

史跡高松城跡整備報告書第9冊

史跡高松城跡整備報告書第9冊

史跡高松城跡 (二の丸跡鞘橋北側石垣整備)

一〇二一年三月

高松市・高松市教育委員会

史跡高松城跡
(二の丸跡鞘橋北側石垣整備)

2021年3月

高松市・高松市教育委員会

目 次

| | | | |
|----------------------|----|------------------------|----|
| 第1章 事業の経緯と経過 | 1 | 第7節 盛土の硬度調査 | 72 |
| 第1節 解体修理事業に至る経緯と経過 | 1 | 第8節 栗石密度調査 | 72 |
| 第2節 工事の概要 | 5 | 第9節 解体石材の基礎調査 | 74 |
| 第3節 事業の体制 | 5 | 第10節 石積みの手順 | 74 |
| 第4節 各整備会議での指摘事項 | 5 | 第1項 丁張り | 74 |
| 第2章 高松城の地理的・歴史的環境 | 15 | 第2項 石材再利用判定 | 74 |
| 第1節 地理的環境 | 15 | 第3項 石材加工 | 74 |
| 第2節 歴史的環境 | 15 | 第4項 石積み | 74 |
| 第3章 解体前の調査 | 21 | 第5項 栗石施工 | 74 |
| 第1節 解体前の石垣の状況 | 21 | 第6項 盛土施工 | 74 |
| 第1項 解体前の石垣危険度調査 | 21 | 第7項 間詰め石施工 | 74 |
| 第2項 対象石垣の名称 | 21 | 第8項 天端施工 | 78 |
| 第3項 測量調査 | 21 | 第11節 施工監理 | 78 |
| 第4項 石垣の破損状況 | 21 | 第1項 施工監理体制 | 78 |
| 第5項 使用石材と石積み技法の特徴 | 21 | 第2項 監理業務内容 | 78 |
| 第2節 想定される破損要因 | 22 | 第3項 工程会議 | 78 |
| 第4章 石垣解体修理工事とそれに伴う調査 | 30 | 第12節 石垣修理完了後の測量 | 79 |
| 第1節 解体修理範囲と修理方針 | 30 | 第5章 自然科学的分析 | 89 |
| 第2節 解体修理工事の実施設計 | 30 | 第1節 高松城跡鞘橋北側石垣出土木製品の樹種 | 89 |
| 第3節 復元勾配 | 30 | 同定 | 89 |
| 第4節 解体修理工事・工事監理 | 30 | 第2節 高松城跡鞘橋北側石垣の放射性炭素年代 | 93 |
| 第5節 解体手順 | 52 | 測定 | 93 |
| 第1項 解体準備工 | 52 | 第6章 まとめ | 97 |
| 第2項 解体工 | 52 | 第1節 石垣の変形要因 | 97 |
| 第6節 解体に伴う発掘調査 | 54 | 第2節 石垣の構築過程と変改 | 97 |
| 第1項 調査の目的と方法 | 54 | 第1項 石垣構築の時期 | 97 |
| 第2項 発掘調査の方針 | 54 | 第2項 史跡整備事業としての位置づけ | 98 |
| 第3項 調査成果 | 54 | | |

挿 図 目 次

| | | | |
|--------------------------------------|----|---------------------------|----|
| 図1－1 史跡等指定文化財の範囲と事業対象位置図… | 1 | 図4－8 設計図（しゅん工時変更設計図）④… | 38 |
| 図1－2 2015面（南面）石垣カルテ ……………… | 2 | 図4－9 設計図（しゅん工時変更設計図）⑤… | 39 |
| 図1－3 2033面（西面）石垣カルテ ……………… | 3 | 図4－10 石垣修理工事仕様書①… | 40 |
| 図1－4 第29回史跡高松城跡石垣整備部会議資料抜粋 ①…………… | 6 | 図4－11 石垣修理工事仕様書②… | 41 |
| 図1－5 第29回史跡高松城跡石垣整備部会議資料抜粋 ②…………… | 7 | 図4－12 石垣修理工事仕様書③… | 42 |
| 図1－6 第29回史跡高松城跡石垣整備部会議資料抜粋 ③…………… | 8 | 図4－13 石垣修理工事仕様書④… | 43 |
| 図1－7 第29回史跡高松城跡石垣整備部会議資料抜粋 ④…………… | 9 | 図4－14 石垣修理工事仕様書⑤… | 44 |
| 図1－8 第30回史跡高松城跡石垣整備部会議資料抜粋 ①…………… | 10 | 図4－15 石垣修理工事仕様書⑥… | 45 |
| 図1－9 第30回史跡高松城跡石垣整備部会議資料抜粋 ②…………… | 11 | 図4－16 石垣修理工事仕様書⑦… | 46 |
| 図1－10 第30回史跡高松城跡石垣整備部会議資料抜粋③…………… | 12 | 図4－17 石垣修理工事仕様書⑧… | 47 |
| 図1－11 第30回史跡高松城跡石垣整備部会議資料抜粋④…………… | 13 | 図4－18 石垣修理工事仕様書⑨… | 48 |
| 図1－12 第30回史跡高松城跡石垣整備部会議資料抜粋⑤…………… | 14 | 図4－19 石垣修理工事仕様書⑩… | 49 |
| 図2－1 高松城周辺の発掘調査位置図… | 17 | 図4－20 石垣修理工事監理業務委託仕様書①… | 50 |
| 図2－2 開発する絵図等抜粋… | 18 | 図4－21 石垣修理工事監理業務委託仕様書②… | 51 |
| 図3－1 石垣修理前 平面陰影図 ……………… | 23 | 図4－22 解体範囲と解体手順… | 53 |
| 図3－2 石垣修理前 平面図… | 24 | 図4－23 石垣西・南面断面図… | 55 |
| 図3－3 石垣修理前 立面図… | 25 | 図4－24 石垣背面断面図①… | 56 |
| 図3－4 石垣解体前 西面断面図… | 26 | 図4－25 石垣背面断面図②・SP 1・2断面図… | 57 |
| 図3－5 石垣解体前 南面断面図… | 27 | 図4－26 表土出土遺物… | 58 |
| 図3－6 石垣解体前 破損状況調査図… | 28 | 図4－27 南面解体時出土遺物①… | 59 |
| 図3－7 石垣解体前 使用石材種調査図… | 29 | 図4－28 南面解体時出土遺物②… | 60 |
| 図4－1 解体範囲と番付… | 31 | 図4－29 西面解体時出土遺物①… | 61 |
| 図4－2 石積み技法からみた範囲区分（表面観察による） | 32 | 図4－30 西面解体時出土遺物②… | 62 |
| 図4－3 実施設計業務委託仕様書①… | 33 | 図4－31 西面解体時出土遺物③… | 64 |
| 図4－4 実施設計業務委託仕様書②… | 34 | 図4－32 西面解体時出土遺物④… | 65 |
| 図4－5 設計図（しゅん工時変更設計図）①… | 35 | 図4－33 西面解体時出土遺物⑤… | 66 |
| 図4－6 設計図（しゅん工時変更設計図）②… | 36 | 図4－34 西面解体時出土遺物⑥… | 67 |
| 図4－7 設計図（しゅん工時変更設計図）③… | 37 | 図4－35 根石トレチ1平・断面図… | 68 |
| | | 図4－36 根石トレチ2平・断面図… | 69 |
| | | 図4－37 根石トレチ1出土遺物… | 70 |
| | | 図4－38 根石トレチ2出土遺物… | 70 |
| | | 図4－39 硬度測定位置… | 73 |
| | | 図4－40 石垣修理後平面図… | 80 |
| | | 図4－41 石垣修理後立面図… | 81 |
| | | 図4－42 石垣積み直し手順… | 82 |
| | | 図4－43 石垣修理後断面図①… | 83 |
| | | 図4－44 石垣修理後断面図②… | 84 |
| | | 図4－45 修理前後断面比較図①… | 85 |

| | | | |
|------------------------------|----|---------------------------|----|
| 図 4-46 修理前後断面比較図② | 86 | 図 5-2 採取試料 | 90 |
| 図 4-47 修理前後立面比較陰影図①(縮尺=1/60) | 87 | 図 5-3 樹種同定 作業写真 | 91 |
| 図 4-48 修理前後立面比較陰影図②(縮尺=1/60) | 88 | 図 5-4 高松城跡鞘橋出土木製品の光学顕微鏡写真 | 92 |
| 図 5-1 事前調査写真 | 89 | 図 5-5 放射性炭素年代測定 作業写真 | 93 |
| | | 図 5-6 歴年較正結果 | 95 |
| | | 図 6-1 改変の履歴と範囲 | 99 |

挿 表 目 次

| | | | |
|----------------------------|----|------------------------------|----|
| 表 1-1 平成 29 年度工事略工程 | 4 | 表 5-1 高松城跡鞘橋北側石垣出土木製品の樹種同定結果 | 90 |
| 表 1-2 史跡高松城跡整備会議石垣整備部会委員一覧 | 4 | 表 5-2 測定試料および処理 | 94 |
| 表 2-1 高松城石垣及び建造物関係年表① | 19 | 表 5-3 放射性炭素年代測定および歴年較正の結果 | 94 |
| 表 2-2 高松城石垣及び建造物関係年表② | 20 | 表 6-1 石垣各面の特徴 | 97 |
| 表 4-1 盛土硬度計測結果 | 72 | | |
| 表 4-2 石垣石材一覧表① | 75 | | |
| 表 4-3 石垣石材一覧表② | 76 | | |
| 表 4-4 石垣石材一覧表③ | 77 | | |

写 真 目 次

| | | | |
|------------------------|---|--|----|
| 写真 1-1 ガラス棒破損と再接着状況 | 4 | 写真 4-1 四角部石材 (S1・W1) の刻印 (チョークで強調している) | 54 |
| 写真 1-2 第 29 回石垣整備部会の様子 | 4 | | |

写 真 図 版 目 次

| | |
|--------------------------|----------------------------|
| 写真図版 1 | 写真図版 6 |
| 石垣解体前平面オルソ (縮尺 = 1/80) | 2015 面 (南面) 陰影図 段彩図 ハラミ出し図 |
| 写真図版 2 | 写真図版 7 |
| 石垣解体時平面オルソ (縮尺不同) | 2033 面 (西面) 陰影図 段彩図 ハラミ出し図 |
| 写真図版 3 | 写真図版 8 |
| 石垣修理後平面オルソ (縮尺 = 1/80) | 石垣解体前 南面遠景 (南から) |
| 写真図版 4 | 石垣解体前 東面遠景 (南東から) |
| 石垣解体前西面立面オルソ (縮尺 = 1/80) | 写真図版 9 |
| 石垣解体前南面立面オルソ (縮尺 = 1/80) | 石垣解体前西面遠景 (北西から) |
| 写真図版 5 | 石垣解体前西面遠景 (西から) |
| 石垣修理後西面立面オルソ (縮尺 = 1/80) | 写真図版 10 |
| 石垣修理後南面立面オルソ (縮尺 = 1/80) | 石垣解体前西面遠景と解体予定範囲 (西から) |

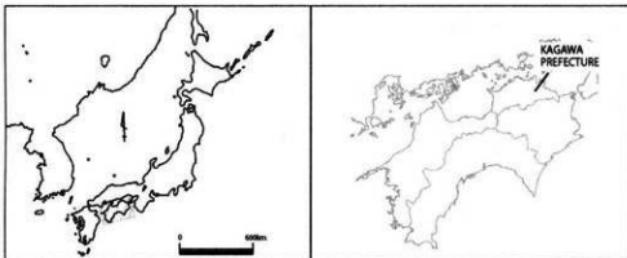
| | |
|-------------------------|---------------------|
| 石垣解体修理の状況（南から） | 写真図版 16 |
| 石垣解体前 南西隅角部の状況①（南西から） | 解体状況1段目上面検出（北から） |
| 石垣解体前 南西隅角部の状況②（南から） | 解体状況1段目（北から） |
| 石垣解体前 南西隅角部の状況③（北西から） | 解体状況2段目（北から） |
| 写真図版 11 | 解体状況7段目（北から） |
| 1トレンチ 道構検出状況（西から） | 解体完了状況（西から） |
| 1トレンチ 根石検出状況（西から） | 写真図版 17 |
| 1トレンチ 根石検出状況（西から） | 西面1段目の間知石 |
| 2トレンチ 道構検出状況（西から） | 背面栗石中より矢穴の開いた石材 |
| 2トレンチ 道構掘削状況（西から） | 南面1段目背面の栗石と盛土 |
| 1トレンチ 根石検出状況（西から） | S-1（W-1）刻印「ち」「り」「□」 |
| 1トレンチ 埋戻し状況（西から） | 写真図版 18 |
| 2トレンチ 埋戻し状況（西から） | 西面石材積み直し状況（北から） |
| 写真図版 12 | 西面石材積み直し後の栗石充填状況 |
| クレーンを用いた石垣解体状況 | 南面石材積み直し状況（東から） |
| ワイヤーをかけて解体する様子 | 西面積み直し状況（西から） |
| 石材にワイヤーをかける様子 | 隅角部 大型の角石礎積みの状況 |
| 栗石密度調査 範囲の決定と色水による着色 | 写真図版 19 |
| 栗石密度調査 着色範囲の掘削 | 隅角部下部の設置状況 |
| 栗石密度調査 粒径ごとの分類とカウント | 隅角部天端石の設置状況 |
| 栗石密度調査 栗石体積計算に用いる用具 | 新補石材の加工状況 |
| 栗石密度調査 ピニルシートと水を用いた体積計算 | 写真図版 20 |
| 写真図版 13 | 積み直し完了状況（西から） |
| 東西断面南面掘削途中写真（北から） | 積み直し完了状況（北西から） |
| 東西断面南面完掘写真（北から） | 写真図版 21 |
| 写真図版 14 | 積み直し完了状況上面（北から） |
| 東西断面北面完掘写真（南から） | 積み直し完了状況南面上部（東から） |
| 南北断面南側完掘写真（北から） | 積み直し完了状況西面上部（北から） |
| 写真図版 15 | 写真図版 22 |
| 南北断面（西から） | 積み直し完了状況南面遠景（南から） |
| 柱材1検出断面（西から） | 積み直し完了状況南面近景（南東から） |
| 柱材2下半検出断面（南西から） | 写真図版 23～27 |
| 柱材2検出断面（南西から） | 遺物写真 |

例　　言

- 1 本書は、史跡高松城跡二の丸跡鞘橋北側石垣解体修理に伴う史跡整備報告書である。
- 2 史跡整備地、期間及び整備面積は、次のとおりである。

| | |
|------|-----------------------|
| 整備地 | 高松市玉藻町9 6番 |
| 整備期間 | 平成29年11月8日～平成30年3月15日 |
| 整備面積 | 1.3 m ² |
- 3 現地調査は、高松市創造都市推進局文化財課 文化財専門員 渡邊 誠が担当した。施工管理は創造都市推進局文化財課が実施し、都市整備局公園緑地課の協力を得た。
- 4 整理作業は渡邊の助言を受けて創造都市推進局文化財課 文化財専門員 高上 拓が担当した。
- 5 本報告書の執筆は、第5章に株式会社イビソク香川支店に発注した業務の成果を一部改変して掲載し、それ以外を高山上が行った。
- 6 発掘調査から整理作業、報告書執筆を実施するにあたって、下記の関係諸機関から御教示及び御協力を得た。記して厚く謝意を表すものである。

臼杵市教育委員会 香川県教育委員会 香川県埋蔵文化財センター 香川県立ミュージアム 公益財団法人松平公益会 玉藻公園管理事務所
- 7 標高は東京湾平均海面高度を基準とし、図中方位は座標北を指す。なお、これらの数値は世界測地系第IV系にしたがった。
- 8 出土遺物の実測図は、土器は1/3、瓦は1/4、その他遺物の縮尺は図面ごとに記した。遺構の縮尺については図面ごとに示している。
- 9 石垣修理工事は四国産業㈱に、工事監理・実施設計業務委託は㈱空間文化開発機構にそれぞれ発注した。
- 10 上記で得られた全ての資料は高松市及び高松市教育委員会で保管している。



石垣部分名称

| 用語 | 読み | 解説 |
|-----|-------|-------------------------------------|
| 礎石部 | つきいしぶ | 石垣の面部分。 |
| 隅角部 | ぐうかくぶ | 石垣の折れ部分。外側に折れるものを出隅、内側に折れるものを入隅と呼ぶ。 |
| 天端 | てんば | 石垣の上面。 |
| 天端石 | てんぱいし | 石垣の最上部の石材。 |
| 裾 | すそ | 石垣が地面と接する部分。 |
| 根石 | ねいし | 石垣の最下段の石。 |
| 礎石 | つきいし | 石垣の面部分を構築する大振りな石材。平石とも呼ぶ。 |
| 間詰め | まづめ | 礎石の隙間に詰める小振りな石材。 |
| 角石 | かどいし | 隅角部に使用する石材。 |
| 目地 | めじ | 石材同士の隙間。 |
| 勾配 | こうばい | 石垣の角度。直線のノリと曲線のソリからなる。 |

石垣使用石材名称

| 用語 | 読み | 解説 |
|-----|-------|-----------------------------------|
| 野面石 | のづらいし | 加工していない石材。自然石・転石とも言う。 |
| 割石 | わりいし | 意図的に割ることによって、大きさを整えたり、面をつくり出したもの。 |
| 切石 | きりいし | 矢等を用いて割ることにより、形を整形したもの。 |

積み方名称

| 用語 | 読み | 解説 |
|-------|-------|-------------------------------------|
| 布積み | ぬのづみ | 石材を横方向へ並ながら積む積み方。横方向に目地が通る。 |
| 乱積み | らんづみ | 横目地が通らず、不規則に積む積み方。 |
| 谷積み | たにづみ | 石材の長軸を斜めにし、交互に積む積み方。 |
| 落とし積み | おとしづみ | 石材の間に落とし込んだような積み方。 |
| 算木積み | さんぎづみ | 出隅の隅角部で、石材の長辺方向が上下で互い違いになるように積む積み方。 |
| 鏡石 | かがみいし | 面を大きく見せる石材。 |

石材部分名称

| 用語 | 読み | 解説 |
|----|------|----------------------------------|
| 面 | つら | 石垣の表面。 |
| 大面 | おおづら | 算木積みにした角石の表面のうち、控が大きい面。 |
| 小面 | こづら | 算木積みにした角石の表面のうち、控が小さい面。 |
| 控 | ひかえ | 石材の奥行き。 |
| 尻 | しり | 表面から見て裏面部分。 |
| 胴 | どう | 石材の面と尻以外の部分。上部は背、下面是腹、左右は脇と細分する。 |
| 合端 | あいば | 石垣を構成する石同士の接点。 |
| 矢穴 | やあな | 石材を割る時にできる衝形のような跡。 |

石垣内部名称

| 用語 | 読み | 解説 |
|----|-------|-----------------------------|
| 栗石 | ぐりいし | 築石の尻側にある小振りな石材。 |
| 押石 | おさえいし | 築石のハラミやズレの防止のために石尻の後ろに置く石材。 |
| 介石 | かいいし | 築石の位置調整や位置固定のために置く石。飼石とも言う。 |
| 盛土 | もりど | 石垣の内部に盛られた土。 |
| 版築 | はんちく | 砂と粘土を交互に盛土し、叩き締めること。 |
| 地山 | じやま | 人為的な改変のおよぶ以前の自然地形面。 |

石垣破損名称

| 用語 | 読み | 解説 |
|-----|------|------------------------------------|
| ハラミ | はらみ | 石材が外側に向かい膨らむように移動し変形すること。孕み出しとも言う。 |
| ワレ | われ | 劣化や荷重によって石材が割れること。 |
| 割れ石 | われいし | 意図せずに破損して割れてしまった石材。 |
| ヒビ | ひび | 劣化や荷重によって石材に傷が入ること。 |
| ヌケ | ぬけ | 主に間語石が石垣から転落して、空隙ができること。 |
| ズレ | ずれ | 石材が不定方向に移動することによって変形すること。 |

第1章 事業の経緯と経過

第1節 解体修理事業に至る経緯と経過

高松城は天正 16 (1588) 年に築城が開始されており、築城開始から 430 年程度経過している。現存する石垣は、史跡高松城跡の重要な構成要素であり、江戸時代以降修理を重ねながら維持されてきたが、各所で石垣の傷みが目立つようになってきている。本書で取扱う二の丸跡鞘橋北側石垣（以後鞘橋北石垣と呼称）は史跡高松城跡のうち、二の丸の南東隅に位置する（図 1-1）。本丸に続く唯一の動線である鞘橋の北側に接する石垣であり、現在の玉藻公園においても主要な経路となっている。史跡高松城跡では、平成 15 年 10 月 25 日に発生した鉄門石垣の崩落を契機として、史跡高松城跡内の全石垣を対象とした石垣の基礎調査が実施され、その調査成果を基に『史跡高松城跡石垣保存整備指針』が策定された。この指針内では石垣崩落の危険性と石垣が崩壊した場合に受ける利用面からの危険性をそれぞれ 3 段階に分類し、その両者の組み合わせによって各石垣の危険度を 4 段階で示すとともに、各石垣の危険度ごとの対応について指針が示された。当該石垣については、破損状況 a2（現状で石垣の変形量がそれほど大きくないが、樹木や地盤状況、水位の変動により将来的に石垣の崩落が危惧される）、崩落と利用上の危険性区分 b1（現在あるいは将来、石垣の崩落による直接的な施設の

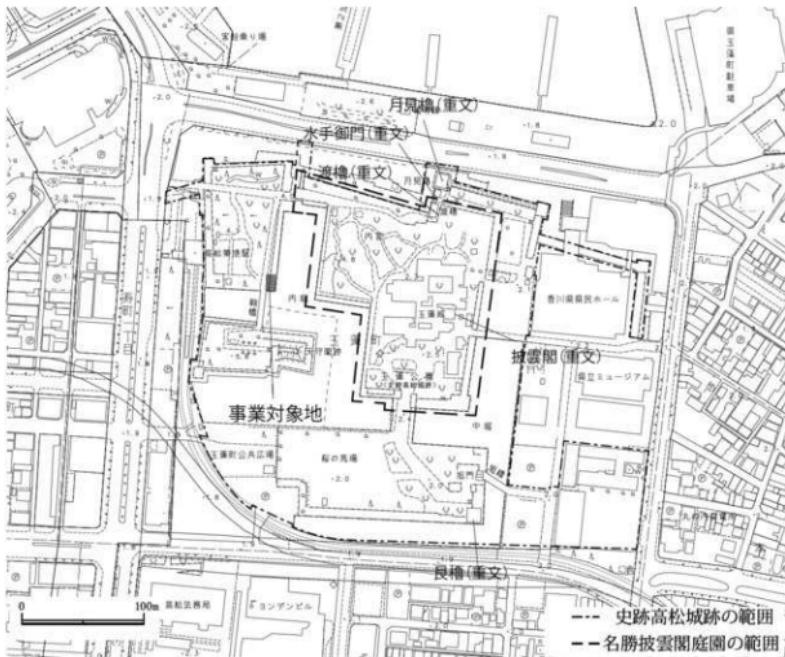


図 1-1 史跡等指定文化財の範囲と事業対象地位置

史跡高松城跡 石垣調査

| 石垣頂目別カルテ | | | | | | | | | | |
|----------------------|---|-------|------|------------------------|---|-----|--------|--------|----------|-------|
| 石垣番号 | | | | | 2015 | 地区 | 二ノ丸 | 積み方 | 骨石、筋石、切石 | 石垣位置 |
| 石垣部位 | | | | | 内側に面する、右隅角に通ずる。左隅角は斜めで筋石を施す。筋石となる、左隅角一帯 | | | | | |
| 方位 | 西 | 南 | 北 | 東 | 右 | 左 | 左 | 右 | 右 | 左 |
| 外の形状 | 直線形 | 左隅角 | 右隅角 | 右隅角 | 右 | 左 | 右 | 左 | 左 | 右 |
| 上部地物 | 水槽、植樹 | 植樹 | 植樹 | 植樹 | 右 | 左 | 右 | 左 | 右 | 右 |
| 施用石 | 石垣 | 石垣 | 石垣 | 石垣 | 左隅角 | 右隅角 | 斜面 | 筋石 | 筋石 | 筋石 |
| 表面状況 | 良好 | 不良 | 不良 | 不良 | b2 | a2 | b2 | b2 | a2 | b1 |
| 表面形状 | 平ら上 | 凹凸不規則 | 斜面 | 斜面 | 石垣頭 | 中間部 | 左隅角 | 筋石 | 筋石 | A |
| 石垣構成 | 5.011.0 36.603.0 | 62 | 6.99 | 5.94/4.17 7.45/7.38 | 7.45 | 7.6 | 7.7/78 | 74.981 | 80.76 | 75.72 |
| 基材用 | 当木合板が石壁間に引抜かれていた時に少しづつ下がり、壁の内側に穴が空いています。中段には石壁のすぐ隣に穴が空いており、壁の内側に穴が空いています。排水管を確認したため中空部が確認されました。 | | | | | | | | | |
| 他 | 排水孔を中心にして漏水が見られました。 | | | | | | | | | |
| ・開削角を中心にして漏水が見られました。 | | | | | | | | | | |



図1-2 2015面(南面)石垣カルテ

| | | |
|-------|--|---|
| 前回調査 | | <p>ア、ツリ48 B、スリ93 C、カニ39 D、25 E、ミカマ27、ドバウ14 砂利で充ててあります。石垣の裏側が、開削面の状況が</p> <p>開削面</p> |
| 調査年月日 | | 調査年月日 平成16年12月8日 |
| 備考 | | |

史跡高麗城 石垣調査

| 石垣番号 | 2033 | 地区 | 二ノ丸 | 様式 | 石垣 | 石垣位置 |
|-------|------------|------|------|----------|----------------|-------------------------|
| 石垣部位 | (内)多面切石) | | | 石垣工法 | 乱積、谷縫 | |
| 方 徒 | 西 | | | 積み方 | 積石、野面 | |
| 外の形状 | 左側角 右側角 | 入 | | 石垣 特記 | 式 二ノ丸 | |
| 上構造物 | - | 出 | | 石材 | 安山岩、花崗岩 | |
| 転用石 | 無 | | | 規 格 | 規 格 | |
| 積造状況 | 良好 | 大掛 | スレ | リヤミ | 大けた 複数 | 積み方 石垣 |
| 組合せ状況 | - | - | - | <24N | 複数 複数 複数 | 積み方 石垣 |
| 石垣長 | 20.1 | 23.2 | 2.28 | 2.48 | 2.87 | 積石、野面、 乱積、谷縫、 中空縫 |
| 生垣幅 | | | | | | |
| 特徴 | 生垣構 | | | 改修 | 有 | 底根状況 |
| 整備度 | 無 | | | 基盤部 | | |
| その他 | 無 | | | | | |
| 調査用具 | | | | | | |
| 備 考 | | | | | | |

位置・環境等

・本石垣は二ノ丸東壁の西面内に位置する。見学動線に沿う位置である。
・高さは約1.8mと大きな壁である。
・勾配は比較的とやや急である。

圖

・石の積み方は本来は安山岩、花崗岩の等積石や積石を用いた基礎であったと考えられるが、現石や野石によると安山岩主体で、天端には土を積み、天端面を削りいる。石頭は積石であるが、野石はなっていない。
・積石を正面で見ていても、石頭は人頭よりも高い。天端は人頭よりも低い。
・石頭は角のものと丸いものの混在する。天端は積石の底面であるが、下には積石を意識しているが、真木縫とはなっていない。
・積石用、印字は見られない。

石垣の状況

・石頭から天端へ向かうに見られる。積台には他の石が大きく寄っており、その影響も大きいと考えられる。
・圓頂角のみ見られる。
・開拓坑の跡も見られる。

・生垣側から天端へ向かう石垣と考えられる。
・後退式を実現する。

石垣の変遷

・天端部の谷縫部分にはそれぞれ裏面に向かって石が積かれたり、

写真

左写真

右写真

上写真

E. 棱郭部
B. 野面
C. ハラス、マツの樹によるもの
D. ややうつら
E. 積石のズレ

図 1-3 2033 面 (西面) 石垣カルテ

表1-1 平成29年度工事略工程

| 工種 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 |
|------|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|----|----|
| 図面作成 | | | | | | | | | | |
| 目視調査 | | | | | | | | | | |
| 準備工 | | | | | | | | | | |
| 仮設工 | | | | | | | | | | |
| 土工 | | | | | | | | | | |
| 解体工 | | | | | | | | | | |
| 石積み工 | | | | | | | | | | |

表1-2 史跡高松城跡整備会議石垣整備部会 委員一覧

| | 氏名 | 所 属 (平成27年度当時) | 専門分野 | 備 考 |
|-----|-------|----------------|------|-----|
| 部会長 | 胡 光 | 愛媛大学教授 | 近世史 | |
| 委員 | 北野 博司 | 東北芸術工科大学教授 | 考古学 | |
| 委員 | 山中 稔 | 香川大学創造工学部教授 | 地盤工学 | |



写真1-1 ガラス棒破損と再接着状況



写真1-2 第29回石垣整備部会の様子

損傷や人災の発生、景観上の阻害が甚大であると考えられる)に区分され、総合して危険度Bに格付けされていた。一方、指針策定後の経過観察により、変形が大きくなっていることが目視により注意されたことから、危険性の確認のため、ガラス棒の設置による経過観察を平成27年に実施した。こうしたところ、設置後数か月で折損が認められた(写真1-1)ことから、総合した危険度をAに格付けしなおし、緊急で解体修理を実施することとした。

解体修理に当たっては、まず解体前の石垣の状況を三次元レーザー測量で把握し、変形の現状を記録した。合わせて、石垣表面の状況を担当の文化財専門員によって観察し、石積みの特徴や改修の痕跡の有無、変形要因の推定等を行い記録した。これらの記録類を基に、解体理工事の実施設計を委託業務で発注し、解体範囲及び復元勾配等を検討した。統いて実施設計業務の成果を基に工事発注し、解体修理を行った。事業の実施にあたっては、史跡高松城跡整備会議石垣整備部会(表1-2)に諮り、会議の意見・助言を得て整備計画を進めることとなった。また、香川県教育委員会、文化庁の指導を得ながら事業を進めるとともに、工事に際しては高松市都市整備局公園緑地課に協力を依頼し、工事の監督を一部負担していただいた。解体理工事は平成29年11月に着手し、平成30年3月に完了した。

第2節 工事の概要

本工事は、上記経緯により石垣の解体修理を行ったものである。史跡高松城跡では、遺存する石垣全てを対象としたカルテを作成しており（高松市教育委員会 2008）、石垣各面に4桁の数字で名称を付している。今回工事で対象となる石垣は、2015面（内堀に面し、東西方向に延びる面）と2033面（二の丸内側に面する南北方向に延びる面）である。名称が煩雑になるため、以下では2015面を南面、2033面を西面と呼称することとする。

工事の概要是、仮設工・土工・解体工・石積工で構成される。工期は平成29年11月8日～平成30年3月2日である。なお、文化財の解体修理を伴う特殊な工事であることから、工事監理業務も委託で発注した。

第3節 事業の体制

高松市創造都市推進局文化財課が工事を発注し、施工時の専任監督員を担当する。同時に都市整備局公園緑地課に協力を依頼し、土木工事としての側面について協力を得るとともに、主任監督員を担当していただいた。工事着手後は、施工業者、監理業者と定期的に工程会議を開催して工事の進捗管理を行っている。また、上記の史跡高松城跡整備会議及び香川県教育委員会、文化庁の意見・指導を受けて事業を実施している。

第4節 各整備会議での指摘事項

本工事の実施に当たっては、史跡高松城跡整備会議石垣整備部会（胡光会長、表1-2）に諮り実施した。会議は平成29年6月22日（第29回史跡高松城跡石垣整備会議）と平成29年12月25日（第30回史跡高松城跡石垣整備会議）の2回開催した。会議で提示した資料と委員から出た意見について以下に報告する。

第29回会議

- 復元勾配は、修理範囲に限らず、根石付近からの連続した勾配として検討してほしい。
- 変形の程度について、段彩図を作成して表現すると、解体範囲の適切性の説明に有効であるので、作成を検討してほしい。
- 工事の公開等も踏まえて、タイムラプス動画の作成や定点からの連続写真撮影等を検討してほしい。
- 栗石中に盛土が本来混和されていたのか、二次的な移動によるものか解体時に確認してほしい。
- 石垣背面について、掘削した面と残した面との境界がすべりやすくなる。解体時の状況を踏まえて、すべり防止対策について検討してほしい。
- できる限り解体修理を控えて、定期的な観測による安全性の管理という方式を採用する事例が増えてきているので、今後の対策について検討してほしい。

第30回会議

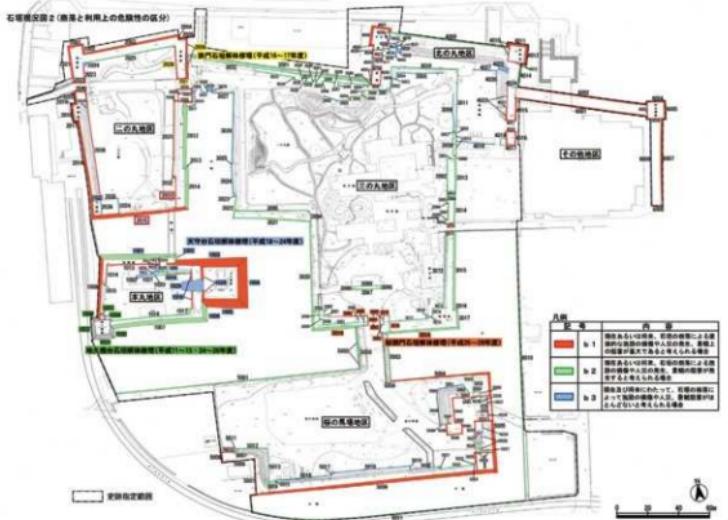
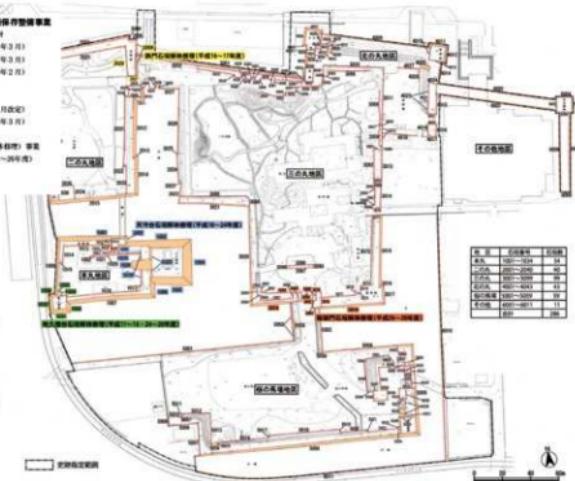
- 栗石の密度について調査を検討してほしい。
- 天端仕上げについて、内部への水の侵入に対する対策を検討してほしい。
- 栗石について、丁寧に手詰めで詰めてほしい。また、発掘調査で確認したトレンチも栗石を充填して、根石が動かないようにしてほしい。
- 修理後にも、ゲージやガラス棒の設置などによって変形が無いか管理してほしい。

参考文献

高松市教育委員会 2008『石垣基礎調査報告書』史跡高松城跡整備報告書第2冊

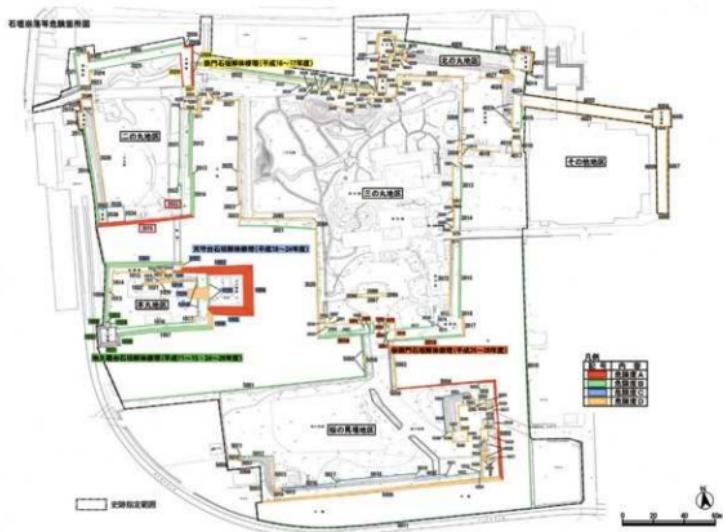
図題1 横須賀城跡解体修理工事について

- 1.これまでの史跡高松城跡における石垣保存整備事業
- (1) 史跡高松城跡の石垣保存整備の基本方針
 - 1) 史跡高松城跡の石垣保存整備方針 (平成2年3月)
 - 2) 史跡高松城跡の石垣保存整備方針 (平成3年3月)
 - 3) 石垣整備調査報告書 (昭和4年2月)
 - 4) 石垣の現状調査
 - 5) 史跡高松城跡の石垣保存整備方針
 - 1) 方針 (昭和3年2月2日)
 - 2) 史跡高松城跡保存整備方針 (昭和3年3月)
 - (2) 史跡高松城跡の石垣保存整備 (石垣解体修繕) 事業
 - 1) 地下地台石垣解体修繕 (昭和12年度)
 - 2) 石垣解体修繕 (昭和13年度)
 - 3) 石垣解体修繕 (昭和14年度)
 - 4) 石垣解体修繕 (昭和15年度)
 - 5) 石垣解体修繕 (昭和16年度)
 - 6) 石垣解体修繕 (昭和17年度)



出典:「史跡高松城跡石垣保存整備指針」(平成17年3月)

図1-4 第29回史跡高松城跡石垣整備部会議資料抜粋①



出典：史跡高松城跡石垣保存整備指針（平成27年3月）

(2) 清査の方法

●解体前の状況調査

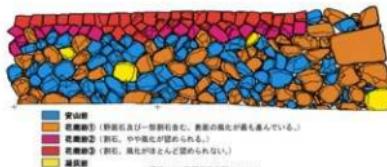
●三次元レーザー測量調査の実施

●表面観察（石材、積み方、被覆状況）の実施と全体観察の対照

石垣 2015

- ・花崗岩、安山岩、隕石岩を使用している（隕石岩は西側倒壊部のみ）。
- ・調査箇所側に草木植込みで、石垣は幅 10~12cm程度の穴穴がある。
- ・20~40cm程度の石材を使用した基礎みである。隙間石が多く残存する。
- ・造作及び修理の痕跡は認められない。
- ・割れ石等の崩壊した石材は少ない。

・大塊の花崗岩には、5~10cm×5~10cm程度の穴穴が認められる傾向。幅 30cm程度の穴穴も認められるため、石材を小削して転用した状況が確認できる。



石垣 2015 石材質区分図 3-1-00

石垣 2015

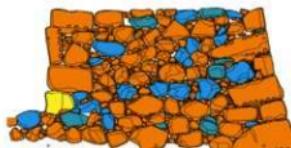
・花崗岩、安山岩、隕石岩を使用している（隕石岩は西側倒壊部のみ）。

・調査箇所側に草木植込みで、石垣は幅 10~12cm程度の穴穴がある。

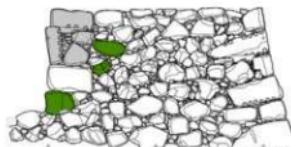
・20~40cm程度の石材を使用した基礎みである。隙間石が多く残存する。

・造作及び修理の痕跡は認められない。

・割れ石等の崩壊した石材は少ない。



石垣 2015 石材質区分図 3-1-00



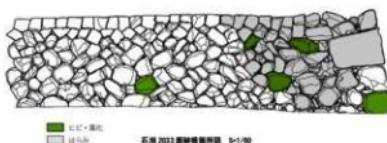
石垣 2015 石材質区分図 5-1-00

③ 調査資料等との対比

・当調査では「西城下辺塀」の他の調査資料によると、半圓形壁は既述と同じである。

・既述等の間に、奥に上の構木（「西城下辺塀」や当調査時に同らかの構造）が西側倒壊、完全倒壊が認められているものがあり、再構築等が行なっていたことが分かる。

・石垣の開拓及び隣接する他の構造は既述と一致せず、石垣 2015 は2段以上の改築、修理が行われていることが想定される。築造が疑かれていた「引高松城跡主屋」や「高松城古跡」等の年代が載かれている他の施設などから明治初期時に当調査所を改修／修理したものと推察される。



石垣 2003 石材質区分図 5-1-00

図 1-5 第 29 回史跡高松城跡石垣整備部会議資料抜粋

●保有地内の調査
①石垣構造、着付け、裏打ち、表面観察

②石垣表面の発掘調査

て既往に想定される範囲の表土層と土多間隙等に埋まる遺構の有無、根柢の広がりを確認する。

完全な構造と保存不行ないから器物類の調査は行なうが、遺構が確認された場合、調査を実施し、可能な限り残すに努力する。ただし、石垣解体修復時に存在するかのうについては、解剖可能な範囲で2次用の削除とともに復旧し、それ以外の遺構については記録保存とする。

③都心部の調査

前回2013年を対象とした石垣の遺存状況及び後述場所に於ける遺構の有無について調査を行う。

④石垣解体に伴う調査

一段ごとに既往の平面写真の撮影を実施し、石垣の平面的仕面開拓及び、石積みの方法等について調べるを行う。必要に応じて削除も実施する。

可能な限り、断面調査を実施し、壁厚等についても解説するとともに、表面観察から推定された修理の回数及び時期等についても検討を行う。

(3) 都心部調査

①石垣立壁面

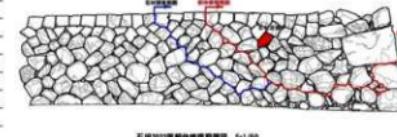


石垣2013年現況写真

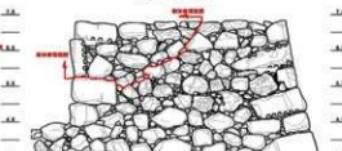


石垣2015年現況写真

②石垣解体修復断面図

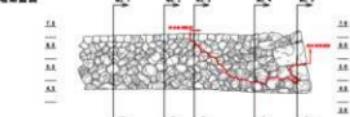


石垣2013年解体修復断面図 S-1/50

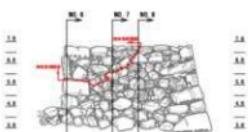


石垣2015年解体修復断面図 S-1/50

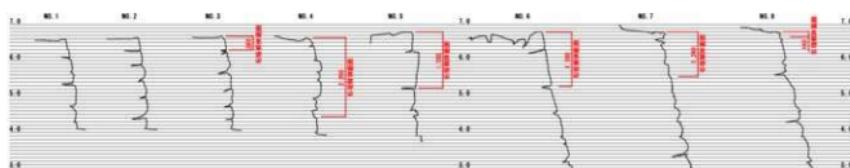
④石垣断面図



石垣2013年断面位置図 S-1/100

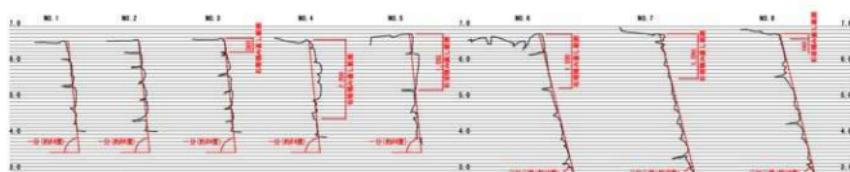


石垣2015年断面位置図 S-1/100



石垣2013年解体断面図 S-1/50

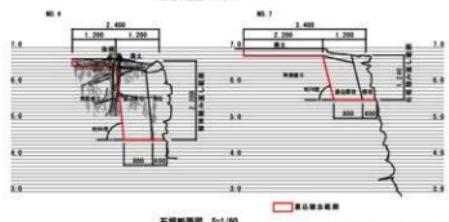
石垣2015年解体断面図 S-1/50



石垣2013年積み直し断面図 S-1/50

石垣2015年積み直し断面図 S-1/50

図1-6 第29回史跡高松城跡石垣整備部会議資料抜粋



石垣2015年解体時の作業計画平面図 S=1/100



調査1 二の丸跡精査北側石垣解体修理工事の進捗について

工事概要

工期：平成29年11月8日～平成30年2月14日

| | | |
|------|-------------|-------------------|
| 準備工 | 伐採 | 1.6t |
| 仮設工 | 仮設木造外脚手 | 6.4t |
| | 仮設外設置・撤去 | 60枚 |
| 上工 | 瓦礫剥離 | 93t |
| | 又は剥離上 | 1.5m ³ |
| 解体工 | 解体剥離 | 1.5m ³ |
| | 部分剥離 | 1.5m ³ |
| | 壁打ち | 1.5m ³ |
| | 解体 | 1.5m ³ |
| | 壁打替 | 1.5m ³ |
| 一新工 | 石垣 | 1.5m ³ |
| | 内面剥離用(1t-c) | 1.6t |
| | 石垣 | 2.4t |
| | 内面剥離用(1t-c) | 2.4t |
| | 平石剥離用(1t-c) | 7.2t |
| | 平石剥離用(1t-c) | 0.1t |
| | 黒石剥離 | 7.6t ³ |
| | 黒石剥離 | 7.6t ³ |
| | 石垣整備 | 12t |
| 安全管理 | 交通路看守 | 50人 |

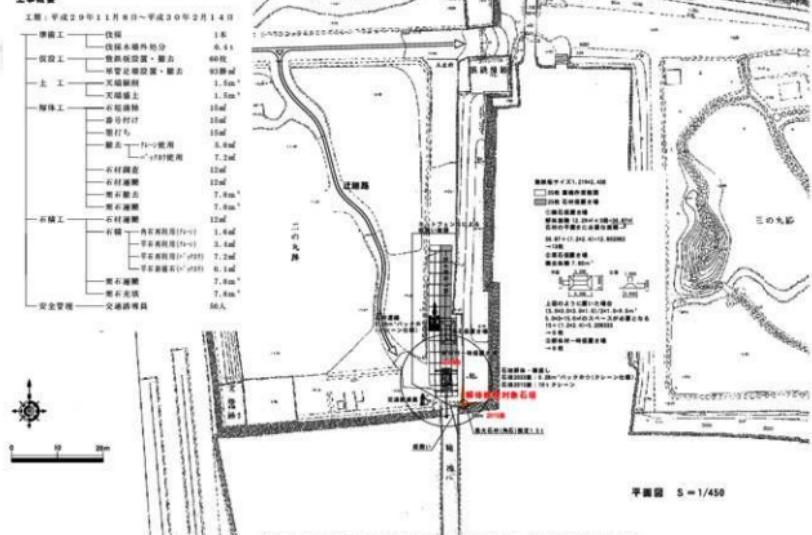


図 1 - 7 第29回史跡高松城跡石垣整備部会議資料抜粋④

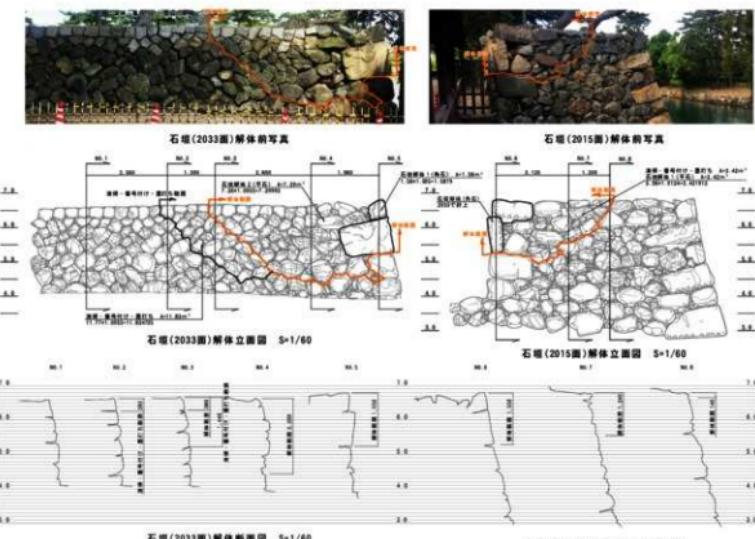
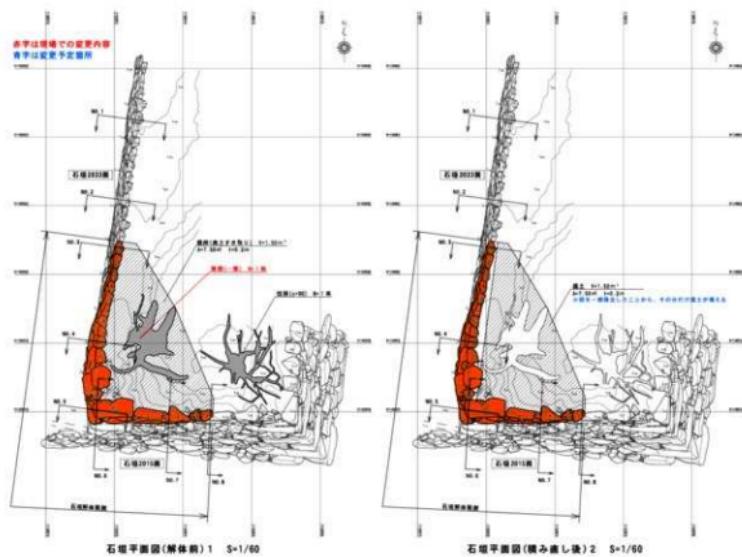
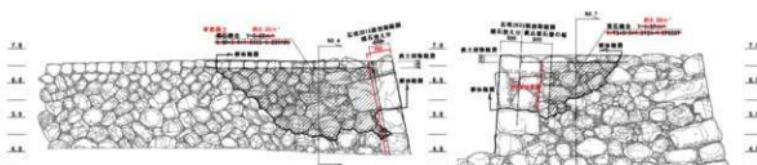
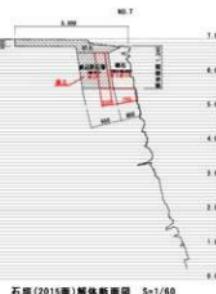


図 1-8 第30回史跡高松城跡石垣整備部会議資料抜粋①



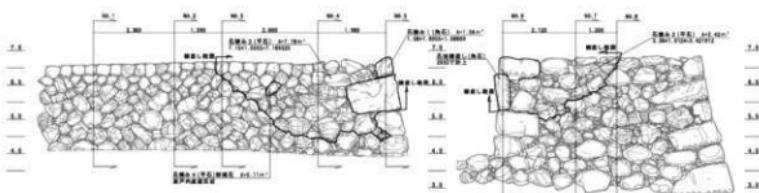
石垣(2003年)解体立面図 S=1/60

石垣(2015年)解体立面図 S=1/60



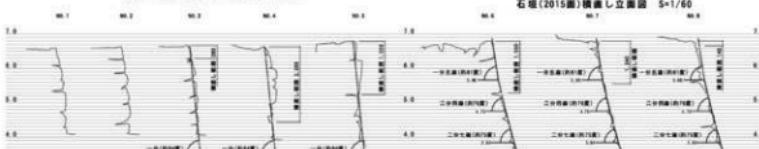
石垣(2003年)解体断面図 S=1/60

石垣(2015年)解体断面図 S=1/60

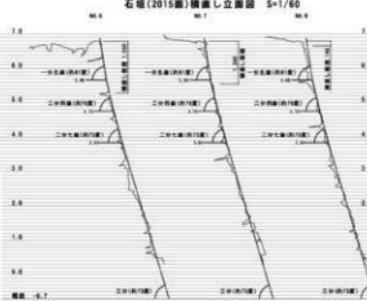


石垣(2003年)横断し立面図 S=1/60

石垣(2015年)横断し立面図 S=1/60

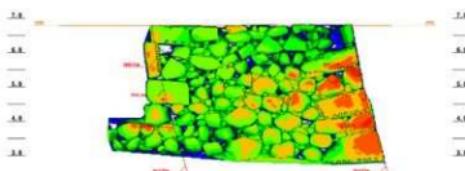
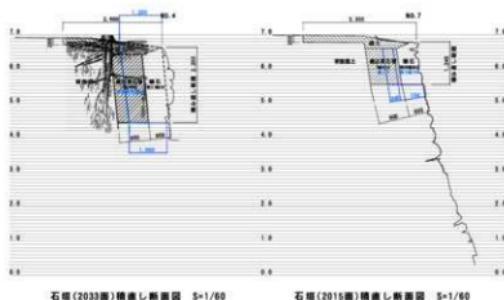


石垣(2003年)横断し断面図 S=1/60



石垣(2015年)横断し断面図 S=1/60

図 1 - 9 第30回史跡高松城跡石垣整備部会会議資料抜粋②



石垣(2015面)取り出し図 S=1/60

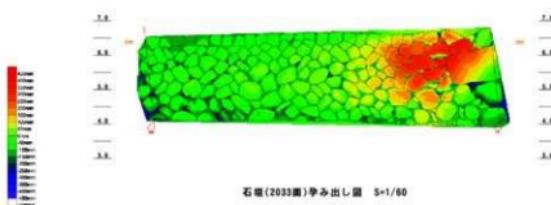


図 1 - 10 第30回史跡高松城跡石垣整備部会議資料抜粋③

繩維北側石垣体調査の調査成果

- 今治港の他の石垣より構築工法の類似性を示す。
- 開拓石施工の背面面土の範囲を確認（木板の内側）。

●調査

| 調査 | 調査対象（位置） | | 実測対象（箇所） |
|-----|-------------------|---------|----------|
| | 位置 | 特徴 | |
| 現地 | 現地の繩維北側の石垣 | 丸隠石 | |
| | 現地の北側の石垣 | 丸隠石、角隠石 | 現地・台場 |
| | 現地の南側 | 丸隠石、角隠石 | 現地・台場 |
| 実測 | 丸隠石 | 丸隠石、角隠石 | 現地・台場 |
| | 現地の北側 | 丸隠石 | 現地・台場 |
| その他 | 現地の北側、西側、東側、南側の石垣 | 丸隠石、角隠石 | 現地の北側の石垣 |
| | 現地の北側 | 丸隠石、角隠石 | 現地の北側の石垣 |
| 調査地 | 現地 | 丸隠石 | 現地の北側の石垣 |
| | 現地 | 丸隠石 | 現地の北側の石垣 |
| 基盤 | 現地 | 丸隠石 | 現地の北側の石垣 |
| | 現地 | 丸隠石 | 現地の北側の石垣 |

●石垣の調査

| 調査 | 実測 | 観察 | 既往の調査等から推定 | 解体調査による確認等から推定 |
|-------------------------|-----|---------|------------|----------------|
| 現地に設置された木製の柱（現地調査） | 丸隠石 | | | |
| 現地の上部を走る（現地調査用）通路（現地調査） | 丸隠石 | | | |
| 現地の下部を走る（現地調査用）通路（現地調査） | 丸隠石 | | | |
| 現地の北側の石垣（現地調査） | 丸隠石 | 丸隠石、角隠石 | 丸隠石 | 丸隠石 |
| 現地の北側の石垣（現地調査） | 丸隠石 | 丸隠石 | 丸隠石 | 丸隠石 |

●石垣の半身の調査

- ①現地の北側の石垣から剥離され、現地の北側の石垣半身をもじるような状況は認められない。
 - したがって、現地の北側の石垣から手を抜けた丸隠石に見えており、現地の北側の石垣の前に施設化された丸隠石である。
 - ②古文書の写真に合せて石垣が施工されたため、なんどもうな形跡をとつていていたため、現地の北側の石垣から手を抜けた丸隠石。
 - ③現地の北側の石垣から手を抜けた丸隠石（丸隠石）。現地の北側の石垣に少ない。現地の北側の石垣から手を抜けた丸隠石。
 - ④石垣 2013（西面）番付図：はんてん計画をしていて断石のものも、断石を現地の石垣に剥いており、現地の石垣面が少なく、合縫が一筋で接着しているものがほとんど。鋼筋も少ない。上手に剥いてなくて、土（砂）が多い（岩構造）。崩壊後に使用されるよう巻きを多用している。
- 1.3.9.4.4の点が主要な原因として関連することで大きな半身ひつがはったものと考えられる。

繩維北側石垣体調査を踏まえた修理方法

以上の現状の状況及びみの現状から下記のような仕様に基づき修理する。
ただし、工事での施工についても影響を及ぼすものである。

①現地の状況

現地は現地の現状のままとするため、石垣表面において支障となるもの（鉄筋等）あとは埋設して、既食害に応じて修復していく（細則門開口）。

②基盤

石垣 2013 現在 200 mm の高さまで盛土
石垣 2003 第二回実験用（現地調査）
44-48 の急斜面

図1-11-1 そのままで修理 実験結果（現地アート等） 図1-11-2 施工前



石垣 2013 (現地 2013 施工前)

石垣 2013 (現地 2013 施工後)



石垣 2013 (現地 2013 施工中)

石垣 2013 (現地 2013 施工中)



石垣 2013 (現地 2013 施工中)

石垣 2013 (現地 2013 施工中)

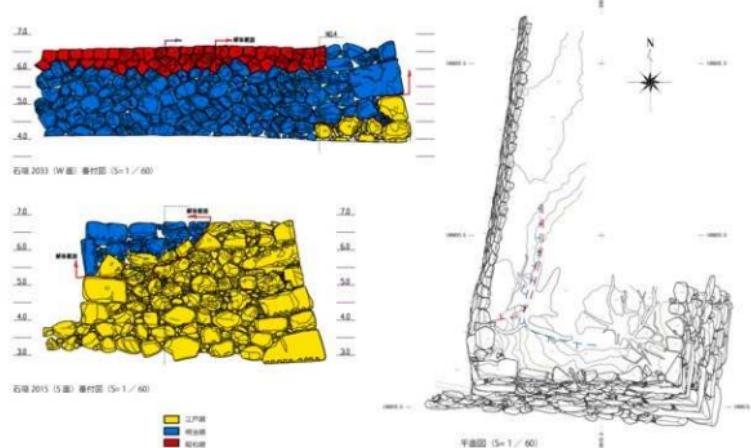


図1-11-11 第30回史跡高松城跡石垣整備部会議資料抜粋④

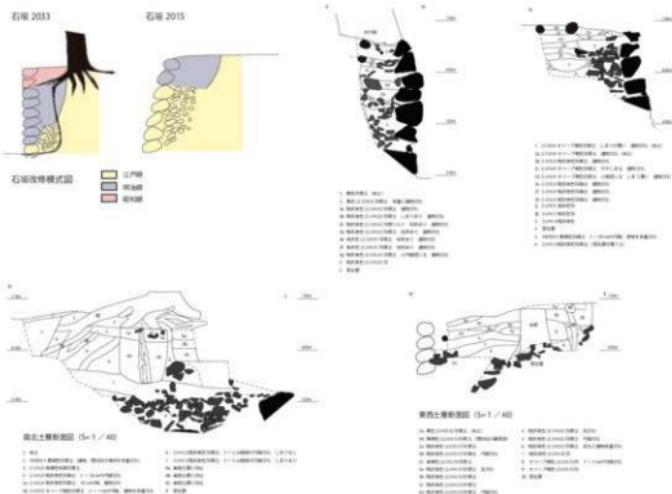


図 1 - 12 第30回史跡高松城跡石垣整備部会会議資料抜粹⑤

第2章 高松城の地理的・歴史的環境

第1節 地理的環境

高松市は、四国島の北東部、香川県のほぼ中央に位置する。北は瀬戸内海に面し、南は阿讃山脈の稜線付近で徳島県と境を接する。高松城の所在する高松平野は、周縁を丘陵に囲まれた東西約9km、南北約8kmの範囲で、西から本津川、香東川、春日川、新川といった阿讃山脈を起源とする河川が複数条北流する。平野部は、完新世までに形成が完了していた氾濫原面が侵食されて形成された4段の段丘面と、最下面の沖積面からなる。沖積面での河川堆積作用は大きく、広大な沖積平野を形づくりと共に、度重なる洪水の被害をもたらした。また、平野中には花崗岩を基盤として、安山岩・凝灰岩がキャップロックとして侵食を防ぎ、頂部が平坦で縁辺部が急峻な小丘陵が点在する。高松城は沖積面の北端、瀬戸内海に面した臨海部に位置する。

中世以降の高松城周辺の地形について、微視的な検討がなされている(松本2009)が、これによると、12～13世紀前葉の高松城周辺は、東西に巡る2本の旧河道と、間に挟まれた広大な砂州が広がっていた。さらに河口付近にはいくつかの小規模な砂堆が形成されている。高松城跡（西の丸町地区）及び高松城跡（東町奉行所跡）で検出された港湾施設及び汀線を基準に、海岸線は現在よりもかなり内陸側に入り込んでいたと想定される。砂堆の後背部に形成された潟湖を利用して港湾施設が形成されていた。13世紀後半～15世紀代にかけては、前段階で確認した地形が河川の堆積作用により埋没が進み、港湾施設のおかれた潟湖の埋没、旧河道の埋没や砂堆の連結が進んだものと考えられている。高松城の二の丸から三の丸にかけての主要な曲輪が配置された箇所は、この時期に陸地化が進んだものと推定されている。その後、16世紀から17世紀にかけて、河川の堆積がさらに進行すると共に水量が減少し、安定した地盤が形成され、周辺での土地利用が進行した事がうかがえる。

以上の中世段階の地理的環境を踏まえると、高松城築城以前の状況として、当初河川の堆積作用などで安定性の低い海浜部であったが、築城前段階では埋没作用が落ち着き、比較的広範での土地利用が可能であった状況が想定できる。また、城郭の主要部が置かれた位置は、南西の稻荷山から北東方向に延びる砂堆の高所を選ぶなど、周辺でも比較的安定した土地を選んで縄張りがなされたものと考えられる。近世に入って行われた香東川の付け替えは、安定化し始めていた埋積作用をさらに低減・固定化するという、地理的環境を克服するための営為であったと位置づけることができるだろう。

第2節 歴史的環境

高松城跡全体に関する歴史的環境の概要については、すでにいくつかの報告書で整理している(高松市教育委員会2016・2018)。このため、本書では鞆橋北側石垣の所在する二の丸に限定して、歴史的経緯を確認しておきたい。

二の丸においては、地下遺構の確認調査がほとんど行われておらず、築城以前の歴史的経緯は不明である。従って、絵図等の資料からその変遷を概観する。二の丸は生駒期の城郭整備において既に確認される。『生駒家時代讃岐高松城屋敷割図』(寛永15～16(1638～39)年)には、二の丸の範囲に「石垣水際ヨリ二間半」「北南五十式間」の記載があり、北西・北東・南西隅には櫓が所在することが描かれる。また、現在鞆橋と呼称している本丸と連結する橋については「らんかん橋」と記載され、屋根を持たない橋であったことが指摘される。なお、修理を行った鞆橋北の石垣面につ

いっては、中途で折れず直線的に延びる。『讃岐国高松城図寛永十七年生駒家封地没収大洲藩主加藤泰興預当時』（寛永 17（1640）年）にも同様の表現が見える。

松平賴重入部直後の状況を描いたとされる『高松城下図屏風』（17世紀中葉）では、二の丸の北西部に御殿風の大型建築物が見える。さらに、御殿東側の門付近にはさすまたや突棒状の武具や轍のような表現が見られる。南東部には小ぶりな松樹、南西部には大きな枝ぶりの松が描かれている。このように、二の丸には防御設備を伴う御殿が整備されていたことがうかがえる。なお、二の丸の御殿については、三の丸に御殿の配置が変更された（披雲閣）ことが知られている。披雲閣の完成は元禄 13（1700）年のことである。建物の変遷を示す資料は乏しいが、描画年代不明の『高松御城全図』においては、二の丸中央に南北に細長い建物と考えられる表現が 2 単位認められる。明治 35（1902）年の『共進会場平面図』には、会場の区画なども設けられておらず、主要会場としては本丸とともに用いられなかったことがうかがえる。その後、戦後に高松城跡が高松市の所有となり、玉藻公園として公開される中で、二の丸には遊園地が整備された。また、北側には枯山水の庭園が整備されるなど、大きく改変を受けている。現在高松市が保有する図面類からは、電気自動車や回転する飛行機型の遊具などを備えた遊園地としての姿がうかがえる。こうした活用は公園としての側面からみると利用者の増加に資するものであったと考えられるが、一方で遊具等の設置に際して、基礎をかなり大規模に掘削している。平成 26 年に実施した便益施設（二の丸西北のトイレ）設置に先行する確認調査においても（高松市教育委員会 2015）、大規模な削平が確認されており、二の丸の遺構がかなり失われてしまったと考えられる点は残念である。

統いて文献資料を確認したい。『小神野筆帖』では、「御本丸ハ古来之通相更義無之候西ノ丸堀の御多門に戸倉口ヲ御付被遊剣橋口と申候」と記載がある。ここで注意すべきは、現在二の丸と呼称している曲輪を本丸としていることである。記載内容から二の丸の記述であることはまず間違いないと考えられるが、曲輪の呼称が少なくとも現代とは異なることがうかがえる。生駒期の絵図には、二の丸と記載するものが認められる。一方で江戸時代後期の『讃岐国高松城石垣破損掘凌之覚』（文政 6（1823）年）においては、本丸の記載がある。さらには、描画年不明の『高松御城全図』においては、曲輪名称の記載はないものの、現在三の丸と呼称する曲輪に所在する旧披雲閣に『本丸御屋形』の記述が認められる。以上の資料からは、曲輪呼称が変化している可能性が想定できる。さらに、上記の本丸御屋形の記述を見ると、曲輪名称は一定していないことがうかがえる。資料参照の際にこの点には留意する必要があるだろう。

本稿の対象石垣については、『生駒家時代讃岐高松城屋敷割図』、『讃岐国高松城図』において、直線的な曲輪の形状であったことがうかがえるが、松平家入部直後と考えられる『高松城下図屏風』では、中位で折れが表現されており、鞘橋周辺では雁木が見える。この折れを伴う形状は現状と合致しており、この段階には整備されているものと考えられる。『讃岐国高松城石垣破損掘凌之覚』（文政 6（1823）年）においても、当該箇所は屈曲した折れが見られる。なお、現在の高松城内には、『高松城下図屏風』に描かれた雁木は残っておらず、二の丸東辺を構成する石垣にすぐ接して鞘橋に続く動線が整備されている。このため、石垣と通行者の距離が近くなり、崩壊時の危険性が高い位置関係になっている。ただし、上記のようにこうした位置関係は築城当初から継続するものではなかつたようである。

統いて、鞘橋と本丸との接続を絵図で確認しよう。『高松城下図屏風』では、鞘橋の本丸との接合位置をみると、天守台の北西隅が折れて入隅になった場所からやや西側に接続している。現状では、より東側に鞘橋が架けられているため、本来雁木が存在した場所に鞘橋の北側が接続することとな

る。『共進会場平面図』(明治 35 (1902) 年) には、石垣と接した位置から、本丸の北東角に接続する橋が描かれている。このため、近代には橋の位置の架け替えと、それに伴う二の丸側の雁木などの削平といった改変がなされた可能性が高い。なお、現在の鞘橋は明治 17 (1884) 年の天守解体時に架け替えられたもので、昭和 45 ~ 46 (1970 ~ 1971) 年に解体修理工事を行っている。

参考文献

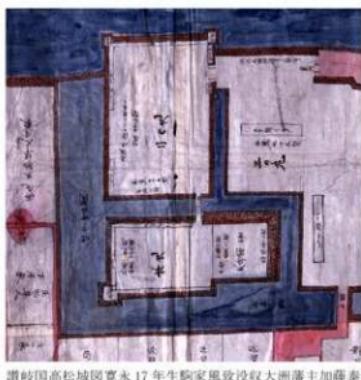
- 松本和彦 2009 「野原の景観と地域構造」『中世讃岐と瀬戸内世界』港町の原像：上
 高松市教育委員会 2015 「史跡高松城跡」『高松市内遺跡発掘調査概報－平成 26 年度国庫補助事業－』
 高松市教育委員会 2016 『史跡高松城跡（地久橋台石垣整備）』史跡高松城跡整備報告書第 8 冊
 高松市教育委員会 2018 『高松城跡（丸の内地区）』高松市埋蔵文化財調査報告 第 192 集



図 2-1 高松城周辺の発掘調査位置図



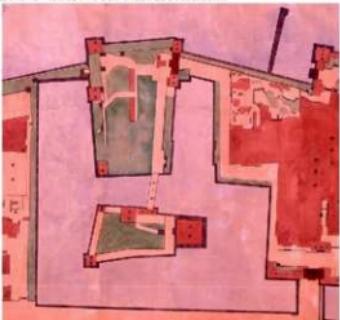
生駒家時代讃岐高松城屋敷割図（部分）高松市歴史資料館所蔵



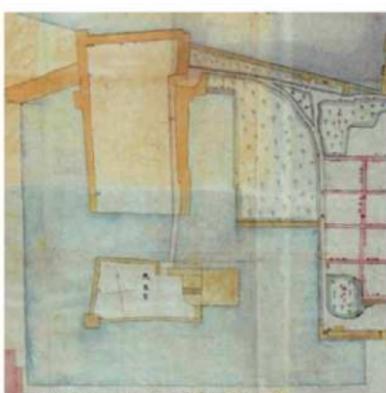
讃岐国高松城図 宽永 17 年 生駒家風致没収大洲藩主加藤泰興預當時（部分）高松市歴史資料館所蔵



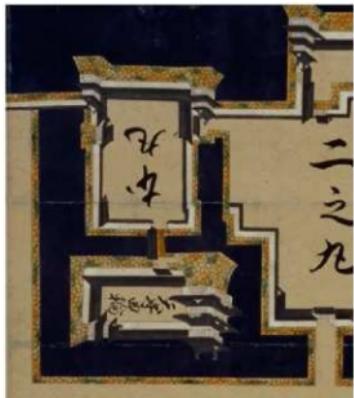
旧高松城下図屏風（部分）香川県立ミュージアム所蔵



旧高松城園図（部分）香川県立ミュージアム所蔵



生駒会場平面図（部分）高松市歴史資料館所蔵



讃岐国高松城石垣破損掘削之覚 曲阜市教育委員会所蔵

図 2-2 関連する絵図等抜粋

表2-1 高松城石垣及び建造物関係略年表①

| 西暦 | 和暦 | 主な出来事 |
|---------------------------------|------|--|
| 1585 | 天正13 | 仙石秀久、引田城に入る(南海通記) |
| 1587 | 天正15 | 生駒親正が讃岐一国を鷹視。引田城に入る(生駒家宝箇集) |
| 1588 | 天正16 | 生駒親正が野原の海浜で高松城築城に着手(生駒家宝箇集) |
| 1597 | 慶長2 | 生駒親正、一正が丸亀城築城(讃岐遺蹟) |
| 1602 | 慶長7 | 生駒一正が丸亀城から高松城に移り、丸亀には城代をおく(讃岐根遺蹟) |
| 1610 | 慶長15 | 豊臣に参勤してた生駒一正、名古屋城築城を急ぐため名古屋へ赴く(徳川実紀) |
| 1616 | 元和2 | 生駒正俊、大坂城修繕のため大角石・礫石を船上に卸し料物を与えられる(徳川実紀) |
| 1620 | 元和6 | 大坂城修繕(續)。生駒正俊は玉造より大手門までと京橋より青屋口までを分担する(徳川実紀) |
| 1627 | 寛永4 | 幕府隠密が讃岐を探査し高松城の様子について報告(生駒家宝箇集) |
| 1636 | 寛永13 | 江戸城惣郷の造営始まり、生駒高俊は石垣を担当する(徳川実紀) |
| 1640 | 寛永17 | 石垣の修築を許される(生駒家宝箇集) |
| 1642 | 寛永19 | 生駒惣郷の修築の処分として、生駒高俊は羽田御崎島1万石に転封 |
| 1644 | 寛永21 | 松平賴重、常陸下館から讃岐高松12万石へ転封を命じられる(英公実録) |
| 1646 | 正保3 | 高松藩主松平頼重、高松城修復に着手し、まず二の丸堀を整備して藩主の居館を建てる。(小神野夜話) |
| 1647 | 正保4 | 高松城の多門・天守・矢倉の修復を行う(小神野夜話) |
| 1649 | 慶安2 | 高松藩・江戸城西の丸の造営を命じられる(英公実録) |
| 1651 | 慶安4 | 高松城の修築を許される(英公実録) |
| 1652 | 承応1 | 高松城の修築を許される(英公実録) |
| 1653 | 承応2 | 大火(481戸)(高松藩記) |
| 1662 | 寛文2 | 高松城石垣の修繕を許される(英公実録) |
| | | 落雷で高松城本丸(=二の丸)北西隅の矢倉筋失、多門56間焼焼、黒金門東北隅の矢倉のそばで鎮火(英公外記) |
| 8月の落雷で焼失した高松城本丸門櫓の修繕を許される(英公実録) | | |
| 1664 | 寛文4 | 高松城の城壁の修復を許される(英公実録) |
| 1666 | 寛文6 | 石清尾八幡宮の造営(小神野夜話) |
| 1667 | 寛文7 | 高松城の城壁の修繕を許される(英公実録) |
| 1670 | 寛文10 | 天守修築完成(英公実録) |
| 1671 | 寛文11 | 高松城の落成が許される(英公実録) |
| | | 高松城費請通り、翌年5月完成。諸請奉行は朝比奈甚五兵衛と今泉八郎左衛門(英公外記) |
| 1672 | 寛文12 | 高松城の修築を許される(英公実録) |
| 1676 | 延宝4 | 高松城北の矢倉失(月見櫓)の上棟(小神野筆帖) |
| 1677 | 延宝5 | 高松城其櫓が完成し、これにより寛文11年9月より始まった高松城費請すべて完了(小神野筆帖) |
| 1707 | 宝永4 | 宝永南海地震(舊公外記) |
| 1718 | 享保3 | 高松大火(延宝2300戸以上)(高松藩記) |
| 1721 | 享保6 | 高松三の丸の石壁の修繕許される。(懇公実録) |
| 1729 | 享保14 | 乾櫓(=廉櫓)に落雷 |
| 1742 | 寛保2 | 城内出火作事所、材木倉庫、倉庫9棟延焼(高松藩記) |
| 1743 | 寛保3 | 高松城外濠を浚える(穆公外記) |
| 1756 | 宝曆7 | 大雨洪水(台風)による建物被害數千戸以上(高松藩記) |
| 1761 | 宝曆12 | 大火(延宝390戸以上)(高松藩記) |
| 1772 | 安永1 | 大雨洪水(台風)による建物被害1900戸以上(高松藩記) |
| 1781 | 天明1 | 大雨洪水(台風)による建物被害230戸以上(高松藩記) |
| 1823 | 文政6 | 東の丸において石垣が崩れている(讃岐高松城石垣破損船渡観) |
| 1854 | 安政1 | 安政南海地震で天守根根壁破損、本丸一重櫓破損、石垣・堀破損、城内建物大破(高松藩記) |
| 1863 | 文久3 | 長崎鼻砲台要塞(卯心砲) |
| 1868 | 慶応4 | 官軍に開城 |
| 1871 | 明治4 | 兵部省大阪舎台第2分営設置 |
| 1874 | 明治7 | 丸亀に広島練台第2文永設置、高松營兵移動 |
| 1884 | 明治17 | 高松城天守解体 |
| 1911 | 明治34 | 玉藻廟建築開始。それに伴う本丸石垣(内側)の改変 |
| 1912 | 明治35 | 第8回開港場府県連合共進会開催 |
| 1912 | 明治45 | 旭橋を石橋に修理 |

表2-2 高松城石垣及び建造物関係略年表②

| | | |
|------|--------|---|
| 1917 | 大正6 | 抜雲閣が完成 |
| 1922 | 大正11 | 抜雲閣に摂政宮宿泊 |
| 1933 | 昭和8 | 二の丸見櫓修理 |
| 1935 | 昭和10年代 | 三の丸東側の石垣修理（年代は不明） |
| 1945 | 昭和20 | 漁駆軍の接收（～27） |
| 1954 | 昭和29 | 高松市の所有となる |
| 1955 | 昭和30 | 史跡指定を受け、高松市立玉藻公園として開放 月見櫓台の修理に伴う石垣修理 |
| 1957 | 昭和32 | 月見櫓台の石垣修理等完了 |
| | | 本丸南側の石垣修理 |
| 1965 | 昭和40 | 長櫓移築に伴う太鼓櫓台の石垣修理 |
| 1971 | 昭和46 | 朝櫓の修理 |
| 1973 | 昭和48 | 木門東側の石垣修理 太鼓門西側の石垣修理 |
| 1974 | 昭和49 | 三の丸西側の石垣修理 板馬場北側の石垣修理 |
| 1985 | 昭和60 | 東の丸調査（県民ホール） |
| 1987 | 昭和62 | 東の丸石垣整備（県民ホール） |
| 1994 | 平成6 | 東の丸発掘調査（県立ミュージアム） |
| 1998 | 平成10 | 東の丸石垣復元工事（県立ミュージアム） |
| 2004 | 平成16 | 鉄門石垣修理開始 |
| 2005 | 平成17 | 鉄門石垣修理完了 |
| 2006 | 平成18 | 天守台石垣修理開始 |
| 2012 | 平成24 | 天守台石垣修理完了 |
| 2013 | 平成25 | 朝櫓の修理 |
| 2014 | 平成26 | 焼久櫓台石垣修理完了 板門石垣修理開始 |
| 2017 | 平成29 | 板門石垣修理完了 |

第3章 解体前の調査

第1節 解体前の石垣の状況

第1項 解体前の石垣危険度調査

詳細については第1章第1節のとおり。危険度Bに位置付けられていたが、変形の進行によつて工事着手前に危険度をAに引き上げた。

第2項 対象石垣の名称

史跡高松城跡内に現存する石垣に関しては、2008年に刊行した『史跡高松城跡整備報告書第2冊 石垣基礎調査報告書』に悉皆的な調査成果が記載されている。その報告書では史跡指定範囲を本丸、二の丸、三の丸、北の丸、桜の馬場、その他地区に区分し、その地区ごとに4桁の石垣番号を付している。石垣の折れから折れを1面として捉え、石段は全体で1面としている。

鞘橋北石垣は大きく内堀に面する東・南面と二の丸内に位置する西面で構成される。それぞれ2014面、2015面、2033面と名付けられた。このうち、修理対象となったのは2015・2033面（南・西面）である。石垣解体・修理工事にあたっては、こうした4桁の石垣番号を用いるのが煩雑であることから、それぞれ南面、西面と呼称する。

第3項 測量調査

対象石垣については、平成29年度に解体着手前の状況を（株）四航コンサルタントに委託して地上レーザー測量を実施した。また、積直し完了後の状況を平成30年度に同じく（株）四航コンサルタントに委託して測量している。解体前の測量に際しては、第29回史跡高松城跡整備会議石垣整備部会において、委員より段彩図による変形の検討を提案されたことを受け、段彩図も作成している。測量成果は図3-1～5及び巻末写真図版6・7に掲載した。

第4項 石垣の破損状況

南面と西面からなる隅角部を中心にハラミが大きく観察された（巻末写真図版6・7）。また、石材のワレも各所で確認されており、中でも隅角部根石の大型石材（凝灰岩）に顕著なワレが認められた（図3-6）。間詰石のヌケはあまり顕著ではない。

第5項 使用石材と石積み技法の特徴

解体前に、調査員の目視によって使用石材種と石積み技法の傾向を整理した。整理すると以下のとおりである（図3-7）。

石垣2033面（西面）

- ・花崗岩、安山岩、凝灰岩を使用している。花崗岩は風化度合や割り方から大きく3つに分類できる（花崗岩①～③）。凝灰岩は風化が著しい。
- ・隅角部周辺及び根石付近は70～80cm程度の野面石を使用した乱積みである。それ以外の部分は、長軸60cm程度の安山岩と一辺40cm程度の花崗岩を使用した谷積みである。後者の範囲は、石材の種類及び積み方から改変／修理したものと想定される。間詰石は非常に少ない。割れ石等の破損した石材は少ない。
- ・天端の花崗岩には、ルートハンマーと考えられる痕跡が認められるほか、幅5cm程度の矢穴も認められたため、石材を小割して転用した状況を確認できる。

石垣2015面（南面）

- ・花崗岩、安山岩、凝灰岩を使用している（凝灰岩は西側隅角部のみ）。

- ・隅角部東側は算木積みで、角石は幅12～15cm程度の矢穴が残る。
- ・70～80cm程度の石材を使用した乱積みである。間詰石が多く残存する。
- ・改変及び修理の痕跡は認められない。
- ・割れ石等の破損した石材は少ない。
- ・東側隅角部では、下部で割石をあまり使わず、長辺の短い算木積みが下半で確認される。未発達で古い算木積みとする見解と、水面下で見え隠れのため省力化した結果とする見解の双方がある。

第2節 想定される破損要因

以上の解体前調査を踏まえて、石垣の破損要因を以下のとおり想定した。なお、この想定はあくまでも表面観察によるものであり、解体時に検証を行い、評価するための前提作業である。

①石垣上部に生育した松の根の振動

この点については、振動の程度や影響を具体的な数値で把握していないが、樹高がかなり大きくなっていること、近在の鉄門においても石垣上部の松の根の影響で一部崩壊が発生したことから、変形の要因として推定した。

②石材の脆弱性

隅角部の石材で、根石（地上に露出した部分なので、地下にもう一段埋没している可能性はある）が軟質の凝灰岩で、非常に風化が進行している。隅角部基底部の石材の脆弱性が変形を招いている可能性を想定した。

このほか、石垣の改修が表面観察から推定されており、改修時の取り合わせや構造についても破損要因となる可能性があるため、この点については解体時の調査で確認することとした。

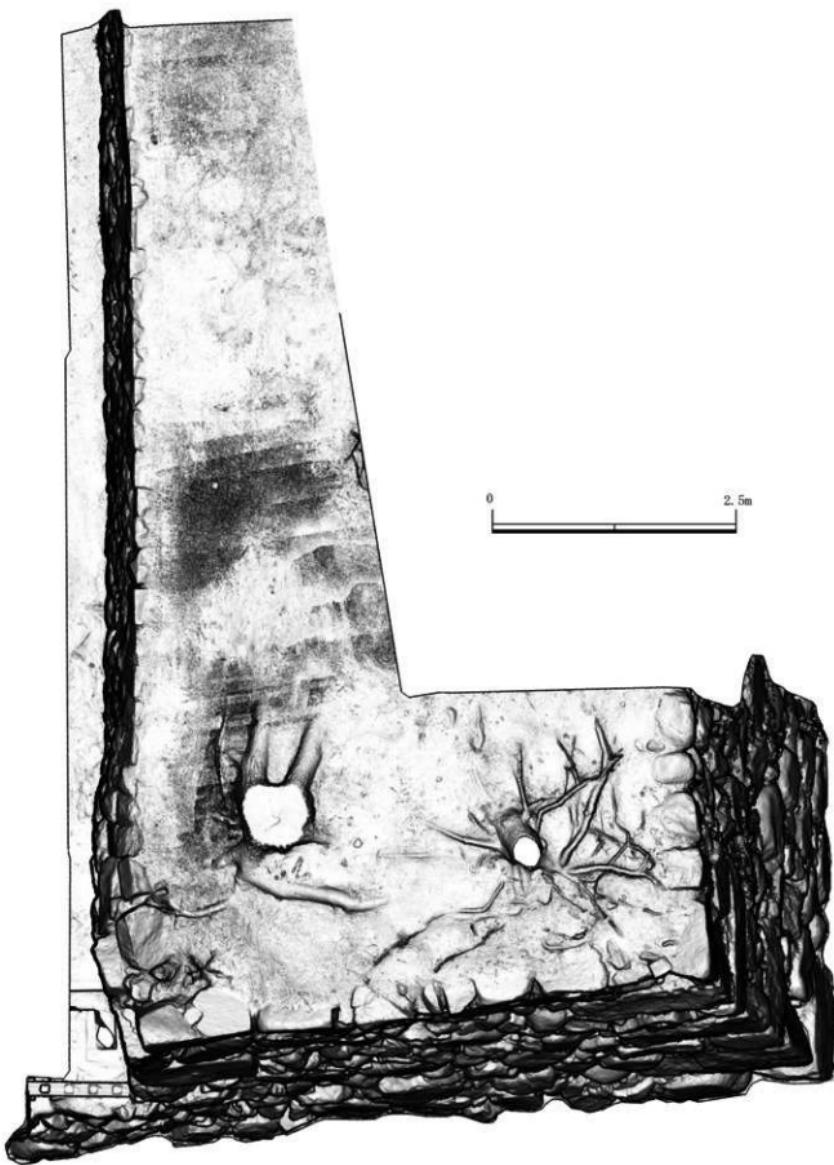


図3-1 石垣修理前 平面陰影図

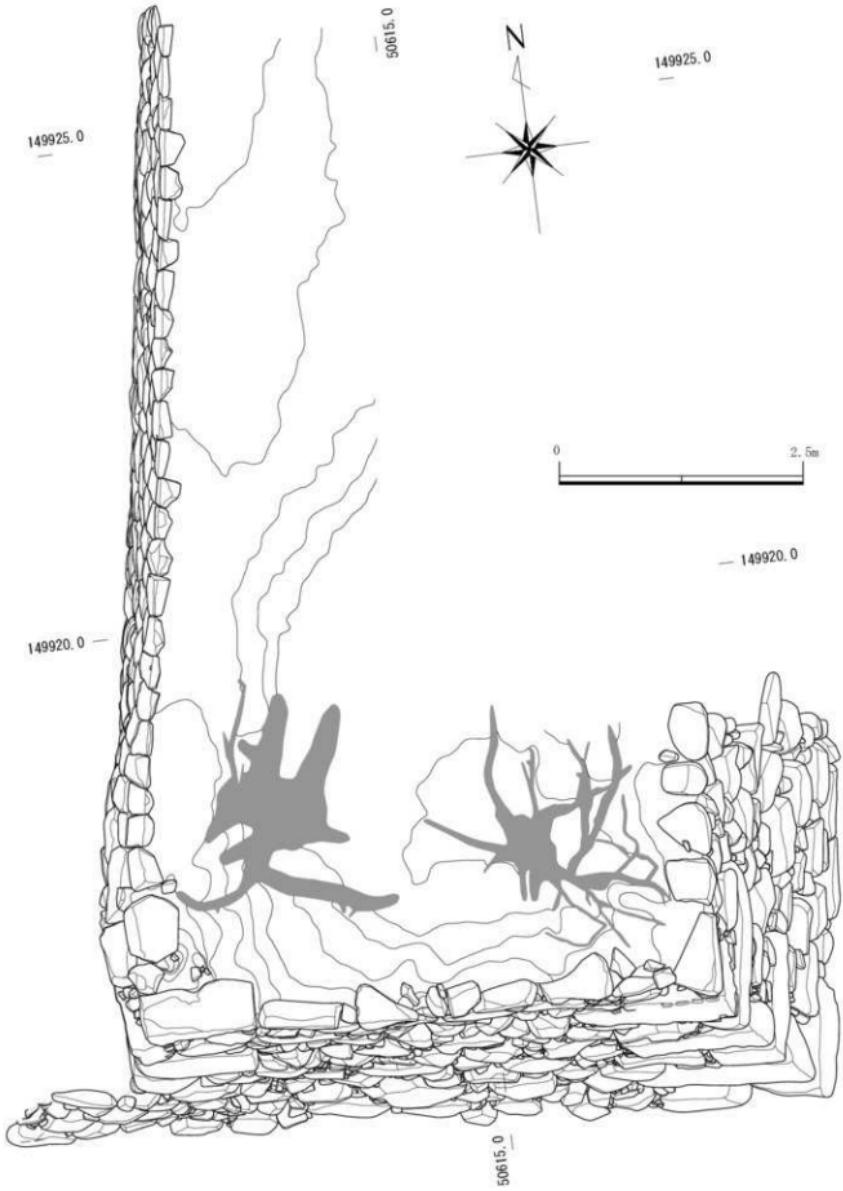
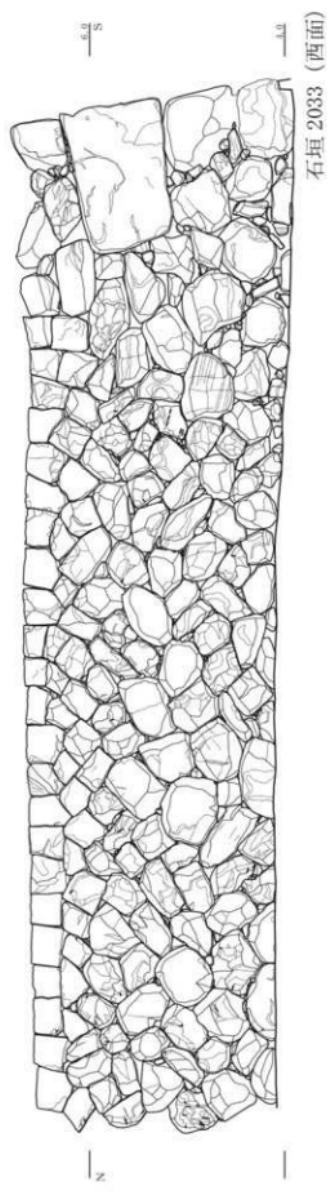
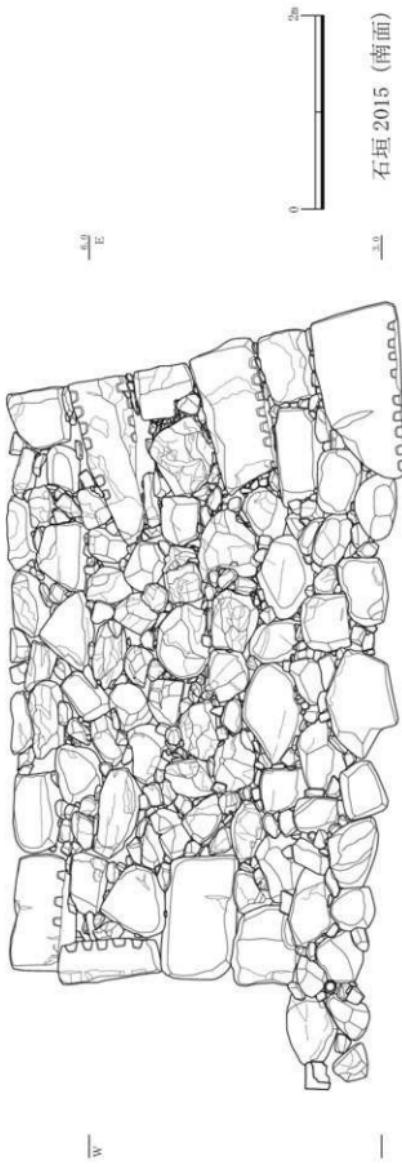


図3-2 石垣修理前 平面図



石垣 2033 (西面)



石垣 2015 (南面)

図 3-3 石垣修理前 立面図

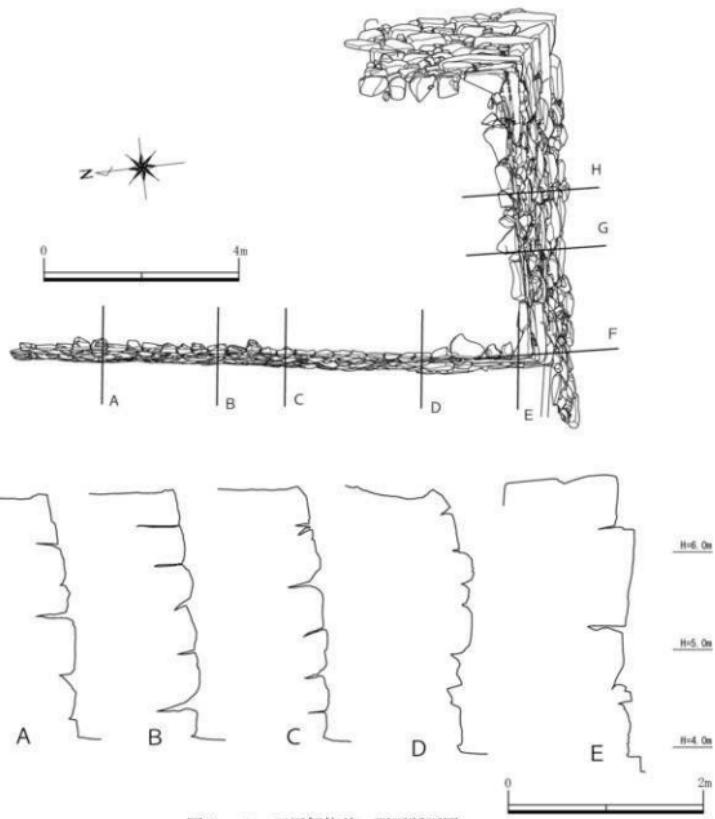


図3-4 石垣解体前 西面断面図

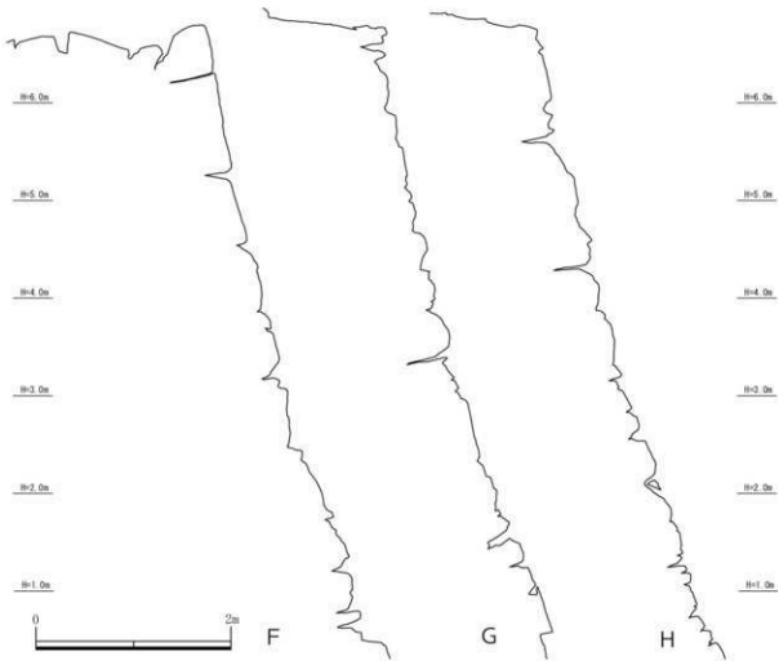
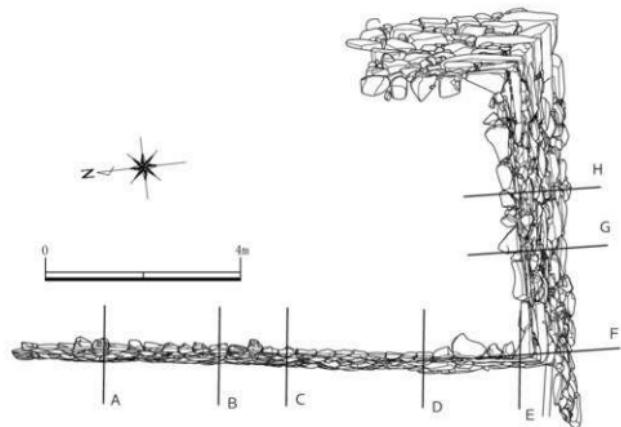


図3-5 石垣解体前 南面断面図

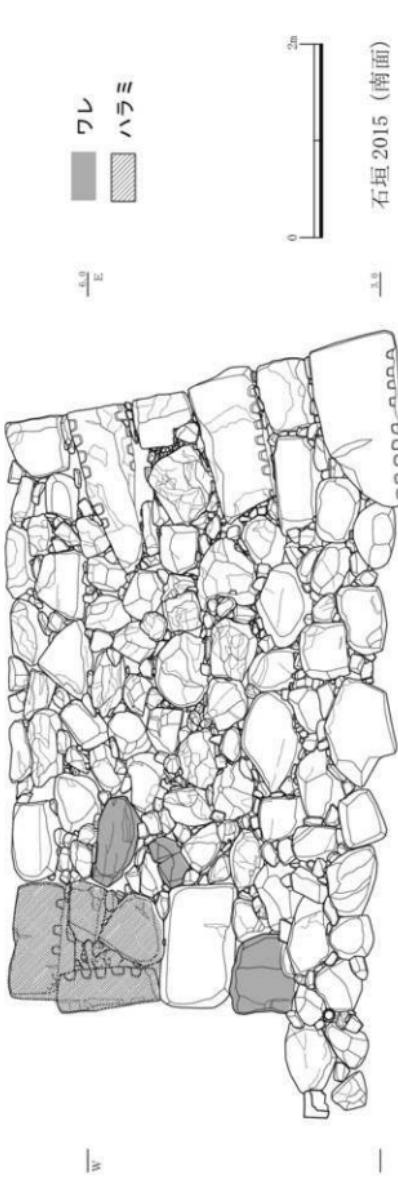
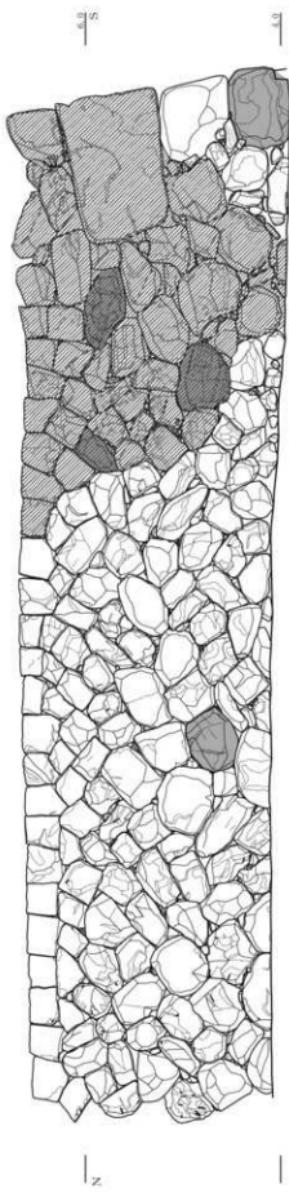
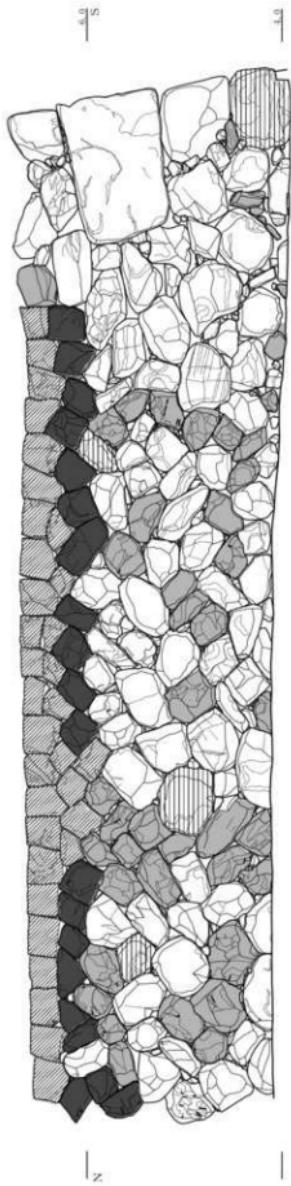
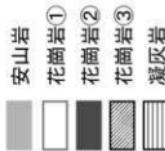


図3-6 石垣解体前 破損状況調査図



石垣 2033 (西面)



石垣 2015 (南面)

图 3-7 石垣解体前 使用石材种类调查图

第4章 石垣解体修理工事とそれに伴う調査

第1節 解体修理範囲と修理方針

解体範囲について、史跡高松城跡整備会議石垣整備部会に諮り、香川県教育委員会及び文化庁と協議を行って決定した。方針としては、石垣の安全性確保について真にやむを得ない場合において、最小限度の範囲で解体修理することとした。具体的には、顕著なハラミの確認される範囲及びワレが集中する範囲を解体修理することとした。この結果、図4-1に示した範囲を対象とすることで史跡高松城跡整備会議石垣整備部会に提案し、同意を得て範囲を確定した。なお、隅角部根石については脆弱な凝灰岩で、ワレが確認されたが、安定性が確保できると考えられたことから、解体範囲からは除外している。また、西面の未解体範囲との境界付近は、修理工事によって現況から勾配が修正されることに伴い、残置部分の勾配に擦り付けるように石積みを行うこととした。このため、修理後も一部飛び出したように見える箇所が残ることが想定されたが、これは最小限の解体修理範囲を摸索したことによる結果である。

第2節 解体修理工事の実施設計

工事の実施にあたり、実施設計業務を委託業務として発注した。業務名・期間・受注者は以下のとおり。委託業務の仕様書を図4-3・4に示す。

業務名：史跡高松城跡鞆橋北側石垣修理工事実施設計業務委託

期間：平成29年5月26日～平成29年7月28日

受注者：株式会社 空間文化開発機構

第3節 復元勾配

実施設計業務の中で、石垣の復元勾配について検討した。今回対象とした解体範囲については、基底部の遺存状況が良好であると判断し、基底部と天端を直線で結んだ勾配を復元勾配とした（図1-6下段）。

第4節 解体修理工事・工事監理

石垣修理工事を土木一式工事として発注した。業務名・期間・受注者は以下のとおり。なお同時に工事監理業務も発注した（第11節参照）。

工事名：史跡高松城跡鞆橋北側石垣修理工事

期間：平成29年11月8日～平成30年3月15日

受注者：四国産業株式会社

なお、しゅん工時の図面は、当初発注時の図面に赤書きで修正を書き加えたものであるので、この図面を添付する（図4-5～9）とともに工事の仕様書を示す（図4-10～19）。

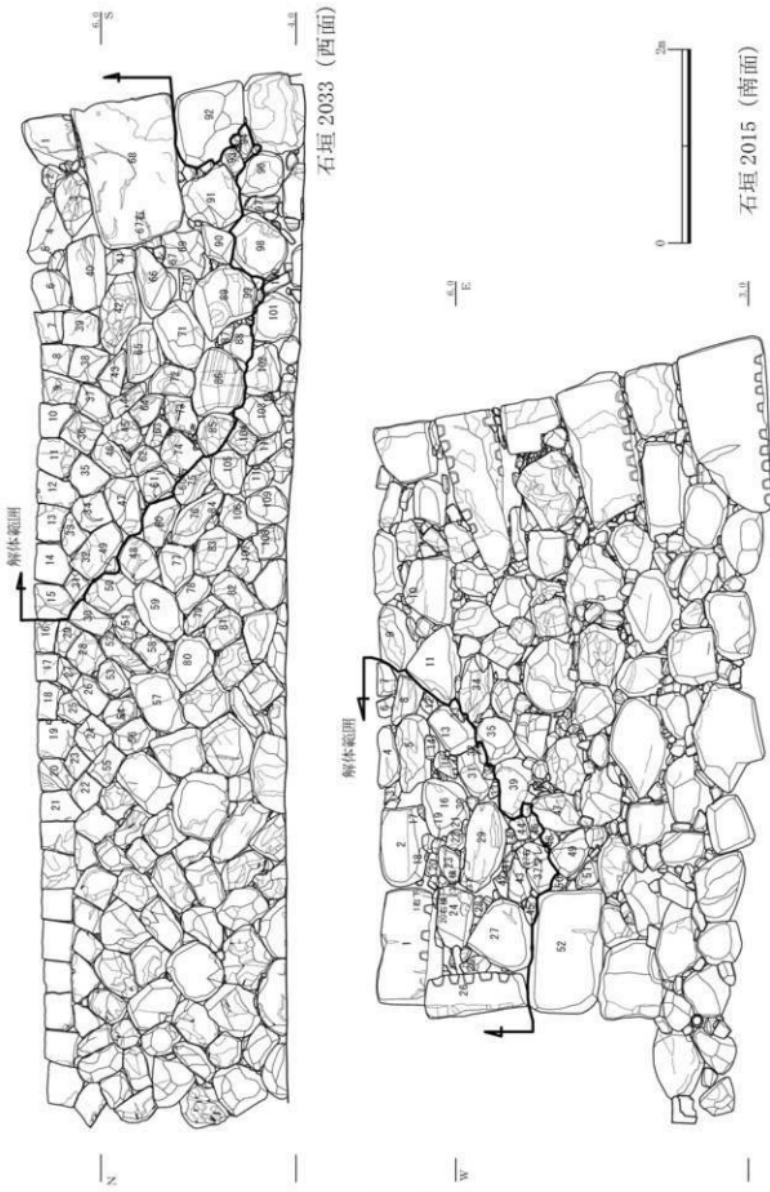


図 4-1 解体範囲と番付

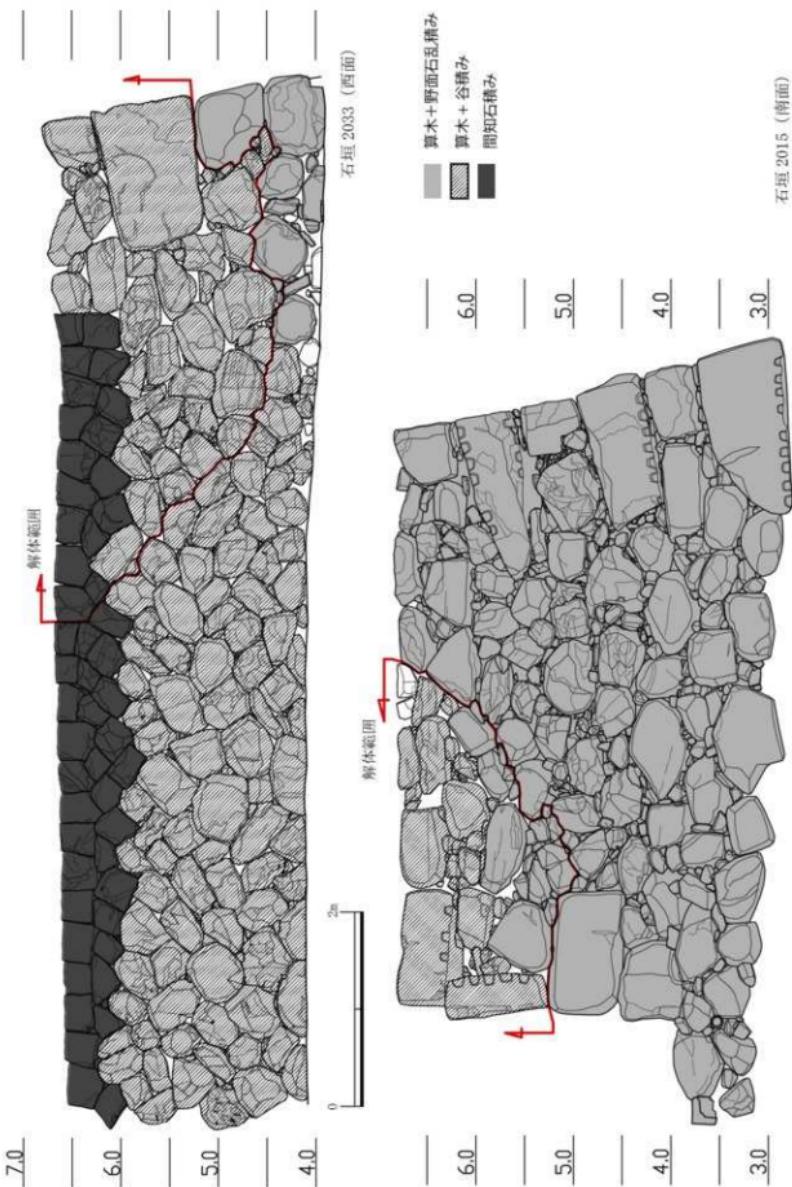


図 4-2 石積み技法からみた範囲区分（表面観察による）

実施設計業務委託特記仕様書

1. 実施設計業務
(1) 延長高さに既設二の丸新橋北側延長石垣修理工事実施設計業務委託
(2) 位置
　　新宿市玉藻町付近

2. 史跡地に既設二の丸新橋北側延長石垣修理工事実施設計

- (1) 実務目的
延長高さに既設二の丸新橋北側延長石垣修理工事実施設計
(2) 実務内容
本業務の内容は概ね以下のとおりとする。

ア　設計条件中の「規制・設定」
　　史跡地に既設二の丸新橋北側延長石垣の現況を把握・整理することである。又、石材の搬入等の問題を隠さず、形状を評価する。

- イ　修理方針と計画の立案
　　既設の現況を踏まえ、他の資料を収集する。その上で必要解体項目、箇所、内容等を整理し、修理方針を立て、修理工程表を作成する。
ウ　監査会議資料作成等
　　市街地側面の既設石垣修理工事・監査・審査会議等が開催されている次の整備会議に出席し、監査会議に必要な資料の作成、石垣修理状況が現場にて確認できるよう準備し、説明を行ふものとする。

・既設高さに既設修理会議
・既設高さに既設修理会議

二、実施設計

ア～ウの成果にに基づき、「工事に必要な実施設計を行う。」

- (1) 実施設計図面
(2) 施工監査書
(3) 特記仕様書
(4) その他の必要な資料

オ　「合せせ仕様書」に必要な資料を作成し、業務履行に必要な合せせ監査を行う。また、合せせ監査内容等を反映した合せせ監査票を作成し、周在職員に提出する。

(3) 成果物の作成
前項ア～オの成果としての既設品を作成する。

ア　周在職員

既設品の作成による周在職員の指示による
周在職員の指示による
周在職員の指示による

周在職員の指示による
周在職員の指示による
周在職員の指示による

| 固 形 名 | | | 固 形 名 | 固 形 名 | 固 形 名 | 固 形 名 |
|---------|-----|----------|--------|-------|----------|------------|
| 工事費 内訳書 | A.4 | 高さ出張式による | 代価表 | A.4 | 高さ出張式による | 高さ出張式による |
| 敷料計算書 | A.4 | 高さ出張式による | 構造計算書 | A.4 | 高さ出張式による | 調査報告の指示による |
| 材料 調査書 | A.4 | 高さ出張式による | 材料 調査書 | A.4 | 高さ出張式による | 調査報告の指示による |
| 特記仕様書 | A.4 | 高さ出張式による | 特記仕様書 | A.4 | 高さ出張式による | 調査報告の指示による |
| 備考書類 | A.4 | 高さ出張式による | 備考書類 | A.4 | 高さ出張式による | 調査報告の指示による |

3. 作業手順

(1) 作業者の配置

受注者は、木造延文化財の実施設計であることを十分認識し、駆除後、速やかに實施の内容に十分精通した担当技師を指定する。当該の手合せからその後の施工に携わる、作業者の全般をわざわざ行うものとする。また、作業の責任を固めたる、適切な責任者を定めなければならない。

(2) 指定者選定

受注者は、必ずしもに、次の調査者との協調を、責任をもつて行わなければならない。

高さ出張式による調査者、歴史文化財修復会議

香川県教育委員会歴史文化・歴史文化財課

・文化財修復会議実務者会議

・文化財修復会議実務者会議

(3) 既設品作成上留意點

固形書類には各固形ごとの数量をまとめ記載すること。

・施設の面図は物理的や形的ものとする。

・既設品等の生じたものや有効期限については、調査職員の指示による。

(4) 既設品の実質的な質と有効期限等については、所定の手合せによつて受注者が、事業の遂行に必要な關係資料（石垣断面図面等）等を、所定の手合せによつて受注者が、受注者の承認なくして複数回以上は与てはならない。また、業務完了後、運搬あわづつも受注者の承認なくして複数回以上は与てはならない。

(5) 保管の保証

本業務の保管期間は、完成から何れかより3年間とする。なお、資料に対する当たつては十分な注意を払つて置き、始終、修正、追加、追加の資料を行い、明らかに相違にて前情報を与えた場合は、その前情報を補償されなければならない。

(6) 本業務の保証範囲

本業務は、平成29年度に実施する予定の工事場所の実施設計であり、発注、申請手続き等に文書を求めてはならない。満期または実施設計と輸送段階までに元しなければならない。

6. 保証の解把

本業務に付ける事項について、算額を定めた場合又は本件種目に定めのない事項についでは、受注者が受注者が施設の上、これを定める。

7. その他

図 4-3 実施設計業務委託仕様書①

(1) 不当要求行為の導出対策について

受注者は、業務の実行に当たり、次に掲げる事項を遵守しなければならない。

ア 勤務時間（標準時間）、労働時間、休憩時間等の実行順序に定めた高松市職員の倫理及び公正な職務の執行の確保に関する手引」と添付の施行規則(いづれかは採用規則)に基づいています。

イ 勤務時間（標準時間）、労働時間、休憩時間等の実行順序に定めた高松市職員の倫理及び公正な職務の執行の確保に関する手引」と添付の施行規則(いづれかは採用規則)に基づいています。

ウ 受注者の下請業者は暴力行為から不当事実行為を免れること。

エ 下請業者を受注した場合は、受注者に報告するよう下請業者に指示すること。また、下請業者から報告を受けたときは、受注者に報告するとともに、所轄の警視監署に届け出ること。

(2) 適正な労働条件の確保

労働時間は既報と通じて、法定労働時間では、次によること。なお、オ

ア 法定労働時間については、労働基準法に基づき、工事の施工や業務の実施に当たっては、雇労の時間をまる、完全週休2日制の導入や一日の労働時間を短縮する等、法定労働時間4.0時間待合室滞留の適用を受ける事項にあつては、毎4時間5時までに、労働時間を4時間5時までに、休日及び深夜（午後1時から翌日の午前5時まで）に、労働された場合は、同法第25条の定期賃金を支払うこと。

イ 算入の日から起算してから月間標準賃金と全労働の8割以上出勤した労働者に賃金等の年次休暇を付与すること。いわゆるバーチャルマーク制度について、年次労働時間は、賞金、労働時間その他の労働条件を明示した書面を交付すること。

ウ 雇労者の選択により、一定の曜日にごとに十分賃金を支給すること。

エ 賃金は毎月1回以上、一定の曜日にごとに十分賃金を支給すること。
オ 事業者の説明は、日本交響楽団の労働基準監視官並びに基盤整備しているので、この点は十分留意し、労働者の過度の賃金の支給について配慮するこ

と。また、下請業者等を受ける場合は、下請業者等に対するも過度な賃金が支払われるよう元請業者と配慮すること。

カ 労働保険は、より労働者の待遇のため賃金を支給する。

キ に勤め入らうこと。なお、健康保険及び国民年金会員加入するう簡便する。

ア から今まで定めるものほか、労働基準法、労働安全衛生法の労働時間法

規を遵守すること。

(3) 公正な職務の執行の確保

ア 職務、待遇、賃金その他の権利を有する者の間で紛糾しやら当該解約に係る要件、基幹等の権利等において、法令等違反する事が生じ、又は生じるそれがあると思するときは、当該会員が公正職務審査会に出(原則として提出者を明確に記入する旨)。

イ ルアドレス m.tbs.aifusaka@kaken-uoc.jp、審査提出の場合の先:総括コンプライアンス審査内高松市公正職務審査会。

図 4-4 実施設計業務委託仕様書②

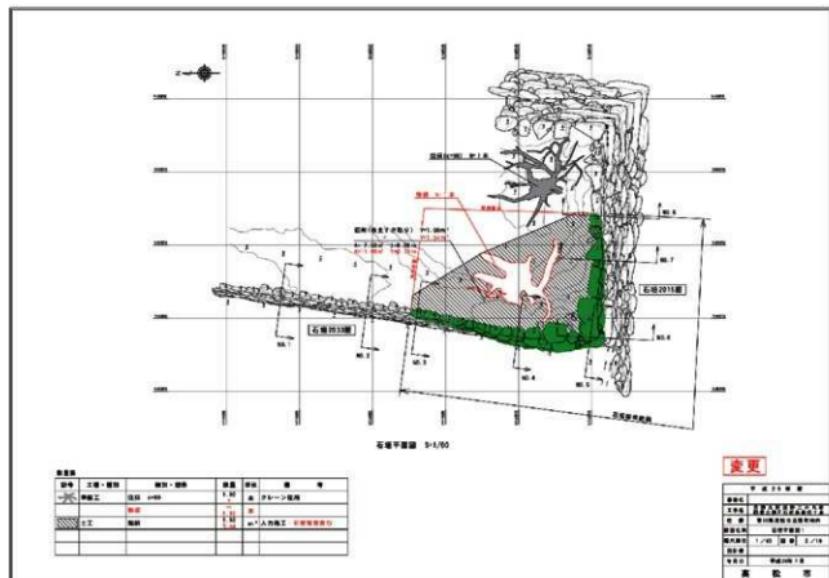
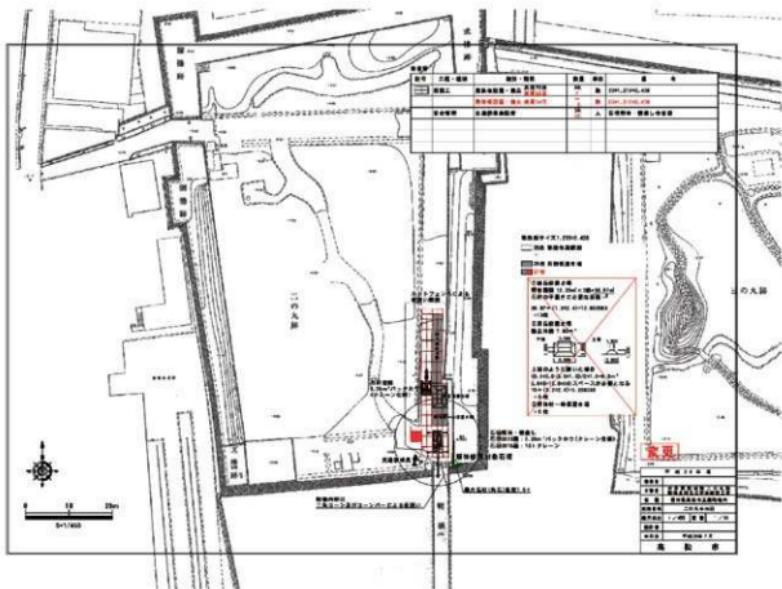


図4-5 設計図（しゅん工時変更設計図）①

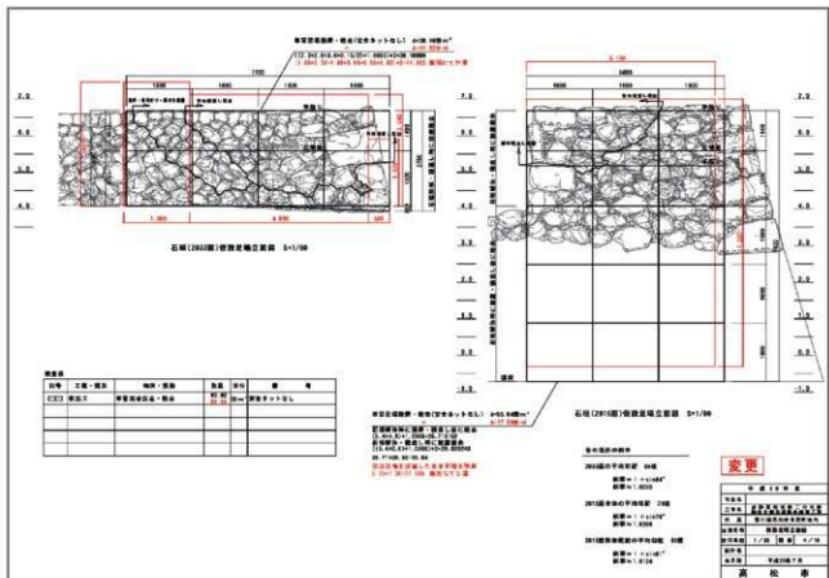
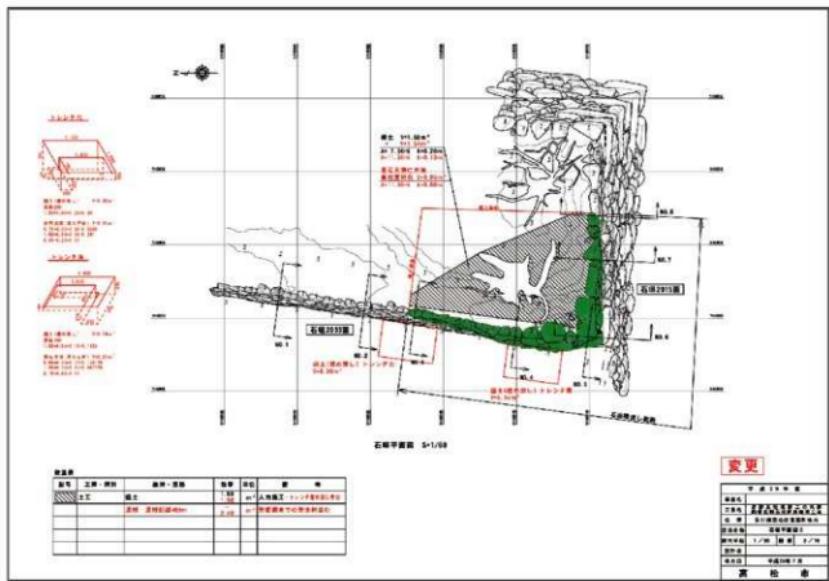


図4-6 設計図（しゅん工時変更設計図）②

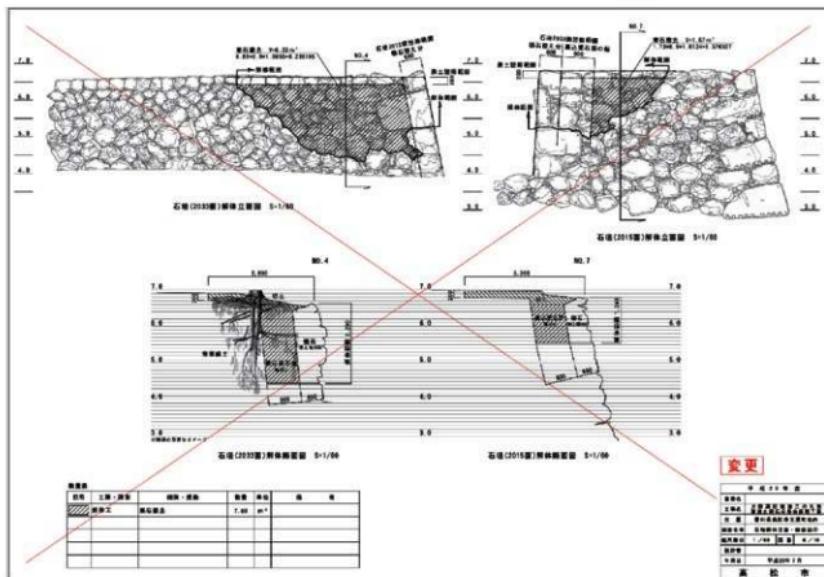
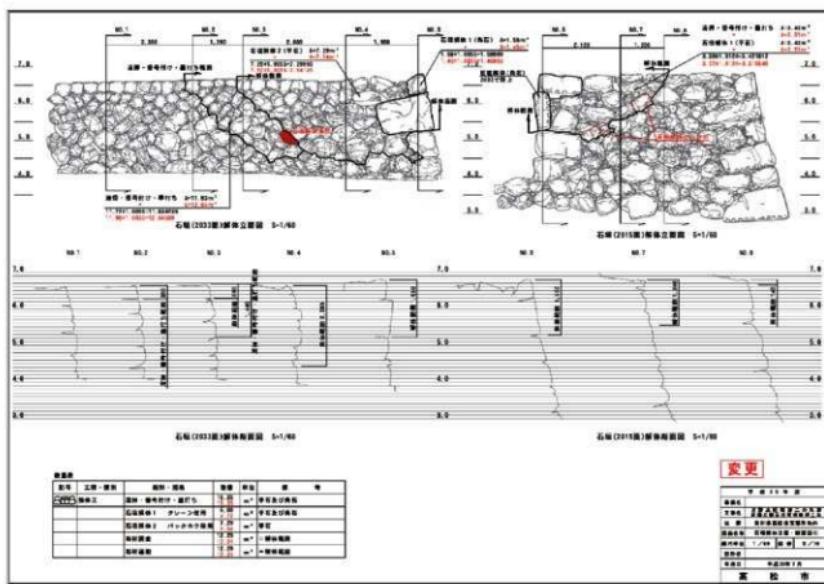


図4-7 設計図（しゅん工時変更設計図）③

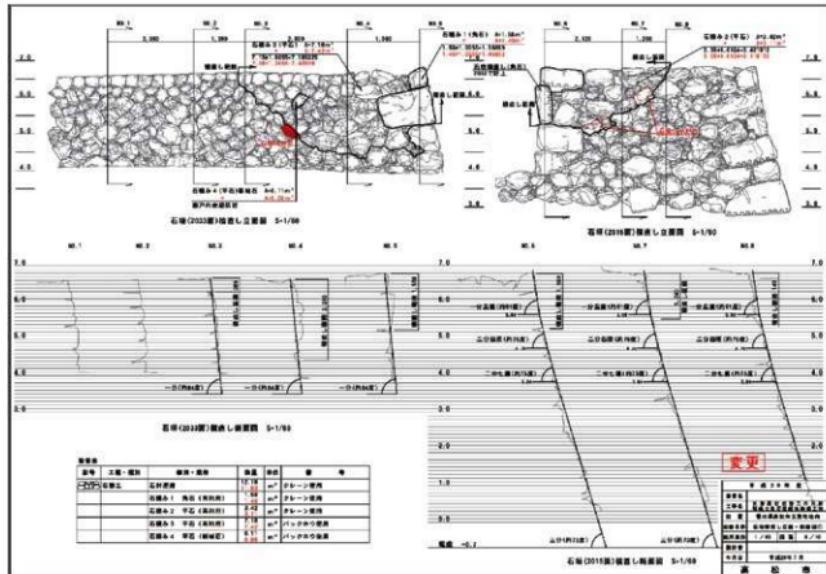
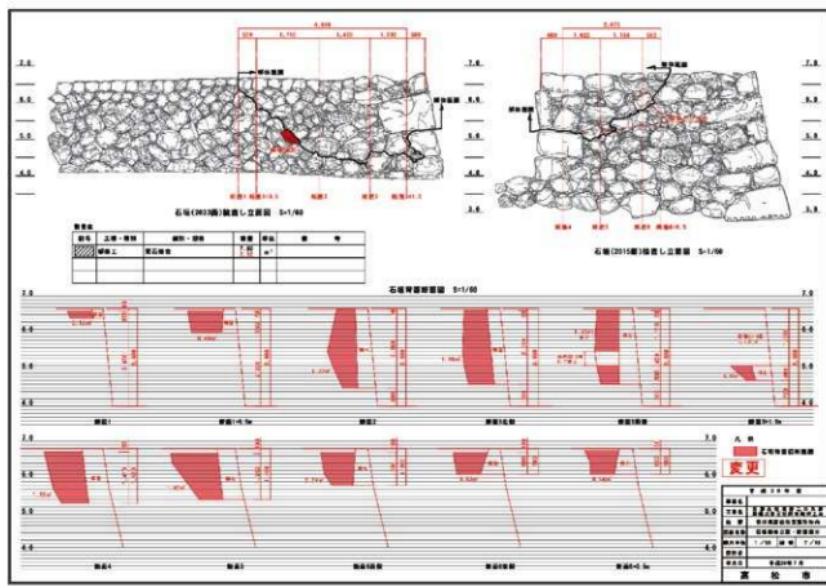


図 4-8 設計図（しゅん工時変更設計図）④