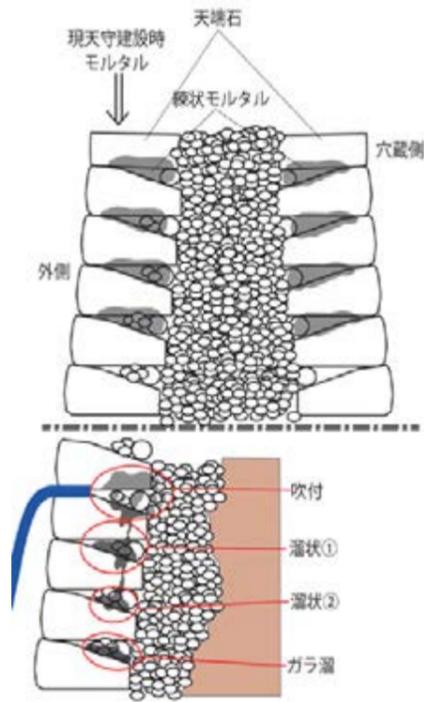


図11 モルタル分類基準

分類名	大分類	中分類	小分類	備考
間詰固定		間詰固定		間詰固定に入れたもの
表面_目地	表面	目地埋め		目地を埋めたもの
表面_汚れ		表面汚れ		モルタルの垂れなど
練状	練状			築石間に入れたもの
注入状_吹付		吹付状		吹付状に付着したものもしくは充填されたもの。
注入状_溜①		溜り	溜り①	注入が最初に溜まったもの。骨材多め
注入状_溜②			溜り②	溜①がさらに流れ溜まったもの（骨材少ない）
ガラ溜り			ガラ溜り	モルタル片が溜まったもの
その他	その他			

表4 モルタル分類表



図12 モルタル分類基準 練状

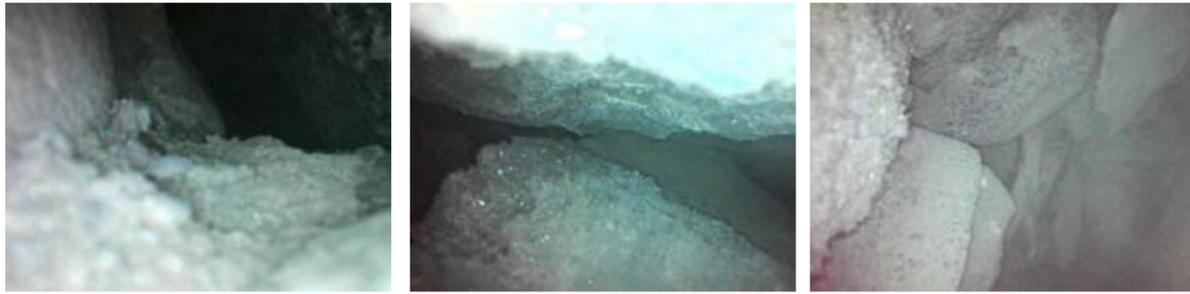


図13 モルタル分類基準 注入状 溜①



図14 モルタル分類基準 注入状 溜②



図15 モルタル分類基準 注入状 ガラ溜り

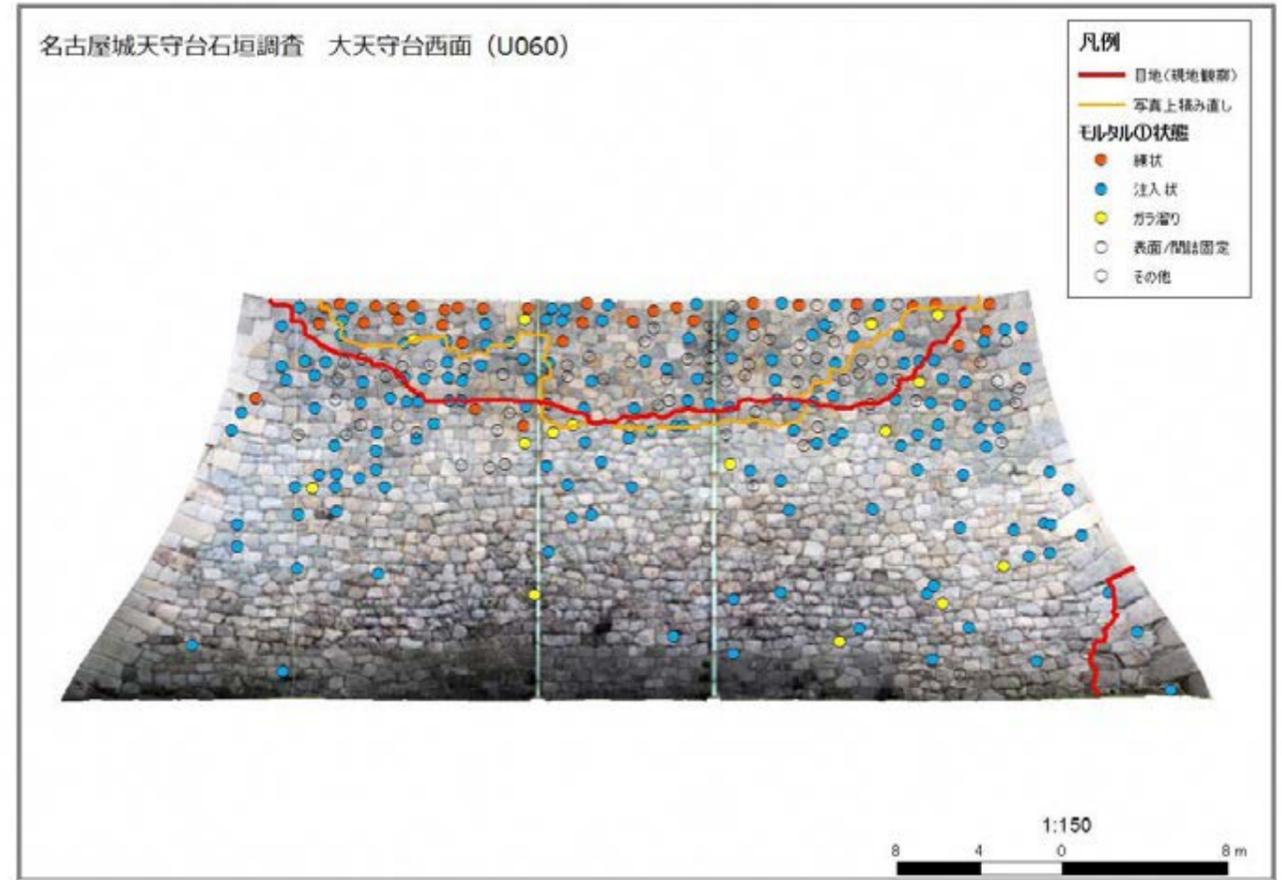


図16 U60モルタル検出状況

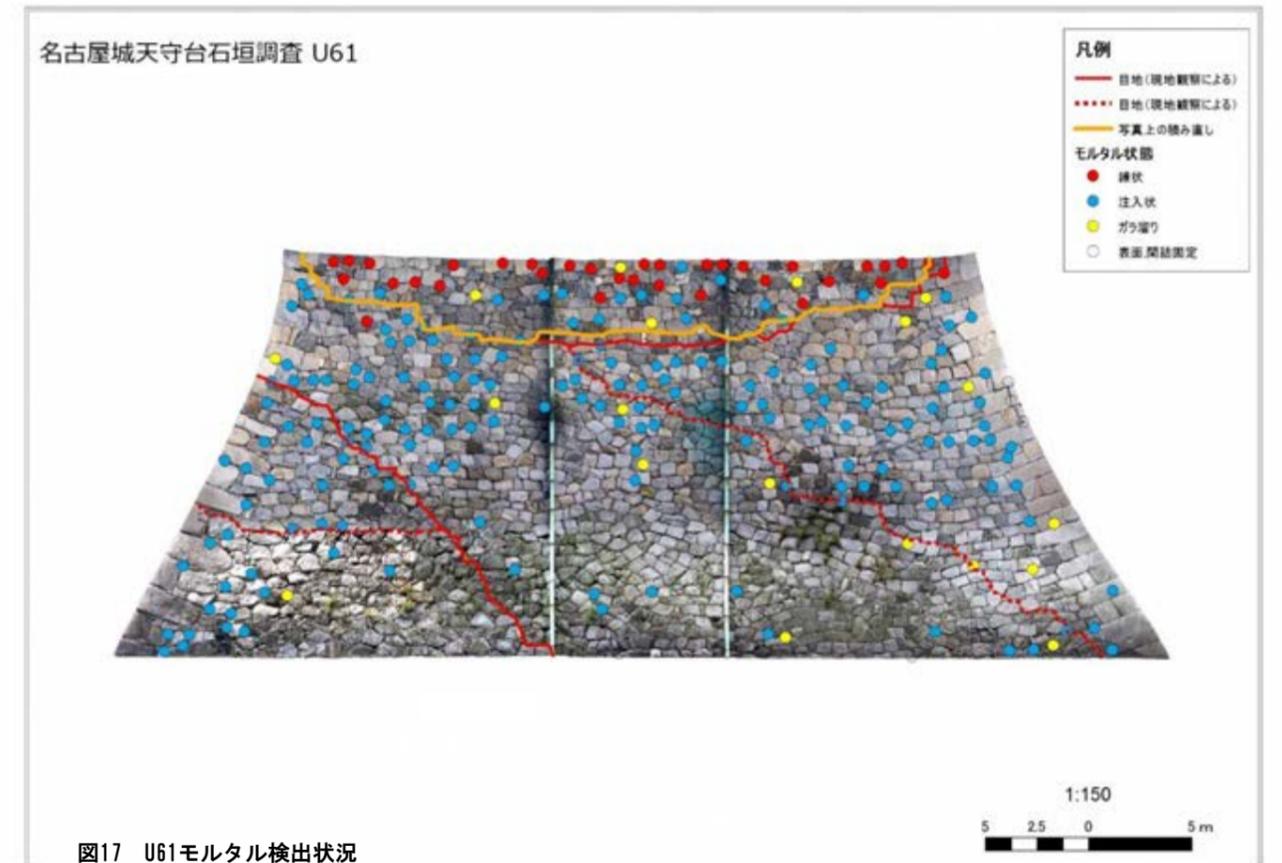


図17 U61モルタル検出状況

3-2 大天守台北面の孕み出しの分析

孕み出し現況

孕み出し範囲は、大天守台石垣（U61）の東下端より西方向へ18m程度、高さTP11m程度を中心に幅12m程、高さ8m程にわたる（図22・23）。①

孕み出しは慶長期の石垣と宝暦期の修理した石垣の境界にまたがる。②

最も孕み出している部分は慶長期の石垣にある。③

孕み出しの高さ方向の天端はおおよそTP.13m程度であり、慶長期石垣の目地と重なる。④

最も孕んでいる孕み出し部分の下端は凡そTP.7m程度で、堀底地盤面までは達していない。⑤

孕み出し範囲の西側では、孕み出しの高さ方向の下端は現状堀底面に達しているが、発掘調査D区では石垣に変状は認められていない。⑥

孕み出し部東側は慶長期の石垣に相当し、孕み出しが顕著に認められるが、孕み出し部西側は宝暦期の石垣に相当し、孕み出しへ緩やかに繋がっている（すりつけられている）。⑦

レーダー探査状況では特に孕み出し部のみ栗石層の緩みが認められる状況ではない。⑧

縦横断面図の観察では、孕み出し部の上部で孕み出しに起因すると考えられる窪みは認められない。また、コンターマップで見ても、孕み出し部分の上位のコンターは水平で、窪んでいる様子は見受けられない⑨

孕み出しの経時的状況

慶長17年(1612)創建の名古屋城大天守は、寛延3年(1750)頃には、天守台石垣の孕みや大天守本体の傾斜が著しくなり、ついに宝暦2年(1752)から同5年まで4年間にわたる大修理が行われた。⑩

明治24年(1891)の濃尾地震の後、内匠寮技師の木子清敬が名古屋城内の被災状況を調査し、図面を作成しているが、大天守台北面には何も記されていない(地震により孕んだとは認識されなかったという可能性は残る)。翌25年に木子は再び調査を行い、天守台北側石垣の孕み出しを指摘している。⑪

濃尾地震後の大正15年に孕み出し状況が計測されている。⑫

昭和16年には名古屋城管理委員会において、市長から孕んだ時期を問われた本市土木局職員は、明治24年ごろと聞いている、と答えている。⑬

平成24年の調査の際の測量データ、と平成30年の計測データの間には、石垣の変動によると見られる変化は認められない。・・・⑭

昭和34年(現天守竣工)から現在まで、60年弱経過しているが、石垣と現天守外壁面とのひび割れ幅は最大14.6mm。建物と石垣の挙動が違うためと考えられるが、石垣の挙動は大きくない。⑮

現天守の堅樋は石垣面にモルタルで固定されており、目視の結果、モルタル等に変状は認められない。・・・⑯

考えられる孕み出し経緯

ア 宝暦の大修理には積み替えられなかった孕みの一部が残存し、原因が除去されていないためその後更に孕み出した。

宝暦以前の孕み出しの中心は、現在よりも石垣中央部にあり、宝暦の大修理の際に補修された(根拠：②⑤⑥)。

現在の孕み出しは宝暦の修理の際に取りきれなかった孕み出しの残存部であり、宝暦期の石垣では孕み出し部に摺合せて補修してあるため、緩やかに繋がって見える(根拠：⑦)。

・孕み出し部が窪んでおらず、レーダー探査成果でも特異な栗石の空洞は認められない(根拠：⑧⑨)

明治24年に孕み出しが図に示されていないことは、それ以前から孕んでいることが知られ、濃尾地震で孕み出したとは認識されなかったと考えることになる。

イ 濃尾地震後に孕み出した。

明治24年に木子清敬が作成した記録では、濃尾地震の被害について、大天守台北面は旧状のままとされており、翌25年には孕み出しが注意されている。この間に孕み出した可能性がある(根拠：⑪⑬)。

しかし、これが経緯であるとする、一年の間に孕みが急激に進行したことになるほか、観察される所見をうまく説明できない。

孕み出しの進行

平成24年の断面図と今回の断面図では顕著な違いは見られない。また、石垣に固定された堅樋の状況などから見ても、孕み出しが進行している状況ではないと判断される。

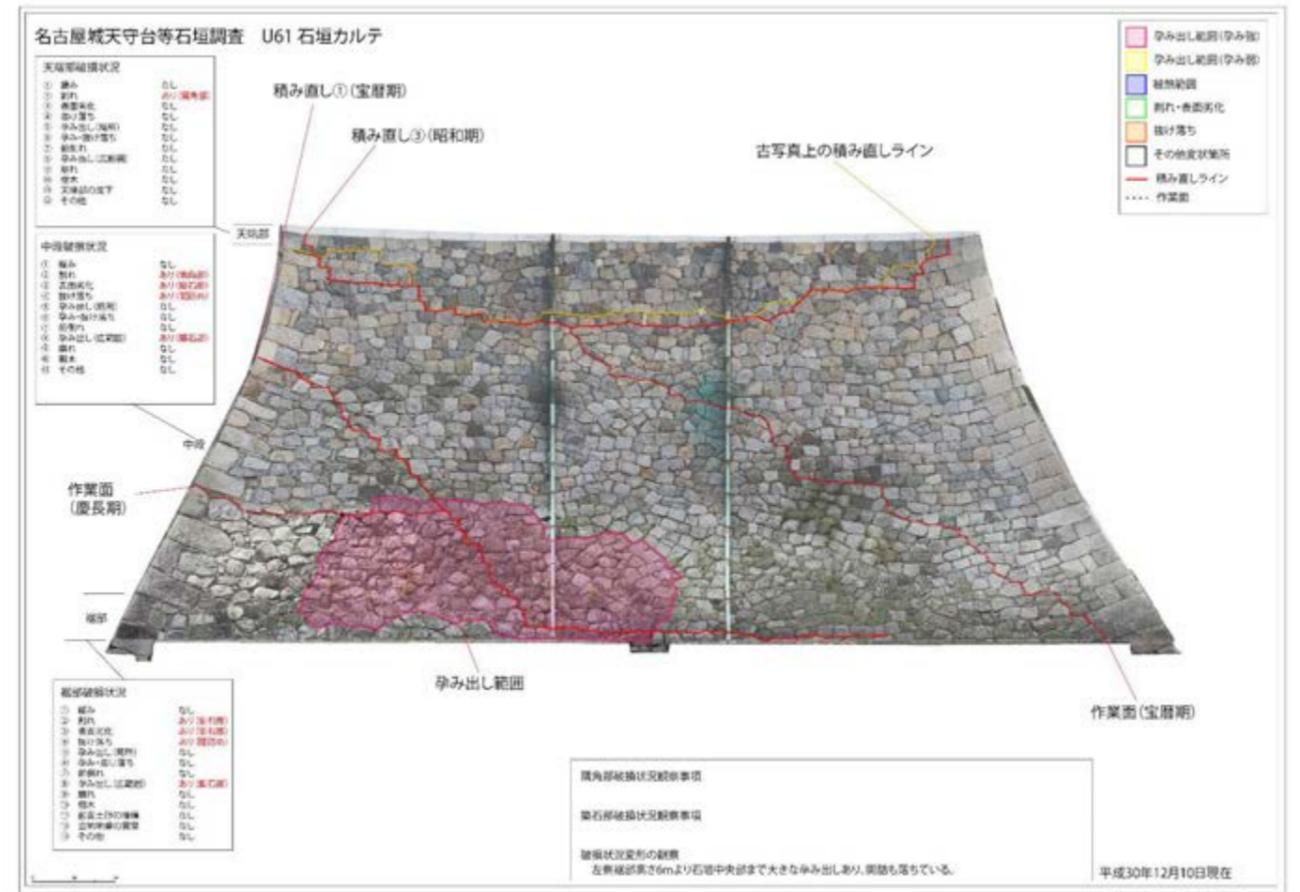


図18 U61石垣カルテ

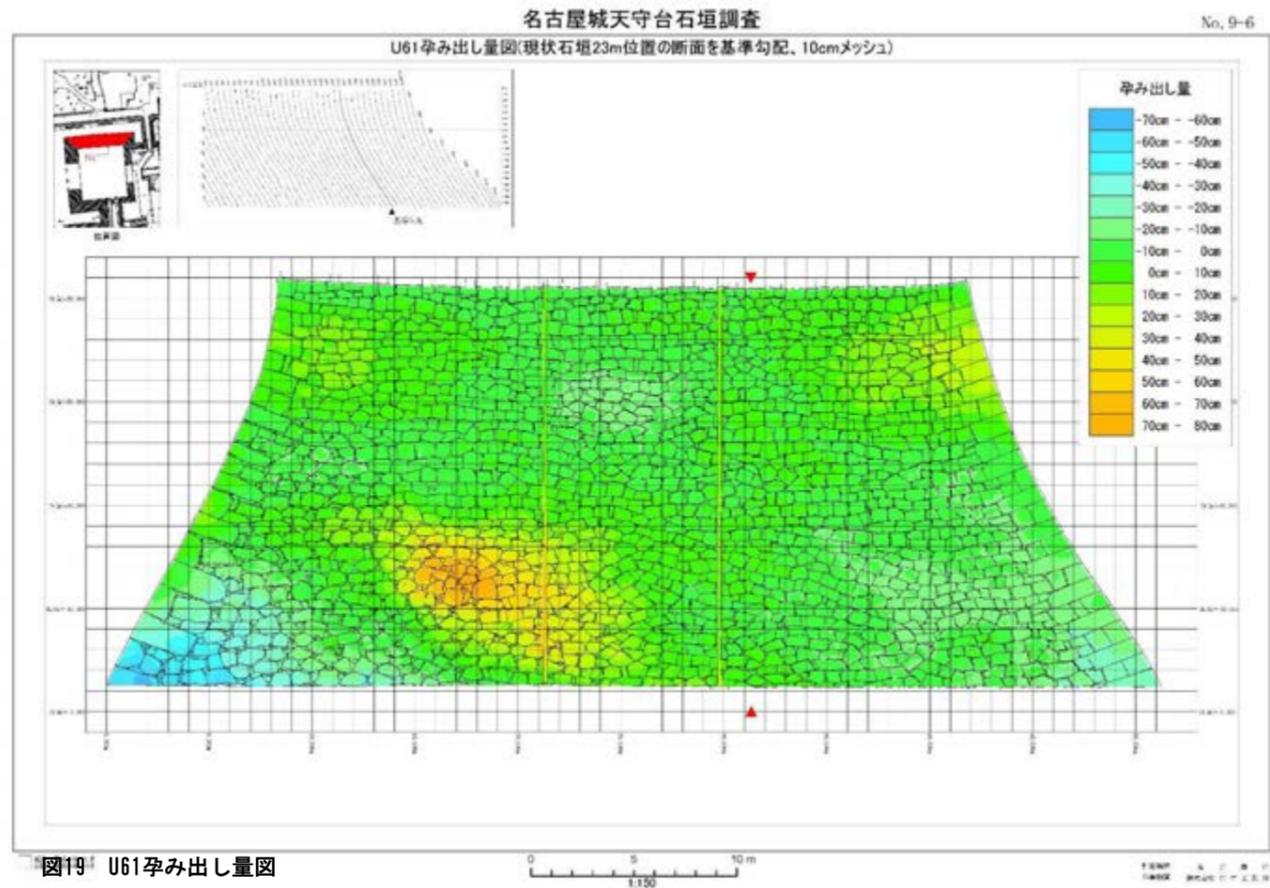


図19 U61孕み出し量図

名古屋城天守台等石垣調査 レーダー探査・ビデオスコープ結果（速報）

目的

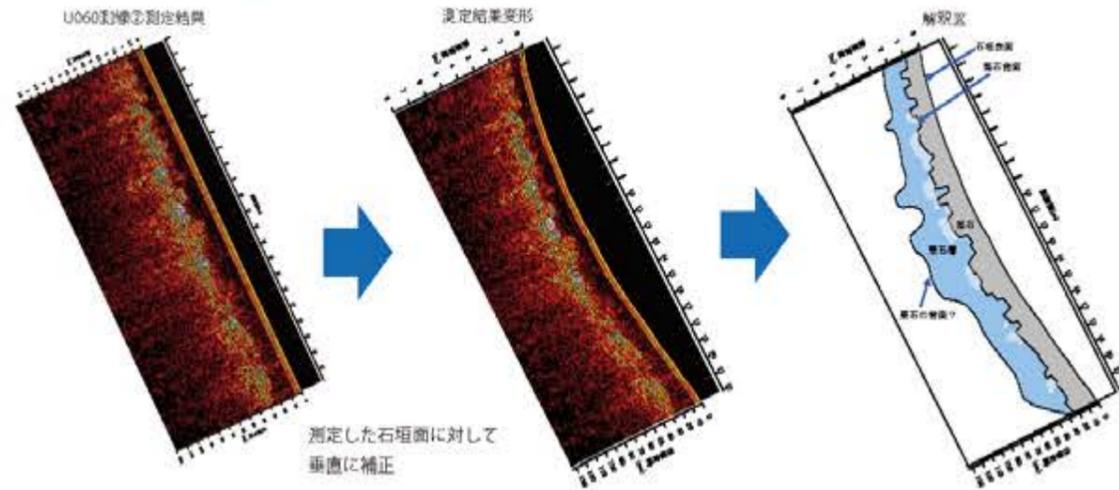
レーダー探査測線解析結果とビデオスコープ調査との対比を行う。
築石長、栗石層厚を推定し、背面盛土の崩落の有無等の確認を行う。

レーダー探査による築石長、栗石層厚の推定値

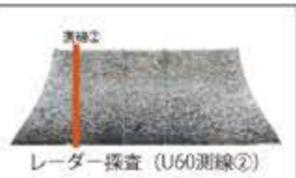
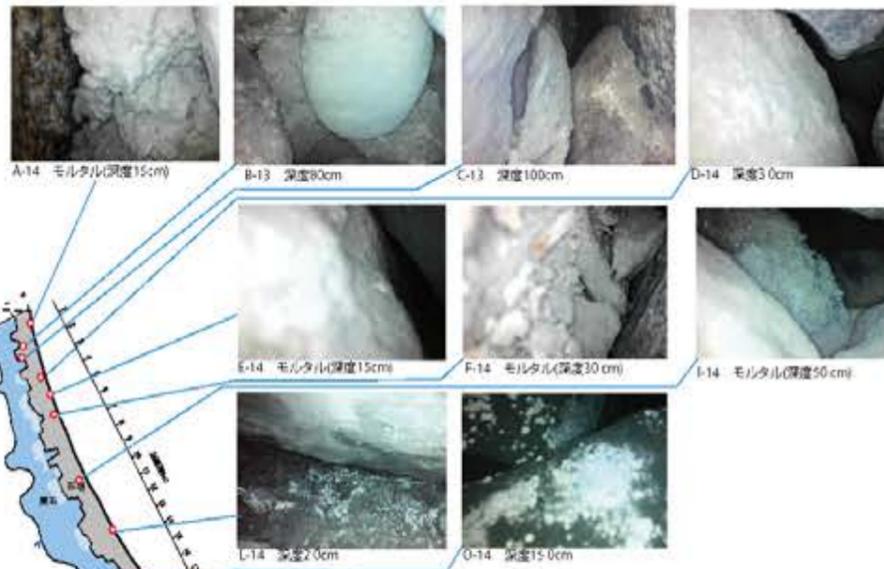
石垣番号	築石長（平均）			栗石層（平均）			栗石のゆきみ	背面土の崩落の有無	備考
	天端部	中段部	裾部	天端部	中段部	裾部			
U060	34-187 cm	63-203 cm	65-191 cm	100-230 cm	150-380 cm	75-230 cm	あり	あり	
U061	50-229 cm	45-209 cm	79-183 cm	210-240 cm	150-290 cm	120-300 cm	あり	あり	

※角石長は築石長から除外した。

●西面石垣（U60）測線②



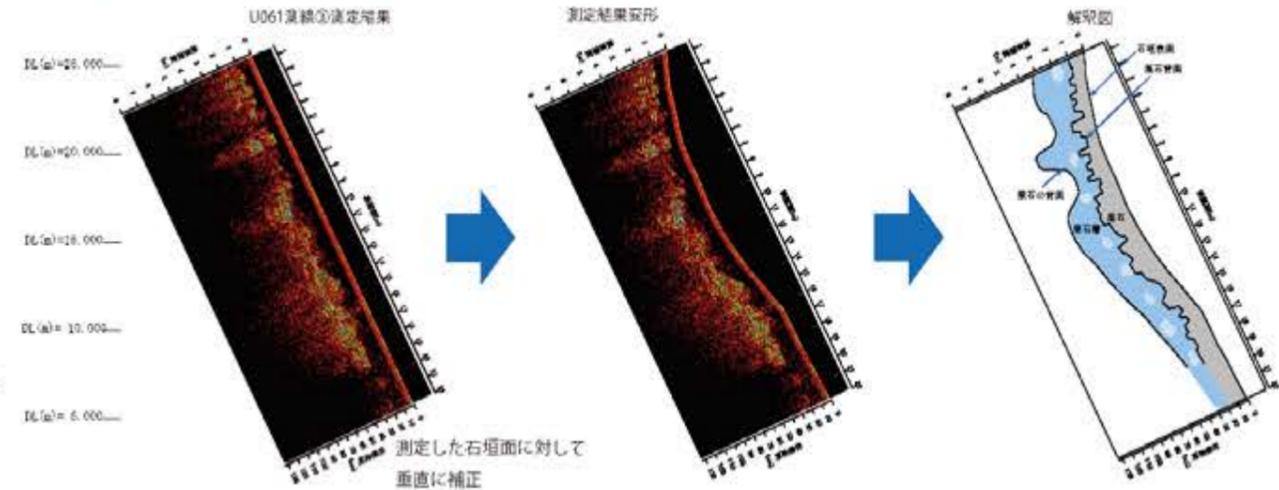
ビデオスコープによる状況写真（U060 測線②）



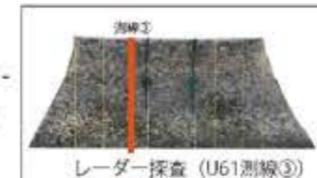
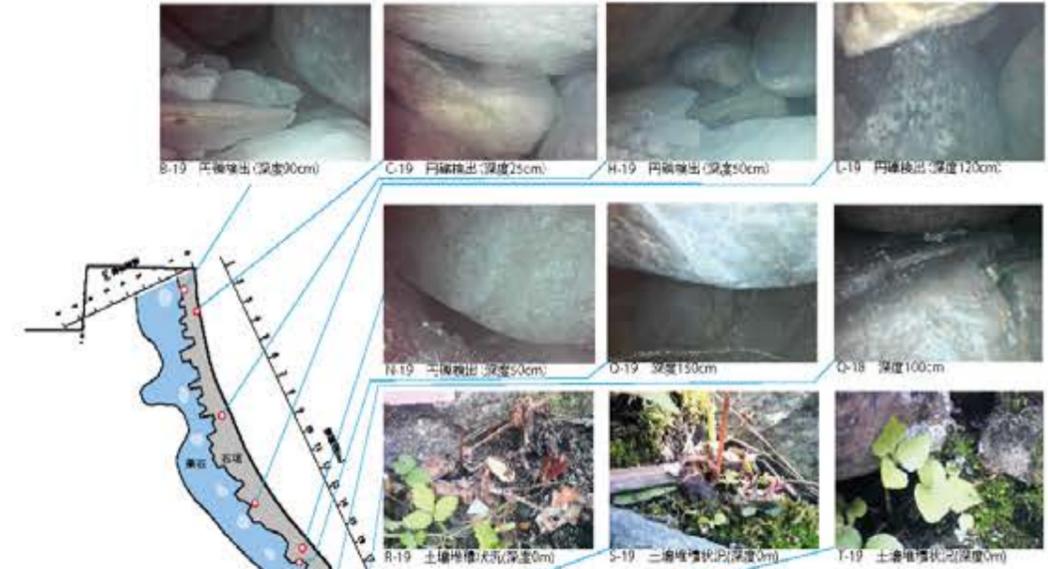
レーダー探査（U60測線②）

全ての測線で天端部から裾部にかけて、栗石層中に強い反応（白色部）を示す部分が点在していることが認められた。栗石層中の強い反応は栗石密度が粗い部分であると想定される。

●北面石垣（U61）測線③（孕み出し部）



ビデオスコープによる状況写真（U061 測線③）



レーダー探査（U61測線③）

孕み出し部の測線③についても栗石層に強い反応を示す部分が認められるが、他の測線と比べ反応部分は少なく、栗石密度が粗い状況にはないと考えられる。

図20 U61レーダー探査・ビデオスコープ調査結果

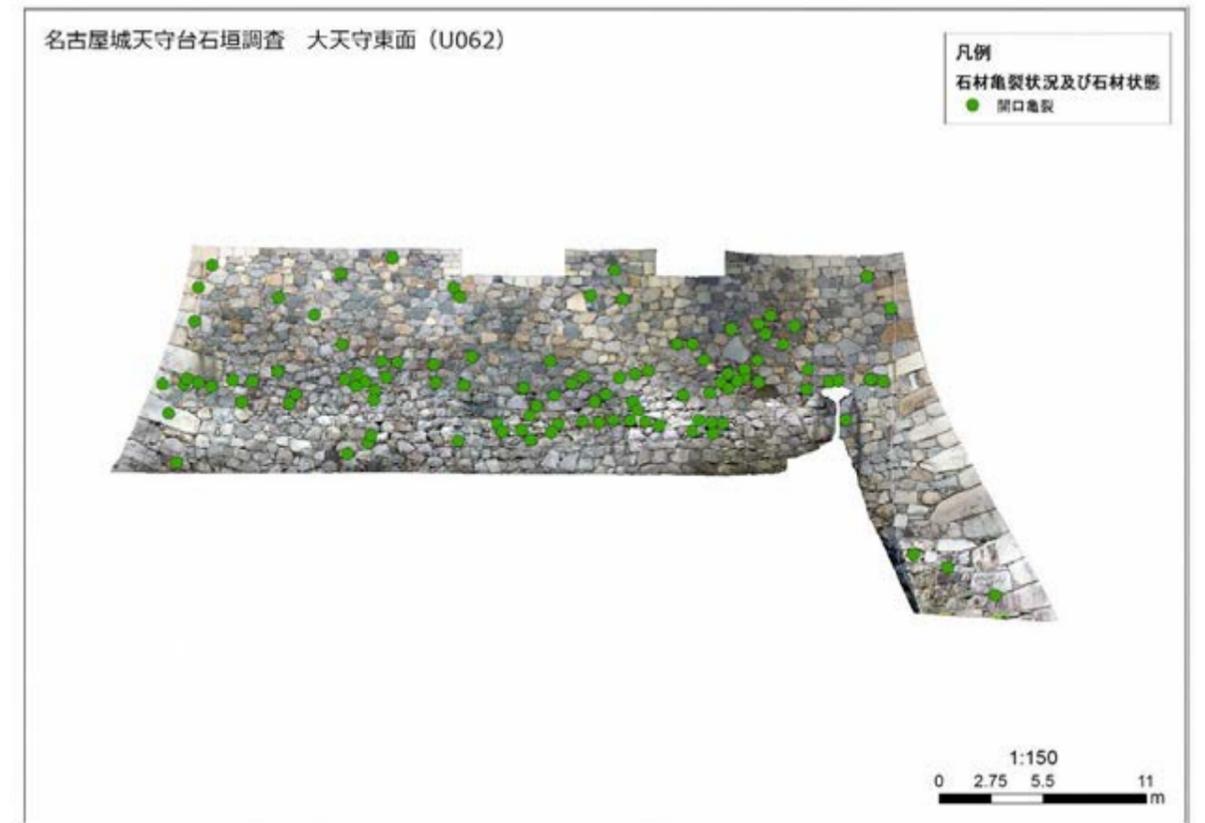
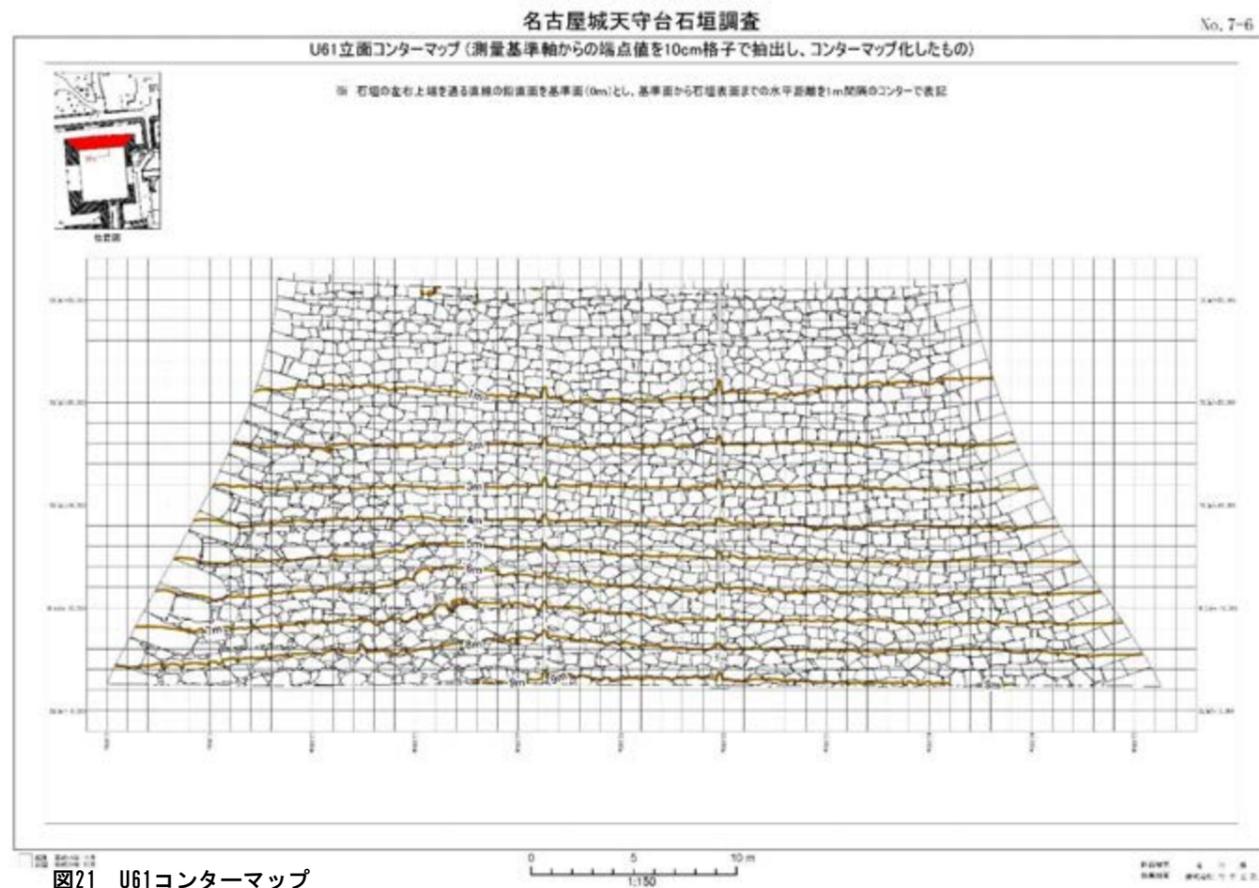


図22 U62石材劣化状況

3-3 築石石材の劣化状況について

天守台石垣では、各面で被熱による劣化が認められる。大小天守台石垣のほぼすべての面で、被熱により劣化した石材が面的に広がる範囲が認められる。

大天守台西面U60では、中段中部から下部にかけて、被熱した石材が面的に広がっている。東面でも、本丸側の中段に広がっている。開口亀裂が認められ、劣化が著しい石材をカルテに示した(図26・27)。

その他、小天守台の東面及び南面でも被熱が顕著であり、同様に劣化した石材が見られる。

ただし、亀裂がどの程度進行しているのかは、表面からだけでは観察に限界がある。

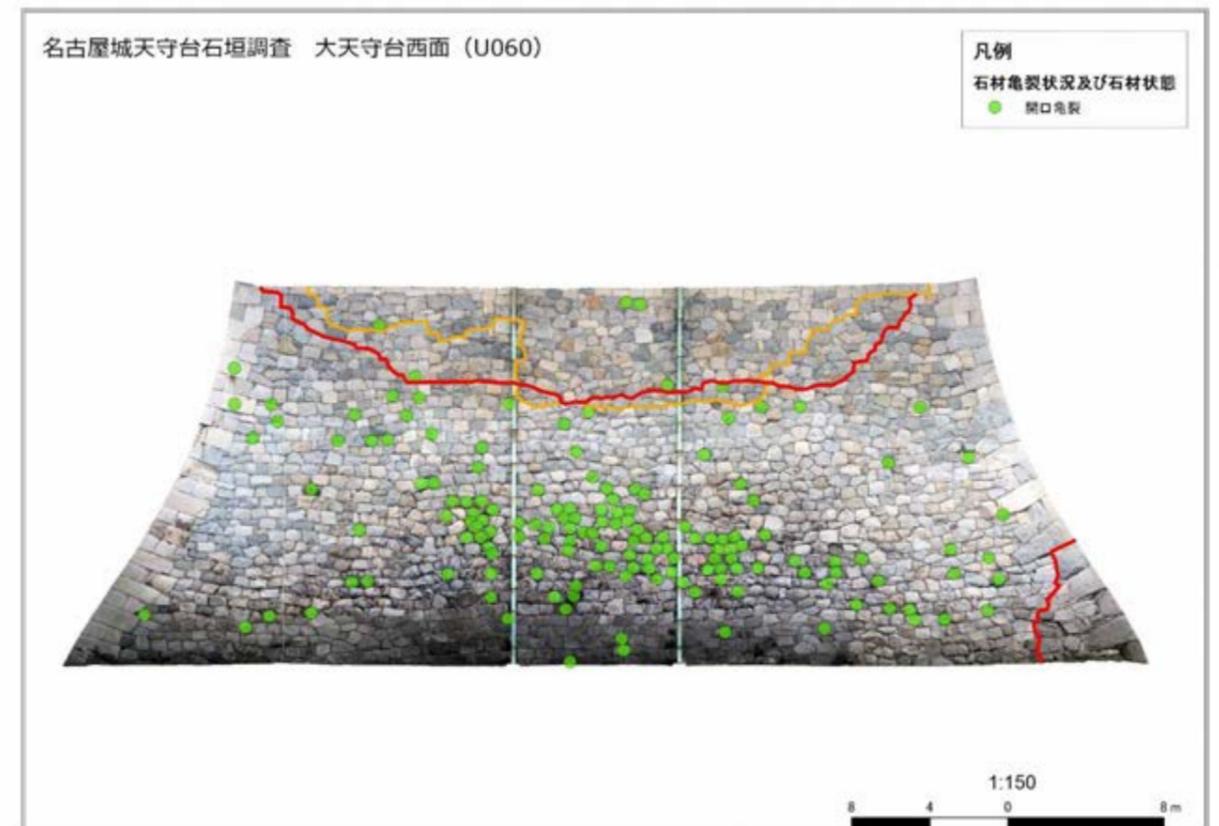


図23 U60石材劣化状況

4 天守台石垣の保存方針

4-1 天守台石垣の保存方針

ここまで、天守台石垣の現況調査の成果をまとめ、石垣の現況を整理した。こうした成果に基づき、天守台石垣の保存については、次の3点についての考え方を整理することで、その方針とする。

- (1) 天守台石垣に対する日常的な観察、維持管理
- (2) 調査で把握した天守台等石垣の現状の問題点に対する対応
- (3) 天守台石垣保存のための調査研究の推進

(1) 天守台石垣に対する日常的な観察、維持管理

○天守台石垣について、目視により日常的な観察を行い、変化を記録する。

特に石材の劣化が進んでいる地点では、石材の剥落や間詰石の脱落などが把握できるよう、環境を整備し、定期的に確認を行う。

日常的な観察に基づき、石垣カルテを更新し、天守台石垣の状況の把握に努める。

○日常的な維持・管理を行う。

雑草、植物など、築石間に生える植物などの除去を行う。

内堀内の排水状況について日常的な管理を行う。

(2) 天守台石垣の現状の問題点に対する対応

1) 優先度の検討

ここまで示してきた、天守台石垣の調査成果に従って問題点として把握した事象に対する具体的な対処方法を検討する。

先に導いた10の問題点のうち、優先的に対応を行うものを抽出する。抽出するための判断基準は、石垣の変形度及び危険度である。

石垣の変形度（石垣の破損・劣化状態）と、崩落時に想定される被害の程度（利用上の危険）に基づき、修理・復旧の優先順位を検討する。

石垣の変状度を基準に考え、次のように分類する。

- 1：ズレ、抜け、孕みにより変形が大きく、石垣の崩落や崩壊が懸念される状態。
- 2：ズレ、抜け、孕みが見られ、将来的に石垣の崩落や崩壊が懸念される状態。
- 3：ズレ、抜け、孕みなどによる変形の程度が軽微なもの。
- 4：安定しているが、コンクリートなどが充填されたもの。あるいは石垣がすでに残っていない。

来場者にとっての危険の度合いを基準とすると次のようになる。

A：石垣が観客動線上にあり、崩落や崩壊が生じた場合、甚大な被害を与えることが考えられる。

B：石垣が崩壊した場合にも、観客動線に影響を及ぼすことがない地点。

この組み合わせにより、先にみた劣化状況の中で、優先度を判断する。

これに従うと、優先度が高いのは、変状度が極めて大きい、③大天守台北面の強い孕み出しが挙げられる。また、範囲が広範囲に及び、一部は来場者の動線上にあたるため危険度も高い⑤の被熱による石材の劣化が挙げられる。

北面の孕み出しは、現在孕み出し指数10となっており、不安定と評価される。また、孕み出しの上端の石は細かく割れており、個々の築石を見ても状況は悪い。

被熱による石材の破損・劣化は、上述の変形度2に相当する。大天守台東面は、来場者の動線に接しており、上述の危険度でいえばAにあたるため、対処の優先度は高い。

一方、それ以外の点については、応急的な処置が必要なことを除けば、優先度としては相対的に低いということができる。

2) 変状・劣化状況に対する処置

a 基本方針

・現時点で把握している変状・劣化状況については、まだ原因が明らかでないものもある。適切な対処法をとるためにも、更に調査研究を行い、より正確な現況把握に努める。

・変状・劣化状況に応じ、応急的な処置から積み替えに至るまで、適切な対処法を検討する。

・文化財としての石垣の性格に鑑み、江戸時代の姿をとどめる石垣に関しては、その取扱いを慎重に検討する。
・対応の順序として、早急な対応が必要な優先度の高い変状・劣化状況と、中長期的な対応とするものに区分し、後者の中で、さらに優先度による区分を設け、計画的な対応を行う。

B 具体的対応

<優先度が高い地点への対応>

③大天守台北面に強い孕み出しがあることへの対応

変状は大きいですが、近年の計測によると、変動が確認できるような状況ではない。応急的な処置の必要性を検討したうえ、継続的にモニタリングを行い、進行の度合いを確認する必要がある。その間に、調査・分析を進め、孕み出しの原因を検討し、より本格的な修復などの処置を検討する。

⇒天守創建時の慶長期の石垣が残っているため、処置には慎重を期すべきであるが、モニタリングを継続的に行ったうえ、その結果を踏まえ、必要に応じ、積み替えも含めた処置を行う。

⑤被熱により石材が破損・劣化した部分は、天守台石垣の各面に見られ、範囲も広い。戦後の積み替えを受けておらず、近世からの姿をとどめている部分が多い。被熱した石には、表面の剥落や割れが観察されるが、熱による割れや剥落がどの程度まで及んでいるのか、更なる調査や検討が必要である。

⇒被熱による破損・劣化が見られる個別の築石には、必要に応じて応急的な処置を行う。その後、経過観察の結果を踏まえ、より本格的な修復の必要性を検討する。

天守台石垣の破損・劣化状況の中でも、検討の優先度が高い孕み出し、被熱による築石の損傷が認められる部分については、当面応急的な処置の必要性を検討するとともに、継続的なモニタリングを行う。モニタリングの結果に応じて、必要に応じて積み替えを行うことも含めて検討する。

<優先度が相対的に低い地点への対応>

上述した以外の地点で、変状の度合い、危険の度合いが相対的に低いと判断される地点についても、石垣保存のための対応は必要である。

各所で石材の割れ、間詰石の脱落などが観察されている。現時点で、それが特に顕著な地点は見いだせないが、それらに対する応急的な処置は検討する必要がある。必要な処置を検討し実施する一方で、日常的な観察を行う。

また、天守台石垣各面の上位部分のように、戦災以降の積み替えや現天守閣の再建工事により、改変を受けている地点が存在する。これらの地点については、特別史跡名古屋城跡保存活用計画に則り、往時の姿に復元することを視野に入れつつ、今後さらに調査・研究を進める。

穴蔵石垣についても、大半が戦後の改変を受けているとみられる。コンクリートで固められている地点も多く、近世の姿をとどめていない。穴蔵石垣は、本来入場者の動線にあたり危険性の度合いは高いが、現時点では天守閣内部への入場禁止としているため、危険性は低い。

⇒更なる調査研究を進め、昭和の積み替えの範囲を確定する必要がある。その結果を踏まえ、近世の姿に復することを検討する。

・橋台西面の孕み出し④については、モニタリングを行い、石垣の変動を確認した上で、必要に応じて、積み替えなどの修復を行う。

・天守台各面における石材の破損・劣化⑤、隅角石の割れ⑥については、状況が深刻な地点に対して応急処置を行ったのち、経過観察を行い、必要に応じて本格的な修復を検討する。

・天守台石垣各地点にみられるモルタル・セメントが詰められた状態⑦に関しては、これまでの調査結果では、緊急の対応が必要な状態ではないと判断されるが、今後更に分析を進め、必要に応じ除去することも検討する。

・間詰石の欠落⑧に対しては、大天守台東面など、更なる脱落が安全面での問題となる地点を中心に、応急的な処置を行い、経過観察を行う。

・堀底状態については、現況の把握を行ったのち、工学的な検討を経て、必要な対応を行う。

なお、優先度が低いと判断される地点については、日常的な観察を行うとともに、維持管理を徹底し、石垣カルテの更新を行うという基礎的な作業を行うことが重要である。

破損・劣化状況に対する評価と、その具体的な処置を一覧（表5）に示す。

破損・劣化状況	変状 度	危険度	処置
①各面上位に、昭和の積み替えがある。	4	B	本来の形を回復するため積み直しを検討する。
②穴蔵石垣は昭和に大規模な積み替え。	4	(A)	根石、背面の状況を確認するための調査を行う。 石垣全体が本来の姿をとどめていないため、本来の形を回復するため積み直しを検討する。 現在は天守閣内入場禁止としているため、安全面の危険度は少ない。
③大天守台北面に強い孕み出し	1	B	経過観察。必要に応じて積み替えなどの修復を行う。
④橋台西面の孕み出し	2	B	経過観察を行う。 必要に応じて積み替えなど修復
⑤天守台各面の石材が被熱し、脆弱化している（大天守西面、東面、小天守東面、南面）	2	大天守東面、小天守東面はA、他はB	必要に応じ、応急的な処置を行う。 日常的な観察を通じ、状況の観察を行いながら、処置の必要性について精査する。
⑥隅角石を中心に、石材の割れがある。	2	東面A、他はB	応急的な対処を行ったのち、必要に応じて保存のための処置を行う。
⑦各所にモルタル・セメントを詰めた痕跡が残る	3	東面A、他はB	必要に応じて除去する。除去に際し、築石を傷めるおそれがある場合は現状を維持する。
⑧間詰石の欠落が見られる	2	東面A、他はB	必要に応じて、間詰石を補うなど、保存のための処置を行ったうえ、経過観察。
⑨大天守北側堀底が攪乱されている	3	B	今後の発掘調査により状況を確認し、工学的検討を行ったのち、必要に応じた処置を行う。
⑩御深井丸側の石垣で間詰の脱落などが見られる。	2	B	応急的な処置を行った後、経過観察。

表5 天守台石垣破損・劣化状況に対する対応

モニタリングについて

天守台石垣の維持管理及び石垣変位計測を行うため、天守台石垣に計測用反射対標やゲージ等を設置し、御深井丸および本丸エリアに設けたモニタリング観測点（木杭、金属釘）よりの計測を行う。
定期的に行い、石垣の変動を確実に把握する。



写真 設置するゲージ

(3)天守台石垣保存のための調査研究の推進

天守台石垣を適切に保存していくには、これまでの調査研究によって得られた知見を、今後の継続的な調査研究によって不断に更新していく必要がある。今後の調査研究の方針について示す。

ア 名古屋城跡石垣全体の調査研究と保存方針の策定

天守台石垣の保存方針は、その上位方針である名古屋城跡の石垣全体の保存方針と不可分である。現在行っている名古屋城跡全体の石垣の現況調査を進め、保存方針を策定する。

イ 現況把握の調査とその分析

天守台石垣を適切に保存するためには、石垣の変状・劣化の原因などについて、検討を行う必要がある。今後、具体的な対処方法を検討する際にも、その原因の把握が必要であり、これまで行ってきた調査成果の分析を更に進めるとともに、必要があれば更に調査を行っていく。

日常的な観察を定期的に行い、カルテの更新を行う。

ウ 石垣保存技術についての調査研究

天守台石垣の保存のために、今後何らかの処置を行うことが必要になる。適切な処置方法を選択し、実施できるよう、保存技術についての調査研究を進める。

エ 歴史的資料の調査研究

天守台石垣の歴史的研究は今後とも継続して行う。特に、宝暦の修理の際に作成された記録類の分析は、名古屋城の天守台石垣の歴史を研究するうえで不可欠である。

「屋形図」の分析による石垣勾配の研究。

宝暦の修理関連の史料に残された石垣構築技術の検討

こうした調査研究を継続的に行い、その成果をもとに、不断に石垣の現状を分析し、天守台石垣の保存を行っていく。

1 天守台石垣調査の概要

天守台石垣の調査について					
調査種別	調査の具体的な内容・手法	天守台外部石垣	穴蔵石垣	2019年度以降の調査計画	
石垣測量	(1)石垣立面図作成	実施済	2018年度実施	作成図面類の分析を行う。	
	(2)石垣縦横断面図作成	実施済	2018年度実施		
	(3)石垣平面図作成	実施済	2018年度実施		
	(4)石垣オルソ作成	実施済	2018年度実施		
	(5)石垣三次元点群データ作成	三次元レーザースキャナを用いて、石垣の三次元点群データを作成する。	2018年度実施		2018年度実施
	(6)可視化図作成	三次元点群データをもとに、段彩図を作成する。立面コンターマップとその段彩図、勾配基準軸からの変化量を10cm格子で抽出し、分布図化した孕み出し量図などを作成する。	2018年度実施		—
石垣現況調査	(1)石垣現況(健全性)調査	石垣の孕み出し領域、築石や間詰石の割れや抜け落ち、築石の劣化、積み直しの痕跡などについて、目視による調査を行う。	2018年度実施	2018年度実施	調査成果の分析を更に進めるとともに、各調査成果間の関係を分析する。石垣について、日常的な観察を行い、石垣カルテに反映する。
	(2)石垣カルテ作成	石垣の面ごとに、石垣の現況を記録したカルテを作成する。積み直しの痕跡、変状点につき、記録表を作成するとともに、オルソ画像に記載する。	2018年度実施	2018年度実施	
	(3)石材調査	石材一石ごとの岩石種、加工状況、刻印や墨書の有無、矢穴の有無などを確認する。石材の観察については、岩石種、岩石に含まれる鉱物を確認する。現地で石材チェック表を作成し、石材カードとしてデータベース化する。	2018年度実施	2018年度実施	
	(4)石材劣化度調査	石材一石ごとの劣化度について、目視及び打音により調査を行う。	2018年度実施	2018年度実施	
	(5)石垣レーダー探査	石垣背面の裏込め等の状況確認のため、レーダーによる探査を行う。	2018年度実施	2018年度実施	
	ビデオスコープ調査	築石背面の状況確認のため、レーダー探査に加え、ビデオスコープによる確認を行う。	2018年度実施	2018年度実施	
発掘調査	石垣の根石の変状の有無、根切の状況の確認、堀内の堆積状況などを確認するため、発掘調査を行う。穴蔵石垣の背面構造を確認するため発掘調査を行う。	大天守台根石調査2017年度、小天守台根石調査2018年度実施。小天守閣入口階段付近の調査。	根石・背面の試掘調査(トレンチ)を実施する計画。天守閣解体後に、全面調査を予定。	○内堀内の発掘調査を行い、堀底の状況、内堀外側の石垣の状況を確認する。 ○穴蔵石垣の根石・背面の試掘調査(2019年度予定)。 解体後に穴蔵石垣の全面調査を計画する。 根石の確認をするため、小天守閣入口階段付近の発掘調査(2019年度)。	
モニタリング	反射対標、石垣ゲージを設置し、2か月に1度計測を行い、石垣の変動を確認する。	2018年度より実施		2019年度も継続的に実施する。	
史実調査	文献資料、写真史料の検討により、天守台石垣の修復の履歴などを検討する。	近世の文献資料、近代以降の写真・図面類の検討を行い、天守台石垣の修理の履歴調査。		継続的に実施する。 ・築城期の史料 ・宝暦の修理関係の史料	
地盤調査	ボーリング調査を実施し、天守台付近の地盤を調査	外部石垣の周辺で実施。		天守台内部での実施を予定	

表1 天守台石垣調査一覧

2 2018年度までに実施した調査

○石垣測量

天守台内石垣の状況を記録するため、対象の石垣について写真測量を行い、石垣の立面図、平面図を作成する。

写真測量は石垣面を単位に、障害物（草木・地被類・土の付着等）の除去および清掃を行い、石垣の状況が明確に記録できるよう留意した。また、複数コースで情報の取得を行う場合には、コース間に空白が生じないように留意した。情報の取得はカラーとした。

立面図

作成したオルソ図を基に石垣立面図の作成を行った。立面図はデジタル形式で測定・描画された線形の3次元データとし、図化縮尺は1/50以上とした。描画に際しては各石の重なり状況に留意し、積石の輪郭線、稜線（主要な形状変化点）、間詰石、加工痕、亀裂・剥離状況、刻印および等高線等について描画した。座標系は世界測地系とした。

縦横断面図

立面図を作成した石垣について、石垣の縦断面図および横断面図（以下縦横断面図）を作成した。縦横断面図はともに1m間隔で断面線を作成し、図化縮尺は1/50以上とした外部石垣については後述する三次元レーザー点群から詳細な縦横断面図を作成し、穴蔵石垣については写真測量成果からの縦横断面図に加え三次元点群データからの縦横断面図も併せて作成した。座標系は世界測地系とした。

平面図

穴蔵石垣の平面図作成では、石垣立面図および石垣縦横断面図と整合性を持たせるよう測量結果の検証を行った。座標系は世界測地系を採用した。

石垣三次元点群データ作成

三次レーザー scanner を用いて、石垣のレーザースキャンを実施し、三次元点群データを作成した。また、計測した点群データに色データを付加させるために、レーザースキャナーでの計測位置と同位置から画像を取得し、点群データとの合成を行う。

可視化図作成

取得した三次元点群データを基に、対象石垣の可視化図を作成する。可視化図では測量基準軸からの単点値を10cm格子で抽出しコンターマップ化した立面コンターマップとその段彩図、勾配基準線からの変化量を10cm格子で抽出し分布図化した孕み出し量図、石垣面の傾斜角度を50cm格子で抽出し5°毎に分布図化した傾斜角度分布図及び傾斜角度の変化率を50cm格子で抽出し分布図化した歪み分布図を作成。

孕み出し量図で使用する勾配基準線（基準となる勾配）については、宝暦の大修理の際に記録された屋形図の勾配と、最も変状が少ないと見られる地点の縦断面を、その面の基準となる勾配として作図を行う。

○石垣現況調査

石垣カルテの作成

調査方法

現地調査では、変状点および積み直し痕跡等について、石垣オルソ画像に記載、記録を行った。また、その内容を調査票に記した。調査票、石垣変状箇所の記録をもとに石垣カルテにまとめた。

石材調査・石材劣化度調査

本調査では石材調査および石材劣化度調査を石材打音調査として実施した。現地調査は石材チェック表（右図参照）に石材の加工状況、岩種、造岩鉱物、矢穴・刻印の有無等の石材調査項目と、石材の亀裂・剥離、打音調査成果等の石材劣化調査項目を記入して行った。チェック表内容はデータベースに入力し、石材カード、矢穴カード、刻印カード、二次利用カード等を作成した。

The form is titled '石材チェック表' (Stone Check Table). It contains several sections:

- Header:** Stone ID (460-174), Date (2018/5/17), Inspector (田中).
- Processing Info:** Stone type (野田 赤石), location (隅角(出隅 入隅)), etc.
- Material Description:** Surface texture (表面付着), color (着色), etc.
- Cracks and Damage:** Checkboxes for various types of cracks and damage.
- Tool Marks:** Checkboxes for tool marks and impressions.
- Diagram:** A diagram of a stone with arrows indicating inspection points for arrow holes (矢穴) and tool marks (刻印).
- Arrow Hole Data Table:**

矢穴番号	矢穴幅	矢穴深	深さ	矢穴幅	深さ	矢穴番号	矢穴幅	深さ	深さ	矢穴幅	深さ
1	2.5	2.5	4.5	0.5	5.0	8	8.5	4.0	11.5	2.5	5.0
2	4.5	-	(2.5)	3.9	2.3	7	(9.5)	5.0	12.5	2.5	5.0
3	5.5	-	(2.5)	1.0	4.5	6	(6.5)	5.0	12.5	4.5	4.5
4	5.0	-	(2.5)	1.0	-	9	(6.5)	(6.5)	17.5	3.0	-
5	(4.5)	(4.5)	2.5	1.5	5.0	10	-	-	-	-	-
- Other Fields:** Re-use status, comments, and other remarks.

図1 石材チェック表

石垣連続測定

総測線長：961.1 m

探査装置：〔本体〕 SIR-4000 / G. S. S. I社製
〔アンテナ〕 350MHzアンテナ / G. S. S. I社製

石垣控え長測定

測定箇所数：1,739個

探査装置：〔本体〕 SIR-3000 / G. S. S. I社製
〔アンテナ〕 900MHzアンテナ / G. S. S. I社製

<地中レーダー探査の測定方法>

石垣連続測定

石垣の連続測定では、各石垣面に5m程度の間隔で測線を設定し、アンテナを石垣上端から下端に向けてゆっくりと移動させながら測定を行った。測定手順の概略を以下に示す。

- ① 測線の設定：巻尺とチョークを使用し、測線位置および1m毎の距離程を石垣面に示す
- ② アンテナに落下防止用ロープを結び、石垣上端の測線始点に配置する
- ③ 測定の開始：ロープを滑車に通し、アンテナをゆっくりと降ろす
- ④ 仮設足場の各段に作業員を配置して、石垣の凹凸でアンテナが振動しないように支える
- ⑤ 測定の終了：アンテナが石垣下端まで移動したら、測定を終了する
- ⑥ データチェック・移動：測定データの品質を確認後、次の測線に移動する

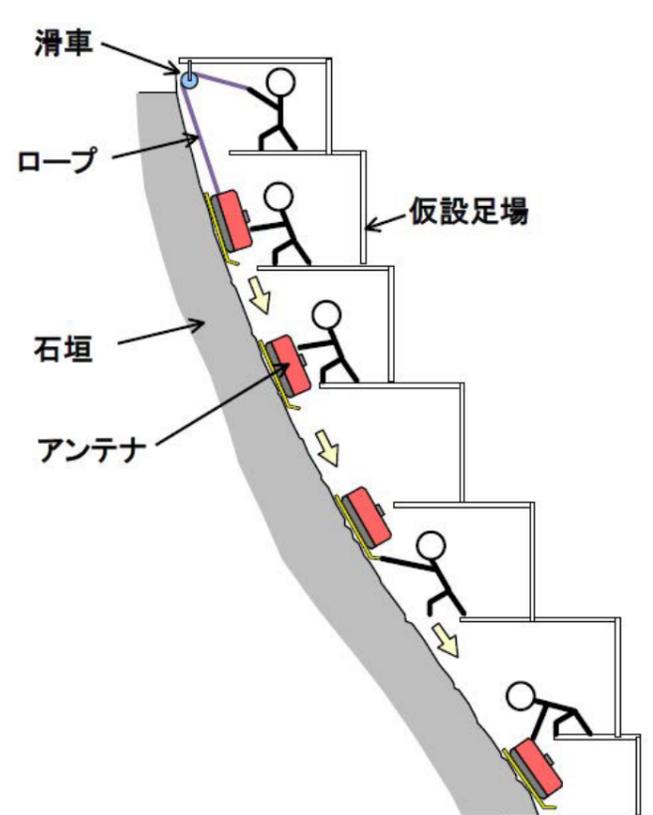


図2 レーダー探査 連続測定の様式図および測定状況



アンテナ移動状況



測定本部

ビデオスコープ調査

ビデオスコープ調査は①レーダー探査成果の検証、②モルタル等の検出物、異常点の確認を目的に行う。

調査方法

調査は1 m²当たり1 か所の割合で実施し、深度50,100,150,200cm で撮影を行い、その他、モルタル、栗石等を確認した際にはその都度撮影を行い、撮影深度を記録する。撮影項目は下記の通りである。

撮影深度:50cm,100cm,150cm,200cm、最深部

検出物:土、根、草、金属、その他

モルタル:練積状/ 注入状

栗石:玉石/ 割石

最深部

ビデオスコープは軟性ケーブルのものを使用しており、細い隙間等にも入りやすい形状をしているが、有線であるため、挿入進路としては直線的となる。このため、スコープが挿入できるということは裏込材や裏栗層の密度が比較的粗である可能性が高い。

本調査ではビデオスコープの挿入最深部の記録を行い、挿入深度の違いを図面上に記すことで、石垣背面の状況を探ることとした。

○発掘調査

天守台石垣の根石の変状、内堀内の堆積状況、内堀外側(御深井丸側)石垣の根石の状況などを確認するため、発掘調査を実施する。

2017年度及び18年度に、大天守台及び小天守台周辺で、17か所の発掘調査を行った。

詳細については、「天守台石垣の保存方針」に整理した。

○モニタリング

天守台周り石垣の維持管理及び石垣変位計測を行うため、石垣に計測用反射対標やゲージ等を設置し、御深井丸および本丸エリアに設けたモニタリング観測点(木杭、金属釘)よりの計測および目視によるゲージ観察を行う。

主要機器及び計測点

分類	メーカー	製品名称	性能
デジタルカメラ	Nikon	D810	有効画素数 36.3 メガピクセル 撮影距離 5mで解像度 1.2mm/pixel
計測用TS	TOPCON	GPT3005W	±(2mm+2ppm×Distance)
反射対標			50 mm角 アルミ板
変位ゲージ			主尺 1mm、副尺:0.05mm

表2 モニタリング主要機器及び計測点



反射対標例



変位ゲージ

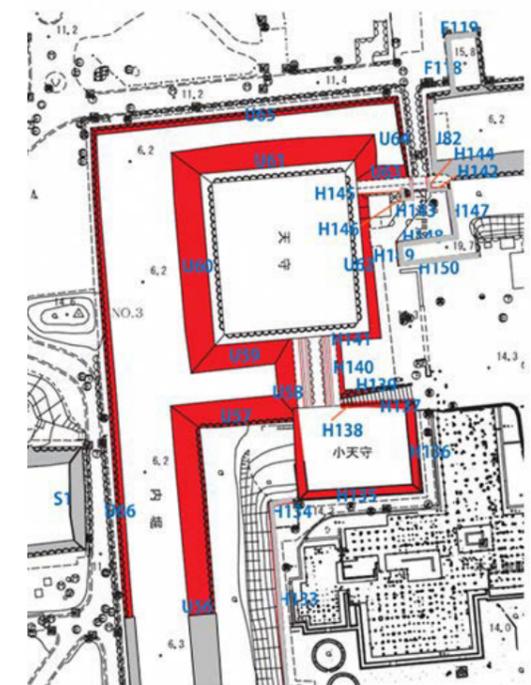


図4 モニタリング範囲

図3 モニタリング用対標及びゲージ

○ボーリング調査

天守台を構成する石垣の健全性や現状把握のため、天守台及び周辺地層の把握を目的として、地盤調査（ボーリング調査）を実施する。

天守台北側の御深井丸は洪積地盤である熱田台地の境界付近であり、本丸周囲の地盤と異なり軟弱な地盤である沖積地盤の可能性があることから、天守台周囲の地盤の想定断面を検討する。調査内堀内部、御深井丸、本丸側の計10地点で行う。

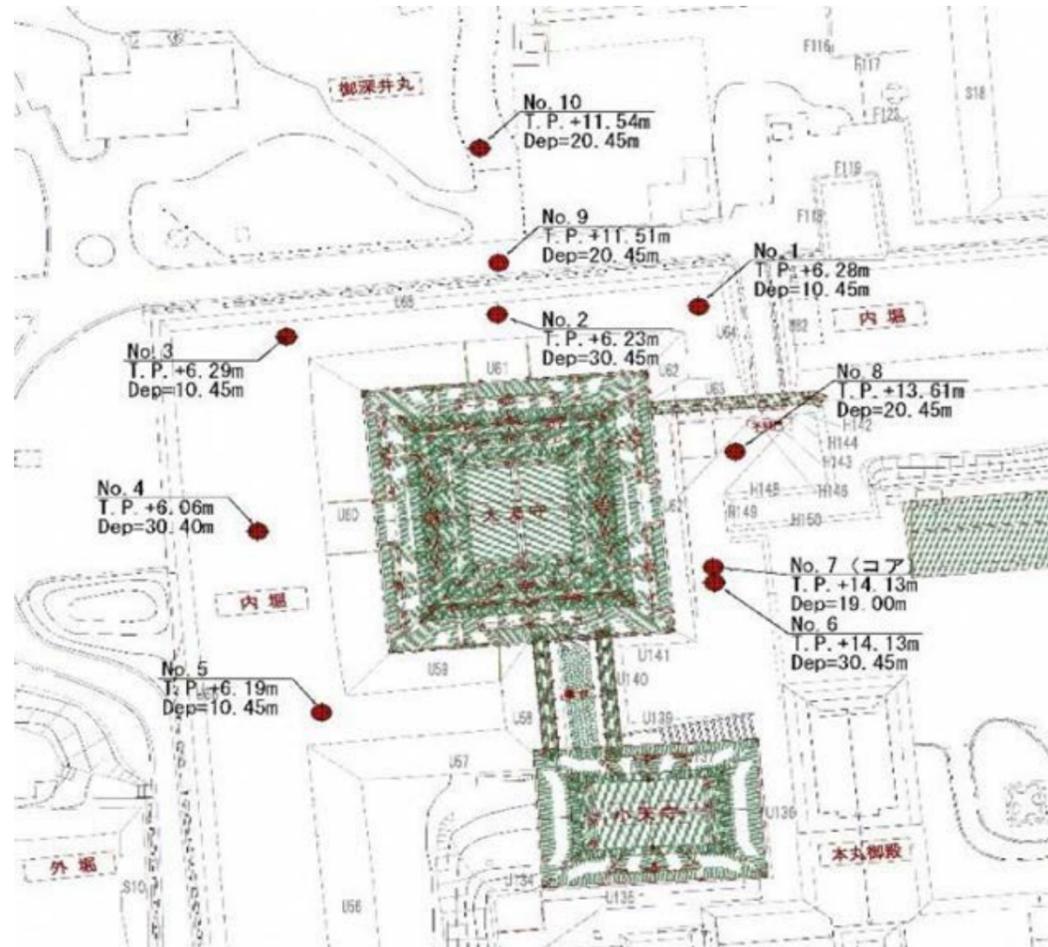


図5 モニタリング主要機器及び計測点

3 2019年度以降に実施を計画する調査

2019年度以降、発掘調査、ボーリング調査を計画しているほか、石垣のモニタリング、史実調査は継続して行う。

○発掘調査

2019年度以降計画している発掘調査は、次の(1)～(4)である。

- (1) 本丸石垣（内堀内）発掘調査
 - (2) 穴蔵石垣の試掘調査
 - (3) 小天守台入口付近の根石調査・橋台部分の発掘調査
 - (4) 現天守閣解体後に穴蔵石垣の全面的な調査
- (3) (4)の詳細は今後検討する。

(1) 本丸石垣（内堀内）発掘調査

大天守台西側及び北側の内堀の8か所を発掘調査する計画である。

調査の目的、予定している地点は、一覧表・位置図に示す。

調査区名	調査規模			調査箇所	調査目的
	幅(m)	長さ(m)	面積(m ²)		
①	1.0	10.0	10.0	内堀堀底	堀底の堆積状況を確認する。
②	3.0	5.0	15.0	大天守石垣裾部	大天守台石垣裾部を発掘し、根石を確認する。
③	1.0	10.0	10.0	内堀堀底	堀底の堆積状況を確認する。
④	2.0	3.0	6.0	内堀堀底	堀底の堆積状況を確認する。
⑤	2.0	3.0	6.0	内堀堀底	堀底の堆積状況を確認する。
⑥	2.0	3.0	6.0	内堀堀底	堀底の堆積状況を確認する。
⑦	1.0	13.0	13.0	御深井丸石垣裾部	御深井丸石垣裾部を発掘し、根石を確認する。
⑧	2.0	3.0	6.0	内堀堀底	堀底の堆積状況を確認する。

表3 内堀内発掘調査計画

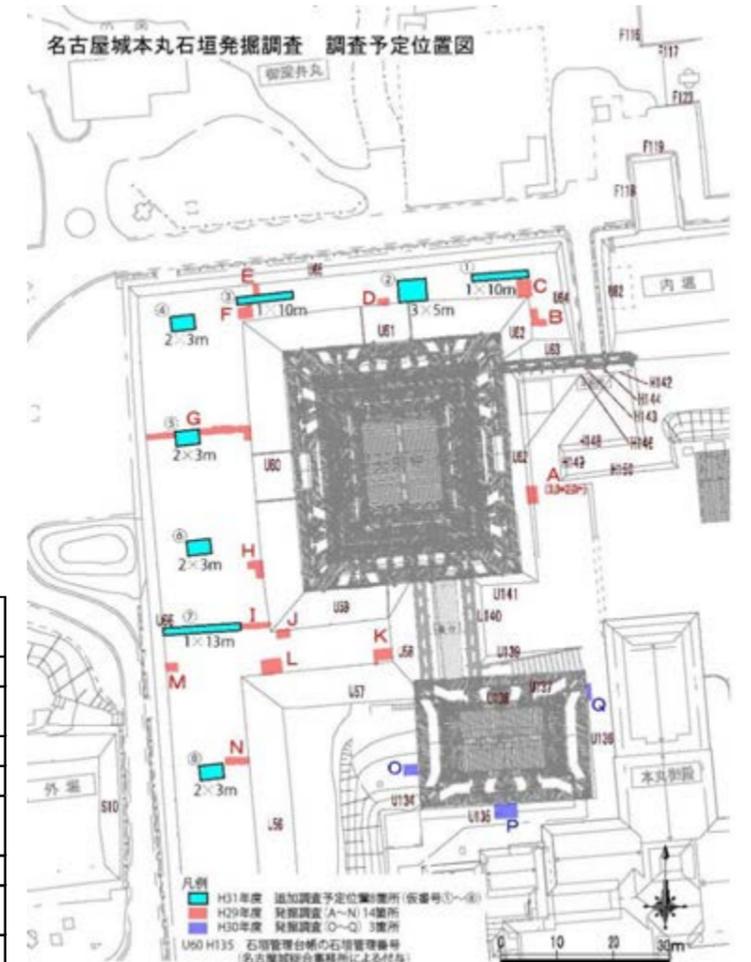
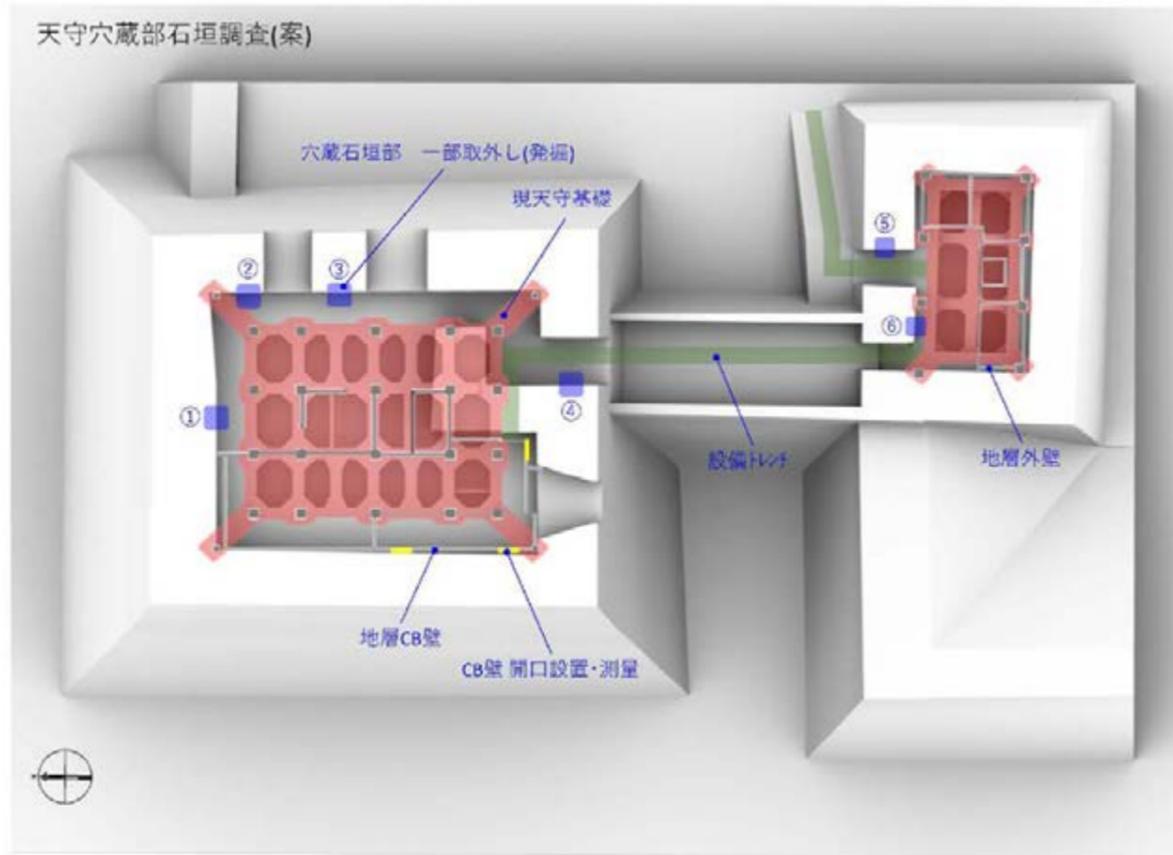


図6 内堀内発掘調査計画地点

(2) 穴蔵石垣試掘調査

穴蔵石垣の根石及び背面構造の残存状況を確認するため、6か所のトレンチ調査を計画している。

調査地点の現在の案は下図の通りである。



天守穴蔵部石垣調査(案) ① 大天守

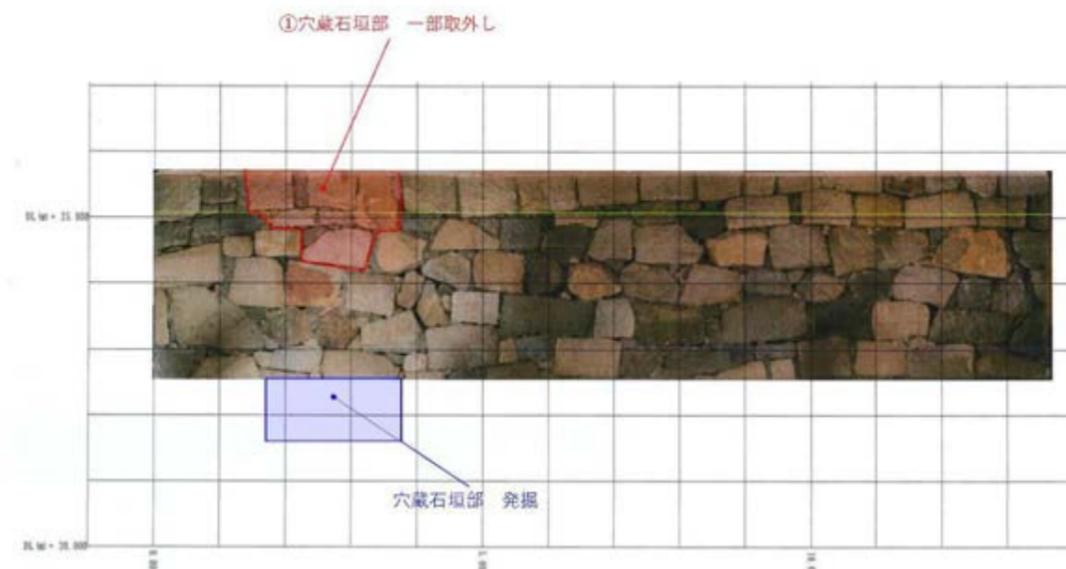


図7 穴蔵石垣調査計画

○ボーリング調査

天守台内部でのボーリング調査を計画している。

<目的>

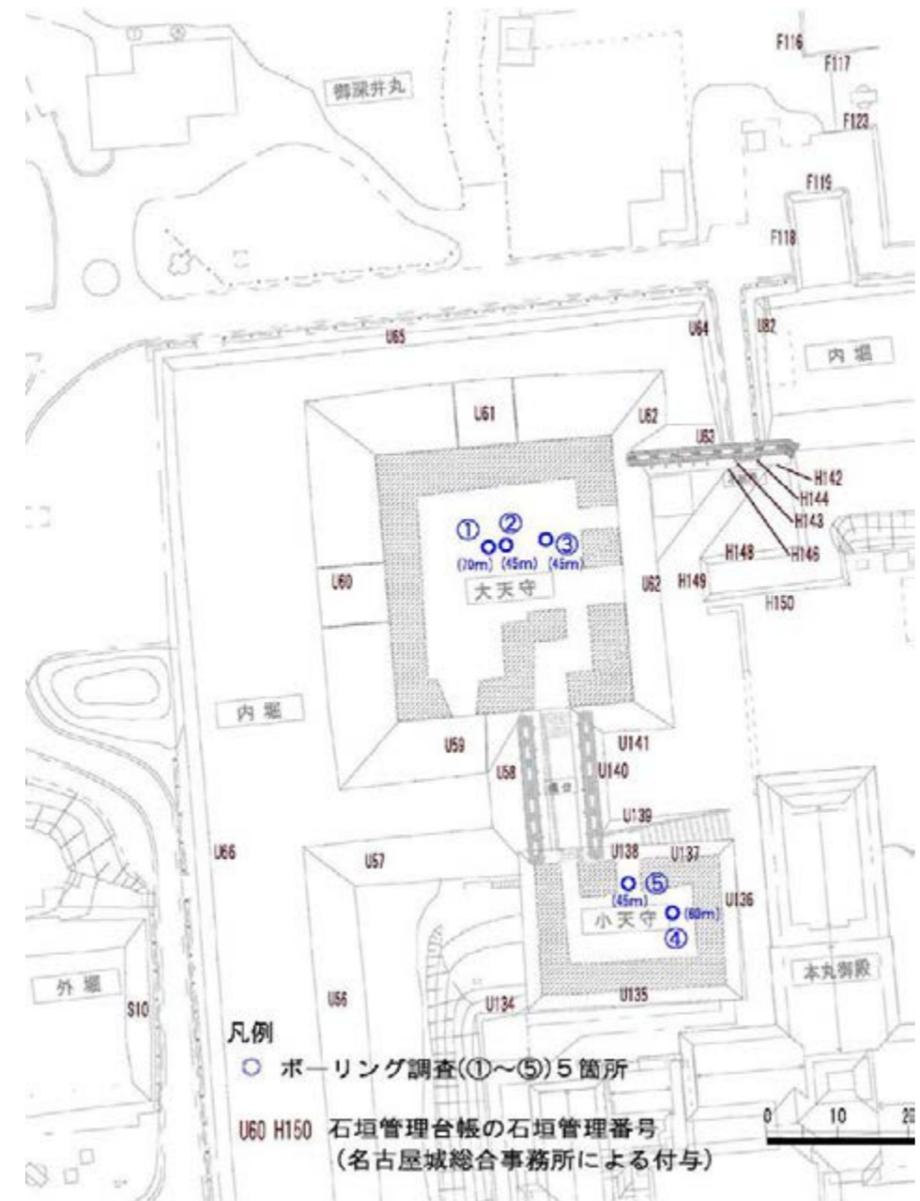
現天守閣が耐震性能を満たしていないことから解体を計画しているが、解体後もケーソン基礎については残置する。解体後の天守台石垣の安定性の確認のため、大・小天守閣のケーソン基礎を含めた地盤性状を確認し、天守台特有の地震波を作成し工学的検証を行う必要がある。

<手順>

天守閣地階屋内で行うボーリング調査であるため、やぐら設置スペース確保のために設置箇所上部の床及び階段の一部を撤去する。ボーリング調査に伴う仮設物は、調査完了後には撤去し、原状復旧を行う。

<位置>

下図の通り



ボーリング長については、今後変更あり

図8 ボーリング調査計画地点

名古屋城天守閣整備事業

平成31年4月25日

特別史跡名古屋城跡全体整備検討会議
[第18回 天守閣部会]

資料-3：照明計画について

資料-4：外壁窓の建具及び水抜について

1 照明計画のコンセプト・方針について

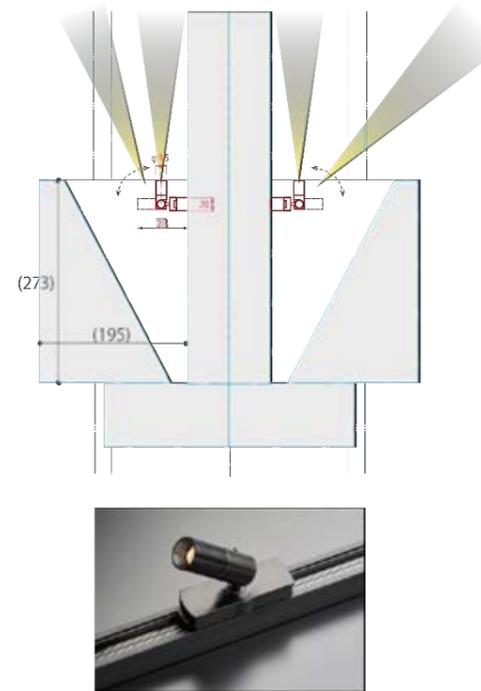
注：本復元案は照明計画の検討であり、防災設備等は含まれておりません。

名古屋城ならではの壮大な内部空間を引き立てるライティングを計画します。

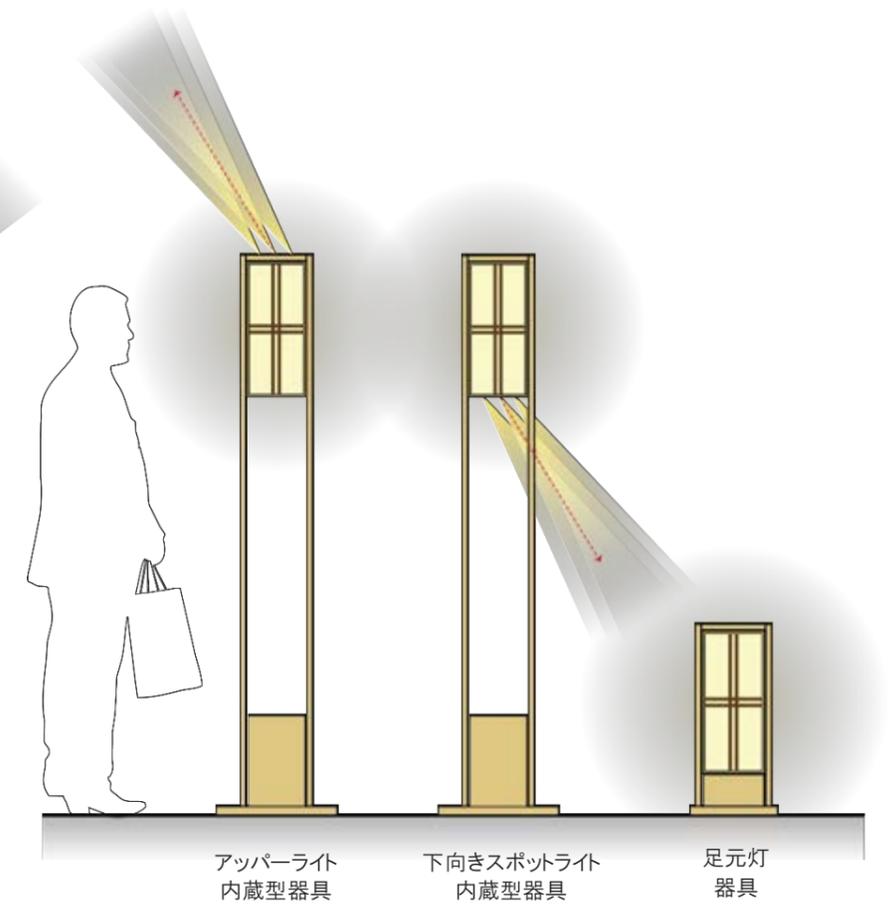
[A案]

[B案]

A案



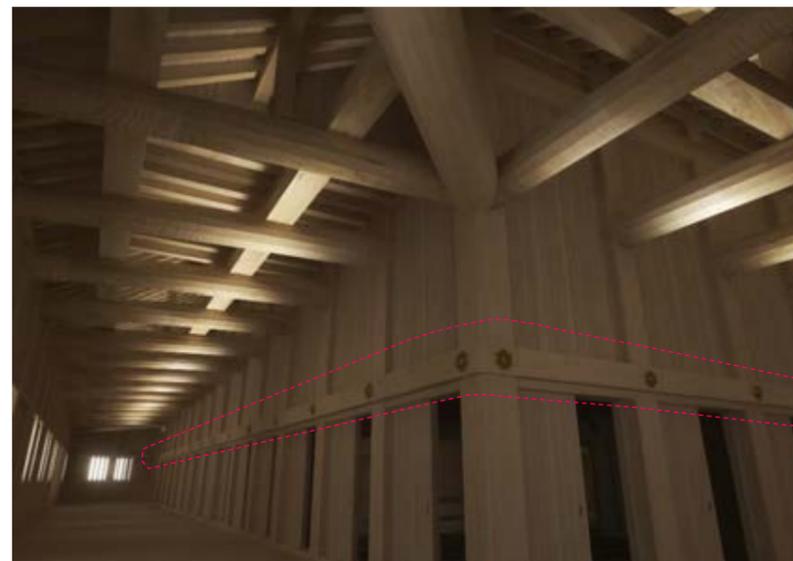
A案:



B案:

可搬式器具の設置範囲、個数等は今後の観覧活用計画の策定にあわせて、検討・決定していきます。今回は復元設計としての照明計画のコンセプトをお示しします。

図-1.1 照明器具案



A案:



B案:

図-1.2 照明計画の比較(大天守二階)



2 天守内部の観覧ポイント(見どころ)の紹介

地階

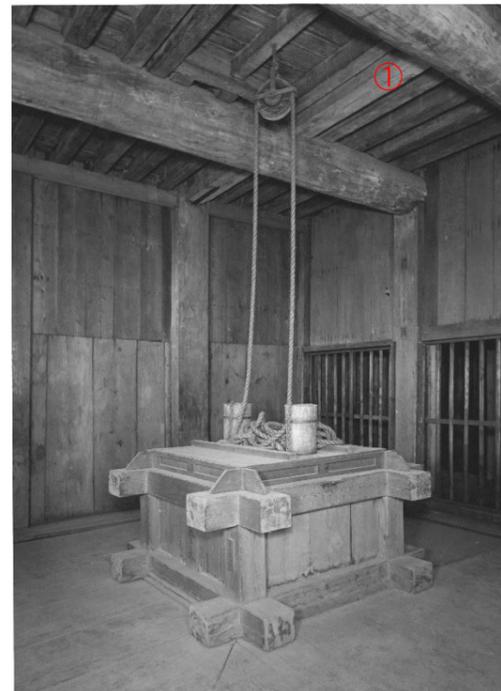
CGパース



I 表階段(井戸)

- ① 明かり採りの窓
- ② 黄金水のいわれが残る井戸
井戸廻りの床の排水設備
- ③ 明かり採りの上部床開口(矢狭間)

ガラス乾板写真「天守閣地階内井戸(焼失)」を加工



II 井戸

- ① 上階の井戸桁(二層式の痕跡である床開口)

ガラス乾板写真「天守閣地階内東側窓(焼失)」



III 東側明りとり窓

- ① 宝暦の修理の際、設けられた明りとりのための窓
- ② 開閉装置の機構

ガラス乾板写真「天守閣地階内南側窓(焼失)」を加工



V 南側明りとり窓

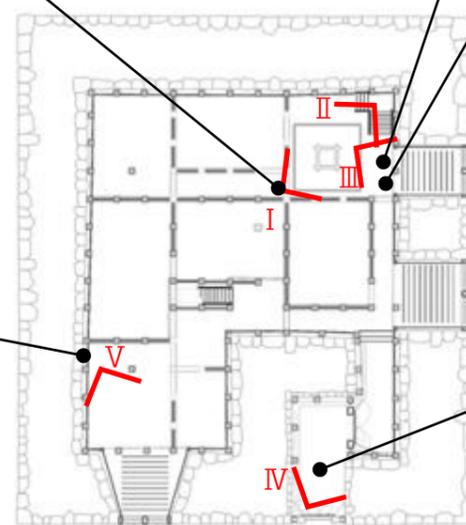
- ① 密に敷き並べられた一階床の根太

ガラス乾板写真「天守閣地階入口(焼失)内側」を加工



VI 口御門～奥御門

- 天守内に樹形がある日本唯一の天守
- ① 大天守地階で唯一露出している石垣
 - ② 漆喰塗の柱・梁・天井
 - ③ 鉄板が打ち付けられた御門
 - ④ 土瓦・鉛瓦で敷き分けられた床
 - ⑤ 類例の少ない石の側溝



大天守地階

図-2.1 観覧ポイント(大天守一階)

出典：ガラス乾板写真は特記なき限りはすべて名古屋城総合事務所所蔵

一階

I

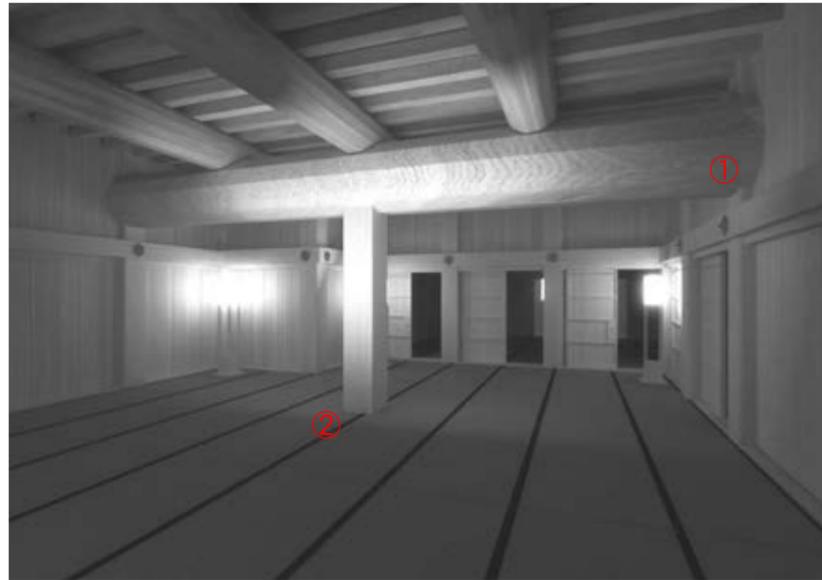


「七 名古屋城天守初層内部」
『国宝建造物 第一期第一輯 名古屋城天守及小天守』
宮内庁



II 東入側(北東角)

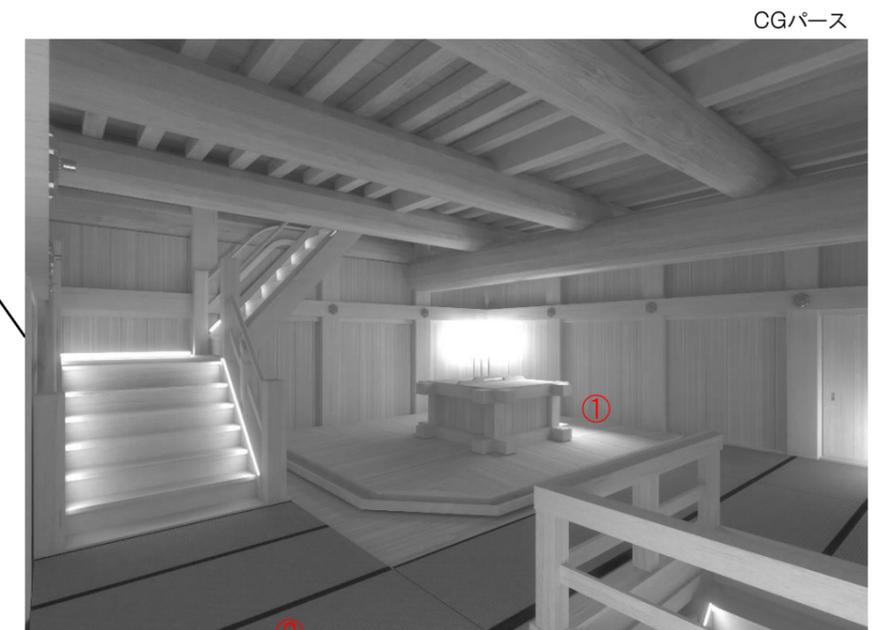
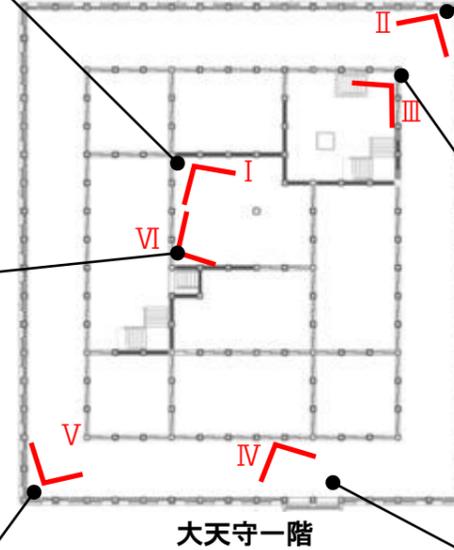
- ① 大天守で最長の一・二階東西入側(廊下)
- ② 梁がいくつも連続する入側
- ③ 隠し狭間のある外壁
- ④ 壁を突き出した梁の端部(大天守で最大径)
- ⑤ 巨大な隅梁



VI 大黒柱、敷梁

- ① 敷梁(大天守で最大径の梁)
- ② 天守を支える大黒柱(地階からの通し柱)

CGパース



III 表階段(井戸)

- ① 地階の井戸の上に作られた一階の井戸桁
- ② 地階への明かり採り床開口

CGパース



ガラス乾板写真「天守閣一階内西入側(焼失)」

V 西入側

ガラス乾板写真「天守閣一階内橋台上南側の石落及び鉄砲(焼失)」



IV 石落し(口御門直上)

図-2.2 観覧ポイント(大天守一階)

出典:ガラス乾板写真は特記なき限りはすべて名古屋城総合事務所所蔵

二階

ガラス乾板写真「天守閣二階内西入側(焼失)」を加工



I 西入側、石落とし

- ①名古屋城内で最大の落差を堪能できる石落としと内堀
外観からは出窓の様に見えるが二階の石落とし
- ② 隠し狭間のある外壁

ガラス乾板写真「天守閣二階内西入側より階段を望む(焼失)」



II 御成階段(1)

「名古屋城天守二層裏階段」宮内庁を加工



III 御成階段(2)

- ① 壁を突き抜ける御成階段
- ② 柱踏を含め四段に重なる梁

CGパース



IV 大黒柱、最長の梁

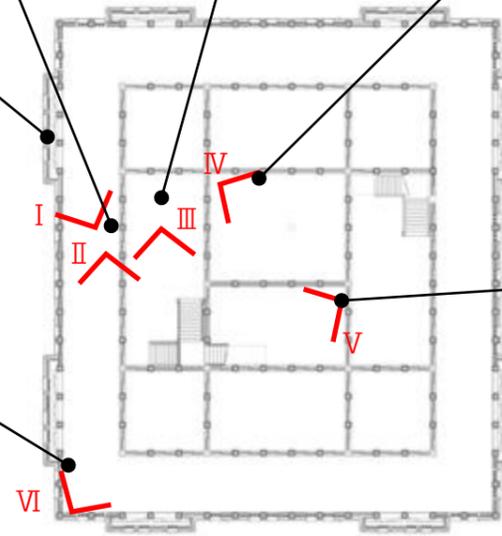
- ① 大天守で最長の梁(約16m) (隣の部屋まで一本で通る)
- ② 天守を支える大黒柱(管柱)
- ③ 柱踏を含め四段に重なる梁

CGパース



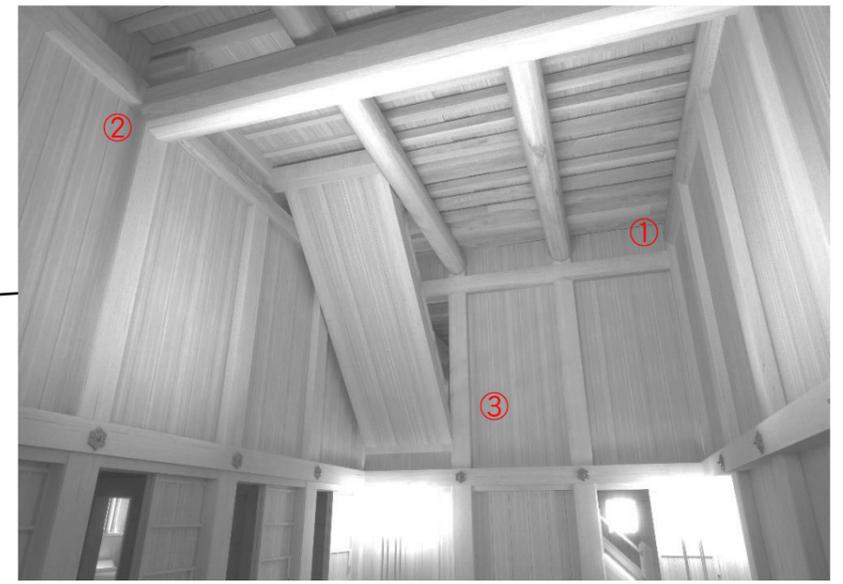
VI 西入側(南西角より)

- ① 空間を印象づける上部の破風間の複雑な小屋組み
- ② 大天守で最長の入側(廊下)
- ③ 隠し狭間のある外壁



大天守二階

CGパース



V 御成階段(3)

- ① 四段に重なった梁
- ② 大天守最長の梁(約16m)
- ③ 部屋を突き抜ける御成階段

図-2.3 観覧ポイント(大天守二階)

出典: ガラス乾板写真は特記なき限りはすべて名古屋城総合事務所所蔵

三階

ガラス乾板写真「天守閣三階内西側千鳥破風間内(焼失)」



I 西側破風間

CGパース



II 北入側、破風間

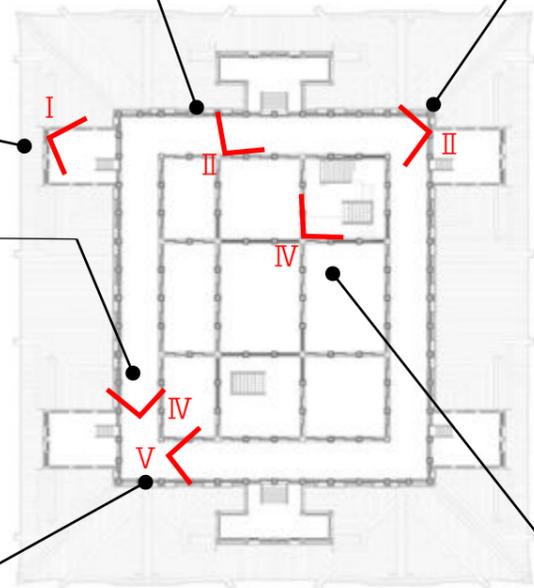
- ① 一、二階より格式を高くする三、四階の側通りの内法長押(一、二階側通りには長押がない)

CGパース



III 北入側(東北角より)

- ① 階段室への明かりとりの堅格子
- ② 高い階高に梁がいくつも連続する入側
- ③ 壁を突き出た梁の端部



「名古屋城大天守第三重入側(名古屋市役所寄贈)」『日本城郭考』古川重春



VI 西入側の梁組み

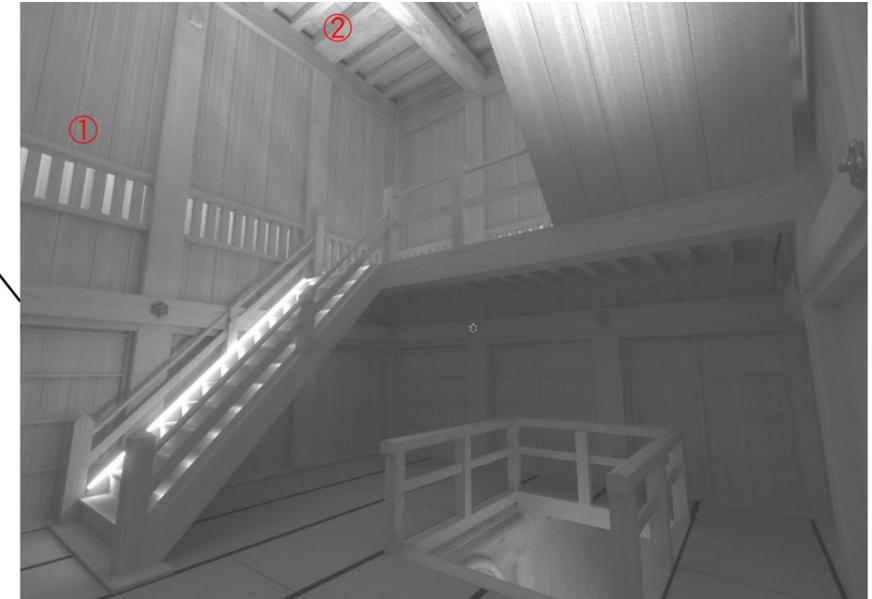
- ① 連続する入側の梁



V 南入側

ガラス乾板写真「天守閣三階内南入側(焼失)東側」

CGパース



IV 表階段

- ① 階段室への明かり採りの堅格子
- ② 柱踏を含め四段に重なる梁

図-2.4 観覧ポイント(大天守三階)

出典:ガラス乾板写真は特記なき限りはすべて名古屋城総合事務所所蔵

四階

ガラス乾板写真「天守閣四階内西側千鳥破風室内(焼失)」



I 破風間

他の破風と違い、入側の戸の寸法が大きいため、内部の観覧が可能な四階東西の破風間

ガラス乾板写真「天守閣四階内階段(焼失)」



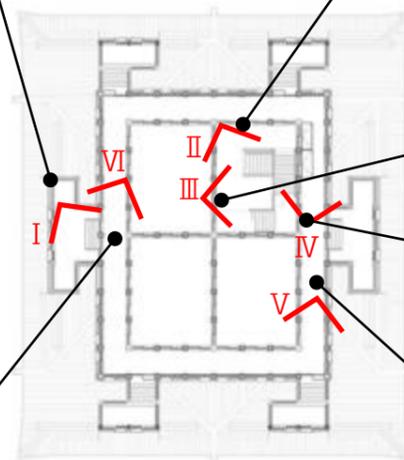
II 表階段



III 表階段

- ① 明かり採りの床開口(矢狭間)
- ② 階段室への明かり採りの堅格子
- ③ 四階の途中から立てられた五階の柱

CGパース



大天守四階

ガラス乾板写真「天守閣四階内西側千鳥破風室内入口(焼失)」



VI 破風間

ガラス乾板写真「天守閣四階内東入側(焼失)南側」



V 東入側



IV 東入側と矢狭間

- ① 明かり採りの床開口(矢狭間)
- ② 階段室への明かり採りの堅格子
- ③ 見上に唐破風の菖蒲桁が見える

CGパース

図-2.5 観覧ポイント(大天守四階)

出典: ガラス乾板写真は特記なき限りはすべて名古屋城総合事務所所蔵

五階

ガラス乾板写真「天守閣五階内入側(焼失)」を加工



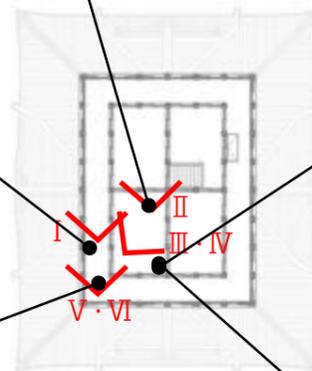
I 西入側

- ① 入側の竿縁天井
- ② 繋ぎ虹梁
- ③ 木鼻
- ④ 引違いの様に見える片引き戸の窓

「名古屋城大天守上階内部(名古屋市役所寄贈)」「日本城郭考」古川重春



II



大天守五階



CGパース

III 二の間

- ① 天守で唯一の小組格天井
- ② 蟻壁
- ③ 襖
- ④ 舞良戸(本丸御殿と異なり両面とも舞良)

ガラス乾板写真「天守閣五階内入側(焼失)」



VI 西入側

「一〇 名古屋城天守五層入側」『国宝建造物 第一期第一輯 名古屋城天守及小天守』宮内庁



V 西入側小屋組

ガラス乾板写真「天守閣五階内長押上(焼失)」



IV 二の間

図-2.6 観覧ポイント(大天守五階)

出典: ガラス乾板写真は特記なき限りはすべて名古屋城総合事務所所蔵

3 照明器具案

注：この階段の照明計画は、通常の観覧利用を想定した計画です。
避難等の非常時の安全性確保のための照明の増設の検証は、
モックアップ階段にて実地検証の上、方針を決定していきます。

ベース照明となる固定式照明器具案

<p>S1 LED 2.6W (16° 3000K)</p> <p>長押組み込み照明</p> <p>ベース照明であるとともに、首振りタイプなので、観覧スポットを照射できます。</p> <p>S1 本体：アルミ レンズ：アクリル 給電レール付 電源装置別置</p> <p>長押の寸法は階によって異なります</p>	<p>敷居足元照明 LED 10W/m (2700K)</p> <p>畳を敷かない場合の敷居の注意喚起対策</p> <p>本体：スチール ※充電式</p>
<p>HRS LED DC5V 1.6W (30° 3000K)</p> <p>階段照明:A</p> <p>手摺内蔵照明</p> <p>HRS 本体：アルミ レンズ：樹脂</p> <p>寸法 外径：φ25 取付可能幅：2～15mm 標準品：30mm以上</p>	<p>HRL LED 15W/m (3000K)</p> <p>階段照明:B</p> <p>側板ライン照明</p> <p>HRL 本体：アルミ カバー：乳白アクリル 取付金具：ステンレス</p>

図-3.1 照明器具図 (固定式)

本項掲載図は照明効果を説明するためのものであり、照明器具の意匠等は今後変更になる場合があります

ライトアップ、増設のための可搬式の照明器具

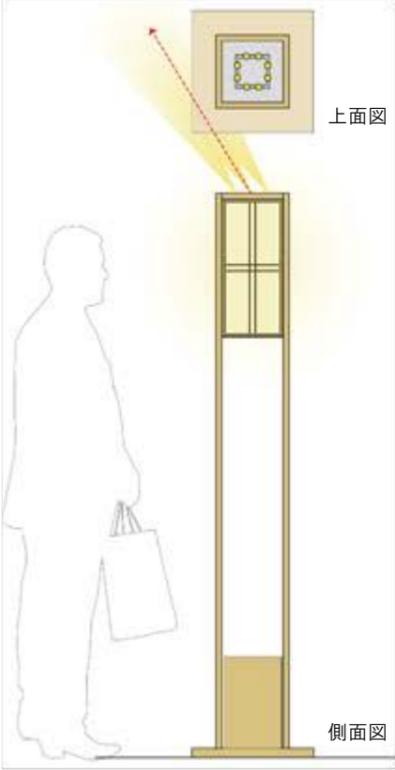
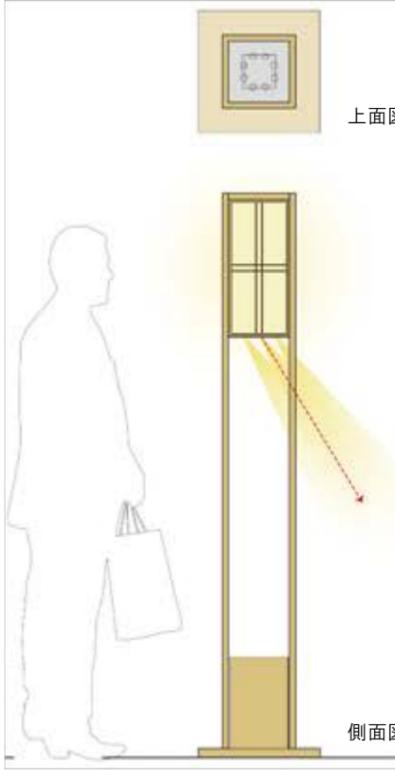
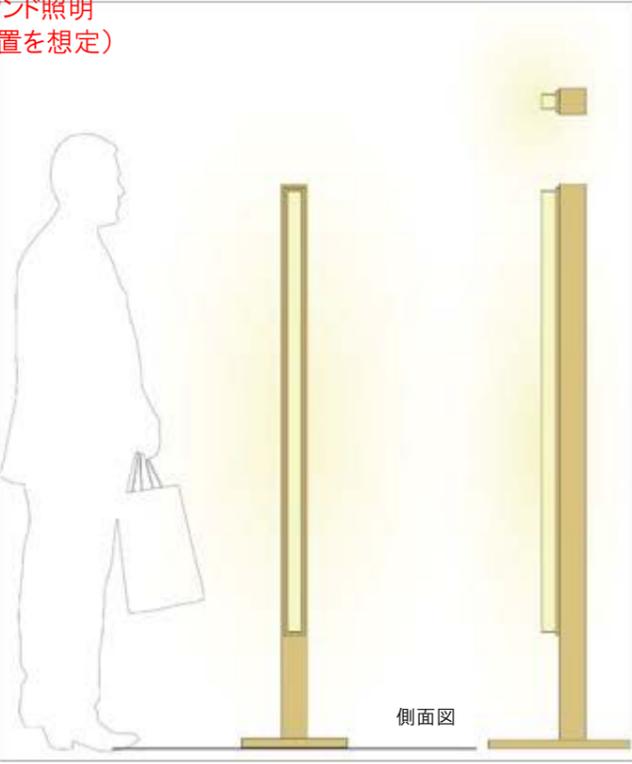
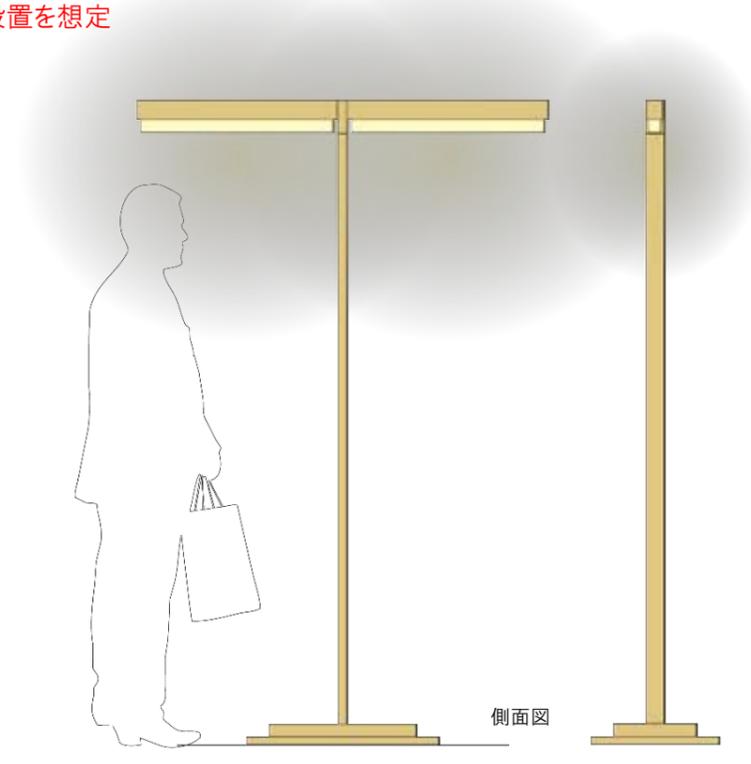
<p>FL1 LED 11W (電球色) +24W (25° 3000K)</p>  <p>スポットライト(上向き)内蔵</p> <p>FL1 本体：スチール 指定色塗装 セード：和紙調アクリル 無地柄 t=2.0 光源 1:LED 電球 11W x1(電球色) 光源 2：LED スポットライト DC24V 3W x8 (25° 3000K) ※充電式バッテリー内蔵か コンセント対応か検討</p>	<p>FL2 LED 11W (電球色) +24W (25° 3000K)</p>  <p>スポットライト(下向き)内蔵</p> <p>FL2 本体：スチール 指定色塗装 セード：和紙調アクリル 無地柄 t=2.0 光源 1:LED 電球 11W x1(電球色) 光源 2：LED スポットライト DC24V 3W x8 (25° 3000K) ※充電式バッテリー内蔵か コンセント対応か検討</p>	<p>FL3 LED 8W (電球色)</p>  <p>足元灯</p> <p>FL3 本体：スチール 指定色塗装 セード：和紙調アクリル 無地柄 t=2.0 光源:LED 電球 8W x1(電球色) ※充電式バッテリー内蔵か コンセント対応か検討</p>
<p>FL4 LED 32.4W (3000K)</p> <p>省スペース大光量型スタンド照明 (脱靴スペース等への設置を想定)</p>  <p>FL4 本体：スチール・アルミ 指定色塗装 セード：成形アクリル ※コンセント対応</p>	<p>FL5 LED 16.4W x2 (3500K)</p> <p>救護室等への設置を想定</p>  <p>FL5 本体：スチール・アルミ 指定色塗装 カバー：成形アクリル ※コンセント対応</p>	

図-3.2 照明器具図(可搬式)

本項掲載図は照明効果を説明するためのものであり、照明器具の意匠等は今後変更になる場合があります

4 照明計画の効果の検証

地階

B 案 行灯型可搬器具



大天守地階

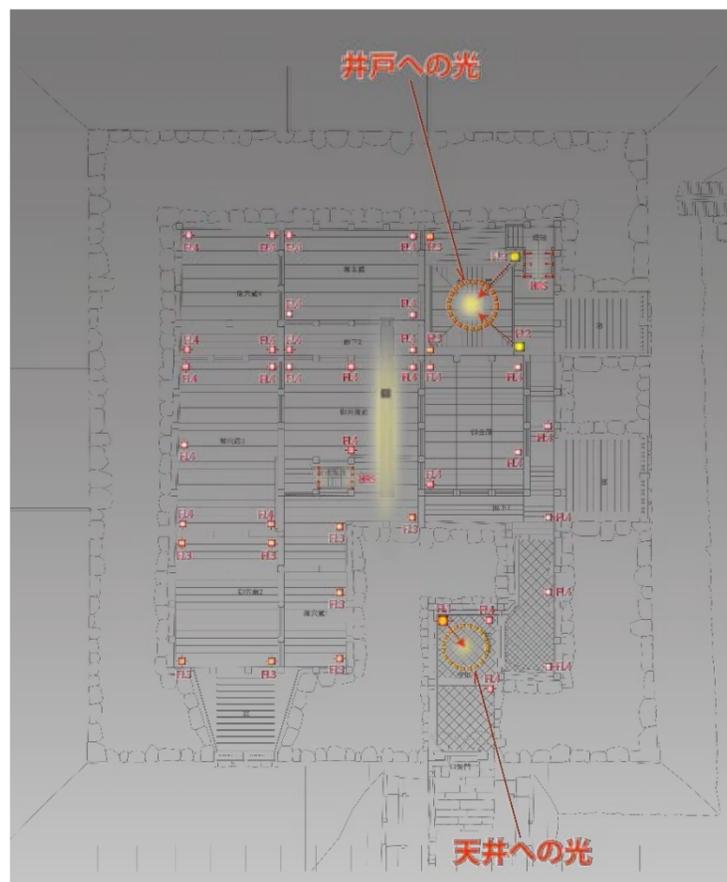


図-4.1 照明器具設置検討案 (大天守地階)



I 口御門・奥御門

天守内に櫓形がある日本唯一の天守

- ① 大天守地階で唯一露出している石垣
- ② 漆喰塗の柱・梁・天井
- ③ 鉄板が打ち付けられた御門
- ④ 土瓦・鉛瓦で敷き分けられた床
- ⑤ 類例少ない石の側溝

天井照明用のアッパーライト内蔵型器具を設置



II 井戸の間(表階段)

- ① 明かり採りの窓 (宝暦の修理の際、設けられた窓) 開閉装置の機構
- ② 黄金水のいわれが残る井戸 井戸廻りの床の排水設備
- ③ 上部床に、明かり採り(矢狭間)と井戸桁の開口

井戸を照らすスポットライト(下向き)内蔵型器具を設置



III 南明りとり窓 (宝暦の修理の際、設けられた窓)

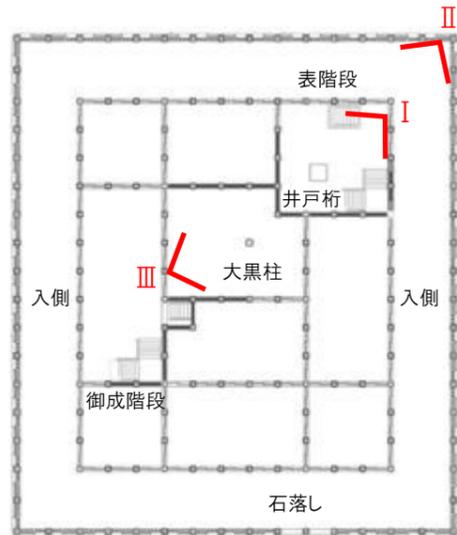
- ① 密に敷き並べられた一階床の根太

足元灯として設置

一階

A 案 長押し組込み照明

B 案 長押し+行灯型可搬器具



大天守一階



I 表階段(井戸)

- ① 地階の井戸の上に作られた一階の井戸桁
- ② 地階への明かり採り床開口
- ③ 上階階段開口部の水平引戸

井戸桁を照らすスポットライト(下向き)内蔵行灯型器具を設置

II 東入側(北東角より)

- ① 大天守で最長の一・二階東西入側(廊下)
- ② 梁がいくつも連続する入側
- ③ 隠し狭間のある外壁
- ④ 壁を突き出した梁の端部(大天守で最大径)
- ⑤ 巨大な隅梁

入側は外光により床面照度を確保



III 大黒柱、敷梁

- ① 敷梁(大天守で最大径)
- ② 天守を支える大黒柱(地階からの通し柱)

大黒柱・敷梁を照らすアップライト内蔵行灯型器具を設置

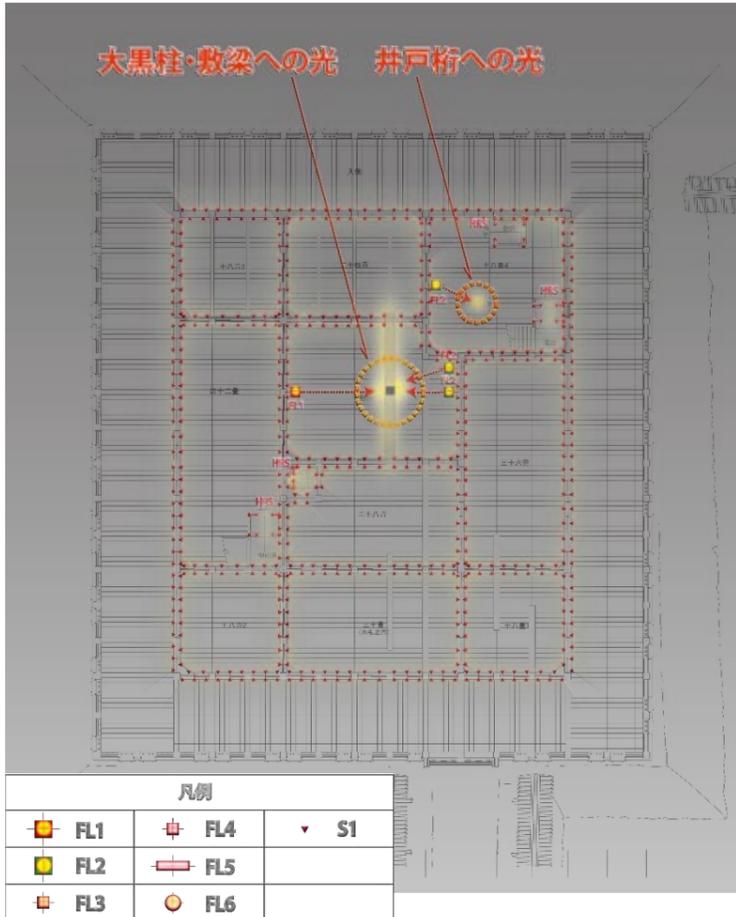
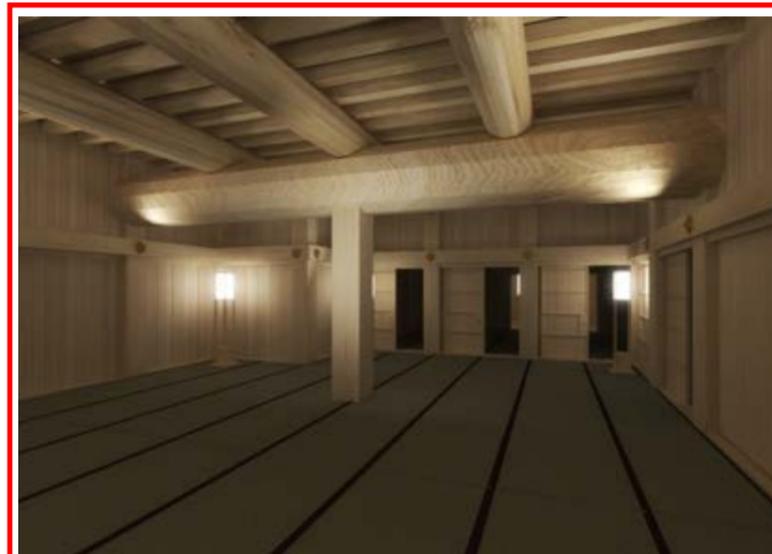


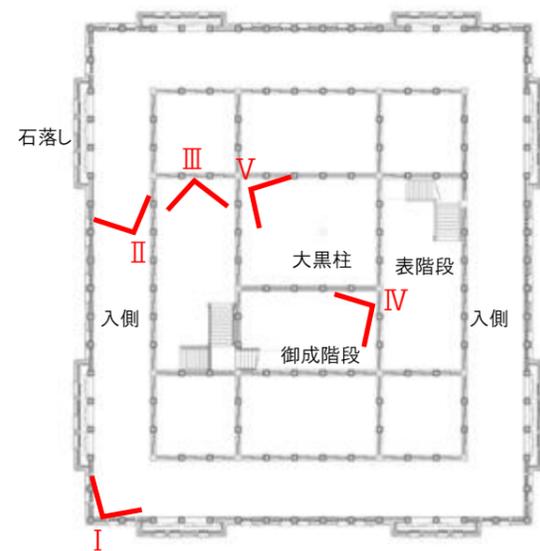
図-4.2 照明器具設置検討案(大天守一階)

観覧ポイントにあわせた推奨案を示す

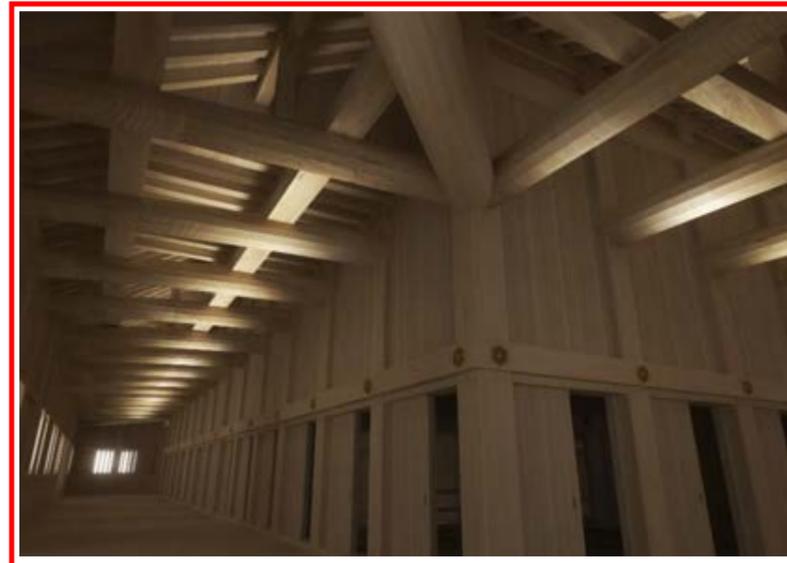
二階(1)

A 案 長押し組み照明

B 案 長押し+行灯型可搬器具



大天守二階



- I 西入側(南西角より)
- ・ 上部の破風間の複雑な小屋組み
 - ・ 大天守で最長の入側(廊下)
 - ・ 隠し狭間のある外壁

入側は外光により床面照度を確保



- II 西入側、石落とし
- ・ 名古屋城内で最大の落差を堪能できる石落としと内堀
 - ・ 隠し狭間のある外壁
 - ・ 外観からは出窓の様に見える二階の石落とし

入側は外光により床面照度を確保

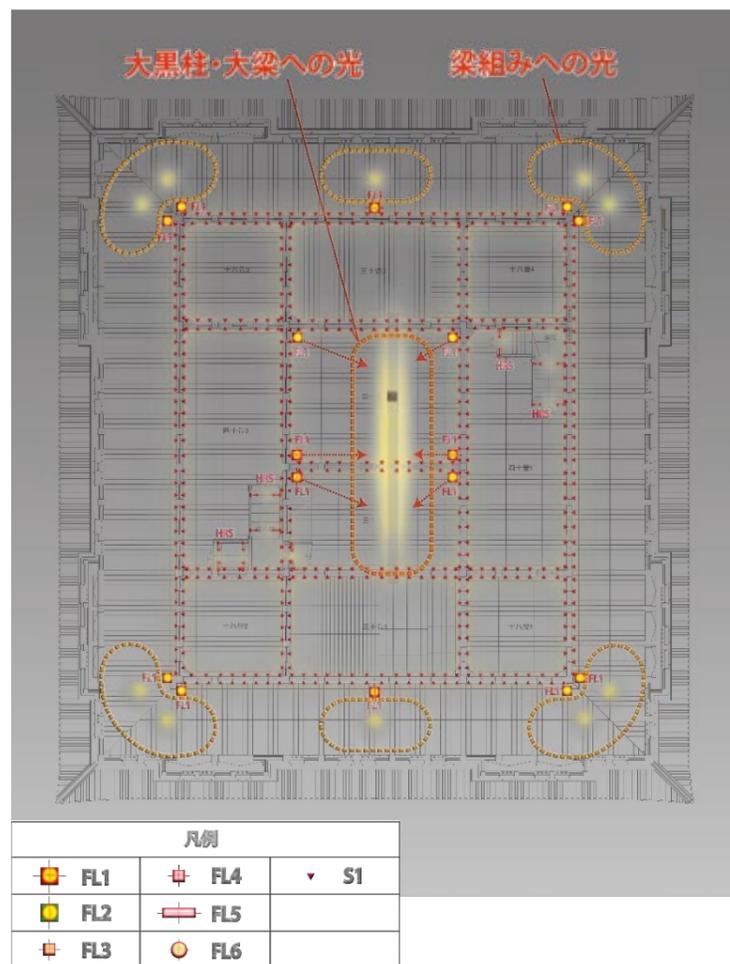


図-4.3 照明器具設置検討案(大天守二階)

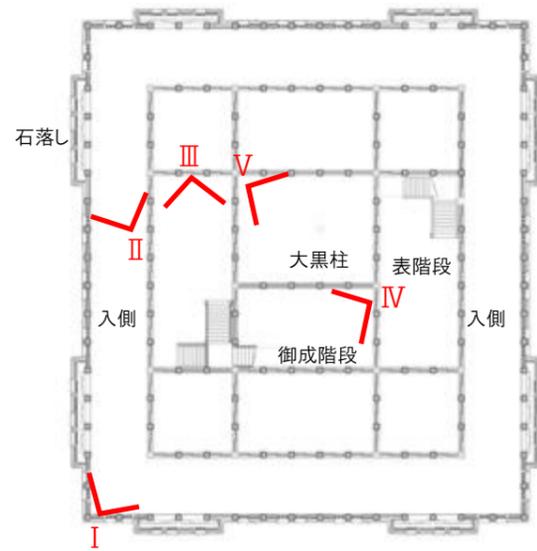
観覧ポイントにあわせた推奨案を示す

本項掲載図は照明効果を説明するためのイメージパースであり、照明器具の意匠等は今後変更になる場合があります

二階(2)

A 案 長押し組み照明

B 案 長押し+行灯型可搬器具



大天守二階

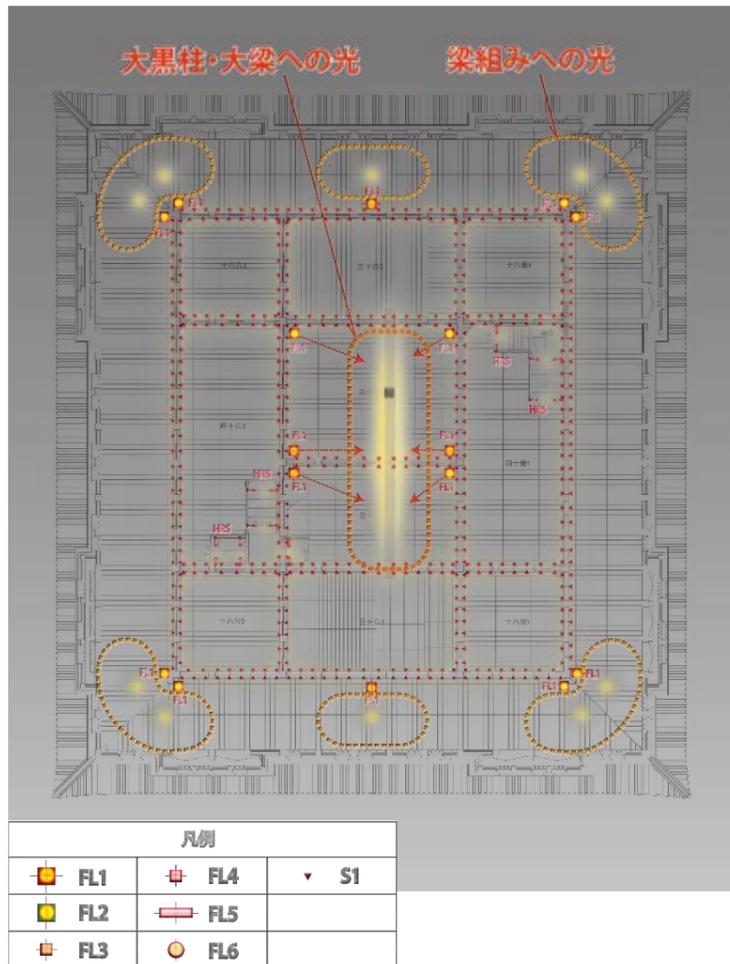
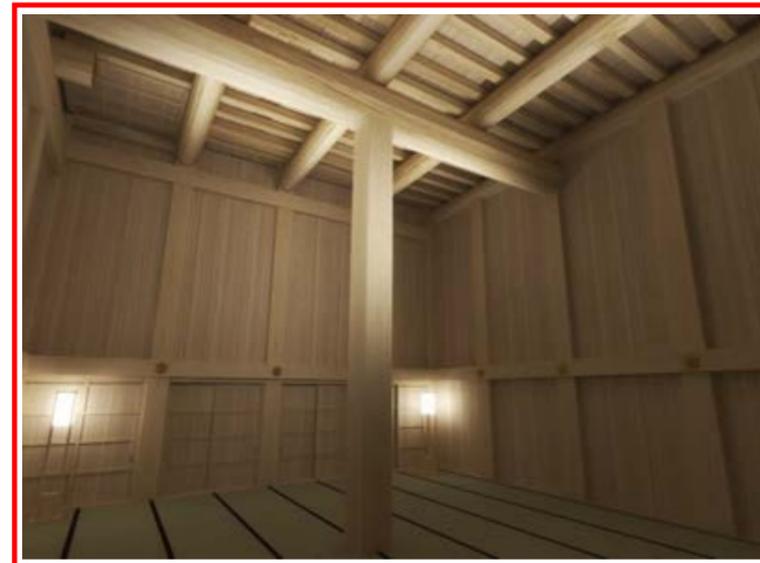


図-4.3 照明器具設置検討案(大天守二階)



Ⅲ 御成階段(1)

- ・部屋を突き抜ける御成階段
- ・三段に重なった梁

安全のための照度確保のため
行灯型照明等を設置

Ⅳ 御成階段(2)

- ① 四段に重なった梁
- ② 城内で最長の梁(16m)
- ・ 部屋を突き抜ける御成階段

梁を照らすアップライト内蔵
行灯型器具を設置

Ⅴ 大黒柱、最長の梁

- ① 城内で最長の梁(16m)
(隣の部屋まで一本で通る)
- ② 天守を支える大黒柱(管柱)
- ③ 三段に重なった梁

梁、大黒柱を照らすアップライ
ット内蔵行灯型器具を設置

観覧ポイントにあわせた推奨案を示す

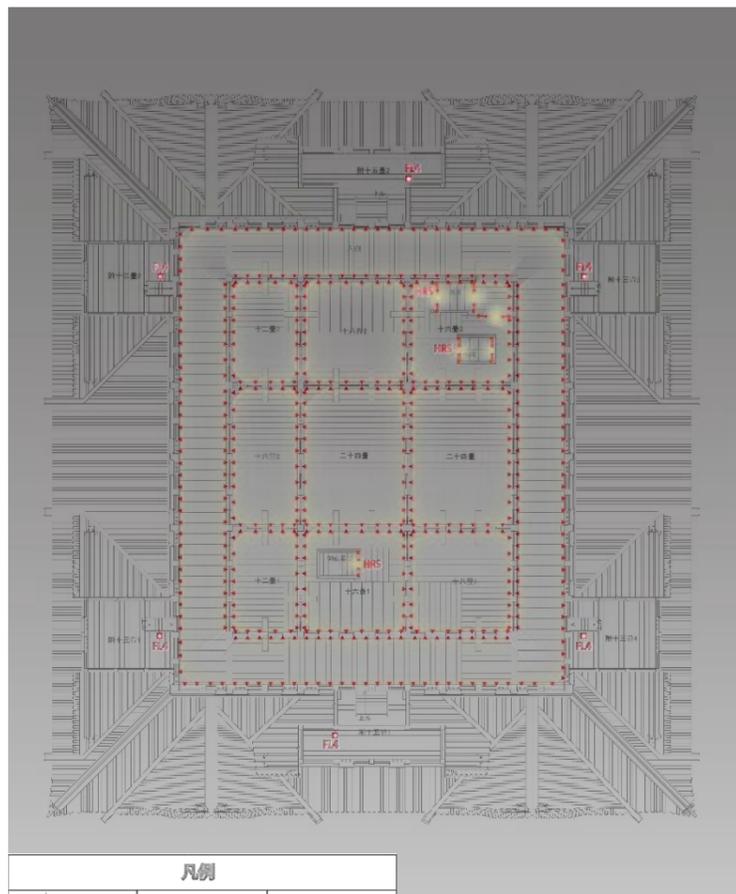
三階

A 案 長押組込み照明

B 案 長押+行灯型可搬器具



大天守三階



凡例		
FL1	FL4	S1
FL2	FL5	
FL3	FL6	

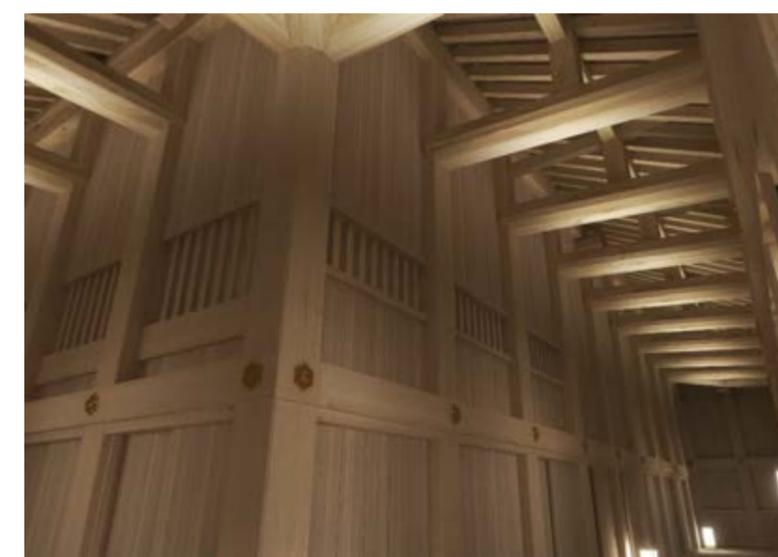
図-4.4 照明器具設置検討案(大天守三階)



I 表階段

- ① 階段室への明かり採りの堅格子
- ② 三段に重なった梁

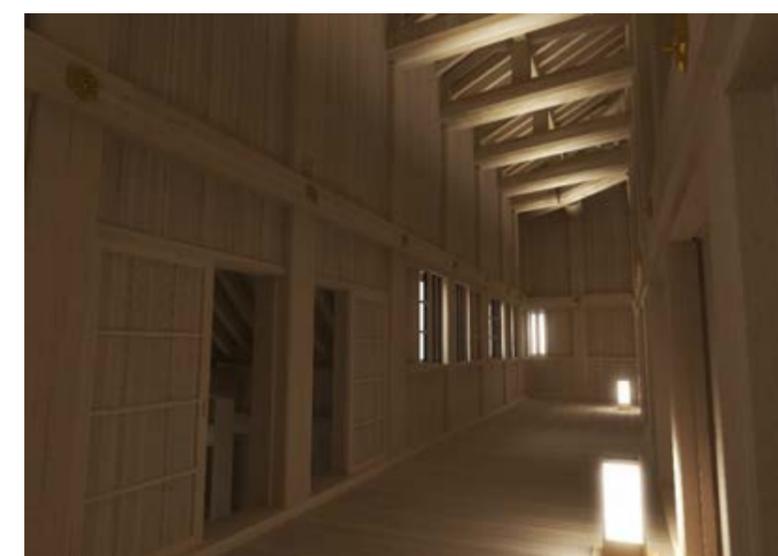
安全のための照度確保のため、行灯型照明を設置



II 北入側(東北角より)

- ① 階段室への明かりとりの堅格子
- ② 高い階高に梁がいくつも連続する入側
- ③ 壁を突き出た梁の端部

入側は外光により床面照度を確保



III 北入側、破風間

- ・一、二階より格式を高くする三、四階の側通りの内法長押 (一、二階側通りには長押がない)

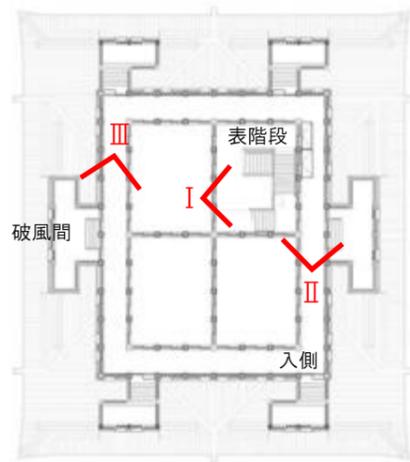
入側、破風間は外光により床面照度を確保

観覧ポイントにあわせた推奨案を示す

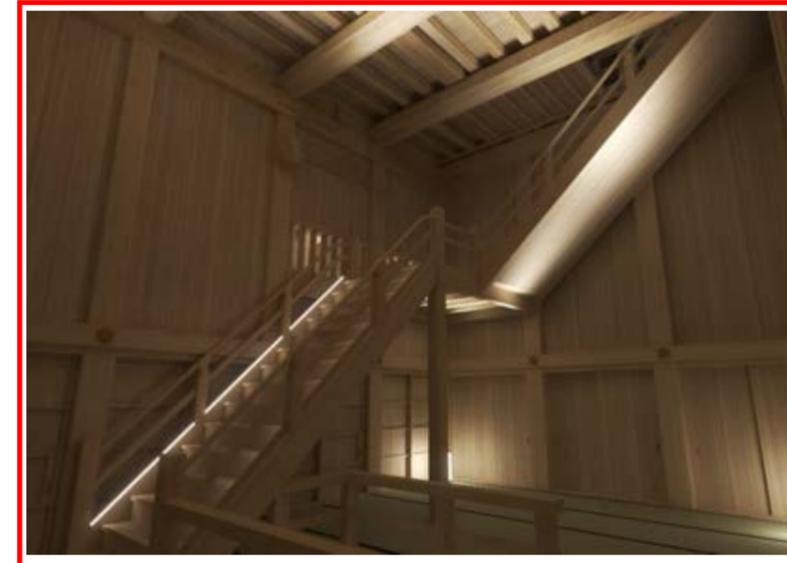
四階

A 案 長押組み込み照明

B 案 長押+行灯型可搬器具



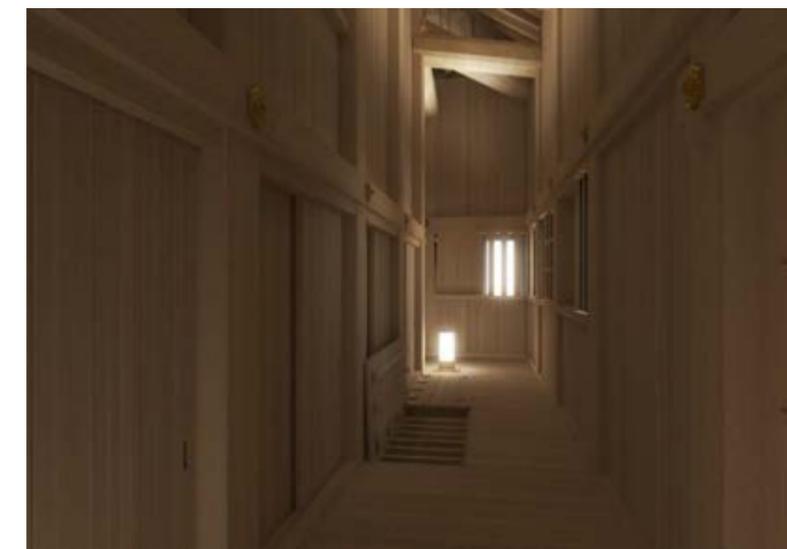
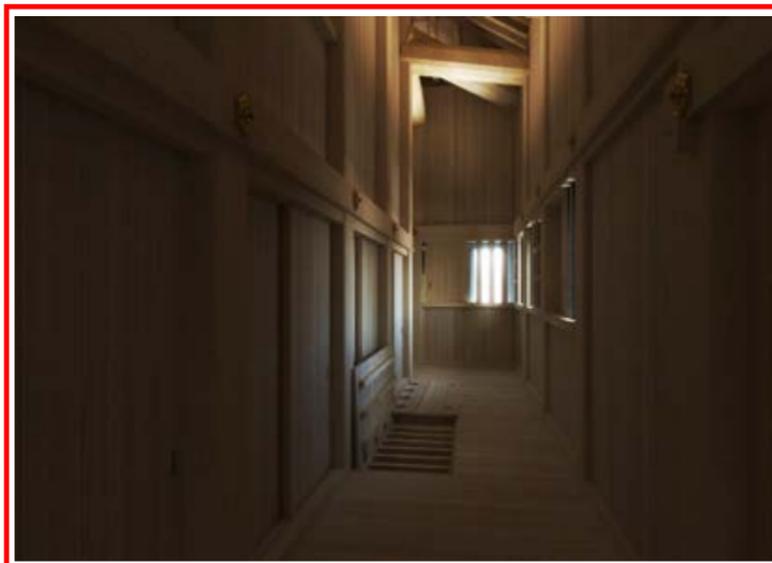
大天守四階



I 表階段

- ① 明かり採りの床開口(矢狭間)
- ② 階段室への明かり採りの堅格子
- ③ 四階の途中から立てられた五階の柱

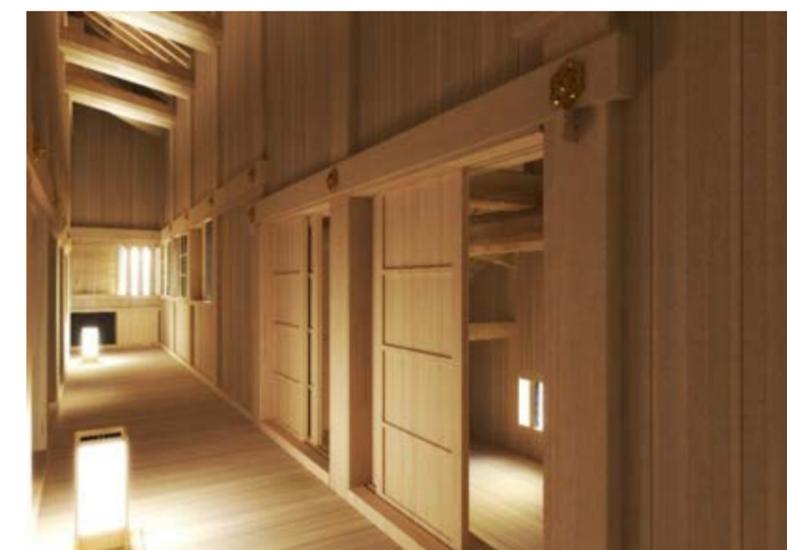
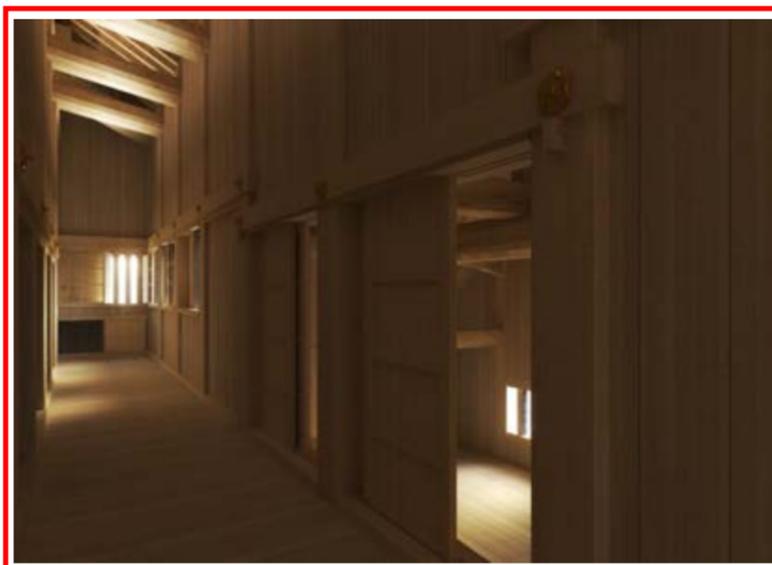
室内の照度確保のため、行灯型照明を設置



II 東入側と矢狭間

- ① 明かり採りの床開口(矢狭間)
- ② 階段室への明かり採りの堅格子
- ③ 見上に唐破風のしょうぶ桁が見える
- ・一・二階より格式の高い三・四階の側通りの内法長押 (一・二階には長押がない)

入側は外光により床面照度を確保(下階より入側の幅員が狭い)



III 西側破風間

入側、破風間は外光により床面照度を確保

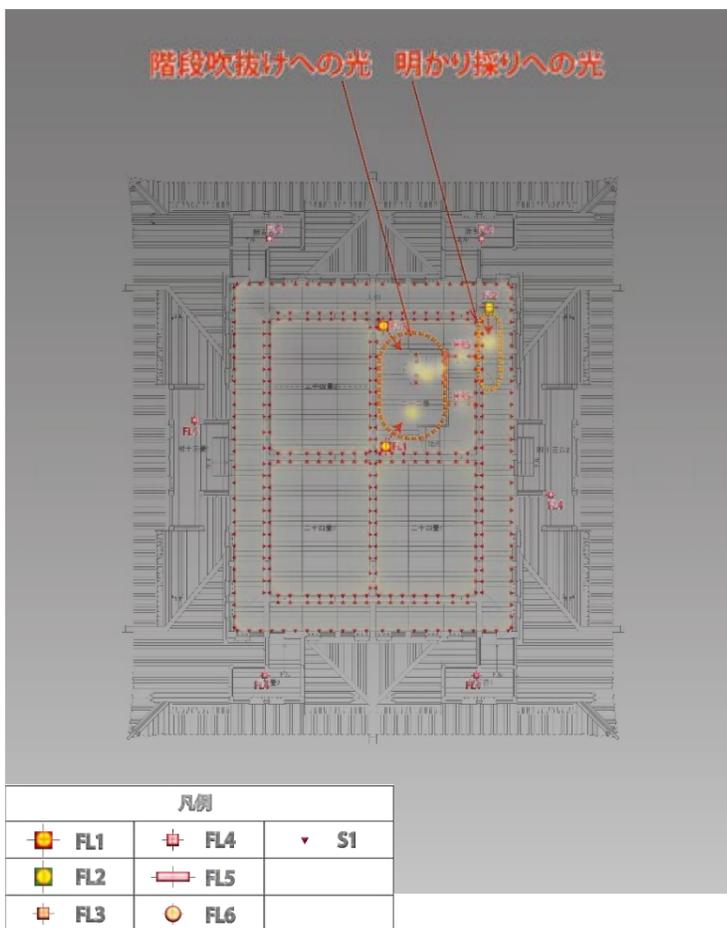


図-4.5 照明器具設置検討案(大天守四階)

観覧ポイントにあわせた推奨案を示す

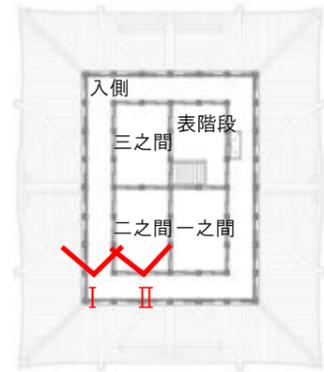
本項掲載図は照明効果を説明するためのイメージパースであり、照明器具の意匠等は今後変更になる場合があります

五階

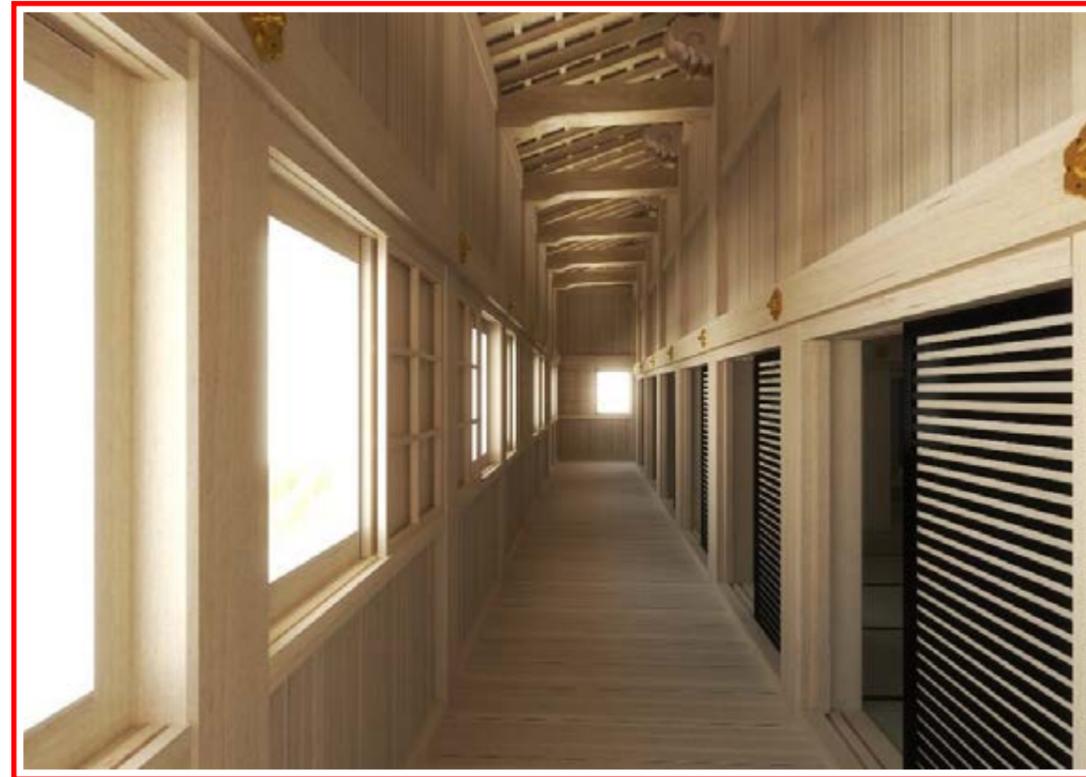
A 案 長押組込み照明

B 案 行灯型可搬器具

パースは長押の照明を設置せず



大天守五階



I 西入側



II 二之間

- ① 天守で唯一の小組格天井
- ② 蟻壁
- ③ 襖
- ④ 舞良戸

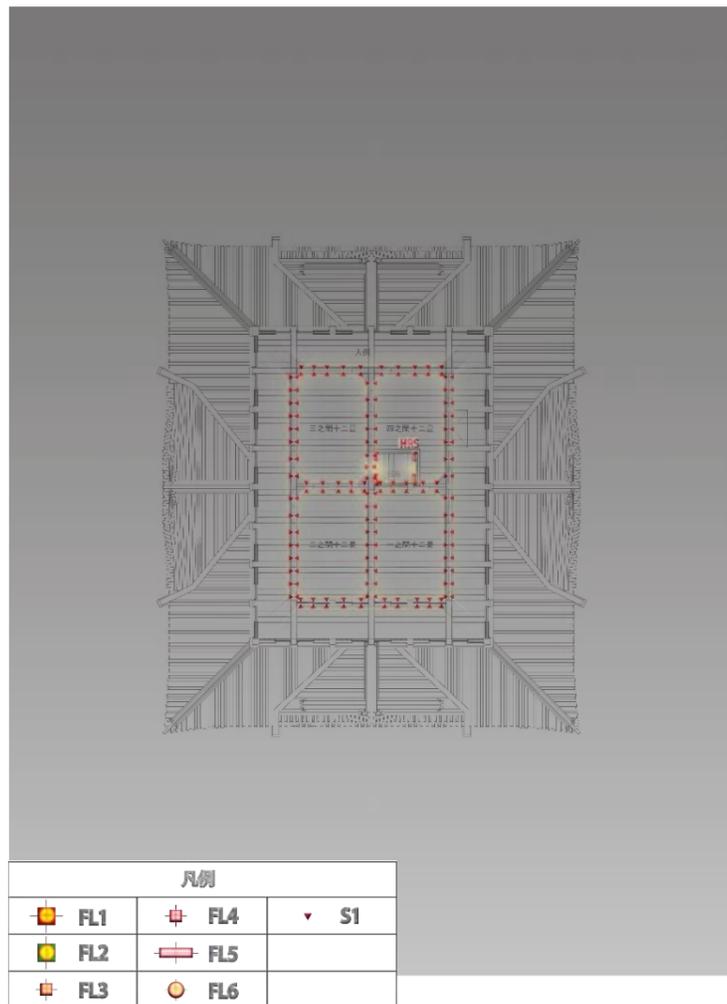
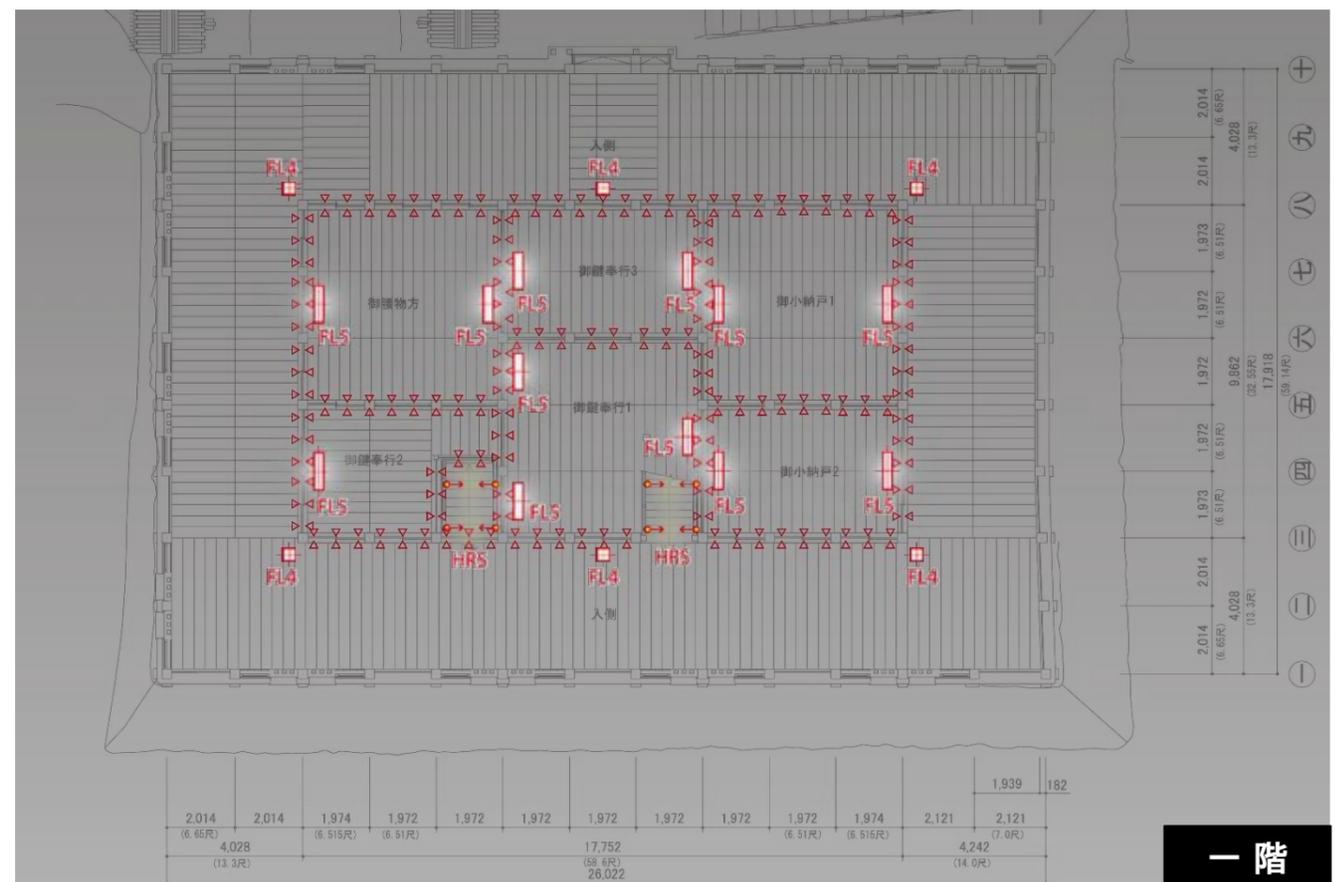
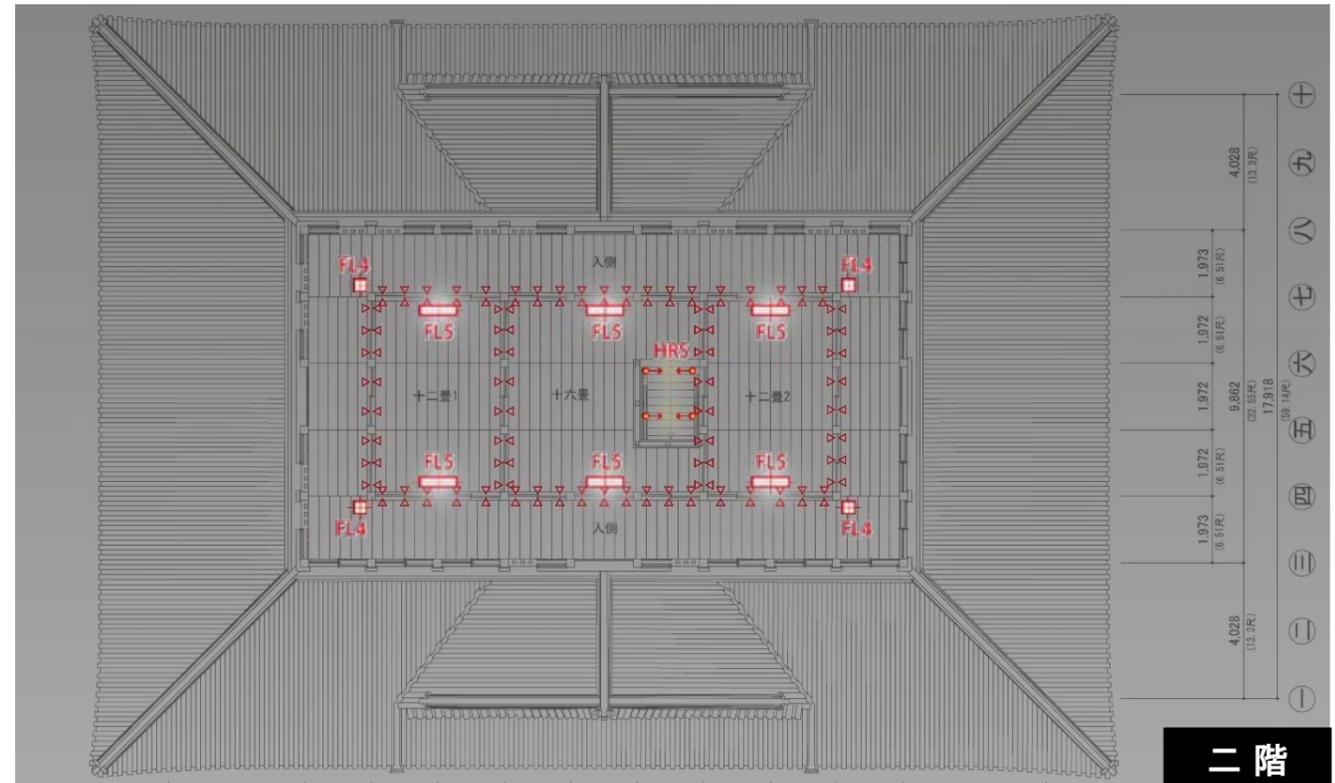
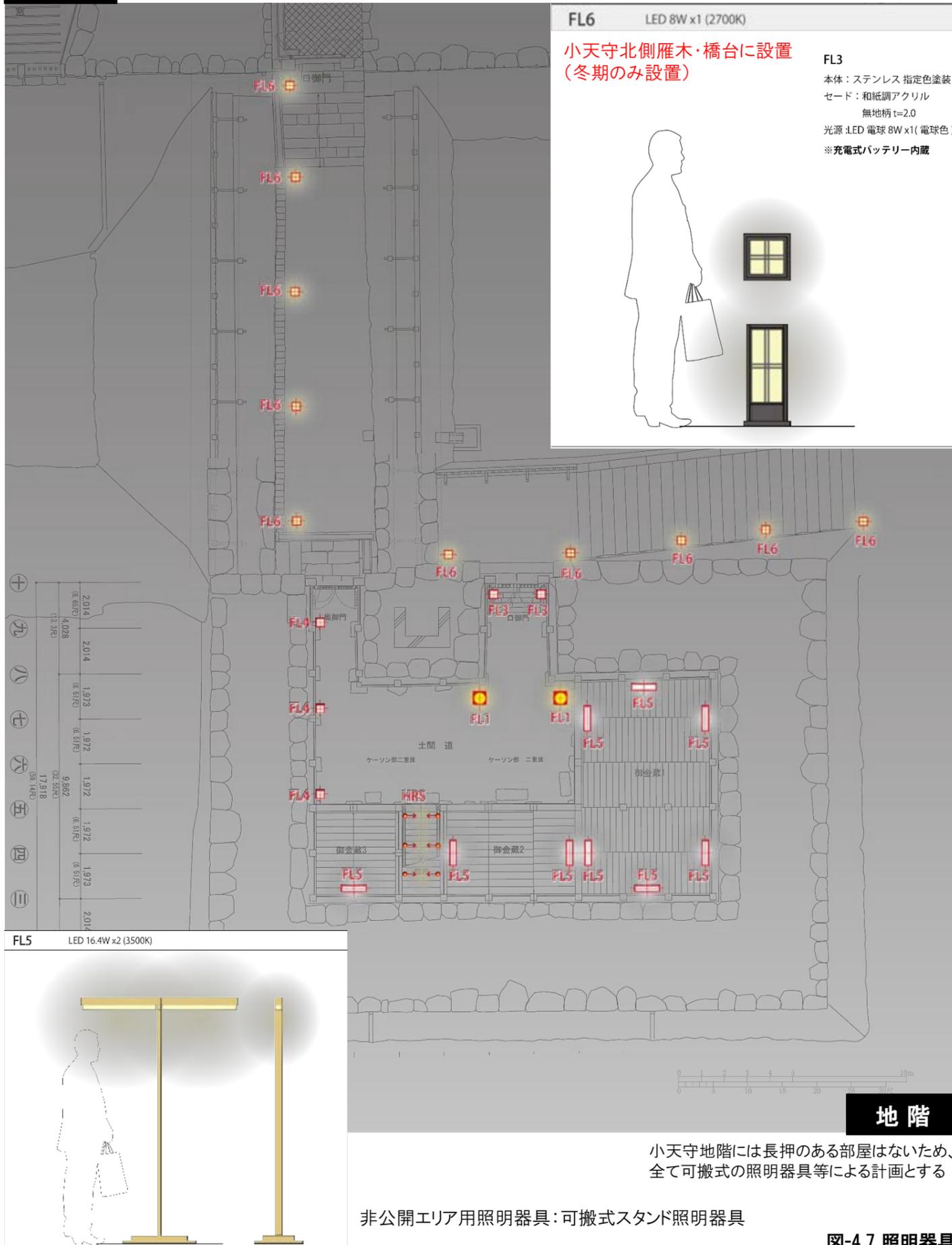


図-4.6 照明器具設置検討案 (大天守五階)

観覧ポイントにあわせた推奨案を示す

本項掲載図は照明効果を説明するためのイメージパースであり、照明器具の意匠等は今後変更になる場合があります

小天守



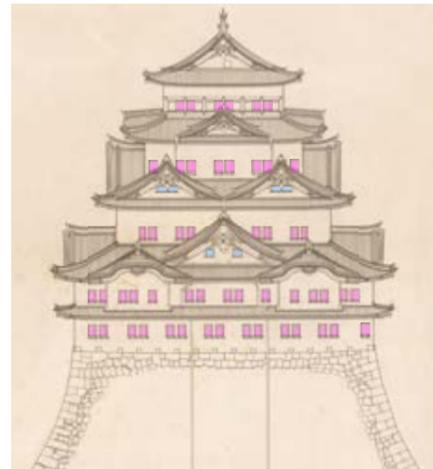
小天守一、二階には長押に固定式照明器具を設置し、一般公開に対応する。
 その他可搬式の照明器具により、観覧スポット・バックヤードの切替に対応する。
 (図はバックヤードを想定したケース)

図-4.7 照明器具設置検討案(小天守)

本項掲載図は照明効果を説明するためのイメージパースであり、照明器具の意匠等は今後変更になる場合があります

外壁窓の建具及び水抜きについて

今回検証の対象とする外壁建具は、右図に示した部分とする。
 平面上の配置については第13回の天守閣部会で確認した。
 大きく、外壁側の板戸、内側の障子、枠の下部に設置された水抜きに分けて検証する。
 史実にもとづく復元原案を推定する。
 復元案は復元原案を基準とする。



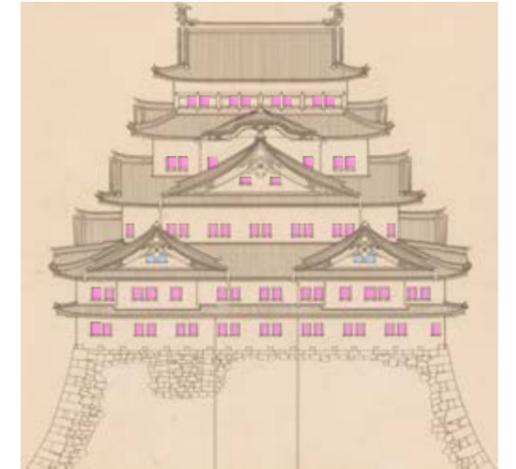
「昭和実測図 57名古屋城 天守北側立面図」を加工



「昭和実測図 54名古屋城 天守東側立面図」を加工



「昭和実測図 56名古屋城 天守南側立面図」を加工



「昭和実測図 55名古屋城 天守西側立面図」を加工

板戸の復元原案・復元案について

板戸の仕様は

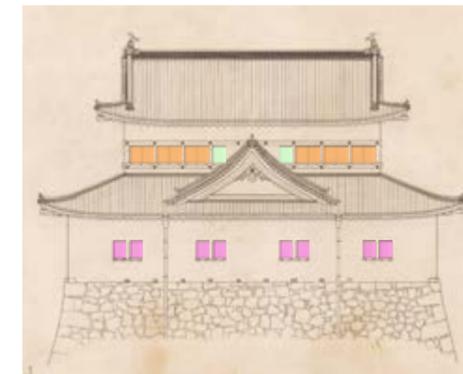
- ・片引き^{はしぼみ}端喰付板戸(外部漆喰塗り)
 - ・片引き^{はしぼみ}端喰付板戸(外部銅板張り)
 - ・片引き^{はしぼみ}框組板戸(外部漆喰塗り)
 - ・引違い^{はしぼみ}框組板戸(外部漆喰塗り)
- の4種類に分類する。



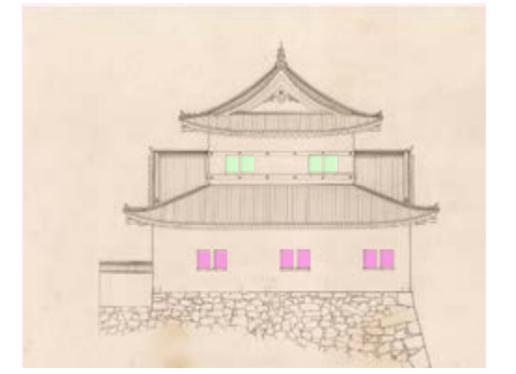
「昭和実測図 110名古屋城 小天守北側立面図」を加工



「昭和実測図 107名古屋城 小天守東側立面図」を加工



「昭和実測図 109名古屋城 小天守南側立面図」を加工



「昭和実測図 108名古屋城 小天守西側立面図」を加工

場所	大天守(破風の間に外)・小天守 一階			場所	大天守 破風の間に		場所	小天守 二階		場所	小天守 二階	
	外部仕上	漆喰塗り	(内部)		外部仕上	銅板張り		外部仕上	漆喰塗り		外部仕上	漆喰塗り
片引き 端喰付板戸	(内部)			(外部)			(内部)			(内部)		
		「昭和実測図 名古屋城天守 二層北側中央千鳥破風取付部 詳細図」を加工	「ガラス乾板写真 80-17-18 天守閣一階内欄台上面の石落及び鉄釘(損失)を加工		「昭和実測図 名古屋城天守三層 西側千鳥破風取付部及小壁内部 詳細図」を加工	「ガラス乾板写真 86-20-4 天守閣		「昭和実測図 名古屋城 小天守南側詳細図」を加工	「国宝建造物 第一期第一輯 名古屋城天守及小天守」 (国宝建造物刊行会 昭和8年7月)を加工		「昭和実測図 名古屋城小天守西 出入口及び窓詳細図」を加工	「国宝建造物 第一期第一輯 名古屋城天守及小天守」 (国宝建造物刊行会 昭和8年7月)を加工
		「昭和実測図 名古屋城 小天守南側詳細図」を加工	「ガラス乾板写真 58-19-2 小天守閣 内一階(損失)南入側」を加工									
		「昭和実測図 名古屋城 小天守閣 (損失)西南面」を加工										
片引き 端喰付板戸	(内部)			(外部)			(内部)			(内部)		
		「昭和実測図 名古屋城天守三層 西側千鳥破風取付部及小壁内部 詳細図」を加工	「ガラス乾板写真 86-20-4 天守閣		「昭和実測図 名古屋城 小天守南側詳細図」を加工	「国宝建造物 第一期第一輯 名古屋城天守及小天守」 (国宝建造物刊行会 昭和8年7月)を加工		「昭和実測図 名古屋城 小天守西 出入口及び窓詳細図」を加工	「国宝建造物 第一期第一輯 名古屋城天守及小天守」 (国宝建造物刊行会 昭和8年7月)を加工		「昭和実測図 名古屋城小天守西 出入口及び窓詳細図」を加工	「国宝建造物 第一期第一輯 名古屋城天守及小天守」 (国宝建造物刊行会 昭和8年7月)を加工
		「昭和実測図 名古屋城 小天守閣 内一階(損失)南入側」を加工										
		「昭和実測図 名古屋城 小天守閣 (損失)西南面」を加工										
片引き 框組板戸	(内部)			(外部)			(内部)			(内部)		
		「昭和実測図 名古屋城天守三層 西側千鳥破風取付部及小壁内部 詳細図」を加工	「ガラス乾板写真 86-20-4 天守閣		「昭和実測図 名古屋城 小天守南側詳細図」を加工	「国宝建造物 第一期第一輯 名古屋城天守及小天守」 (国宝建造物刊行会 昭和8年7月)を加工		「昭和実測図 名古屋城 小天守西 出入口及び窓詳細図」を加工	「国宝建造物 第一期第一輯 名古屋城天守及小天守」 (国宝建造物刊行会 昭和8年7月)を加工		「昭和実測図 名古屋城小天守西 出入口及び窓詳細図」を加工	「国宝建造物 第一期第一輯 名古屋城天守及小天守」 (国宝建造物刊行会 昭和8年7月)を加工
		「昭和実測図 名古屋城 小天守閣 内一階(損失)南入側」を加工										
		「昭和実測図 名古屋城 小天守閣 (損失)西南面」を加工										
引違い 框組板戸	(内部)			(外部)			(内部)			(内部)		
		「昭和実測図 名古屋城天守三層 西側千鳥破風取付部及小壁内部 詳細図」を加工	「ガラス乾板写真 86-20-4 天守閣		「昭和実測図 名古屋城 小天守南側詳細図」を加工	「国宝建造物 第一期第一輯 名古屋城天守及小天守」 (国宝建造物刊行会 昭和8年7月)を加工		「昭和実測図 名古屋城 小天守西 出入口及び窓詳細図」を加工	「国宝建造物 第一期第一輯 名古屋城天守及小天守」 (国宝建造物刊行会 昭和8年7月)を加工		「昭和実測図 名古屋城小天守西 出入口及び窓詳細図」を加工	「国宝建造物 第一期第一輯 名古屋城天守及小天守」 (国宝建造物刊行会 昭和8年7月)を加工
		「昭和実測図 名古屋城 小天守閣 内一階(損失)南入側」を加工										
		「昭和実測図 名古屋城 小天守閣 (損失)西南面」を加工										

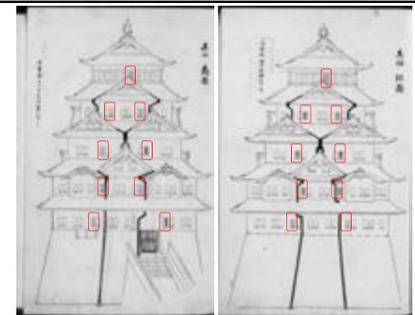
出典: 当ページの昭和実測図、ガラス乾板写真は名古屋城総合事務所所蔵

・復元原案根拠史料の概要

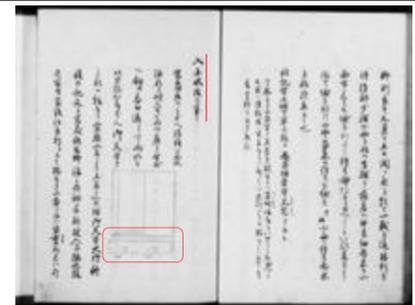
板戸、障子、水抜について記されている史料の概要を示す。

板戸、障子、水抜について記された主な史料

史料名	成立年代	編纂・著者 撮影者・作成	所蔵	項目	概要
古写真					
・ガラス乾板写真	昭和15年～		名古屋城総合事務所	板戸、障子、水抜	<ul style="list-style-type: none"> ・板戸 : 寸法、内側からの見え掛りを確認することができる。 ・障子 : ガラス乾板写真撮影時点で取り付けられていた網戸の様子について確認することができる。 ・水抜 : 箇所数、形状を検証することができる。
建築図					
・昭和実測図	昭和17年(1932)～昭和27年(1952)		名古屋城総合事務所	板戸、水抜	<ul style="list-style-type: none"> ・板戸 : 寸法、内側からの見え掛りを確認することができる。 ・水抜 : 箇所数、寸法、外壁からの出寸法を検証することができる。
文献史料					
・『金城録付属天守閣図面 御天守御修復取掛かり沿惣出来迄仕様之大法』			(写本)宮内庁 (写本)名古屋城総合事務所	障子、水抜	<ul style="list-style-type: none"> *初重～四重は南と北でそれぞれ2箇所ずつ、五重目は南と北で1箇所ずつ、合計18箇所の銅の網戸を下地から拵え、新たに建て込んだ、と記されている。 *窓敷居の溝に溜まる雨水を外に排出する「水抜」の改修についての記述。 *三重～五重の「水抜」をやり替え、初重、二重は宝暦の改修ではやり替えなかったと記されている。
・『国秘録 御天守御修復』	・「御天守御修復次第井御用之輩姓名掛札之留」		奥村得義 徳川林政史研究所	障子、水抜	<ul style="list-style-type: none"> *初重～五重の南北で18箇所の銅網戸を下地から拵え、新たに建て込んだ、と記されている。 *「水抜」の改修についての記述。 *三重～五重の「水抜」をやり替えたことが記されている。
・『金城温古録』	・『第十一之冊 御天守編之三 御天守部』 「御天守 風通窓開閉之時節」	文政4年(1821)～明治42年(1909)	奥村得義 奥村定 名古屋市蓬左文庫 公益財団法人東洋文庫 名古屋市鶴舞中央図書館	障子	<ul style="list-style-type: none"> ・季節ごとの換気についての記述。 ・「鳥除けかなみ戸」への言及がある。
	・『第十四之冊 御天守編之六 図彙部』 「御天守大体 其二 南面」 「御天守大体 其四 北面」			障子	<ul style="list-style-type: none"> ・「御天守 風通窓開閉之時節」で記されている。 ・「かなみ戸」の位置について図示されている。
	・『第十四之冊 御天守編之六 図彙部』 「小天守大体 入子水抜の事」			水抜	<ul style="list-style-type: none"> ・窓敷居の溝に溜まる雨水を外に排出する「水抜」についての記述、挿絵。 ・大天守、小天守の開口部に共通に設えられている、とある。 ・宝暦修理についての史料での「新規」は、宝暦修理で初めて付けられたということではなく、元々あったものを新しく設え直した意である、とある。



『金城温古録』(名古屋市鶴舞中央図書館蔵)



『金城温古録』(名古屋市鶴舞中央図書館蔵)

* 出典: 麓和善・加藤由香「名古屋城大天守宝暦大修理における各部修理について」『日本建築学会計画系論文集 第75巻 第635号』2010年7月

1 外壁窓の建具について

(1)仕様

4種類に分類した板戸の仕様を以下の図に示す。

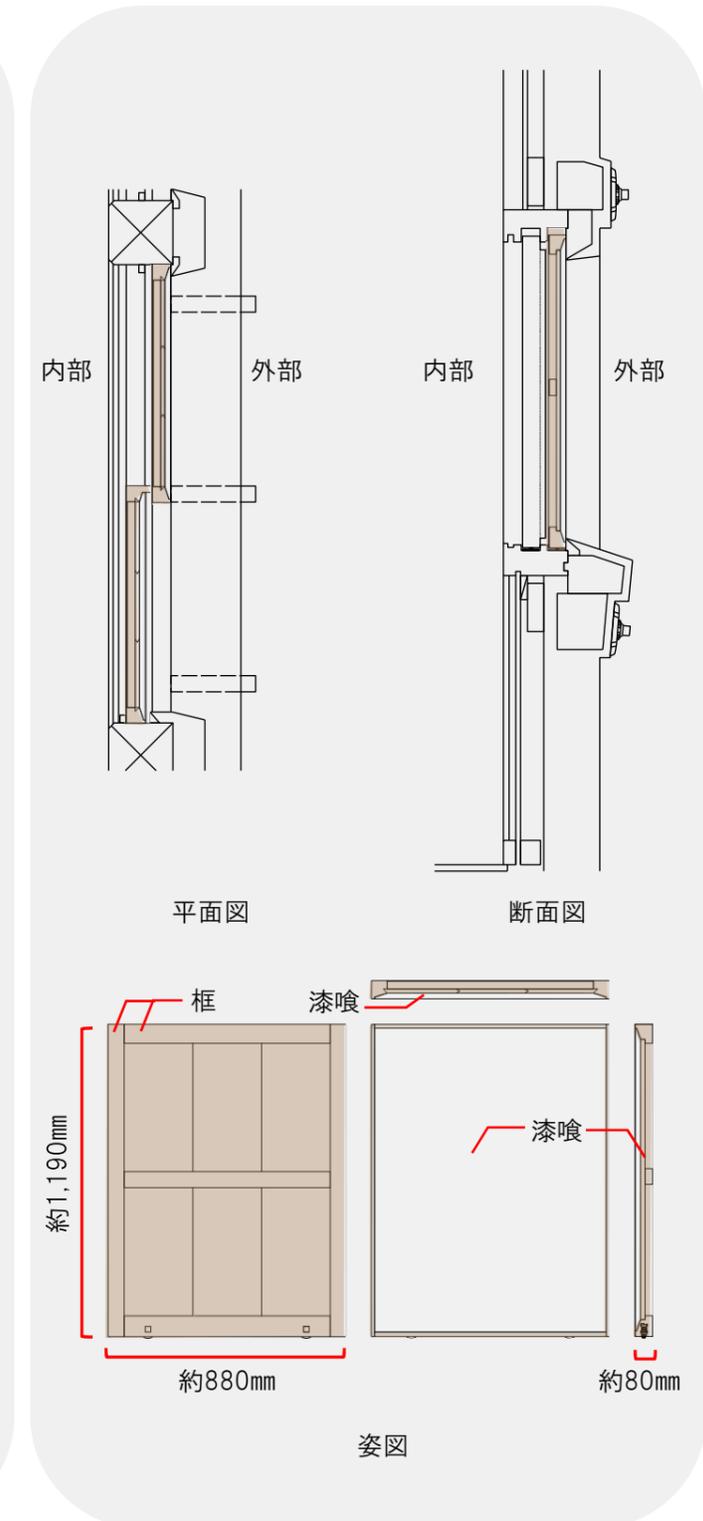
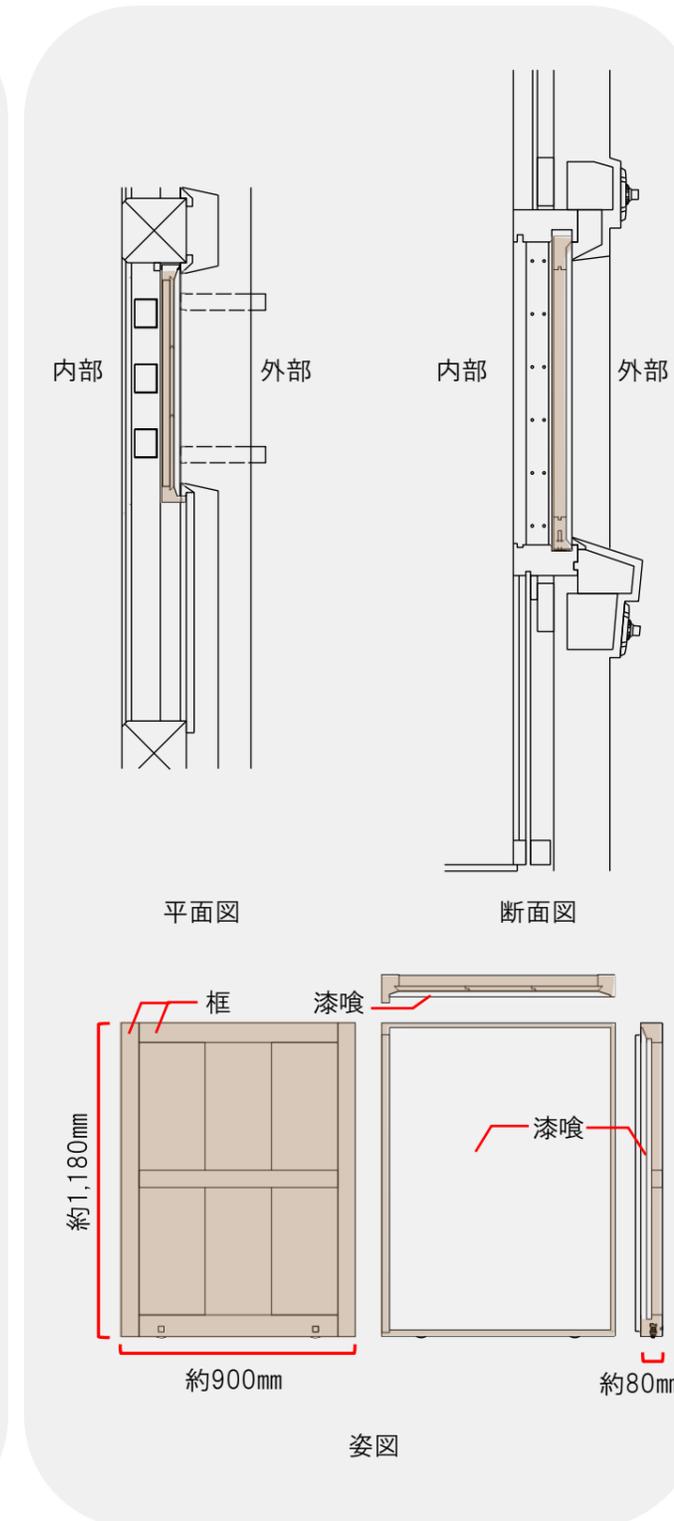
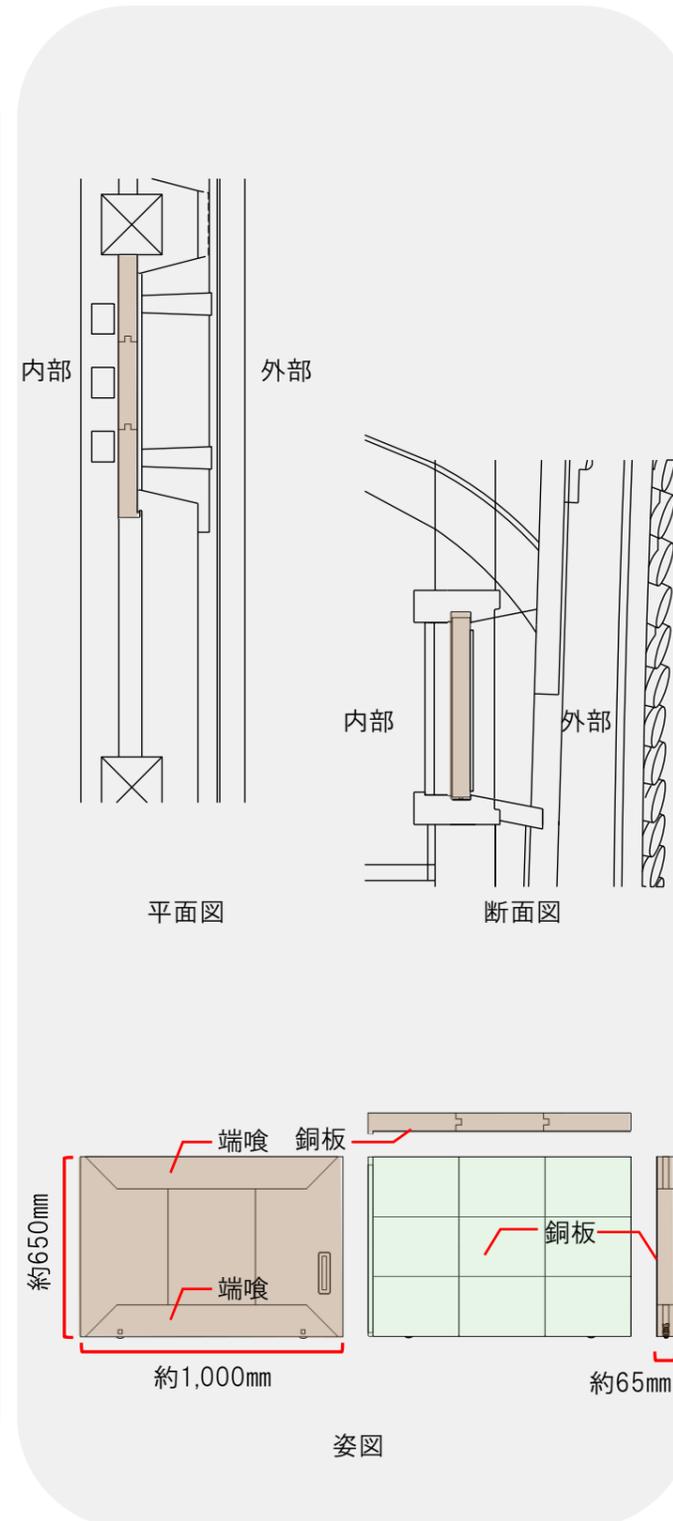
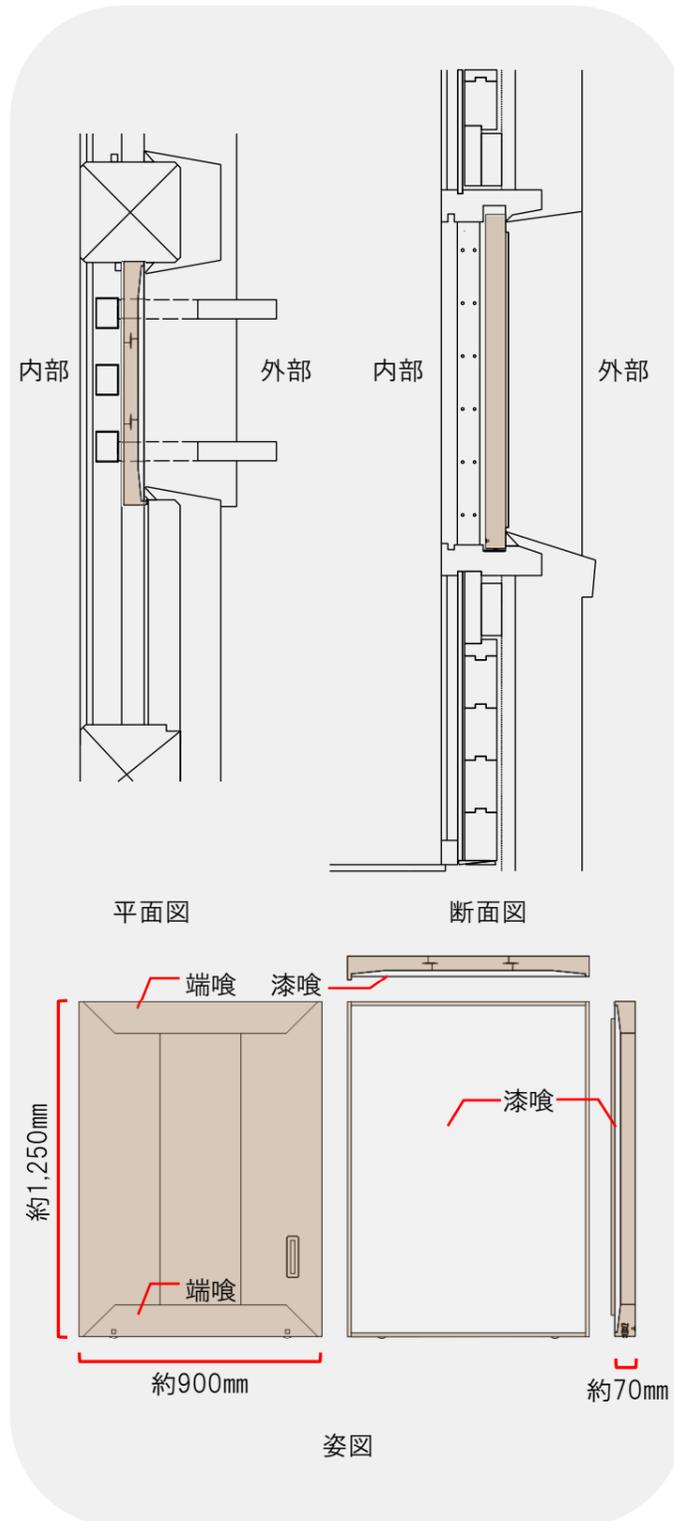
片引き端喰付板戸(外部漆喰塗り)
大天守一～五階(破風の間以外)・小天守一階

片引き端喰付板戸(外部銅板張り)
大天守破風の間

※図は二階東千鳥破風を示す。

片引き框組板戸(外部漆喰塗り)
小天守二階

引違い框組板戸(外部漆喰塗り)
小天守二階

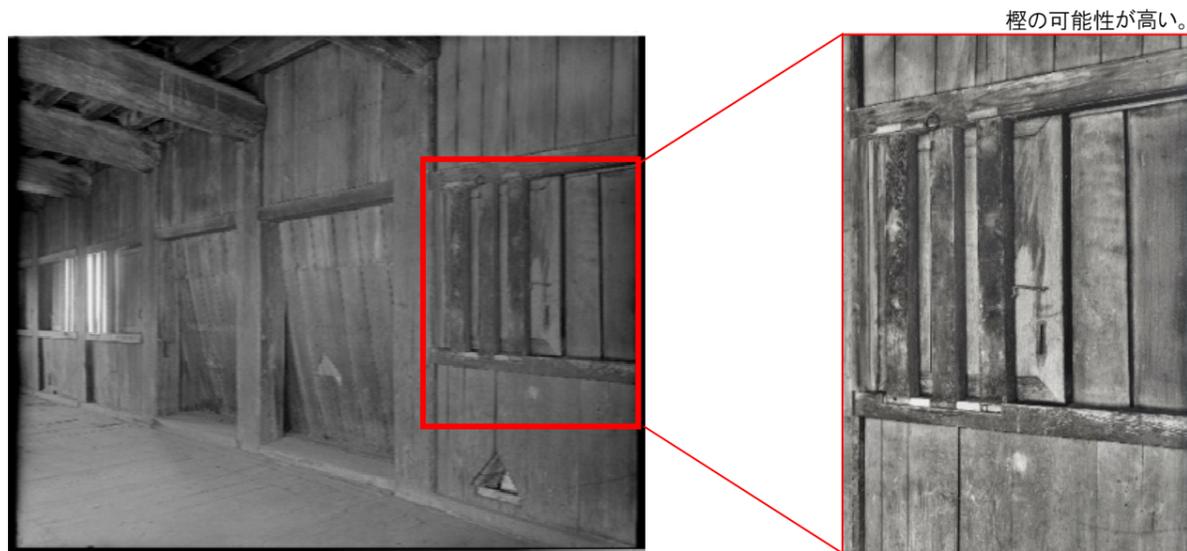


(2)樹種の検証

1) 史料調査

樹種検証の考え方として、「金城温古録」「仕様之大法」「国秘録」「昭和実測図」「熱田之記」「各層間取之図」「ガラス乾板写真」および名古屋城の現存隅櫓(3棟)、姫路城(大小天守、太鼓櫓)を検証した。検証には以下の史料と類例を確認し、総合的に判断することとした。

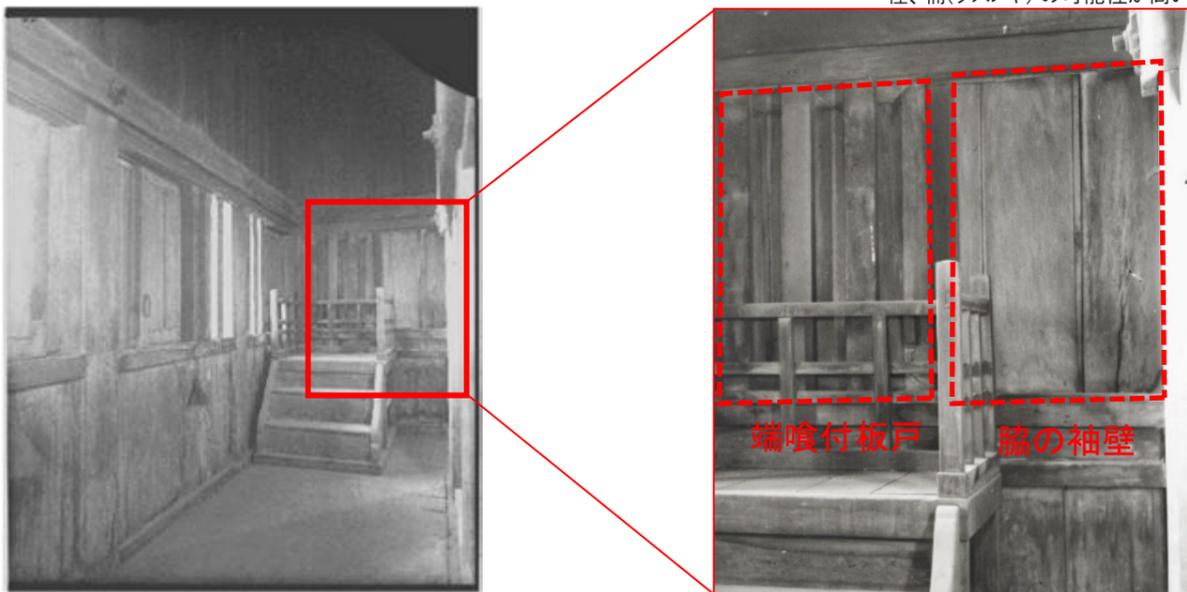
- 「金城温古録」・・・樹種に関する記載なし。
- 「仕様之大法」・・・樹種に関する記載なし。
- 「国秘録」・・・樹種に関する記載なし。
- 「昭和実測図」・・・樹種に関する記載なし。
- 「熱田之記」・・・樺、桧、松、サワラ、杉、かた(多)木の記載があり、これらの樹種が天守の基本的な使用樹種と判断した。記載されているかた(多)木は樺を含めた広葉樹と判断した。
- 「各層間取之図」・・・地階と一階に樺ハメ板の記載があったことより、同じ板材ということから板戸においても樺を使用した可能性がある。
- 「ガラス乾板写真」・・・分析結果を以下に示す。
 - ・判断に用いることができた写真は、大天守、小天守合わせ12枚あり、そのうち木目等が鮮明に写っている大天守の4枚から推定した。
 - ・ガラス乾板写真で節の有無や、木理(木目)は確認することはできるが、写真のみで樹種を特定することは難しい。
 - ・写真で確認できる木理の特徴等により、端喰付板戸は、樺や楠(クスノキ)の可能性が高いと判断した。



「ガラス乾板写真 80-17-18 天守閣一階内台上南側の石落及び鉄砲(焼失)」を加工



「ガラス乾板写真 83-19-17 天守閣二階内西入側(焼失)」を加工



「ガラス乾板写真 89-19-15 天守閣四階内東入側南側(焼失)」を加工



「ガラス乾板写真 90-20-2 天守閣五階内入側(焼失)」を加工

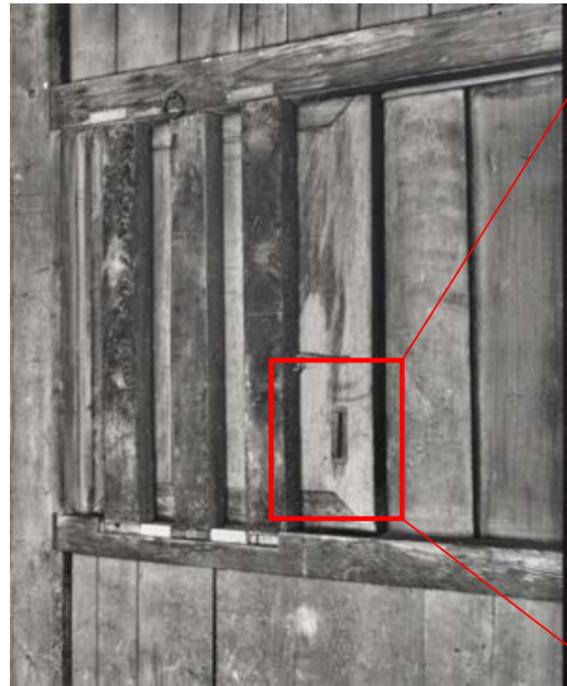
腰板の針葉樹の木目と板戸の木目は違うと判断

出典:特記なき限りはすべて名古屋城総合事務所所蔵

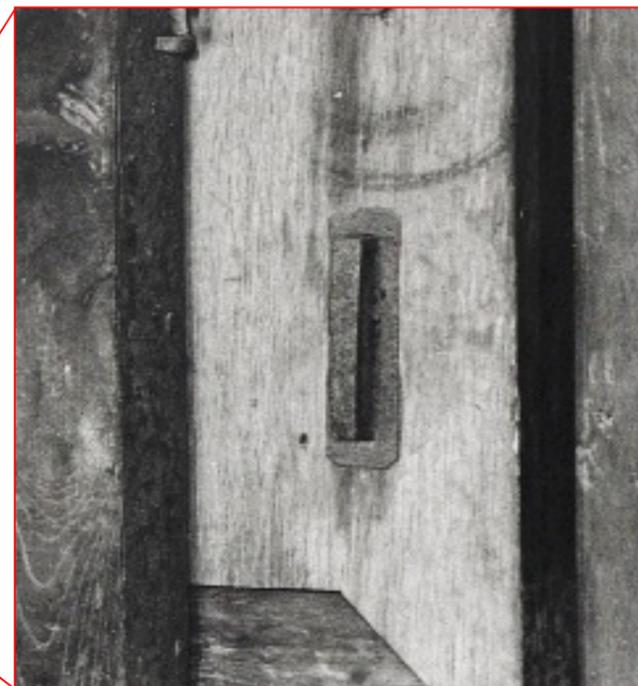
(2)樹種の検証

1) 史料調査

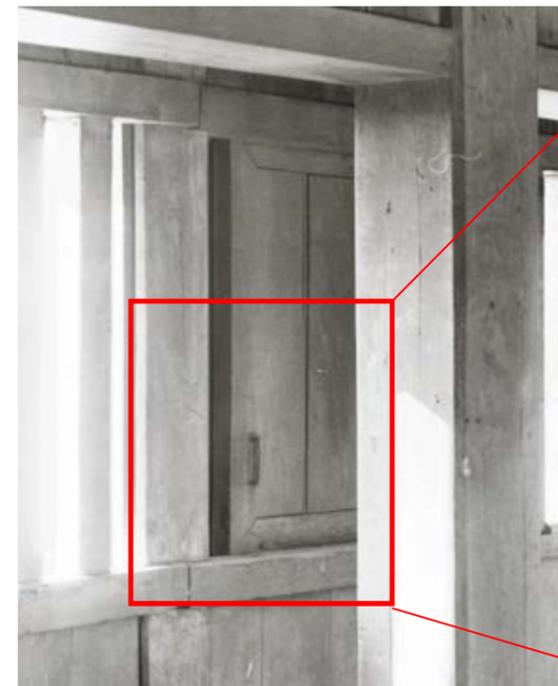
ガラス乾板写真より分析した部分の拡大写真を以下に示す。



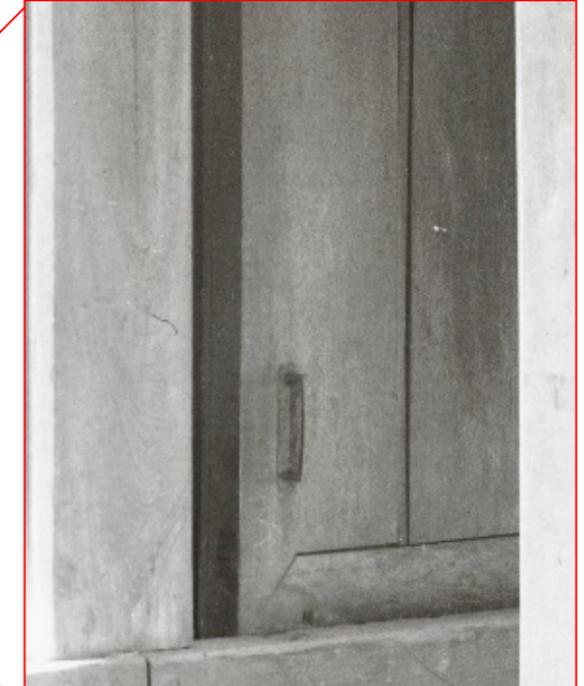
「ガラス乾板写真 80-17-18
天守閣一階内橋台上南側の石落及び鉄砲(焼失)」を加工



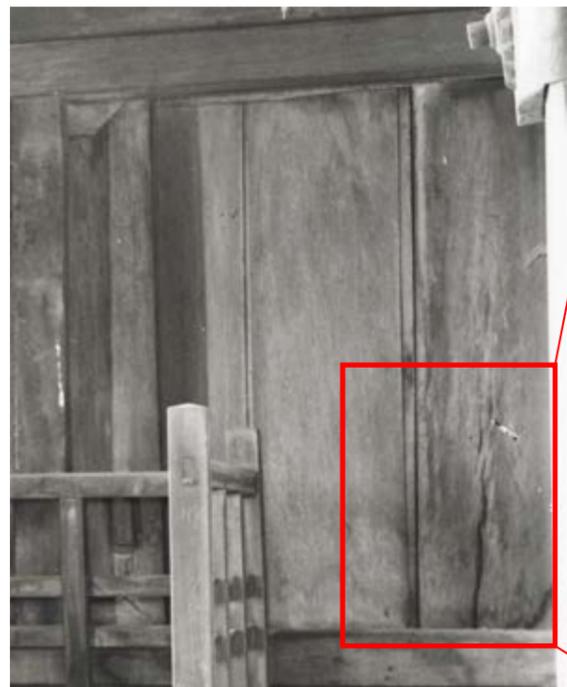
- ・木理が鮮明でなく、板目のような木理は確認できない。
- ・広葉樹に見られるような太い道管が確認できる。
- ・樫の可能性が高い。



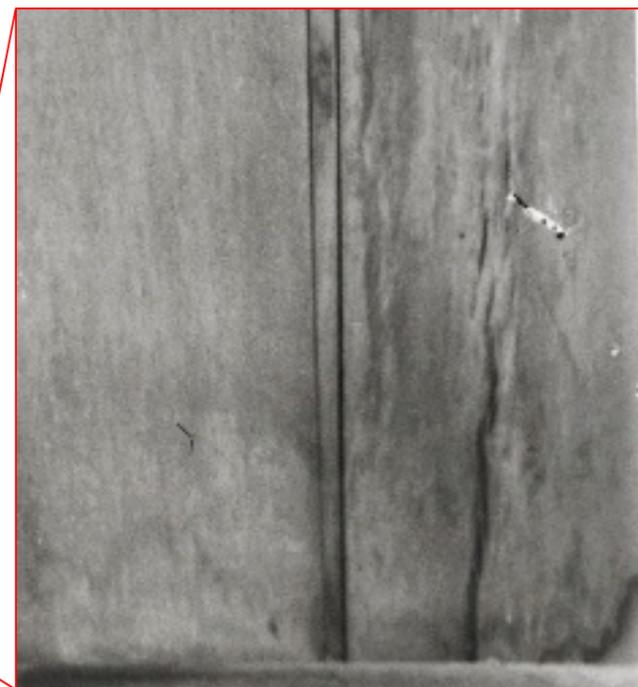
「ガラス乾板写真 83-19-17
天守閣二階内西入側(焼失)」を加工



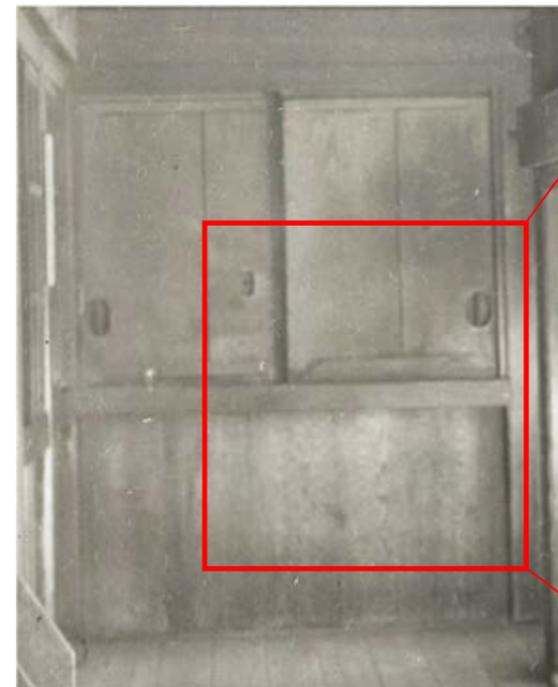
- ・脇の柱は樺のような板目の木目が確認できるが、板戸からは確認できない。
- ・樫、楠(クスノキ)の可能性が高い。



「ガラス乾板写真 89-1-15
天守閣四階内東入側南側(焼失)」を加工



- ・板戸と隣り合う壁板からは、広葉樹のような割れ方が確認できる。
- ・樫、楠(クスノキ)の可能性が高い。



「ガラス乾板写真 90-20-2
天守閣五階内入側(焼失)」を加工



- ・板戸には腰壁のような木目が確認できない。
- ・針葉樹の可能性が低い。

2) 類例調査

板戸の仕様について類例調査を行った。調査結果を下表に示す。

名古屋城の西南、西北、東南隅櫓は、修理報告書によると、全て桧であった。現地調査の結果としても同様と判断した。

姫路城の大天守は、修理報告書によると、異なる樹種が混在している状況であった。現地調査の結果としても同様と判断した。

姫路城の小天守、太鼓櫓においては、現地調査により 1枚の板戸において、複数の樹種を使い分けを行っている可能性が高いと判断した。

場所	名古屋城		
	西南隅櫓	西北隅櫓	東南隅櫓
修復歴等	・平成27年修理報告書 木部破損箇所を修理し漆喰で塗直した 木材はヒノキ	・昭和39年修理報告書 部分的に板の取替えをした程度であった	・昭和28年修理報告書 部分的の修理を施し
仕様	框組板戸(外部漆喰塗り)	框組板戸(外部漆喰塗り)	框組板戸(外部漆喰塗り)
樹種等	桧(ヒノキ)	桧(ヒノキ)	桧(ヒノキ)
イメージ資料・写真			
場所	姫路城		
	大天守	小天守	太鼓櫓
修復歴等	・平成27年修理報告書 昭和修理に倣い、檜材とした ・平成27年修理報告書 樹種調査 土戸 ムクノキ ヒノキ アカガシ亜属 サカキ		
仕様	框組板戸(外部漆喰塗り)	框組板戸(外部漆喰塗り)	端喰付板戸(外部漆喰塗り)
樹種等	椋木(ムクノキ)、桧、赤檜、榊(サカキ)	写真より、框は桧、板は広葉樹(堅木)の可能性が高いと判断した	写真より、端喰は檜の様な広葉樹(堅木)、板は桧の可能性が高い
イメージ資料・写真			

(3)調査結果

- ・大天守はガラス乾板写真より、道管が太いことや、割れ方により広葉樹と判断した。木理で板目が見られず、木理自体がはっきりしない樹種と判断した。小天守については判断できなかった。大天守は、樫、楠(クスノキ)の可能性が高いと判断できる写真が2枚、樫の可能性が高いと判断できる写真が1枚、針葉樹の可能性が低いと判断できる写真が1枚であった。また、1枚の板戸で複数の樹種は混在していないと判断した。
- ・熱田之記では、板戸に使われたかは明確ではないが、樫、桧、松、サワラ、杉、かた(多)木と記載されていた。
- ・各層間取之図では、地階と一階に樫ハメ板の記載があったことより、同じ板材ということから板戸においても樫を使用した可能性がある。

上記より

- ・広葉樹(堅木)を使っていた可能性が高いと考えられる。
- ・ガラス乾板写真より樫、楠(クスノキ)、熱田之記より樫、かた(多)木、各層間取之図より樫を使っていると考えられる。
- ・ガラス乾板写真とその他の史料により、樫や樺(木目のはっきりしない)の可能性が高い。また、創建時の時代背景を考慮し、幅広の厚板の広葉樹の調達可能性や木理の特徴より、楠(クスノキ)の可能性も考えられる。
- ・類例調査において、姫路城では異なる樹種が混在している状況であったので、名古屋城も複数の樹種が使われていた可能性があると考えられる。
- ・複数の樹種が使われていたと考えられるため、各所色々な樹種で作られた板戸が混在した可能性があると考えられる。しかし、ガラス乾板写真より1枚の板戸において、複数の樹種を使っていないと考えられる。
- ・木曾の木材関連の文献である「白鳥御材木奉行覚書」(引用元：『近代林政史研究所』所三男所収)には、築城時において、堅木と呼ばれる樹種として、上記に述べた以外では檜(ナラ)、塩地(シオジ)、桜、栗が記載されており、これらも使用された樹種として含まれるのではないかと考えられる。
- ・名古屋城の現存する隅櫓においては、桧であったが、これについては、板戸の形式が框組板戸で厚板を使用する必要がないため、端喰付板戸に用いられる厚板の使用樹種の参考としないこととした。
- ・大天守の五階の外壁には防弾板(堅木)が使われていなかったが、階毎に樹種を使い分けるとは想定できないため、全て同じ樹種だと考えられる。
- ・小天守においては、一階に端喰付板戸、二階には框組板戸が使用されていたことから、樹種については大天守の板戸の考え方に倣い、端喰付板戸は、樫や楠(クスノキ)などの広葉樹を使用し、框組板戸は現存する隅櫓に倣い桧を使用したと推定した。

(4)復元原案について

以上より復元原案としては、端喰付板戸の材種は全て広葉樹(堅木)であり、樫、楠(クスノキ)、樺が混在して使われている可能性が高く、木曾関連の文献より檜(ナラ)、塩地(シオジ)、桜、栗等も含まれていた可能性がある。框組板戸は桧を使用していたとする。

(5)復元案

復元案としては、復元原案と同等とすることを目標とし、意匠性、品質、現代の調達可能性を総合的に判断して、材種を決定していく。

	楠(クスノキ)	樫	樺
	広葉樹	広葉樹	広葉樹
ガラス乾板写真からの材種判断	可能性が高い	可能性が高い	
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・最初は強い臭いがある(芳香・防虫) ・木材の強度はやや軟らかい 	<ul style="list-style-type: none"> ・材質は堅くて丈夫 ・戸車やサル落などに用いる 	<ul style="list-style-type: none"> ・独特の杓目がある ・年輪の細かい高齢樹でないと形状変化や割れが起きやすい ・白身の部分は使い物にならないので赤身推奨
調達	<ul style="list-style-type: none"> ・原木は市場に流通している ・乾燥した製品については市場で流通している可能性はあるが、数量次第で確保に時間を要する 	<ul style="list-style-type: none"> ・原木は大径材は市場に出てくるが出材量は少ない ・形状変化が激しく板戸に向かない 	<ul style="list-style-type: none"> ・原木は市場に流通している ・乾燥製品も一般に流通しており広葉樹では比較的確保は容易 ・ねじれ・変形の可能性が高い ・スムーズな開閉を要求される板戸には「本樺」と呼ばれる比較的柔らかく狂いの少ない良材を使用する必要がある

2 障子について

(1)設置場所の検証

1) 史料調査

・『金城温古録』御天守編之三「五重」の項には「古記」の記述を紹介して

「四方半戸五十六本、半障子二十八本と云々。今、此御障子無し」

と述べている。かつては五階外周に障子を入れていたが、本書執筆時点でそれらは失われていたという。

・宝暦修理『仕様之大法』「重々取建方仕様」には

「初重より四重迄南北二而各式ヶ所宛五重目ハ南北巷ヶ所ツハ銅網戸新規出来同戸尻鳥防キ板取附但右網戸ハ暑気籠り不申為夏中昼夜明置候筈二而被仰付候由」

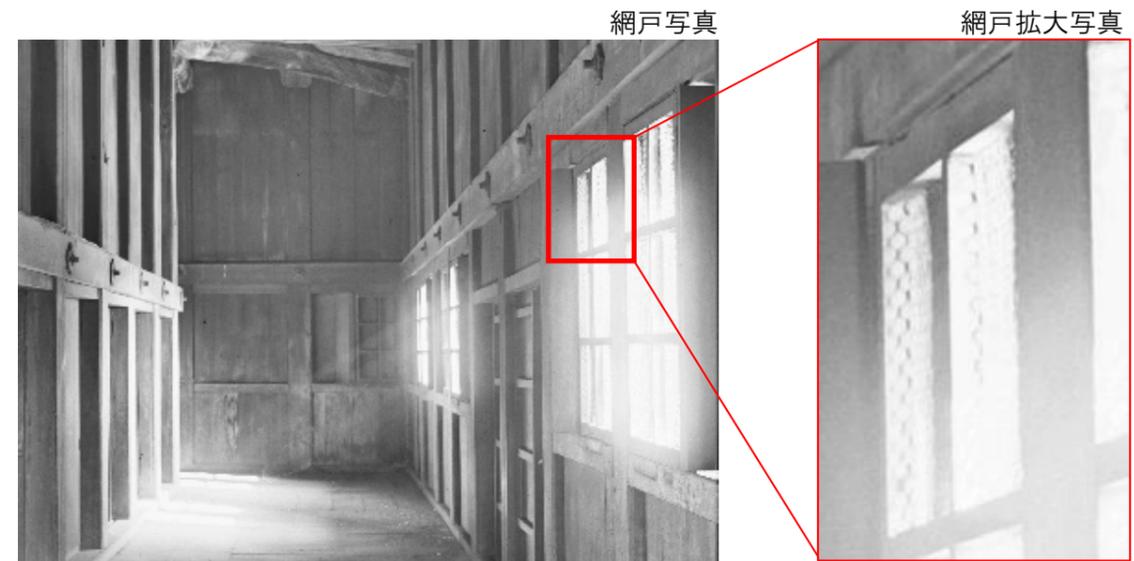
とある。一階から四階の南北には各2箇所、五階には南北に各1箇所、窓に鳥除けの網戸を新規に設けた。この網戸について

『金城温古録』御天守編之三の「御天守風通窓開閉の時節」の項にも

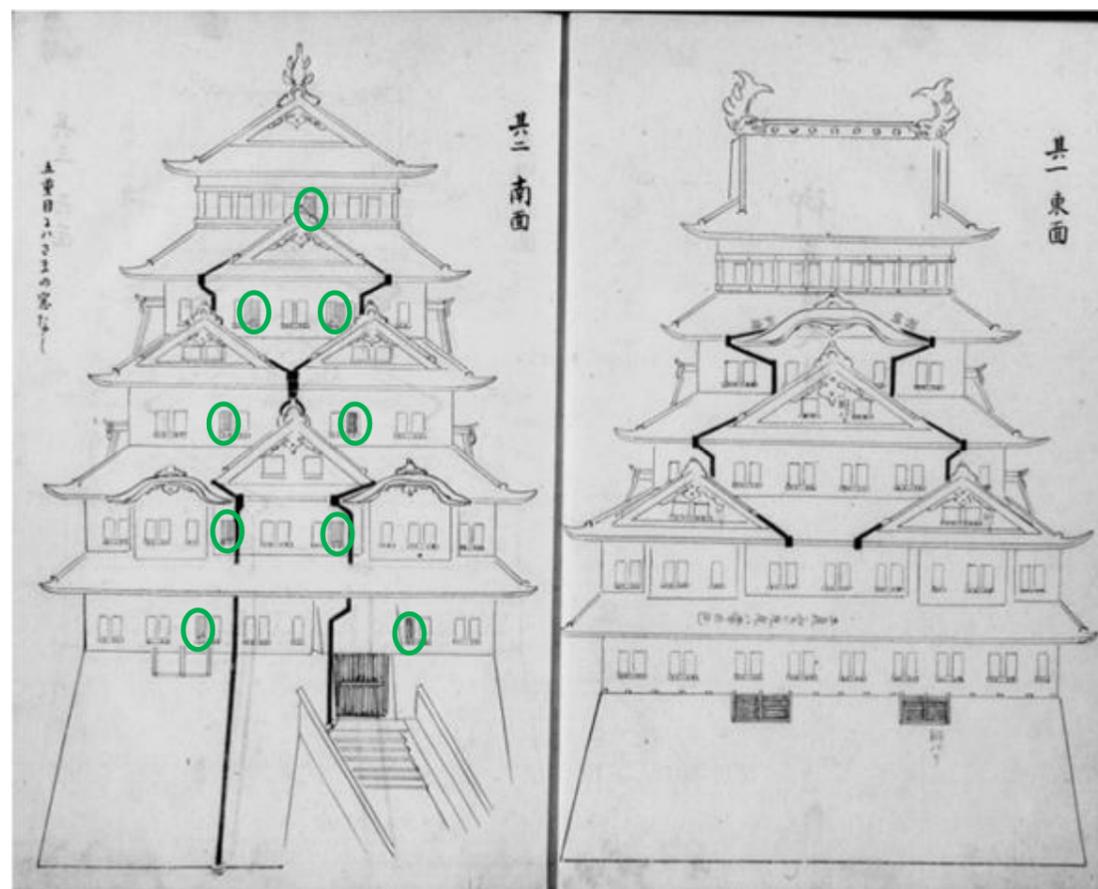
「夏四月の節に入て南北の窓戸を常開とす。其窓に極り有り、図彙に委し。其口、鳥除のかなあみ戸あり。此網戸、宝暦の度、新調。」

とある。

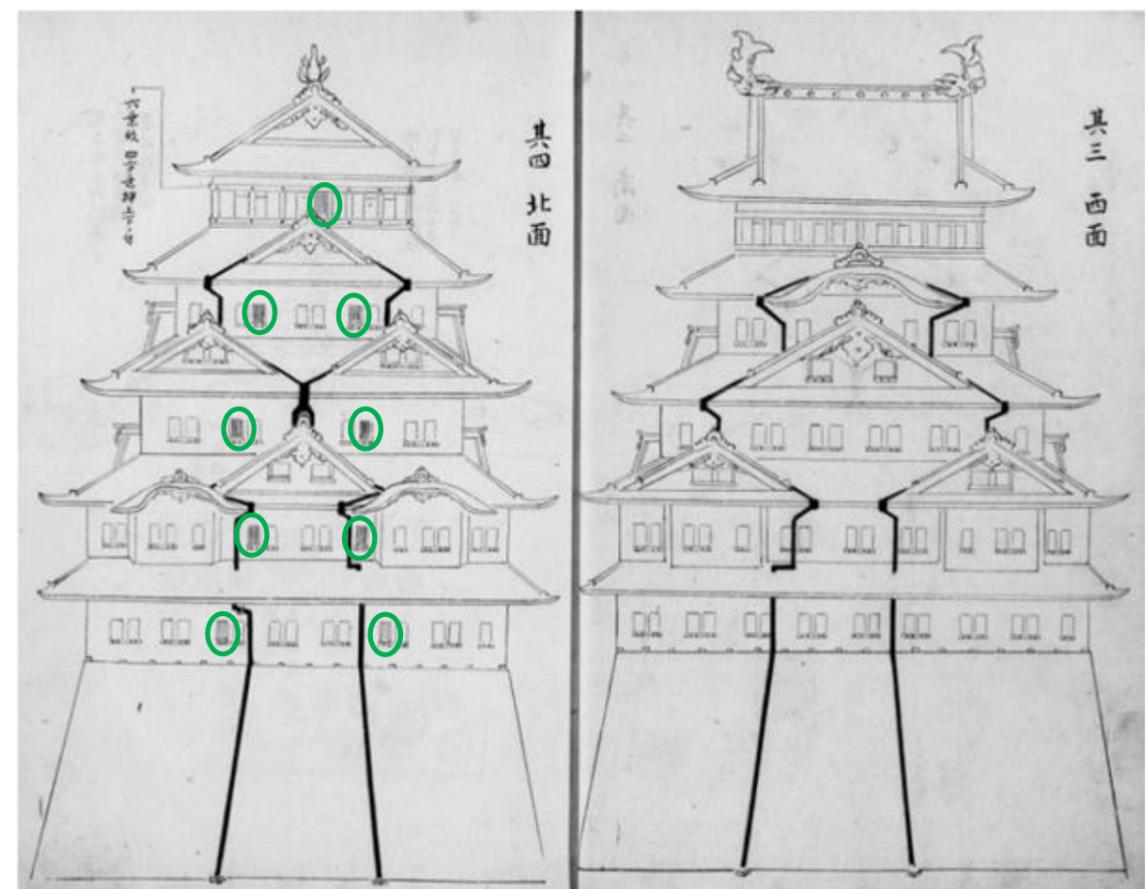
・『金城温古録』にも同様の記述があり、夏4月から南北の窓を常開にするとある。『金城温古録』には図面にも南面に9箇所、北面に9箇所の計18箇所に網戸が書かれている。[図1]。



「ガラス乾板写真 天守閣三階内南入側(焼失)東側」を加工



○ 網戸



[図1]『金城温古録』の網戸 『名古屋叢書続編第13巻』325～328頁

出典：特記なき限りはすべて名古屋城総合事務所所蔵

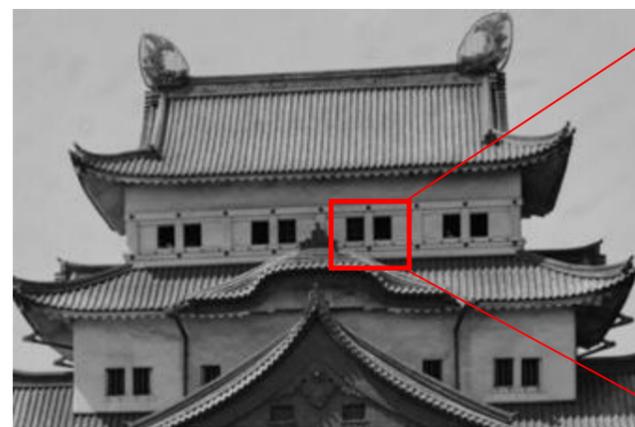
(1)設置場所の検証

障子という表現には、紙張りと網張りが含まれる。以降において、紙張りを障子(紙)、網張りを網戸と表現する。

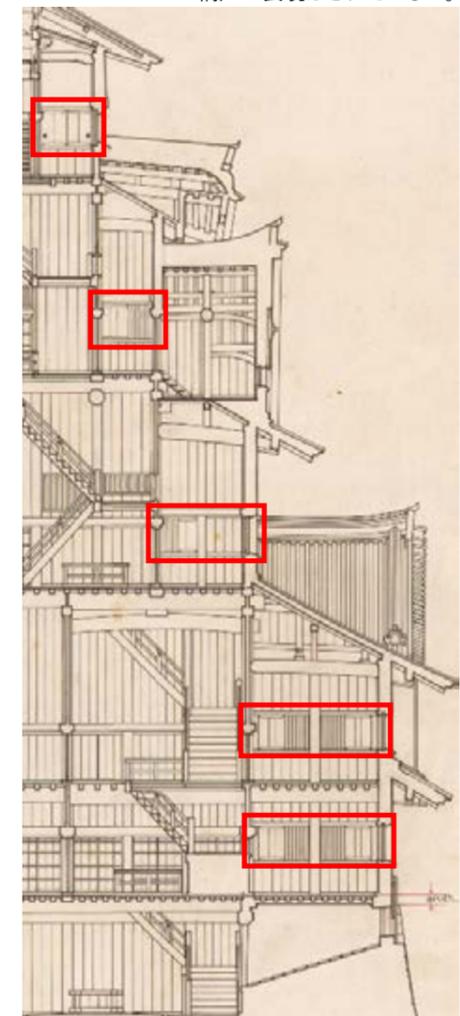
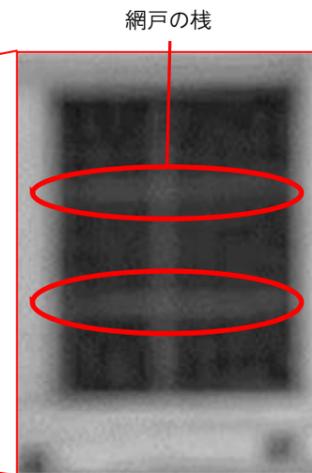
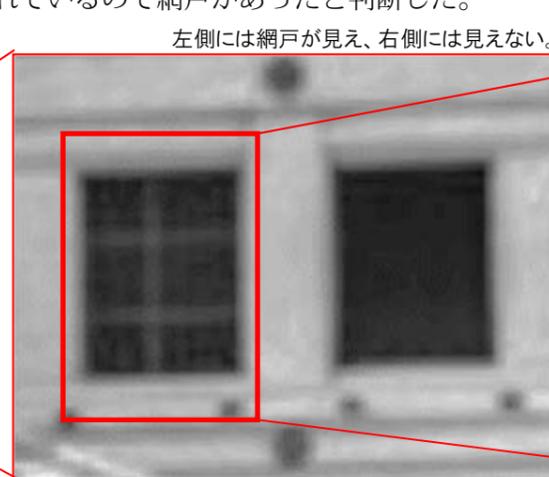
2) 史料調査

ガラス乾板写真と昭和実測図において大天守の調査を行った。

- ・ガラス乾板写真 外観写真から一～四階には網戸が設置されていたと判断した。五階においては東西南北面に部分的に網戸が設置されていたと判断した。また、破風の間には網戸は見当たらなかった。内観写真から各階に部分的に網戸が設置されていたと判断した。
- ・昭和実測図 網戸は表現されていないが、溝は描かれているので網戸があったと判断した。



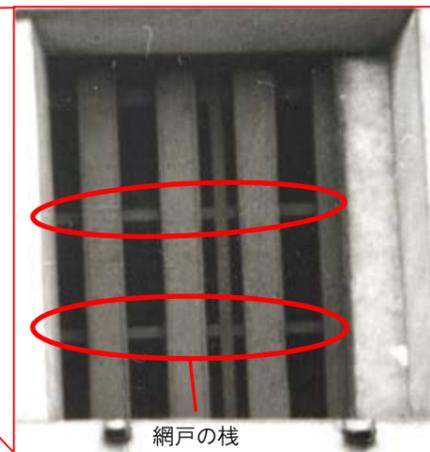
「ガラス乾板写真 42-18-9 大小天守閣(焼失)東面」を加工



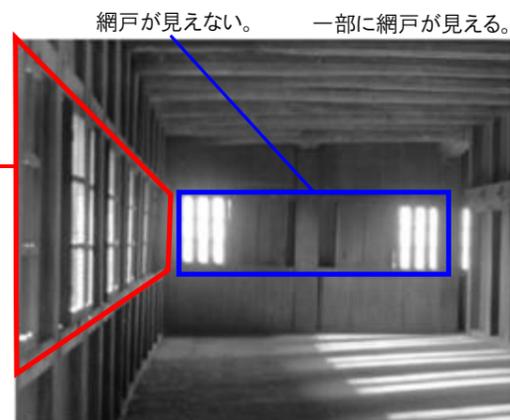
網戸の表現はされていない。



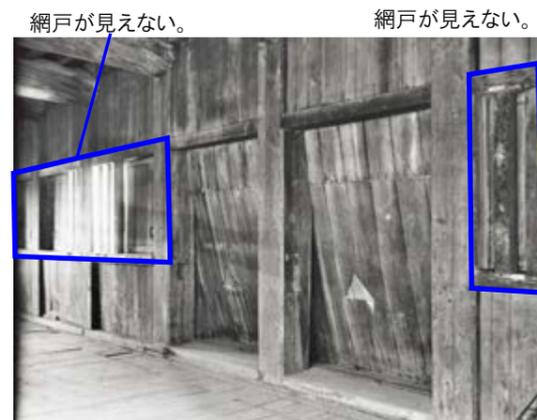
「ガラス乾板写真 66-18-4 天守閣(焼失)東面北寄部分東面」を加工



「昭和実測図 名古屋城天守横断面図」を加工
網戸が見えない。 一部に網戸が見える。



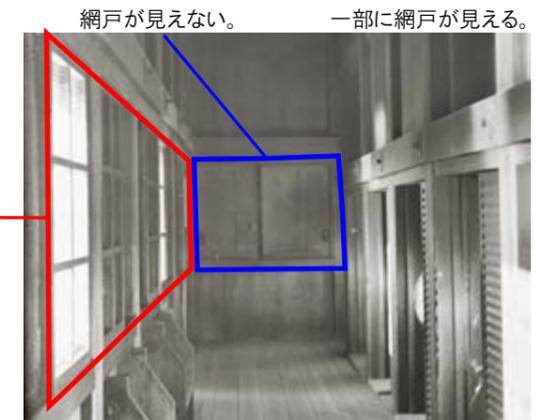
「ガラス乾板写真 81-19-4 天守閣一階内西入側(焼失)」を加工



「ガラス乾板写真 80-17-18 天守閣一階内橋台上南側の石落及び鉄砲(焼失)」を加工



「ガラス乾板写真 85-20-14 天守閣三階内南入側(焼失)東側」を加工



「ガラス乾板写真 90-20-2 天守閣五階内入側(焼失)」を加工

出典:特記なき限りはすべて名古屋城総合事務所所蔵

(1)設置場所の検証

3) 史料調査

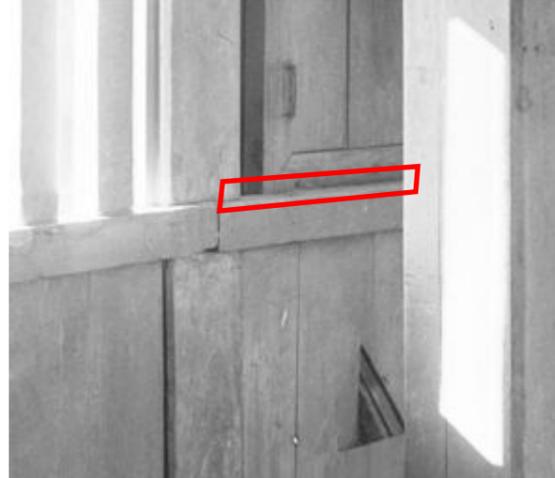
昭和実測図には網戸は描かれていないが、溝は描かれている。外されていたかもしれないが網戸が設置されていたと考えられる。ただし、二階石落とし部や破風の間には窓内側の溝が描かれていない。したがって、これらの箇所には窓内側の溝と網戸はなかったと考えられる。

各所網戸が見える。



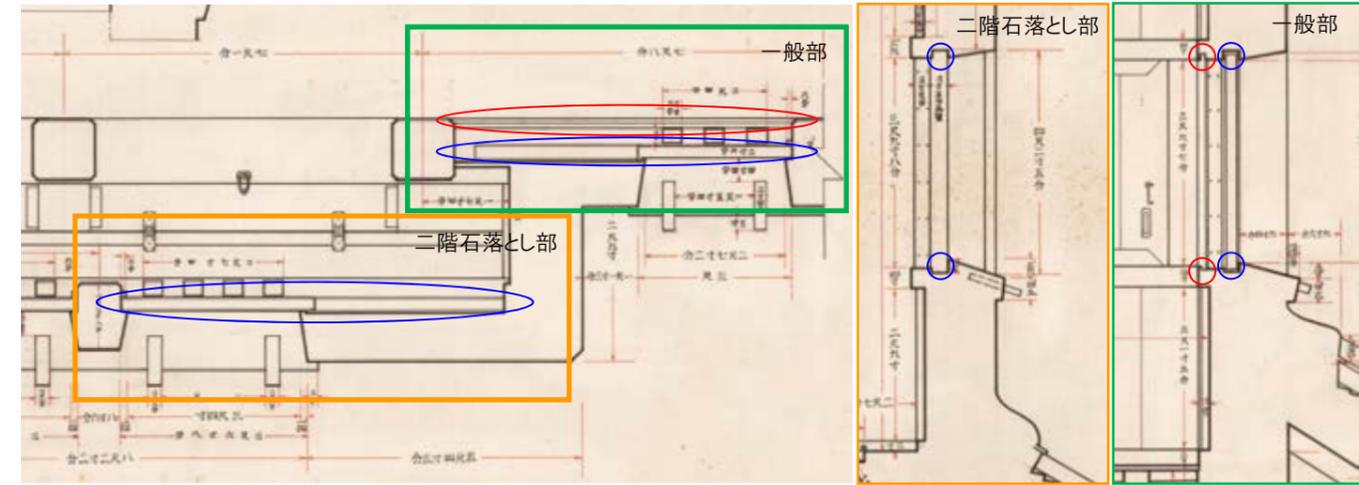
「ガラス乾板写真 天守閣三階内南入側(焼失)東側」を加工

戸の数居内側に溝はないように見える。



「ガラス乾板写真 天守閣二階内西入側(焼失)」を加工

青丸が窓の溝。赤色が網戸の溝。



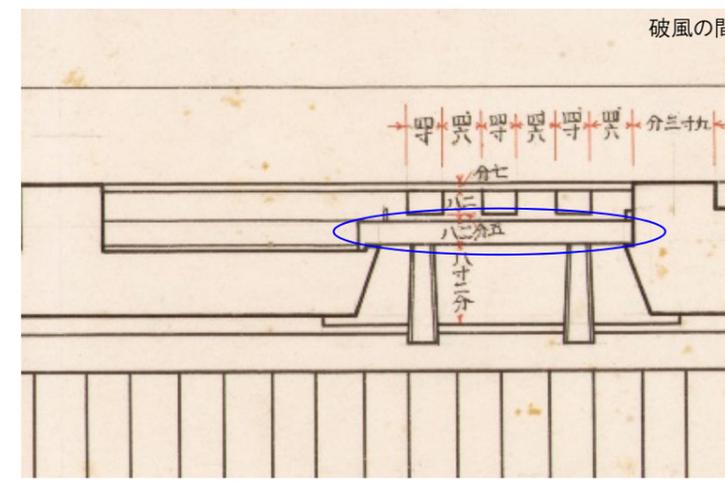
「昭和実測図 名古屋城天守地階及初層東側矩計詳細図・名古屋城天守二層東側千鳥破風縦断面詳細図」を加工

戸数居の内側部に溝はないように見える。



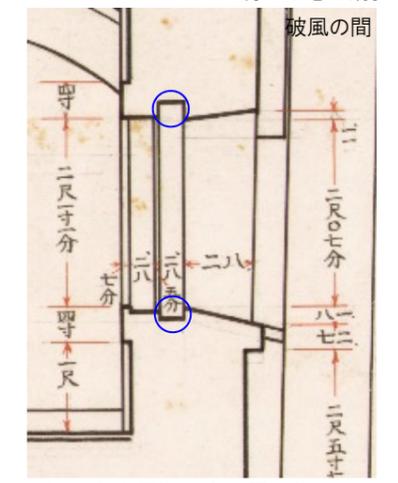
「ガラス乾板写真 86-20-4 天守閣四階内西側千鳥破風室内(焼失)」を加工

青丸が窓の溝。



「昭和実測図 名古屋城天守三層西側千鳥破風平面及小屋内部詳細図」を加工

青丸が窓の溝。



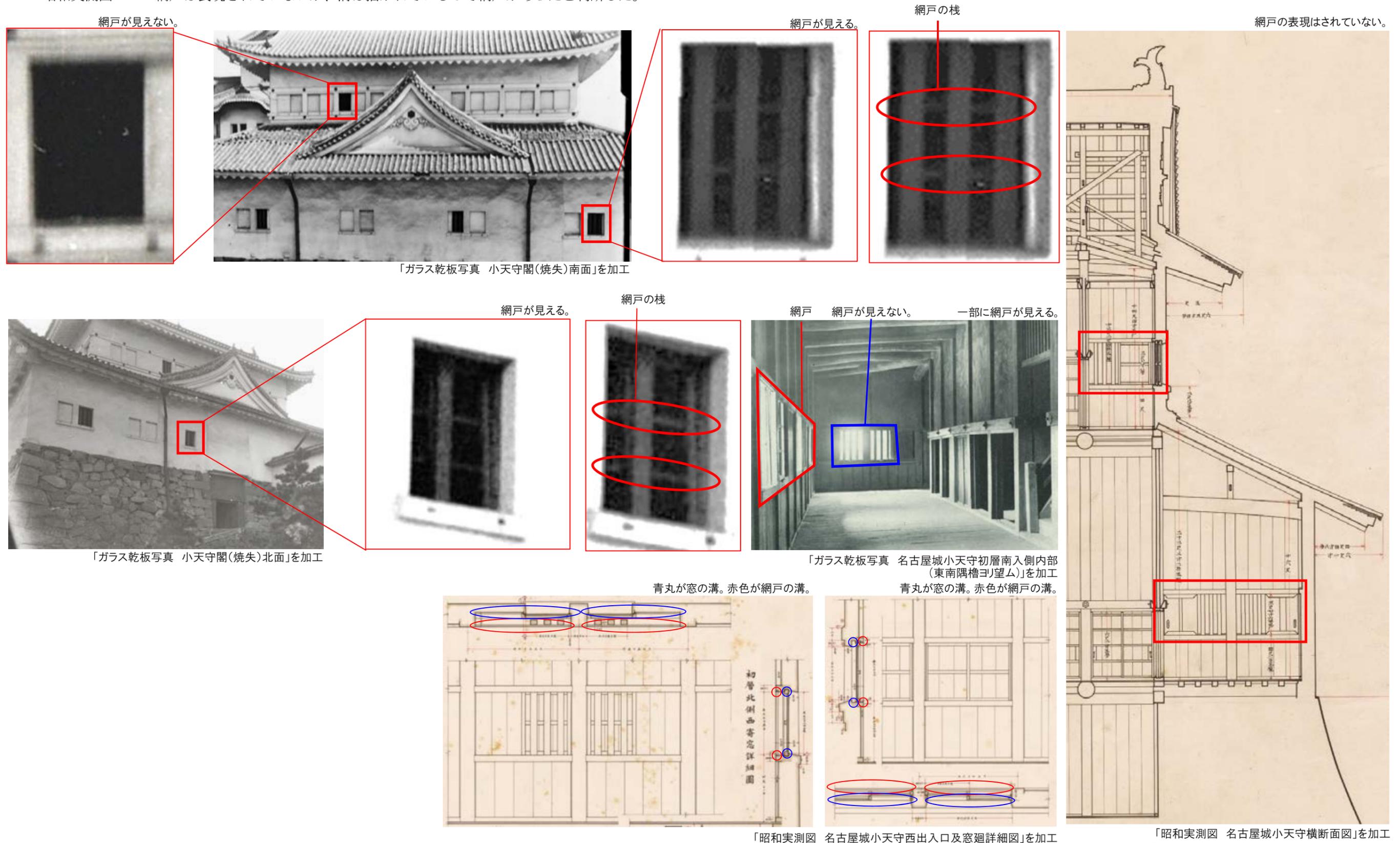
「昭和実測図 名古屋城天守四層西側唐破風断面詳細図」を加工

(1)設置場所の検証

4) 史料調査

ガラス乾板写真と昭和実測図において小天守の調査を行った。

- ・ガラス乾板写真 外観写真からは一〜二階で確認できる範囲では部分的に網戸が設置されていたと判断した。内観写真から各階に部分的に網戸が設置されていたと判断した。
- ・昭和実測図 網戸は表現されていないが、溝は描かれているので網戸があったと判断した。



(2) 史資料の分析の整理

各史料毎に判明することをまとめると下記の通り。

- ① 『金城温古録』より
大天守五階に当初「半障子」があったが、ある時期になくなっている。
(無くなった時期は不明。他の階の有無については不明。)
- ② 『仕様之大法』より
宝暦の大修理の時に大天守一～四階の南北に各2箇所、五階の南北に各1箇所の計18箇所に網戸が新調された。
- ③ 古写真より
大天守一～五階の各所、小天守一～二階の各所に網戸が写っている。
(全体的に網戸があるが、部分的に網戸が写っていない部分がある。破風の間には写っていない)
- ④ 昭和実測図より
大天守一～五階の全箇所、小天守の全箇所に、障子を設置したと考えられる敷居溝が記載されている。
障子の可動部の記載は全てない。
(破風の間、二階石落としには溝の記載がない)

この状況を整理すると、下記の状況であったと推定できる。

設置時期と範囲について

- ・宝暦大修理の時、通風確保に効率的な18箇所の窓を開閉する対象と決め、その部分については常時開けることになるため防鳥用に網戸を新設したと考えられる。
その他の窓は、その後の改修で網戸が設置されたと考えられるが、記録は見つかっていない。
- ・昭和実測図では、全ての窓断面図の敷居に障子用の溝の記載があるので、五階と同様に創建時には障子(紙)が立て込まれていた可能性がある。そのうち18箇所は網戸に替えたと考えられる。焼失前は全ての窓に障子が設置できる仕様になっており、ある時期にはすべての窓に網戸があったと考えられる。
(ただし、石落とし、破風の間の窓には溝の記載はない)
- ・昭和実測図に障子の可動部の記載がなく、ガラス乾板写真に網戸が映っていない窓があるのは、焼失前では網戸がはずされている部分があったためと考えられる。
(外部写真では網戸が戸袋裏に位置していた可能性もある)

例外的な部分

- ・石落としの窓でガラス乾板写真に網戸が映っているものがあるが、敷居の溝が作られていないので内側から後付けで取り付けたと考えられる。
- ・破風の間の窓には網戸は設置されていない。
- ・五階に当初あった「半障子」について
「半障子」の意味は、板戸について「半戸」と表現しているもので、同様に窓に障子があったと考えられる。
紙張りか網戸かという仕様は明記されていない。
五階のみ記述があり「御障子」と言い換えていること、
同じ金城温古録内で18箇所の新調部は「鳥除のかなあみ戸」「網戸」という表現で使い分けられている事より、障子(紙)であった可能性が高いと考えられる。
復元設定年代である宝暦の大修理以後まで残っていたのかどうか不明。

(3) 復元原案のまとめ

復元年代設定は宝暦の大修理後から焼失前である。
障子は改変が行われた可能性が高い部位なので、宝暦大修理後直後と焼失前で復元原案を設定した。
焼失前の案において、二階石落とし部分は、敷居溝がないが、ガラス乾板写真には網戸が写っているの
で、改造して後付けしている焼失前2案を追加した。

	宝暦の大修理後	焼失前1	焼失前2
全体	障子(紙) ただし、大天守一階～四階の南北に各2箇所、五階の南北に各1箇所の計18箇所は網戸	網戸	網戸
大天守 二階石落とし	網戸なし	網戸なし	後付け網戸
破風の間	網戸なし	網戸なし	網戸なし

(4) 復元案について

復元案としてはより古い宝暦の大修理後とする。

3. 水抜について

3-1 復元原案について

(1) 史料より判明する事柄

(1)-1 ガラス乾板写真、昭和実測図よりわかる水抜の形状を以下に示す。

1) 大天守は、断面形状で2種類、平面形状で2種類、一つの開口部に対する設置数で2種類ある。

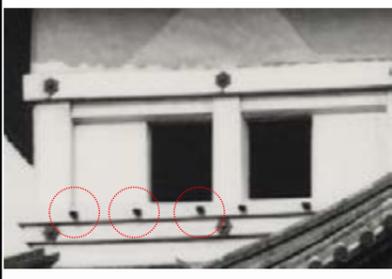
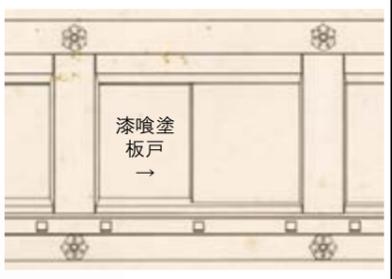
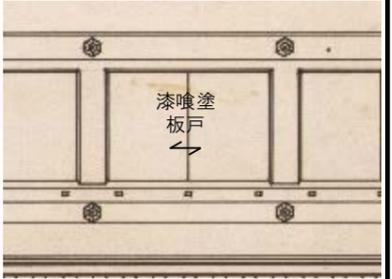
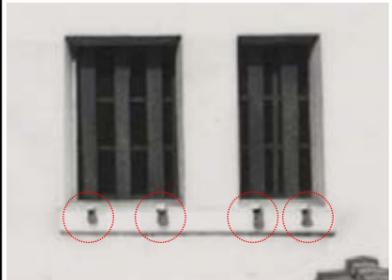
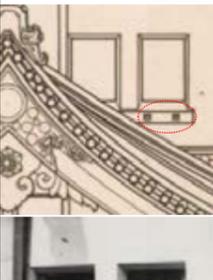
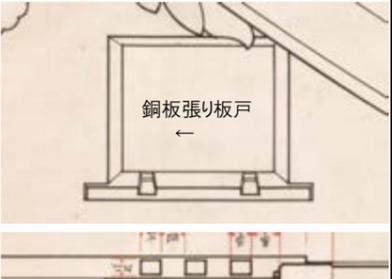
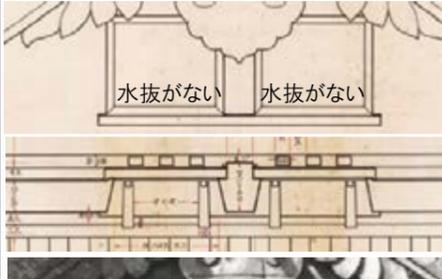
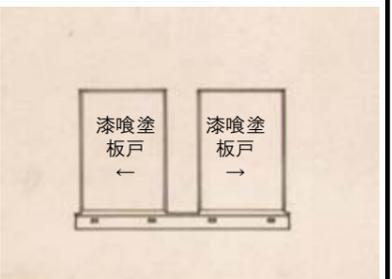
- ① 断面形状：一階～四階：凹型、根元は外壁埋込み、途中から上部開放。 ④例外：四階に一部口型が確認できる。
五階：口型、外壁埋込み。
- ② 平面形状：破風の間は外に向かって広がる
- ③ 設置数：一階～四階：一つの開口部に対し二カ所
五階：一間に対し三カ所

2) 小天守は断面形状は1種類、一つの開口部に対する設置数で2種類ある。

- ① 断面形状：全て口型、外壁埋込み。
- ② 設置数：一階：一つの開口部に対し二カ所
二階：東面・南面 一間に対し三カ所
西面・北面 一つの開口部に対し二カ所

[大天守の水抜]

[小天守の水抜]

階・位置	ガラス乾板写真	昭和実測図	基本形状、 開口部1カ所 あたりの個数	例外 不整合	階・位置	ガラス乾板写真	昭和実測図	基本形状、 開口部1カ所 あたりの個数
五階			口型 3個/一間		二階 (東・南)			口型 3個/一間
一階 ～ 四階 (破風の間 を除く)			凹型 2個/1開口部 途中から 上部開放	 例外：四階南面  例外：四階東面南端	二階 (西・北)			口型 2個/1開口部
各階 破風の間 の開口部			凹型 2個/1開口部 大部分が 上部開放	 水抜がない	一階			口型 2個/1開口部

* 特記無き限り名古屋城総合事務所所蔵

(1)-2 文献史料よりわかる水抜を遣り替えた階、遣り替えの手順について

敷居溝に銅製の「入子」を拵え、そこから銅製の「水抜」が出されていた。

- ① 三階～五階について、窓敷居にある水抜に不具合が生じ、宝暦の改修で遣り替えた。一階～二階については、宝暦の改修の際には、そのままとした。
- ② 修理の方法
 - ・敷居溝に敷いてある「敷鉄」を取り払う。
 - ・敷居溝を透取り、敷居溝の内側に、新規に銅製の入子を拵えて、抜とも取り付け。
 - ・再び敷鉄を敷く。

(*以上の出典：麓和善・加藤由香「名古屋城天守宝暦大修理における各部修理について」『日本建築学会計画系論文集 第75巻 第635号』2010年7月)

(3) 復元原案について

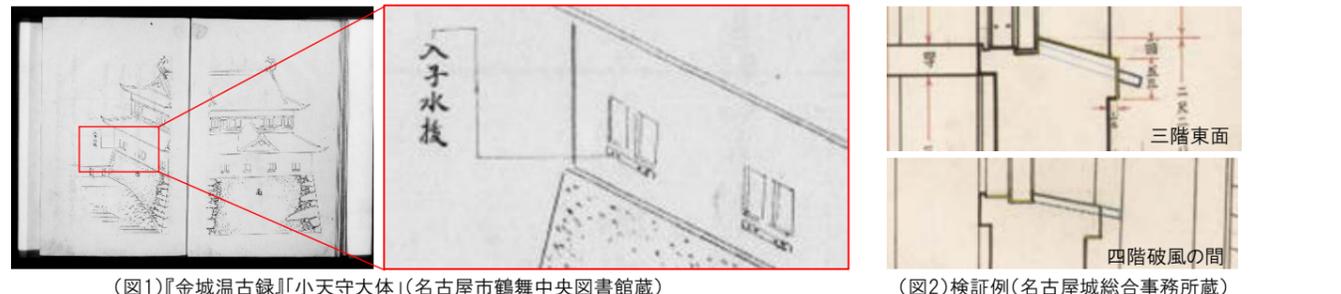
- ・『金城温古録』の挿絵を、文献史料の記述と照らし合わせて考えられる案と、西南隅櫓の敷金を取り外した写真に見られる敷居溝と水抜管を通した穴の関係から考えられる案より、敷居溝廻りの構成として次の3つの案が考えられる。

案1:『金城温古録』の挿絵を「入子水抜」の構成図として捉えた案

案2:『金城温古録』の挿絵を窓廻りの外観図として捉え、昭和実測図での水抜線の検証からの案

案3:『金城温古録』の挿絵を窓廻りの外観図として捉え、西南隅櫓保存修理報告書での敷居溝と水抜管穴の関係からの案

- *案2について
- ・「入子水切の事」の項は「小天守大体」での小天守外観図(図1)が示された後に書かれており、この外観図での窓廻りの描かれ方と「入子水切の事」での挿絵が似ていることからの判断。
 - ・昭和実測図の各種断面図で書かれている水抜は、外壁から出ている部分が書かれ、外壁内の様子はわからない(一部、破風の間開口部を除く)。そのため、昭和実測図での水抜線を敷居溝まで延長して検証(図2)すると、敷居溝の側面に水抜きが当たる位置関係になることが多かった。

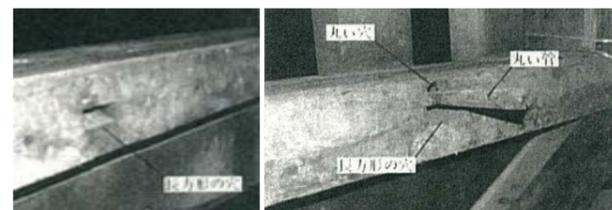


文献史料	
『金城録付属天守閣図面 御天守御修復取掛かり沿惣出来迄仕様之大法』より抜粋	
<ul style="list-style-type: none"> 一 五重目ヨリ三重目迄外側窓御敷居水抜乱ひ出来水落かね候付、溝内透取銅二而張敷、鉄仕直し、同土戸鉄車繕取付 但、初重、二重は軒下鴨居上之間少く、強雨降込無之候間、今般御取鑄無之候 	
『国秘録 御天守御修復』「御天守御修復次第井御用之輩姓名掛札之留」より抜粋	
<ul style="list-style-type: none"> 一 五重目ヨリ三重目迄窓敷鉄取払、溝之内銅二而新規入子拵、水抜共取付、敷鉄仕直打 	
『金城温古録 第十四之冊 御天守編之六 図画部』「小天守大体 入子水抜の事」より抜粋	
<p>入子水抜の事</p> <p>窓敷居のみぞへ横降の雨水溜れる時、しきみの底より壁外へ銅の呑口通して、雨水を吐せるかなぐ也。御天守もみな一様なり、宝暦二年より五年迄の間、御天守大御修復の記文に、窓敷鉄取払、溝之内銅にて新規入子拵、水抜共取付、敷鉄仕直打と云々。按ずるに、敷がねは目重(めかさ)あれば打直し用ひて益有べし、入子水抜は微小なれば、仕直は手間多くて益なかるべし、新規に打たしめて取付之、古銅の不用を集めてこれを売りにしかざらん哉。宝暦に新規とは前文の意にて、此時始て出来しには有べからず。</p>	<p>『金城温古録』名古屋市鶴舞中央図書館蔵</p>

(2) 類例より判明する事柄

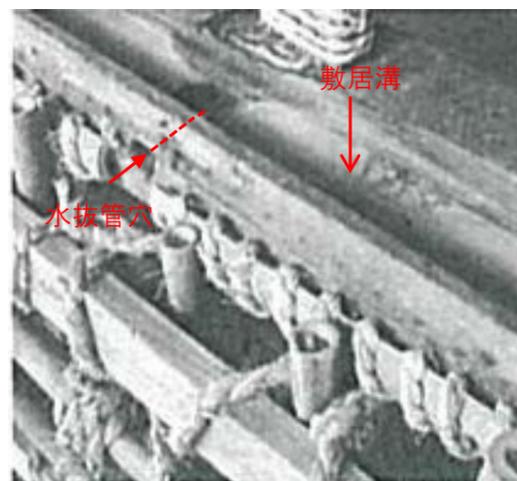
- ・名古屋城西南隅櫓保存修理工事報告書(平成27年)より、敷居溝、排水について下記のことがわかる。

- ・西南隅櫓では敷居溝に敷金(鉄製)が敷かれていた。
 - ・改修時の敷金は大正の取替え材。
 - ・敷金を外すと敷居溝は擦り減っていた。
 - ・一、二階の窓敷居には改修時の敷金ビス穴以外にもう一つ穴があり、大正より前にも敷金が付けられていたと推察されている。
- ・敷居側面に水抜管のための穴が掘られ、その穴に水抜管を差し込んで取り付けられていた。



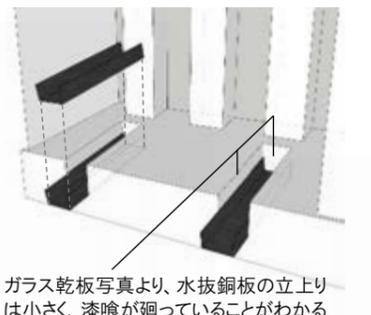
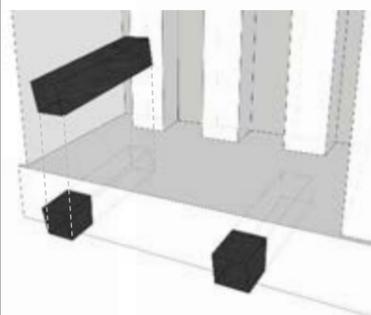
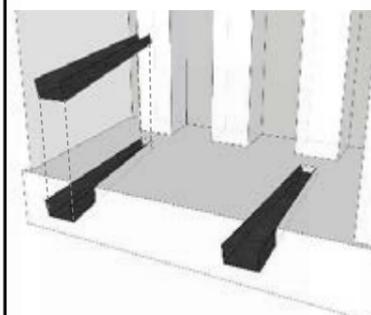
一階水抜の長方形の穴 一階水抜の丸と長方形の穴

(この項目の3点の写真出典:『重要文化財 名古屋城西南隅櫓保存修理工事報告書』(平成27年1月))



敷居溝 水抜管穴

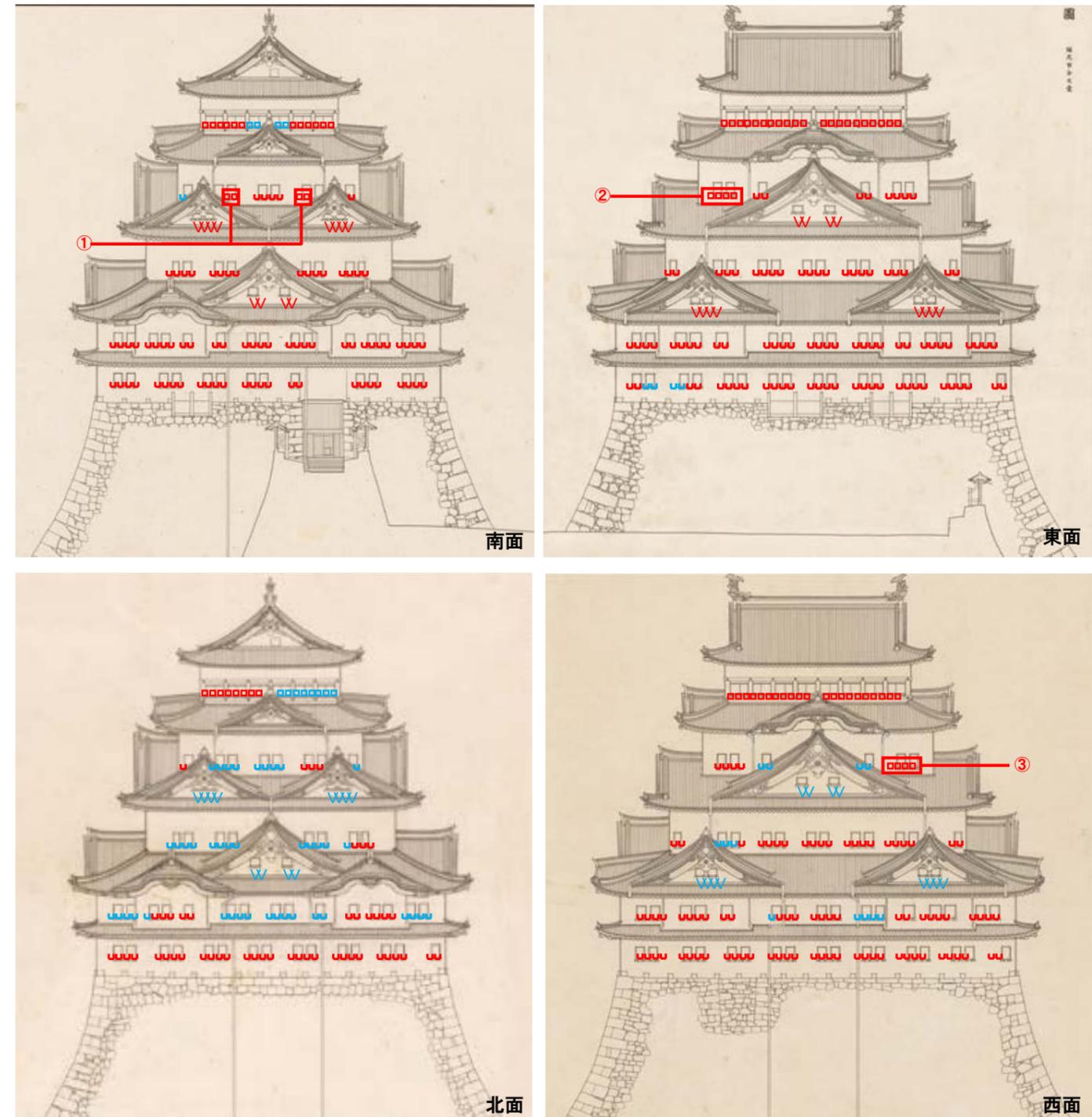
・ 水抜の形状のまとめ

階	一階～四階	五階・小天守	各階破風の間
模式図			
	ガラス乾板写真より、水抜銅板の立上りは小さく、漆喰が廻っていることがわかる		
断面型	凹型	□型	凹型(外に向かって広がるハ型平面)

- ・ 水 抜 の形状：上記三つの形状を復元原案とする。
- ・ 水 抜 の配置
 - ・ □型：大天守五階、小天守
 - ・ 凹型：大天守一階～四階
 - ・ 凹型（外に向かって広がる）：破風の間
 - ・ ガラス乾板写真で確認できる例外部分は、ガラス乾板写真での仕様に倣う。

3-2 復元案について

- ・ 復元案は前項三つの案で詳細寸法、建具重量、施工手順等の検討を進め方向性を決めていく。
- ・ 寸法、素材等は基本的に復元原案を踏襲する。
- ・ 敷鉄と入子は鉄と銅が接し、電蝕を起こすため、対策として敷鉄裏面を塗装すること等を考える。



・ ①②③：例外部分＝一階～四階は基本的には凹型水抜であるがこの部分は□型の水抜がガラス乾板写真で確認できる。

■ ガラス乾板写真により形状確認可
 ■ ガラス乾板写真により形状確認不可

□：□型、U：凹型、V：凹型(ハ型平面)