

特別史跡名古屋城跡全体整備検討会議(第 27 回)

日時：平成 30 年 12 月 20 日（木）13:30～15:30

場所：名古屋能楽堂 会議室

会 議 次 第

1 開会

2 あいさつ

3 議事

(1) 石垣部会の検討状況について

- ・平成 30 年度本丸搦手馬出周辺石垣修復について<資料 1>
- ・天守台石垣の調査について<資料 2>
- ・天守台石垣の保全と安全対策について<資料 3>

(2) 庭園部会の検討状況について

- ・名勝名古屋城二之丸庭園第 6 次発掘調査（平成 30 年度）の概要について<資料 4>
- ・名勝名古屋城二之丸庭園平成 30 年度の工事予定について<資料 5>
- ・名勝名古屋城二之丸庭園平成 31 年度発掘調査計画検討位置について<資料 6>
- ・名勝名古屋城二之丸庭園修復整備計画（仮称）の策定について<資料 7>

(3) 天守閣部会の検討状況について<資料 8>

(4) その他

- ・名古屋城本丸御殿の復元について<資料 9>
- ・名古屋城重要文化財等展示収蔵施設について<資料 10>

4 その他

5 閉会

特別史跡名古屋城跡全体整備検討会議（第27回） 出席者名簿

日時：平成30年12月20日（木）13:30～15:30

場所：名古屋能楽堂 会議室

（敬称略）

■構成員

氏名	所属	備考
瀬口 哲夫	名古屋市立大学名誉教授	座長
丸山 宏	名城大学教授	副座長
赤羽 一郎	愛知淑徳大学非常勤講師	
小浜 芳朗	名古屋市立大学名誉教授	
麓 和善	名古屋工業大学大学院教授	

■オブザーバー

氏名	所属
平澤 毅	文化庁文化財第二課主任文化財調査官
山下 信一郎	文化庁文化財第二課主任文化財調査官
洲寄 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
神谷 浩	名古屋市教育委員会博物館副館長

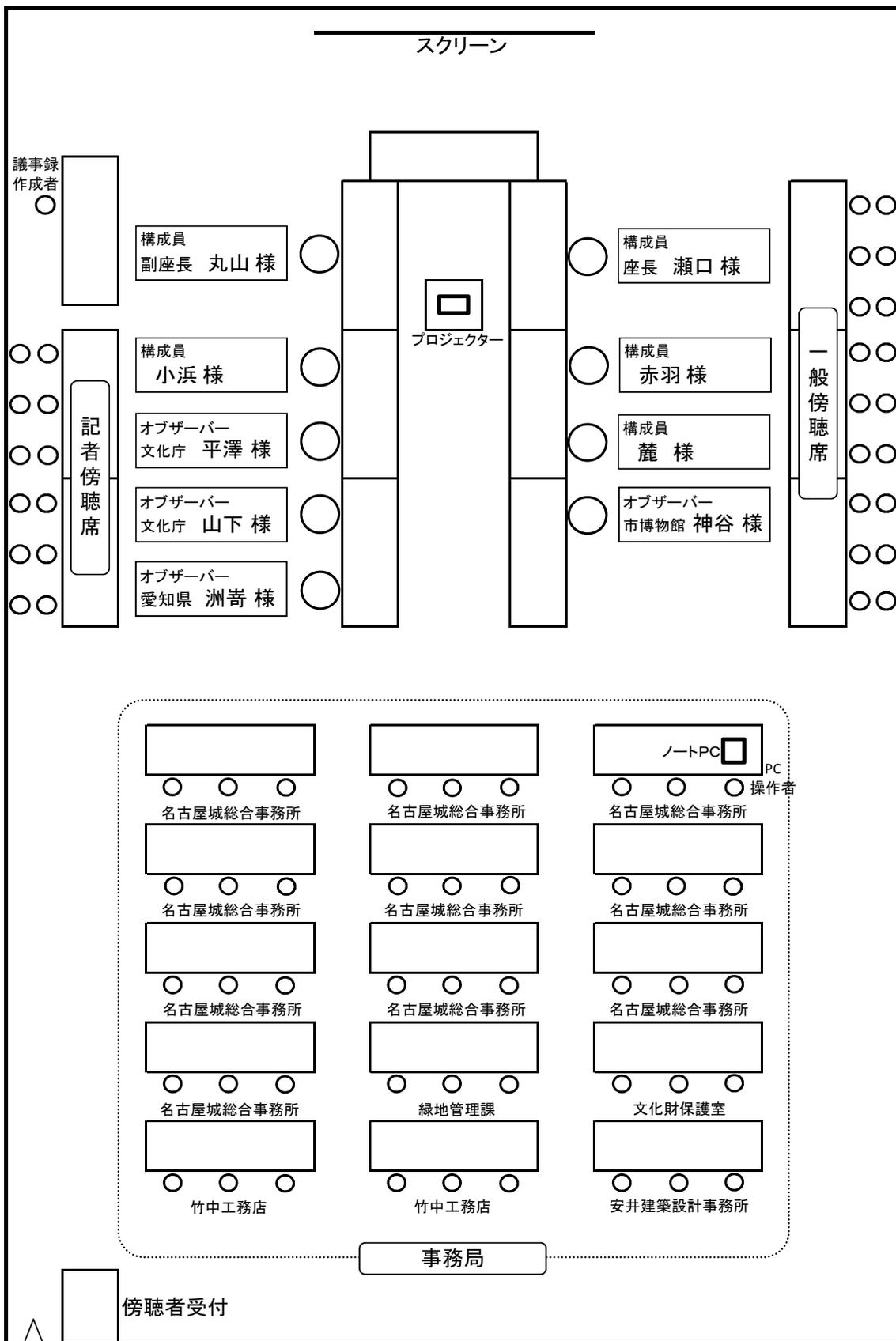
第27回特別史跡名古屋城跡全体整備検討会議

座席表

平成30年12月20日(木)

13:30~15:30

名古屋能楽堂 会議室



平成 30 年度本丸搦手馬出周辺石垣修復について

平成 30 年度の修復工事は、残り 2 段の石垣の取り外しを行うとともに、積直しに向けた検討を行う。また、石垣の動態観測についても引き続き行う。

■主な工事内容

I 石垣の解体

過去の石垣調査で、上部の築石が下部の築石より前にせり出している部分があることが明らかとなった。このせり出した石までの解体を行う。なお、今年度工事完了後に一部が水中に没してしまうため、養生（前面に土嚢を設置する。土の面が露出する場合はシートで覆う。）を行うことで保全を図る。

I-1 解体した石材の仮置について

解体した石材については、今後積直しを行うことから、仮設スロープ上に仮置を行う。（図 1）積直しに向けた検討を随時行いたいため、シートによる養生は行わないこととしたい。

I-2 築石取外し後の現場の養生について

築石の取外し及び栗石を掘削した後の養生については、土の面をシートにて覆い養生する。また、栗石を止める目的で大型土嚢を取外し後の築石の上部に設置する。（図 2）

I-3 北東側の隅角石について

北東側の隅角石については、積直し位置の基本となるため、取外しは行わない。ただし、隅角石の下側の石材が健全な状態であることを確認するため、破断した北半分のみを一時的に取外し、下側の状況を確認した上で元の状態に復する。（写真 1）

II 石垣面の動態観測について

今年度も継続して、本丸搦手馬出北面・東面および仮設スロープ部分において孔内傾斜計の計測および光波測量を行う。同様に元御春屋門付近内掘側（孕みの大きい箇所）においても光波測量による観測を行う。

III 石垣積直しの基準線について

今年度の工事で 2 段取外した下の石垣については、多少前にせり出している状態にあるため、積直す築石は枠工で押えた現状の石垣前面から控えて積む必要があることから、積直しのための基準線の検討を行う。

IV 積直しの勾配・高さについて

石垣の積直しのため、勾配についての検討を行う。現在、基本となる勾配の考え方についての検討を行っている。本丸搦手馬出石垣は石垣普請時及び天和期の積直し時のいずれについても設計図等の資料がなく、どのような勾配を基本として積直しを行うかが課題となっている。そこで検討の方針として、宝暦の天守台修理に使用された御石垣屋形図に基づいて調査検討を行っているところである。（図 3）御石垣屋形図の勾配については、下記の通りである。

また、復元する高さについては、孕み出しによる沈下の影響等を考慮した検討を行う。

【参考】天守台御石垣屋形図の勾配について

名古屋城天守台石垣は宝暦に大規模な解体修理を行っており、この時に作成された図面が天守台御石垣屋形図として残されている。(図3) 御石垣屋形図は、全高さ6丈6尺の石垣についての勾配に関するものである。赤い破線の三角形は御石垣屋形図が示す勾配設定を示す。下から5段目までは高さ6尺ごとに、6段目から8段目は高さ8尺ごとに、最上部は高さ1丈2尺について、それぞれの三角形の上辺の長さを変えることにより勾配が設定されている。

この御石垣屋形図を参考として勾配の決定方法を検討した。結果を図4及び下記①～⑥に示す。三角形の上辺長の端数については、便宜上丸めを行った。

- ①高さ6尺(1間)に対し上辺3.5尺の直角三角形の勾配を5段目以下の基準勾配とする。
- ②上記勾配を5段重ねる。
- ③2～5段目はやや内湾させる。2段目を上辺3.5尺+0.4尺の勾配、3段目を3.5尺+0.1尺の勾配、4段目を上辺3.5尺-0.1尺の勾配、5段目を上辺3.5尺-0.4尺の勾配とする。
- ④6段目以降反りをつける。6段目の勾配を①の基準勾配となる直角三角形を2尺高くした、高さ8尺に対する上辺3.5尺の直角三角形の勾配とする。
- ⑤7段目から8段目にかけて、上辺3.5尺に対し、0.8、0.6を掛け、順次上辺を短くした勾配とする。
- ⑥8段目の高さ8尺、上辺2.1尺(3.5尺×0.6)の勾配に対し、9段目は高さ1丈2尺(2間)、上辺2.1尺の直角三角形の勾配とする。

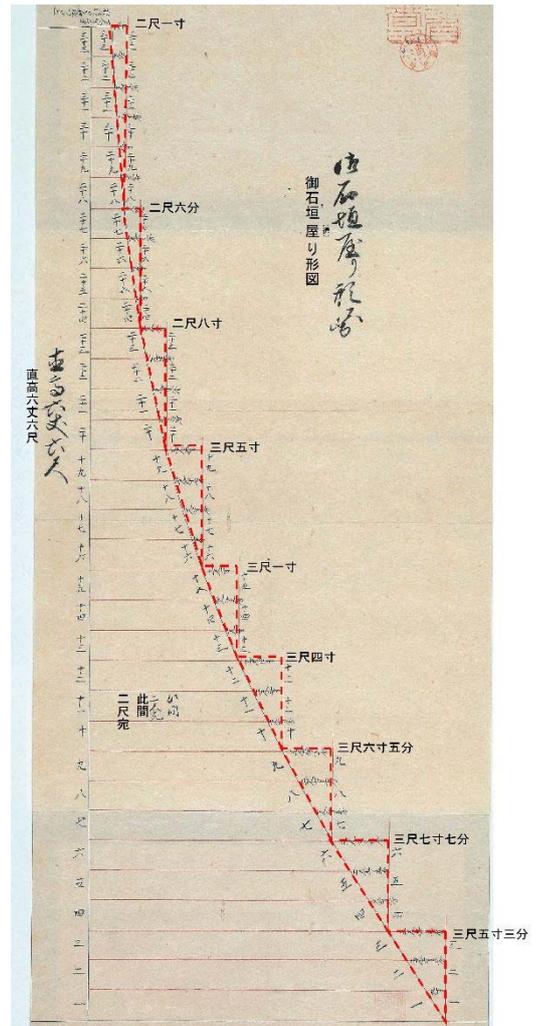


図3 御石垣屋形図

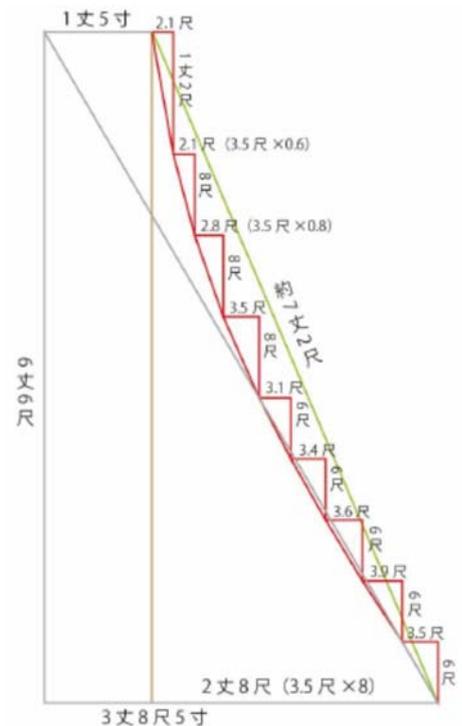


図4 御石垣屋形図の勾配設定

V 石垣背面の仕様について

石垣背面の栗石・背面盛土については、今までの調査結果を踏まえたうえで、地盤工学の観点からの検討も行い仕様を定めていく。今後、下記のように検討を進める予定である。

○円弧すべり解析

石垣が構造物として安全かどうかを照査するために行う。

○裏栗石の幅の検討

解体時の裏栗石の幅を精査し、裏栗石の幅が石垣の安全性に与える影響を検討して決定する。

○裏栗石密度の調査

現況の裏栗石について水置換法により密度を測定し、積直し時の施工管理の基準とする。

VI 石材の再利用について

積直しに際し、石材の状態を把握するとともに、軽微な割れを起こしている石材が再利用可能であるかの基準を定めるとともに、再利用不可となる場合の対応方法についての検討を行う。

VII 石垣解体に伴う調査

東面および北面にて調査を行う。築石の積み方や裏栗石の範囲などについて平面、背面、底面の状況について観察・記録する。

2段の築石を外した各面（計2面）において平面図を作成する。土層断面図については、上部の断面図作成ラインを踏襲することを基本とする。

栗石については、全体で傾向を把握する他、3カ所程度で石質・粒径等の詳細観察を予定する。

VIII 石材カード

解体した石材について各種カード類（石材カード、刻印カード、矢穴カード、二次利用カード、表面加工カード）を作成する。

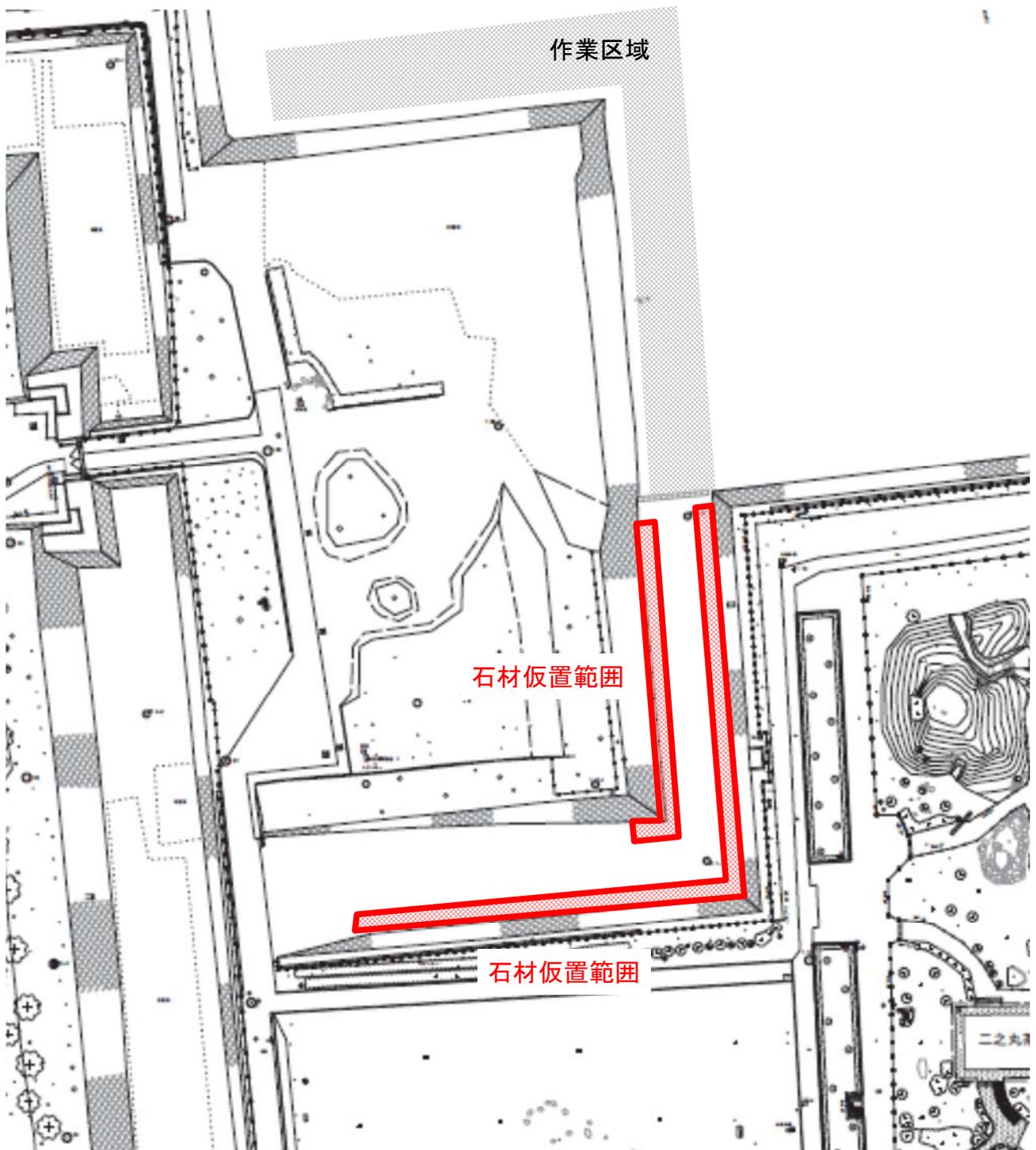


图1 石材仮置範圍

本丸搦手馬出東面断面図

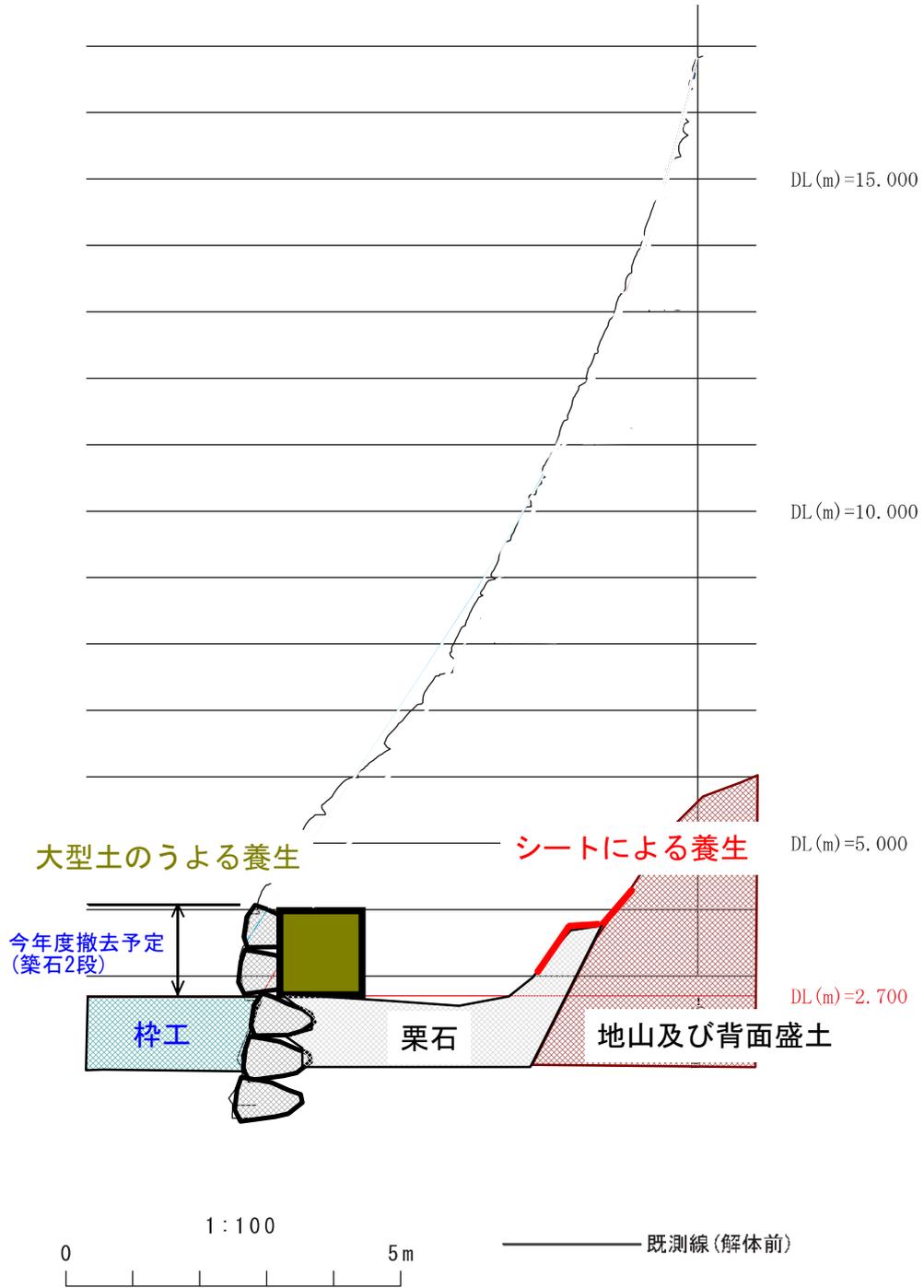
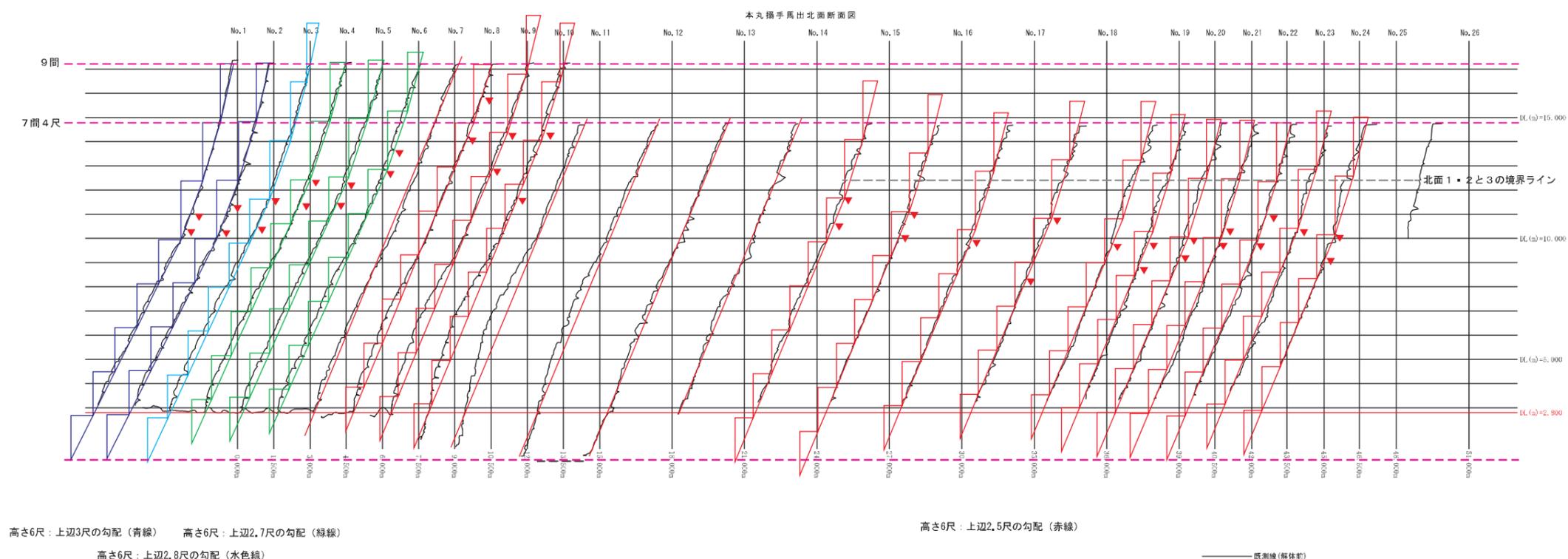
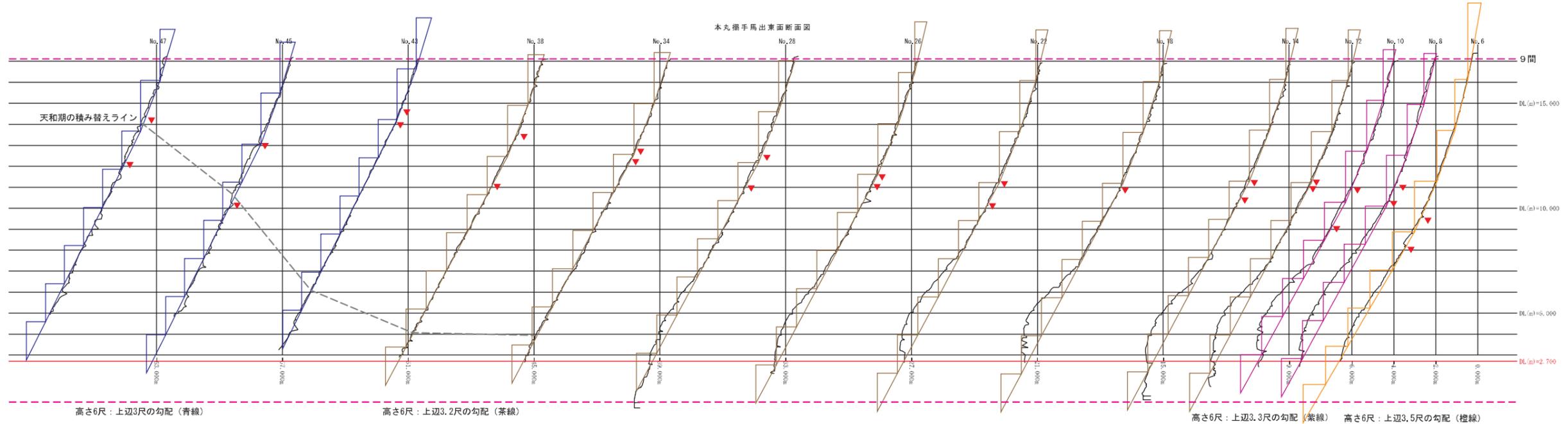


図2 今年度工事後の養生のイメージ

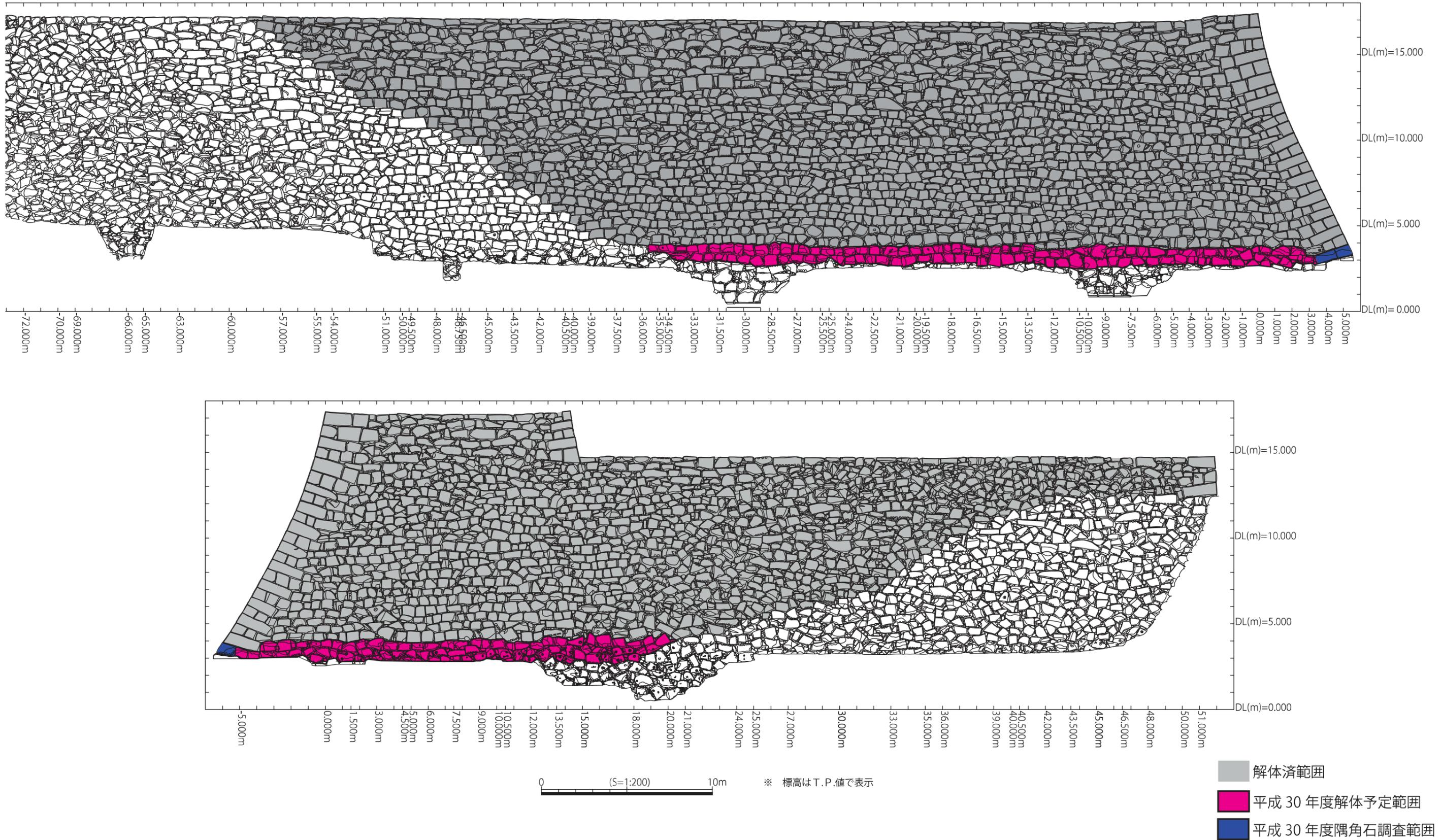


- ▲：反りが始まると推定されるポイント
- ▲が2箇所ある断面は反りが始まると推定される範囲を示す。



本丸搦手馬出石垣断面図	
名古屋城本丸搦手馬出周辺石垣積み直し調査設計委託	
場所	名古屋市中区本丸1号(名古屋城内)
縮尺	1:100
平成28年度	2017.3.31
調査・設計機関	加藤建設株式会社

図6 平成30年度石垣解体予定範囲



一時的に取外しを行う隅角石



小天守台周り石垣の発掘調査について

1. 調査区の位置

表 1 小天守台周辺調査 調査区概要

調査区名	調査規模			調査箇所
	幅(m)	長さ(m)	面積(m ²)	
O	2.0	2.5	5.0	U58裾部
P	2.5	4.0	10.0	H135裾部
Q	0.75	3.0	2.2	H136裾部

2. 調査の目的

本調査の目的は、(a) 築城以来の小天守台石垣の変状、近現代における積み替え、安定性、変状の進行具合を確認することである。そのために石垣裾部の発掘調査を行い、地下に埋没している部分の孕み出し、ズレ、劣化、変状の程度を探る。根石についても確認する。加えて (b) 江戸期における積み替えの可能性を検討する。

その他、O 区については (c) 江戸期の旧状や石垣西側斜面の堆積状況を確認する。

3. 1 O 区 (図2～8)

東西 2.0m×南北 2.5mのトレンチ。小天守西面に位置する。

石垣前面や調査区中央は配管埋設により攪乱をうけている。調査区やや東側には戦後の設置と思われる雨落溝が存在する。

(1) 基本層序 (図3～5)

①表土 (1層)、②近現代の埋土層 (2～4層)、③瓦を大量に含む濃尾地震後の堆積 (5～8層)、④やや古相の瓦を大量に含む江戸期の改修に伴う造成 (9～14層)、⑤瓦を全く含まない築城時の盛土 (15層) である。

- ・表土はわずかに焼土を含むが、焼けた瓦などの戦災痕跡は検出されなかった。
- ・9層までは水平に広がる面を形成し、8層より上層は北にむかって厚く堆積する。
- ・調査区北半と南半で江戸期のものと考えられる白っぽい土の堆積の状況が異なる。(北半：9, 11層、南半：13層)
- ・15層の盛土は10cmほどの円礫を含む。

(2) 遺構

- ・調査区北半から小礫敷を検出。土のしまりは他と大差なく小礫も簡単に動く。性格不明。
- ・調査区北西隅と南西で石材を検出した。南西の石材には雁金と小槌の刻印を確認した(図7)。同じ刻印をもつ築石は小天守台石垣 U58 の上部でも確認できる。
- ・根石は石垣前面や築石の状況もあり確認ができなかった(図8)。

(3) 小結

- (a) 石垣の変状について、築石にやや不安定な個所がある。根石は確認できていない。
- (b) 古相の瓦を大量に含み、また築石石材が含まれていることから、江戸期に石垣の補修があったことが推測できる。可能性としては地震の被害(表2)を補修したものか、宝暦修理に伴うものが考えられる。漆喰塊や建築部材が含まれないことから、O 地点で検出した石材は地震による転石ではないと考えている。堆積土中から石材が出土する事例は大天守台周り調査の G 地点でも確認した。G 地点では宝暦修理に伴うと考えられる堆積から石材

が出土するため、O 地点も G 地点と同時期に石垣の修理が行われた可能性を考えている。

なお、15層に含まれる円礫が栗石であるならば、15層は小天守入口改変時の造成土である可能性が考えられる。

(c) 10層までは水平に堆積し、8層からは傾斜しているため、斜面を形成したのは濃尾地震後と考えている。江戸期には調査地点付近では水平面を形成していた。

3. 2 P 区 (図9～13)

東西 2.5m×南北 4.0mのトレンチ。小天守台南面、本丸御殿黒木書院の北に位置する。調査区の南端はコンクリート製建物基礎や高圧ケーブル、水道管の埋設によって攪乱を受けている。また現地表面から50cm下までは御殿復原工事に伴い砂利で造成されている。

石垣への影響を考え、東端にサブトレンチを設けて掘り下げ、根石の確認を試みた。

(1) 基本層序 (図11、12)

①御殿復原工事の際の造成土 (1～2層)、②近代以降の造成土 (3～9層)、③方形ピットよりも下層であり江戸期のものと考えられる盛土 (10～15層)、④中世以前の包含層 (16層) である。

- ・石垣に対して平行に小礫が列をなす層 (7層) の下層からは瓦の出土が少ない。
 - ・褐色粘質土層 (11層) 上面に10cm程度の花崗岩・砂岩の断片、瓦片が集中する(図15)。
 - ・16層を掘り込んで15cmほどの大きさの円礫が3つ据えてあることを確認した。
- (2) 遺構
- ・小礫列を検出した層 (7層) は方形ピット (9層) の上層のため近代の造成と考えられる。
 - ・土管下に近現代の柱穴が検出された(図14)。

(3) 小結

- (a) 石垣前面に16層を掘りこんで設置された円礫が捨石ならば、地下の二石目が根石である可能性が高い。築石は小さいものもあるが、確認した根石と思われる築石は原位置を保っている。
- (b) 石材の断片を検出したことから、石垣に手を加えた可能性が考えられる。

3. 3 Q 区

東西 0.75m×南北 3.0mのトレンチ。小天守台東面、本丸御殿上台所の西に位置する。

石垣のほぼ全面に被熱が確認できる。

(1) 基本層序

①御殿復原工事の際の造成土、②スロープ下の碎石層、③立会調査埋戻し土層、④御殿工事前の表土、⑤近代理土層を確認した。

(2) 遺構

・調査区南東隅で石垣前面に小礫の集中を確認した。小礫の検出レベルは P 区の小礫敷き検出レベルとほぼ同じ。

(3) 小結

- (a) 石垣は被熱で劣化しているが、土中部分の築石は劣化がみられない。根石は未確認。

表 2 江戸時代に名古屋で起きた主な地震

西暦	和暦	地震	規模
1662	寛文2	寛文地震(五畿内～美濃・駿河)	M7.25～7.6
1669	寛文9	尾張、震度5以上の大地震	M5.9
1685	貞享2	三河で大地震	M6.5
1707	宝永4	宝永地震(五畿七道・東海道・伊勢湾)	M8.4
1714	正徳4	名古屋、大垣、福井で大地震	M6.5～7.0
1718	享保3	三河・伊那で大地震	M7.0
1731	享保16	近江八幡、刈谷で大地震	不明
1802	享和2	畿内・名古屋における地震	M6.5～7.0
1819	文政2	伊勢・美濃・近江の地震	M7.25
1833	天保4	美濃西部における地震	M6.25
1854	安政元	安政東海地震	M8.4

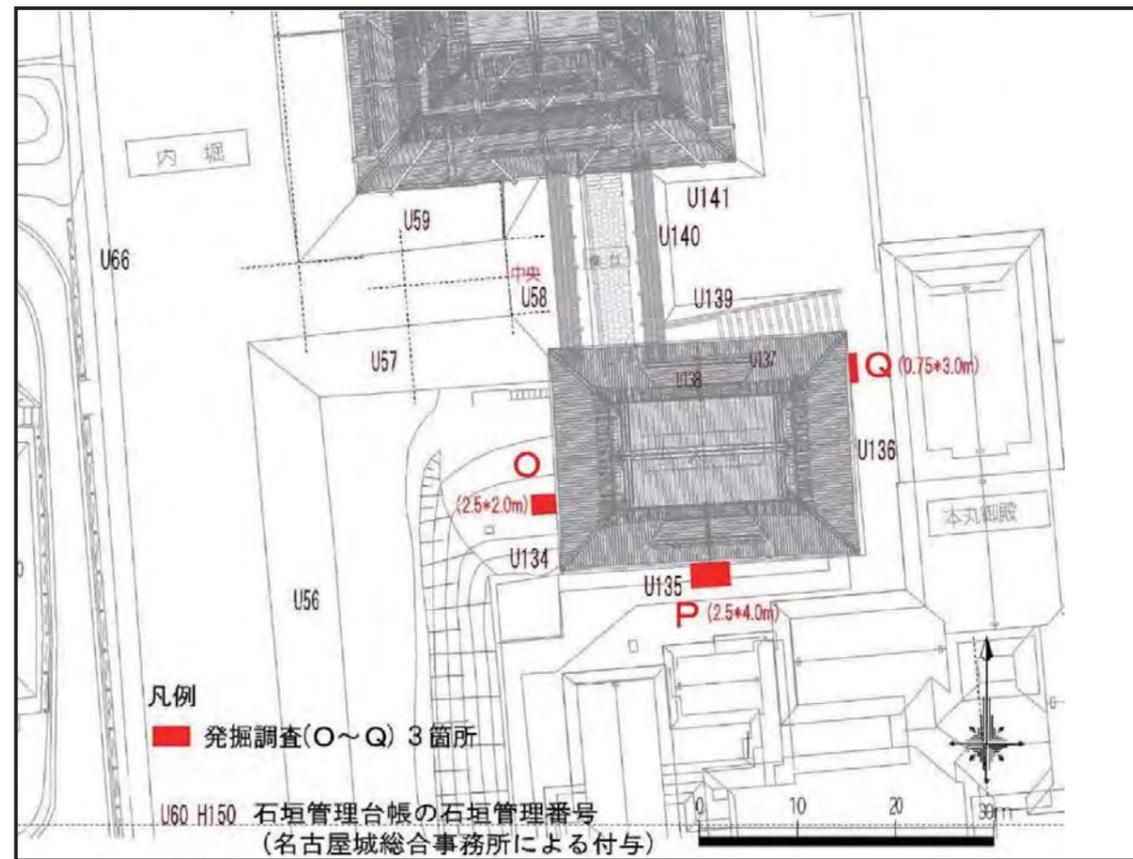


図 1 小天守台周辺調査 調査区位置図

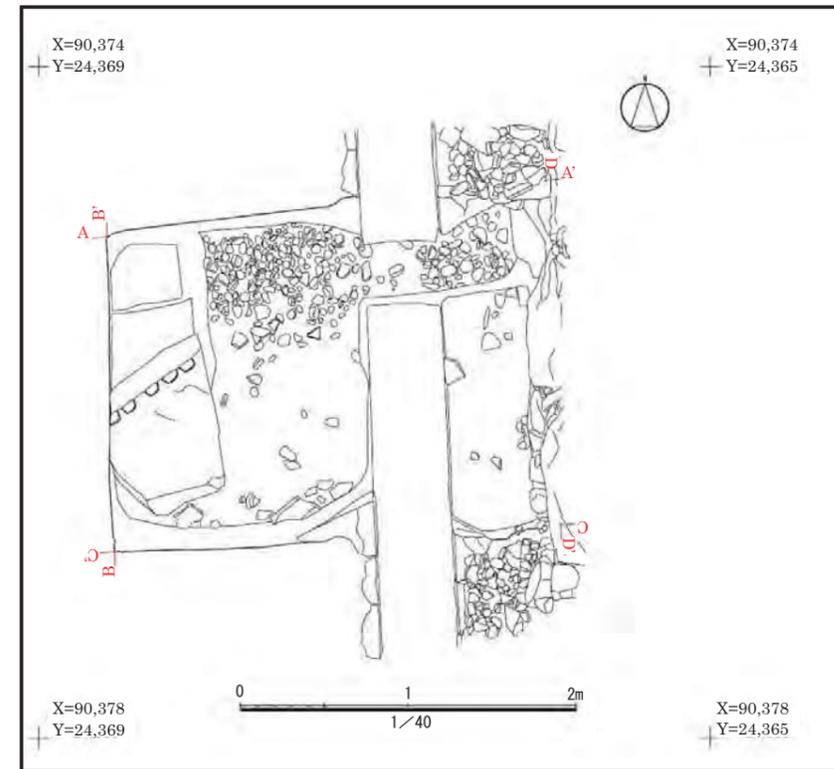


図 2 O区 調査区平面図

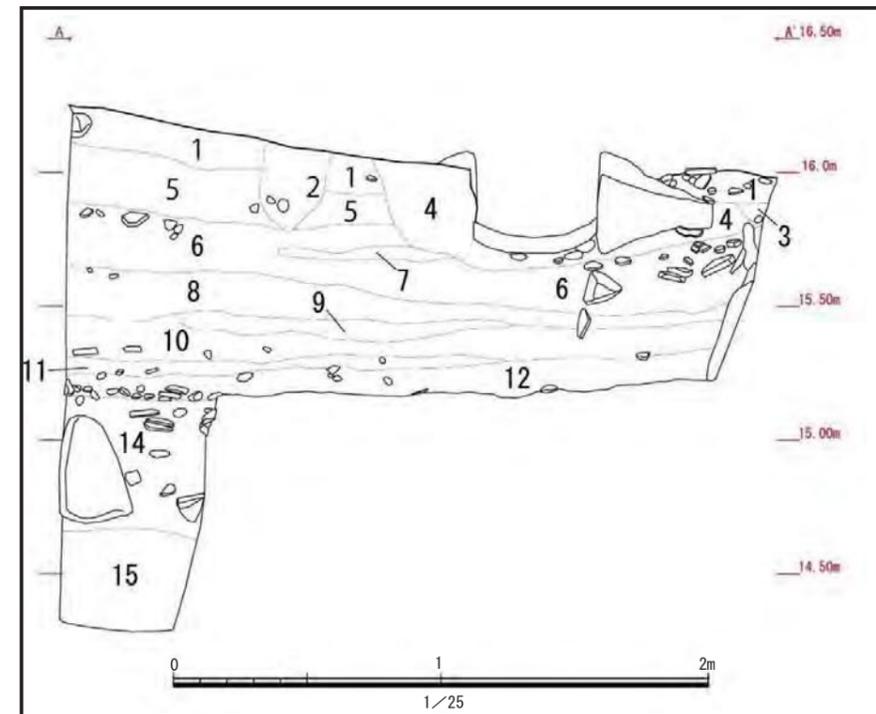


図 3 O区 土層断面図 (北壁)

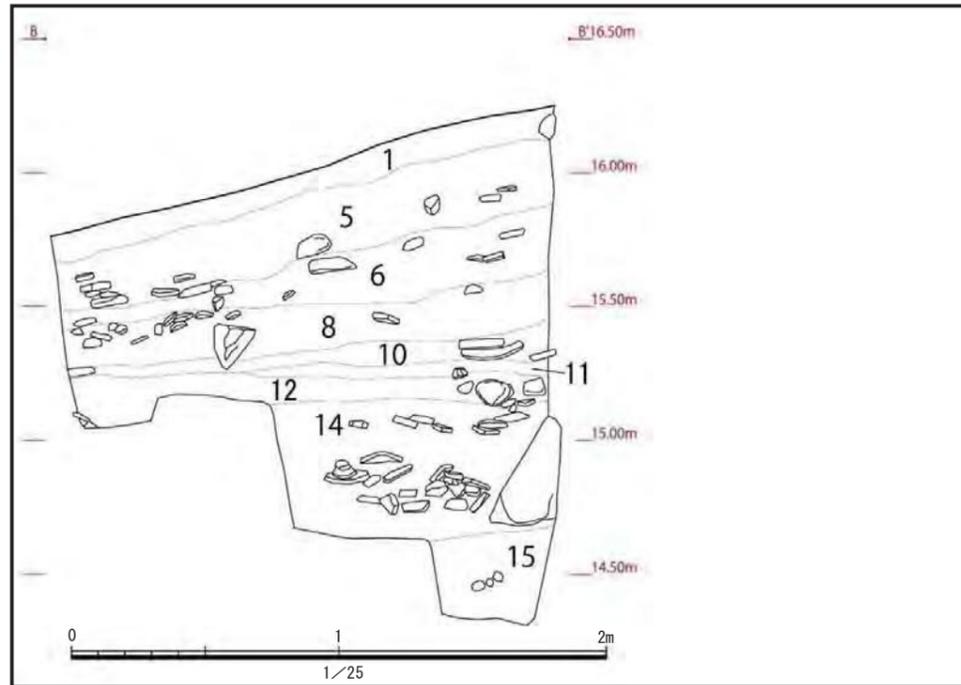


図4 O区 土層断面図(西壁)

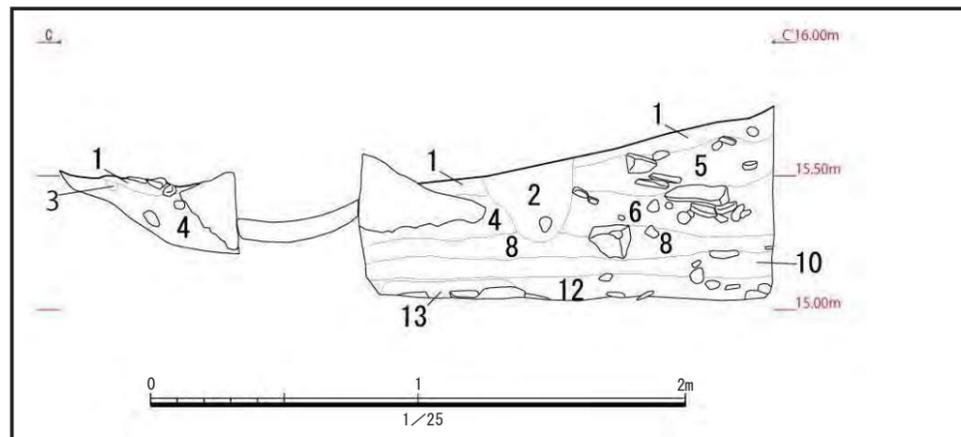


図5 O区 土層断面図(南壁)

- 1層 表土層/焼土をわずかに含む
 - 2~4層 現代~近代埋土層/給水管・排水管・雨落溝の掘方
 - 5~8層 近代堆積層/濃尾地震以後 瓦片を多く含む
 - 9~14層 近世堆積層/瓦片を多く含み、築石石材を含む
 - 15層 築城時もしくはそれに近い時期の盛土
- (図3~5で共通)



図6 O区 現況(西から)



図7 O区 検出された石材の刻印(北から)



図8 O区 (左) 築石の状況(四角内) 下の石が小さく、上の石が出っ張っている
(右) 石垣前面の小礫の密集(四角内)

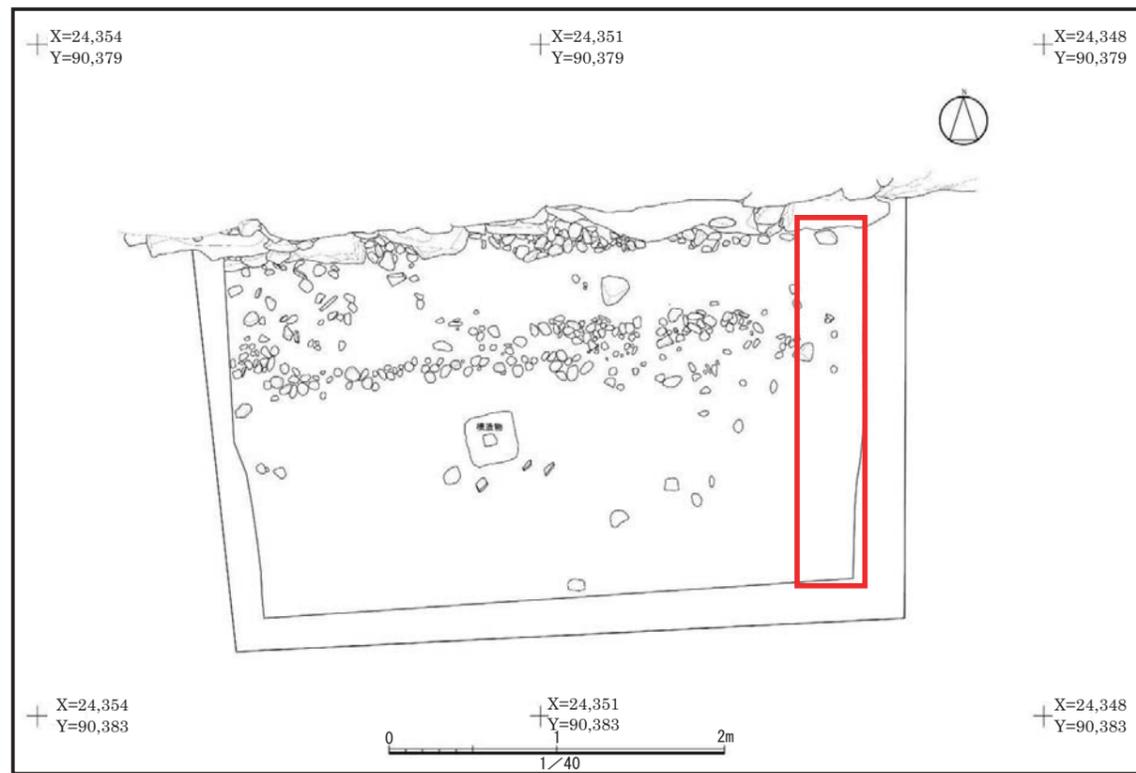


図 9 P区 小礫列検出面 平面図 (赤い四角内はサブトレンチを設けて掘り下げた)

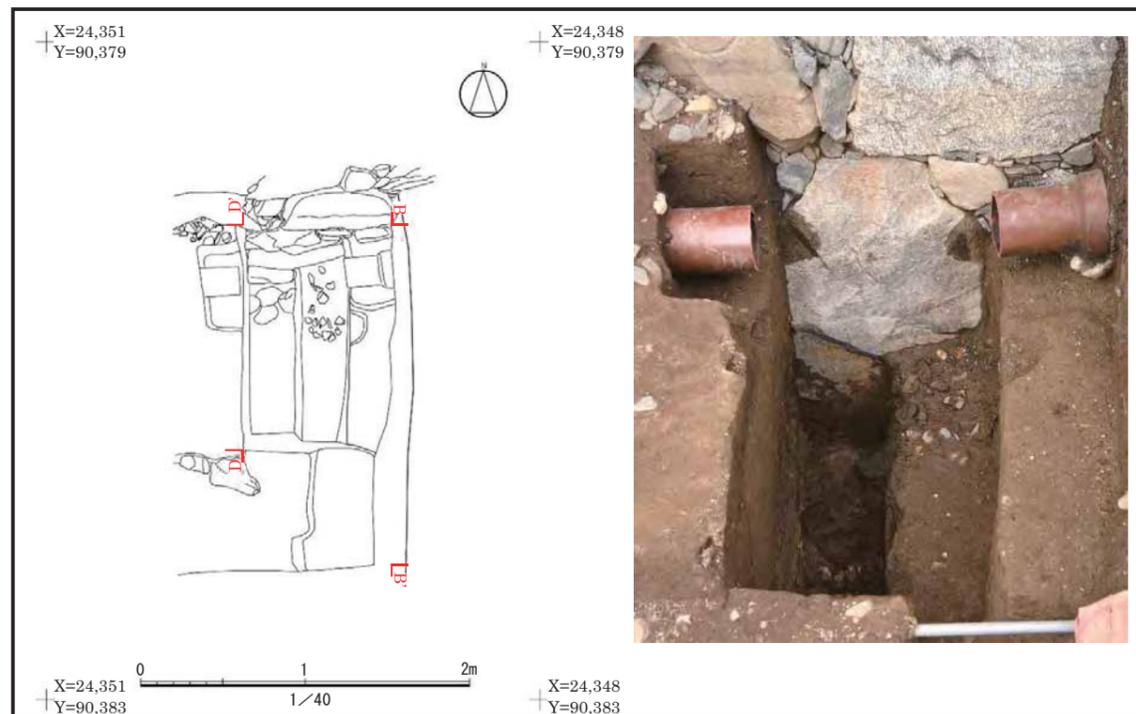


図 10 P区 東端 南北サブトレンチ 左：平面図 右：写真 (南から)

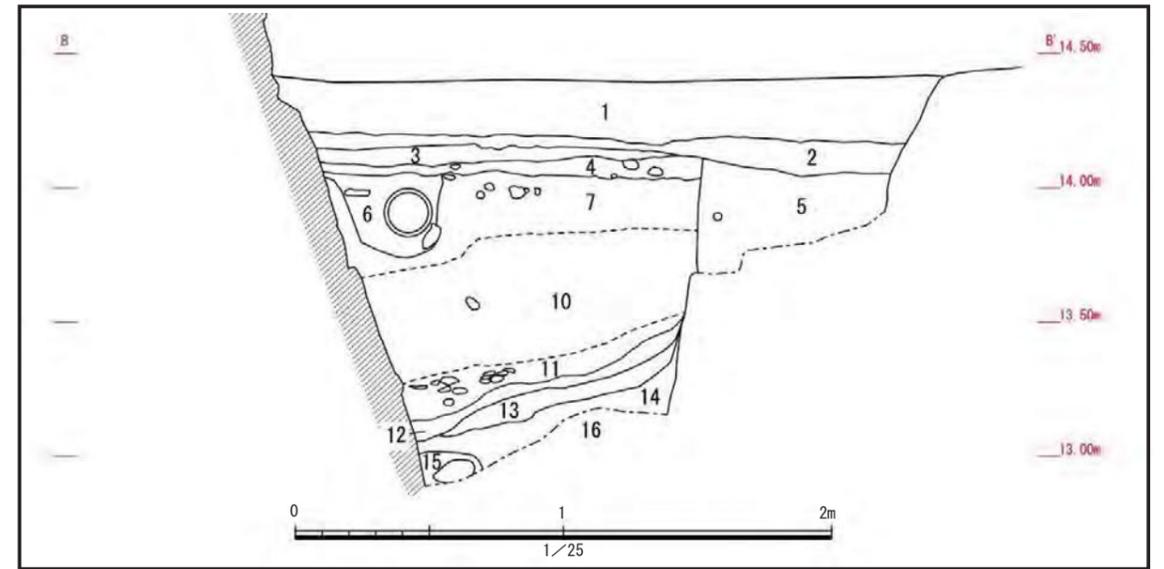


図 11 P区 サブトレンチ内 東壁

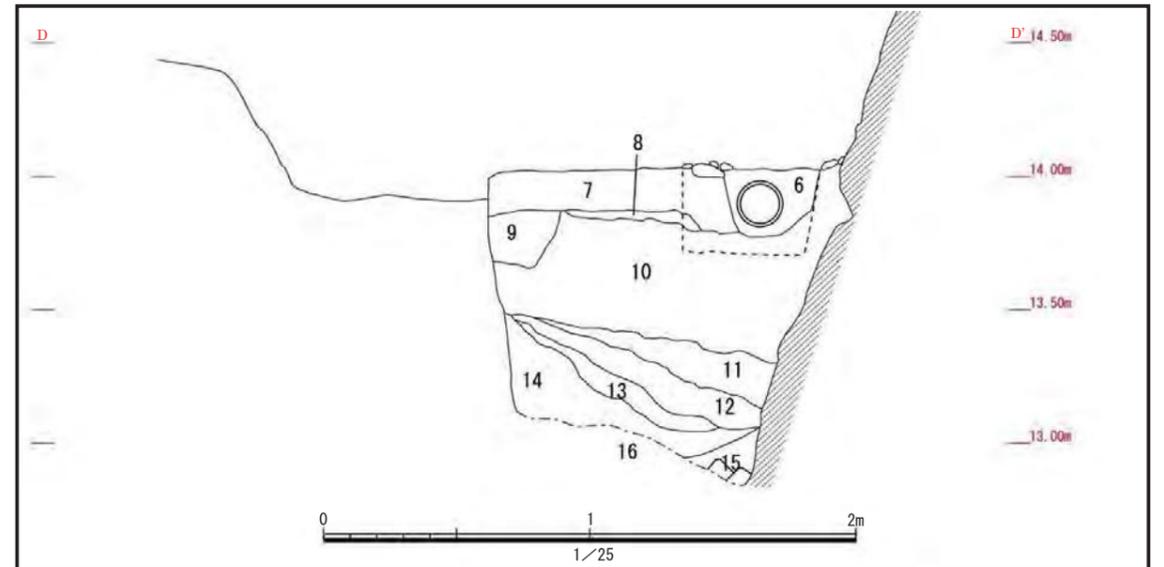


図 12 P区 サブトレンチ内 西壁

- | | |
|--------|---------------------------|
| 1~2層 | 現代盛土層/本丸御殿復原工事の盛土 |
| 3~4層 | 現代造成土層 |
| 5層 | 現代堆積土層/高圧ケーブル、給水管の埋土 |
| 6層 | 近~現代埋土層/土管掘方 |
| 7~9層 | 近代埋土層 |
| 10~14層 | 近世埋土層/11層には花崗岩・砂岩片や瓦片を含む |
| 15層 | 近世埋土層/15cm大の円礫埋設⇒捨石と考えられる |
| 16層 | 中世以前の包含層/粘質 |
- (図 11、12 共通)



図 13 P区 現況(南から)



図 14 P区 柱穴(西から)



図 15 P区
石垣前面検出状況(南から)

天守台石垣の調査について 石垣現況調査

石垣調査状況

2018.10

		調査状況
石垣測量	(1)石垣立面図作成 (2)石垣縦横断面図作成 (3)石垣平面図作成 (4)石垣オルソ作成 (5)石垣三次元点群データ作成	
	(6)可視化図作成	【奥行段彩図】 U60大天守西、U61大天守北の奥行段彩図作成
石垣現況調査	(1)石垣現況(健全性)調査 (2)石垣カルテ作成	
	(3)石材調査	【石材種、刻印、矢穴、表面加工等】 U60大天守西：データベース作成中(2023石) 岩石種：花崗岩類78%、堆積岩類16%、その他6% 矢穴：有り37%、刻印：有り11%
	(4)石材劣化度調査	【打音、亀裂、被熱等】 U60大天守西：データベース作成中 亀裂や剥離：有り65% 打音調査：新鮮音50%、風化音29%、空洞音10%、その他11%
	(5)石垣レーダー探査	【築石長、栗石厚さ、背面状況】 U60大天守西： 築石長さ34cm～207程度、栗石厚75cm～380cm程度 反応の強い部分は栗石の密度が粗い部分と考えられるが、全体(天端、中段、裾部とも)に見られる。 U61大天守北： 築石長さ45cm～229程度cm、栗石厚120cm～300cm程度 反応の強い部分は栗石の密度が粗い部分と考えられるが、孕み出し部だけでなく、全体(天端、中段、裾部とも)に見られる。 裾部は栗石層厚さが薄い、背面土やモルタルの混入が想定される。
	ビデオスコープ調査	【背面築石・栗石状況、背面モルタル状況】 U60大天守西：モルタルは上部は練状、中央・裾部に注入状多い。昭和期の積み直し部には円礫が多く認められる。 U61大天守北：モルタルは上部は練状、中央・裾部に注入状多い。ビデオスコープの挿入深度は慶長期は深く、宝暦期は浅い傾向がみられる。 【U61孕み出し部調査】 孕み出し部の上部、下部に間詰石の抜け多い。 土砂は孕み出し部の上部、下部にみられる。
	(6)石垣カルテ追加	
発掘調査		小天守台周辺 別途報告
モニタリング		【平成24年度報告書データと現況比較】 U61大天守北孕み出し部の平成24年度報告書データ(2011年)との比較を行ったが、変化は認められない。
史実調査 整理・検討		
地盤調査		

名古屋城天守台等石垣調査 石垣カルテ調査票(天守台西面 U060)

石垣番号

地区 上部構造(現在)

石垣の部位 上部構造(過去)

方位 築造時期 年

立地面 修理履歴

地盤 絵図・古文書

所有者 普請担当

管理者

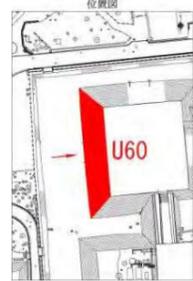


図01 U060_位置図.jpg

延長(天端) m

延長(裾部) m

高さ(左) m

高さ(中央) m

高さ(右) m

高さ(10m間隔)



図03 U060_隅角部の角石に見られる割れ1.jpg



図04 U060_昭和期積み替え.jpg

既往の発掘調査・研究

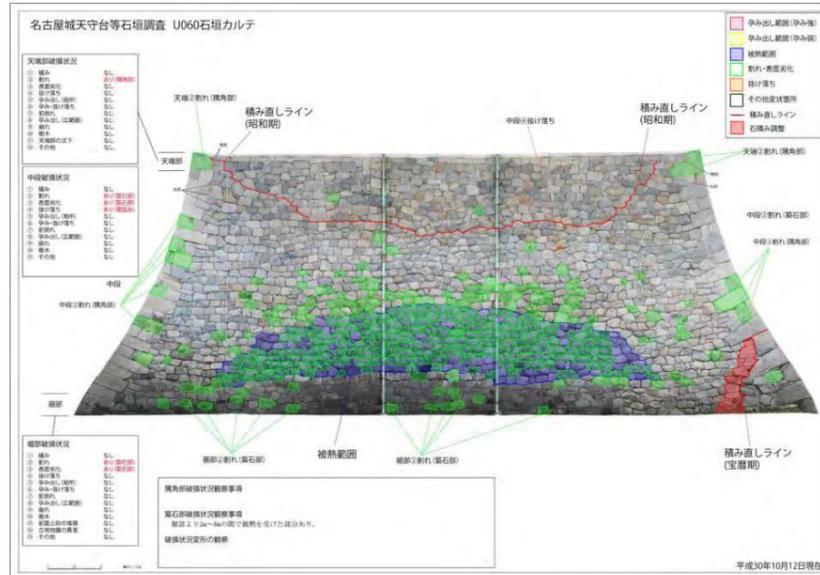


図02 石垣カルテ_U060.jpg

隅角部 石垣様式

平面形状 右隅 左隅

立面形状

段数(右) 段 段数(左) 段

勾配(右) 度 勾配(左) 度

反り(右) 反り(左)

石積技法・寸法・加工技法

石積技法(右) 石積技法(左)

角脇形態(右) 角脇形態(左)

角脇石数(右) 石 角脇石数(左) 石

寸法(右)最小 cm 寸法(左)最小 cm

寸法(右)最大 cm 寸法(左)最大 cm

規格性(右) 規格性(左)

間詰石(右) 間詰石(左)

加工技法(右) 加工技法(左)

石材加工痕跡

石質① % 刻印

石材② % 矢穴

石材③ % 植生

隅角部 観察事項

築石部 石垣様式

平面形状

立面形状

勾配左端 度 反り

勾配右端 度 気負い

勾配中央 度

勾配 10m間隔

石垣高に変化がある場合は変換

石積技法・寸法・加工技法

石材加工技法

石積技法

間詰石

寸法 最小 cm 寸法 最大 cm

石材規格 加工痕跡

石質① % 刻印

石質② % 矢穴

石質③ % 植生

築石部 観察事項

裾部より2m~8mの間で被熱した部分あり。

破損状況

		緩み	割れ	表面劣化	抜け落ち	孕み出し	前倒れ	崩れ	樹木	天端沈下	土砂堆積	地盤異常
隅角部	天端	<input type="text" value="無"/>	<input type="text" value="有"/>	<input type="text" value="無"/>								
	中段	<input type="text" value="無"/>	<input type="text" value="有"/>	<input type="text" value="無"/>								
	裾部	<input type="text" value="無"/>										
天端 その他		<input type="text" value=""/>										
中段 その他		<input type="text" value=""/>										
裾部 その他		<input type="text" value=""/>										
観察事項		<input type="text" value=""/>										
		緩み	割れ	表面劣化	抜け落ち	孕み出し	前倒れ	崩れ	樹木	天端沈下	土砂堆積	地盤異常
築石部	天端	<input type="text" value="無"/>										
	中段	<input type="text" value="無"/>	<input type="text" value="有"/>	<input type="text" value="有"/>	<input type="text" value="有"/>	<input type="text" value="無"/>						
	裾部	<input type="text" value="無"/>	<input type="text" value="有"/>	<input type="text" value="有"/>	<input type="text" value="無"/>							
天端 その他		<input type="text" value=""/>										
中段 その他		<input type="text" value=""/>										
裾部 その他		<input type="text" value=""/>										
観察事項		<input type="text" value=""/>										
変形の観測		<input type="text" value=""/>										
崩落可能性		<input type="text" value=""/>										
利用危険性		<input type="text" value=""/>										
危険度		<input type="text" value=""/>										
特記事項		<input type="text" value=""/>										

備考

名古屋城天守台等石垣調査 U060石垣カルテ

- 孕み出し範囲 (孕み強)
- 孕み出し範囲 (孕み弱)
- 被熱範囲
- 割れ・表面劣化
- 抜け落ち
- その他変状箇所
- 積み直しライン
- 石積み調整

天端部破損状況

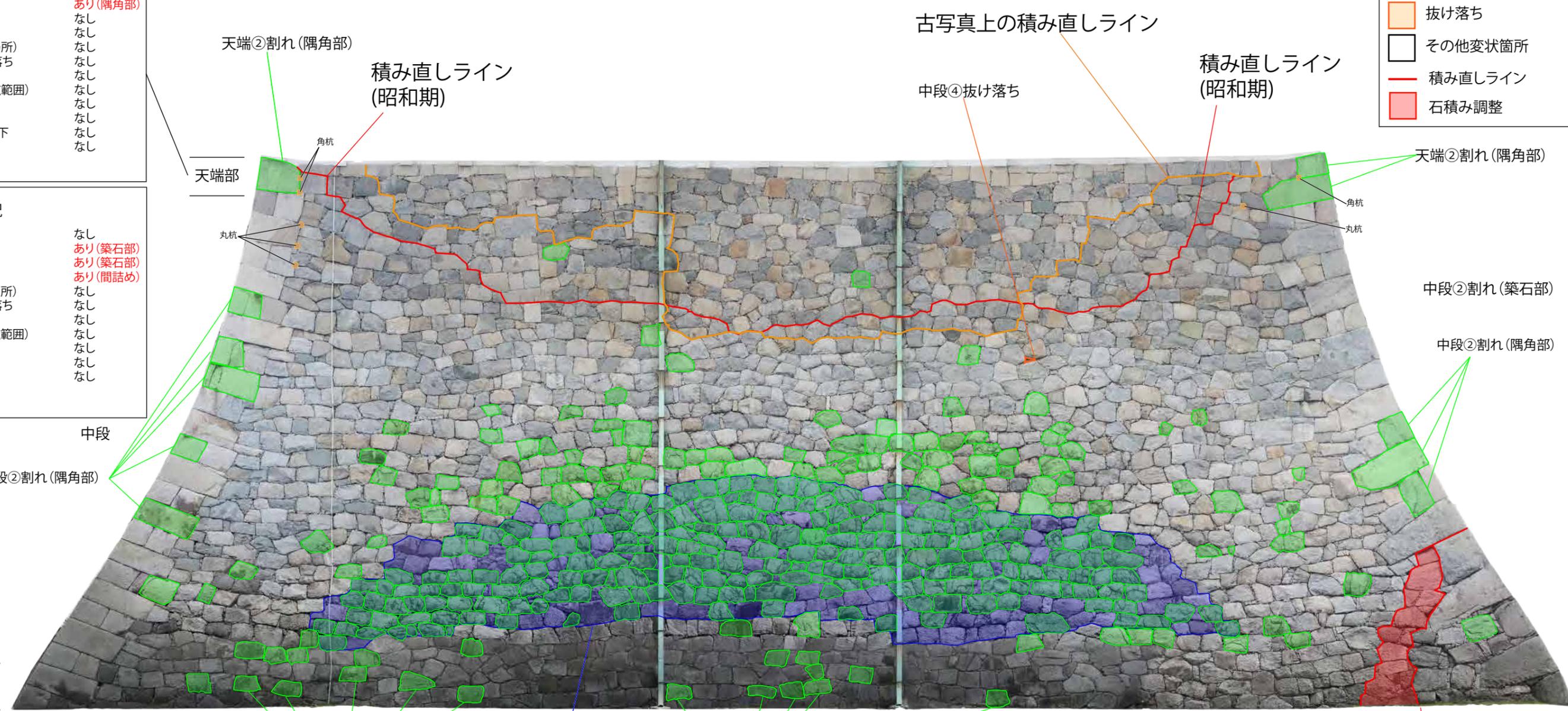
① 緩み	なし
② 割れ	あり(隅角部)
③ 表面劣化	なし
④ 抜け落ち	なし
⑤ 孕み出し(局所)	なし
⑥ 孕み・抜け落ち	なし
⑦ 前倒れ	なし
⑧ 孕み出し(広範囲)	なし
⑨ 崩れ	なし
⑩ 樹木	なし
⑪ 天端部の沈下	なし
⑫ その他	なし

中段破損状況

① 緩み	なし
② 割れ	あり(築石部)
③ 表面劣化	あり(築石部)
④ 抜け落ち	あり(間詰め)
⑤ 孕み出し(局所)	なし
⑥ 孕み・抜け落ち	なし
⑦ 前倒れ	なし
⑧ 孕み出し(広範囲)	なし
⑨ 崩れ	なし
⑩ 樹木	なし
⑪ その他	なし

裾部破損状況

① 緩み	なし
② 割れ	あり(築石部)
③ 表面劣化	あり(築石部)
④ 抜け落ち	なし
⑤ 孕み出し(局所)	なし
⑥ 孕み・抜け落ち	なし
⑦ 前倒れ	なし
⑧ 孕み出し(広範囲)	なし
⑨ 崩れ	なし
⑩ 樹木	なし
⑪ 前面土砂の堆積	なし
⑫ 立地地盤の異常	なし
⑬ その他	なし



隅角部破損状況観察事項

築石部破損状況観察事項
裾部より2m~8mの間で被熱した部分あり。

破損状況変形の観察

名古屋城天守台等石垣調査 石垣カルテ調査票(天守台北面 U061)

石垣番号 **U061**

地区 **本丸** 上部構造(現在) **あり**

石垣の部位 **天守台** 上部構造(過去) **あり**

方位 **北** 築造時期 **1610** 年

立地面 **堀底** 修理履歴 **あり**

地盤 **地山** 絵図・古文書 **あり**

所有者 **名古屋市** 普請担当 **加藤清正**

管理者 **名古屋城総合事務所**

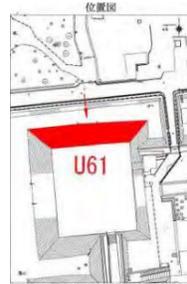


図01 U061_位置図.jpg

延長(天端) **33.6** m

延長(裾部) **51.3** m

高さ(左) **19.5** m

高さ(中央) **19.5** m

高さ(右) **19.95** m

高さ(10m間隔)



図03 U061_間詰め石の状況.jpg



図04 U061_隅角部築石・角石の状況.jpg

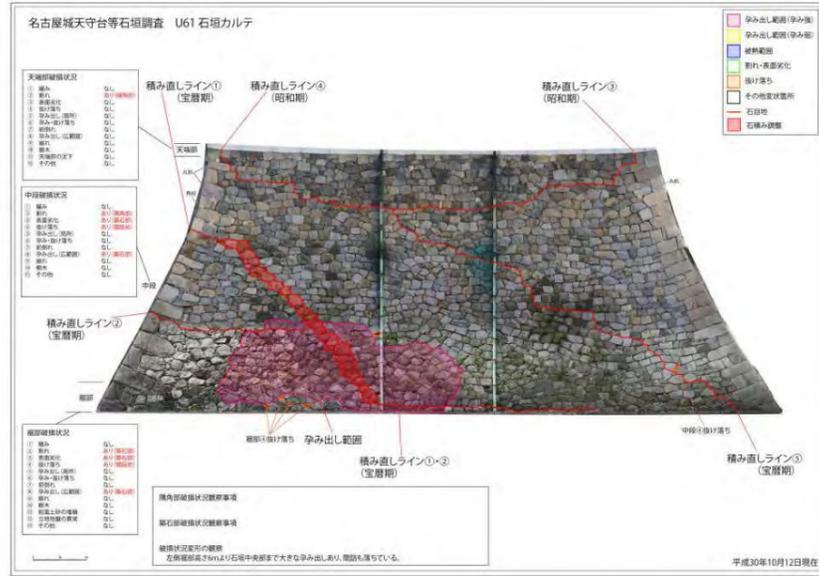


図02 石垣カルテ_U061.jpg

既往の発掘調査・研究



図05 U061_孕み出し部_宝暦積み替えライン.jpg



図06 U061_中段_裾部_表面劣化状況.jpg

破損状況

	緩み	割れ	表面劣化	抜け落ち	孕み出し	前倒れ	崩れ	樹木	天端沈下	土砂堆積	地盤異常
隅角部 天端	無	有	無	無	無	無	無	無	無		
隅角部 中段	無	有	無	無	無	無	無				
隅角部 裾部	無	無	無	無	無	無	無			無	無

天端 その他

中段 その他

裾部 その他

観察事項

	緩み	割れ	表面劣化	抜け落ち	孕み出し	前倒れ	崩れ	樹木	天端沈下	土砂堆積	地盤異常
築石部 天端	無	無	無	無	無	無	無	無	無		
築石部 中段	無	無	有	有	無	無	無				
築石部 裾部	無	有	有	有	有(広範囲)	無	無			無	無

天端 その他

中段 その他

裾部 その他

観察事項

変形の観測 **左側裾部高さ6mより石垣中央部まで大きな孕み出しがあり、間詰め石も落ちている。**

崩落可能性

利用危険性

危険度

特記事項

備考

隅角部 石垣様式

平面形状 右隅 **出角** 左隅 **出角**

立面形状

段数(右) **24** 段 段数(左) **20** 段

勾配(右) **64.5** 度 勾配(左) **67.5** 度

反り(右) 反り(左)

石積技法・寸法・加工技法

石積技法(右) **算木積** 石積技法(左) **算木積**

角脇形態(右) **角脇石** 角脇形態(左) **角脇石**

角脇石数(右) **1** 石 角脇石数(左) **3** 石

寸法(右)最小 **76** cm 寸法(左)最小 **147** cm

寸法(右)最大 **243** cm 寸法(左)最大 **272** cm

規格性(右) 規格性(左)

間詰め石(右) **有** 間詰め石(左) **有**

加工技法(右) **割石** 加工技法(左) **割石**

石材加工痕跡 **ノミ痕**

石質① **花崗岩** % 刻印 **有**

石材② **砂岩** % 矢穴 **有**

石材③ % 植生 **無**

隅角部 観察事項

築石部 石垣様式

平面形状 **一文字**

立面形状

勾配左端 度 反り

勾配右端 度 気負い

勾配中央 度

石積技法・寸法・加工技法

勾配10m間隔

石垣高に変化がある場合は変換

石材加工技法 **割石**

石積技法 **布積,乱積**

間詰め石 **有**

寸法 最小 cm 寸法 最大 cm

石材規格 加工痕跡 **ノミ痕**

石質① **花崗岩** % 刻印 **有**

石質② **砂岩** % 矢穴 **有**

石質③ % 植生 **無**

築石部 観察事項

名古屋城天守台等石垣調査 U61 石垣カルテ

- 孕み出し範囲(孕み強)
- 孕み出し範囲(孕み弱)
- 被熱範囲
- 割れ・表面劣化
- 抜け落ち
- その他変状箇所
- 積み直しライン
- 石積み調整

天端部破損状況

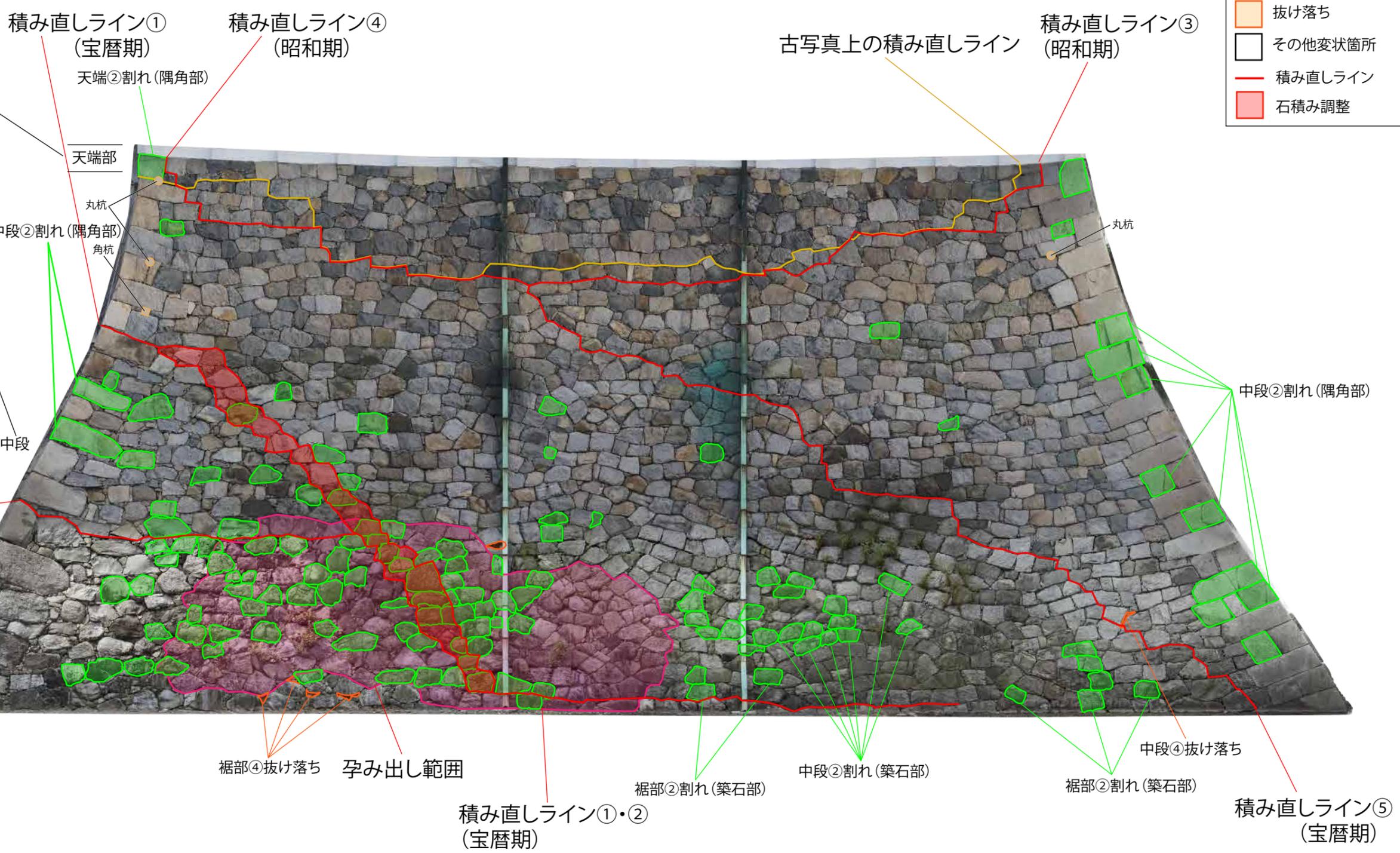
① 緩み	なし
② 割れ	あり(隅角部)
③ 表面劣化	なし
④ 抜け落ち	なし
⑤ 孕み出し(局所)	なし
⑥ 孕み・抜け落ち	なし
⑦ 前倒れ	なし
⑧ 孕み出し(広範囲)	なし
⑨ 崩れ	なし
⑩ 樹木	なし
⑪ 天端部の沈下	なし
⑫ その他	なし

中段破損状況

① 緩み	なし
② 割れ	あり(隅角部)
③ 表面劣化	あり(築石部)
④ 抜け落ち	あり(間詰め)
⑤ 孕み出し(局所)	なし
⑥ 孕み・抜け落ち	なし
⑦ 前倒れ	なし
⑧ 孕み出し(広範囲)	あり(築石部)
⑨ 崩れ	なし
⑩ 樹木	なし
⑪ その他	なし

裾部破損状況

① 緩み	なし
② 割れ	あり(築石部)
③ 表面劣化	あり(築石部)
④ 抜け落ち	あり(間詰め)
⑤ 孕み出し(局所)	なし
⑥ 孕み・抜け落ち	なし
⑦ 前倒れ	なし
⑧ 孕み出し(広範囲)	あり(築石部)
⑨ 崩れ	なし
⑩ 樹木	なし
⑪ 前面土砂の堆積	なし
⑫ 立地地盤の異常	なし
⑬ その他	なし



隅角部破損状況観察事項

築石部破損状況観察事項

破損状況変形の観察
 左側裾部高さ6mより石垣中央部まで大きな孕み出しあり、間詰めも落ちている。

平成30年10月12日現在

名古屋城天守台等石垣調査 石材調査 大天守台西面 (U060 速報)

目的

石材調査は石材毎の岩石種、加工状況、矢穴・刻印の有無の確認、石材の健全性の検証のために実施する。

調査方法

石材の観察では石材の岩石種、岩石に含まれる鉱物、亀裂、剥離等の劣化状況の目視観察、矢穴・刻印・石材加工状況等の文化財的要素の確認を行う。調査成果は1石毎に現地で「石材チェック表」に記入し、調査終了後石材カードとしてデータベースへ登録している。



現地調査

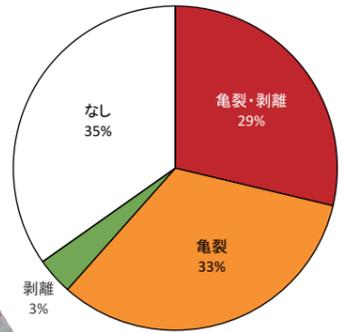
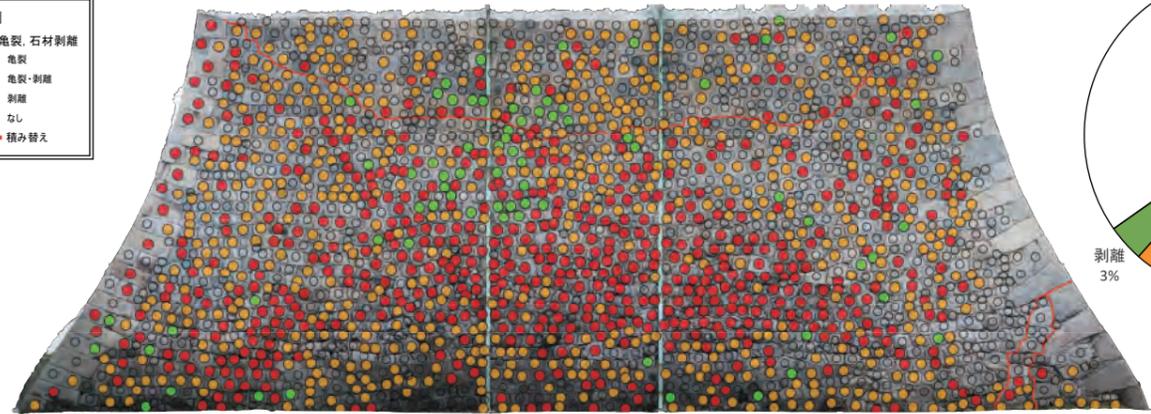
石材チェック表

石材カード



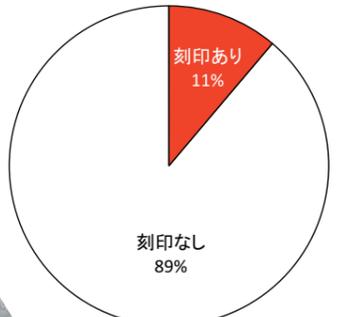
石材調査状況

U060 石材亀裂剥離状況 (S=1/350)



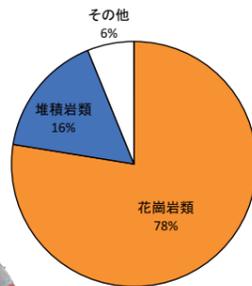
■ 亀裂・剥離 564石
 ■ 亀裂 645石
 ■ 剥離 72石
 ○ なし 683石
 合計 1964石

U060 刻印の有無 (S=1/350)



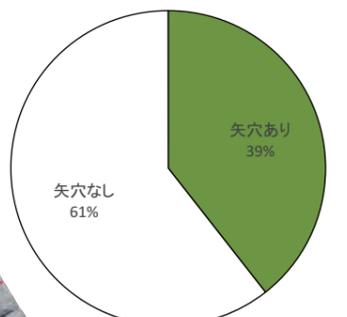
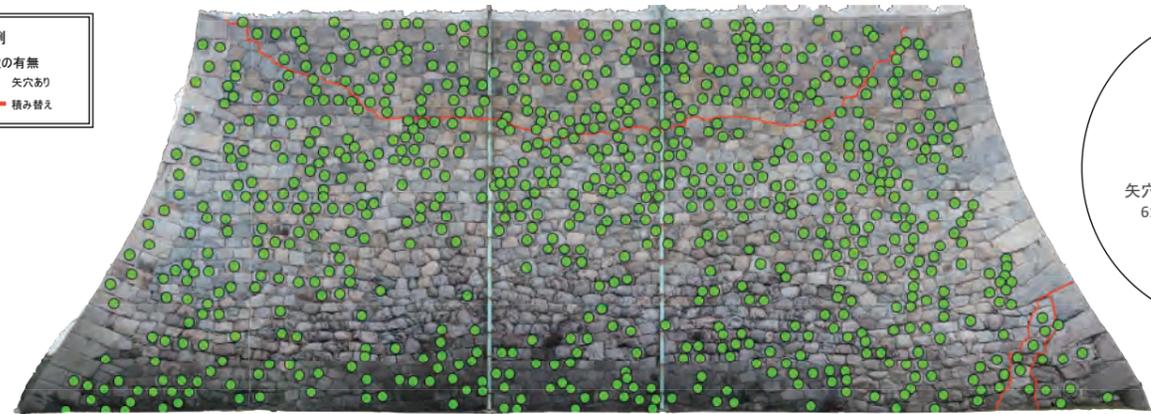
■ 刻印あり 220石
 ○ 刻印なし 1746石
 合計 1966石

U060 石材岩種別分布 (S=1/350)



■ 花崗岩類 1525石
 ■ 堆積岩類 320石
 ○ その他 121石
 合計 1966石

U0U060 矢穴の有無 (S=1/350)



■ 矢穴あり 775石
 ○ 矢穴なし 1191石
 合計 1966石

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

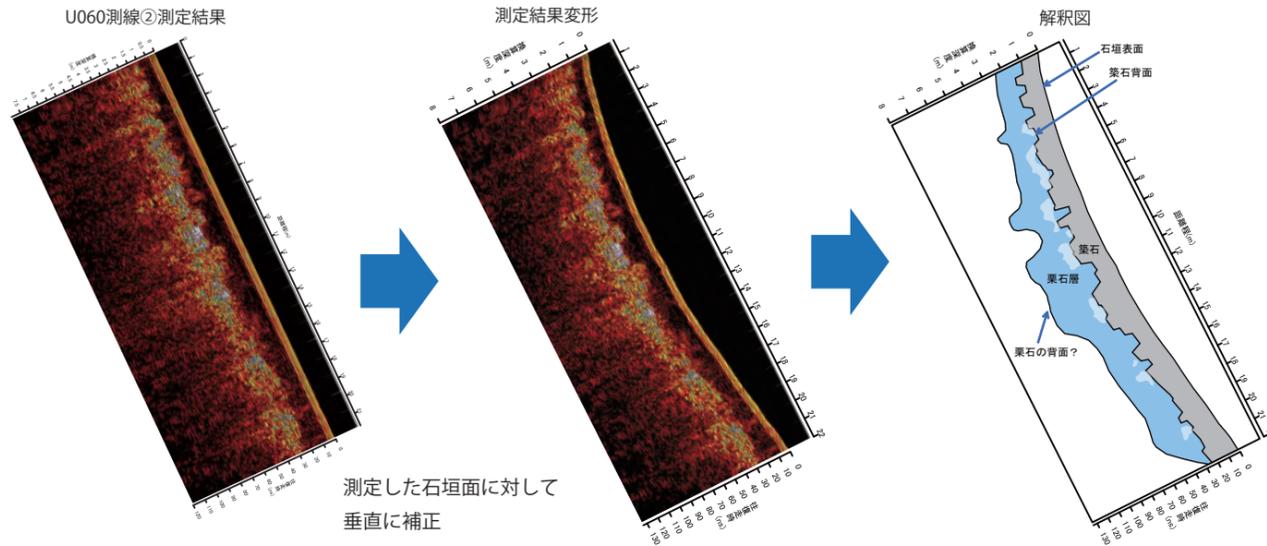
レーダー探査測線解析結果とビデオスコープ調査との対比を行う。
築石長、栗石層厚を推定し、背面盛土の崩落の有無等の確認を行う。

レーダー探査による築石長、栗石層厚の推定値

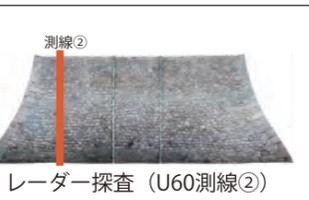
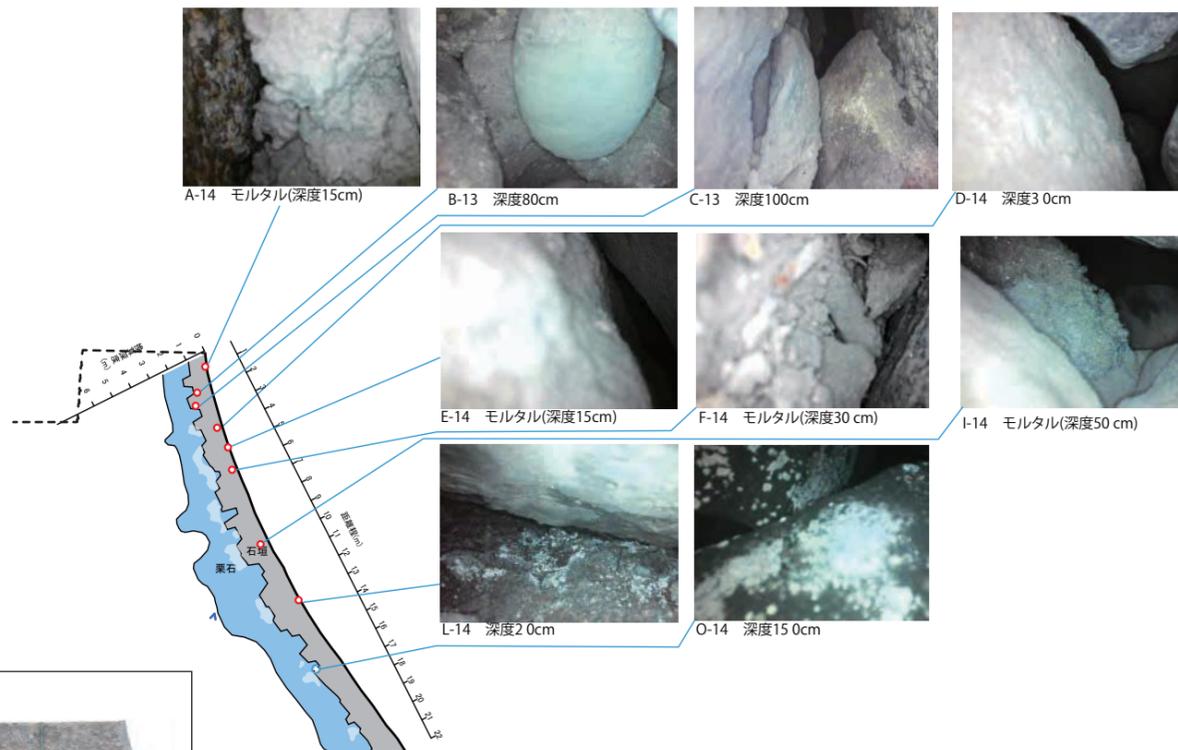
石垣番号	築石長 (平均)			栗石層厚 (平均)			栗石のゆるみ	背面土崩落の有無	備考
	天端部	中段部	裾部	天端部	中段部	裾部			
U060	34-187 cm	63-203 cm	65-191 cm	100-230 cm	150-380 cm	75-230 cm	あり	あり	
U061	50-229 cm	45-209 cm	79-183 cm	210-240 cm	150-290 cm	120-300 cm	あり	あり	

※角石長は築石長から除外した。

● 西面石垣 (U060) 測線②

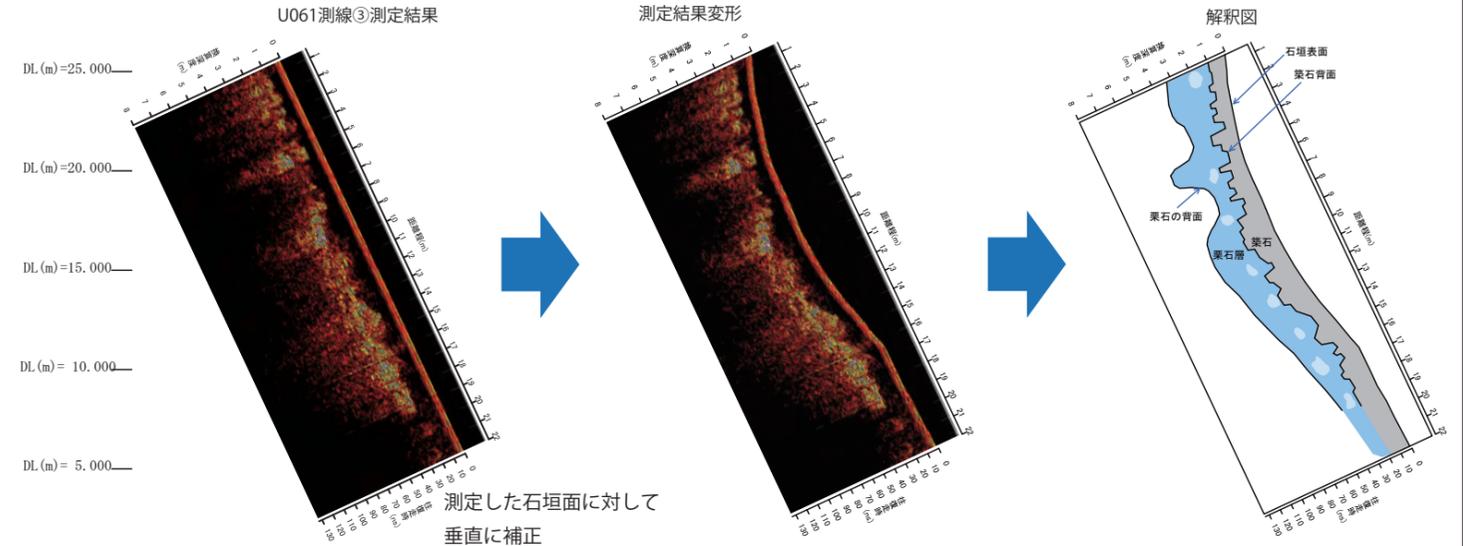


ビデオスコープによる状況写真 (U060 測線②)

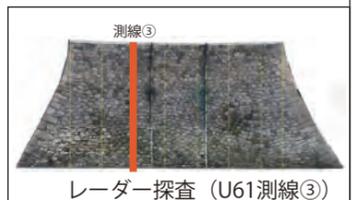
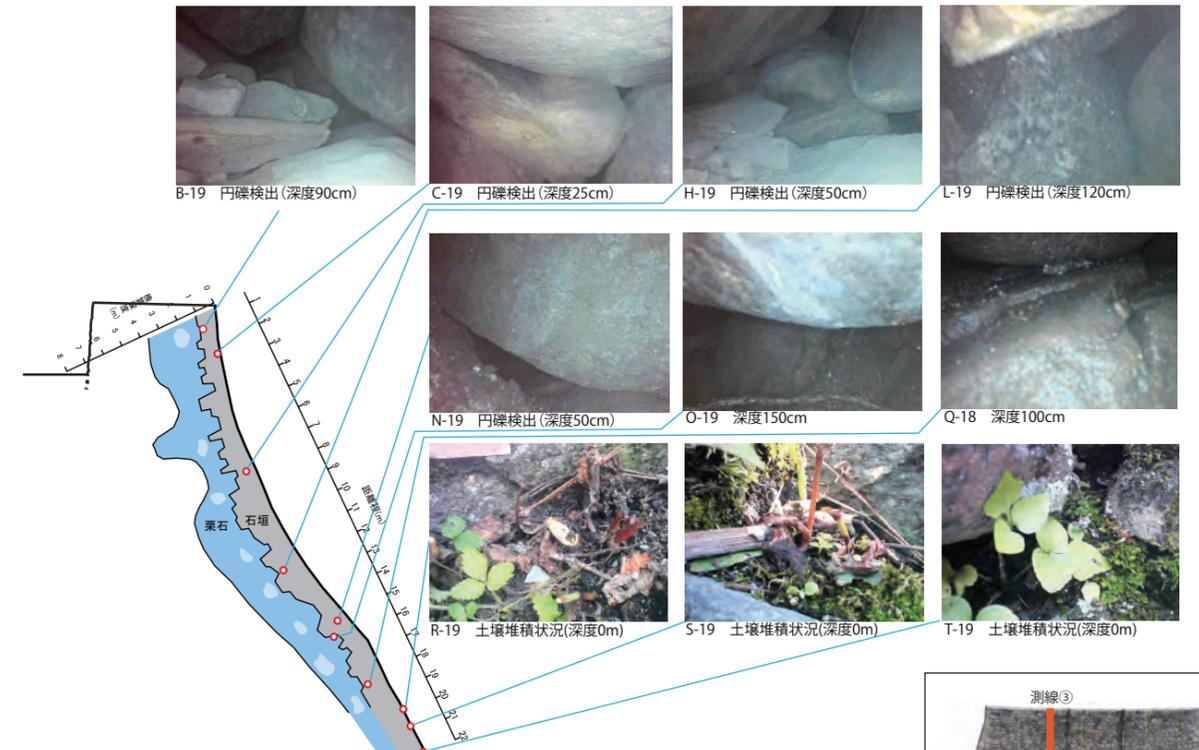


全ての測線で天端部から裾部にかけて、栗石層中に強い反応 (白色部) を示す部分が点在していることが認められた。栗石層中の強い反応は栗石密度が粗い部分であると想定される。

● 北面石垣 (U061) 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)



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。

名古屋城天守等石垣調査 大天守台西面石垣 (U060) ビデオスコープ調査 (速報)

目的・調査方法

ビデオスコープ調査は①レーダー探査成果との対比、②モルタル等の検出物の確認を目的とする。
 調査密度は1㎡当たり1か所の割合で実施する。
 撮影は深度50cm 毎及び最深部にて行う。モルタル、栗石等を確認した際には都度撮影し、深度を記録する。

撮影対象

撮影深度：50cm,100cm,150cm,200cm、最深部
 モルタル：検出深度5cm 刻み
 栗石：玉石/割石（検出深度5cm 刻み）
 その他検出物：土、根、草、金属、その他



ビデオスコープ機器



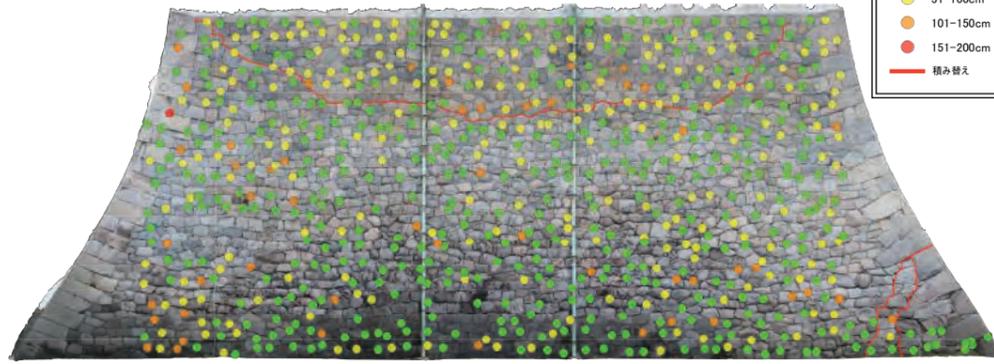
ビデオスコープ調査状況



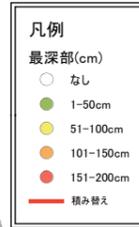
ビデオスコープ画像

調査結果①：挿入深度

U060 では挿入深度が100cm以下が多いが、中段部左側及び裾部両端付近に挿入深度が100cm以上の部分が点在している。

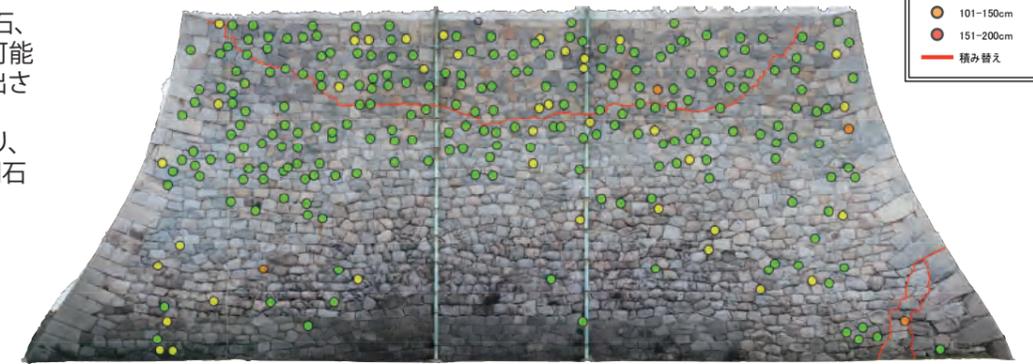


最深部分布 (S=1/400)



調査結果③：礫検出深度

礫は築石間に入り込んだ栗石、飼石、栗石層の栗石の3つの可能性が考えられる。U060で検出された礫はほぼすべてが深度100cm以下から検出されており、築石間に入り込んだ栗石か、飼石であると考えられる。



礫検出深度 (S=1/400)



調査結果②：モルタル

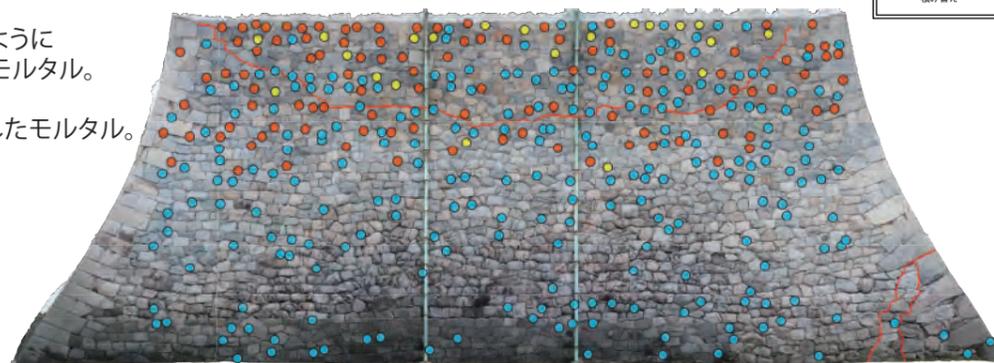
モルタルの状況は
 1. 練状：築石の間を埋めるように施工された塊状のモルタル。

2. 注入状：石垣表面より注入したモルタル。

に大別される。

1. 練状は天端部付近の比較的深い場所に多く、昭和期の積み直しに由来すると考えられる。

2. 注入状のモルタルは比較的石垣表面で確認される。石垣全体にまばらに分布している。

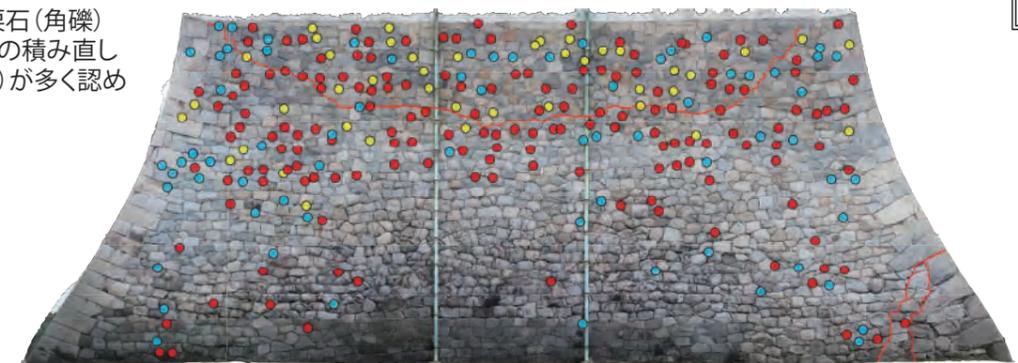


モルタル分布 (練状 / 注入状 S=1/400)



調査結果④：礫種類別分布

円礫(玉石)と割栗石(角礫)の分布では、昭和期の積み直し部分では円礫(玉石)が多く認められる。



礫種類別分布 (S=1/400)



1. 練状



2. 注入状

名古屋城天守台等石垣調査 大天守台北面石垣 (U061) ビデオスコープ調査 (速報)

目的・調査方法

ビデオスコープ調査は①レーダー探査成果との対比、②モルタル等の検出物の確認を目的とする。
1㎡当たり1か所の割合で実施した。
撮影は深度50cm 毎及び最深部にて行う。モルタル、栗石等を確認した際には都度撮影し、深度を記録する。

撮影対象

撮影深度：50cm,100cm,150cm,200cm、最深部
モルタル：検出深度5cm 刻み
栗石：玉石 / 割石 (検出深度5cm 刻み)
その他検出物：土、根、草、金属、その他



ビデオスコープ機器



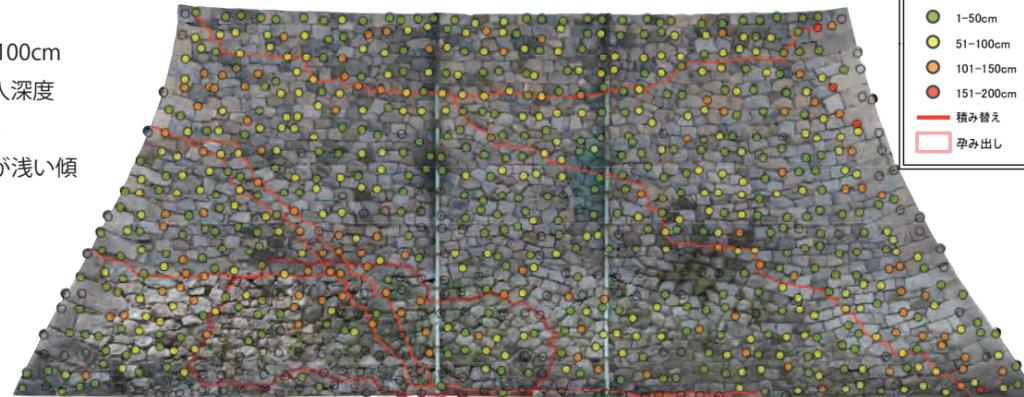
ビデオスコープ調査風景



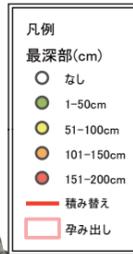
ビデオスコープ画像

調査結果①：挿入深度

- 慶長期の石垣部分は挿入深度が深い傾向がある。
- 孕み出し上部で挿入深度100cm以上、孕み出し下部で挿入深度0cmの範囲が認められる。
- 宝暦期の石垣部分は深度が浅い傾向がある。



最深部分布 (S=1/350)



調査結果③：礫検出深度

礫は築石間に入り込んだ栗石、飼石、栗石層の栗石の3つの可能性が考えられる。U060で検出された礫はほぼすべてが深度100cm以下から検出されており、築石間に入り込んだ栗石か、飼石であると考えられる。



礫検出深度 (S=1/350)



調査結果②：モルタル

モルタルの状況は

- 練状：築石の間を埋めるように施工された塊状のモルタル。
- 注入状：石垣表面より注入したモルタル。

に大別される。

- 練状は天端部付近の比較的深い場所に多く、昭和期の積み直しに由来すると思われる。

- 注入状のモルタルは比較的石垣表面で確認される。石垣全体にまばらに分布している。

練状のモルタルが中段部、裾部で認められるが、これは注入状のモルタルが下部へ落ち込んだと想定される。



モルタル分布 (練状 / 注入状 S=1/350)



1. 練状



2. 注入状

調査結果④：礫種類別分布

割石(角礫)と円礫(玉石)は全体的に分布が認められる。



礫種類別分布 (S=1/350)

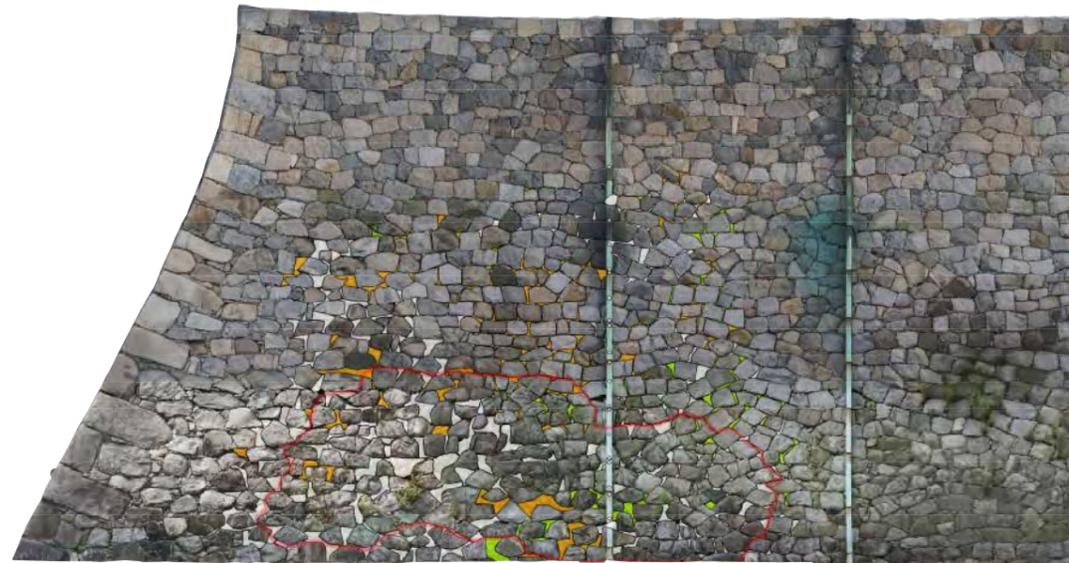


名古屋城天守台等石垣調査 孕み出し部調査 大天守北面 (U061 速報)

目的

大天守台北面 (U061) の孕み出し部の現況把握のため、追加調査を実施した。

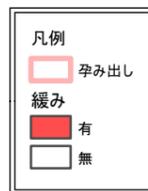
1. 間詰石抜け落ち



間詰石の抜け落ちは孕み出し部の上部、下部で確認されている。上部がより広範囲に広がっている一方、下部は孕み出し部右下部のみになっている。

(S=1/250)

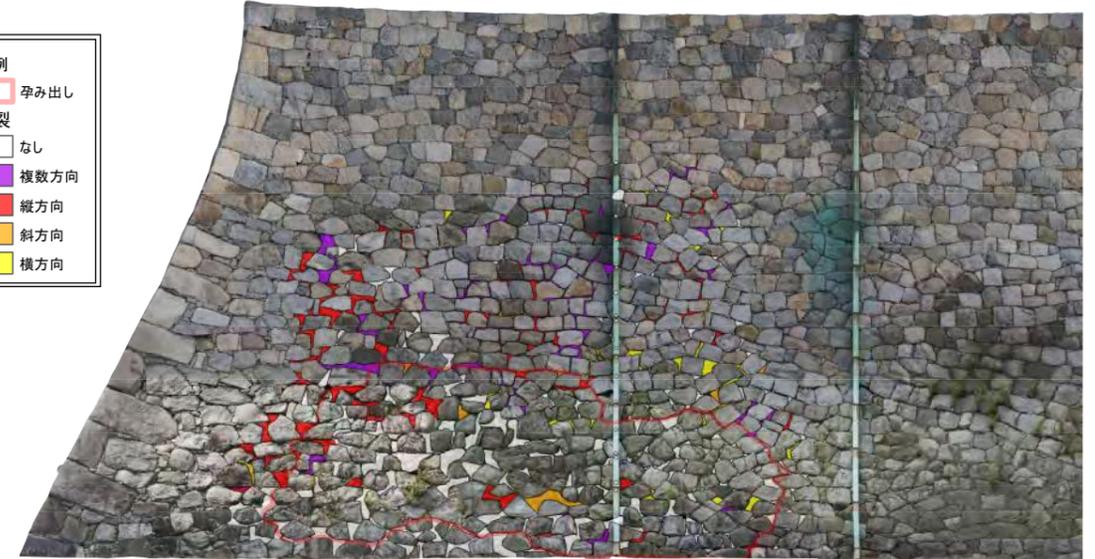
2. 間詰石緩み



間詰石の緩みは孕み出し部を取り巻く形で確認されている。

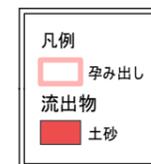
(S=1/250)

3. 間詰石亀裂



孕み出し部を取り巻く形で確認される。孕み出し部の左側では縦方向の亀裂が、右側では横方向の亀裂、上部では複数方向の亀裂が認められる。

(S=1/250)



土砂は孕み出し部の上部、下部に認められる。

(S=1/250)

(6) 調査まとめ

- 天守台石垣の現況を確認するため、平成29年度・30年度に、史実調査、測量調査、石垣カルテの作成、発掘調査、ボーリングによる地盤調査を行った。ここでは各種調査の成果を総合し、天守台石垣の現況と課題を示す。
- 現在の石垣は、慶長の築造以降に行われた修復や改変等、様々な行為の結果をとどめている。記録に残されているものだけを見ても、宝暦の修理のほか、戦後の積み替え、そして現天守閣の建設による石垣の改変・積み替えがある。今回回の調査では、それぞれの痕跡と思われるものを確認することができた。

<石垣の積み替え範囲の確認>

- これまでの文献的な研究で明らかにされてきた宝暦期の積み替えによるとみられる積み替えラインを天守台北面(U61)などで改めて確認した。麓らの指摘のように、北面の東部から西に向かって、上位が宝暦の修理、下位が慶長期となる積み替えラインが見られる。
- 発掘調査においても、宝暦の修理の際に行われたとみられる行為の痕跡を確認している。ただし、根石は創建時のものから変わっていないとみられる。D、F、G、Hの各地点で宝暦の積み替えに伴うと見られる痕跡を確認した
- 天守台石垣には、上部を中心に、現天守閣再建時と判断される積み替えが確認される。古写真との対比と現地での観察から、現天守閣再建時と判断される。隅角部から天守台石垣の各面の中央部に向かって下がっていくラインを確認した。小天守東面を除いてすべての面で積み替えラインが認められる。
- 現地での観察では、そのほかにも積み替えラインと思われる石積みの違いを確認しているが、時期が特定できるものは必ずしも多くない。
- 穴蔵石垣の積み替えの際の仕様図面には、根石の下位までコンクリート板を施す仕様のものがあるが、そのコンクリート板が表現されていないものもあり、どこまで積み替えが及んでいるのか明確ではない。
- 穴蔵石垣の石垣カルテからは、現在確認できる範囲の大部分は、戦後積み替えられたものと判断される。ただし、根石部分分までは確認できていない。
- 穴蔵石垣については、石材の多くは交換されているが、当時の新聞報道や、位置の比較から見て、近世の姿をとどめるような積み替えが行われたと判断される。

<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が判明した。
- 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。
- 穴蔵石垣においては、昭和27年から行われた積み替えの記録に、根石の下にコンクリート基礎を入れるとする仕様が示されておりその時点で根石まで工事が及んだ可能性がある。ただし、実際の施工がどのように行われたのかは確認できていない。

<地盤調査での成果>

- 今回実施した、地盤調査(ボーリング調査)では、天守台及び周辺土層(地層区分)は、上位より、盛土、砂・礫質土を主体と

- 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。
- 天守台周辺では、残された情報量が少ないものの、既往の本丸側や御深井丸側の地盤調査と合わせてみると、御深井丸～天守～本丸に至る地盤構成は、ほぼ水平な地層状況となっている。
- 今後、実施予定である天守周りの地盤調査及び、既往の地盤調査結果を用いて天守台周りの地盤想定断面を確認、検討していく。
- (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。

<天守台石垣劣化状況まとめ>

- これらの調査成果から、天守台石垣の現状を特にその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。なお、石垣の各面で確認された状況は一覧表に整理した。
- 天守台外部石垣については、上位に現在の天守閣再建時に改変が加えられており、その部分については、本来の姿は失われている。隅角石は改変されておらず、数石分中央に入った地点から積み替えられており、各面の中央部ではやや深く改変が及んでいる。
- 穴蔵石垣についても、現況で確認できる範囲では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ており、ほぼ戦後の積み直しである。穴蔵石垣の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、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。
- 大天守北面(U61)には強い孕み出しが認められる。この孕み出しは大正時代の図面でも確認でき、近代にはすでに見られるものである。この付近では、現天守閣の再建時にモルタルを注入している様子が写真に残されているが、現在の築石背面の状況の確認が必要である。この面では約100cm孕み出ししており、孕み出し指数は4.9である。孕み出し指数の判定基準では、「管理基準値Ⅱ」となり、やや不安定と評価される。なお、本書では、孕み出し指数は、孕み出し量を石垣全体の高さで除して求めている。
- 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。U57では、孕み出し指数2.9であり、「管理基準値Ⅱ」、やや不安定と評価される。
- 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る。これは戦災により天守焼失した際の痕跡とみられる。被熱部分やその周辺では、石材の表面が剥落したり、割れているなどの劣化が認められる。ただし、被熱による劣化は表面にとどまるものが多いとみられる。
- 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。
- その他、特に顕著な部分は指摘できないが、間詰石の欠落が認められる。
- また、穴蔵石垣は、戦後の石垣整備事業による積み替え時、および現天守再建時に大規模に改変されている。石材の形状、積み方など、近世とは大きく異にしている。現在観察できる範囲では、ほぼ近代以降の積み替えを受けていると見られる。
- ただし、現況では根石まで確認できていない。
- 穴蔵石垣では、熱を受けた石は少なく、現天守再建時に新たに用意された石材が中心であるとみられる。

表5 天守台石垣の現況まとめ

石垣No.	史実調査 戦後石垣積み直し	石垣現況調査(石垣カルテ)					根石発掘調査に伴う掘削				安定性評価(孕み出し指数)			孕み出し指数による判定
		孕み出し	被熱範囲	石材割れ・表面劣化	抜け落ち	近代以前の積み替え等に伴うライン	根石部の変状	積み直し部の変状	戦前掘底面の有無	地山の確認	石垣高さ H(m)	孕み出し δ(cm)	孕み出し指数 δ/H	
H135	あり	なし	あり	あり	間詰石	なし	—	—	—	—	—	—	—	—
H136	なし	なし	あり	あり	間詰石	なし	—	—	—	—	—	—	—	—
H137	あり	なし	なし	あり	間詰石	なし	—	—	—	—	—	—	—	—
H138														
H139	不明	なし	なし	あり	間詰石	なし	—	—	—	—	—	—	—	—
H140	不明	なし	あり	あり	間詰石	なし	—	—	—	—	—	—	—	—
H141	不明	なし	あり	あり	間詰石	あり	—	—	—	—	—	—	—	—
U58	あり	孕み出し(弱)	あり	あり	間詰石	あり	なし	なし	あり(K)	未検出	15.4	15.9	1	健全
U59	あり	孕み出し(弱)	あり	あり	間詰石	あり	なし	なし	攪乱(J)	未検出	—	—	—	対象外
U60	あり	なし	あり	あり	間詰石	あり	なし	なし	あり(G,I)、攪乱(H)	検出(I)	—	—	—	—
U61	あり	孕み出し(強)	なし ※1	あり	間詰石	あり	なし	なし	あり(C,D,F)	検出(C)	20.4	100.2	4.9	やや不安定
U62	あり	なし	あり	あり	間詰石	あり	なし	なし	あり(B)	未検出	—	—	—	—

※1詳細調査で一部確認



1-1-4 天守台石垣保全の基本的な考え方

平成29年度から実施した調査により、石垣の現況についての情報を得ることができた。ここでは、その劣化状況に対応するための基本的な考え方を整理する。

これらの調査結果を整理し、天守台石垣の保全についての考え方を整理する。上記の調査成果に従い、今後の対応が優先される地点を抽出する。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・復旧の優先順位を決めるための総合評価を行う。

石垣の変形度を基準に考え、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。

天守台石垣に関しては、内堀側がBにあたり、大天守台の東面や内部石垣や橋台がAに相当する。

石垣の現況への対応は、上記の変形度と危険の度合いの組み合わせによってその優先順位を考える。

<優先度の高い部分への対応>

天守台石垣の保全に関して、対応が優先されるべき所見は、天守台外部石垣の各所で広範囲にみられる被熱による石材の劣化と、大天守台北面の強い孕み出しであろう。これらは上述の変形度2に相当し、中でも、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。

北面の孕み出しに関しては、現在孕み出し指数4.9であり、管理基準値Ⅱの範囲内である(前述の通り、孕み出し量を石垣全体の高さで除しており、局所的な孕み出しを十分に反映した数値とは言えない)。

この孕み出しは古写真からも観察でき、戦前からかなり大きく孕み出していたことは間違いない。そうした写真と比較してみると、顕著な進行は見られないように思われる。しかし、現天守再建時にモルタルを注入するなどの処置も行われており、背面まで含め、変形の度合いは大きいと思われる。

孕み出しの上端の石は細かく割れている。また、孕み出している築石は、縦方向に剥落するように割れている。

今後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。また、ファイバースコープによる確認、レーダー探査などで築石背面の状況を把握し、孕み出しの原因を考える必要がある。大天守台北面U61など孕み出しの強い部分については、こうした継続的な調査の結果によって、孕み出しの原因を追究する。同時に、孕み出しのこれ以上の悪化を防ぐ処置を検討する。その間に行う、各種調査の結果を踏まえ、その後の取り扱いを改めて検討する。

この地点に関しては、本市は、かつて積み替えが必要との判断を示したことがある(例えば2012年に行った「市民大討論会」資料)。今回の調査での所見と、石垣の歴史的な価値を考えたとき、積み替えという手段に対しては慎重であるべきであり、結論は更なる調査を待って下すべきであろう。

被熱により石材が劣化した部分は、天守台石垣の各面に見られ、範囲も広い。当然のことながら、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、これまでの観察の結果からは、熱による割れや剥落は表面にとどまるように思われる。

こうした状況であれば、解体や部分的な積み替えを考える前に、被熱による劣化が見られる個別の築石への応急的な対処を行うことを考えた方が良いと判断される。

なお、被熱による劣化が見られる大天守台東側は、観客の動線と接しているため、劣化した石材の剥落が来場者の安全に影響を及ぼすことを防ぐ対応が必要である。

天守台石垣の劣化状況の中でも、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、解体などの大規模な修復を検討する前に、より詳細な調査と継続的なモニタリングを行うべきであり、その結果を見て後の修復について検討する。

穴蔵石垣については、現況で確認できる範囲の多くが、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い。この地点は、来場者の動線にあたり、危険度ではAにあたるため、安全対策をとる必要がある。また、エレベータ設置のため失われている部分もあり、整備の方針を検討するため、更なる調査研究を進める必要がある。

穴蔵石垣の残存状況を今後確認し、今後の整備の中で、安全対策とともに往時の姿に復することを検討する。

<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、石垣保全の対策は必要である。

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、それらに対する処置は必要である。これについては、具体的な保全策としては早急に取り組むことができる。

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も視野に入れつつ、今後さらに調査・研究を進め、整備の方針を検討する必要がある。

なお、優先度が低いと判断される地点については、日常的な観察を行い、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。

<まとめ>

先に整理した劣化状況と、安全面の視点を総合的に判断し、天守台石垣の保全・整備の方向性を次のように、段階的に考える。

第一段階 間詰石脱落部分、被熱により割れている石材に対する応急的処置。
大天守台東面、穴蔵石垣、橋台など、来場者の安全対策が必要な場所に対する処置。
大天守台北側の孕み出しに対する継続的な調査を行い、背面の現状把握と変形の理由を解明する。

第二段階 石垣全体が戦後の改変を受けている部分については、今後調査研究を進め、その成果を踏まえて整備方針を検討する。穴蔵石垣などが該当する。穴蔵石垣は安全対策ともあわせて考える必要がある。

第三段階 部分的に戦後の改変を受けている石垣に対する整備方針の検討。調査研究を進め、成果を踏まえて整備方針を検討する。天守台外部石垣が該当する。
大天守台北側の孕み出しについても、調査結果の蓄積を待って、対応が必要であればこの段階で対応する。

第一段階に区分した、北側の孕み出しについては、変形の原因を明らかにするため、継続的な調査やモニタリングを行う。地中レーダー探査やファイバースコープによる調査を予定しており、それにより背面状況の把握できれば、孕み出しの原因を考えることができるだろう。

第一段階としたもののうち、応急的処置、具体的には、割れた石材に対する補強、表面が劣化した石材に対する処置の方法について具体的に検討を進める。

天守台石垣東面や穴蔵石垣、橋台については、安全対策の検討を進める。

第二段階、第三段階については、継続的に調査研究を行い、整備方針を検討する。特に、穴蔵石垣や天守台外部石垣上位のように、昭和に改変された部分については、今後の整備の中で、往時の姿に戻すことを前提として検討を進める。

また、石垣に対する工学的な検討を進める。調査の結果を基にさらにFEM解析、DEM解析、実物大モデル振動実験、その他実験やシミュレーションなどにより石垣の挙動を検証、解析を行い、今後の石垣保全の具体的な方針に反映させる。

また、対象となる石垣全体について、日常的な維持管理を行うとともに、継続的に観察し、石垣カルテの更新を行う。

ここで示した基本的な考え方をベースとし、今後継続して行う各種の調査・実験などの成果を含め、天守台石垣保全のより詳細な方針を定めていくこととする。

名勝名古屋城二之丸庭園第 6 次発掘調査（平成 30 年度）の概要

昨年度までの第 1 次～第 5 次調査の成果で不足すると考えられた情報を補足するために、小規模な調査区を旧名勝（昭和 28 年）指定範囲とその周辺に設定した。

調査面積：計 160 m²／現地作業：8 月 21 日～10 月 10 日

- 1 区（102 m²） 『御城御庭絵図』に描かれた茶亭「風信」跡及び風信と北園池との間の園路の状況を確認することを目的とした。高さ 2m 程度の築山上面で、礎石痕の可能性のあるピット 1 基を確認した。築山の北面・西面は、文政期以来の形状を残すと思われるが、東面・南面は、近代以降に土取りされている状況を確認した。風信北側の園路では、現地表下 10cm ほどで旧園路の痕跡を認めた。敷石に三和土が付着した部分がわずかにあり、文政期の延段の名残と考えられた。
- 2 区（11 m²） 笹巻山と北園池との間の園路の状況を確認した。現状の面から 40cm 程度までは近代以降の土で、その下の面は近世前期の盛土層と考えられた。笹巻山の裾は、現在の地表より多少埋まっているものの、現状と大きく変わらないことを把握した。東側の旧園路は痕跡を留めていないが、現在の園路面付近の高さであったことが把握された。なお、近世盛土層の下で、戦国期の大溝を確認した。
- 3 区（6 m²：3 m²×2 か所） 北園池南側の状況を確認した。現地表から 10cm 以下に、江戸後期から近代の北側（池）に流下する施設の痕跡を認めた。その下層は北東に落ち込む古い池（石列を伴う）を埋め立てていた。この池は、江戸前期の整地層を掘りくぼめたもので、江戸前期層の下には、戦国期の黒色土面を認めた。
- 4 区（16 m²） 前庭の枯池の底面状況を確認した。15cm 程度の堆積土下は、ほぼ全面に厚さ 3cm 程度の三和土が貼られていた。護岸や島状の石にすり付けられており、明確な補修の痕跡はなかった。三和土の下は、江戸後期の造成土であった。
- 5 区（7 m²） 二之丸御殿跡の地盤確認を主な目的とした。地表下 10cm 程で、御殿に関わると思われる礎石 2 基を検出した。この礎石の設置面は、廃止した竈と推定される遺構を覆う粘土面であった。この遺構の構築面は、江戸後期の造成土と考えられ、その下（地表から約 1.5m）で池の埋土らしい堆積土を確認した。中御座之間の「南庭」（寢覚の御庭）の「洲浜」（池）跡の可能性が推定される。
- 6 区（8 m²） 二之丸御殿跡の地盤確認を目的とした。現地表下 30cm 程度で、礎石 4 基を確認した。明治時代に破却された御殿建物の礎石と考えられる。礎石面より約 30cm 下では、近世前期と推定される面で、多くの掘り込みを認めた。
- 7 区（10 m²） 現東庭園の園路で状況確認した。兵舎の煉瓦基礎と、この建物の昭和 48 年の火災処理痕跡を把握した。近世の造成土は、ごく一部で認めた。

平成30年度(第6次)発掘調査位置図

平成30年度発掘調査位置(丸数字は地点番号)



参考:過去の発掘調査範囲

- 平成25年度 (Green)
- 平成26年度 (Purple)
- 平成27年度 (Orange)
- 平成28年度 (Light Green)
- 平成29年度 (Light Blue)
- 昭和28年名勝指定範囲 (Red dashed line)
- 平成30年名勝追加指定範囲 (Blue dashed line)

名勝名古屋城二之丸庭園第6次発掘調査概要写真



↑ 1区 (北から)



2区
(北西から) →



↑ 3区 (南から)



↑ 4区 (北西から)



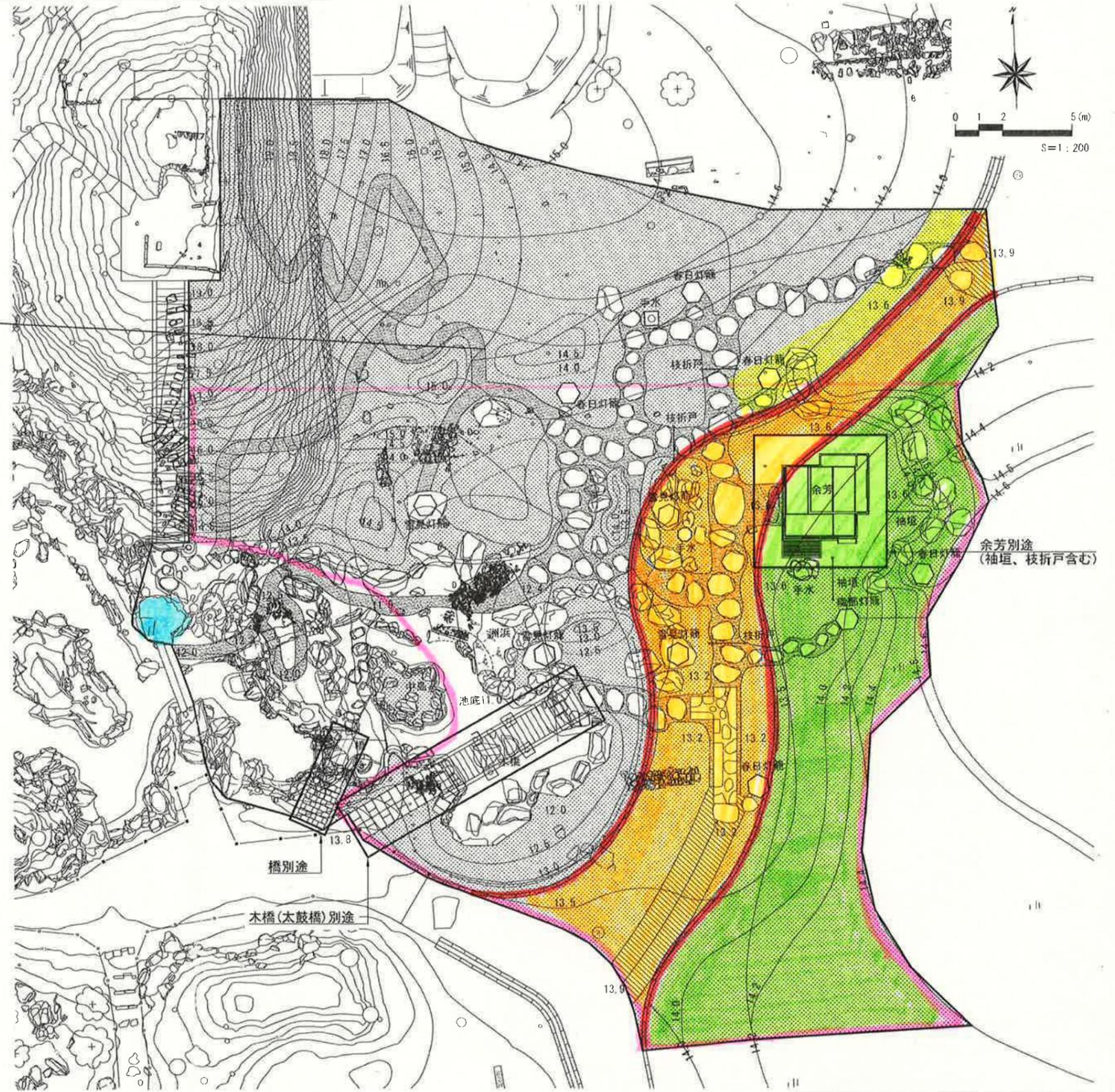
↑ 6区 (南西から)



↑ 7区 (南から)

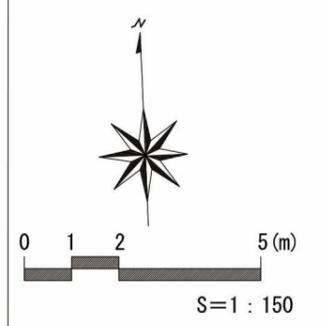
工事計画平面図

工事区分	工種	種別	細別	規格	単位	数量	備考		
基礎整備	敷地造成工	掘削工	掘削	機械・人力併用	m ³	403.1			
		盛土工	盛土	機械・人力併用 流用土使用	m ³	13.1			
		残土処理工	残土処分	積込、運搬込み	m ³	389.0			
施設撤去工	構造物取壊し工	舗装撤去	舗装撤去	機械・人力併用	m ²	153.0			
		緑石撤去	緑石撤去	機械・人力併用	m	81.2			
		土葺撤去	土葺撤去	機械・人力併用	m ³	20.2	(参考)		
		張芝撤去	張芝撤去	機械・人力併用	m ²	211.1			
		発掘出土物 保存工	発掘出土物 保存工	機械・人力併用	箇所	1.0			
		伐採工	伐根	伐根	機械・人力併用	本	1.0	(参考)	
		構造物処理工		舗装処分	舗装処分	積込、運搬込み	m ³	7.6	
				緑石処分	緑石処分	積込、運搬込み	m ³	1.7	
				土葺処分	土葺処分	積込、運搬込み	m ³	20.2	(参考)
				芝付き残土処分	芝付き残土処分	積込、運搬込み	m ³	10.5	
木材処分	木材処分			積込、運搬込み	m ³	0.8	(参考)		
植栽	移植工	高木移植工	高木移植	幹周30cm≧59cm	本	6.0	(//)		
施設整備	修景施設整備工	修理工	池泉清掃	堆積土除去、 清掃・根切等	m ²	33.3	人力 (//)		
			周辺園地清掃	堆積土除去、清掃・根切、 整地(築山含む)等	m ²	919.5	機械・人力併用		
			中島修理	堆積土除去、清掃・根切、 整地(築山含む)等	m ²	9.9	人力 (//)		
			洲浜修理	堆積土除去、清掃・根切、 整地(築山含む)等	m ²	5.8	人力 (//)		
			石積修理	堆積土除去、 清掃・根切、目地充填等	m ²	73.1	人力、粘質土 (はがね土) (//)		
			橋修理	堆積土除去、 清掃・根切、目地充填等	m ²	4.0	人力、粘質土 (はがね土) (//)		
			沢飛修理	堆積土除去、 清掃・根切、目地充填等	m ²	3.0	人力、粘質土 (はがね土) (//)		
			石材強化処理	石材強化処理	箇所	1.0			
			石組工		石組設置-1	摺巻石 0.4m、0.3m、0.4m程度	個	14.0	(参考)
					石組設置-2	摺巻石 0.8m、0.6m、0.6m程度	個	27.0	(//)
					石組設置-3	摺巻石 1.2m、0.9m、0.9m程度	個	21.0	(//)
					石組設置-4	摺巻石 1.6m、1.2m、1.2m程度	個	14.0	(//)
					石組設置-5	摺巻石 2.0m、1.5m、1.5m程度	個	4.0	(//)
					灯籠台石設置	摺巻石 1.5m、1.5m、0.3m程度	個	4.0	(//)
					飛石設置-1	摺巻石 φ0.6m、t180mm程 度、チリ90mm程度	個	22.0	(//)
					飛石設置-2	摺巻石 φ0.9m、t180mm程 度、チリ90mm程度	個	52.0	(//)
					飛石設置-3	摺巻石 L2.0m、W1.4m、 t180mm程度、チリ90mm程度	個	1.0	(//)
					沢飛石設置	摺巻石 L0.5m、W0.5m、 H0.3m程度	個	1.0	(//)
延長設置	L5.0m、W1.0m、チリ90mm 程度	m ²	5.9	(//)					
洲浜工		洲浜設置	洲浜設置	m ²	6.1	(//)			
		園路工	土系舗装 荒木田:消石灰=3:1 (体積比)t150mm	m ²	93.2	(//)			
仮設	仮設工	仮設植栽工	張芝	ロール芝	m ²	659.5	(//)		
		仮設園路工	土系舗装	荒木田:消石灰=3:1 (体積比)t150mm	m ²	18.2	(//)		



※余芳および木橋(太鼓橋)、橋、灯籠、手水は別途

工事件名	名勝名古屋城二之丸庭園修復整備工事		
工事場所	名古屋市中区二の丸 名古屋城内		
図面名称	工事計画平面図		
縮尺	S=1:200 (A3版)		
作成年月	平成30年10月	図面番号	1 / 7
名古屋市観光文化交流局 名古屋城総合事務所			

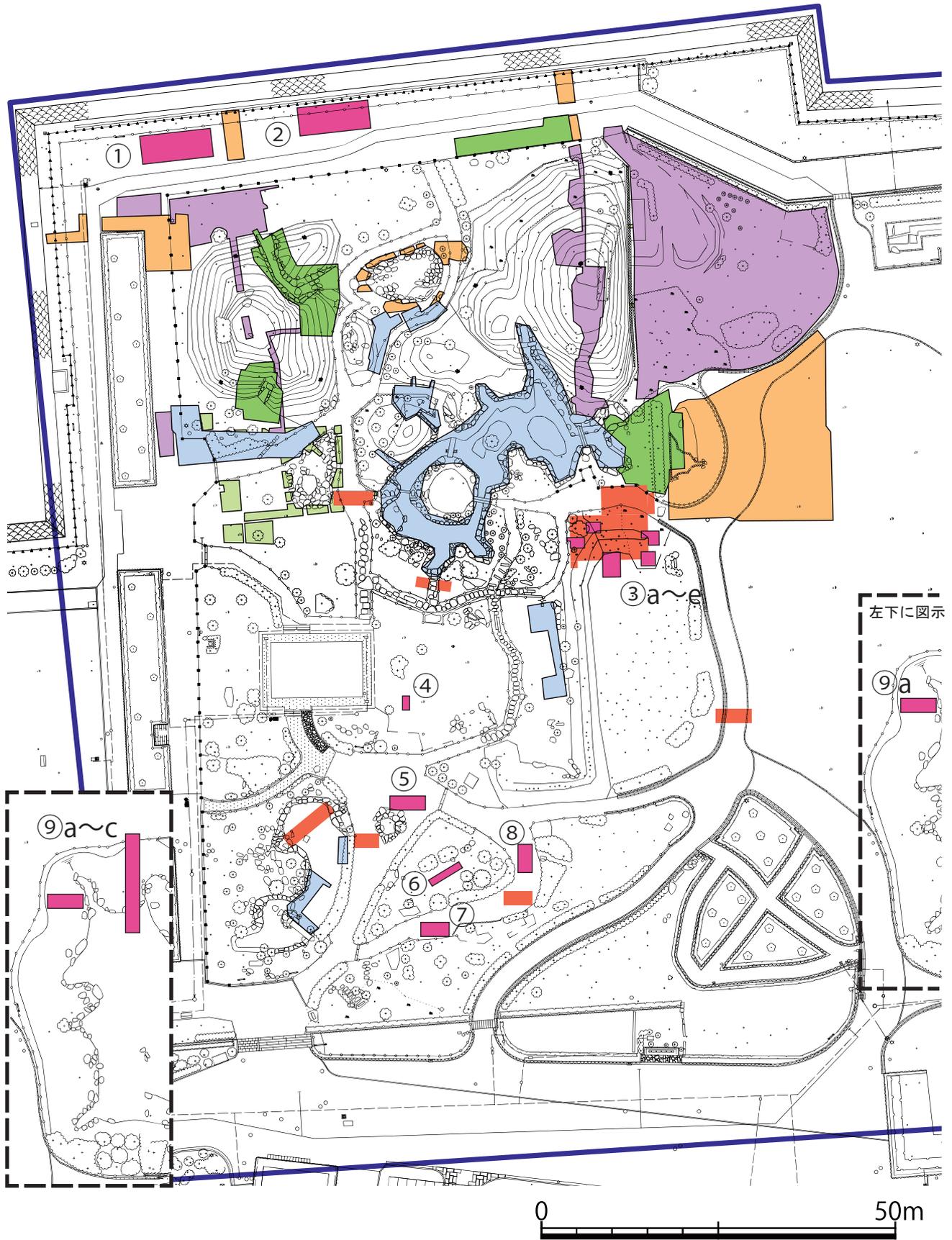


平成30年度工事

- ・舗装 緑石 張芝撤去
- ・敷地造成工事
- ・石材強化処理 1か所

図：修復平面図と発掘調査結果の重ね図 (S=1:150)

名勝名古屋城二之丸庭園 平成31年度発掘調査計画検討位置図



- 平成25年度
(第1次)
- 平成26年度
(第2次)
- 平成27年度
(第3次)
- 平成28年度
(第4次)
- 平成29年度
(第5次)
- 平成30年度
(第6次)
- 平成31年度 (面積174㎡)
- 昭和28年名勝指定範囲
- 平成30年名勝追加指定範囲

名勝名古屋城二之丸庭園修復整備計画（仮称）の策定について

平成 24 年度に名古屋城二之丸庭園の保存管理計画を策定し、25 年度から 34 年度までの 10 年間で旧名勝指定区域（昭和 28 年指定）の修復整備を終えられるように目標を定め、発掘調査と修復工事を進めてきている。

平成 30 年 2 月 13 日には、庭園全体の区域が名勝に追加指定され、面積が約 6 倍の約 3 万㎡となった。これからは、部分的な修復整備を進めるのではなく、庭園全体の修復整備の最終形態を見据え、計画的な修復整備を進める必要があると認識している。

平成 24 年度策定の保存管理計画は、追加指定された区域も含めた範囲を想定したものであるが、二之丸庭園の保存・整備・活用等の基本方針を定めたものであるため、庭園全体の修復整備を進めていくには、具体的な修復整備計画の策定が必要である。

については、庭園部会及び文化庁からご指導をいただきながら、庭園全体の修復整備計画である『名勝名古屋城二之丸庭園修復整備計画（仮称）』を策定し、これに基づき修復整備を進めていきたいと考えている。

<計画策定 想定スケジュール>

平成 30 年度	<ul style="list-style-type: none"> ○過去の発掘調査成果の整理（庭園全体の地盤高の整理） ○池底三和土及び南蛮練堀の修復方法事例調査 ○計画策定にかかる予算要求 ○計画の概略図の作成
平成 31 年度	<ul style="list-style-type: none"> ○計画策定業務発注 ○庭園部会にて検討（3 回程度） <ul style="list-style-type: none"> ①策定方針、スケジュール、計画骨子等の提示 ②素案の提示 ③修正案の提示 ○全体整備検討会議（中間案の報告）
平成 32 年度	<ul style="list-style-type: none"> ○庭園部会にて検討（2 回程度） <ul style="list-style-type: none"> ④修正案の提示 ⑤修正案の提示 ○庭園部会（最終案の提示） ○全体整備検討会議（最終案の報告） ○計画策定、公表
平成 33 年度	<ul style="list-style-type: none"> ○計画に基づく修復整備等にかかる予算要求
平成 34 年度～	<ul style="list-style-type: none"> ○計画に基づく修復整備等

1 天守閣整備事業の経緯

(1) 現状変更許可に至る当初の工程

時期	内容
平成29年 11月	復元検討委員会
平成30年 3月	復元検討委員会
7月	復元検討委員会
10月	文化審議会
11月	現状変更許可

(2) これまでの経緯

時期	内容
平成 29 年 12 月 26 日	・復元検討委員会において、特別史跡名古屋城跡天守閣整備事業に係る基本計画（案）の内、名古屋城天守閣の復元整備基本構想が報告される
平成 30 年 3 月 26 日	・復元検討委員会において、特別史跡名古屋城跡天守閣整備事業に係る基本計画（案）の内、名古屋城天守閣の復元整備基本構想が報告される
7月13日	・第28回石垣部会において、天守台石垣の調査結果及び保存と安全対策を諮り、石垣の保存方針が不十分であることが指摘される
7月19日	・石垣部会での指摘を受け、修正した天守台石垣の保存と安全対策を石垣部会構成員に送付 ・第12回天守閣部会において、天守閣復元に係る基本計画書（案）を諮り、天守閣部会に固有の問題については了承されるが、石垣部会にも係る問題に関しては石垣部会の了承を得るよう指摘される
7月20日	・石垣部会及び天守閣部会からの意見をできる限り反映した基本計画書（案）を、文化庁に持参したが、文化庁から「石垣保存に対して、地元有識者とまだ認識の一致を見ていない」と指摘されたため、提出を見送った

時期	内容
7月	・3月の復元検討委員会の報告に際して示された意見に対して、本市の考えが復元検討委員会に報告される
8月	・専門家の助言を受けながら、天守台石垣の保存方針について、石垣部会と認識を一致させられるよう、見直しを行う
9月10日	・石垣の評価や保存対策について再検討を行い、石垣部会と打ち合わせを行ったが、認識の一致までは至らなかった ・文化財石垣保存技術協議会に相談し、調査方法等を再検討することを提案される
9月28日	・文化財石垣保存技術協議会と今後の天守台石垣の調査及び保存について相談
10月15日	・市長定例記者会見において、10月の文化審議会の諮問には至らなかったことを表明

(3) 今後の進め方

<ul style="list-style-type: none"> ・文化財石垣保存技術協議会に相談し、適切な助言を受けながら調査研究方法等を再検討することにより、石垣保存方針や具体的な保存のための計画について検討する ・石垣部会の指摘を踏まえた具体的な保存のための方針を策定し、「地元有識者との石垣保存に対する認識の一致」を前提に、文化庁に基本計画書を提出する ・文化庁の技術的な助言をさらに受けながら、現状変更許可の見通しを立てるとともに、優先交渉権者と協議し、2022年12月木造天守閣竣工を守れるよう努力する
--

2 平成30年度天守閣部会の検討状況について

回	開催日	議案	主な内容
10	5/9	①ケーソン健全性調査（報告） ②木造復元天守の昇降等に関する検討（報告） ③天守閣整備事業工程案	①ケーソンのコンクリート圧縮強度試験、中性化試験等の結果についての中間報告を実施 ②4月24日に開催された、特別史跡名古屋城跡バリアフリー検討会議について報告 ③天守閣整備事業工程案として、基本協定締結時との変更点を提示した結果、部会でいつ何を議論するのか、作業工程の提示を求められる
11	6/11	①大天守の屋根形状の検討 ②屋根雨水流れ解析	①大天守の屋根形状の検討状況について説明した結果、規矩図の検討手法について、隅木や化粧垂木の勾配、反り元がどこにも記載すべきなどの指摘を受ける ②大天守の屋根の雨水シミュレーションの検討状況を説明した結果、現代の環境や気候も考慮するよう指摘を受ける
12	7/19	天守閣復元に係る基本計画書 ①復元検討委員会での報告に対する意見 <資料7-1> 復元概要、復元整備基本構想 ②天守台石垣の保全と安全対策 ③構造計画の考え方 <資料7-2> ④防災、避難計画の考え方 <資料7-3>	①H29.12月及びH30.3月の復元検討委員会での報告に対する意見とそれに対する回答要旨について提示した結果、現天守閣がSRCで再建された考え方などについて指摘あり ②7月13日の第28回石垣部会での指摘を受け、修正した天守台石垣の保存と安全対策について説明した結果、天守台石垣における、石垣部会固有の問題については、石垣部会の了承を得るよう指摘を受ける ③目標とする耐震性能を満たすためには、壁内にダンパーを設置する必要があるという仮地震波による解析結果を説明した結果、ダンパーに至った経緯の説明を求められる また、ケーソンの耐用年数について、中性化試験結果から十分な耐用年数を有すると推定されることを説明 ④北階段（表階段）を、復元する壁や板戸を利用した遮煙区画を構築する計画を提示した結果、考え方について概ね認められる
13	11/2	①第12回天守閣部会以降の経緯と今後の進め方（報告） ②木材の調達状況について ③復元天守の寸法の分析について ・基準尺、柱間の寸法及び階高 ・柱、屋根の形状、建具、外壁部厚板及び狭間 ・畳、階段及び後代の改造部 <資料7-4>	①今後の進め方について説明した結果、実施設計を具体的にどのように進めるのか示すよう指摘あり ②木材の調達状況について、口頭で説明 ③各部の寸法の分析について説明。 屋根の形状については、第11回の指摘を踏まえ、整理した資料を提示 また、復元階段については、避難施設という観点からも寸法等を検討する必要があるなどの指摘あり

平成 29 年 12 月 復元検討委員会での報告に対する意見（平成 30 年 3 月提出）

<p style="text-align: center;">復元検討委員会での報告に対する意見 （平成 30 年 2 月 5 日受領）</p>	<p style="text-align: center;">意見に対する回答要旨 （平成 30 年 3 月提出）</p>
<p>1. 戦後都市文化の象徴である RC（SRC）造天守を解体するにはなお議論を尽くす必要がある。 史資料の豊富さということのみで、名古屋城天守を木造とする考えが正当化できるかどうか検討を要する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・平成 22 年度より、耐震改修と木造復元の調査や議論が並行して行われてきた。調査結果の積み重ねを基に検討を行い、議会との議論や、市民との意見交換を行った。 ・安全性への考慮や、現天守閣の価値の保存のため耐震改修を行うべきとするもの、根拠資料に基づく木造復元を行うことで文化的・観光的な価値を高めようというもの、様々な意見が交わされてきている。 ・また、そうした議論や機運の醸成に付随して、平成 26 年に実施されたアンケート調査では、耐震改修が 71%、木造復元が 15.3%であったのに対し、平成 28 年度の調査では耐震改修が 26.3%、完成期限を問わなければ木造復元が 62.1%と、市民の意向に変化が見られている。 ・昭和 34 年再建当時は、SRC 造による外観復元が求められていた。しかし、その後の史跡整備における「真実性」を求める国際的、歴史的な流れ、そして現代の名古屋市民における天守閣のあり方への意識の変化を鑑みると、特別史跡における整備という点において、木造復元を行うことに一定の意義があると考えられる。
<p>2. 戦前における城郭建築についての研究と耐火構造の必要性という中で、RC（SRC）造天守が建設されたわけであるが、前者についての追跡が不十分ではないか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・戦前における城郭建築についての研究については、名古屋城の実測図事業に携わった土屋純一をはじめ、藤岡通夫、城戸久において実証的な研究が行われてきた。 ・名古屋城天守閣再建については、当時の城郭史研究における第一人者であり、名古屋城再建時も設計等において深く関わった人物である「城戸久」の構想が与えた影響は、非常に大きいものであった。 ・城郭について研究を積み重ねてきた城戸が目指したのは、近世の城郭の復元ではなく、昭和、もっと言えば戦後という時代性を象徴する城郭の再建であった。 ・焼失した天守を、実証的研究や実測事業の成果に基づく精度の高い外観復元を行うことで「近世城郭」としての姿を保存し、同時に、内部に重要文化財等の展示収蔵のための機能を持たせることで「近代建築」としての価値を付与するものであった。
<p>3. 建築基準法の変遷についての調査がさらに必要。 34 年改正が、国宝保存法に指定され、戦災によって焼失したものの再建を適用除外としていると解釈できるか否か、検討が必要。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・建築基準法の改正経緯からも昭和 34 年の改正以前は、災害等で滅失した国宝、重要文化財等を再建する場合には建築基準法の適用が除外されなかったと考えられる。しかし、国土交通省の見解は、「法文や改正経緯からは昭和 34 年の改正までは法第 3 条の適用はできなかったものと推測できるが、当時の法令の取扱い等に関する資料がみつからないため、正確にはわからない。」であった。 ・再現建築物の法第 3 条適用については、国土交通省住宅局の「建築基準法施行状況調査平成 27 年度報告書」において、昭和 43 年の京都御苑まで確認できない。この調査は各都道府県及び政令指定都市に対してアンケート形式で行っているものであり、各都道府県及び政令指定都市が把握しているものに限られるため、昭和 34 年の改正から昭和 43 年までに適用事例があったかどうかは不明である。 ・しかし、この間の昭和 36 年の改正、昭和 38 年の改正、昭和 43 年の改正においても法第 3 条第 1 項の変更は確認できないため、昭和 34 年の改正時から再現建築物の法第 3 条適用は可能であったと考えられる。
<p>4. 石垣の調査を行い、その結果にもとづいて具体的にどのように石垣を保全していくのかを検討しなければならない。 方針のみでは議論とならない。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・現在行っている石垣調査の結果がまとまり次第、提出します。

平成 29 年 12 月 復元検討委員会での報告に対する意見への追加回答（平成 30 年 7 月提出予定）

<p>復元検討委員会での報告に対する意見 (平成 30 年 2 月 5 日)</p>	<p>意見に対する追加の回答要旨(案)</p>
<p>戦後都市文化の象徴である RC (SRC) 造天守を解体するにはなお議論を尽くす必要がある。 史資料の豊富さということのみで、名古屋城天守を木造とする考えが正当化できるかどうか検討を要する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現天守閣について正当に評価をするため、更に調査を進めた。「現天守閣の建築物としての特徴や評価」の節をもうけ、現天守閣の建物としての特徴を記した。 ・ 現天守閣を耐震補強する場合と木造復元する場合のメリット・デメリットを比較する際に、「特別史跡名古屋城跡についての理解の促進」「特別史跡名古屋城跡を中心とする歴史観光・歴史まちづくり」「現天守閣の意義と評価」「天守台石垣への影響」という 4 つの視点を改めて設定し、それぞれの視点から、木造復元の意義を説明した。 ・ 現天守の記録・記憶を残していく考え方について記述を増やした。
<p>石垣の調査を行い、その結果にもとづいて具体的にどのように石垣を保全していくのかを検討しなければならない。方針のみでは議論とならない。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 天守台石垣に対して行った各種調査の成果をまとめたうえ、天守台石垣の劣化状況を整理した。 ・ それに基づき、天守台石垣保全の考え方をまとめた。 ・ 合わせて、木造復元に伴う現天守解体、木造天守建設時の石垣に対する影響とその対策をまとめた。

平成 30 年 3 月 復元検討委員会での報告に対する意見への回答（平成 30 年 7 月提出予定）

復元検討委員会での報告に対する意見 (平成 30 年 5 月 16 日受領)	意見に対する回答要旨(案)
<p>SRC造による外観復元・博物館機能の背景について</p> <p>近現代建築の外観復元においては、内部を木造に見せることができない事もあって、城戸は内部に博物館を造ろうと考えたのではないかと？</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・内部を博物館とするアイデアについて、城戸自身がなぜそう考えたのかを示す資料は確認できなかった。また、城戸が内部の仕様を具体的にどう考えていたのかを示す資料も確認できていない。 ・城戸は戦後すぐから内部を「総合科学館式のものとし、名古屋を中心とした歴史・産業その他あらゆるものを陳列する文化的なものとして利用できるものとした方が効果的」と述べているが、後の論考でも「こんどの再建計画では新しい構造法によって、内部が十分利用出来るように計画されていて、常設の郷土博物館のない現在、そのように使われることになるから、県、市民の教養の面にも将来有益な存在となるであろう」「名古屋城の再建は内部を有効に使用出来ることによって、はじめて意味があるのであるから、近代の構造法と設備によらなければならない」（「名古屋城天守閣の再建」『教育愛知』5-6）と述べており、一貫して内部を博物館施設として利用することを重視していたことがわかる。 ・また、戦災を免れた障壁画の保管・展示のための施設として、博物館が必要と考えたことも理由として挙げられよう。 ・近代以降、城郭と博覧会が極めて親和的で、城郭においてしばしば展示会・展覧会が開催されていたことに加え、計画が具体化していく時期においては、文化的な施設が求められたという時代背景もあり、内部を博物館とすることは自然なことではなかったかと推測される。
<p>SRC造技術の発達について</p> <p>SRC造技術の発達については、その経緯・歴史をもっと示し、評価すべきではないかと？</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・明治24年の濃尾震災、大正12年の関東大震災において壊滅的な被害を受けたレンガ造建造物に代わり、耐火性の高いものとして、明治時代中期に日本に導入された鉄筋コンクリート造（RC造）が注目されるようになった。その後、1910年頃もたらされたSRC造は、RC造よりもさらに耐震性が高いという点が評価され、大正末期から昭和に入ると数十件規模で施工されるようになった。特に7階建て以上の高層建築では大半がSRC造で建設された。 ・関東大震災後の代表的なSRC造建物としては、三井本館、三越呉服店本店などが知られる。大正末～昭和初年には、大阪では綿業会館が建設されている。愛知県庁舎、名古屋市庁舎もこの時期のSRC造建物である。 ・昭和6年に大阪城復元にかかわった古川重春は、天守閣のような記念物は、耐火性・耐震性を兼ね備えたRC造、SRC造で造られるべきという考えを示しているが、この考えは昭和前期まで継続した。名古屋城の現天守閣が再建された背景にも同様な考えがあったものと思われる。
<p>天守台石垣にかかる課題への対策について</p> <p>天守解体及び木造天守建築時における、天守台石垣に対する影響を考える必要がある。石垣の調査が継続中であるため、報告がなされていない。石垣の構造解析は難しいし、時間がかかると思う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・天守台石垣に対して行った各種調査の成果をまとめたうえ、天守台石垣の劣化状況を整理した。 ・それに基づき、天守台石垣保全の考え方をまとめた。 ・合わせて、木造復元に伴う現天守解体、木造天守建設時の石垣に対する影響とその対策をまとめた。

3-1 構造計画

(1) 構造計画

① 構造設計の方針

木造復元天守は、旧来の材料・構法によって建築することを前提としている。旧天守は昭和5年に旧国宝指定を受けた建造物でもあり、今回の復元ではその歴史的価値を再現するためにも建築基準法第3条の適用により、建築基準法の他の規定は適用除外する方向で検討を進めている。しかし復元後は市民交流等の場として活用を図るため、建築基準法と同等の構造性能が求められる。

構造設計の方針は、まず、復元原案としての耐震性能を検討する。復元原案の耐震性能が不足する場合には、復元原案に付加する形で補強計画を行い、これを復元案とする。これは現在文化財建造物で行われている構造補強と同様の手法である。補強は、できる限り文化財的な価値を損なわない方針で計画する。

1) 構造設計の手法

本建造物の構造設計の手法として、時刻歴応答解析による検証を採用する。また、検証用地震波は、工学的基盤から天守台までの地盤による増幅を考慮した模擬地震波等を採用する。

2) 構造設計の目標

目標とする構造性能を表3-1-1に示す。本建物は伝統木造であるため、初期剛性は低いが、大変形まで耐力を保有する構造特性を示す。本建物の耐震性能の目標値は、中地震時の最大層間変形角を1/120以下、大地震時の最大層間変形角を1/30以下として設定する。また、耐風性能に関しては、極めて稀に発生する暴風時において最大層間変形角が1/30以下として設定する。

3) 参照する基準、規準、指針等

- ・建築基準法、同施行令、国土交通省告示
- ・2015年版建築物の構造関係技術基準解説書 国土交通省住宅局建築指導課他監修 日本建築センター
- ・重要文化財（建造物）耐震診断指針 文化庁
- ・「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 2010年」 (社)日本建築学会
- ・「木質構造設計規準・同解説 2006年」 (社)日本建築学会
- ・「建築基礎構造設計指針・同解説 2001年」 (社)日本建築学会
- ・「伝統的な軸組工法を主体とした木造住宅・建築物の耐震性能評価・耐震補強マニュアル(第2版)2014年」 (一社)日本建築構造技術者協会関西支部

表3-1-1 目標とする構造性能

	1次設計 (中地震時)	2次設計 (大地震時)	暴風時
		稀に発生する地震 (50年に一度発生する 可能性が高い)	極めて稀に発生する地震 (500年に一度発生する 可能性が高い)
震度	震度5強程度	震度6強程度	—
最大層間変形角	1/120	1/30	1/30
土壁	亀裂を生じ、塗り替えが 必要となることがある	大きな亀裂を生じる	—
部材応力	短期許容応力度以下	終局強度以下	終局強度以下
安全性	安全に退避できる	生命に重大な影響を 及ぼさない	生命に重大な影響を 及ぼさない

4) 構造解析モデル

天守は、図3-1-1に示す軸部材からなる三次元フレームにモデル化した。各部材は軸方向変形、曲げ変形およびせん断変形を考慮している。主な耐震要素である接合部、外周土壁については以下の様にモデル化した。

- ・接合部は、めり込みを考慮した回転剛性を評価した。
- ・外周土壁は、全壁厚のうち柱梁構面内の100mmを評価した。剛性と耐力は「伝統的な軸組構法を主体とした木造住宅・建築物の耐震性能評価・耐震補強マニュアル」を参照し、剛性と耐力を合わせたブレース置換によりモデル化を行った。
- ・外周土壁の裏には120mm厚の堅木の防弾壁がある。防弾壁を耐震壁として評価するために、板一板間にダボを挿入した落とし込み板壁として、「落とし込み板壁の面内せん断試験と力学的挙動の解析,日本建築学会構造系論文集,第76巻,第659号,97-104,2011年1月,稲山ら」を参照して剛性・耐力を評価し、土壁同様、剛性と耐力を合わせたブレース置換によりモデル化を行った。
- ・武者走り内側の板壁は、その下地に通し貫が2段~3段配置されている。この通し貫のめり込みを考慮した回転剛性を評価した。
- ・耐震要素の剛性と耐力は現段階において既往文献を参考に設定しているため、実験等により変更する可能性がある。

5) 補強方針

時刻歴応答解析による検討の結果、復元原案の耐震性能が不足する場合は補強を行う。補強については、減衰性能を付加することを目的に、柱梁架構面内に粘性系のダンパーを組み込む。

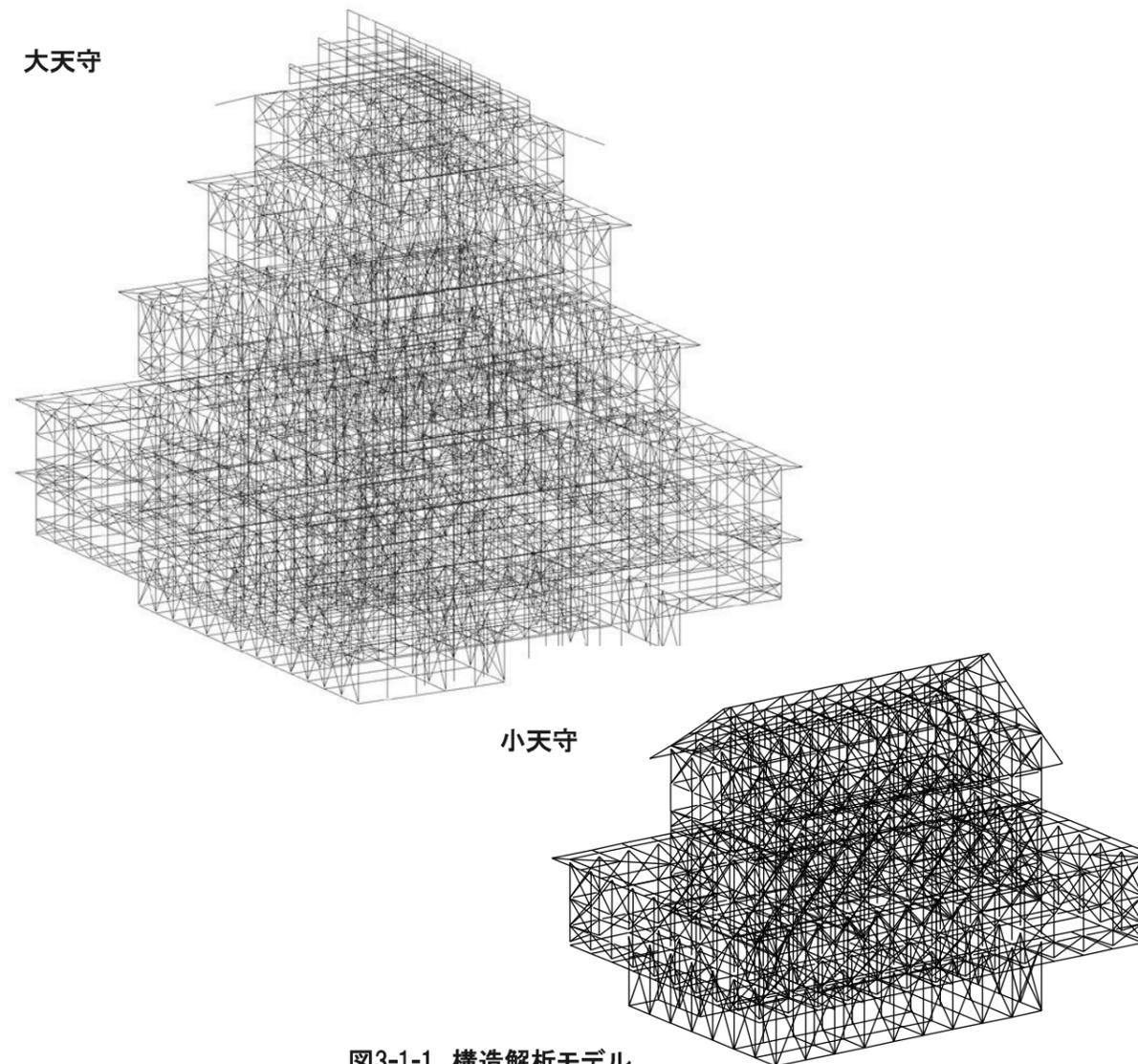


図3-1-1 構造解析モデル

v) 考察

◇ケーソン基礎のコンクリート強度について

(1) コンクリート圧縮強度

試験結果よりコンクリートの圧縮強度は、大天守46.7~50.0N/mm²、小天守37.2~41.1N/mm²であった。現天守閣の設計図書等にはコンクリートの設計基準強度に関する記載は見られないが、標準的な強度を有していると判断する。

(2) コンクリート密度

計測結果よりコンクリートの密度は、大天守、小天守とも2.26~2.56g/cm³程度であった。これより大天守、小天守ともケーソン基礎に使用されたコンクリートの種類は、普通コンクリートであると判断する。

◇ケーソン基礎コンクリートの残存耐用年数について

コンクリートの中性化深さ試験結果およびかぶり厚さの計測結果より、ケーソン基礎の残存耐用年数の推定を行った。なお、図3-1-42に示すように、ひび割れ等により局所的に中性化深さの値が大きくなっているものについては、ケーソン基礎全体に与える影響はごく小さいと判断し、本検討から除外する。

以下に検討条件を示す。

- 鉄筋が腐食し始めるときの中性化深さは、下記とする。
 - (a) ケーソン外側 ⇒屋外 中性化深さが鉄筋のかぶり厚さまで達したとき※3
 - (b) ケーソン内側 ⇒屋内※4 中性化深さが鉄筋のかぶり厚さから20mm奥まで達したとき※3

- かぶり厚さは、計測値の平均値を採用する。
- かぶり厚さの標準偏差は、10mm※3とする。
- コンクリートの中性化深さは、計測値の平均値を採用する。
- コンクリートの中性化深さの変動係数は、10%※3とする。

中性化に対する設計限界状態は、コンクリートの中性化が進行して、最外側鉄筋の20%※3が腐食状態になった時とする。

※3 日本建築学会：鉄筋コンクリート造建築物の耐久設計施工指針（案）・同解説（2004）、第5章 性能検証型一般設計法、5.2 中性化に対する性能検証方法 参照

※4 ケーソン基礎内側は、雨掛りの無い屋外もしくは一般の屋内として仮定した。

残存耐用年数の推定には、大気中に置かれるコンクリートの中性化の進行は中性化深さが時間の平方根に比例するとする \sqrt{t} 則を用いた。

$$C = A \cdot \sqrt{t}$$

ここで、C：中性化深さ（mm）

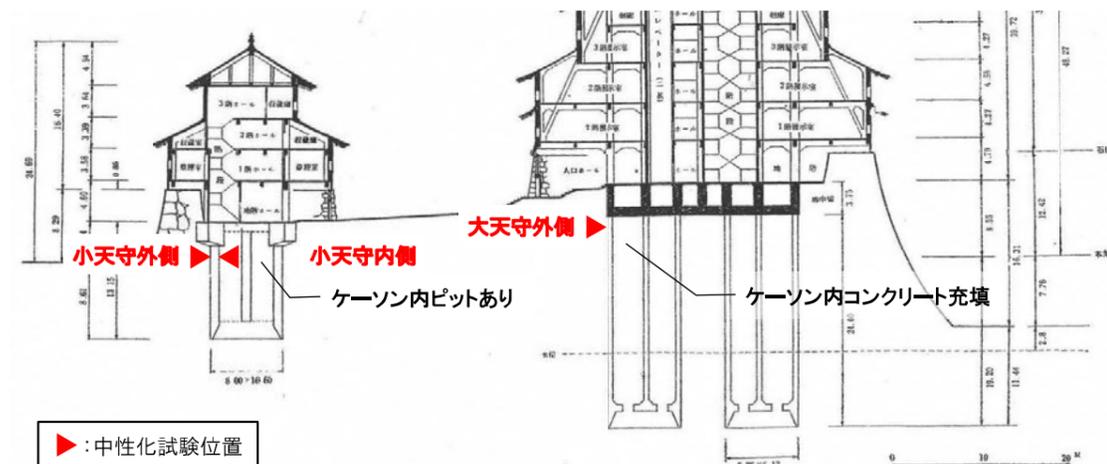
A：中性化速度係数

t：経過年数（年）

検討結果を表3-1-5に、中性化の進行がみられた小天守内側の中性化深さ試験結果の分布と中性化進行予測を図3-1-43に示す。大天守、小天守ともケーソン基礎外側については中性化がほぼ進行していないため、十分な残存耐用年数を有すると推測する。小天守のケーソン基礎内側については中性化がある程度進行しているものかぶり厚さが十分にあるため、十分な残存耐用年数を有すると推測する。なお、小天守ケーソン基礎内側については今後も中性化の進行が予想されるため、中性化抑制対策を検討する。

表3-1-5 ケーソン基礎の残存耐用年数の推定

位置	分類	実測したかぶり厚さの最小値 (mm)	実測した中性化深さの最大値 (mm)	中性化残り (mm)	かぶり厚さの標準偏差 (mm)	変動係数	最外側鉄筋の腐食確率 (%)	鉄筋が腐食し始めるときの中性化深さ (mm)	実測した中性化速度係数 (mm/√年)	計算される耐用年数 (年)	経過年数 (年)	残存耐用年数 (年)
大天守外側	屋外	92.0	1.5	0	10	0.10	20	81.2	0.19	175,655	60	175,595
小天守外側	屋外	81.0	5.5	0	10	0.10	20	70.7	0.71	9,912	60	9,852
小天守内側	屋内	80.0	27.5	-20	10	0.10	20	88.7	3.55	625	60	565



※図は「名古屋城史」より引用(竹中工務店加筆)
図3-1-41 中性化試験位置



※ひび割れ等局所的なものと判断し、除外
(a) 小天守内側No.1 (b) 小天守内側No.2

図3-1-42 ケーソン基礎中性化深さの検討

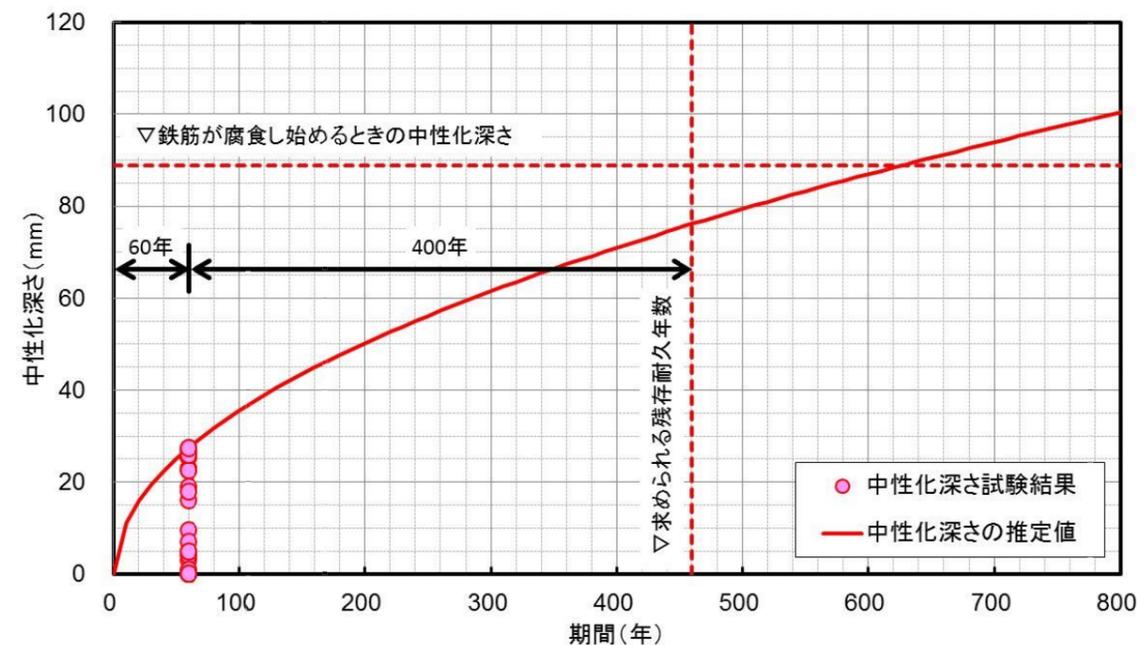
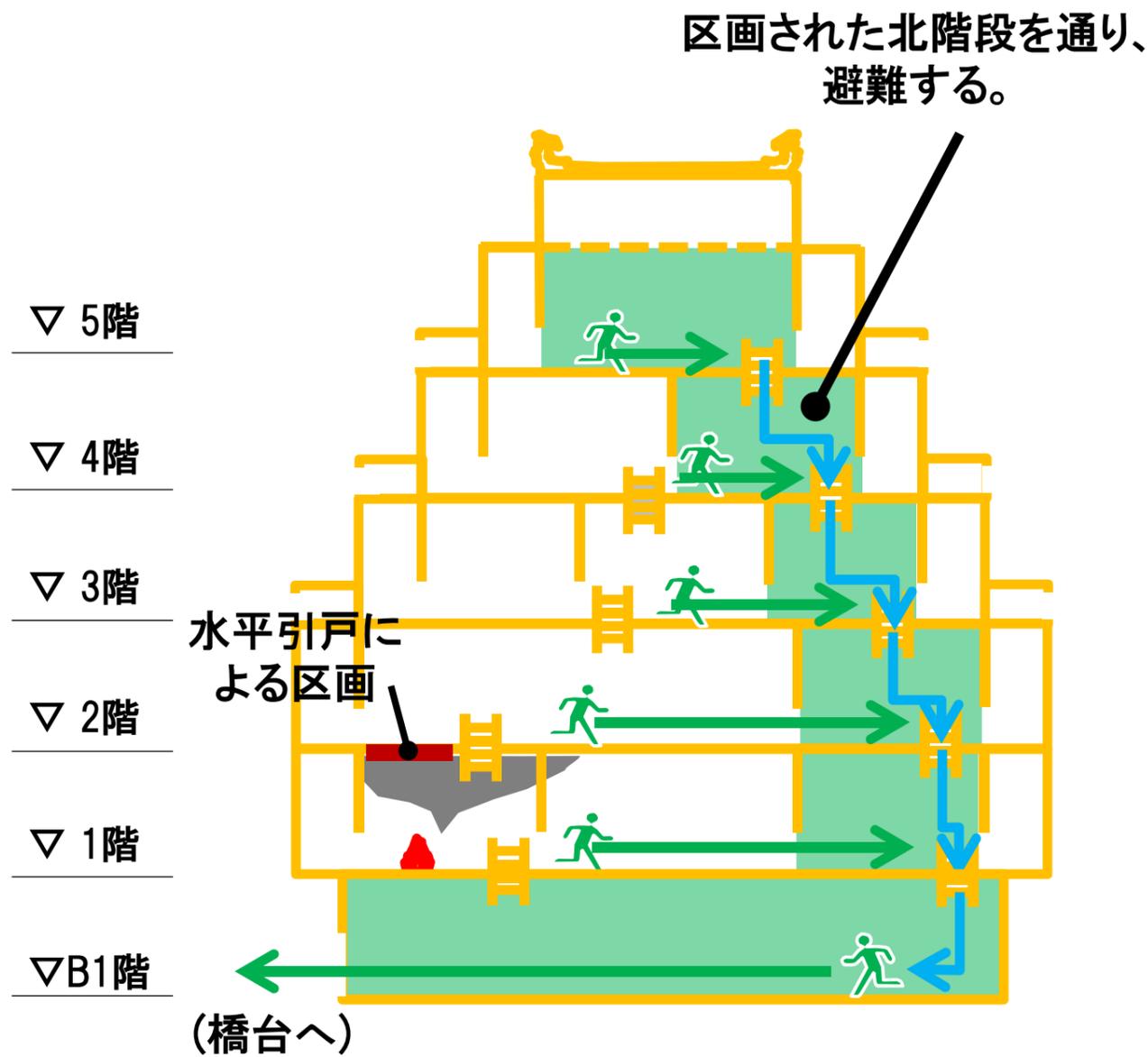


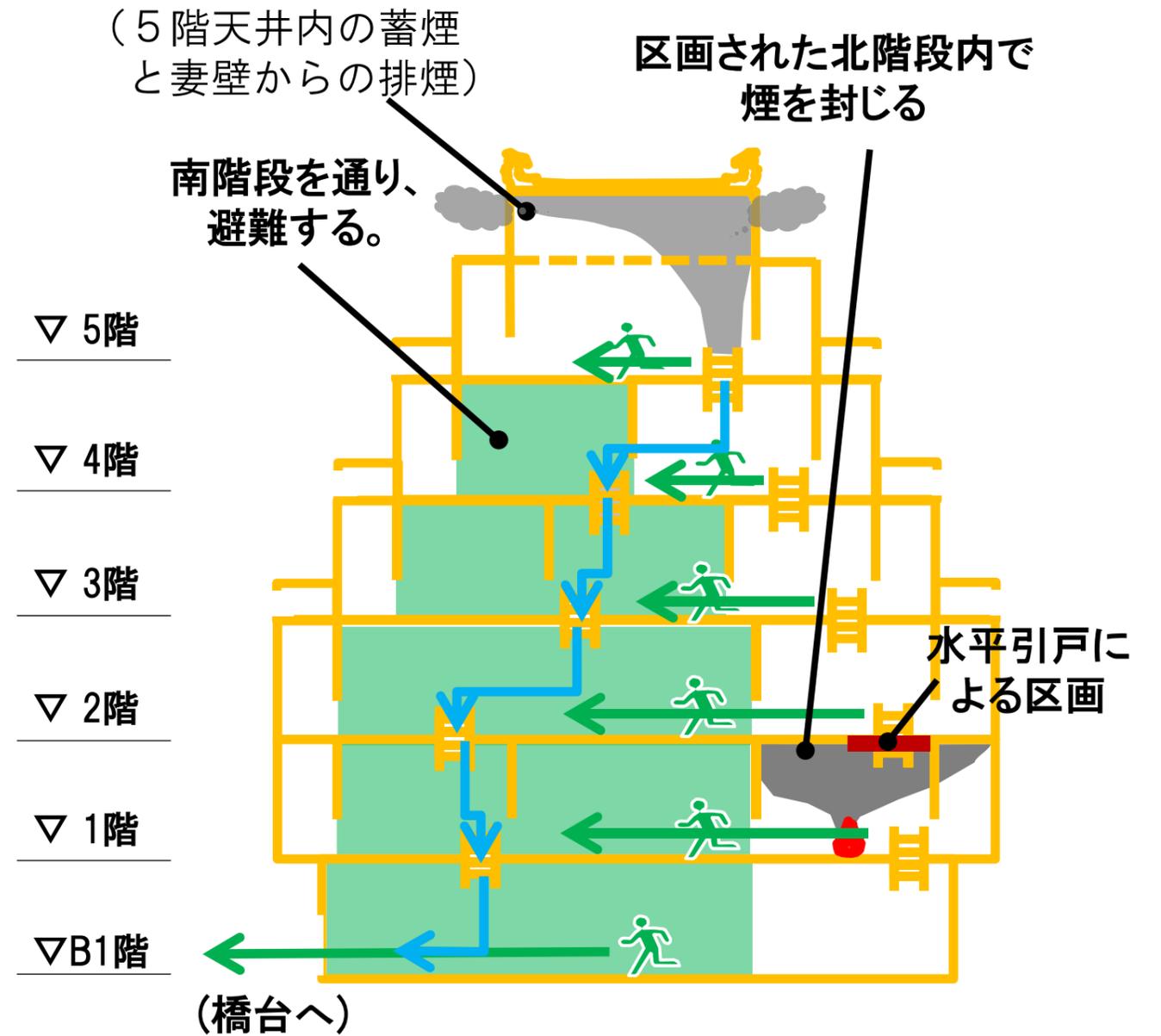
図3-1-43 中性化深さ試験結果を用いた残存耐用年数予測(小天守ケーソン内側)

レベル4

安全な避難経路の確保



北階段以外で出火した場合
(北階段を安全区画とする)



万が一、北階段で出火した場合
(北階段を煙道とみなし、封鎖する)

北階段(避難用階段) 2階 内観イメージ

長押下を史実に忠実に壁, 板戸で区画する場合

スプリンクラー設置(全館)



床開口部に遮煙用の水平引戸設置
長押下を史実通り壁または板戸とした場合

常開(感知器連動)の開口部

長押下のガラスは平時は板戸の中に隠蔽

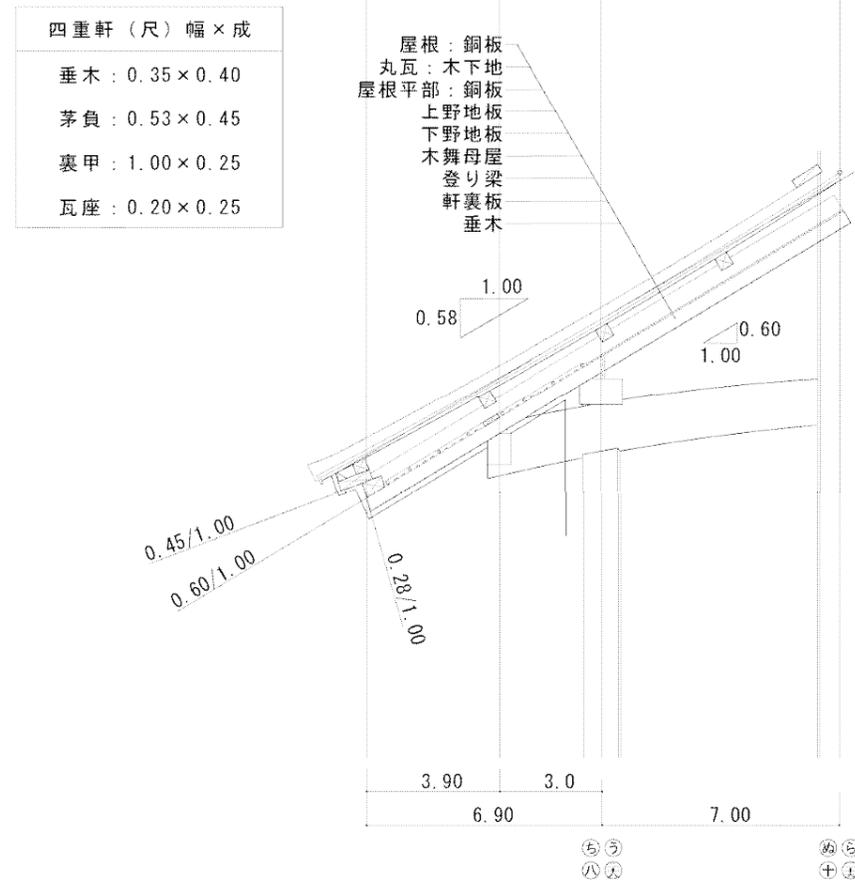


付加手摺に照明内蔵

照度シミュレーション

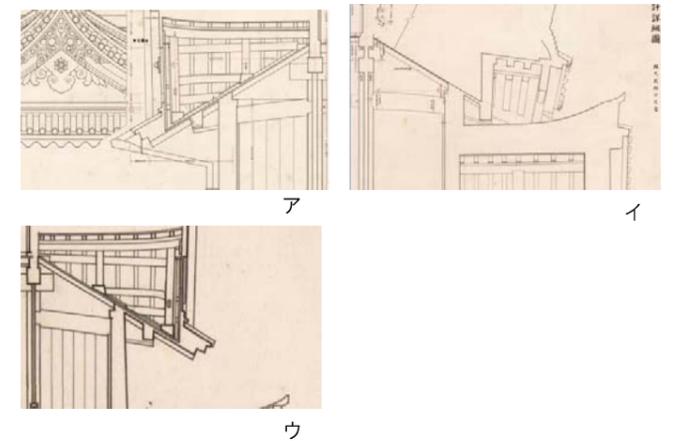
5-1
大屋根形状

(4) - 1 大天守四重矩計図 1 : 60



①断面

・昭和実測図、以下3枚の断面図を基本とした。



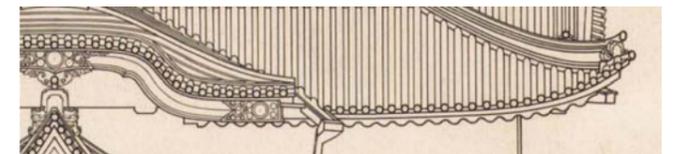
ア、「昭和実測図 名古屋城天守四層及五層東側矩計詳細図」を加工
イ、「昭和実測図 名古屋城天守四層南側千鳥破風姿及断面詳細図」を加工
ウ、「昭和実測図 名古屋城天守縦断面図」を加工

②軒反り

・昭和実測図、以下2枚の立面図、詳細図を基本とした。
・反り元：入側柱間2間目（ガラス乾板写真との整合を確認）



「昭和実測図 名古屋城天守四層南側千鳥破風姿及断面詳細図」を加工



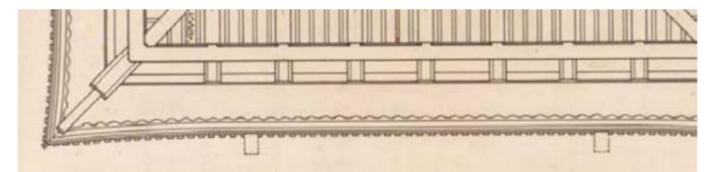
「昭和実測図 名古屋城天守東側立面図」を加工



「ガラス乾板写真 天守閣(焼失)南面」を加工

③平面

・昭和実測図、以下見上げ図を基本とした。



「昭和実測図 名古屋城天守四層見上図」を加工

※原寸図確認により変更が生じる場合があります(反り・転び等)。
特記なき寸法の単位は尺、備考欄の参照図面は「昭和実測図」、写真は「ガラス乾板写真」を示す。

		軒の出	化粧垂木寸法	化粧垂木勾配*	茅負寸法	裏甲寸法	投げ勾配* (茅負) (返し勾配)	引渡勾配*	反り増し	反り元	垂木割
	四重	6.9	0.35×0.40	0.60/1.00	成 0.45	成 0.25	0.28/1.00	0.58/1.00	2割	2間内側	1.40
	備考	断面詳細図上の 外形より算出	断面詳細図上の 記載寸法・ 外形より算出	断面詳細図上の 外形より算出	断面詳細図の 外形寸法から 推定	断面詳細図の 外形寸法から 推定	断面詳細図 見上図 より算出・整理	断面詳細図 を測定	型板図を作図、 立面図と重ね 合わせ確認	立面図と写真を 比較確認	1間:5枝 立面図による

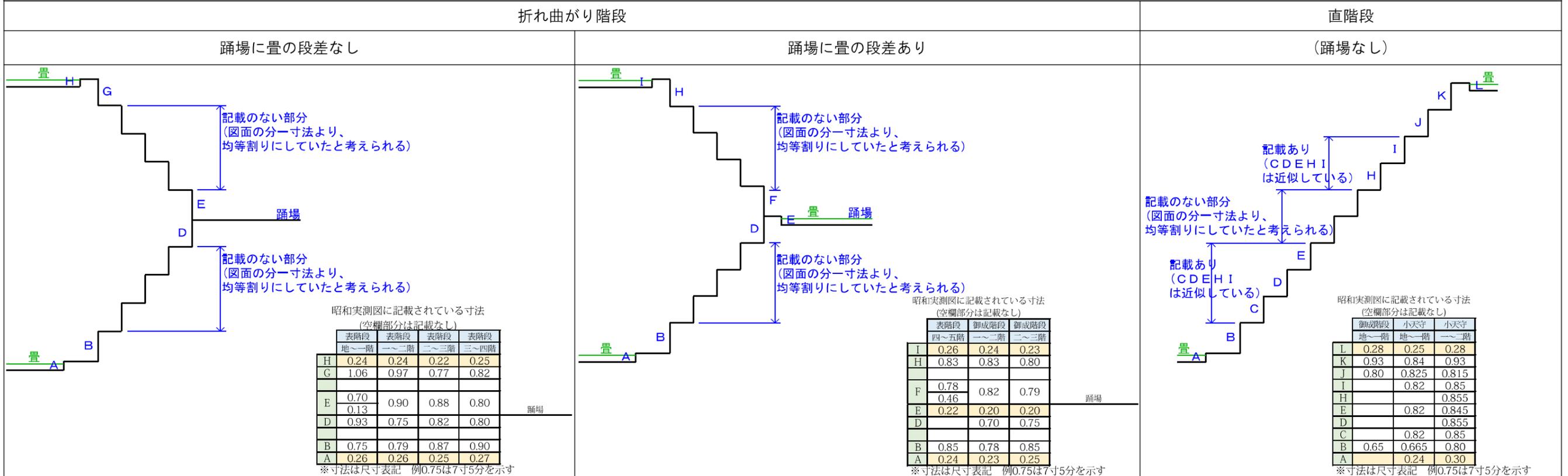
出典:特記なき限りはすべて名古屋城総合事務所所蔵

10. 階段について

(1)史料の分析：昭和実測図、野帳をもとに、蹴上の割付寸法の分析をおこなった。

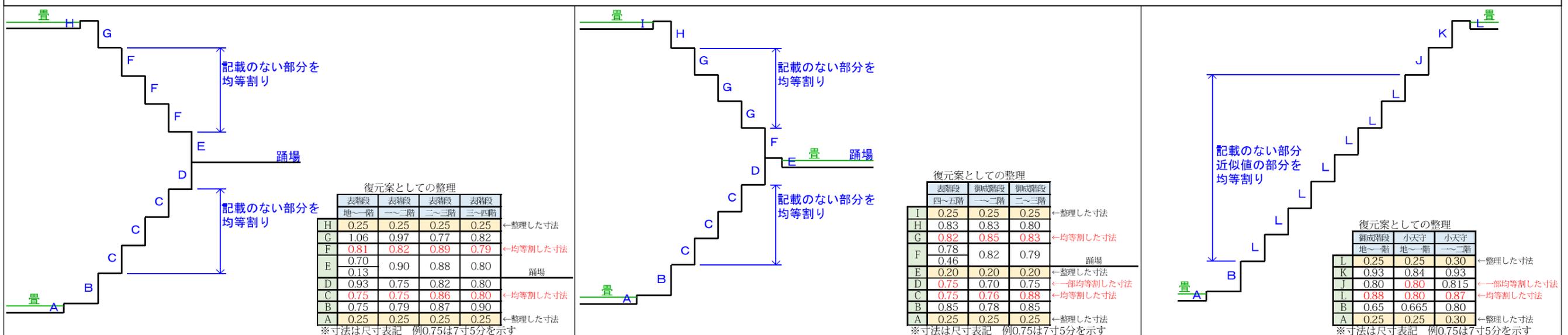
■昭和実測図、野帳の記載寸法と傾向

- ・階段の割付については、下図のように3種類に大別される。
- ・寸法については、記載のある部分とない部分があり、記載のある部分は変則寸法であるため明記したものと判断した。
- ・一部例外はあるものの、上り始め、上り終りの寸法が少し高く、中間は均等にしていたと考えられる。



■復元案

- ・復元案として、寸法のばらつきを下記の通り整理し改定する。
- ・上り始め、上り終わりの寸法に対し、均等であったと考えられる中間部分の寸法差は1分～2寸5分であった。寸法の記載のある部分は上り始め、上り終わりに限定され、変則寸法であるため、あえて明記したものと判断しそのままとする。
- ・畳と取り合う框の高さは、各框において近似しているので整理し統一する。
- ・中間部分は均等に割り付ける。



名古屋城本丸御殿の復元について

■ 趣旨

近世城郭御殿の最高傑作であった本丸御殿を、ものづくりの技、心、自然環境の大切さを後世に伝える一大文化事業として、史実に忠実に復元する。

【復元の意義】

- ・市民の新たな誇りの創出
- ・名古屋城の価値と魅力の向上
- ・名古屋圏の活性化につながる大交流の拠点
- ・匠の熟練の技を後世に継承



焼失前の本丸御殿(手前)と天守閣(奥)

■ 経過

昭和 60～61 年度	名古屋城整備基本構想調査
平成 4 年度	障壁画復元模写開始
平成 10～13 年度	本丸御殿復元課題検討委員会
平成 14 年度	名古屋城本丸御殿積立基金の設置
平成 17 年度	特別史跡名古屋城跡全体整備計画検討委員会の設置
平成 18 年度	名古屋城本丸御殿復元推進委員会の設立 特別史跡名古屋城跡全体整備計画の策定・公表 基本設計
平成 19 年度	文化庁より本丸御殿復元の現状変更許可 実施設計
平成 20 年度	工事着工(1 月)
平成 21 年度	復元過程の公開開始(12 月)
平成 22 年度	玄関の復元過程特別公開(10 月)
平成 23 年度	上棟記念式典(7 月)
平成 25 年度	第 1 期(玄関・表書院)公開開始(5 月 29 日)
平成 28 年度	第 2 期(対面所・下御膳所)公開開始(6 月 1 日)
平成 30 年度	第 3 期(上洛殿・上御膳所・黒木書院・湯殿書院)公開＝完成公開(6 月 8 日)

■ 総事業費(予定)

約 130 億円

[国交付金:約 50 億円 県補助金:約 10 億円 寄附金:約 44 億円 一般財源等:約 27 億円]

■ 完成写真



玄関外観



対面所上段之間床(とこ)・違棚

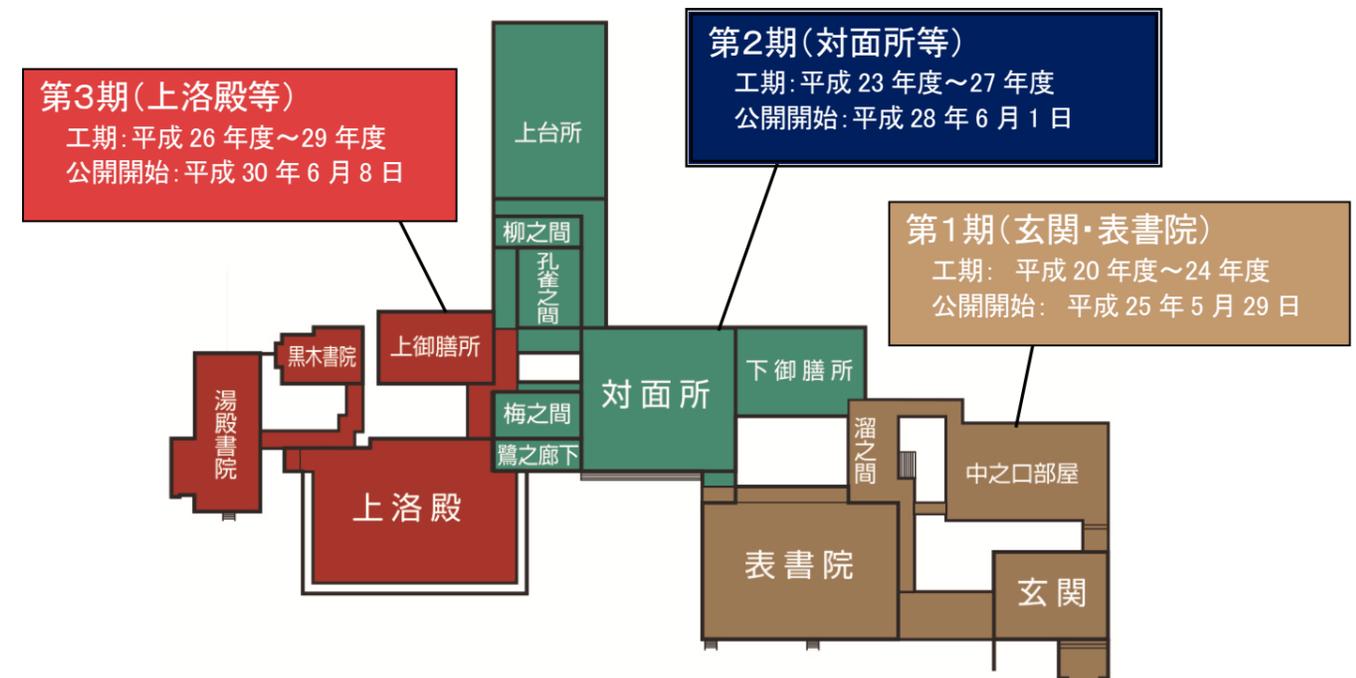


上洛殿上段之間・一之間

■ 名古屋城入場者数の推移

平成 19 年度	平成 21 年度	平成 23 年度	平成 25 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度
約 120 万人	約 135 万人	約 141 万人	約 166 万人	約 174 万人	約 192 万人	約 190 万人
工事着手前	復元過程公開	上棟式	玄関・表書院の公開		対面所等の公開	

■ 復元工事スケジュール



■ 平成31年度以降 復元事業概要

▶ 復元模写・表具工事の実施

I. 建物概要

建設中の施設は、重要文化財である旧本丸御殿障壁画及び、昭和実測図、ガラス乾板、離宮期資料等の文化的価値が高い収蔵品を、恒温恒湿の適切な環境の下で収蔵及び展示を行う施設である。

構造・規模：鉄筋コンクリート造(一部鉄骨造) 平屋建て

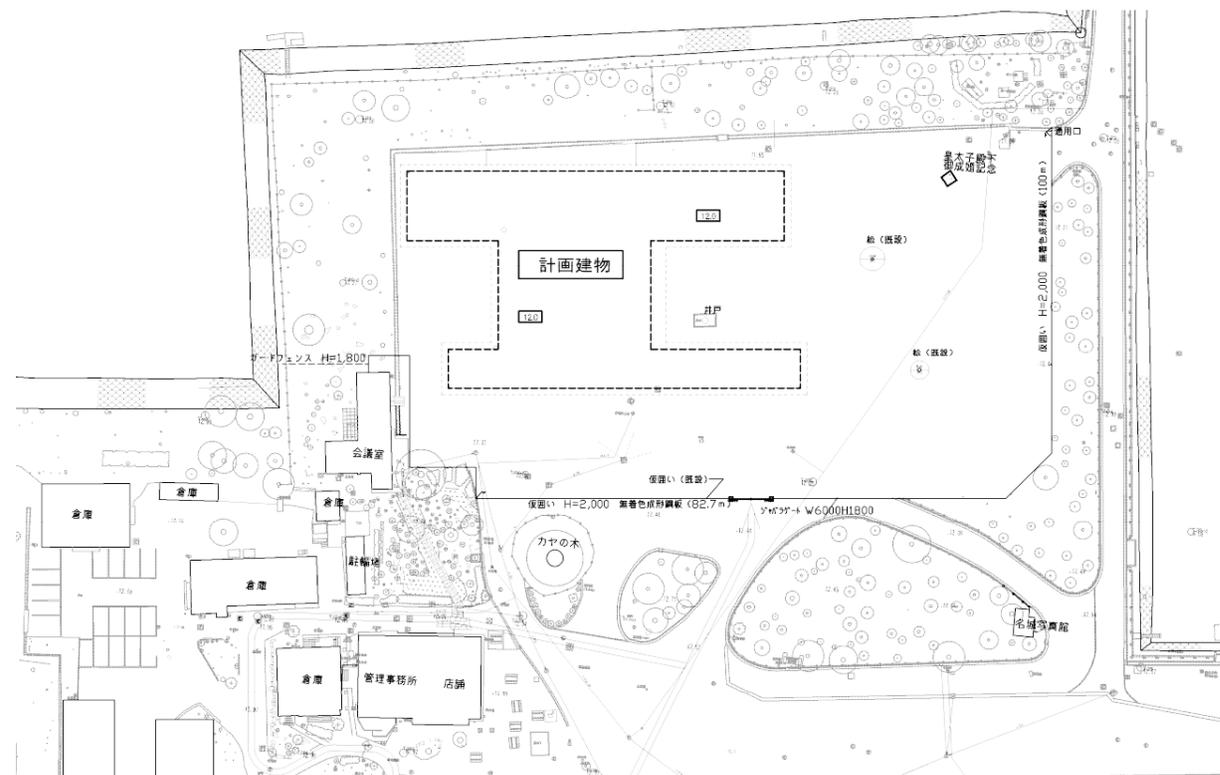
延べ床面積：1,435.22㎡

工期：平成29年12月から平成30年12月末(外構工事は平成31年度)

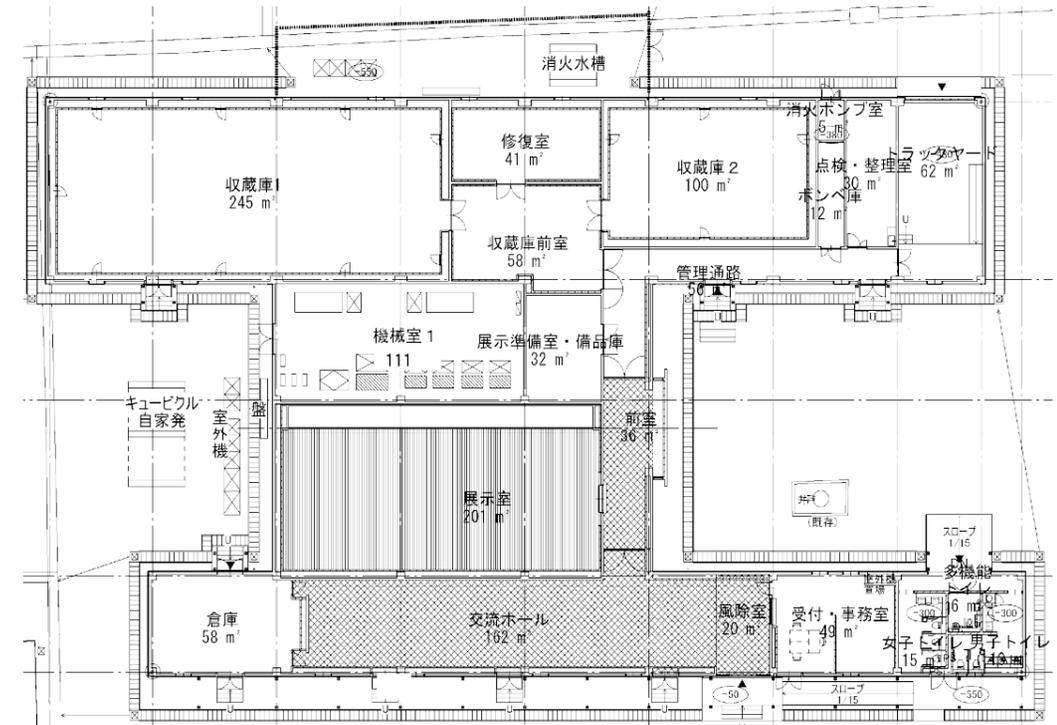
収蔵庫の仕様：二重構造(床・壁・天井)、温度湿度管理

主な諸室：収蔵庫、前室、修復室、点検・整理室、トラックヤード、機械室
展示室、展示準備室・備品庫、交流ホール、受付・事務室

II. 配置図



III. 平面図



IV. 外構図



V. 現況写真



南東から



東から



北東から

VI. 今後のスケジュール

年度	内 容
H30	・ 建設工事完了
	・ 外構発掘調査
H31	・ 外構整備
	・ 室内環境調整
	・ 重要文化財障壁画等搬入
H32	・ 展示収蔵施設供用開始