高松市埋蔵文化財調査報告　第２４０集

史跡高松城跡整備報告書第 12 冊

史跡高松城跡

（桜の馬場旭橋北側石垣整備）

2023 年 3 月

高松市・高松市教育委員会

例　　言

１　本書は、史跡高松城跡桜の馬場旭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、期間及び面積は、次のとおりである。

整備地　　高松市玉藻町９６番

整備期間　　令和元年１１月８日～令和２年３月１３日

整備面積　　２６㎡（石垣解体修理面積）

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　高上拓が担当した。施工監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　整理作業は高上が担当し、同課会計年度任用職員 中西克也が補佐した。

５　第４章第３・９・10・11 節は増田洋祐（空間文化開発機構）が執筆し、第５章は株式会社イビソク香川支店に発注した業務の成果を編集の上で掲載した。それ以外は高上が執筆した。

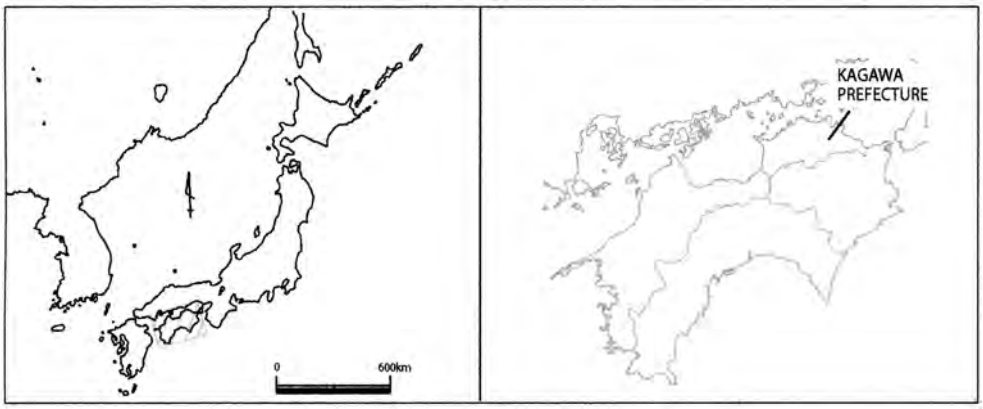
６　発掘調査から整理作業、報告書執筆を実施するにあたって、下記の関係諸機関から御教示及び御協力を得た。記して厚く謝意を表すものである。
　臼杵市教育委員会　香川県教育委員会　香川県埋蔵文化財センター　香川県立ミュージアム　公益財団法人松平公益会　玉藻公園管理事務所

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。



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 …… 1
第2節　工事の概要 …… 3
第3節　現地説明会・体験会 …… 3

第２章　高松城の歴史的環境

第1節　歴史的環境 …… 7

第３章　解体前の調査

第1節　解体前の石垣の状況 …… 10
第2節　改修の可能性 …… 11
第3節　想定される破損要因 …… 11

第４章　石垣解体修理工事と工事に伴う調査

第1節　解体範囲と修理方針 …… 20
第2節　解体修理工事の実施設計 …… 20
第3節　復元勾配 …… 20
第4節　解体修理工事・工事監理 …… 23
第5節　委員会の指摘事項 …… 23
第6節　工程会議 …… 49
第7節　解体作業の方法 …… 51
第8節　解体に伴う発掘調査 …… 54
第9節　盛土の硬度調査 …… 66
第 10 節　栗石粒径分布調査 …… 67
第 11 節　栗石密度調査 …… 69
第 12 節　解体石材の基礎調査 …… 72
第 13 節　角石の接合調査 …… 80
第 14 節　修理作業の方法 …… 82
第 15 節　破損要因への対応 …… 84
第 16 節　修理後の記録 …… 90

第５章　自然科学的分析

第1節　高松城跡旭橋北側石垣の放射性炭素年代測定 …… 100
第2節　高松城跡旭橋北側石垣出土木製品の樹種同定 …… 101

第６章　まとめ

第1節　石垣の変形要因と対策 …… 105
第2節　石垣の構築過程と改変 …… 105
第3節　史跡整備事業としての位置づけ …… 106

挿図

図1－1　指定文化財の範囲と事業対象地位置 … 1
図1－2　5004 面（北面）石垣カルテ …… 4
図1－3　5005 面（東面）石垣カルテ …… 5
図1－4　現地説明会資料 …… 6
図2－1　高松城周辺の発掘調査位置図 …… 8
図2－2　関連する絵図等抜粋 …… 9
図3－1　石垣修理前　平面陰影図 …… 12
図3－2　石垣修理前　平面図 …… 13
図3－3　石垣修理前　立面図 …… 14
図3－4　石垣修理前　北面横断面図 …… 15
図3－5　石垣修理前　北面縦断面図 …… 16
図3－6　石垣修理前　東面横断面図① …… 17
図3－7　石垣修理前　東面横断面図② …… 18
図3－8　石垣修理前　東面縦断面図 …… 19
図4－1　北面修理範囲と番付図 …… 21
図4－2　東面修理範囲と番付図 …… 22
図4－3　実施設計業務委託仕様書 …… 24
図4－4　しゅん工図① …… 25
図4－5　しゅん工図② …… 26
図4－6　しゅん工図③ …… 27
図4－7　しゅん工図④ …… 28
図4－8　しゅん工図⑤ …… 29
図4－9　しゅん工図⑥ …… 30
図4－10　しゅん工図⑦ …… 31
図4－11　しゅん工図⑧ …… 32
図4－12　しゅん工図⑨ …… 33
図4－13　しゅん工図⑩ …… 34
図4－14　しゅん工図⑪ …… 35
図4－15　工事特記仕様書① …… 36
図4－16　工事特記仕様書② …… 37
図4－17　工事特記仕様書③ …… 38

図4－18　工事特記仕様書④ …… 39
図4－19　工事特記仕様書⑤ …… 40
図4－20　工事監理特記仕様書 …… 41
図4－21　第31回史跡高松城跡石垣整備部会会議資料抜粋①…… 43
図4－22　第31回史跡高松城跡石垣整備部会会議資料抜粋②…… 44
図4－23　第31回史跡高松城跡石垣整備部会会議資料抜粋③…… 45
図4－24　第31回史跡高松城跡石垣整備部会会議資料抜粋④…… 46
図4－25　第32回史跡高松城跡石垣整備部会会議資料抜粋①…… 47
図4－26　第32回史跡高松城跡石垣整備部会会議資料抜粋②…… 48
図4－27　第32回史跡高松城跡石垣整備部会会議資料抜粋③…… 49
図4－28　北面解体段数 …… 55
図4－29　東面解体段数 …… 56
図4－30　集石遺構・SP 1平面図 …… 57
図4－31　解体法面立面図 …… 58
図4－32　遺物図面① …… 60
図4－33　遺物図面② …… 61
図4－34　遺物図面③ …… 62
図4－35　遺物図面④ …… 63
図4－36　SP 1平・断面図と出土遺物 …… 64
図4－37　盛土の硬度調査成果 …… 66
図4－38　栗石粒径分布調査成果 …… 67
図4－39　栗石粒径分布調査基礎データ …… 68
図4－40　栗石密度調査成果① …… 70
図4－41　栗石密度調査成果② …… 71
図4－42　石垣カルテの例① …… 72
図4－43　石垣カルテの例② …… 73
図4－44　石材種類分布図 …… 78
図4－45　石材控長さ分布図 …… 79
図4－46　角石の三次元計測データ例（展開図）80
図4－47　角石4・6のデータ上接合図（展開図）81
図4－48　間詰点検成果図 …… 87
図4－49　北面新石・転用石位置図 …… 88
図4－50　東面新石・転用石位置図 …… 89
図4－51　修理後平面陰影図 …… 90
図4－52　修理後平面図 …… 91
図4－53　北面修理前後比較陰影図 …… 92
図4－54　東面修理前後比較陰影図 …… 93
図4－55　北・東面修理後立面図 …… 94
図4－56　北面修理後横断面図 …… 95
図4－57　北面修理後縦断面図 …… 96
図4－58　東面修理後横断面図① …… 97
図4－59　東面修理後横断面図② …… 98
図4－60　東面修理後縦断面図 …… 99
図5－1　暦年較正結果 …… 100
図6－1　石垣改修の想定範囲 …… 107

挿表

表1－1　工事略工程…… 2
表1－2　史跡高松城跡整備会議石垣整備部会　委員一覧…… 2
表4－1　解体石材一覧表①……74
表4－2　解体石材一覧表②……75
表4－3　解体石材一覧表③……76
表4－4　解体石材一覧表④……77
表4－5　間詰石分布面積調査成果表……84
表5－1　測定試料及び処理…… 100
表5－2　放射性炭素年代測定及び暦年較正の結果 …… 100
表5－3　旭橋北石垣出土木製品の樹種同定結果 …… 102
表6－1　改修の単位ごとの様相整理表 …… 105

本文中写真

写真1－1　天端石のズレ …… 2
写真1－2　隅角部の石材のズレ …… 2
写真1－3　石割体験の様子　…… 3
写真1－4　現地説明会の様子　…… 3
写真4－1　委員会の様子　…… 23
写真4－2　解体作業の各工程　…… 52
写真4－3　ヌケ・割れ石等の確認 …… 53
写真4－4　石材転用状況　…… 82
写真4－5　新石設置状況　…… 83
写真4－6　積直し作業の各工程①…… 85
写真4－7　積直し作業の各工程②…… 86
写真5－1　旭橋北側石垣出土木製品の光学顕微鏡写真 …… 102
写真5－2　放射性炭素年代測定分析作業　… 103
写真5－3　試料採取状況と観察状況…… 104

図版目次

写真図版 1
石垣解体前平面オルソ

写真図版 2
石垣修理後平面オルソ

写真図版 3
石垣解体前北面立面オルソ
石垣修理後北面立面オルソ

写真図版 4
石垣解体前東面立面オルソ
石垣修理後東面立面オルソ

写真図版 5
石垣解体前北面立面段彩図
石垣解体前東面立面段彩図①

写真図版 6
石垣解体前東面立面段彩図②
石垣解体前東面立面段彩図③

写真図版 7
石垣解体前　隅角部遠景（北東から）
石垣解体前　隅角部遠景（東から）

写真図版 8
石垣解体前　隅角部の変形箇所（北西から）
石垣解体状況遠景（北から）
石垣解体状況遠景（南から）

写真図版 9
集石遺構検出状況（南から）
集石1検出状況
集石2検出状況
集石3検出状況
SP 1半裁状況と柱材検出

写真図版 10
1～6段目解体時平面写真

写真図版 11
7～ 10 段目解体時平面写真

写真図版 12
1～6段目積直し時平面写真

写真図版 13
7～ 10 段目積直し時平面写真

写真図版 14
掘削範囲の設定（南から）
掘削状況（西から）
解体時の記録作成
割れ石（E 32）
角石3撤去直後の角石4裏の空隙
角石5撤去直後の角石6裏の空隙

写真図版 15
解体完了状況（東から）
東面の背面解体完了状況（北東から）
北面の背面解体完了状況（東から）

写真図版 16
角石4の背側自然面
角石6の形状
角石4・6の接合状況①
角石4・6の接合状況②
角石4・6の接合状況③矢穴の接合

写真図版 17
石積状況 (南東から)
石積作業の様子
丁張及び水糸と石積作業
割れ石の転用状況
新石の加工状況
石据作業途中の新石形状の微調整

写真図版 18
修理完了状況（東から）
修理完了状況（北から）

写真図版 19
修理完了状況遠景（北東から）
修理完了状況隅角部と蛇篭（北東から）

写真図版 20 ～ 22
遺物写真

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。本書で取扱う桜の馬場旭橋北側石垣（以後、旭橋北石垣と呼称）は史跡高松城跡のうち、桜の馬場地区の北東隅に位置する（図１－１）。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 a1（ズレ、ハラミ等単独または複数の要素が組み合わさって変形が著しく、石垣崩落に大きな影響を及ぼすと見られる場合）、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

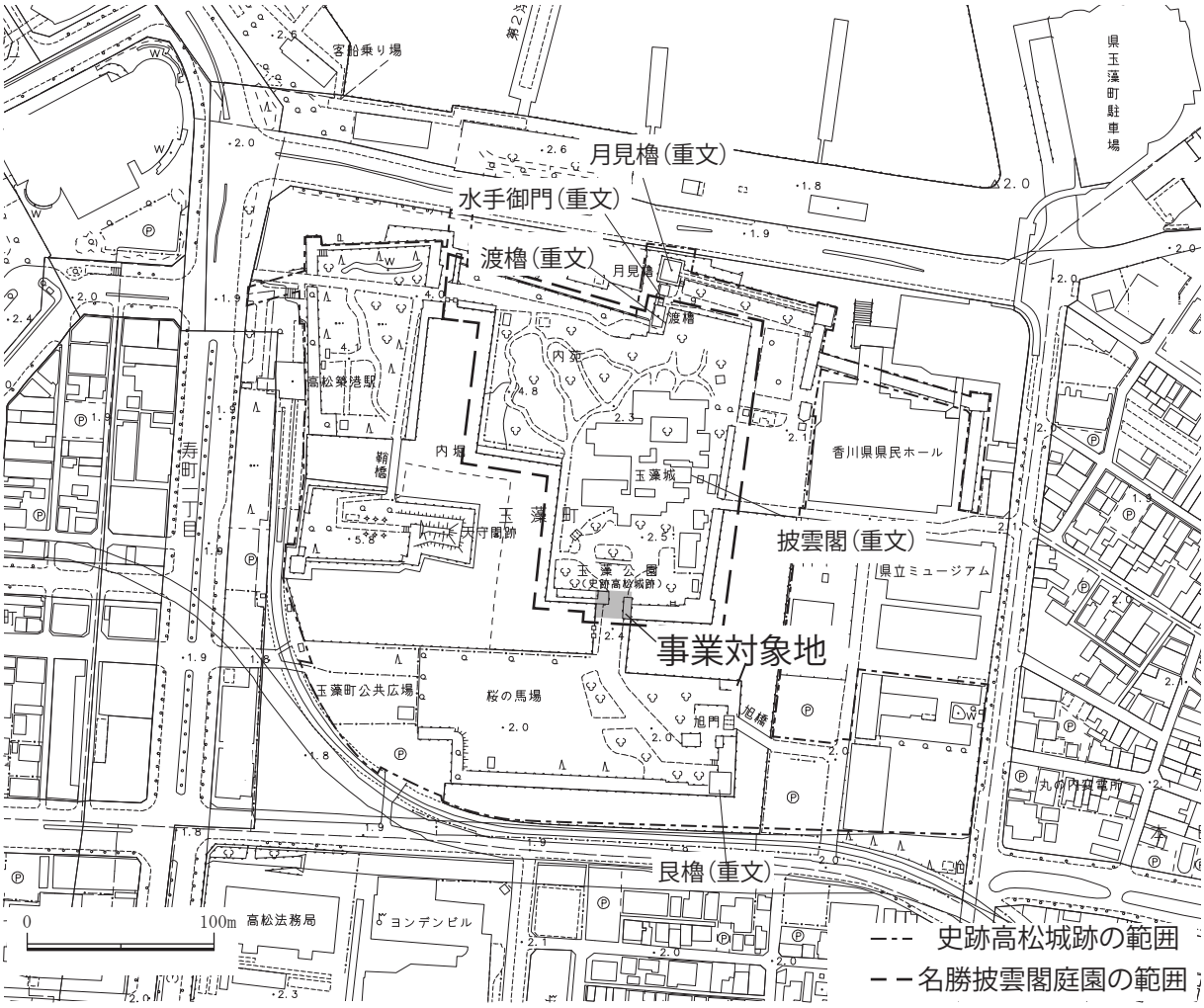


図１－１　　指定文化財の範囲と事業対象地位置

表１－１　　工事略工程

工種	11月	12月	1月	2月	3月
準備工					
仮設工					
敷地造成工					
石垣解体工					
石垣積直工					
片付･書類作成					

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（令和元年度当時）	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　　天端石のズレ

写真１－２　　隅角部の石材のズレ

Ａに格付けされていた。特に隅角部下段では角石のズレが発生しており、背面の空隙が極めて大きい箇所も認められ（写真１－２）、指針策定後も定期的に経過観察を行っていたが、令和元年に隅角部の石垣天端石と背面の盛土との間に空隙が発生している（＝天端石が前面に移動している）ことが目視で観察され（写真１－１）、変形が進行していることが確認できたことから、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、解体修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。続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。解体修理工事は令和元年 11 月に着手し、令和２年３月に完了した（表１－１）。

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（図１－２・３）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､5004 面（北面）と 5005 面（東面）である。名称が煩雑になるため、以下では 5004 面を北面、5005 面を東面と呼称することとする。

工事の概要は、仮設工・土工・解体工・石積工で構成される。工期は令和元年 11 月８日～令和２年３月 13 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　現地説明会・体験会

石垣の解体作業中の令和2年1月に､現地説明会及び石割･石曳体験を実施した。見学会の内容としては、事業の概要を示した資料（図1－4）を配布し、担当職員による解説を行った。当日は約 150 人の参加者を得た。

【参考文献】

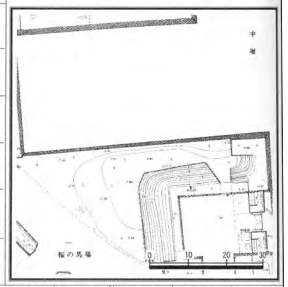
高松市教育委員会 2008『石垣基礎調査報告書』史跡高松城跡整備報告書第２冊

写真１－３　　石割体験の様子

写真１－４　　現地説明会の様子

史跡高松城跡　石垣調査

石垣番号	5004	地区	桜ノ馬場	石垣様式	積み方	野面石、割石	石垣位置
石垣部位	外(中堀に面する)				石積工法	乱積	
方　位	北				角石(算木) 左	割石	
角の形状	左隅角	出			角石(算木) 右		
	右隅角	入			その他特記		
上部構造物	塀				石材	花崗岩、安山岩、凝灰岩(一部)	
転用石	無				刻　印	無	



破損状況と破損要因	良好	欠損	ズレ	ハラミ	ワレ	欠け剥離	陥没	崩落	間詰のヌケ	その他焼損等	軽微な改変	破損状態	影響の程度	危険度
			s4						s34			a1	b1	A

石垣規模	天端長	基底部長	左端高	中央高	右端高	左角勾配	左端勾配	中央勾配	右端勾配	右角勾配
	9.41/53.52	64	5.41	2.27	2.21	72	80	79/70	80/78	79/78

築造時期	生駒期	改修	有	基底部	地山(現在は一部コンクリート)
修　理	昭和48年度(右寄り2箇所) 『史跡高松城跡保存修理報告書』	文献資料			
発掘調査		その他の調査			
その他記述 1		その他記述 2			

破損現状

A．間詰石ほとんどなく、非常に不安定
B．土管に伴う谷積

間詰石が欠損し、築石の控えも短いため、石材が浮いた状態となっている。

算木積み未完成。上部は切石、下部は野面

備　考		調査年月日	平成16年12月 9日

石垣項目別カルテ

位置・規模等

・本石垣は桜ノ馬場北東部の北面石垣で、中堀に面する。
・高さは中央部で約2.3m、全長は天端で約62.9mである。
・勾配は70～80度の範囲で変化する。

積み方石材等

・石の積み方は花崗岩、安山岩の野面石を用いた乱積であるが、部分的に割石を用いた谷積が見られる。左隅角は割石を用いて積み上げられている。右隅角は入隅である。
・石垣下部では下1石を前へ持ち出して積むアゴ止め石が見られる。
・石材は方形の角が取れて丸みのあるものが多く見られる。規模は40～50cm程度の標準的なものが多いが、より小ぶりのものも見られる。
・左隅角は完成度の低い算木隅である。
・転用石、刻印は見られない。

破損状況

・左隅角は隅角石の合端が噛み合っておらず、間詰石も抜け落ち、非常に不安定な状態である。
・築石部は土管埋設等の改変が見られるが、概ね良好な状態である。

石垣の変遷

・数ヶ所の目地が見られ積み直しがあったと考えられる。
・昭和48年度に右寄り2箇所が修理されている。
・修理に際してコンクリート基礎、栗石敷、松丸太杭打設により補強している。

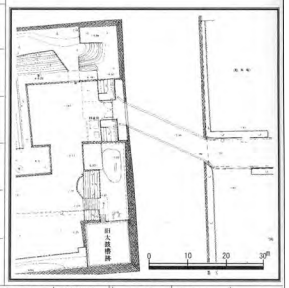
目地の状況

目地の位置、状況	目地の両側	石材種類	石材形状	石材規模	積み方	目地の発生事由
右隅角部近傍の谷形目地	上方	花崗岩	方形割石	内形石材が小ぶり	割石乱積	谷形部の積み直し
	下方	花崗岩	方形丸み		野面石乱積	
右中間の谷形目地	上方	花崗岩	方形割石	ほぼ同規模	割石乱積	谷形部の積み直し
	下方	花崗岩	方形丸み		野面石乱積	
右中間の縦目地	左側	花崗岩	方形丸み	ほぼ同規模	野面石乱積	築造時の偶発的なもの
	右側	花崗岩	方形丸み		野面石乱積	
中央部の谷形目地	上方	花崗岩	方形丸み	ほぼ同規模	野面石乱積	谷形部の積み直し
	下方	花崗岩	方形丸み		野面石乱積	
左中間の谷形目地	上方	花崗岩	方形丸み	ほぼ同規模	野面石乱積	排水管設置による積み直し
	下方	花崗岩	方形丸み		野面石乱積	

図1－2　5004面（北面）石垣カルテ

史跡高松城跡　石垣調査

石垣番号	5005	地区	桜ノ馬場	石垣様式	積み方	野面石、割石	石垣位置
石垣部位	外(中堀に面する)				石積工法	乱積	
方　位	東				角石(算木) 左	切石	
角の形状	左隅角	出			角石(算木) 右	割石	
	右隅角	出			その他特記		
上部構造物	太鼓櫓、多聞櫓、旭橋				石材	花崗岩	
転用石	無				刻　印	無	



破損状況と破損要因	良好	欠損	ズレ	ハラミ	ワレ	欠け剥離	陥没	崩落	間詰のヌケ	その他焼損等	軽微な改変	破損状態	影響の程度	危険度
			s4						s34			a1	b1	A

石垣規模	天端長	基底部長	左端高	中央高	右端高	左角勾配	左端勾配	中央勾配	右端勾配	右角勾配
	11/20/15/13.18	65	6.73	1.9	5.15	68/76	80	82	75	72

築造時期	生駒期・新郭造築期	改修	有	基底部	胴木？
修　理	昭和40～42年（一部積み足し）『重要文化財高松城旧東之丸艮櫓移築修理工事報告書』	文献資料	『小神野夜話』『旧高松御城全図』		
発掘調査	昭和47年12月（旭橋北側石垣基礎部）	その他の調査			
その他記述 1		その他記述 2			

破損現状

A．カケ落ち
B．昭和42年拡張ライン
C．切石少々ユルミ
D．旭門に伴う積み直し
E．間詰石が大半抜けて浮いたようにみえる状態
F．野面積（算木未完成）

備　考		調査年月日	平成16年12月 9日

石垣項目別カルテ

位置・規模等

・本石垣は桜ノ馬場東部の東面石垣で、中堀に面する。
・高さは右端で約5.2m、中央の旭橋付近で約1.9m、左側の旧太鼓櫓台付近で約6.7mである。全長は天端で約59.7mである。
・勾配は75～82度の範囲で変化する。

積み方石材等

・石の積み方は花崗岩の野面石を用いた乱積であるが、部分的に割石を用いた乱積が見られる。左隅角はノミ仕上げが見られる切石を用いて積み上げられている。右隅角は割石を用いて積み上げられている。
・石垣下部では下1石を前へ持ち出して積むアゴ止め石が見られる。
・石材は野面石では丸みのある不定形のものが用いられ、割石では方形の角が取れて丸みのあるものややや扁平のものなどが多く見られる。規模は40～50cm程度の標準的なものが多い。
・左隅角及び門開口部の隅角は完成度の高い算木積であるが、右隅角は完成度の低い算木積である。
・転用石、刻印は見られない。
・昭和47年の試掘によると石垣北部の根石部分で胴木が検出されているが、詳細は不明である。

破損状況

・右隅角下部の石材が大きくズレ、合端が合わなくなっており、かなり不安定な状態である。これに伴って、周辺の築石にもズレが見られる。
・その他築石部分は間詰石のヌケが見られるが、概ね良好な状態である。

石垣の変遷

・生駒期から所在したと考えられる。
・新郭造築期の門開口に伴い、積み直しがあったと考えられる。
・旧太鼓櫓台部分の右端は昭和42年の艮櫓移築に伴って積み足されたものである。

目地の状況

目地の位置、状況	目地の両側	石材種類	石材形状	石材規模	積み方	目地の発生事由
右隅角中段から左下がりで下部に至る目地	上方	花崗岩	方形割石	下方の石材はやや小ぶり	割石布積	門開口時の積み直し
	下方	花崗岩	方形丸み		野面石乱積	
門開口部から左上がりに天端に至る目地	左側	花崗岩	方形丸み	左側の石材はやや小ぶり	野面石乱積	門開口時の積み直し
	右側	花崗岩	方形割石		割石布積	
左中間天端から櫓台右隅角に至る谷形目地	谷形中側	花崗岩	方形割石	やや小ぶり	割石布積	中側の積み直し
	谷形外側	花崗岩	方形丸み		野面石乱積	
櫓台右隅角の縦目地	左側	花崗岩	方形切石	ほぼ同規模	切石布積	櫓移築のための石垣積み足し
	右側	花崗岩	方形切石		切石布積	
左隅角中段から右上がりに櫓台右隅角に至る目地	上方	花崗岩	方形割石	ほぼ同規模	割石乱積	積み直しか築造時のもの
	下方	花崗岩	方形丸み		野面石乱積	

図1－3　5005面（東面）石垣カルテ

高松城石垣修理工事見学会（旭橋北側石垣）　資料

―令和最初の石垣修理―

石垣修理前の石垣（平成 31（2019）年１月撮影）

令和２年１月１８日（土）
主催：高松市教育委員会（高松市埋蔵文化財センター）

１　修理工事の位置

工事対象地は、桜の馬場の北東隅、大手の旭橋の北側に位置します。大雨や台風の影響で石垣の変形が進行しており、崩落の危険性が高いと判断したため解体修理に着手しました。

石が抜ける等で変形した隅の石垣

２　石垣の来歴

（１）史料からの検証

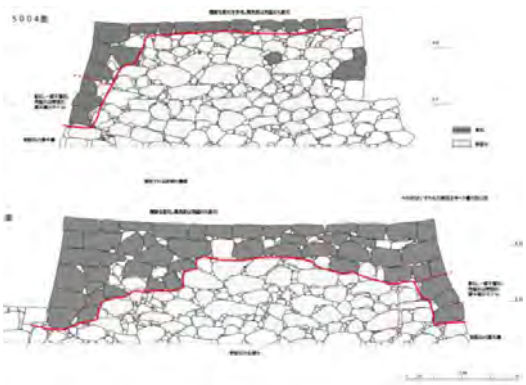
絵図から修理箇所の来歴を検討してみましょう。築城時の姿を描いた左の図には、桜の馬場の北東隅で、周囲に対面所と考えられる建物があったことや、船に乗る場所が整備されていたことがわかります。その後、松平家による高松城の改修によって、大手の位置が付け替えられ、旭橋が整備（右図）されたことに伴って、修理箇所の石垣も大きく形状が変更されたと考えられます。

高松城下図屏風（高松城および城下町絵屏風）（部分）（17 世紀中葉）
香川県立ミュージアム所蔵（高松松平家歴史資料）

旧高松御城全図（部分）（松平家改修後）
香川県立ミュージアム所蔵（高松松平家歴史資料）

（２）石垣の観察からの検証

石垣の表面を入念に観察すると、石の加工の仕方に特徴があることがわかります。自然の状態の石をそのまま用いた「野面石（のづらいし）」と、加工した「割石（わりいし）」の２者が用いられています。生駒家の時代、築城当初の石垣は野面石を多用することがわかっています。一方、時代が下るにつれて割石を使う頻度が高くなります。修理対象の石垣は、上部で割石が多用されていることがわかりました。このため、上半分はおそらく松平家が入部したのちに積み直された可能性が想定できます。こうした想定は、絵図からみた大手の整備の時期と合致してくるため、考古学的な観察と歴史資料の解釈が整合的であると判断できます。



３　修理工事の範囲

文化財の修理には、いくつかの鉄則があります。①必要最小限度の修理に留めること、②確実な記録を残すこと、③元の姿を調査研究で明らかにし、可能な限りその姿を復元すること等は重要なアイデアです。こうした考え方を基本に、最小限の範囲での解体修理を実施することとしました。

図１－４　　現地説明会資料

第２章　高松城の歴史的環境

第１節　歴史的環境

高松城跡全体に関する地理的・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、本書では旭橋北側石垣の所在する桜の馬場東側の築城後に限定して、歴史的経緯を確認しておきたい。

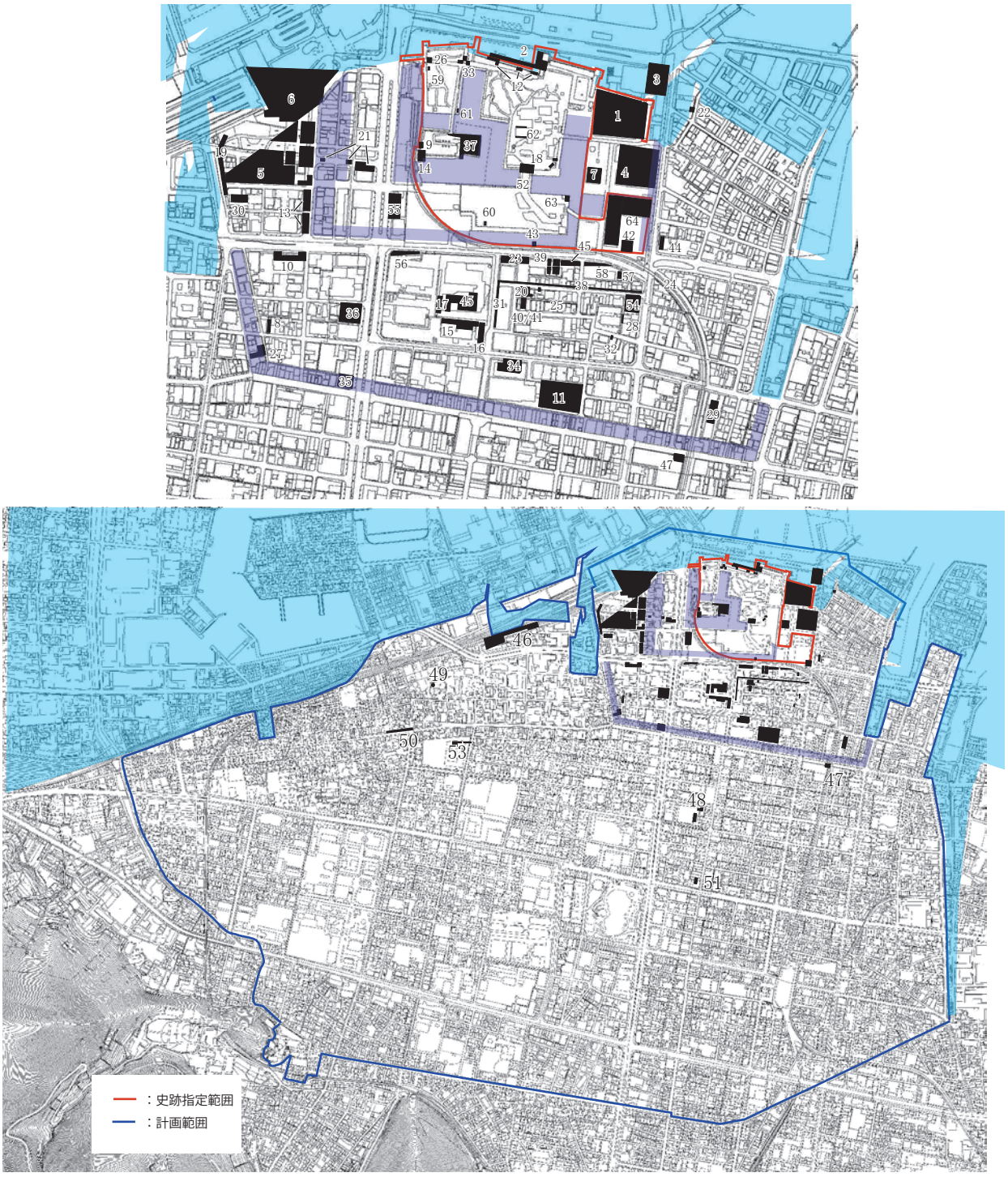
史跡高松城跡内においては、地下遺構の確認調査がほとんど行われていない。桜の馬場についてはほぼ皆無といってよい。従って、絵図等の資料からその変遷を概観したい。桜の馬場は生駒家による築城時に形成された曲輪である。『生駒家時代讃岐高松城屋敷割図』（寛永 15 ～ 16（1638 ～ 39）年）には、桜の馬場には大身の家臣の屋敷地が整備されていることがうかがえる。今回の石垣修理対象とした桜の馬場東端には「対面所」が設置されたことが読み取れる。また、生駒期には大手が桜御門中央南側にあることが知られる。これを旧大手と呼称すると、旧大手から入場して桜の馬場東側の対面所を経てさらに城内に進む動線が想定される。松平頼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、桜の馬場東側に対面所と思しき大型の建物が描かれる。また、対面所の北側には中堀に浮かべられた船（帆は描かれず、堀内での移動に利用することを想定した手漕ぎ動力の船舶か）に向かって木製の階段が掛けられている。内・中堀内で船舶が描かれている地点は他には無く、城内（中堀内）の舟入としての機能を有した地点であったことが推測できる。今回修理を行った北東隅の隅角部には、多聞塀が巡らされ、その内部には松樹が植えられている。ただし、現在の様に凹凸に富んだ地形の表現はなされておらず、現在の複雑な形状は後述する桝形の整備に伴う可能性が高い。桜の馬場東側の様子が大きく変わるのが、松平家による東の丸の増築と大手の付け替え（寛文 11 ～延宝５（1671 ～ 77）年）に伴うタイミングである。特に上記の旧大手が桜の馬場東側に付け替えられるのに伴い、桜の馬場東辺を改修し旭橋・旭門が新設され、城内側に桝形虎口が整備された。また、この枡形の北側には埋門が、南側にも現存しないが大型の櫓門が整備される。桝形の石垣は城内で唯一大型の切石の乱積みによって形成されており、城郭の大手としての風貌が整えられる。この際の桝形の様子は『讃岐国高松城石垣破損堀浚之覚』などの絵図に見え、中でも描画年は不明であるが幕末頃の城下の様子を描いたとされる『旧高松御城全図』には桝形内に井戸や番所が描かれるほか、「太鼓御門」の文字も見える。隅角部の石垣周辺では、北面に一箇所石垣の表現が変わる箇所があり、東側には矩形の石垣が、西側には南西側に斜めに隅切りされた石垣が表現され、全体として略「ハ」字形の平面形を採る空間が表現される。西側の石積みは残っていないが、大枠で現況と大きく変わらない形状であり、上記の舟入に伴う構造の可能性を想定しておきたい。

近代には旭橋が石製の橋脚に掛けかえられるなどの変更がなされる。旭門や埋門といった建造物にも一定程度の改修が及んだことがうかがえるが、石垣に対する改変の契機となるような大規模な改修は現在のところ認められない。基本的には近世段階の石垣が残った範囲と推定して大過ないだろう。この点は後述する解体調査の際に改めて確認する。

以上を整理すると、今回修理対象とした石垣については、築城期の石垣に松平家の大手付け替えに伴う大きな改変が加えられたことが推定される。曲輪の一辺にいわば「穴」を開け、そこに門を設けて橋を架けるといった一連の改変の中で、特に石垣上部を中心に改変が大きく及んだことだろう。この点も次章以降で確認することとしたい。

【参考文献】

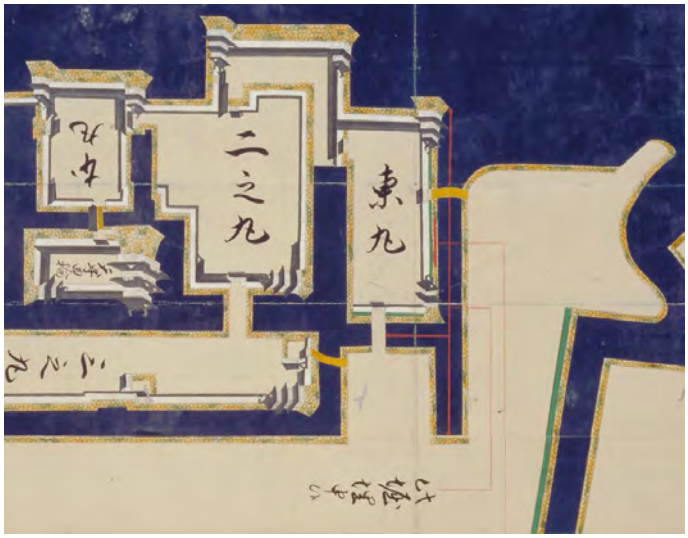
高松市教育委員会 2016『史跡高松城跡（地久櫓台石垣整備）』史跡高松城跡整備報告書第８冊
高松市教育委員会 2018『高松城跡（丸の内地区）』高松市埋蔵文化財調査報告　第 192 集



1. 東ノ丸跡　2. 水手御門　3. 県民小ホール地区　4. 県立歴史博物館地区　5. 西の丸町地区Ⅱ
6. 西の丸町地区Ⅲ　7. 作事丸　8. 西内町　9. 地久櫓　10. 高松北署地区
11. 内町　12. 三の丸　13. 西の丸地区Ⅰ　14. 地久櫓台　15. 丸の内地区
16. 松平大膳家中屋敷跡　17. 松平大膳家上屋敷跡　18. 三の丸（竜櫓台北側）　19. 西の丸町D地区　20. 丸の内
21. 寿町一丁目（無量壽院跡）　22. 中堀（北浜町）　23. 丸の内（都市計画道路高松海岸線街路事業）　24. 丸の内（再生水管布設工事）
25. 丸の内（個人住宅建設）　26. 二の丸（玉藻公園西門料金所整備工事）　27. 外堀（西内町 共同住宅建設）　28. 丸の内（共同住宅）
29. 東町奉行所跡　30. 西の丸町　31. 丸の内　32. 丸の内　33. 鉄門
34. 厩跡　35. 外堀（兵庫町）　36. 寿町二丁目地区　37. 天守台　38. 江戸長屋跡Ⅰ
39. 江戸長屋跡Ⅱ　40. 丸の内　41. 丸の内　42. 城内中学校　43. 中堀南岸石垣
44. 本町　45. 丸の内（都市計画道路高松海岸線街路事業）　46. 浜ノ町遺跡　47. 片原町遺跡
48. 紺屋町遺跡　49. 生駒親正夫妻墓所　50. 扇町一丁目遺跡　51. 亀井戸跡　52. 桜御門
53. 二番丁小学校遺跡　54. 丸の内　55. 高松城跡（寿町一丁目地区）　56. 高松城跡（丸の内地区）　57. 高松城跡（丸の内地区）
58. 高松城跡（丸の内地区）　59. 二の丸　60. 三の丸　61. 鞘橋北石垣　62. 披雲閣蘇鉄の間　63. 旭橋北石垣　64. 城内中学校解体

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



讃岐国高松城石垣破損堀浚之覚（部分）臼杵市教育委員会所蔵

高松城下図屏風（部分）香川県立ミュージアム所蔵

旧高松御城全図（部分）香川県立ミュージアム所蔵

図２－２　　関連する絵図等抜粋

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Ａに位置付けられており、変形の進行が認められたことによって解体修理を実施することとした。

第２項　測量調査

令和元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三次元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令和２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。石垣解体前の測量成果は図３－１～８及び巻末写真図版１・３～６に掲載した。積直し後の測量図は図４－51～60、写真図版２～４に示している。

第３項　石垣の破損状況

隅角部が最も変形が大きく、中でも中位やや下半で隅角部のズレ、栗石の流出に伴う空隙の顕在が見られた。（巻末写真図版７・８）。こうした変形によって、隅角部天端石までが移動するほど広範囲に影響を及ぼしたものと考えられる。築石部ではあまり顕著にハラミやヌケが発生しておらず、変形が隅角部に集中している点が特徴的である（巻末写真図版５）。

第４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。観察範囲は解体範囲とその周辺を含むこととし、石垣改修の履歴を推定することを主目的に整理した。以下成果を箇条書きにする。

北－東面隅角部

・上から６石までは切石の算木積み。
・切石の加工の程度は高く、特に１～３石までは多面加工し角柱状を呈す。
・４石・６石目の角石も加工を施すが、丸みを帯びた玉石の旧状も一部に残す。
・７・８石目の角石は野面石を利用しており、算木積みもあまり明瞭でない。
・角脇石は上から３段目まで切石を使用。１石で上の角石の荷重を受けており、加工の程度も高い角柱状の切石。４段目以下は変形が大きく、角石の使用状況が不明瞭になっているが、野面石を利用した箇所が目立つ。

石垣北面（5004 面）

・天端石の平面配置は輪取りが認められず直線。
・最上段に割石が集中的に認められる。他は野面石の乱積みが主体。
・間詰石のヌケはそこまで顕著ではないが、根石付近ではヌケが多い。
・角石・築石の大半は花崗岩。一部に小型の間詰石を中心に安山岩が見える。

石垣東面（5005 面）

・天端石の平面配置に輪取り。
・隅角部を中心に上半では割石を多用するが、下半では野面石の乱積み。
・間詰石のヌケはそこまで顕著ではないが、根石付近ではヌケが多い。
・角石・築石の大半は花崗岩。一部に小型の間詰石を中心に安山岩が見える。

第２節　改修の可能性

石積みの特徴によって表面観察から石積改修の可能性を推定した（図4－21）。北東隅角部を中心に、野面石を多用する範囲が当初の石垣であり、切石の算木積みを行う範囲及び隅角部の改修に伴い割石を積んだと考えられる石垣上部が改修の結果によるものと推測した。この推測は石垣の表面観察から導いたものであるが、一方で第2章で整理した当石垣の来歴を念頭に置いた判断でもある。即ち、築城当時は桜の馬場東端に相当する箇所であったが、松平家の改修に伴い大手が新設されたことに伴って、石垣が改修されたであろうことを想定している。より具体的には、東面の図化範囲南側の隅角部（図3－3）は、大手の付け替えに伴って新たに整備された旭門の北角に相当する石垣であり、この部分の石垣の様相と類似する石積みの範囲は同時期に改修されたのではないかという仮説を立てて観察を行った。この点は後の解体修理作業でより具体的に検証した。成果はまとめに整理する。

第３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推定した。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、評価するための準備作業である。

①角石裏栗石のヌケ

変形が隅角部に集中しており、特に変形部分は角石背面の栗石のヌケが顕著である。変形の発生要因というよりは変形の進行要因といった方が適切かもしれない。ヌケの結果として、荷重が適切に分散することができず、角石中位の変形が直接天端石の移動を引き起こしていると推定した。

②石垣上部に生育した木根の振動

この点については、振動の程度や影響を具体的数値で把握していないが、石垣上部に樹木が生育しており、鉄門や鞘橋北側石垣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。ただし、生育していた樹木はあまり大きなものでもなく、樹根の生育も目に見えて顕著でもないため、主たる要因ではないのではないかと推測した。

以上より、隅角部に変形が多発していること、その直接的な要因は表面観察だけでは不明瞭であることを確認し、解体でこの点を検証することを意識して作業を行った。

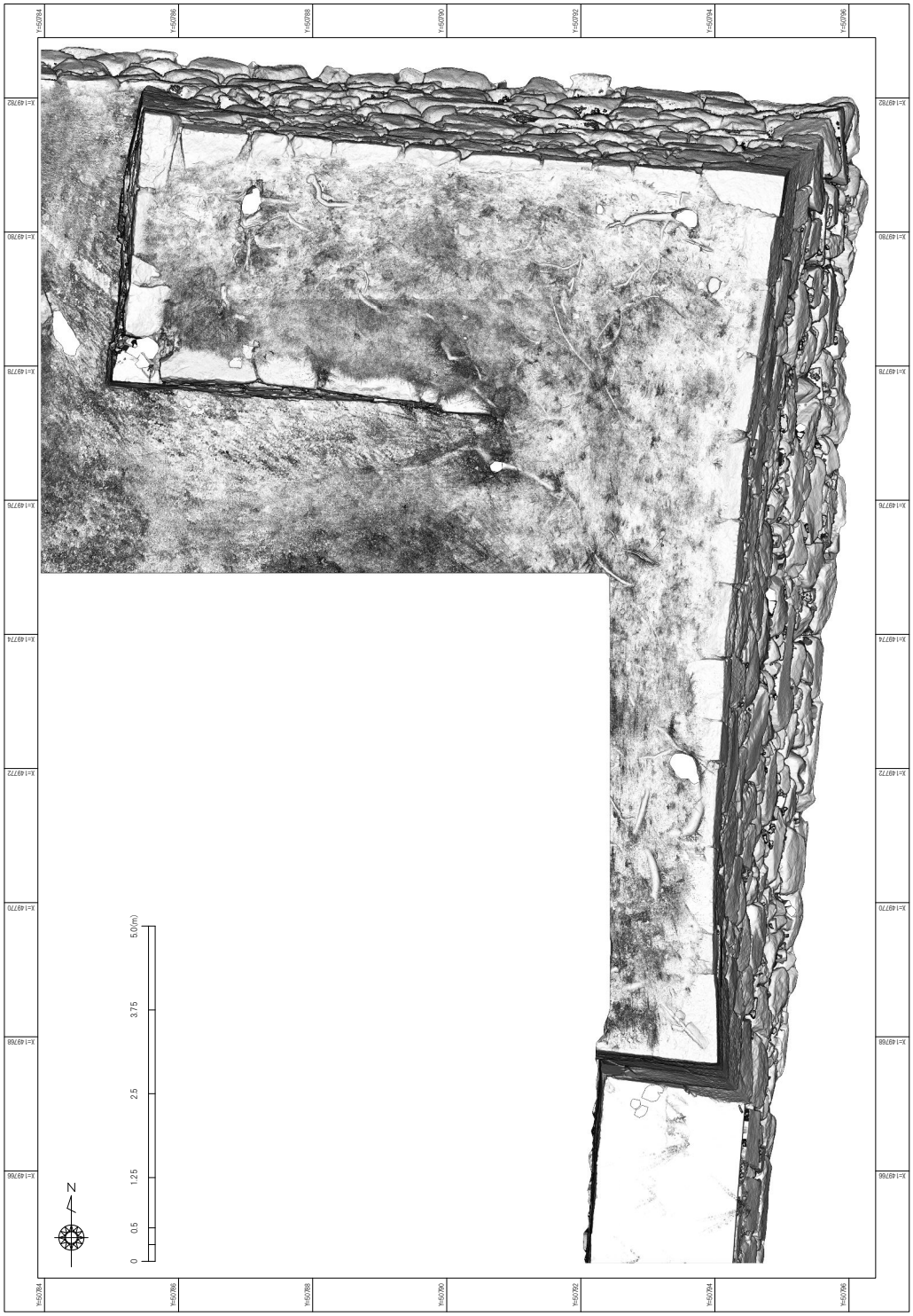


図３－１　　石垣修理前　平面陰影図

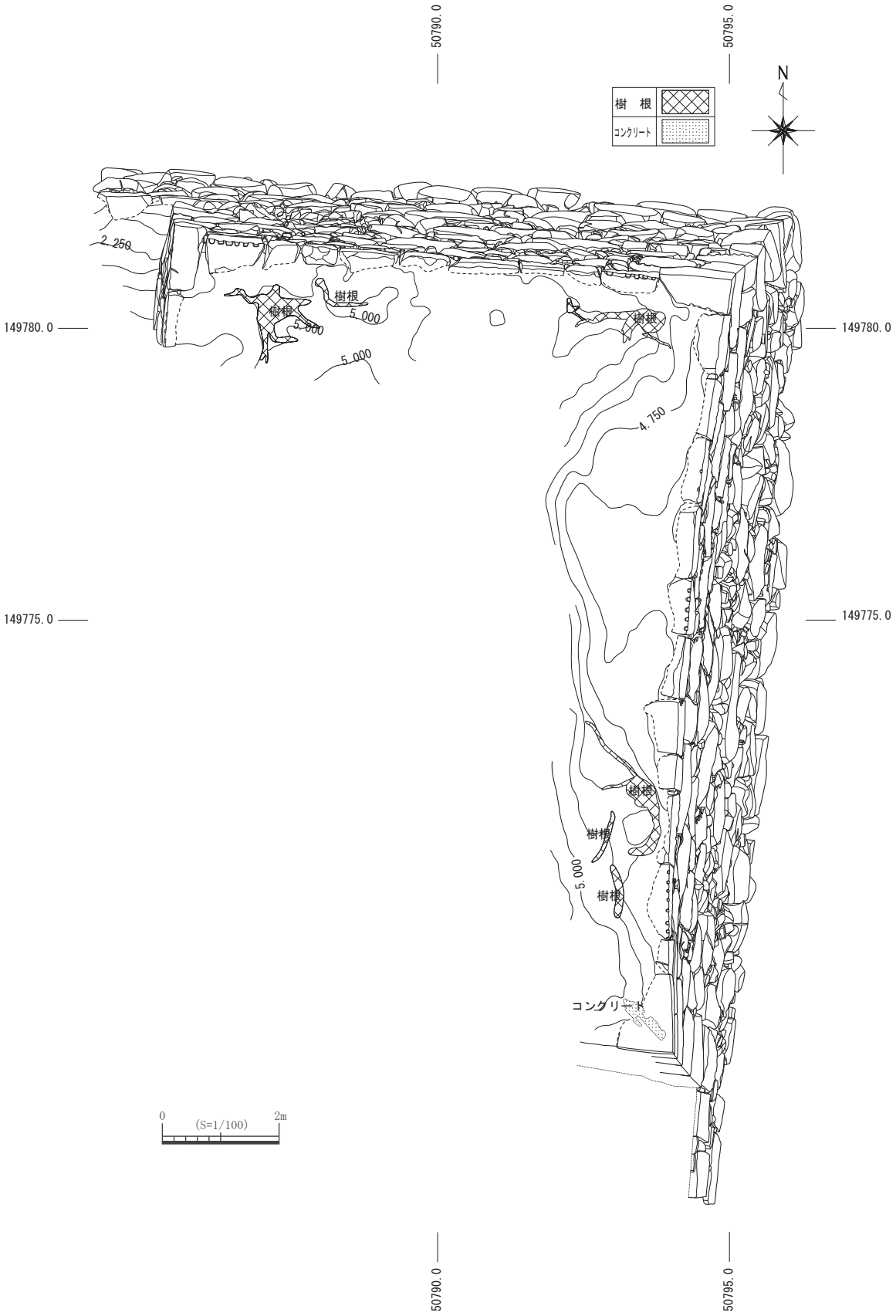


図３－２　　石垣修理前　平面図

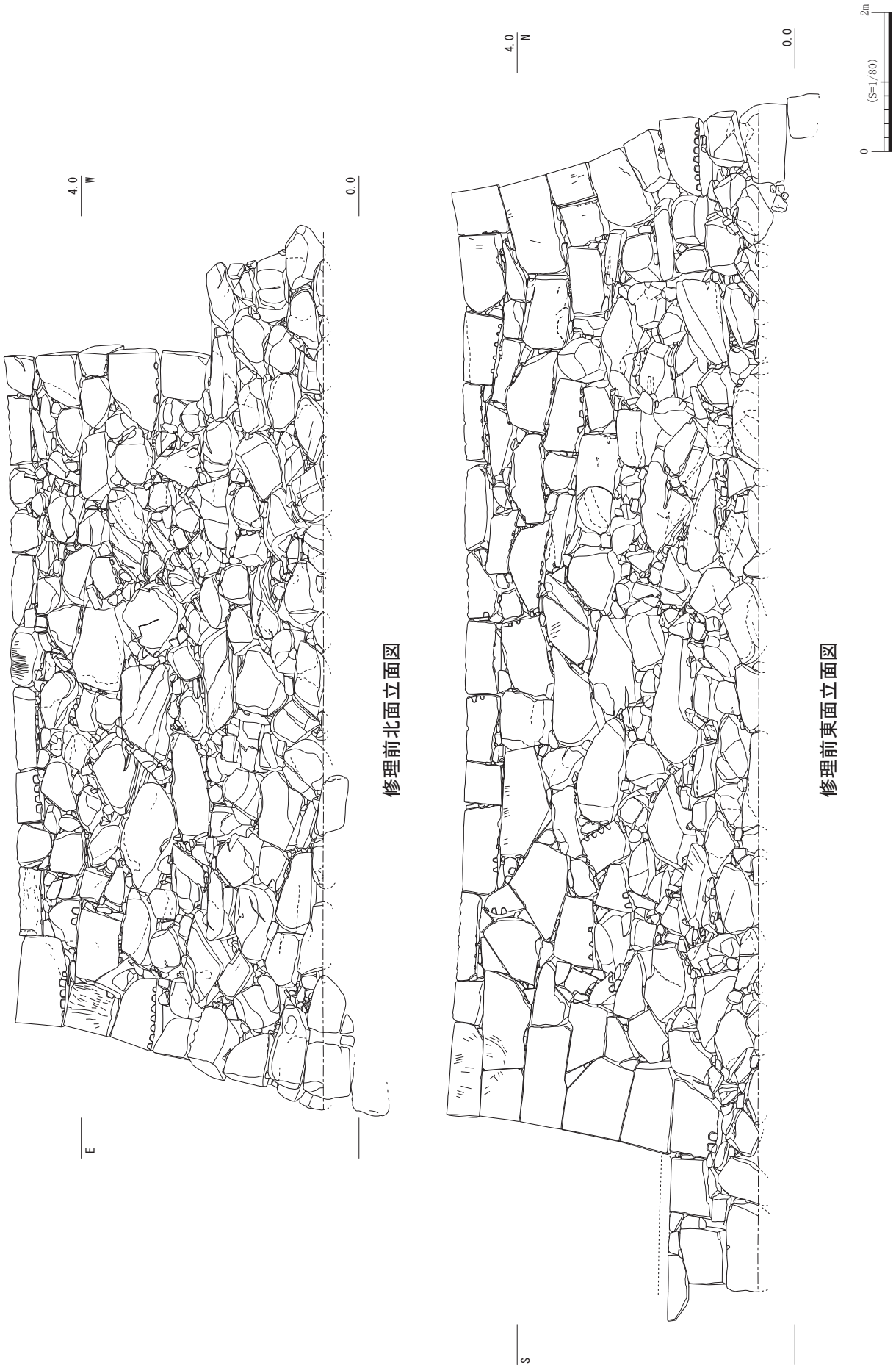


図３－３　　石垣修理前　立面図

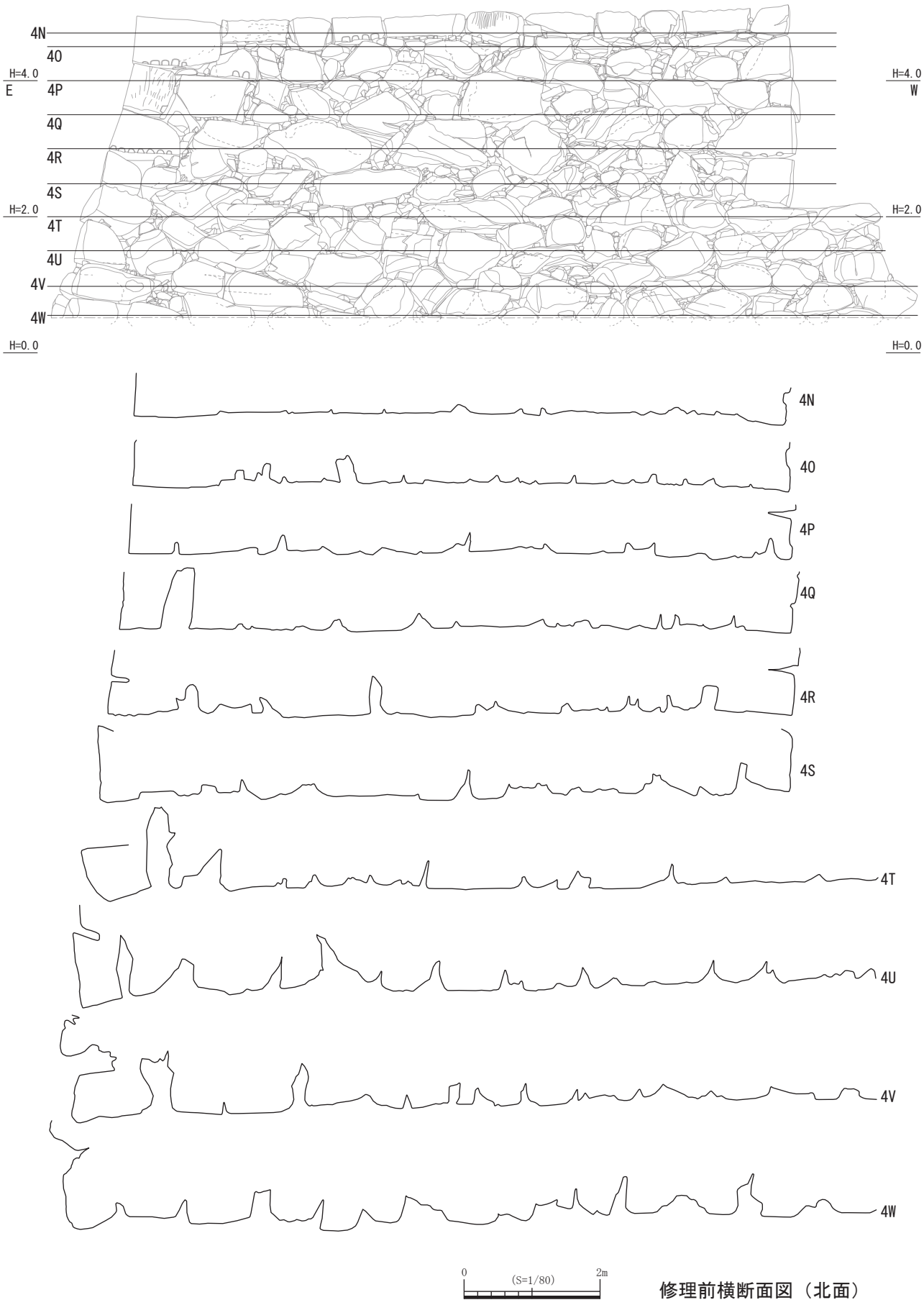


図３－４　　石垣修理前　北面横断面図

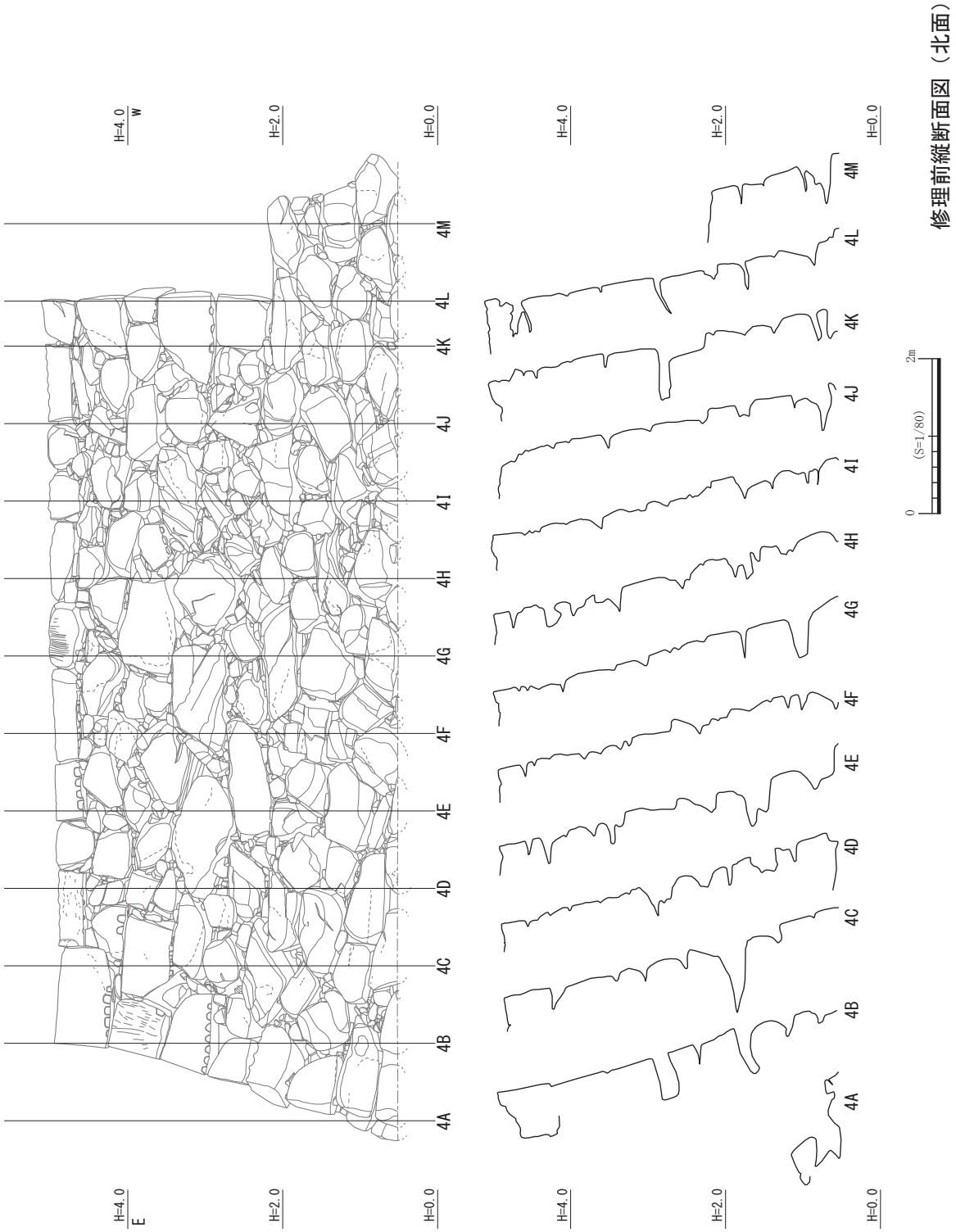


図３－５　　石垣修理前　北面縦断面図

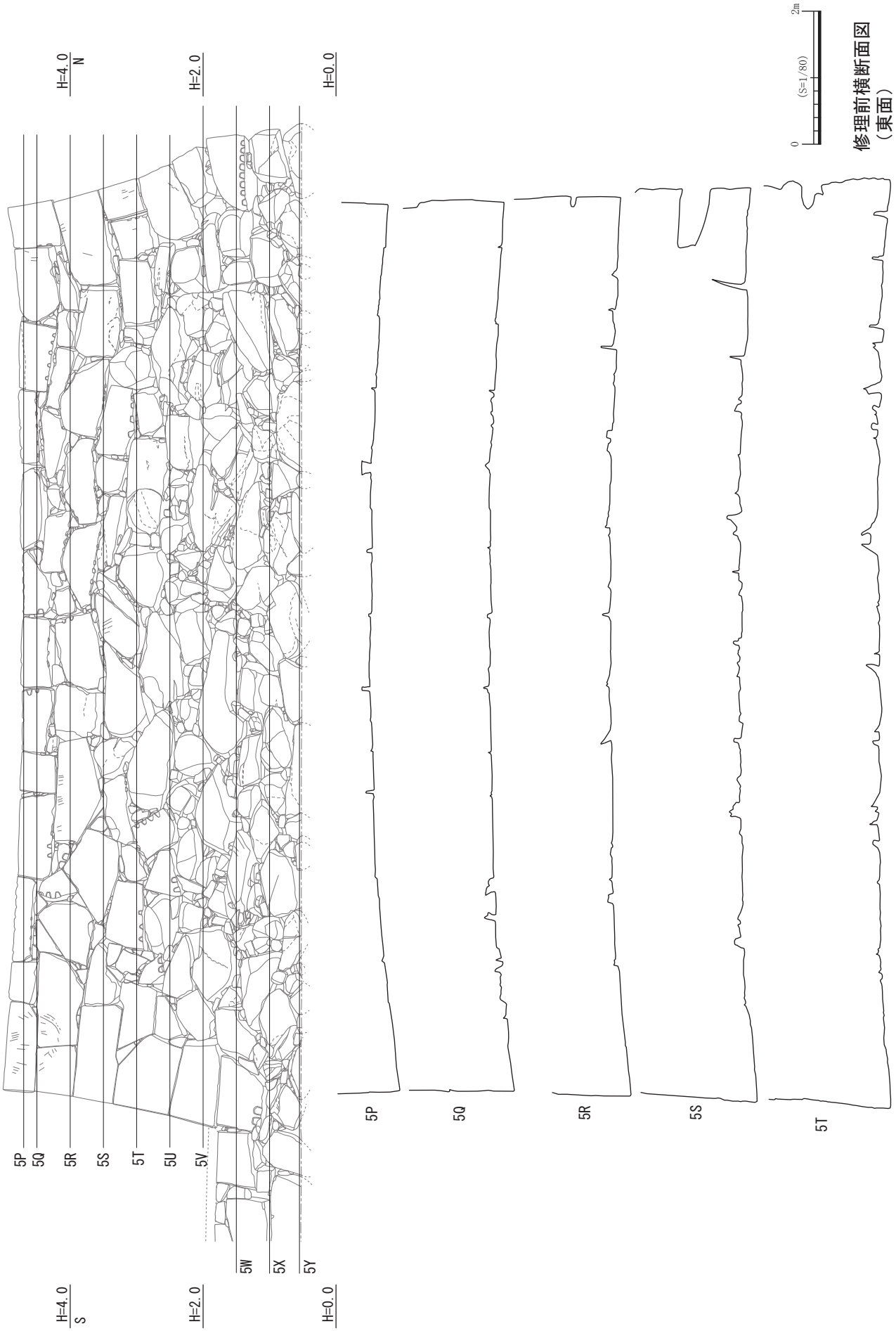


図３－６　　石垣修理前　東面横断面図①

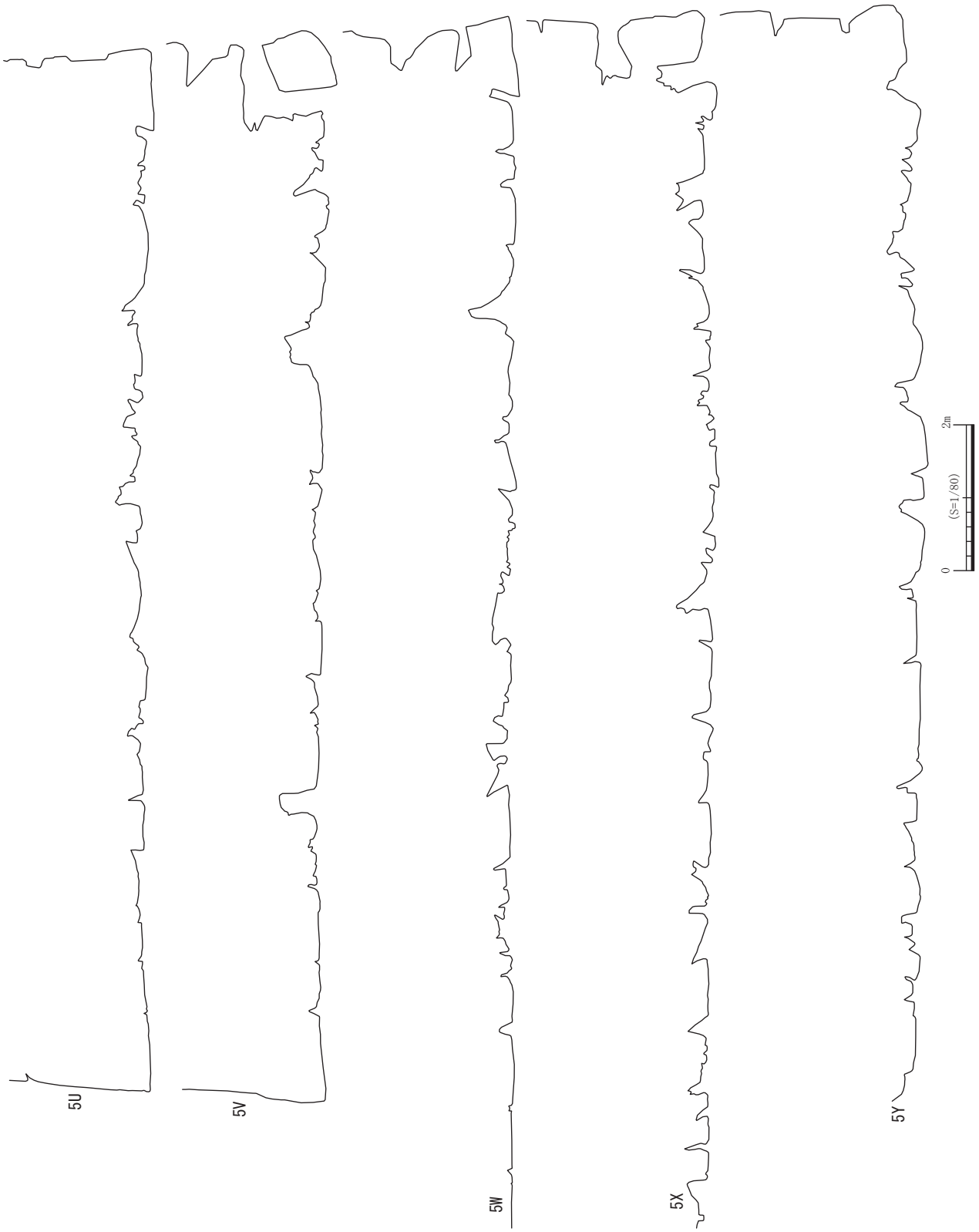


図３－７　　石垣修理前　東面横断面図②

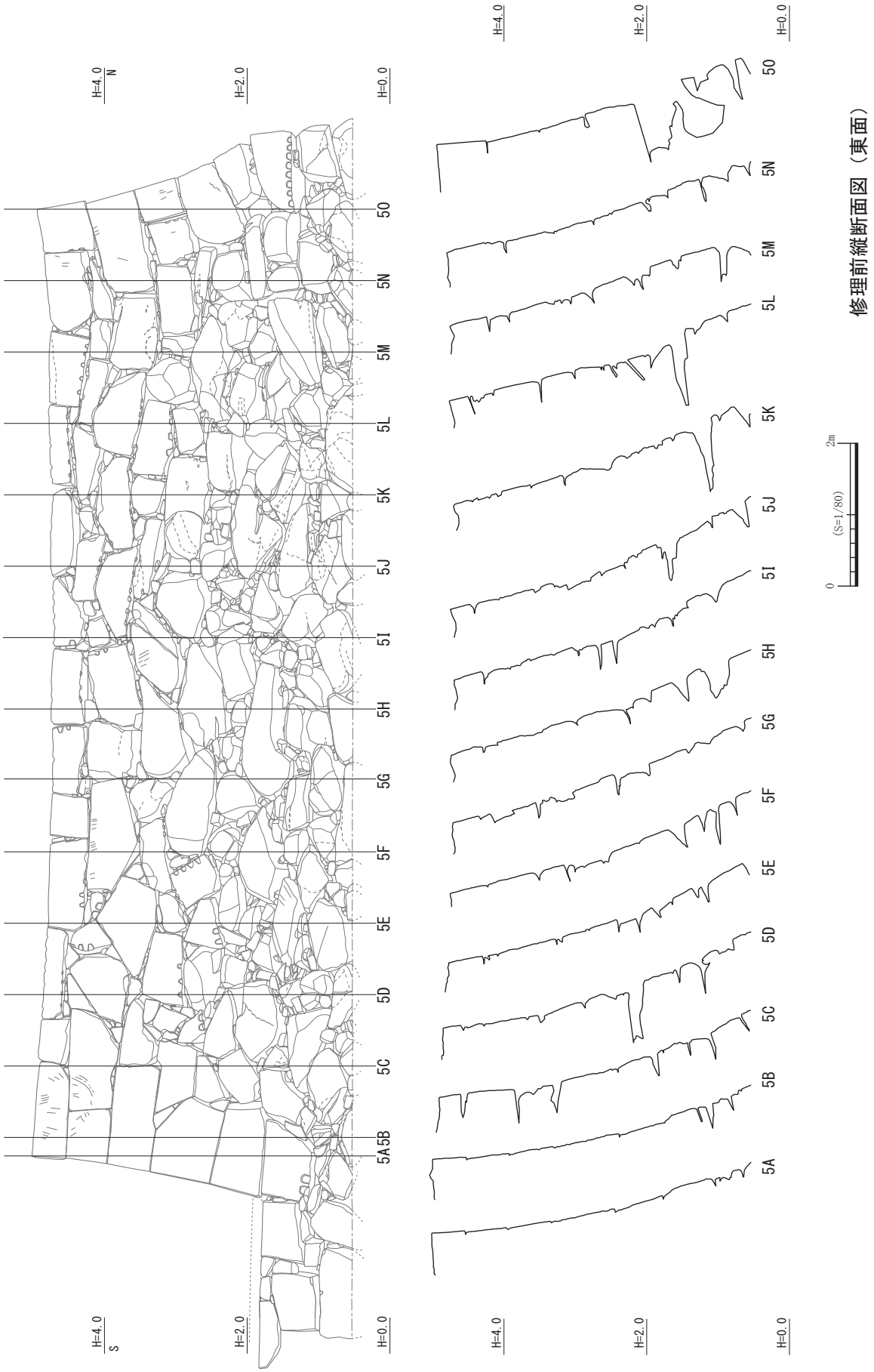


図３－８　　石垣修理前　東面縦断面図

第４章　石垣解体修理工事と工事に伴う調査

第１節　解体範囲と修理方針

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、従来と変わらず石垣の安全性確保のために真にやむを得ない場合において、最小限度の範囲を解体修理することとした。具体的には、顕著な変形の確認される隅角部を主要な対象範囲とし、その修理に必要な範囲を解体修理することとした。この結果、図４－23 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、同意を得て工事を開始した。

なお、解体中に控えが短く、転落の危険性があったため E16 を追加解体したほか、新たな石材のワレ（E32・E52・N28）が確認されたため再度会議に諮り、東面の解体範囲は拡張している。また、委員会では北面もワレ（N26）があったため、追加解体の提案を行ったが、こちらは協議の結果ワレの側面を介石で押さえて解体を行わない方針とした。最終解体範囲は図４－１・２のとおり。

第２節　解体修理工事の実施設計

工事の実施に先駆け、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に示す。

業務名：史跡高松城跡旭橋北側石垣修理工事実施設計業務委託

期間：令和元年６月 17 日～令和元年８月 16 日

受注者：株式会社空間文化開発機構

第３節　復元勾配

①実施設計での設定条件

・北面の復元勾配は隅角部と天端石に改修が見られるが、復元勾配は石垣下部と天端石を結んだ二分五厘（約 76°）の一律勾配に設定した。

・東面についても隅角部と中央部の上半部に改修が見られたが、復元勾配は石垣下部と天端石を結んだ三分（約 73°）の一律勾配とした。

②委員会指導での再検討

・石垣改修に伴い、輪取りとキオイが形成され、野面積みと改修部分で勾配を変化させているため、復元勾配の再検討を行うように指導を受け、以下の通りに再検討をした。

・北面の復元勾配は、二分五厘（約 76°）とし、隅角部の天端石は二分（約 79°）とした。

・東面の下半部の復元勾配は、中央部は三分七厘（約 70°）、隅角部は三分三厘（約 72°）、上半部の復元勾配は、隅角部は一分一厘（約 84°）、中央部は二分七厘（約 80°）と改修部分にあたる箇所で勾配を変え、中央部に向かって勾配を緩くした。

③ 積み直し時の復元勾配の再検討

・積直しにおいて、北東隅角部の天端石は動いていないと考えられるため、積み始めの角石と天端石の位置から北面では三分三厘（約 72°）から三分（約 73°）、東面では二分五厘（約 76°）から二分七厘（約 75°）に変更した。

図４－１　　北面解体範囲と番付図

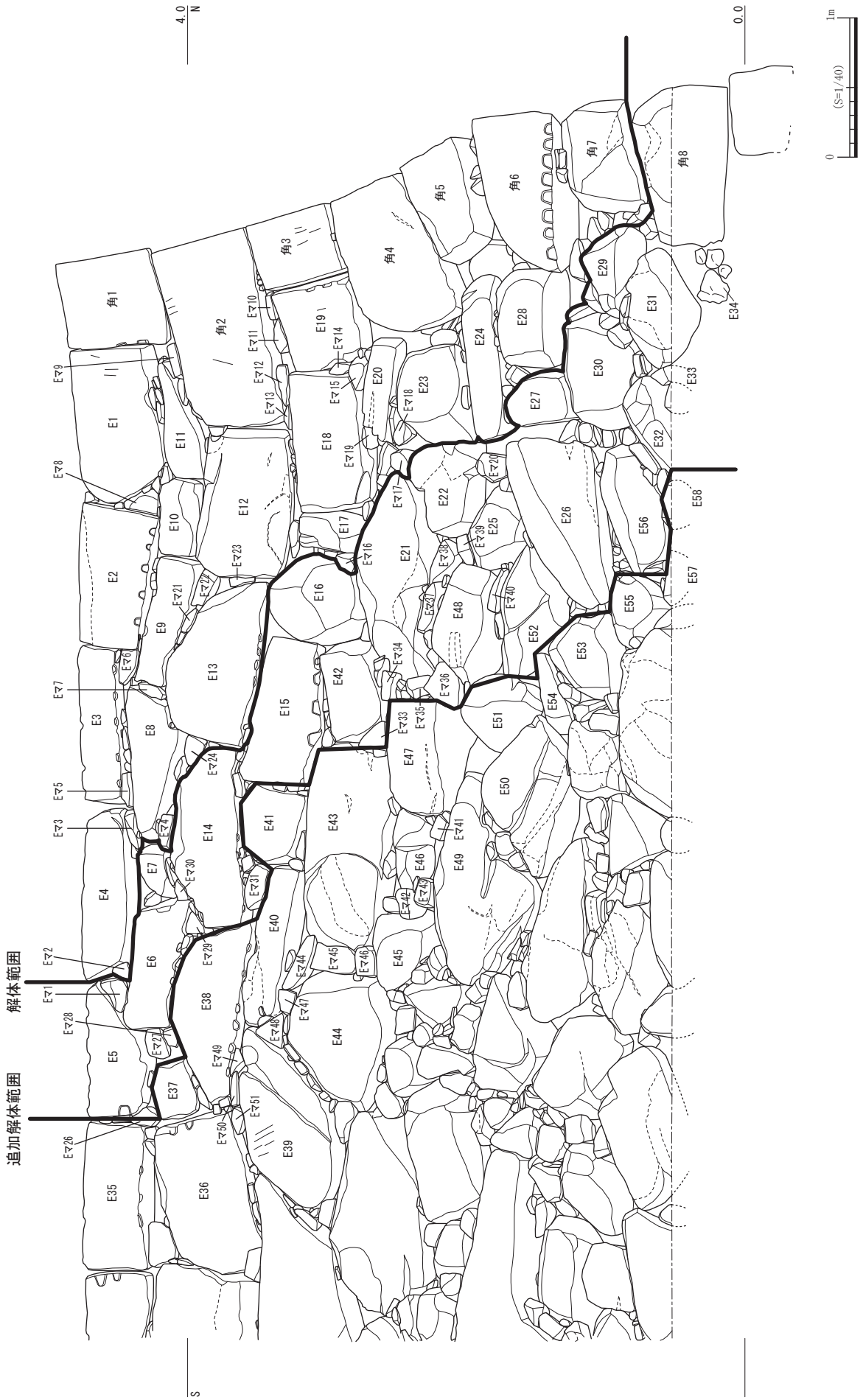


図４－２　　東面解体範囲と番付図

第４節　解体修理工事・工事監理

第１項　受注業者

石垣修理工事を土木一式工事として発注した。工事名・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。

工事名：史跡高松城跡旭橋北側石垣修理工事

期間：令和元年 11 月８日～令和２年３月 13 日

受注者：四国産業株式会社

業務名：史跡高松城跡旭橋北側石垣修理工事監理業務委託

期間：令和元年 11 月８日～令和２年３月 13 日

受注者：株式会社　空間文化開発機構

第２項　施工監理体制

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・主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、専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３項　工事概要としゅん工図

工事概要：仮設足場工一式　石積解体・石積工Ａ =26 ㎡　栗石撤去 15 ㎥　栗石充填 17 ㎥

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、この図面を掲載する（図４－４～ 14）とともに工事の仕様書を示す（図４－ 15 ～ 19）。

第４項　監理業務の内容

施工監理業務の主な内容は、設計図書の意図説明、施工計画書の確認、施工図と設計図の照合と整合指導、工程管理及び品質管理の指導、工程会議の出席、段階検査、出来高確認、変更設計図面の作成及び工事費内訳書の査定、工事監理図書の確認などである（図４－ 20）。

第５節　委員会の指摘事項

本工事は、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。会議は令和元年 12 月９日（第 31 回石垣整備部会）と令和２年１月 22 日（第 32 回石垣整備部会）の２回開催した。また､その後令和２年２月 21 日に完了状況の現地指導を受けた。会議で提示した資料（図４－ 21 ～ 27）と委員から出た意見について以下に報告する。なお､・以下で箇条書きした内容が委員からの意見、→は最終的な事務局の対応である。

写真４－１　　委員会の様子

第 31 回会議

（事務局）今年度実施する石垣解体修理工事について、解体範囲及び施工方法を中心に提案を行った。

・解体範囲は妥当なものと考えられる。修理に当たっては、修理後の石垣の健全性と周囲の景観双方に留意して実施すること。

実施設計業務委託特記仕様書

1　業務の対象
(1) 名称　史跡高松城跡旭橋北側石垣修理工事実施設計業務委託
(2) 位置　高松市玉藻町地内

2　史跡高松城跡旭橋北側石垣修理工事実施設計
(1) 業務の目的
史跡高松城跡旭橋北側石垣は、経年変化による影響等で孕みやズレ、石材の破損により石垣が大きく変形していることから、修理工事を行うに当たり、必要な実施設計図書の作成を行うものである。
(2) 業務内容
本業務の内容は、概ね、以下のとおりとする。
ア　石材調査
解体前に、石垣の石材について、再利用の可否について調査し、整理すること。
イ　設計条件の検討・設定
石材調査成果を整理し、史跡高松城跡旭橋北側石垣の状況を解析することで、孕み、ズレ、石材の破損等の原因を探ること。
ウ　修理方針及び計画の立案
ア・イの成果を踏まえ、史跡高松城跡旭橋北側石垣修理に向けて、現状を評価し、修理方針を設定する。その上で必要な解体項目、箇所、内容等を整理し、修理計画を設定すること。
エ　整備会議資料作成等
高松市創造都市推進局文化財課が所管している次の整備会議に出席し、設計協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、説明を行うものとする。
・史跡高松城跡整備会議
オ　実施設計
ア～エの成果に基づき、工事に必要な実施設計を行う。
(ｱ) 実施設計図面
(ｲ) 数量計算書
(ｳ) 工事費内訳書
(ｴ) 特記仕様書
(ｵ) その他必要な資料
カ　打合せ協議
打合せ協議に必要な資料を作成し、業務履行に必要かつ十分な打合せ協議を行うこと。また、打合せ協議内容等を記録した打合せ協議簿を作成し、調査職員に提出すること。

(3) 成果品の作成
前項ア～カの成果としての成果品を作成する。
ア　図面関係

図　書　名	縮　尺	備　　考
全 体 平 面 図	適宜	
実施設計平・立面図	適宜	調査職員の指示による
施 設 詳 細 図	適宜	調査職員の指示による
各 種 構 造 図	適宜	調査職員の指示による

提出部数は原図１部、白焼き１部とする。
イ　設計書関係

図　書　名	判　名	備　　考
工 事 費 内 訳 書	Ａ４	高松市様式による
代 価 表	Ａ４	高松市様式による
数 量 計 算 書	Ａ４	高松市様式による
構 造 計 算 書	Ａ４	調査職員の指示による
材 料 調 書	Ａ４	調査職員の指示による
特 記 仕 様 書	Ａ４	
見積書等つづり	Ａ４	

提出部数は原本１部とする。

3 作業仕様
(1) 技術者の配置
受注者は、本業務が文化財の実施設計であることを十分認識し、契約後速やかに業務の内容等に十分精通した担当技術者を選定し、当初の打合せからその任に就かせ、作業の全般にわたり、技術監理を行うものとする。また、作業の進捗を図るため、適切な技術者を配置しなければならない。
(2) 関係者協議
受注者は、必要に応じ次の関係者との協議について、責任をもって行わなければならない。
・高松市創造都市推進局文化・観光・スポーツ部文化財課
・香川県教育委員会生涯学習・文化財課
・文化庁文化財第二課
・その他必要な専門家及び関係機関
(3) 成果品作成上の様式等
・図面タイトルは別途指示する。
・施設平面図には各種細別ごとの数量をまとめ記載すること。
・凡例の記号は判別しやすいものとする。
・設計数量等のまとめ方や有効桁数については、調査職員の指示による。
(4) 市所有の史資料の貸与
発注者は、事業の遂行に必要な関係資料（旭橋北側石垣に関する調査成果や史資料等）等を、所定の手続きによって受注者に貸与するが、受注者は、その取扱い及び保管を慎重に行い、業務上必要であっても発注者の承諾なくして複製又は貸与してはならない。また、業務完了後、速やかに発注者へ貸与された資料を返納するものとし、破損並びに滅失、盗難等のないように慎重に扱わなければならない。

4　業務の保証
本業務の保証期間は、完了日から向こう３年間とする。なお、設計するに当たっては十分な注意を払って調査、検討、修正、追加の設計を行い、明らかな瑕疵で市に損害を与えた場合は、その損害額を補償しなければならない。

5　業務の履行
本業務は、当該年度に実施する工事箇所の実施設計であり、発注、申請手続き等に支障がないよう、適切な実施設計を履行期限までに完了しなければならない。

6　疑義の解釈
本仕様書に定める事項について、疑義を生じた場合又は本仕様書に定めのない事項については、発注者と受注者が協議の上、これを定める。

7　その他
(1) 不当要求行為の排除対策について
受注者は、「高松市発注の建設工事等の契約に係る暴力団等排除措置要綱」に基づき、次に掲げる事項を遵守しなければならない。
ア　暴力団等（暴力団（暴力団員による不当な行為の防止等に関する法律（平成３年法律第７７号）第２条第２号に規定する暴力団をいう。）、暴力団関係者（暴力団員（同法第２条第６号に規定する暴力団員をいう。）又は暴力団員以外の者で、暴力団と関係を持ちながら、その組織の威力を背景として同法第２条第１号に規定する暴力的不法行為等を行うもの若しくは暴力団に資金等を供給すること等によりその組織の維持及び運営に協力し、若しくは関与するものをいう。）その他不当要求行為を行う全ての者をいう。以下「暴力団等」という。）から不当要求行為（不当又は違法な要求その他この契約の適正な履行を妨げる一切の不当又は違法な行為をいう。以下「不当要求行為」という。）を受けた場合は、毅然として拒否し、その旨を速やかに発注者に報告するとともに、所轄の警察署に届け出ること。
イ　暴力団等から不当要求行為による被害を受けた場合は、速やかに発注者に報告するとともに、所轄の警察署に被害届を提出すること。
ウ　受注者の下請業者が暴力団等から不当要求行為を受け、又は不当要求行為による被害を受けた場合は、受注者に報告するよう下請業者を指導すること。また、下請業者から報告を受けたときは、発注者に報告するとともに、所轄の警察署に届け出ること。
(2) 適正な労働条件の確保
労働関係法規を遵守及び適正な労働条件の確保に関しては、次によること。なお、オ以外は法定事項である。
ア　所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、就労の実態を踏まえ、完全週休２日制の導入や１日の労働時間を縮減する等、法定労働時間の週４０時間（特別措置の適用を受ける事業にあっては、週４４時間）を遵守すること。また、時間外、休日及び深夜（午後１０時から翌日の午前５時まで）に、労働させた場合においては、同法に定める率の割増賃金を支払うこと。
イ　雇入れの日から起算して６か月間継続勤務し、全労働の８割以上出勤した労働者に対して、最低１０日の年次有給休暇を付与すること。いわゆるパートタイマー労働者についても、所定労働日数に応じて年次有給休暇を付与すること。
ウ　労働者の雇入れに当たっては、賃金、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。
エ　賃金は毎月１回以上、一定の期日にその全額を直接、労働者に支払うこと。支払の遅延等の事態が起こらないよう十分配慮すること。
オ　本業務の設計は、国土交通省の設計業務委託等技術者単価等に基づき積算しているので、この点に十分留意し、労働者の適切な賃金の支払いについても配慮すること。また、下請契約等を締結する場合は、下請等労働者に対しても適切な賃金が支払われるよう元請業者として配慮すること。
カ　労働保険はもとより、労働者の福祉の増進のため健康保険及び厚生年金保険は法令に従い加入すること。なお、健康保険及び厚生年金保険の適用を受けない労働者に対しても、国民健康保険及び国民年金に加入するよう指導すること。
キ　アからカまでに定めるもののほか、労働基準法、労働安全衛生法ほか労働関係法規を遵守すること。
(3) 公正な職務の執行の確保
売買、貸借、請負その他の契約を市との間で締結し専ら当該契約に係る業務、事務等の履行中において、法令等に違反する事実が生じ、又は生じるおそれがあると思料するときは、市の内部公益通報制度により通報することができます（同制度における通報方法：電子メール又は書面を高松市公正職務審査会に提出（原則として提出者の氏名を明らかにする必要があります。）⇒メールアドレス naibu. tuho. shinsakai@dune. ocn. ne. jp 書面提出の場合の宛先：総務局コンプライアンス推進課内高松市公正職務審査会）。
※　市の内部公益通報制度について定めた「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条例」と同条例の施行規則（いずれも総務局コンプライアンス推進課所管）は、契約監理課ホームページに掲載しています。

図４－３　　実施設計業務委託仕様書

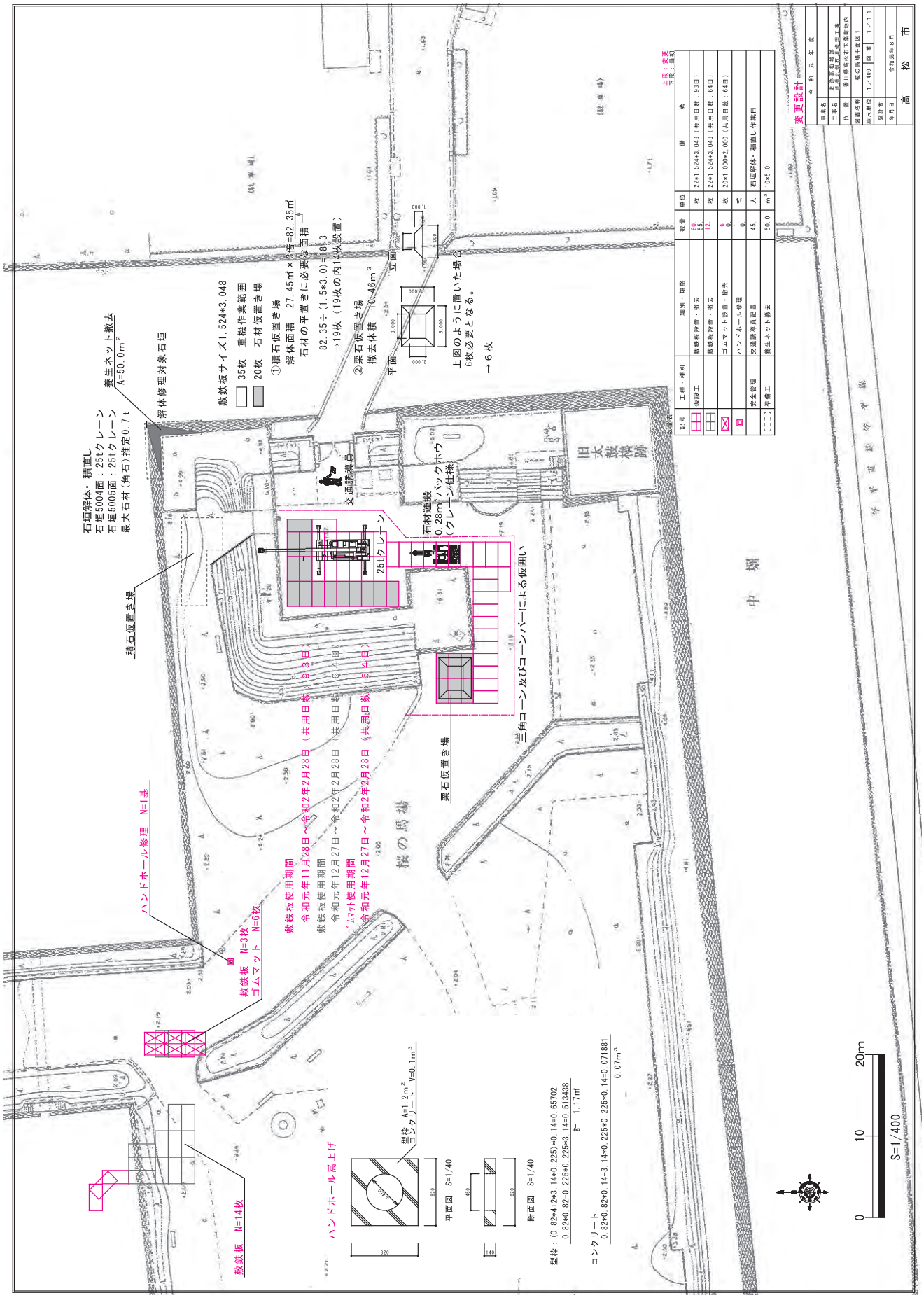
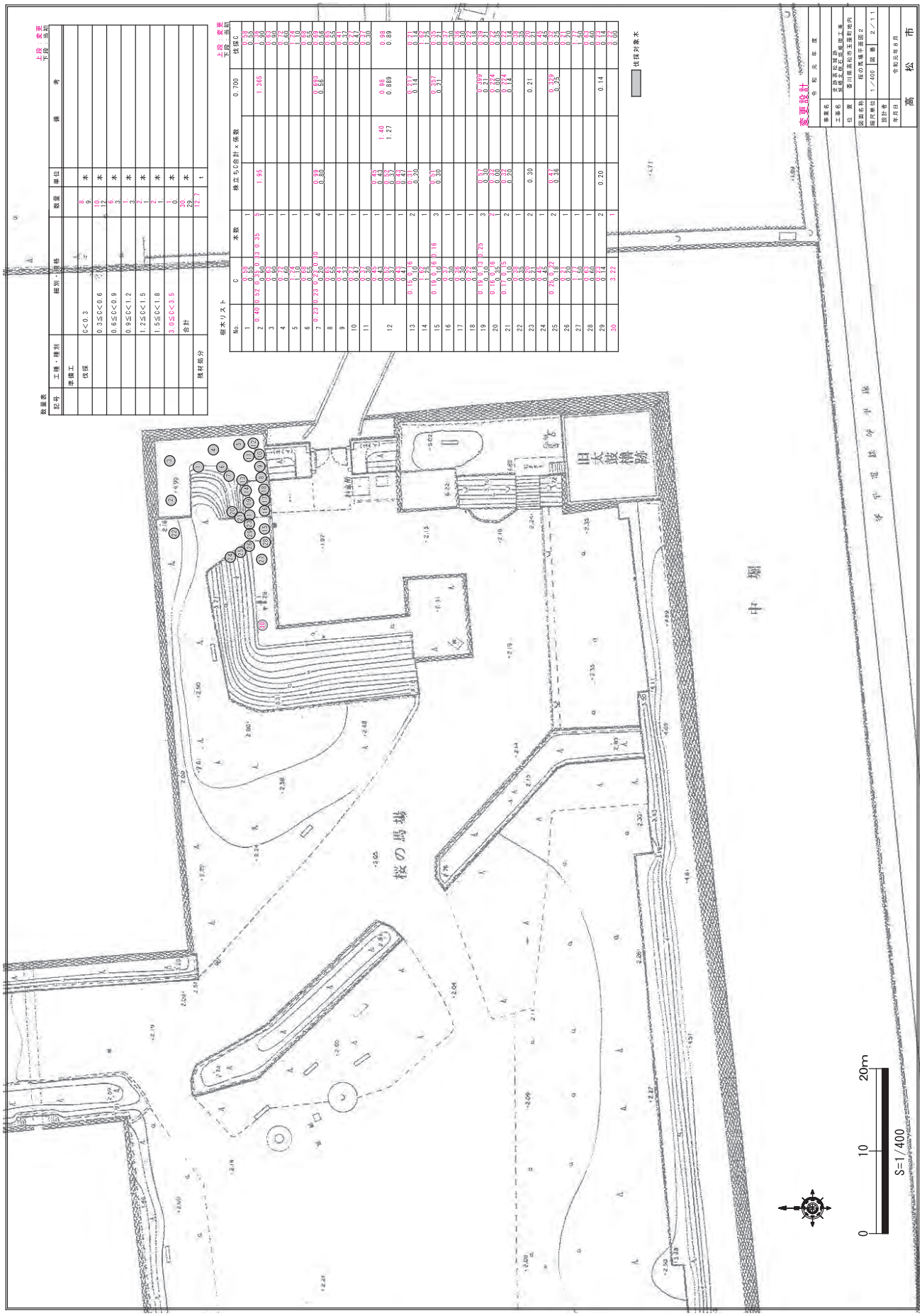

石垣解体・積直し
石垣5004面：25tクレーン
石垣5005面：25tクレーン
最大石材（角石）推定0.7t
兼生ネット撤去
A=50.0m²
解体修理対象石垣
敷鉄板サイズ1,524×3,048
35枚 重機作業範囲
20枚 石材仮置き場
①積石仮置き場
解体面積 27.45m²×3倍=82.35m²
石材の平置きに必要な面積
82.35÷(1.5×3.0)=18.3
→19枚（19枚の内14枚設置）
②栗石仮置き場
撤去体積 10.46m³
上図のように置いた場合
6枚必要となる。
→6枚
立面
平面
交通誘導員
石材運搬
0.28m³バックホウ
（クレーン仕様）
25tクレーン
旧大鉄橋跡
積石仮置き場
栗石仮置き場
当角コーン及びコーンバーによる仮囲い
桜の馬場
中堀
ハンドホール修理 N=1基
敷鉄板使用期間
令和元年11月28日～令和2年2月28日（共用日数：93日）
敷鉄板使用期間
令和元年12月27日～令和2年2月28日（共用日数：64日）
ゴムマット使用期間
令和元年12月27日～令和2年2月28日（共用日数：64日）
敷鉄板 N=3枚
ゴムマット N=6枚
敷鉄板 N=14枚
ハンドホール嵩上げ
型枠 A=1.2m²
コンクリート V=0.1m³
平面図 S=1/40
断面図 S=1/40
型枠：(0.82+4+2+3.14+0.225)+0.14=0.65702
0.82+0.82-0.225+0.225+3.14=0.513438
計 1.17m²
コンクリート
0.82+0.82+0.14-3.14+0.225+0.225+0.14=0.071881
0.07m³
S=1/400
0 10 20m
上段：変更
下段：当初
記号 工種・種別 細別・規格 数量 単位 備考
仮設工 敷鉄板設置・撤去 60 枚 22×1,524×3,048（共用日数：93日）
55 枚 22×1,524×3,048（共用日数：64日）
敷鉄板設置・撤去 12 枚 22×1,524×3,048（共用日数：64日）
ゴムマット設置・撤去 6 枚 20×1,000×2,000（共用日数：64日）
ハンドホール修理 1 式
安全管理 交通誘導員配置 45 人 石垣解体・積直し作業日
準備工 兼生ネット撤去 50.0 m² 10×5.0
変更設計
令和元年度
事業名 宮津港防波堤
工事名 宮津港松原地区防波堤工事
位置 香川県高松市玉藻町地内
図面名称 桜の馬場平面図1
縮尺単位 1/400 図番 1/1
設計者
年月日 令和元年6月
高松市

図４－４　　しゅん工図①



数量表
記号
工種・種別
細別・規格
数量
単位
備考
準備工
伐採
C<0.3
0.3≦C<0.6
0.6≦C<0.9
0.9≦C<1.2
1.2≦C<1.5
1.5≦C<1.8
3.0≦C<3.5
合計
残材処分
樹木リスト
株立ちC合計×係数
伐採C
伐採対象木
旧大鼓構跡
桜の馬場
中堀
変更設計
高松市
S=1/400
0
10
20m

図４－５　　しゅん工図②

変更設計
令和元年度
事業名
工事名
位置
図面名称
縮尺単位
設計者
年月日
高松市
石垣平面図 S=1/80
石垣5004面
石垣5005面
石垣解体範囲
N
NO.1
NO.2
NO.3
NO.4
NO.5
NO.6
NO.7
NO.8
NO.9
NO.10
1:80
数量表
記号
工種・種別
細別・規格
数量
単位
備考
土工
掘削
5.40
1.50
m³
人力施工
準備工
除根
1.00
本

図４－６　　しゅん工図③

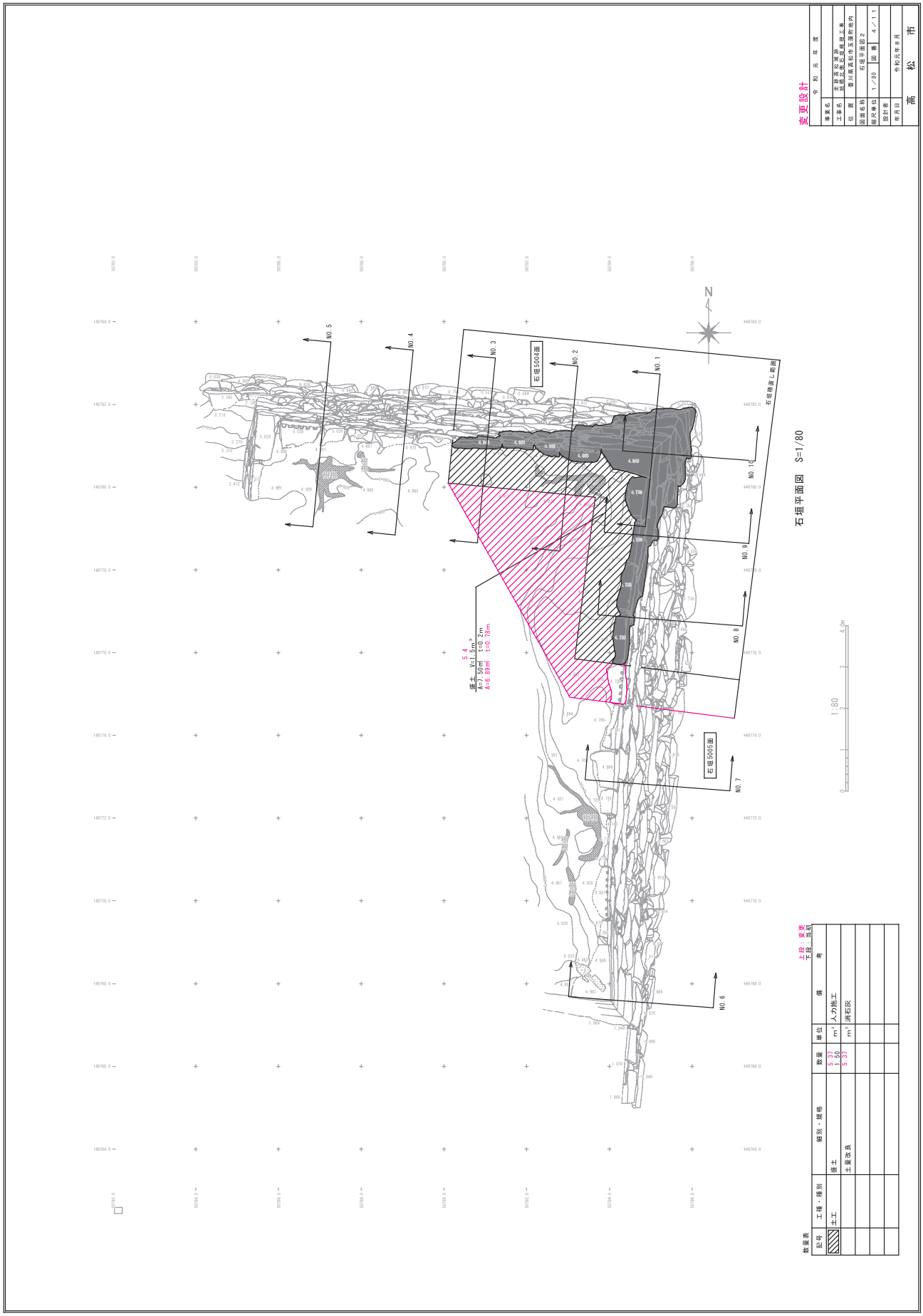

変更設計
令和元年度
事業名
工事名
位置
図面名称
縮尺単位
設計者
年月日
高松市
石垣平面図 S=1/80
石垣5004面
石垣5005面
石垣補直し範囲
NO.1
NO.2
NO.3
NO.4
NO.5
NO.6
NO.7
NO.8
NO.9
NO.10
N
1:80
数量表
記号
工種・種別
細別・規格
数量
単位
備考
土工
盛土
土量改良
5.37
1.50
5.37
m³
人力施工
消石灰

図４－７　　しゅん工図④

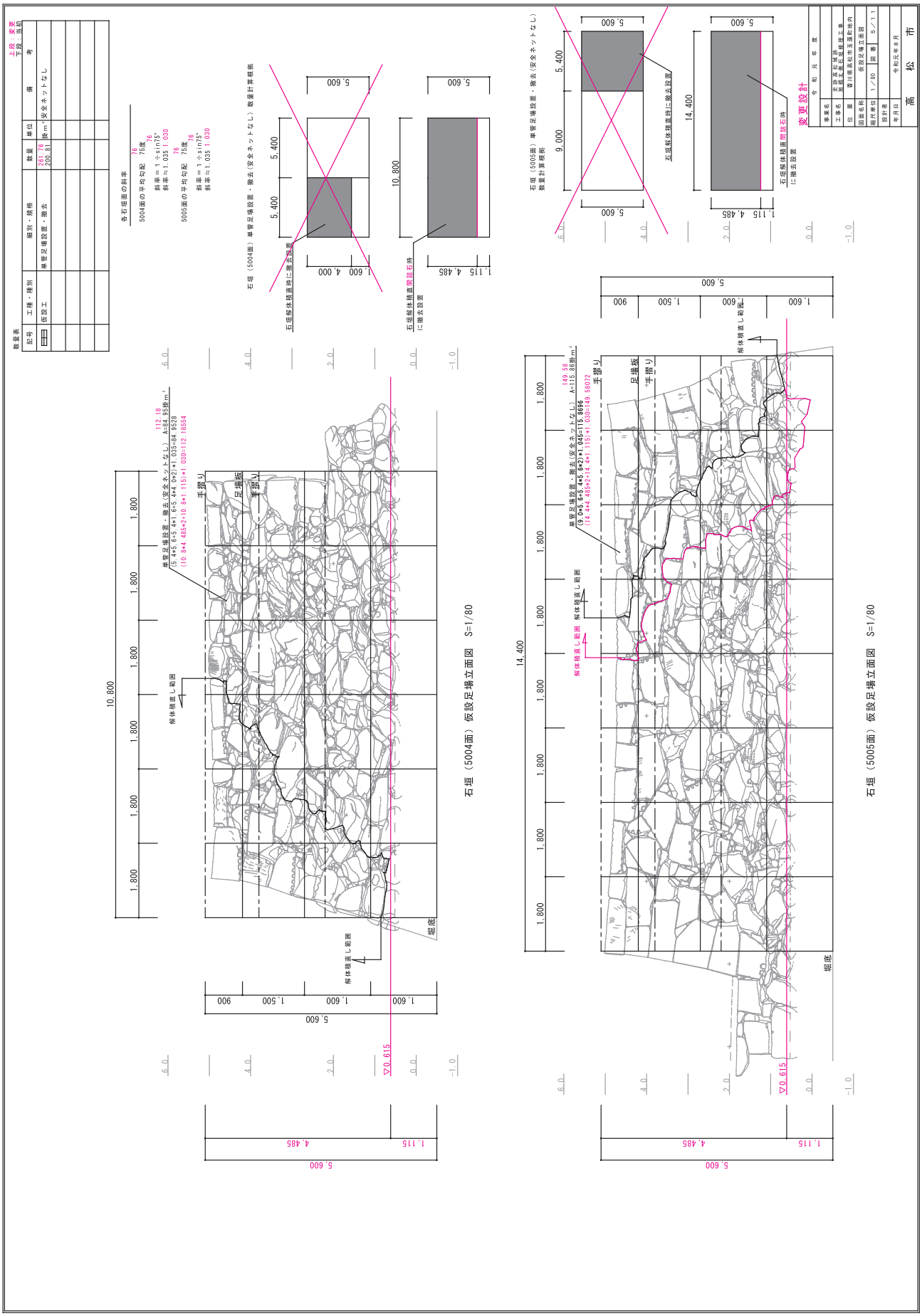
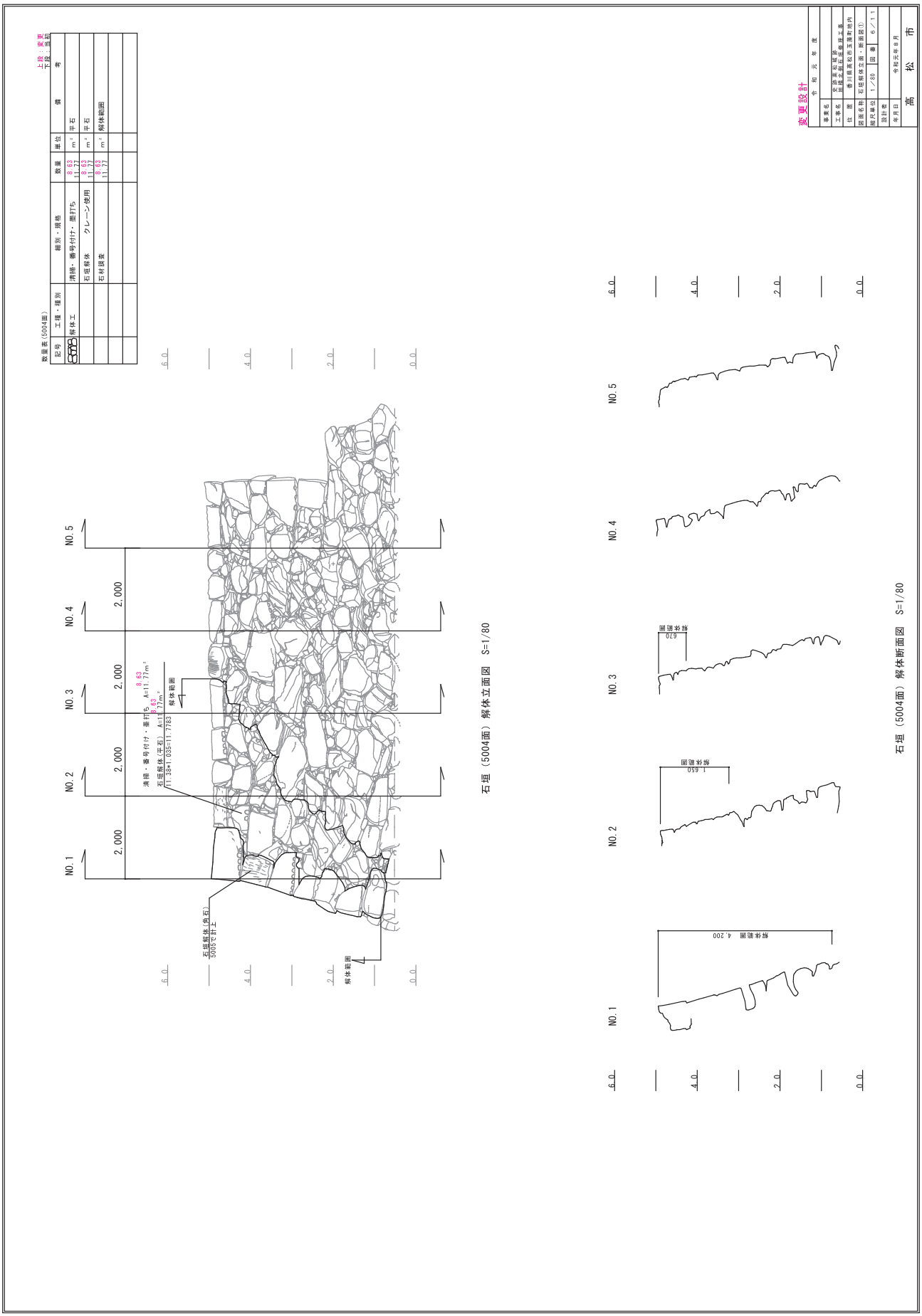
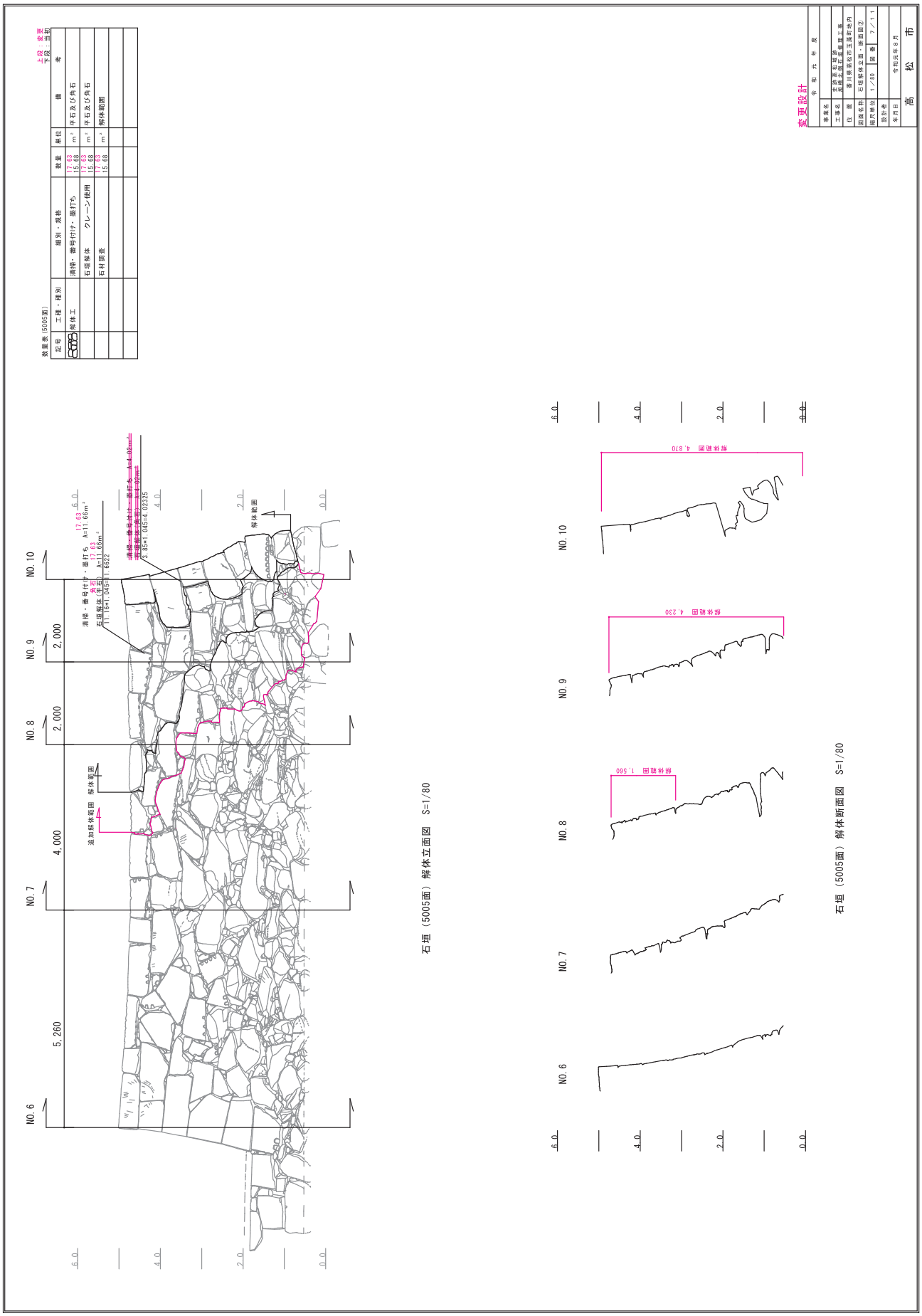

数量表
記号
工種・種別
細別・規格
数量
単位
備考
仮設工
単管足場設置・撤去
261.76
200.81
掛m
安全ネットなし
各石垣面の斜率
5004面の平均勾配 75度
76
斜率＝1÷sin75°
斜率＝1.035 1.030
5005面の平均勾配 75度
76
斜率＝1÷sin75°
斜率＝1.035 1.030
石垣（5004面）単管足場設置・撤去（安全ネットなし）数量計算根据
石垣解体積直時に撤去設置
石垣解体積直時右時に撤去設置
石垣（5005面）単管足場設置・撤去（安全ネットなし）数量計算根据
石垣解体積直時に撤去設置
石垣解体積直時右時に撤去設置
変更設計
令和元年度
事業名
工事名
位置
図面名称
縮尺単位
設計者
年月日
令和元年8月
高松市
仮設足場立面図
S=1/80
単管足場設置・撤去（安全ネットなし）
112.18
A=84.95掛m²
解体積直し範囲
足場板
手摺り
規底
▽0.615
石垣（5004面）仮設足場立面図 S=1/80
単管足場設置・撤去（安全ネットなし）
149.58
A=115.86掛m²
石垣（5005面）仮設足場立面図 S=1/80

図４－８　　しゅん工図⑤



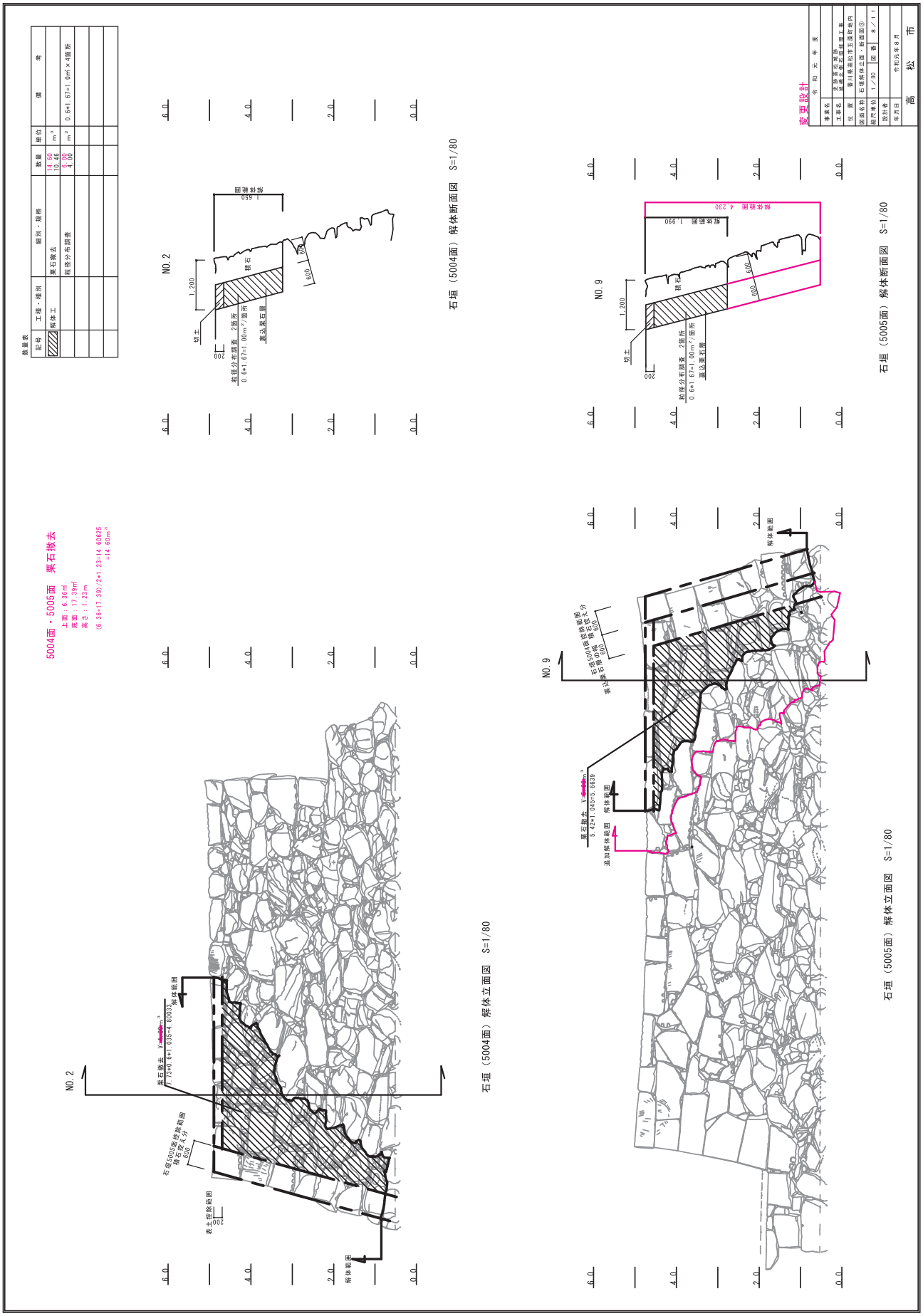
数量表(5004面)
上段：変更
下段：当初
記号
工種・種別
細別・規格
数量
単位
備考
解体工
清掃・番号付け・墨打ち
8.63
11.77
m²
平石
石垣解体
クレーン使用
石材調査
解体範囲
NO.1
NO.2
NO.3
NO.4
NO.5
2,000
石垣解体(角石)
5005で計上
石垣（5004面）解体立面図 S=1/80
石垣（5004面）解体断面図 S=1/80
変更設計
令和元年度
事業名
工事名
位置
図面名称
縮尺単位
設計者
年月日
令和元年8月
高松市

図４－９　　しゅん工図⑥



数量表（5005面）
上段：変更
下段：当初
記号
工種・種別
細別・規格
数量
単位
備考
解体工
清掃・番号付け・墨打ち
17.63
15.68
m²
平石及び角石
石垣解体
クレーン使用
17.63
15.68
m²
平石及び角石
石材調査
17.63
15.68
m²
解体範囲
NO.6
NO.7
NO.8
NO.9
NO.10
5,260
4,000
2,000
2,000
追加解体範囲
解体範囲
解体範囲
石垣（5005面）解体立面図　S=1/80
解体範囲　1,560
解体範囲　4,230
解体範囲　4,870
石垣（5005面）解体断面図　S=1/80
変更設計
令和元年度
事業名
工事名
位置
図面名称
縮尺単位
設計者
年月日
高松市

図４－10　　しゅん工図⑦



5004面・5005面　栗石撤去
上面：6.36㎡
底面：17.39㎡
高さ：1.23m
(6.36+17.39)/2*1.23=14.60625
=14.60m³
NO.2
NO.9
石垣（5004面）解体立面図　S=1/80
石垣（5005面）解体立面図　S=1/80
石垣（5004面）解体断面図　S=1/80
石垣（5005面）解体断面図　S=1/80
変更設計
高松市

図４－11　　しゅん工図⑧

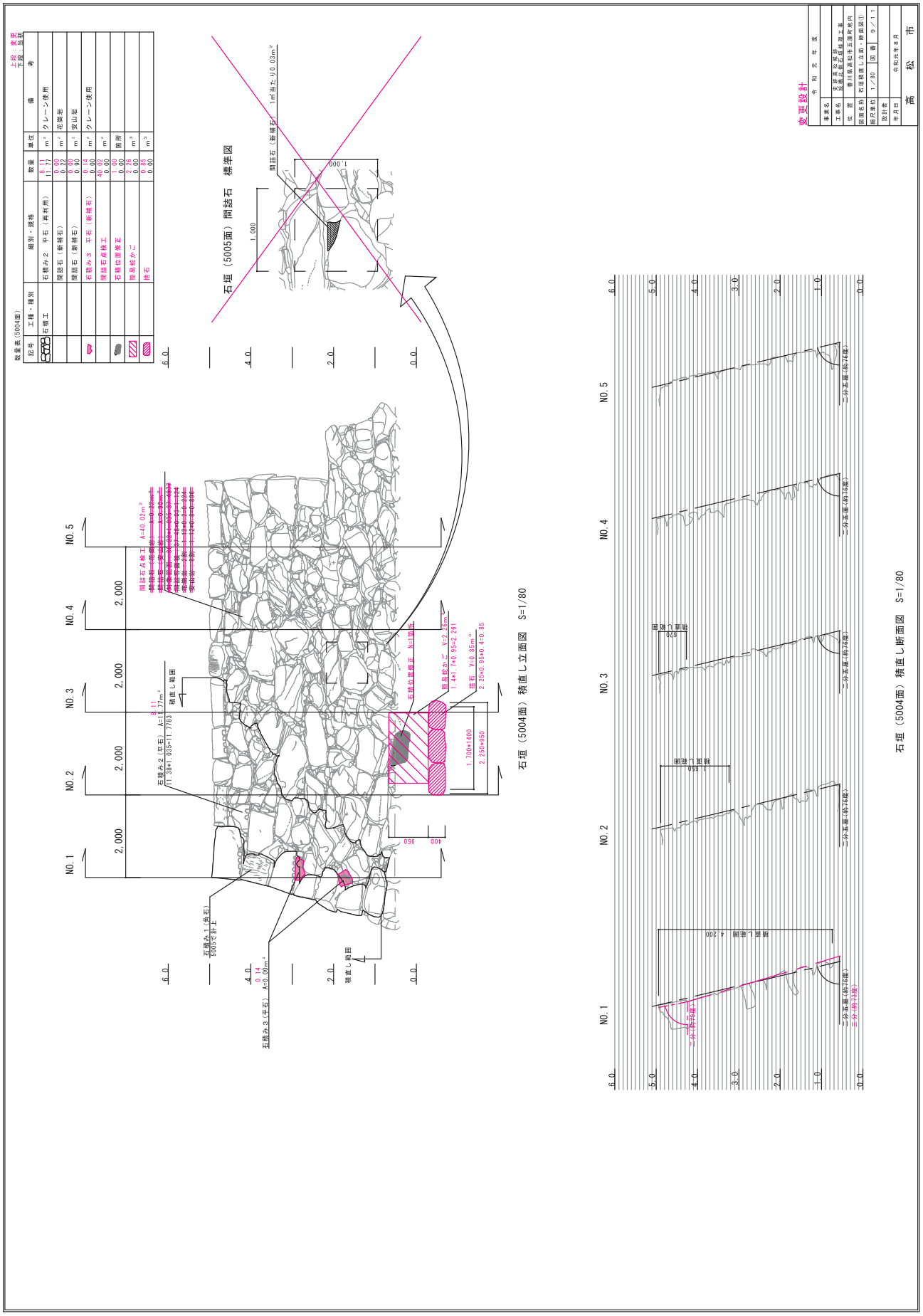
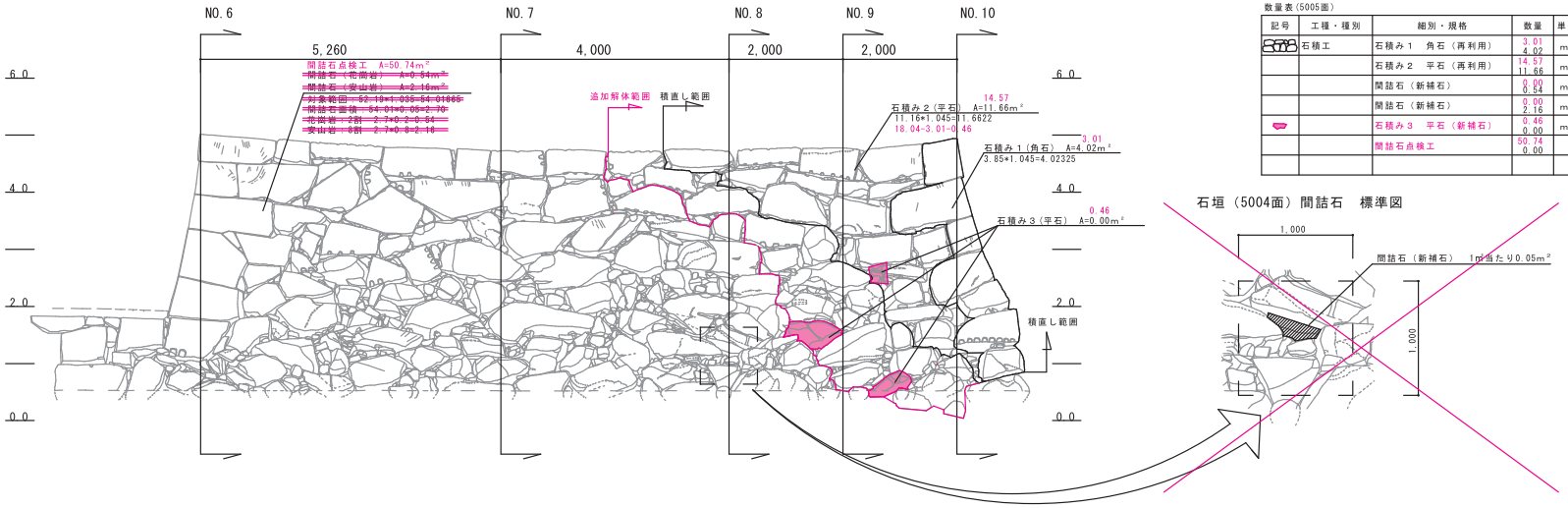

石垣（5005面）間詰石　標準図
石垣（5004面）積直し立面図　S=1/80
石垣（5004面）積直し断面図　S=1/80
変更設計
高松市

図４－12　　しゅん工図⑨



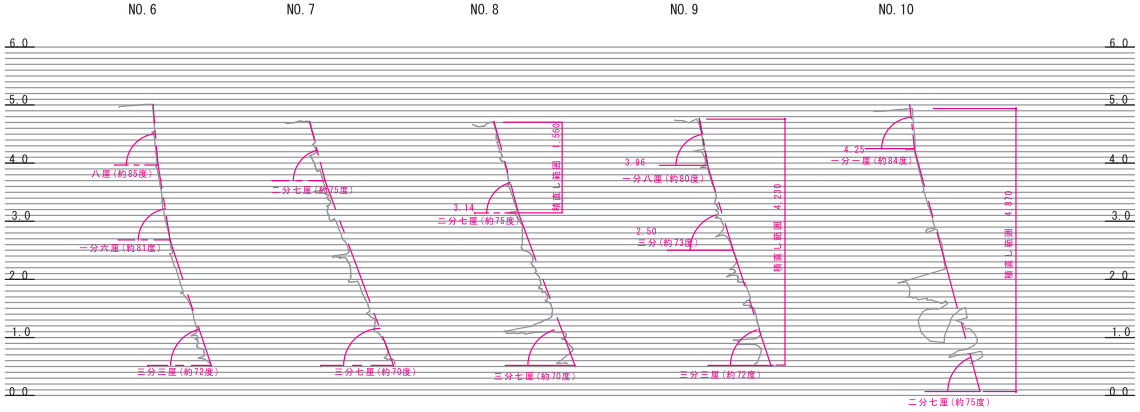
石垣（5004面）間詰石　標準図

数量表（5005面）

上段：変更
下段：当初

記号	工種・種別	細別・規格	数量	単位	備考
	石積工	石積み１　角石（再利用）	3.01 4.02	m²	クレーン使用
		石積み２　平石（再利用）	14.57 11.66	m²	クレーン使用
		間詰石（新補石）	0.00 0.54	m²	花崗岩
		間詰石（新補石）	0.00 2.16	m²	安山岩
		石積み３　平石（新補石）	0.46 0.00	m²	クレーン使用
		間詰石点検工	50.74 0.00		

石垣（5005面）積直し立面図　S=1/80



石垣（5005面）積直し断面図　S=1/80

変更設計

令和元年度	
事業名	
工事名	史跡高松城跡 城郭北側石垣修理工事
位置	香川県高松市玉藻町地内
図面名称	石垣積直し立面・断面図②
縮尺単位	１／80　図番　１０／１１
設計者	
年月日	令和元年８月
高松市	

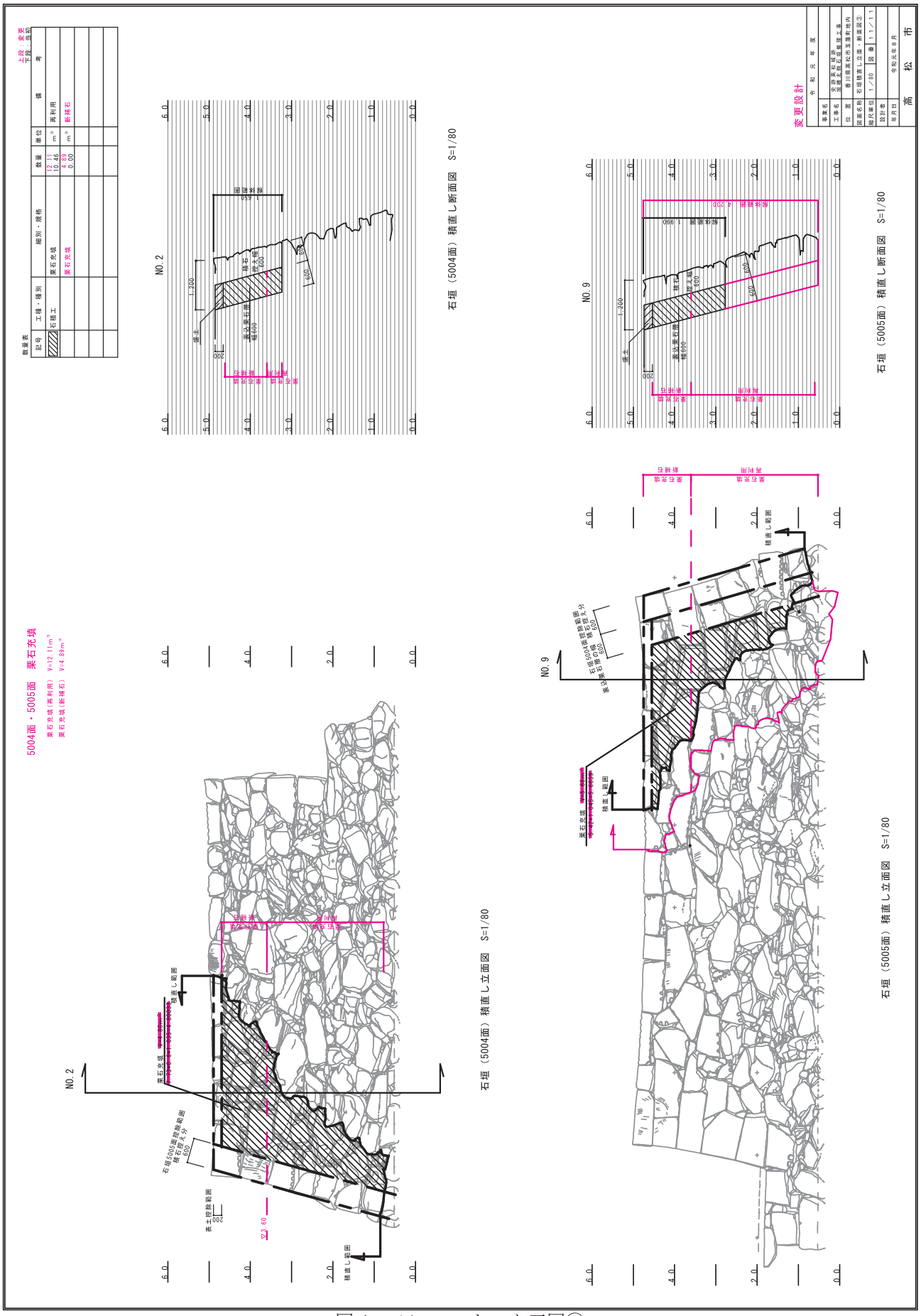

5004面・5005面　栗石充填
栗石充填（再利用）　V=12.11m³
栗石充填（新補石）　V=4.89m³
石垣（5004面）積直し立面図　S=1/80
石垣（5005面）積直し立面図　S=1/80
石垣（5004面）積直し断面図　S=1/80
石垣（5005面）積直し断面図　S=1/80
変更設計
高松市

図４－14　　しゅん工図⑪

平成３１年４月

特　記　仕　様　書

1　この仕様書は、史跡高松城跡旭橋北側石垣修理工事に適用する。

2　設計図書の優先順位は、監督員が指示する場合を除き　①設計図書に対する質問回答書　②特記仕様書　③共通仕様書　④金抜き設計書　⑤図面とする。

3　施工に当たっては、この仕様書に記載されたものの他、設計書、図面、現場説明書（質問回答書を含む。）及び「土木工事共通仕様書」、「下水道工事標準仕様書（管渠編）」、「道路土工指針」、「コンクリート標準示方書」などの各種指針・仕様書等並びに関係諸法令及び条例等を遵守しなければならない。
　土木工事共通仕様書に香川県土木部とあるものは、高松市と読み替える。
　土木工事共通仕様書に記述されている要領、要綱等のうち、高松市に該当する要領、要綱等がある場合は、それを遵守しなければならない。

4　受注者は、契約金額が 500 万円以上の工事にあっては、工事着手前に工事目的物を完成するため必要な手順や工法等について、施工計画書を監督員に提出しなければならない。
　また、契約金額が 500 万円未満の工事についても、監督員の指示があった場合には、施工計画書を作成し提出しなければならない。

5　契約工期の２週間前までに現場作業を完了すること。

6　受注者は、工事の施工に当たり、次の各号のいずれかに該当する事実を発見した場合には、その旨を直ちに監督員に通知するとともに、その内容が確認できる資料等を作成し、確認を請求しなければならない。
　１）設計書、図面、仕様書、現場説明書及び現場説明に対する質問回答書が一致しないこと（これらの優先順位が定められている場合を除く。）。
　２）設計図書に誤り又は脱漏があること。
　３）設計図書の表示が明確でないこと。
　４）工事現場の形状、地質、湧水等の状態、施工上の制約等、設計図書に示された自然的又は人為的な施工条件と実際の工事現場が一致しないこと。
　５）工事設計図書で明示されていない施工条件について、予期することのできない特別の状態が生じたこと。

7　受注者は、設計図書の内容を変更する必要が生じたときには、監督員の指示に基づき実施するものとし、監督員の指示があった場合には、変更に関する図面、数量計算書等を作成し、速やかに提出しなければならない。

8　受注者は、設計図書に記載されていない事項等が生じた場合には、直ちに関係する事項が確認できる資料を作成し、監督員に報告の上、その指示を受けなければならない。

9　受注者は、契約金額が 500 万円以上の工事にあっては、約款第１１条の規定に基づき、履行状況を所定の様式に基づき作成し、監督員に提出しなければならない。
　また、契約金額が 500 万円未満の工事についても、監督員の指示があった場合には、履行状況を報告しなければならない。

10　受注者は、契約金額が 500 万円以上の全ての工事について、工事実績情報サービス（コリンズ）に基づき、受注・変更・完成・訂正時に工事実績情報として、「登録のための確認のお願い」を作成し、工事監督員の確認を受けた上、（一財）日本建設情報総合センターに 10 日以内（土・日曜日、祝日を除く）に登録しなければならない。
　また、登録機関発行の「登録内容確認書」が受注者に届いた際には、速やかにその写しを工事監督員に提出しなければならない。

11　受注者は、契約金額が 3,500 万円以上の工事にあっては、主任技術者を当該工事現場に専任配置しなければならないが、契約金額が 3,500 万円未満で専任配置の必要が無い場合においても、コンクリート打設等の重要な作業時には必ず立ち会い、技術上の管理、指導等に当たらなければならない。

12　受注者は、施工体系図を作成し、監督員に提出するとともに、工事関係者が見やすい場所及び公衆が見やすい場所に掲示しなければならない。

13　受注者は、下請契約を行う場合は、建設業法第１９条の規定に基づき、必ず書面にて行わなければならない。また、下請契約を締結したときは、建設業法施行規則に基づく事項を記載した施工体制台帳を作成し、工事現場に備えるとともに、所定の様式により監督員に提出しなければならない。なお、下請契約にあっては、次に定めるところによる。
　①　受注者は、次に掲げる届出をしていない建設業者（建設業法第２条第３項に規定する建設業者をいい、当該届出の義務がない者を除く。以下「社会保険等未加入建設業者」という。）を下請契約の相手方としてはならない。
　　ア　健康保険法（大正１１年法律第７０号）第４８条の規定による届出
　　イ　厚生年金保険法（昭和２９年法律第１１５号）第２７条の規定による届出

　　ウ　雇用保険法（昭和４９年法律第１１６号）第７条の規定による届出
　②　①の規定にかかわらず、受注者は、直接下請契約を締結する下請負人において、次のいずれにも該当する場合には、社会保険等未加入建設業者を当該下請負人とすることができる。
　　ア　社会保険等未加入建設業者を下請負人としなければ工事の施工が困難となる場合その他の特別の事情があると発注者が認める場合
　　イ　受注者が、発注者の指定する期間内に、社会保険等未加入建設業者が①アからウまでに掲げる届出をしたことを確認することのできる書類（以下「確認書類」という。）を発注者に提出した場合
　③　①の規定にかかわらず、受注者は、②の下請負人以外の下請負人において、次のいずれかに該当する場合には、社会保険等未加入建設業者を当該下請負人とすることができる。
　　ア　社会保険等未加入建設業者を下請負人としなければ工事の施工が困難となる場合その他の特別の事情があると発注者が認める場合
　　イ　発注者が受注者に対して確認書類の提出を求める通知をした日から３０日（発注者が、受注者において確認書類を当該期間内に提出することができない相当の理由があると認め、当該期間を延長したときは、その延長後の期間）以内に、受注者が当該確認書類を発注者に提出した場合
　④　受注者は、社会保険等未加入建設業者が②に掲げる下請負人である場合において、発注者が②アに定める特別の事情があると認められなかったとき、又は受注者が②イに定める期間内に確認書類を提出しなかったときは、発注者の請求に基づき、違約罰（制裁金）として、受注者が当該社会保険等未加入建設業者と締結した下請契約の最終の請負代金の額の１０分の１に相当する額を発注者の指定する期間内に支払わなければならない。

14　受注者は、建設業退職金共済組合に加入し、その掛金収納書を工事請負契約締結後１か月以内及び追加購入があった場合には工事完成時に、所定の様式により監督員に提出しなければならない。

15　受注者は、安全教育（訓練）に関する講習会等について、工期が１か月以上の場合は、月１回（半日）以上の頻度で、全ての作業員を対象に実施しなければならない。
　また、その内容を記入した記録表等を監督員に提出するとともに、工事日報にも記載しなければならない。

16　受注者は、設計図書及び関係図書において試験を行うこととしている工事材料について、JIS 又は設計図書等で指示する方法により、受注者の費用負担において品質管理試験

等を行わなければならない。

17　品質管理資料、実工程表、工事写真及びその他工事に関連する必要な資料については、検査時に提出しなければならない。
　また、これらについては、工事施工途中においても常に整理し、監督員から請求があった時には、直ちに提示しなければならない。
　なお、コンクリート等の主要資材については、材料に関する材料試験表、配合報告書等、施工に関する各種試験結果表等について、監督員から請求が無くとも、事前又は各段階ごとに提示しなければならない。

18　土木構造物の耐久性を向上するために、工事施工時におけるコンクリート中の塩化物総量規制及びアルカリ骨材反応抑制対策については、「コンクリートの耐久性向上」によるものとするが、フレッシュコンクリートにおける許容塩化物量については、0.3kg/m3(Cl)以下とし、できるだけ小さくなるよう努めなければならない。
　また、アルカリ骨材反応の抑制についても共通仕様書に記載された三つの対策のうち一つ以上を採用し、実施しなければならない。

19　セメント及びセメント系固化材を使用しての地盤改良及び改良土の再利用を行う場合には、六価クロムが土壌環境基準を超える濃度で土壌中に溶出するおそれがあるため、配合設計、施工中、施工後等の各段階において監督員と協議の上、「六価クロム溶出試験」、「タンクリーチング試験」等を実施しなければならない。

20　受注者は、出来形測量を行い、その結集を基に数量算出要領及び設計図書に従い、出来形表、出来形図等を速やかに作成し、監督員から請求があったときには、直ちに提出しなければならない。

21　中間・竣工検査における中心杭等必要な基準点の設置については、監督員の指示を受け受注者の負担において行うものとする。

22　受注者は、高松市工事成績評定要領第４条第３項の規定に基づき、「創意工夫」、「社会性等」に関して、当該工事における実施状況をしゅん工の１０日前までに書面にて提出することができる。

23　受注者は、工事施工場所において、地元関係者から工事に関する要望があった場合には、速やかに監督員に報告するとともに、その指示を受けなければならない。

図４－15　　工事特記仕様書①

24　工事の施工に当たっては、「土木工事安全施工技術指針」等に基づき、工事中の事故防止に万全を期するとともに、第三者に損害又は危害等が及ばないよう十分に注意しなければならない。

25　供用中の道路に係る工事の施工に当たっては、「道路工事保安施設設置基準（案）」（昭和４７年２月）に加え、「道路工事現場における標示施設等の設置基準」（平成１８年３月）等についても参考に交通安全管理を実施するものとし、より一層の対策を講じなければならない。

26　工事の施工に当たっては、「工事現場における工事中標示板の設置基準（案）」（香川県：平成１８年６月）により、工事の目的、工事期間、施工主体及び施工業者等に関する事項を掲示した工事中標示板を設置しなければならない。

27　本工事の作業日には、工事施工箇所に常時１人の交通誘導警備員を配置して一般交通や工事車輌等の誘導に当たるものとする。本工事では、延べ４５人の交通誘導警備員を予定している。

なお、本工事の設計変更により交通誘導警備員の延べ人数に増減が認められた場合又は、一・二級検定合格警備員以外の交通誘導警備員の配置が認められた場合は設計変更の対象とするが、受注者の責により増員となった交通誘導警備員については、設計変更の対象としない。

28　受注者は、交通切替又は交通規制を行う場合は、下記の「交通誘導警備員の配置基準」に基づき、所定の交通誘導警備員を適切に配置しなければならない。

なお、受注者は、事前に、交通誘導警備員の資格等を証する資料を監督員等に提出し、確認を受けなければならない。

【交通誘導警備員の配置基準】(H18.12.1 付け、18 技企第 8002 号･･･一部修正(H27.6.1))

（交通誘導警備員の資格等区分）

①　交通誘導警備業務に係る一級検定合格警備員又は二級検定合格警備員

②　警備指導教育責任者資格証取得者

③　交通誘導に関し専門的な教育を受けた警備員（注２）

（業務の区分）

・　特定の種別の警備業務（注１）

原則、交通誘導警備業務に係る一級検定合格警備員又は二級検定合格警備員を必要人数配置するものとする。ただし、①の者を必要人数配置できない場合は、交通誘導警備業務を行う場所ごとに①の者を１人以上、その他の警備員は、②又は③の者も認める。

・　特定の種別以外の警備業務

原則、交通誘導警備業務に係る一級検定合格警備員、二級検定合格警備員又は警備指導教育責任者資格証取得者を必要人数配置するものとする。ただし、①又は②の者を必要人数配置できない場合は、交通誘導警備業務を行う場所ごとに①又は②の者を１人以上、その他の警備員は、③の者も認める。

注１：特定の種別の警備業務とは、高速自動車国道法に規定する高速自動車国道、道路法に規定する自動車専用道路、都道府県公安委員会が道路における危険を防止するために必要と認めるもの（注３）において行うものをいう。

注２：交通誘導に関し専門的な教育を受けた警備員とは、香川県警備業協会が行う講習を修了した者又は交通誘導に関し警備業法に基づく教育を受けた者をいう。

注３：都道府県公安委員会が道路における危険を防止するために必要と認めるものとは、香川県公安委員会が告示した下記の路線において行うものをいう。

（平成２７年７月１日現在、高松市に関係する路線）

国道（５路線）…国道１１号、国道３０号、国道３２号、国道１９３号、国道３７７号主要地方道（４路線）…県道高松長尾大内線、県道塩江屋島西線、県道高松善通寺線、県道三木綾川線

その他（１路線）…通称さぬき浜街道

29　受注者は、掘削工事に当たってはガス管・上下水道管・通信送電ケーブル等の地下埋設物等について工事着手前に十分な調査・確認を行い、監督員に報告するとともに、その所有者と工事施工の各段階において保安上必要な措置を協議の上、その対策を決定した後、実施しなければならない。

30　ダンプトラック等による過積載等の防止について、次の事項を遵守しなければならない。

１）工事用資機材等の積載超過のないようにすること。

２）過積載を行っている資材納入業者から資材の購入をしないこと。

３）資材等の過積載を防止するため、資材の購入等に当たっては、資料納入業者等の利益を不当に害することのないようにすること。

４）さし枠の装着又は物品積載装置の不正改造をしたダンプカーが工事現場に出入りすることのないようにすること。

５）「土砂等を運搬する大型自動車による交通事故の防止等に関する特別措置法」の目的に鑑み、同法第１２条に規定する団体等の設立状況を踏まえ、同団体等への加入者の使用を促進すること。

６）下請契約の相手方又は資材搬入業者を選定するに当たっては、交通安全に関する配慮に欠ける者又は業務に関しダンプトラック等によって悪質かつ重大な事故を発生

させた者を排除すること。

７）１）～６）のことにつき、下請契約における受注者を指導すること。

31　受注者は、排出ガス対策型機械の使用を設計図書にて指定されている場合はもとより、それ以外の場合でも、可能な限り排出ガス対策型機械の使用を考慮しなければならない。

また、使用する際には施工計画書等にその旨を明記して監督員に報告するとともに、検査時に工事写真等により確認が行えるようにしなければならない。

32　建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律（建設リサイクル法）に該当する対象建設工事については、法律を遵守し、特定建設資材の分別解体及び再資源化等に努めなければならない。

また、その結果を再資源化等報告書にて監督員に定められた書面にて報告すること。

なお、解体工事を下請に出す場合は、施工体系図で解体業者名及び解体業許可の記載をすること。

33　受注者は、工事着手前に建設廃棄物の種類・発生量と分別、保管、運搬、処理・処分等の方法及び処理業者等への委託内容について「廃棄物処理計画」を作成するとともに、「再生資源利用促進計画書」により搬出先、搬出量等について、「再生資源利用計画書」により供給元、利用量等について、監督員に確認を得なければならない（請負代金 500 万円以上の場合は施工計画書に含まれる。）。

また、解体を含む工事については、「解体工事に係る計画」により廃棄物の種類ごとの発生量予測、解体工事の施工方法、廃棄物の再資源化や適正処理の方法等について、監督員に確認を得なければならない。

なお、監督員の確認後において、内容に変更がある場合にも、再度、確認を得るものとし、作成した再生資源利用促進計画書、再生資源利用計画書については、工事完成後１年間保存しなければならない。

34　受注者は、廃棄物の処理を委託する場合には、運搬と処分についてそれぞれの許可業者と「建設廃棄物処理委託契約書」により書面で委託契約を締結しなければならない。

また、契約締結後は、速やかに建設廃棄物処理委託契約書の写しを監督員に提出しなければならない。

35　受注者は、産業廃棄物が搬出される工事に当たっては、産業廃棄物管理票（マニフェスト）により、適正に処理されていることを確認するとともに監督員に提示しなければならない。

なお、監督員から写し等の提出を求められたときには、その指示に従うものとする。

36　建設発生土については、以下の場所に指定処分するものとし、処分条件を変更する場合は、発注者及び受注者が協議の上、決定するものとする。

処分場名　：

運搬距離　：　　km

37　建設発生土については、任意処分するものとし、運搬距離は　　kmとする。

また、数量及び土質の変更を除いて、設計変更の対象とはしない。処分方法については、受注者の責任において選定するものとするが、仮置又は捨土する場合に、次の場所に行ってはならない。

１）法律により規制された保全地域

２）災害を誘発するおそれのある場所

３）環境保全上支障のある場所

４）その他捨土によって第三者と紛争の生ずるおそれのある場所

38　産業廃棄物（コンクリート塊、アスファルト塊及び建設汚泥）については、処理業の許可を受けた以下の再資源化施設（再生クラッシャーラン又は再生アスファルト混合物等の再生材を製造している施設）に指定処分するものとし、処分条件を変更する場合は、発注者及び受注者が協議の上、決定するものとする。

また、実施に当たっては、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」、「建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律」、「建設廃棄物処理指針（平成１３年６月）」等を遵守しなければならない。

コンクリート塊

処分場名　：

運搬距離　：　　km

アスファルト塊

処分場名　：

運搬距離　：　　km

建設汚泥

処分場名　：

運搬距離　：　　km

39　受注者は、再生材（再生クラッシャーラン又は再生アスファルト混合物等）の使用工種等については、適正な品質を確保しなければならない。

40　伐採材、伐根材（又は剪定枝、刈り草)については、処理業の許可を受けた以下の再資

図４－16　　工事特記仕様書②

源化施設（又は一般廃棄物処理施設、中間処理場、最終処分場等）に指定処分するものとし、処分条件を変更する場合は、発注者及び受注者が協議の上、決定するものとする。
また、実施に当たっては、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」、「建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律」、「建設廃棄物処理指針（平成１３年６月）」等を遵守しなければならない。

処分場名　：　㈲鈴木建材
運搬距離　：　７．０㎞以下
処分方法　：　産業廃棄物（チップ燃料化）
実施条件　：　産業廃棄物（チップ燃料化）

41　盛土材料については、以下の工事からの建設発生土を利用するものとする。
なお、搬出側との協議等で使用が困難な場合は、監督員と協議を行い、必要と認められる経費については、設計変更の対象とする。

搬出工事　：
運搬距離　：　　km
実施条件　：
使用工種　：

42　埋戻材等は、現場発生土を流用することとするが、土質の状態等により購入土等に変更する場合は、溶融スラグを混入することとし、監督員と協議すること。

43　埋戻材等に溶融スラグを用いる場合は、溶融スラグ利用ガイドライン及び溶融スラグ利用マニュアルに従って施工すること。

受取場名　：　南部クリーンセンター
運搬距離　：　　km
運搬方法　：　ｔダンプトラック運搬
実施条件　：　運搬及び施工時は、飛散しないようシートで養生するとともに、溶融スラグには針状のものが含まれている可能性があるため、防塵めがね、防塵マスク、手袋等を必ず着用すること。

44　現場条件により作業に制限を受ける工種に、以下の労務補正を行っている。

表示項目	条　　件	採用の有無
時間補正	国道・県道部の作業において時間制限を受ける（9:00～16:00）	無
夜間補正	作業が深夜割増の時間に係る（21:00～6:00）	無

45　借地

用　　途：
場　　所：
面　　積：　　㎡
期　　間：　　か月

46　水替

規　　格：
台　　数：　　台
排水方法：　　排水
期　　間：　　日

47　本工事の施工に伴い、仮設迂回路及び残土等仮置場の用地として有償で借地をする場合は、その位置図、地権者名、借地面積、借地料、借地期間等の資料を添付した「借地承認願」を監督員に提出し、承認を受けなければならない。
なお、借地交渉において地権者の要望等で監督員の立会又は交渉を必要とするときは、監督員と協議し、その指示に従わなければならない。
また、残土等の仮置場用地として借地した土地の面積及び借地料については、設計変更の対象としないものとし、工事竣工書類にこれらの借地契約書の写しを添付しなければならない。

48　本工事で使用する仮置場において、粉じんが飛散するおそれのある残土等仮置場の面積が 500 ㎡以上の場合は、高松市公害防止条例及び同条例施行規則に基づき、その設置の工事開始の３０日前までに、市長に次の各号に掲げる事項を届け出なければならない。
また、当該届出事項を変更しようとする場合も同様とする。

１）氏名（法人にあってはその代表者の氏名）
２）名称及び所在地
３）事業の内容
４）公害防止の措置
５）その他市長が必要と認める事項

49　受注者は、「高松市発注の建設工事等の契約に係る暴力団等排除措置要綱」に基づき、次に掲げる事項を遵守しなければならない。

１）暴力団等（暴力団（暴力団員による不当な行為の防止等に関する法律（平成３年法律第７７号）第２条第２号に規定する暴力団をいう。）、暴力団関係者（暴力団員（同法第２条第６号に規定する暴力団員をいう。）又は暴力団員以外の者で、暴力団と関係を持ちながら、その組織の威力を背景として同法第２条第１号に規定する暴力的不法行為等を行うもの若しくは暴力団に資金等を供給すること等によりその組織の維持及び運営に協力し、若しくは関与するものをいう。）その他不当要求行為を行う全ての者をいう。以下「暴力団等」という。）から不当要求行為（不当又は違法な要求その他この契約の適正な履行を妨げる一切の不当又は違法な行為をいう。以下「不当要求行為」という。）を受けた場合は、毅然として拒否し、その旨を速やかに発注者に報告するとともに、所轄の警察署に届け出ること。
２）暴力団等から不当要求行為による被害を受けた場合は、速やかに発注者に報告するとともに、所轄の警察署に被害届を提出すること。
３）受注者の下請業者が暴力団等から不当要求行為を受け、又は不当要求行為による被害を受けた場合は、受注者に報告するよう下請業者を指導すること。また、下請業者から報告を受けたときは、発注者に報告するとともに、所轄の警察署に届け出ること。

50　受注者は、この契約による事務を処理するため個人情報を取り扱うに当たっては、次の事項を遵守しなければならない。
１）受注者は、この契約による事務により知り得た個人情報について、漏えい、滅失及びき損の防止その他個人情報の適切な管理のために必要な措置を講ずるよう努めなければならない。
２）受注者は、この契約による事務を処理するために発注者から引き渡された個人情報が記録された資料等を発注者の承諾なしに複写し、又は複製してはならない。
３）受注者は、この契約による事務を処理するために、発注者から提供を受け又は受注者自らが収集し、若しくは作成した個人情報を記録した資料等は、この契約の完了後直ちに発注者に返還し、又は引き渡すものとする。ただし、監督員が別に指示したときは当該方法によるものとする。
４）受注者は、前３号に違反する事態が生じ、又は生じるおそれのあることを知ったときは、速やかに監督員に報告し、その指示に従うものとする。

51　労働関係法規を遵守及び適正な労働条件を確保に関しては、次によること。なお、５）以外は法定事項である。
１）所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、就労の実態を踏まえ、完全週休２日制の導入や１日の労働時間を縮減する等、法定労働時間の週４０時間（特例措置の適用を受ける事業にあっては、週４４時間）を遵守すること。　また、時間外、休日及び深夜（午後１０時から翌日の午前５時まで）に、労働させた場合においては、同法に定める率の割増賃金を支払うこと。
２）雇入れの日から起算して６か月間継続勤務し、全労働日の８割以上出勤した労働者に対して、最低１０日の年次有給休暇を付与すること。いわゆるパートタイム労働者についても、所定労働日数に応じて年次有給休暇を付与すること。
３）労働者の雇入れに当たっては、賃金、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。
４）賃金は毎月１回以上、一定の期日にその全額を直接、労働者に支払うこと。支払の遅延等の事態が起こらないよう十分配慮すること。
５）本市発注の建設工事の設計は、農林水産省及び国土交通省が公共工事の工事費の積算に用いるための公共工事設計労務単価（２省協定労務単価）に基づく香川県の単価表等により積算しているので、この点に十分留意し、労働者の適切な賃金の支払について配慮すること。また、下請契約を締結する場合は、下請労働者に対しても適切な賃金が支払われるよう元請業者として配慮すること。
６）労働保険はもとより、労働者の福祉の増進のため健康保険及び厚生年金保険は法令に従い加入すること。なお、健康保険及び厚生年金保険の適用を受けない労働者に対しても、国民健康保険及び国民年金に加入するよう指導すること。
７）１）から６）までに定めるもののほか、労働基準法、労働安全衛生法ほか労働関係法規を遵守すること。

52　工事の適正かつ円滑な施工を確保するため、「建設産業における生産システム合理化指針」（平成３年２月６日付け建設省厚発３８－２号）において明確にされている総合・専門業者の役割に応じた責任を的確に果たすとともに、適正な契約の締結、代金支払い等、適正な施工体制の確立及び建設労働者の雇用条件等の改善等に努めること。

53　売買、貸借、請負その他の契約を市との間で締結し専ら当該契約に係る業務、事務等の履行中において、法令等に違反する事実が生じ、又は生じるおそれがあると思料するときは、市の内部公益通報制度により通報することができます（同制度における通報方法：電子メール又は書面を高松市公正職務審査会に提出（原則として提出者の氏名を明らかにする必要があります。）⇒メールアドレス：naibu. tuho. shinsakai@dune. ocn. ne. jp　書面提出の場合の宛先：総務局コンプライアンス推進課内高松市公正職務審査会）。
※　市の内部公益通報制度について定めた「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条例」と同条例の施行規則（いずれも総務局コンプライアンス推進課所管）は、契約監理課ホームページに掲載しています。

54　積算について、高松市では、土木工事標準積算基準書（香川県土木部）に準拠しており、積算基準、建設機械損料及び産廃処分費の年度改定を通常は、８月に行っています。

図４－17　　工事特記仕様書③

なお、実施単価は、５月、１１月、市場単価は、５月、８月、１１月、２月に改定を行い、また、変動単価（燃料油、鋼材等）の改定は、毎月（４月、１０月除く）行っています。

55　本工事の工程等の設定に当たっては、高松市立玉藻公園の指定管理者及び文化財課と十分な打合せ及び調整を行うこと。

56　入園者等の動線について、安全に通行できる状態を確保すること。

57　本工事の施工に当たっては、本工事と近接又は競合して施工される工事等の受注者と十分な工程調整等を行うこと。

史跡高松城跡旭橋北側石垣修理工事　特記仕様書

■適用範囲

この特記仕様書は、史跡高松城跡旭橋北側石垣修理工事（以下「本工事」という。）に適用する。記載外の事項又は疑義が生じた場合は、監督員の指示に従うこと。なお、国指定史跡内における石垣遺構の解体工事であることから、本特記仕様書では専門用語を使用している。不明な点があれば、監督員の確認を取ること。

本工事は、史跡高松城跡整備会議の助言を受け進めていることから、工期中に会議を開催する場合は、参席し助言内容を理解すること。なお、会議で提示する資料について、監督員から提出を求められた場合は速やかに対応すること。監督員の承認後に、会議の助言内容を踏まえ、工事内容の変更が生じる可能性がある。この場合は受注者負担で、直ちに変更に応じること。

第１条　仮設工

（１）敷鉄板設置・撤去

現地盤の凹凸により鉄板が安定しない場合は、土のうを敷き並べるなどして不陸を調整すること。また、樹根が表出している箇所についても、土のう等にて養生した上で鉄板を敷くこと。設置後は、ズレや傾きが生じていないか定期的に確認すること。

（２）仮設足場工

石垣遺構に接する部分は、損傷を与えないように養生を施すこと。設置後はクランプ等のボルトの緩みや、足場全体の変形やズレがないか、定期的に設置状況を確認すること。

第２条 土工

（１）掘削工

石垣背面盛土も遺構の一部であることから、第３条の解体調査に記す。

（２）盛土工

①盛土材は、あらかじめスケルトンバケットでふるいにかけ、礫や枝葉を除去すること。

②盛土材は、必要に応じて含水比の調整を行い、可能な限り最適含水比に近い値のものを使用すること。

③撒き出し後、振動コンパクタにて十分に締め固めること。また、必要以上に転圧することによる栗石層への押し出しが生じないように注意すること。

④施工前に天候を確認し、施工条件の整った日に施工すること。また、施工時に雨が降り出した場合は作業を中止し、盛土完了後はシートにて養生し、雨水の浸透を防ぐこと。

第３条 解体調査

本工事では、栗石撤去を含む石垣解体作業を発掘調査の一部として位置づけている。よって、ここでは解体調査と表現する。なお、石垣解体前に実施する石垣調査及び石材等の運搬を除いて、原則として監督員の立ち会いを受けること。

解体調査において石垣の構造を明らかにするとともに、破損原因や孕み原因を究明し、積直しにその成果を反映させること。そのためにも、解体調査に従事する石工は、過去に国指定史跡の城郭において伝統工法による石垣解体修理工事を複数経験し、石垣及び石材に関する豊富な知識を有するものを充てること。あらかじめ従事させる石工の経歴書を提出し、監督員の承諾を得ること。

解体調査が停滞なく進捗するよう、作業の工程及び班編成は監督員と協議し実施すること。

（１）石垣調査

１）石垣清掃・観察

①石垣観測に先立ち、石垣解体対象範囲の石材（間詰め石を含む。）に付着した土砂や草をホウキやハケ等で除去すること。なお、石材に過度の負荷をかけて破損しないようにすること。

②石垣の勾配や孕み出し等の変形、石質や加工痕、破損や風化の程度、使い方を調査し、別途支給する図面に記録すること。

③破石又は解体時の吊り上げ作業にて破損が予測される積石については、番線等で石材前面の型取りを行うこと。

④解体前に実施した精密測量成果を基に、積直しの基準となる各石垣面の基線及び勾配調査箇所を現地に明示すること。

⑤解体範囲の拡大に備え、観察範囲は解体調査範囲の周辺も対象とすること。

２）墨打

①積直しの目安とするため、解体前の積石に対して 30 ㎝間隔の墨打ち（鉛直及び水平方向）を行うこと。なお、積石が小さい場合は、墨打ちの間隔を狭めて１石につき１本以上の水平及び垂直の墨打ちを行うこと。

②隣接する石材との合端にヒゲを記すこと。

③解体前に石垣各面の基線を定め、積石控え部分に基線と平行の墨を打つこと。なお、控えの墨は、積石の向きだけでなく隣接する石材との取り合いを記録するため、段ごとに連続したものとすること。

④介石で積石の勾配調整をしている石材は、側面に垂直又は水平の墨を打つこと。

⑤墨は積直しが完了まで残存する素材を用いること。

３）番付

①解体石材（破石及び間詰め石を含む。）全てに管理番号を付すこと。なお、破石については、破片にも枝番（○－２など）を振ること。

②石垣面ごとにアルファベットを頭に付け、天端から水平に算用数字を振ること。

③石垣解体前は前面にガムテープを張ってマジックで番号を付すこと。上部の石材解体後に石材控え部分に同じ番号を墨書きすること。

④別途支給する石垣立面図を用いて、番付立面図を作成すること。

（２）表土掘削

①盛土の掘削作業は、人力にて行うこと。盛土内に遺物(瓦、石製品、石造物、土器、陶磁器などの文化財的資料)が混入されている可能性があるので、それらを破損しないよう留意すること。

②掘削作業中に遺物が発見された場合、原位置を保ち、速やかに監督員へ報告し、取り扱いについて指示を受けること。また、必要に応じて記録作業の補助を行うこと。

③発生土は敷き鉄板の上に仮置きすること。

④掘削後は、遮水シートにて掘削法面を覆い、土のうにて押さえること。

（３）石垣解体

１）石垣解体

①解体作業は、バックホウ又はクレーンを用いて天端から水平に１石ずつ取り外すこと。なお、ワイヤー等で石材を損傷しないように留意すること。

②積石の形状や石垣内部の状況によっては、解体範囲を拡大する場合もあり得る。本工事における解体範囲は、解体後の安定性等を考慮して監督員が指示する。

２）石材調査

①積石１石ごとに調査カルテを作成すること。カルテの様式は別添のとおり。

②調査データは、石垣面ごとに整理するとともに、石質、控え長さ区分図及び破損箇所図を作成すること。

③解体石材の表面観察時に線刻画等の文化財調査（本工事には含まれない。）を行うことから、調査を円滑に行うため必要に応じて作業を補助すること。

３）積石運搬

①あらかじめ石材の仮置き配置図（栗石及び掘削土についても明記すること。）を作成し、監督員の了承を得ること。

②石垣面ごとに天端石から順に敷き鉄板の上に平置きすること。なお、石材の吊り下ろし及び吊り上げを考慮して、石材の下へ角材等を置くこと。

③車両通行の支障となる樹木については、監督員の了承を得た後に最小限の枝打ちを行うこと。

④枝打ち後は、切り口へ融合剤（カルスメイト等）を塗ること。

⑤再利用が難しいと判断した石材については、再利用石材と分けて仮置きすること。

⑥墨打ちや石材番号が消えないよう、石材を遮水シートにて覆うこと。

図４－18　　工事特記仕様書④

（4）栗石撤去

①栗石の撤去は人力にて行うこと。栗石内に遺物(瓦、石製品、石造物、土器、陶磁器などの文化財的資料)が混入されている可能性があるので、それらを破損しないよう留意すること。

②栗石の撤去作業中に遺物が発見された場合、原位置を保ち速やかに監督員へ報告し、取り扱いについて指示を受けること。また、必要に応じて記録作業の補助を行うこと。

③撤去した栗石は敷き鉄板の上に仮置きすること。

④栗石撤去後は、背後の盛土遺構を保護するため、遮水シートで覆い土のうにて押さえること。

⑤積石１段ごとに背面盛土の硬度を山中式土壌硬度計にて計測すること。計測の間隔は１ｍとする。

⑥計測結果は段ごとに監督員に報告すること。

⑦栗石の撤去作業中に粒度分布調査を実施し、調査結果を監督員に報告すること。

第４条 石積工

石積工は、解体作業に従事した石工(職長)を充てること。また、作業が停滞なく進捗するよう、工程、人員の配置について、監督員と協議すること。

（1）丁張り

①設置箇所は、断面勾配が変化する地点とし、１回の設置高さは１間を基本とすること。なお、丁張り設置方法、設置箇所及び表示高さについては、監督員と協議して決定すること。

②丁張り設置後は、監督員及び史跡高松城跡整備会議の確認を受けるとともに、勾配等の修正指示を受けた場合は、速やかに対応すること。

（2）石積工

1）再利用石材

①再利用判定で再利用可能と判断された石材は、解体前の位置に積直すこと。

②原則加工を行わないこと。

③解体時に書かれた石材番号が不鮮明となっているものは、墨汁にて書き直すこと。

2）間詰め石

①番付した間詰め石は、解体前の位置に戻すこと。番付していない石材も可能な限り元の位置に戻すこと。

②破損した間詰め石は、栗石として利用すること。

③破れや抜けている箇所については、新補石を詰めること。

新補石区分表

部位	石質	産地	数量	単位	備考
間詰石	花崗岩	瀬戸内産	0.76	㎥	控え長さ15㎝内外
間詰石	安山岩	瀬戸内産	3.06	㎥	控え長さ15㎝内外

（3）施工方法

①解体調査で撮影した記録写真等の調査成果を踏まえ、石積みを行うこと。なお、調査成果の再チェックを行い、不備がある場合は、監督員と協議の上、修正を行うとともに、石材の最終判定（再利用の可否）結果についても記録すること。

②最終の調査成果を基に、各面・各段の一覧表、グラフの作成及び分布図(立面図)を作図すること。

③平石部は野面積みすることから、丁張りに対して一部で合わせることとし、面全体で無理に合わせることはしないこと。

④積上げは、概ね一段ごとに行うこと。積直す位置及び高さは解体前を基準とするが、孕みや陥没などの変形を除去して積直していくことから、周辺石材との噛み合わせ、積石の当たりを考慮し、解体前の特徴を優先すること。なお、積直し勾配図は、別途支給する。

⑤解体修理範囲をステンレス棒にて明示すること。設置箇所は段数が変化する箇所に限定し、合端部分に入れること。

⑥積み方を工夫しても積石の安定が図れない場合は、監督員と積直し位置の変更について協議し、それでも安定できない場合に限り、転用石又は新補石を代用すること。

⑦新補石は、修理後の石材番号で新規に石材カルテを作成すること。

⑧再利用石材は、解体前の位置に積直すことを基本とするが、安定した石垣を構築していくために位置の修正や、転用石又は新補石材を使用する場合も含め、原則、二番で合わせること。下は２点(石尻を合わせると３点)支持とし、左右は迫り合わせを原則とすること。

⑨石材表面の番号テープは、石積完了後に除去すること。

（4）栗石突き固め

①栗石は、現場仮置き材を優先的に使用するが、不足する場合は購入すること。なお、購入材は、事前にサンプルを提示し、監督員の承認を得ること。

②石尻部分や背面盛土との境界部分は、人力によって丁寧に隙間なく詰めていくこと。特に背面盛土との境界部分は、粒径を調整して背面盛土の栗石内部への流入を防ぐこと。

第５条 普及啓発

文化財整備の普及啓発のため、高松市が現地見学会を開催する際は、可能な限り協力する

こと。

第６条 準備工

①伐採及び伐根並びに運搬車への積み込み時に石垣遺構を破損しないよう留意すること。

②伐根作業は積石撤去又は裏込め撤去に合わせて行うこと。ただし、石垣未解体範囲の背面へ伸びた樹根については除去せず、あくまでも石垣解体範囲内での除去にとどめること。

図４－19　　工事特記仕様書⑤

監 理 業 務 特 記 仕 様 書

1　業務名称　　史跡高松城跡旭橋北側石垣修理工事監理業務委託

2　履行場所　　高松市玉藻町地内

3　履行期間　　契約締結日～令和２年　３月１３日

4　業務概要　　史跡高松城跡旭橋北側石垣修理工事に伴う工事監理を行う。

5　業務内容　　業務の内容は以下のとおりとする。

工事監理

(1)　設計図書の意図説明
(2)　工事についての総括指導
(3)　工程会議の出席
(4)　施工計画書の確認
(5)　施工図と設計図との照合・整合指導
(6)　工程管理及び品質管理の指導
(7)　丁張り確認
(8)　設計変更に伴う図面作成及び工事費の査定
(9)　主要段階別検査
(10) 出来高の確認
(11) 部分払いに伴う出来高検査の立会
(12) しゅん工引渡し関係書類の確認
(13) しゅん工検査の立会
(14) その他必要な監理業務

工事監理の対象となる工事は、文化庁補助事業で実施する文化財保存整備工事であり、その工事の性格上、通常の土木工事とは異なり、留意すべき点を多く含んでいる。そのため、本業務はその特殊工事に係る点について工事監理を行うものである。なお、本業務は非常駐とし、必要に応じ適切に監理を行うこと。

6　作業仕様

(1)協議打合せ

受注者は、契約後速やかに当該工事並びに設計の内容、要綱に精通した担当技術者を選定すること。

(2)関係者協議

次の関係者との協議について、受注者は責任をもって行わなければならない。

・高松市創造都市推進局文化財課
・高松市都市整備局公園緑地課
・史跡高松城跡整備会議
・その他必要な専門家及び関係機関

なお、必要に応じ協議用の資料の作成を行うこと。

7　成果品

成果品は以下のとおりとする。

・工事監理報告書　Ａ４判　　３部

8　その他

(1) 不当要求行為の排除対策について

受注者は、「高松市発注の建設工事等の契約に係る暴力団等排除措置要綱」に基づき、次に掲げる事項を遵守しなければならない。

ア　暴力団等（暴力団（暴力団員による不当な行為の防止等に関する法律（平成３年法律第７７号）第２条第２号に規定する暴力団をいう。）、暴力団関係者（暴力団員（同法第２条第６号に規定する暴力団員をいう。）又は暴力団員以外の者で、暴力団と関係を持ちながら、その組織の威力を背景として同法第２条第１号に規定する暴力的不法行為等を行うもの若しくは暴力団に資金等を供給すること等によりその組織の維持及び運営に協力し、若しくは関与するものをいう。）その他不当要求行為を行う全ての者をいう。以下「暴力団等」という。）から不当要求行為（不当又は違法な要求その他この契約の適正な履行を妨げる一切の不当又は違法な行為をいう。以下「不当要求行為」という。）を受けた場合は、毅然として拒否し、その旨を速やかに発注者に報告するとともに、所轄の警察署に届け出ること。

イ　暴力団等から不当要求行為による被害を受けた場合は、速やかに発注者に報告するとともに、所轄の警察署に被害届を提出すること。

ウ　受注者の下請業者が暴力団等から不当要求行為を受け、又は不当要求行為による被害を受けた場合は、受注者に報告するよう下請業者を指導すること。また、下請業者から報告を受けたときは、発注者に報告するとともに、所轄の警察署に届け出ること。

(2) 適正な労働条件の確保

労働関係法規を遵守及び適正な労働条件の確保に関しては、次によること。なお、オ以外は法定事項である。

ア　所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、就労の実態を踏まえ、完全週休２日制の導入や１日の労働時間を縮減する等、法定労働時間の週４０時間（特別措置の適用を受ける事業にあっては、週４４時間）を遵守すること。また、時間外、休日及び深夜（午後１０時から翌日の午前５時まで）に、労働させた場合においては、同法に定める率の割増賃金を支払うこと。

イ　雇入れの日から起算して６か月間継続勤務し、全労働の８割以上出勤した労働者に対して、最低１０日の年次有給休暇を付与すること。いわゆるパートタイマー労働者についても、所定労働日数に応じて年次有給休暇を付与すること。

ウ　労働者の雇入れに当たっては、賃金、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。

エ　賃金は毎月１回以上、一定の期日にその全額を直接、労働者に支払うこと。支払の遅延等の事態が起こらないよう十分配慮すること。

オ　本業務の設計は、国土交通省の設計業務委託等技術者単価等に基づき積算しているので、この点に十分留意し、労働者の適切な賃金の支払いについても配慮すること。また、下請契約等を締結する場合は、下請等労働者に対しても適切な賃金が支払われるよう元請業者として配慮すること。

カ　労働保険はもとより、労働者の福祉の増進のため健康保険及び厚生年金保険は法令に従い加入すること。なお、健康保険及び厚生年金保険の適用を受けない労働者に対しても、国民健康保険及び国民年金に加入するよう指導すること。

キ　アからカまでに定めるもののほか、労働基準法、労働安全衛生法ほか労働関係法規を遵守すること。

(3) 公正な職務の執行の確保

売買、貸借、請負その他の契約を市との間で締結し専ら当該契約に係る業務、事務等の履行中において、法令等に違反する事実が生じ、又は生じるおそれがあると思料するときは、市の内部公益通報制度により通報することができます（同制度における通報方法：電子メール又は書面を高松市公正職務審査会に提出（原則として提出者の氏名を明らかにする必要があります。）⇒メールアドレス naibu.tuho.shinsakai@dune.ocn.ne.jp　書面提出の場合の宛先：総務局コンプライアンス推進課内高松市公正職務審査会）。

市の内部公益通報制度について定めた「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条例」と同条例の施行規則（いずれも総務局コンプライアンス推進課所管）は、契約監理課ホームページに掲載しています。

図４－20　　工事監理特記仕様書

・構造体としての危険度は高いため、早急な対応が必要であるという点についても同意する。
・復元勾配については、石垣の改修の履歴を勘案し、再度検討すること。特に天端の反りについては、注意が必要である。
→解体終了時に復元勾配は見直しを行った。
・栗石は堅牢に詰めるため、確実に手作業で実施することが望ましい。
→すべて手作業で実施した。
・抜けた石材について、できる限りオリジナルの石材を再利用すること。その場合、多少張り出す等があってもオリジナルを優先すること。
→助言を遵守した。
・ヌケが発生した石材の前面は、蛇籠等で養生してはいかがか。
→蛇籠を設置した。
・ヌケが発生した箇所の前面の地盤の支持力を測定、推定して対策を検討することが望ましい。
→地盤の支持力は周辺の既往のボーリングデータで推定し、捨石と簡易蛇籠を設置した。
・石垣の変形の主要因は、石材の形状等に起因した石積みの不安定性にあるものと推定される。背面の発掘調査で確認すること。
→確認した。
・対象となる石垣の広い面で、間詰石の点検と追加を実施すること。
→実施した。
・石垣上に生育している樹木の年輪等も記録すること。石垣の変遷を検証する材料となりうるため。
→記録できていない。

第 32 回会議

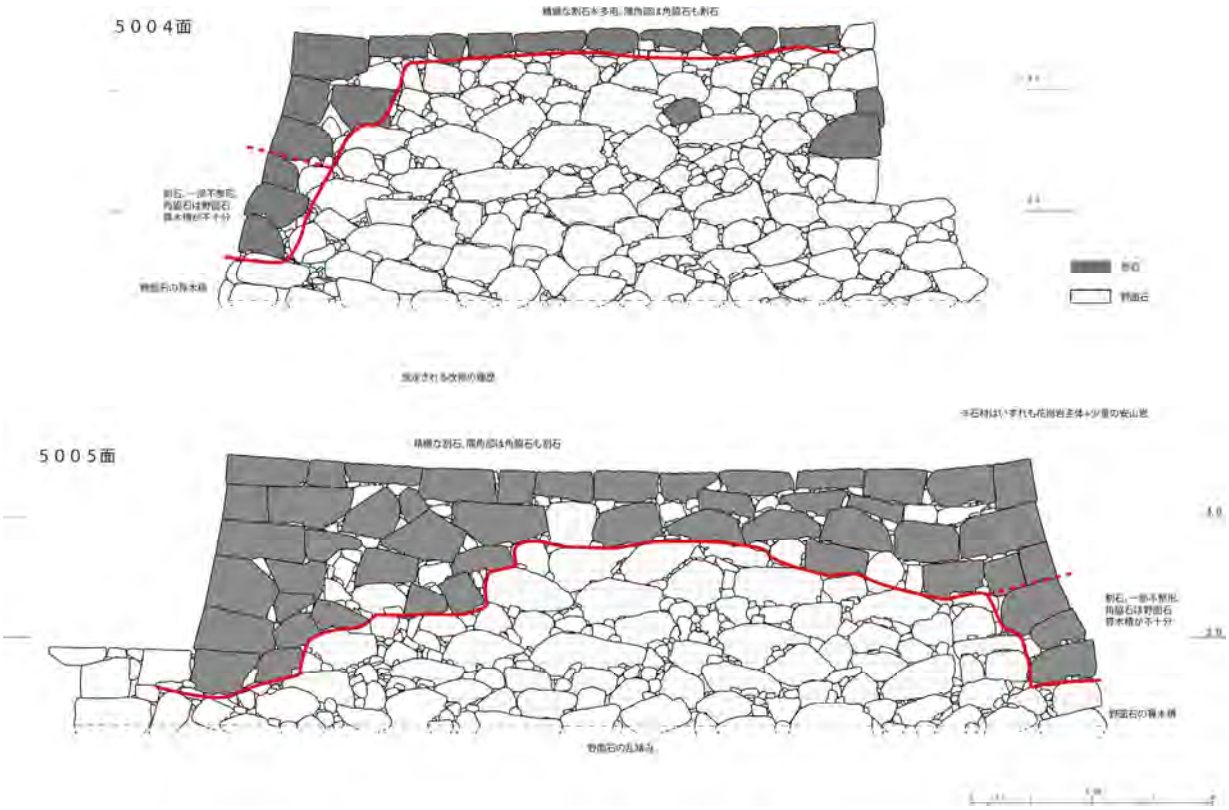
（事務局）石垣解体に伴う各種調査と破損要因、修理方針の説明を行った。
（事務局）破損が新たに確認された石材について、解体範囲を追加したい。
・割れが確認された石材でも、できる限り現状で使用することを目指して施工すること。特に北側の割れ石については、脇に大ぶりな石材を置いて滑らないよう固定することで、再利用が可能なのではないか。
→助言に沿って新石の加工、割れ石の転用を実施した。
（事務局）北面の追加解体は行わないこととする。東面の追加解体については、根石付近で石垣全体の破損の起点となっていると考えられることから、解体修理が避けられない。解体範囲を再検討し、最小限での解体を行いたい。
・承知した。
・解体範囲周辺の間詰石も総体的に点検すること。点検に伴い現状を変更した場所については、適切に記録を残すこと。
→点検し記録した。
・天端は雨水の浸透に対処した方法とすること。フィルター層の施工も検討すること。
→盛土には石灰を混和したタタキ仕上げとし、断面蒲鉾状に施工することで対応する。フィルター層は施工していない。
（事務局）隅角部の背面に向かって荷重を分散させるために、大型石材を加工して設置したい。
・大型の石材を用いるよりも、背面には入念に石材を詰めた方がよい。大きさではなく、垂直方向に荷重が伝達できるかどうかが重要である。栗石は全体的に入念な施工により健全性が向上す

議題１　旭橋北側石垣解体修理工事について

１　旭橋北側石垣の沿革と特徴

１　位置：桜の馬場地区北東隅
２　石垣番号：５００４・５００５面（高松市教委 2008 石垣基礎調査報告書）
３　沿革
　天正１６（１５８８）年　生駒親正により高松城築城開始
　寛文１１（１６７１）年～延宝５（１６７７）年
　　北の丸・東の丸の造営に伴い、大手の位置が桜の馬場東に移動（旭橋）
　⇒この際、５００５面の石垣の一部修理・改変が想定される。
４　史料からみた変遷
・高松城下図屏風（１７世紀中葉）
　桜の馬場東に御殿建築。特に隅角周辺には松が多く描かれる。庭園か。
　石垣上には多聞塀。やや西側に船着きの木製階段が描かれる。
・讃岐国高松城石垣破損掘浚之覚（文政６（1823））
　桝形の東面（５００５面）には多聞塀が描かれる
・旧高松御城全図（頼重増築後、詳細不明）
　埋門内側の区画が描かれる。石垣上には旭橋から連続する線の表現。
５　石垣の特徴
　５００４面
　隅角部（東）：割石の算木積。上から１～３石は精緻な割石。角脇石も割石。上から４～６石については、
　　割石の形状が不整形。角脇石は野面石。７石以下は野面石の算木積。
　隅角部（西）：割石を多用した算木積。算木積は控え長が短く不整形。角脇石は野面石。
　築石部：野面石の乱積。
　５００５面
　隅角部（北）：割石の算木積。上から１～３石は精緻な割石。角脇石も割石。上から４～６石については、
　　割石の形状が不整形。角脇石は野面石。７石以下は野面石の算木積。
　隅角部（南）：精緻な割石を多用した算木積。角脇石も割石。
　築石部：南側上部から中央にかけて割石
⇒以上の石積技法から、複数回の回収が想定される（別図赤線のとおり）。
　特に５００５面の南側は大手の整備に伴う改修によってか、大規模改修が想定される。
⇒解体調査時に詳細な時期などについて調査を行う。
６　石垣崩落緊急対策
　令和元年度６月、石垣の変形が進行しつつある状況を確認し、大雨・台風による崩落を防止するために、緊急で石垣にシート+ネットで養生を行っている（写真図版下段）

1



2

図４－21　　第 31 回史跡高松城跡石垣整備部会会議資料抜粋①

3　桜の馬場旭橋北側石垣（石垣番号 5004、5005）

（1）　経緯

H17・20年段階（前記 1-(1)-い）

危険度A（石垣崩落の危険性a1、石垣利用上の危険性b1

隅角部の間詰石が多く抜け、隅角の石材がずれて石材と石材がうまくかみ合っておらず、浮いた状態になっており、極めて不安定な状態。

⇒石垣崩落の可能性が想定されることから、「史跡高松城跡保存整備基本計画」第３章基本計画２保存整備の基本方針（１）イ～オ及び「史跡高松城跡保存管理計画」２史跡管理業務の（２）管理基準　イ石垣の管理に基づき、応急的な修理として、現況に戻すことし、その解体修理の範囲は必要最小限として実施する。

参考資料　『史跡高松城跡石垣保存整備指針』より

■危険石垣の分布

１）危険度の概念

危険度は次の定義づけをもつ２つの危険性から構成するものとする。

ア．石垣崩落の危険性

危険度については第５章(2)ですでに示しているが、石垣が、積み石のズレやヌケ、ワレ、ハラミ等の変形により崩落しそうな状態の程度を目視により判断するものであり、再掲すると次のように定義付けをしている。

危険度を、変形の程度や組み合わせなどの石垣の状態に応じて、３段階に区分したものをP3に示す。

ａ１	ズレやヌケ、ワレ、ハラミ等の単独または複数の要素が組み合わさって変形が著しく、石垣の崩落に大きな影響を及ぼすとみられる場合
ａ２	現状ではズレやヌケ、ワレ、ハラミ等の変形量がそれほど大きくないが、樹木（樹木の成長による樹根の石垣への影響、風圧等）や地盤状況（支持基盤の沈下、洗掘等）、水位の変動による築石の移動等によっては将来的に石垣の崩落が危惧される場合
ａ３	ズレやヌケ、ワレ、ハラミ等の変形量がほとんどない場合

イ．利用上の危険性

石垣の崩落等によって、予想される人災や施設の損傷の程度を利用状態によって想定し、危険度を利用度によって３段階に区分いたものをP4に示す。

ｂ１	現在あるいは将来、石垣の崩落による直接的な施設の損傷や人災の発生、景観上の阻害が甚大であると考えられる場合
ｂ２	現在あるいは将来、石垣の崩落による施設の損傷や人災の発生、景観の阻害が発生すると考えられる場合
ｂ３	現在及び将来にわたって、石垣の崩落によって施設の損傷や人災、景観阻害がほとんど ないと考えられる場合

２）危険度の区分

危険度の区分は、ａとｂの組み合わせにより、次のように設定する。各石垣の区分はP5に示す。

危険度Ａ	現状で崩落の危険性があり、利用上の危険性も高い場合
危険度Ｂ	現状で崩落の危険性があるが、利用上の危険性は低い場合
	将来的に崩落が危惧され、利用上の危険性が高い場合
	将来的に崩落が危惧されるが、利用上の危険性は低い場合
危険度Ｃ	崩落の危険性や危惧があるものの、利用上の危険性はほとんどない場合
危険度Ｄ	利用状態にかかわらず崩落の危険性が低い場合

	ａ１	ａ２	ａ３
ｂ１	Ａ	Ｂ２※	Ｄ
ｂ２	Ｂ１※	Ｂ３※	
ｂ３	Ｃ		

※Ｂは危険度がより高いものから順にＢ１～Ｂ３とした。

5

（2）　調査の方法

●解体前の状況調査

①三次元レーザー測量調査の実施

②表面観察（石材、積み方、破損状況）の実施と解体範囲の検討

石垣 5004

・花崗岩、安山岩、凝灰岩を使用している。

・隅角部は算木積みで、下部は野面石、中上部は切石と石材が異なり、積み直しが行われたと考えられる。角石は幅 7～10 ㎝程度の矢穴が残る。隅角部の下部の間詰石が多く抜け、角石のズレが見られる。

・40㎝～120㎝ 程度の野面石を使用した乱積みである。間詰石の抜けが見られる。

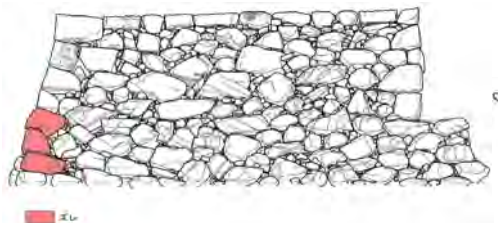
・天端石に割石が見られる。

石垣 5005

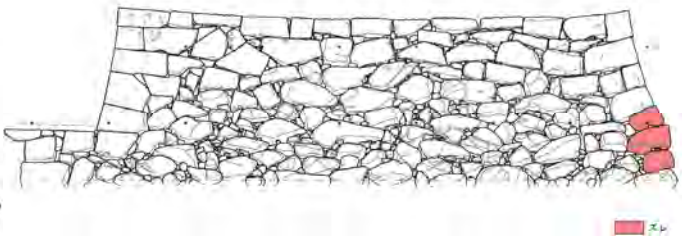
・花崗岩を使用している。

・隅角部は算木積みで、下部は野面石、中上部は切石と石材が異なり、積み直しが行われたと考えられる。角石は幅 7～10 ㎝程度の矢穴が残る。隅角部の下部の間詰石が多く抜け、角石のズレが見られる。

・40～120 ㎝程度の野面石を使用した乱積みで、上部と隅部は打込みハギである。間詰石の抜けが見られる。



石垣 5004 面破損箇所図　S=1/80



石垣 5005 面破損箇所図　S=1/80

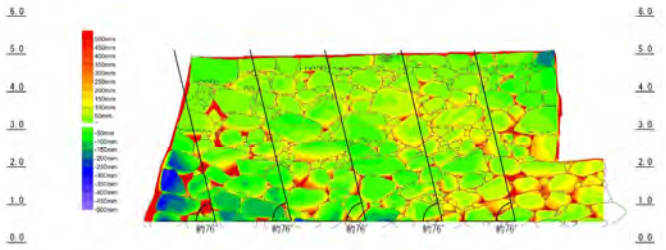
石垣 5004 面現況写真

石垣 5005 面現況写真

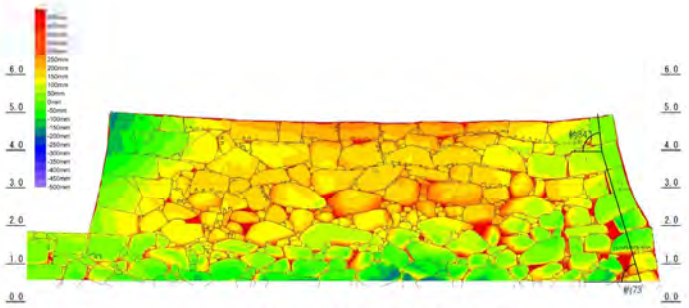
9

図４－22　　第 31 回史跡高松城跡石垣整備部会会議資料抜粋②

●孕み出し図



石垣 5004 面　孕み出し図　S=1/80



石垣 5005 面　孕み出し図　S=1/80

10

●解体修理時の調査

①石垣清掃、番付け、墨打ち、表面観察

②石垣天端の発掘調査

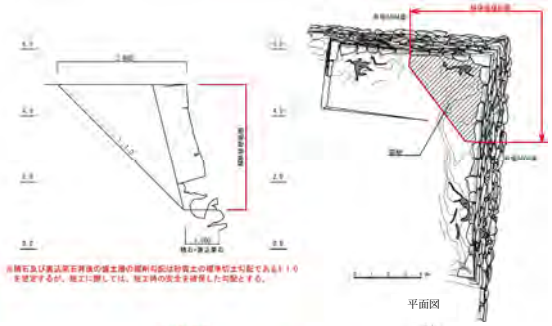
解体で撤去が想定される範囲の表土撤去と遺構の有無を確認する。

安全確保と遺構の保存を行いながら最小限の掘削とするが、遺構が確認された場合、調査を実施し、可能な限り現地に保存する。ただし、石垣解体範囲内に所在するものについては、復旧可能な構築物は石垣の積直しとともに復旧し、それ以外の遺構については記録保存とする。

③石垣解体に伴う調査

一段ごとに石垣の平面写真の撮影を実施し、築石の平面的位置関係及び、石積みの方法等について調査を行う。必要に応じて図化も実施する。

可能な限り、断面調査を実施し、石垣構造についても解明するとともに、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。

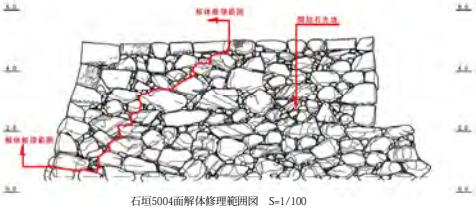


平面図

（3）　解体修理図面

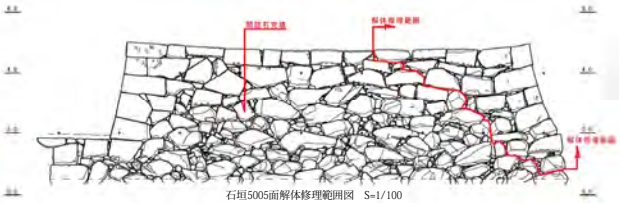
①石垣立面図

石垣5004面現況写真



石垣5004面解体修理範囲図　S=1/100

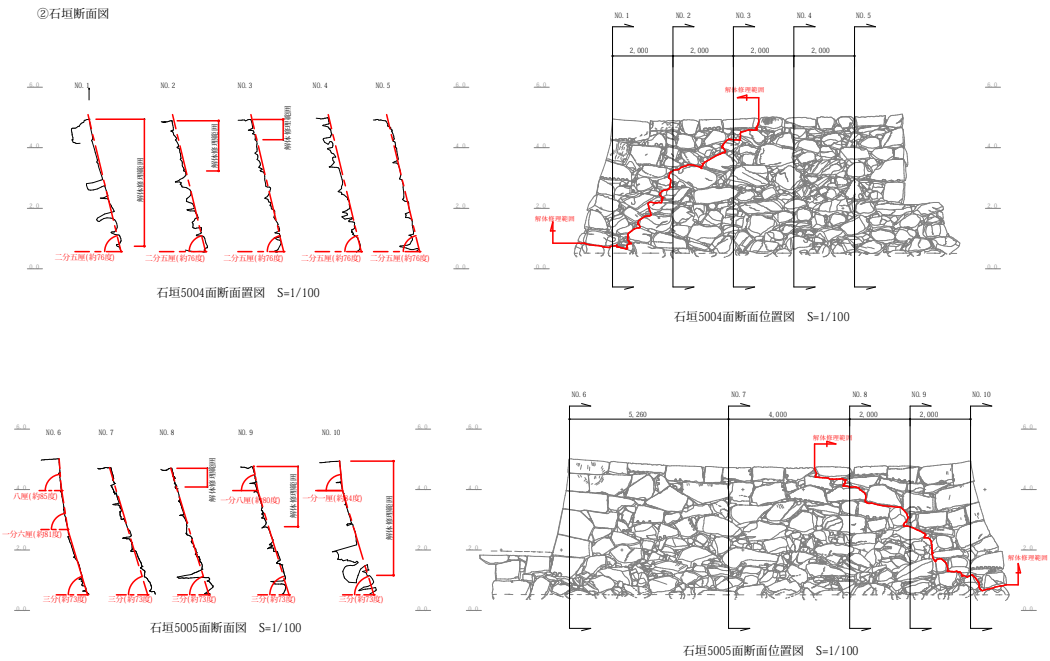
石垣5005面現況写真



石垣5005面解体修理範囲図　S=1/100

11

図４－23　　第 31 回史跡高松城跡石垣整備部会会議資料抜粋③



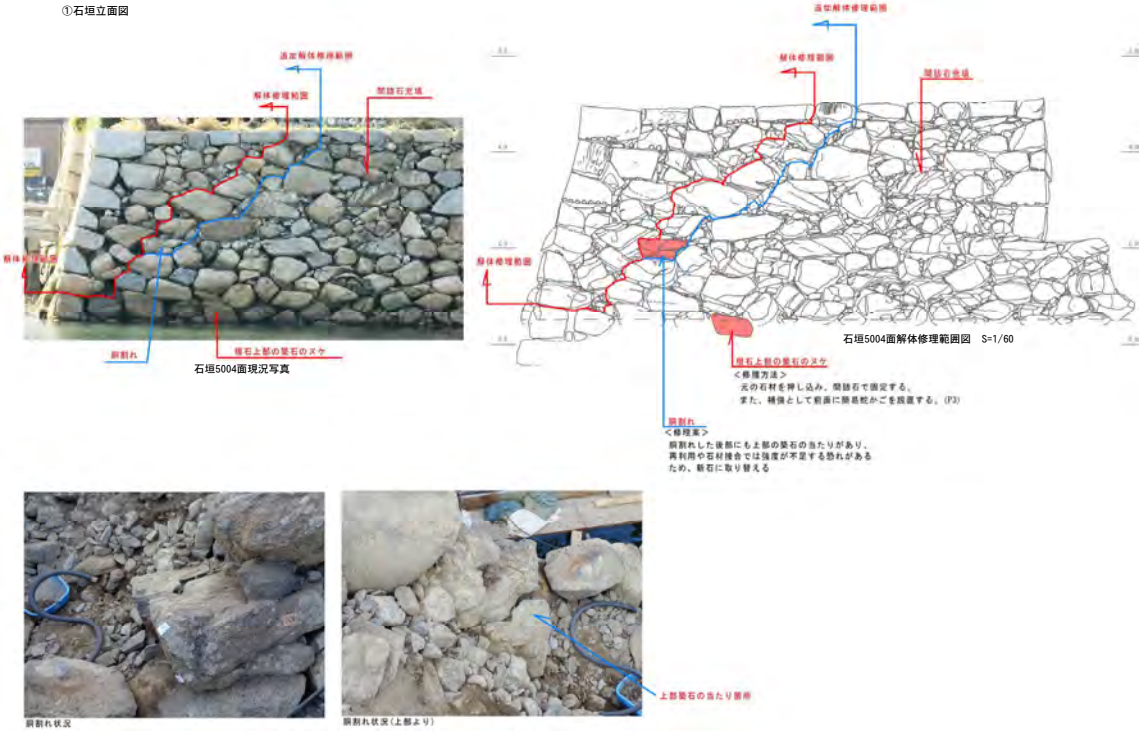
12

図４－24　　第 31 回史跡高松城跡石垣整備部会会議資料抜粋④

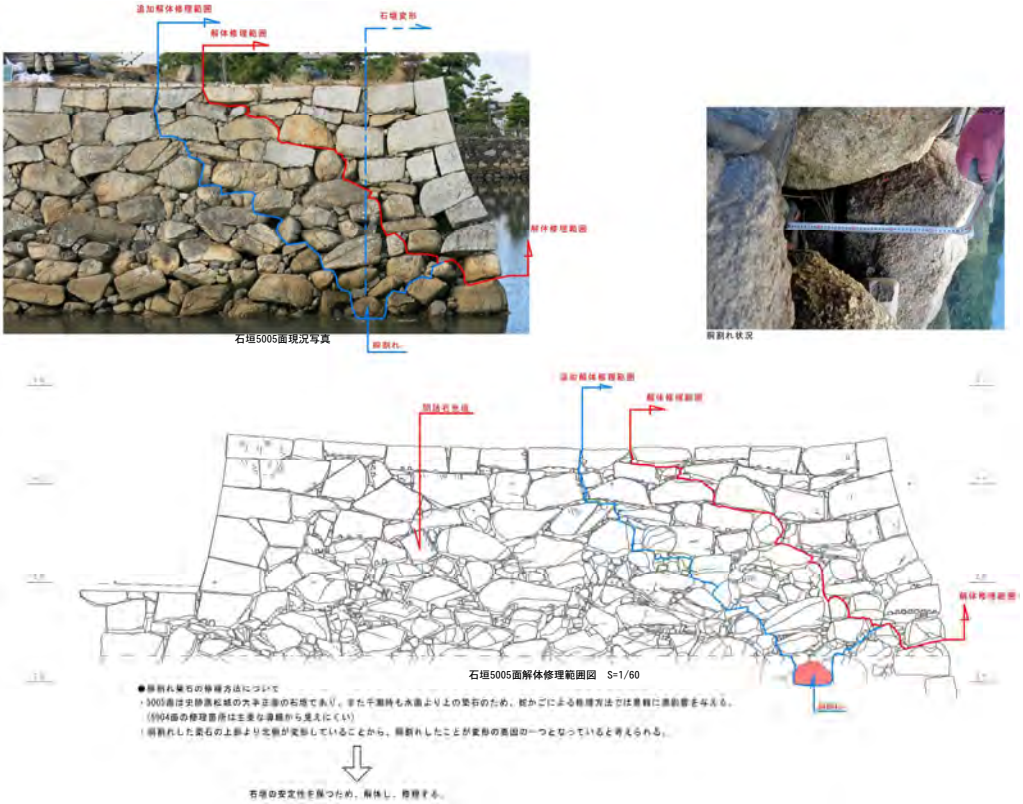
議題１　旭橋北側石垣解体修理工事について

１　解体修理図面

①石垣立面図



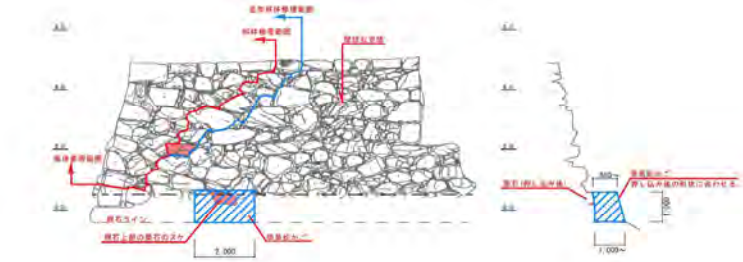
1



2

図４－25　　第 32 回史跡高松城跡石垣整備部会会議資料抜粋①

●簡易蛇かご



築石のヌケ

築石のヌケ

簡易蛇かご　設置例

石積の根石が斜面部にあり、地盤が雨水により流出し、根石が沈下する可能性があったため、石積の下部に亀甲金網に栗石を充填した簡易蛇かごを設置した。

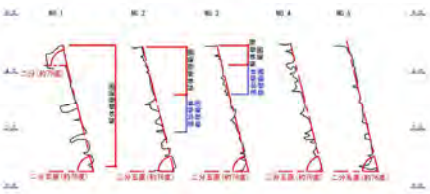
●簡易蛇かごの利点
・形状を現況に合わせることができる。
・沈下した場合でも、亀甲金網の重ねしろを多くとることにより、継ぎ足しができる。
・部分的な補強が可能である。

3

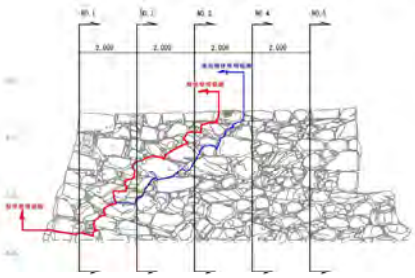
③石垣復元勾配の検討

・石垣修理の履歴(P.8参照)を考慮して復元勾配を定める。
→5004面は最上段を中心に、5005面は中位～上半が改修される。
隅角部は下位～改修される。

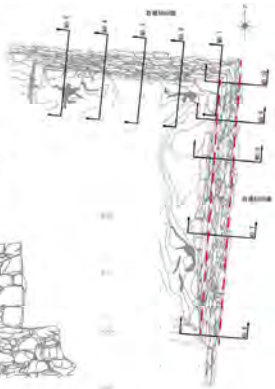
●5004面
・基準勾配は二分五厘(約76°)
・改修が想定されるNO.1の最上部の1石は二分(約79°)



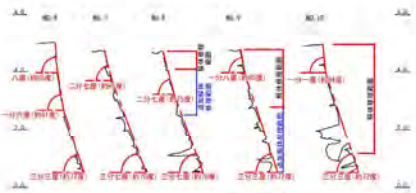
石垣5004面断面図　S=1/100



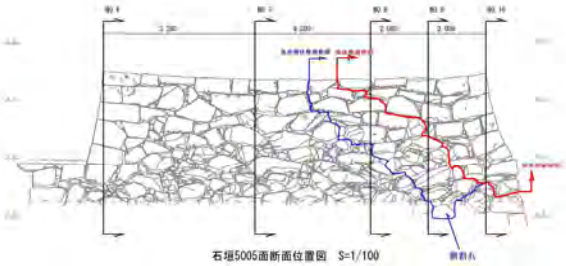
石垣5004面断面位置図　S=1/100



●5005面
・下段と上段で勾配が変化する。
・中央部(NO.7,NO.8)は野面石部と割石部で勾配が変化する。→石垣改修の履歴と整合する。
・隅角部から中央部に向かって勾配が緩くなる。
・改修部分を輪取りに積み直すために、隅角部と築石部の勾配を変えている。



石垣5005面断面図　S=1/100



石垣5005面断面位置図　S=1/100

6

図４－26　　第32回史跡高松城跡石垣整備部会会議資料抜粋②

図４－27　　第 32 回史跡高松城跡石垣整備部会会議資料抜粋③

ることが見込める。

→助言に沿って実施した。

（事務局）復元勾配は、各面の石の通りを考慮しつつ、残存状況の良い角上部の石材を基準に復元勾配を定める。基本方針としては、石垣の変形に伴う隙間を埋めるように積み直しを実施する。事前にモデルを作成して復元勾配を検討した上で、修理を進めることとする。

・承知した。

第６節　工程会議

工事関係者相互間の連絡、連携を図るため、工事進捗状況に応じて工程会議若しくは現場確認を随時行った。出席者は、公園緑地課及び文化財課、工事請負者、工事監理者の４者。工事内容に変更が生じる場合は、打合せ簿を交わした。各回の主要な会議内容は以下のとおり。

第１回工程会議　令和元年 11 月 19 日

・クレーンの搬入時の脱輪防止及び園路保護のため、敷鉄板を設置すること。

・クレーンの旋回時に接触する恐れのある樹木について、安全管理のため伐採すること。

第２回工程会議　令和元年 12 月９日

・墨打ちは 50 ㎝ピッチとすること。

・栗石の粒径分布調査（委員より指導）は天端付近で各面１回、１㎡の調査範囲が確保できる高さで各面１回、下端までに２回の計６回とする。

・栗石は手作業で詰めること（委員指導）。

・北面下部の押し出された石材の前面に簡易蛇篭を設置すること（委員指導）。

第３回工程会議　令和元年 12 月 23 日

・年末年始の休工時は文化財保護シートを利用して養生すること。

・間詰石分布調査結果→花崗岩約 36%、安山岩約 64%。この比率に応じて栗石を購入すること。

・Ｅ 32 が胴割れしており、解体修理の必要があるため、会議に諮る資料を作成すること。

・栗石密度試験を積直し時も行い、比較すること。

第４回工程会議　令和２年１月９日

・N28 が再利用可能かシュミットハンマーで強度を確認すること。

・次回の石垣整備部会（１/22 予定）までに丁張りを設置すること。

第５回工程会議　令和２年１月 22 日

・東面下部の胴割れ石（Ｅ 32）の解体を追加するが、解体範囲を可能な限り少なくすること（委員指導）。

・N26 は解体せず、側面を介石等で補強し、石垣の安定性を保つこと。

・間詰石は、割石周辺は花崗岩を主体とし、野面石周辺は安山岩を主に配置すること。また、未解体の範囲と調和するように詰めすぎないように配慮すること（委員指導）。

・間詰石点検工として、図面に点検範囲・補強記録を記入すること。

・角石６・７に関して、両脇の石材との空隙が目だたないように据え付けること。

・隅角部の基準勾配は北面は３分、天端石は２分、東面は２分７厘とする。

第６回工程会議　令和２年２月６日

・Ｅ 32 新補石材は周囲の空隙を吸収する形で、旧材よりも大きく加工すること。

・裏込栗石は旧材を下部に使用し、不足する場合は購入石材を使用し、旧材と新材との層を分けること。

・間詰石点検工のため、足場解体範囲を変更するため、変更図面を作成すること。

第７回工程会議　令和２年２月 18 日

・天端盛土は断面かまぼこ形に施工すること。

・新石と栗石転用箇所を明示した図面を作成すること。

第７節　解体作業の方法

第１項　解体準備工

樹木伐採

クレーンの旋回半径を確保するために、付近の石垣上に生育している樹木の伐採を行った。

石垣面清掃

解体前に、対象石材を中心とした範囲の草木・土砂を除去し、表面の汚れをスポンジやたわしで除去した。なお、ワレなどの破損状況の確認は、文化財専門員及び石工が確認した。

解体前写真撮影

記録用に複数方向からの写真撮影を行った。

測量

解体工事の発注前に、別業務で対象石垣の三次元地上レーザー測量を実施した。

墨打ち

積直しの際に参考にするため、墨打ちを行った。仕様書では30㎝ピッチとなっているが、打ち合わせにより50㎝ピッチでも可とし、メッシュに入らない石材については補助的に25㎝ピッチの墨を入れた。墨壺と水糸を用いて墨打ちを行った。

番付

解体した石材の照合判別のため、石材に番号を振り、背面中央に番号を墨で書き込んだ。

石材正面写真撮影

カルテ作成のため、番付した石材の正面・上面・側面・裏面の写真撮影を実施している。この際、周囲の石材との接し方が判明するように撮影することを心がけた。

定点観測・ひずみ計測等

本工事についてはいずれも実施しておらず、ターゲットも設置していない。

第２項　解体工

石材上面清掃

石材の上面の汚れをブラシ等で除去した。

石材上面墨打ち

実施していない。

石材上面写真撮影

各段解体時に調査員が写真撮影を行った。

盛土調査・栗石調査

盛土の硬度調査及び栗石の粒径調査・密度調査を行った。詳細は本章第９～11節のとおり。

発掘調査

すべて人力で掘削を行った。掘削については文化財専門員が専属し、状況を確認するとともに記録類の作成を行った。

栗石掘削

すべて人力で掘削を行った。掘削した栗石はモッコに入れ、バックホウで吊り上げ、仮置場まで搬送した。

石垣解体

築石の石尻が見えるまで栗石の撤去を行った後、築石の解体を行った。解体の方法は、ワイヤーを用いてクレーンで吊り上げ、仮置場まで搬送した。上記工程のすべてに文化財専門員立会い

支障木の伐採

番付と墨打ち

盛土掘削

栗石掘削

遺物出土状況

解体と記録

築石撤去直後の状況記録（角石1）

仮置き場への設置

写真４－２　　解体作業の各工程

のもと、上記の各種調査を実施した。

石材等管理

解体した石材のうち、拳大よりも大きな石材を対象にカルテの作成を行い、管理した。カルテの記載内容は第 13 節のとおり。築石撤去時の下部の状況（＝築石の支持方法）についての情報も写真撮影している。

北面中位根石付近　築石の飛び出し

N26　割れ石

E32 割れ石

E52 割れ石

写真４－３　　ヌケ・割れ石等の確認

第８節　解体に伴う発掘調査

第１項　調査の目的と方法

石垣修理のために必要な最小限度の解体範囲について、考古学的な発掘調査による遺構検出・石垣背面構造の解明・石垣改修履歴の検証を主目的として発掘調査を実施した。発掘調査は石垣解体と併行して実施し、石垣１段分に相当する深度を掘削し、築石背部の栗石･盛土が調査によって除却された後に築石を解体するという工程を繰り返した。

第２項　発掘調査の方針と今回の調査における対応

石垣天端の調査

解体で撤去する範囲の表土を撤去し遺構の有無を確認する。安全確保と遺構の保存を行いながら最小限の掘削とする。遺構が確認された場合は調査を実施し、可能な限り現地に保存する。ただし、石垣解体範囲内に所在する遺構については、復旧可能な構築物は石垣の積直しとともに復旧し、それ以外の遺構については記録保存とする。

なお、今回の工事では多聞塀の基礎と想定される集石遺構３基を確認し、集石２については解体範囲に重なるため撤去したが、明確な石組ではなく復旧が困難と判断したため記録保存とし、石材は栗石に転用した。柱穴と考えられる SP １についても同様に記録保存としたため、本工事では石垣以外に復旧した遺構は無い。

石垣解体に伴う調査

一段ごとに石垣の平面写真の撮影を実施し、築石の平面的位置関係及び、石積みの方法等について調査を行う（巻末写真図版 10・11）。可能な限り断面調査を実施し、城壁構造についても解明するとともに、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。

ただし、今回の解体範囲は隅角部を中心とする範囲であり、解体範囲は逆三角錐形になる。石垣上部から下部までを垂直方向に縦断する断面位置を設定することは不可能であるため、これに準ずる記録として解体法面の水平方向立面図（図４－31）を作成することとした。遺物については､石垣の解体１段ごとに分けて取り上げを行い､また栗石と盛土を区別して取り上げた。同一解体段中における盛土の分層等は遺物の取り上げには反映できていない。解体の段数については、図４－28･29 のとおり。

第３項　調査成果

築石の様相

隅角部では割石を多用しており、今回の解体範囲では角石７を除き割石が用いられていた。いずれも比較的大ぶりな矢穴を用いた割石で、加工面数は多く比較的サイズも均質であり、角石間の空隙は小さい。ただ石垣表面にスダレ状の調整など二次的な加工痕跡は認められなかった。表面に打割した平坦面を向けるものの、背面や尻側に自然面のなだらかな形状を残す石材が散見された点が印象的であった。

隅角部は算木積みで構築されるが、特に北面側において控（長辺）の短い石材が散見され、明瞭な算木積みとは言い難い箇所が特に中位から下半にかけて認められる。なお、詳細は第 13 節で後述するが、隅角部の石材が接合する事が判明し、石垣構築時における石材加工の実態解明に有力な情報となると予想されたため、角石の接合関係の有無について別途検討した。

角脇石について、下半では野面石を利用しているが、上述のとおり隅角部の算木積みがあまり精緻でなく、特に控え（長手方向）が短い石材が多いことから角脇石が上部の角石を受けていない箇所が散見される。上半では角脇石にも割石を多用しており､安定的な構造となっている。

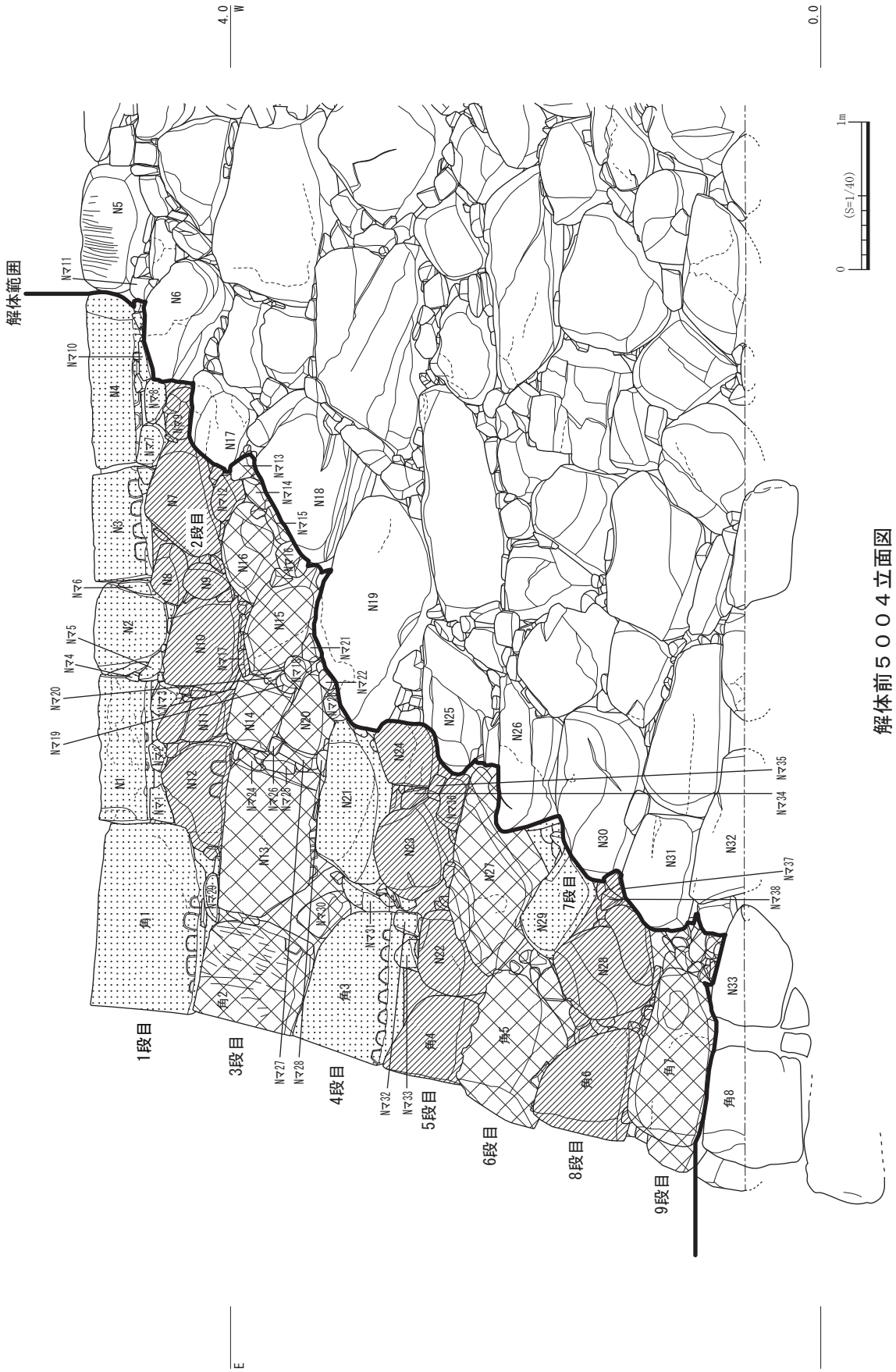


図４－28　　北面解体段数

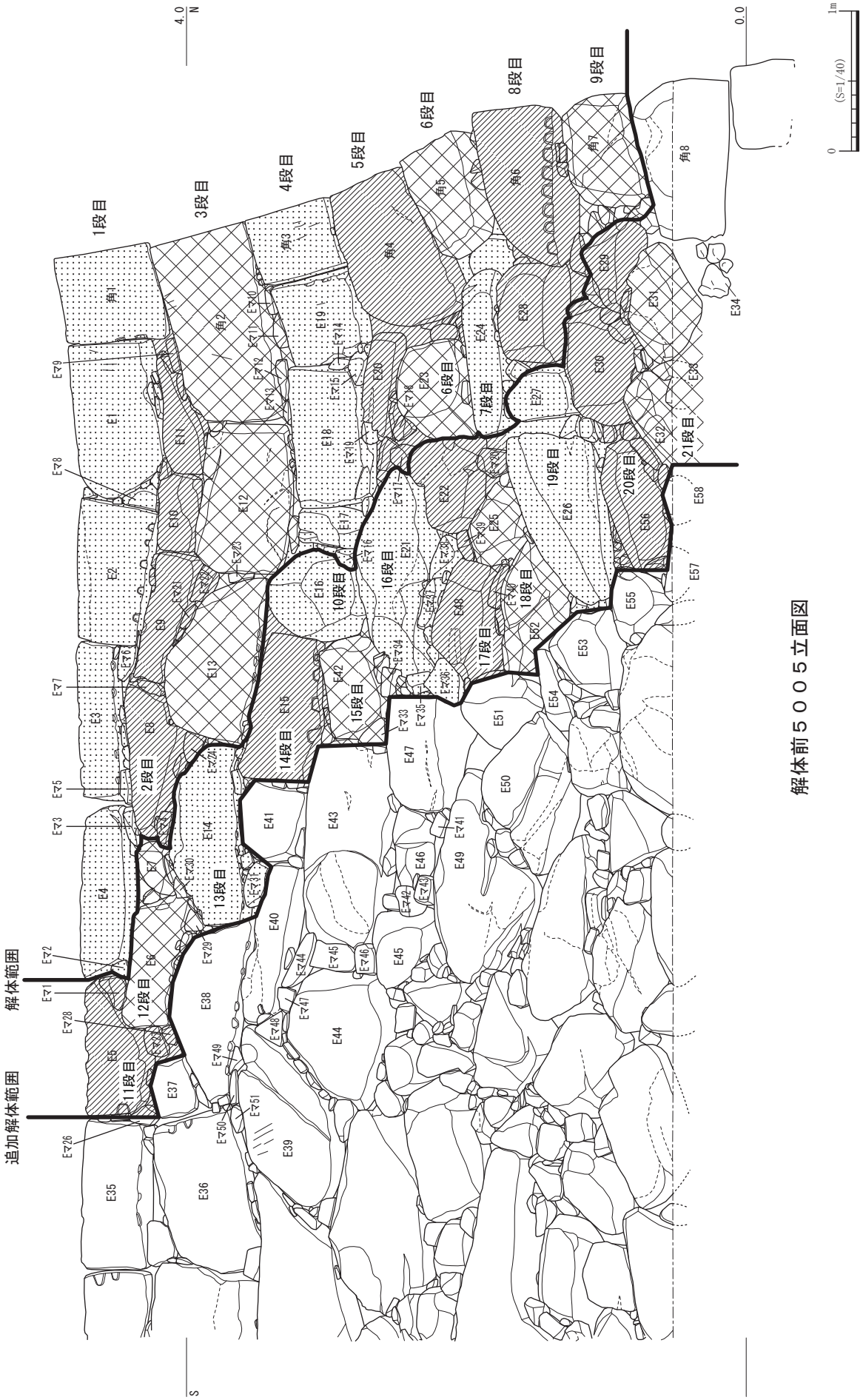

解体前５００５立面図
追加解体範囲
解体範囲
1段目
2段目
3段目
4段目
5段目
6段目
7段目
8段目
9段目
10段目
11段目
12段目
13段目
14段目
15段目
16段目
17段目
18段目
19段目
20段目
21段目
(S=1/40)
4.0
0.0
N
S

図４－29　　東面解体段数

図４－30　　集石遺構・SP １平面図

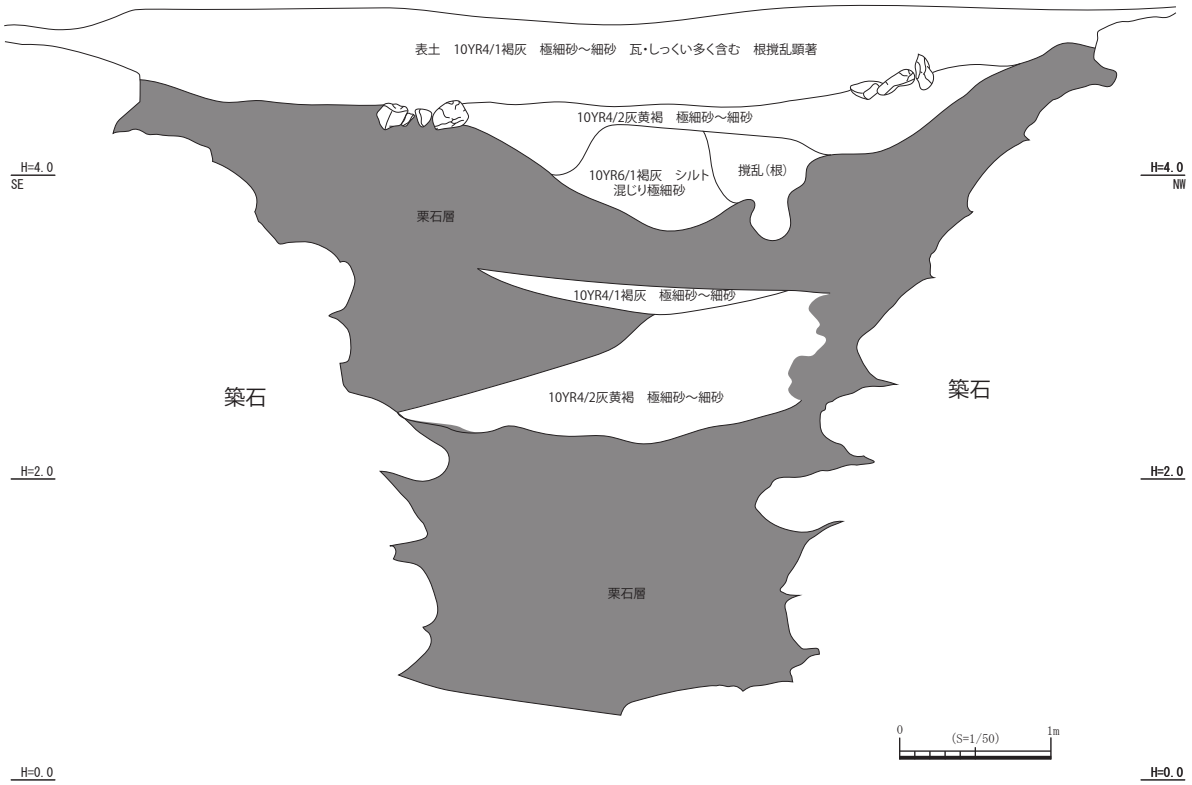


図４－31　　解体法面立面図

築石は上半では割石が多用されており、下半では野面石が目立つなど、上下で様相が異なる。

背面構造

解体１～２段目の高さ付近では、築石背面に幅１m程度の栗石層を挟んで盛土が認められる。上記の逆三角錐形の解体範囲のため、以下の各段の背面構造の推移を確認することは困難であったが、断面観察から標高２～３m程度の高さで栗石層と盛土層が鋸歯状に交錯する箇所が認められた（図４－31）。石垣の積直しに相当する背面構造の違いである可能性もあるが、上下で栗石の様相等に顕著な違いは認められない。

栗石の粒形を別途カウント方式で調査した（本章第10節）が、１～２段目付近に相当する範囲においては、ハツリ木っ端（花崗岩をノミ等で整形する際に生じる切片）が顕著に混じる状況を確認した。分層するにはいたらなかったが、栗石の様相はこのハツリ木っ端の有無によって区分できる可能性が高い。ハツリ木っ端の存在は石積みの際に現地で微調整がなされたことを示唆しており、石垣の改修に伴う行為で発生したものと考えられる。

刻印

解体範囲において刻印は認められなかった。

遺構

集石１・２・３

１段目解体後の平面精査時に、盛土中に石材が顕著に偏在することがわかり、位置を記録した（図４－30）。石垣の平面形に沿って３か所の集石を検出し、北西側から時計回りに集石１～３と呼称する。盛土中であるために土質が混交しており、検出は難しかったが、いずれも掘り込みは持たず、盛土の最終施工と同時に石材を集積したものと考えられる。集石の様子をより具体的にみると、いずれも明確な石積みではなく、不規則な集積であることがわかる（写真図版９）。ただ、中央がやや窪んで底面が略平坦形をなし、周囲の石材が取り囲むように配置されているようにも見える。この点を重視すると、中央に柱状の構築物を据える基礎としての構造が推定される。こうした理解が正しければ、石垣上に建築された構造物の基礎であると考えられる。当石垣上には多聞塀が配置されたことが絵図等で確認されており、これらの遺構も多聞塀の基礎であると想定しておきたい。なお、写真で集石１と２の間に遺構状の掘り込みが見えるが、これは掘削時のミスで先行して掘削してしまった範囲である。また、後述するSP １と集石２は当初上下に連続する遺構の可能性を想定していたが、検出面が異なりかつ平面的に位置がずれるため、関連する遺構ではないと判断した。

SP １

２段目解体後の平面精査時に、隅角部付近の背面盛土中で検出した遺構である。柱材の一部が残存しており、これは樹種同定及び年代測定を行った（第５章）。結果、樹種はヒノキであることが判明した。検出時には栗石と盛土が混交する状況での掘削であり、上記の集石２の下部構造の可能性も想定したが、平面的にも位置がずれることから別の契機で形成された遺構であると判断した。この判断に基づけば、石垣上部で少なくとも２面の遺構面が形成されたことになり、必然上部の構造にも改変があったことが類推される。想定される建造物は位置と石垣の形状からやはり多聞塀になるだろうが、建替えの記録などは確認できていない。

出土遺物

１～11は表土中出土。12～17は表土～２段目までの背面盛土中出土で、１・２段のいずれに属するか細分困難な資料。18は１段目のＥ５背面盛土より出土。19～22と巻末図版22に掲

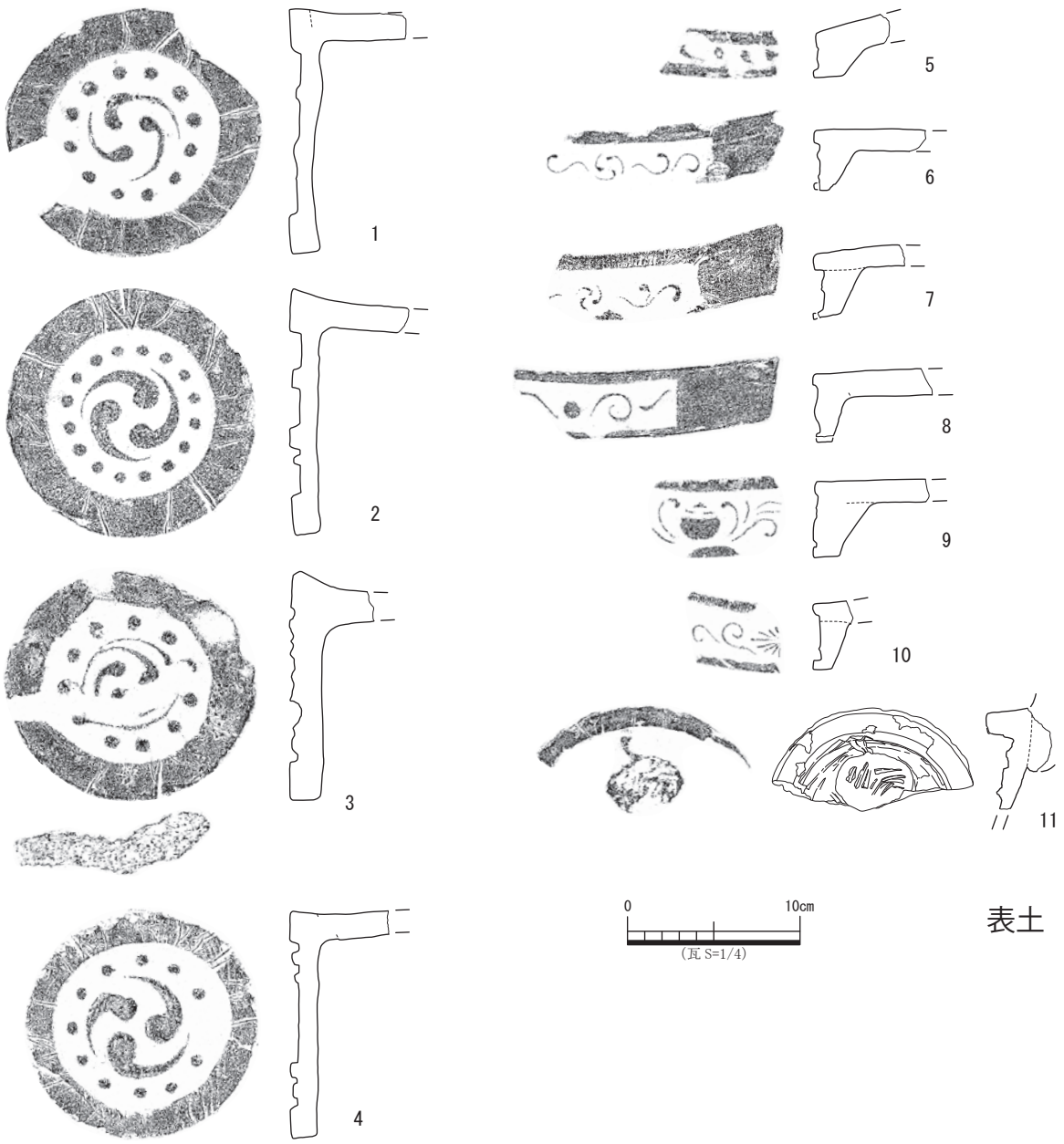


図４－32　　遺物図面①

載のニシガイ（41）は１段目裏栗石中出土。23 ～ 32 は２段目裏栗石中出土。33 ～ 37 は３段目裏栗石中出土。38 は４段目裏栗石中出土。39・40 は SP １出土。

１は軒丸瓦。太く立体的な右巻きの巴に扁平で大型の珠文が 12。瓦当面にキラ粉。２は軒丸瓦。肉厚で扁平な左巻きの巴。同じく肉厚の珠文が密に 16。３は軒丸瓦。瓦当中心にかけて１本の縄状の圧痕が残り、焼成前に付いた痕跡とみられる。細い尾部を持つ左巻きの巴。珠文はやや立体的で疎に 11。瓦当面に漆喰が付着する。４は軒丸瓦。扁平で短く太い尾部を持つ左巻きの巴。小型で立体的な珠文が疎に 12。１か所は珠文が剥落。５は軒平瓦。瓦当の幅は狭く、やや楕円形の列点が連続する。６は軒平瓦。中心飾りは右巻きの巴。細く湾曲する蔦葉が２単位。７は軒平瓦。中心飾りは巴文。細く線状で先端の肥厚した蔦葉が２単位。８は軒平瓦。中心飾りは宝珠が円摩したためか、球状にみえる。瓦当面にキラ粉。９は軒平瓦。中心飾りは大きな宝珠。

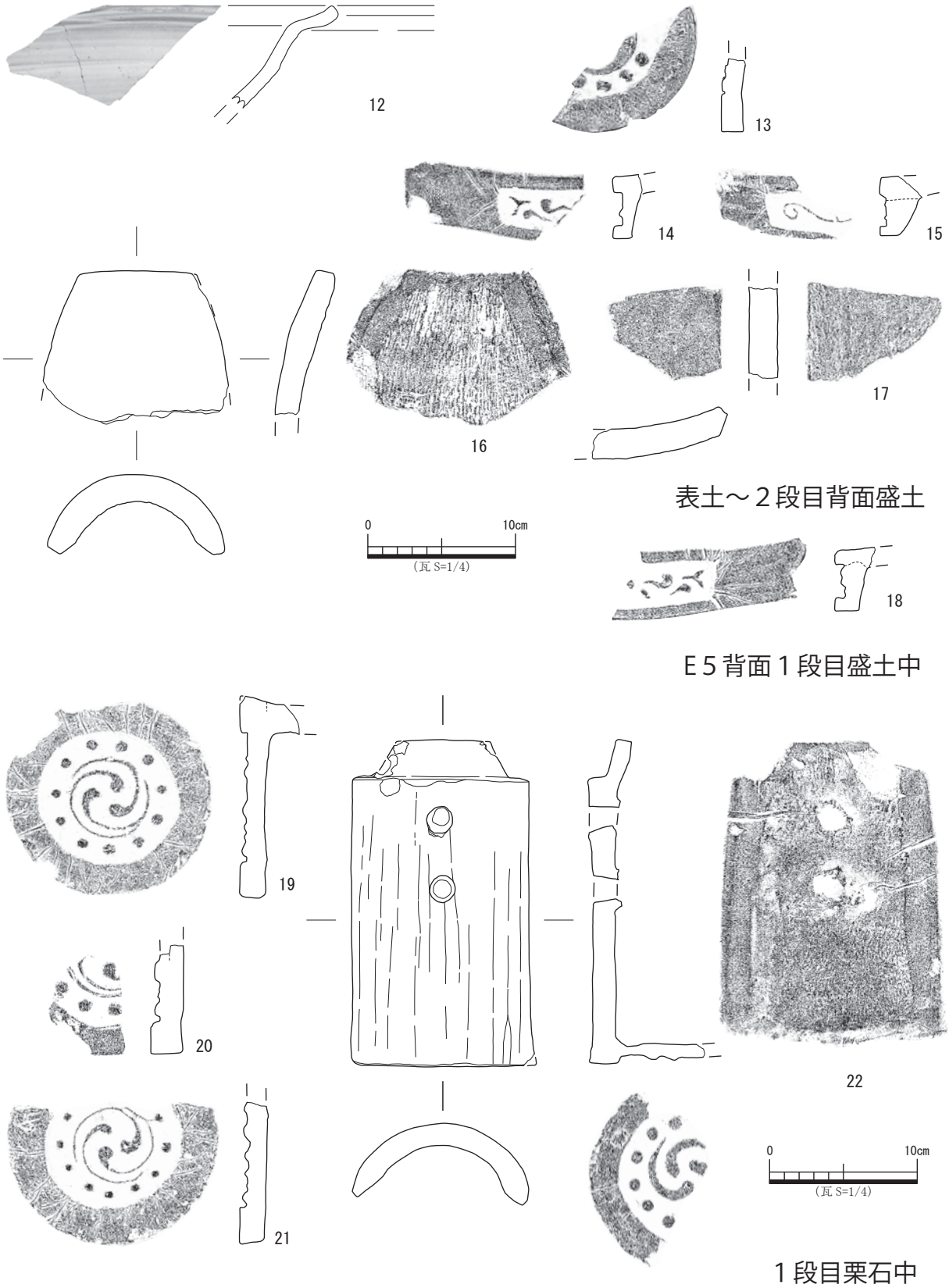

12
13
14
15
16
17
表土～２段目背面盛土
0
10cm
(瓦 S=1/4)
18
E５背面１段目盛土中
19
20
21
22
0
10cm
(瓦 S=1/4)
１段目栗石中

図４－33　　遺物図面②

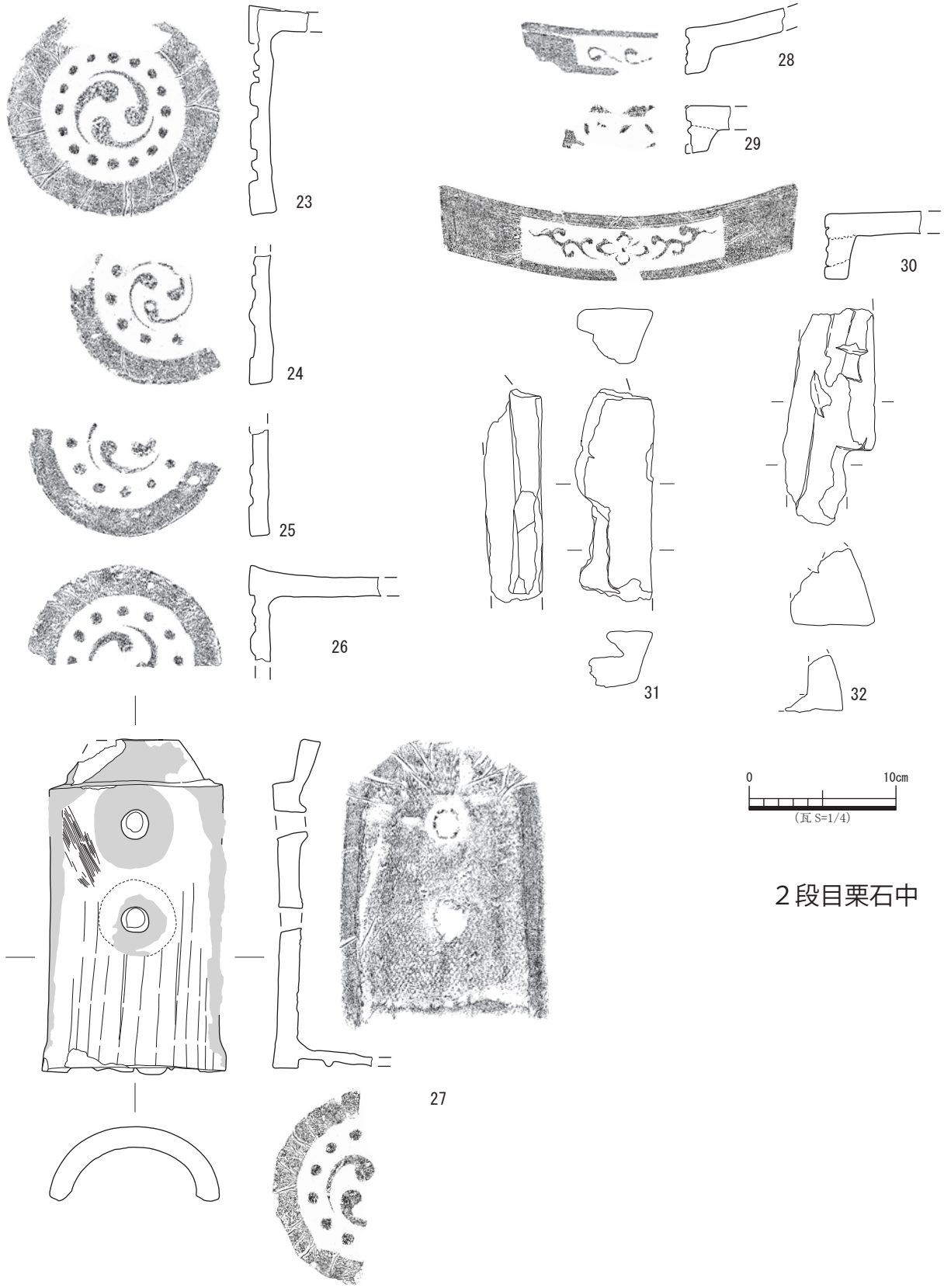


図４－34　　遺物図面③

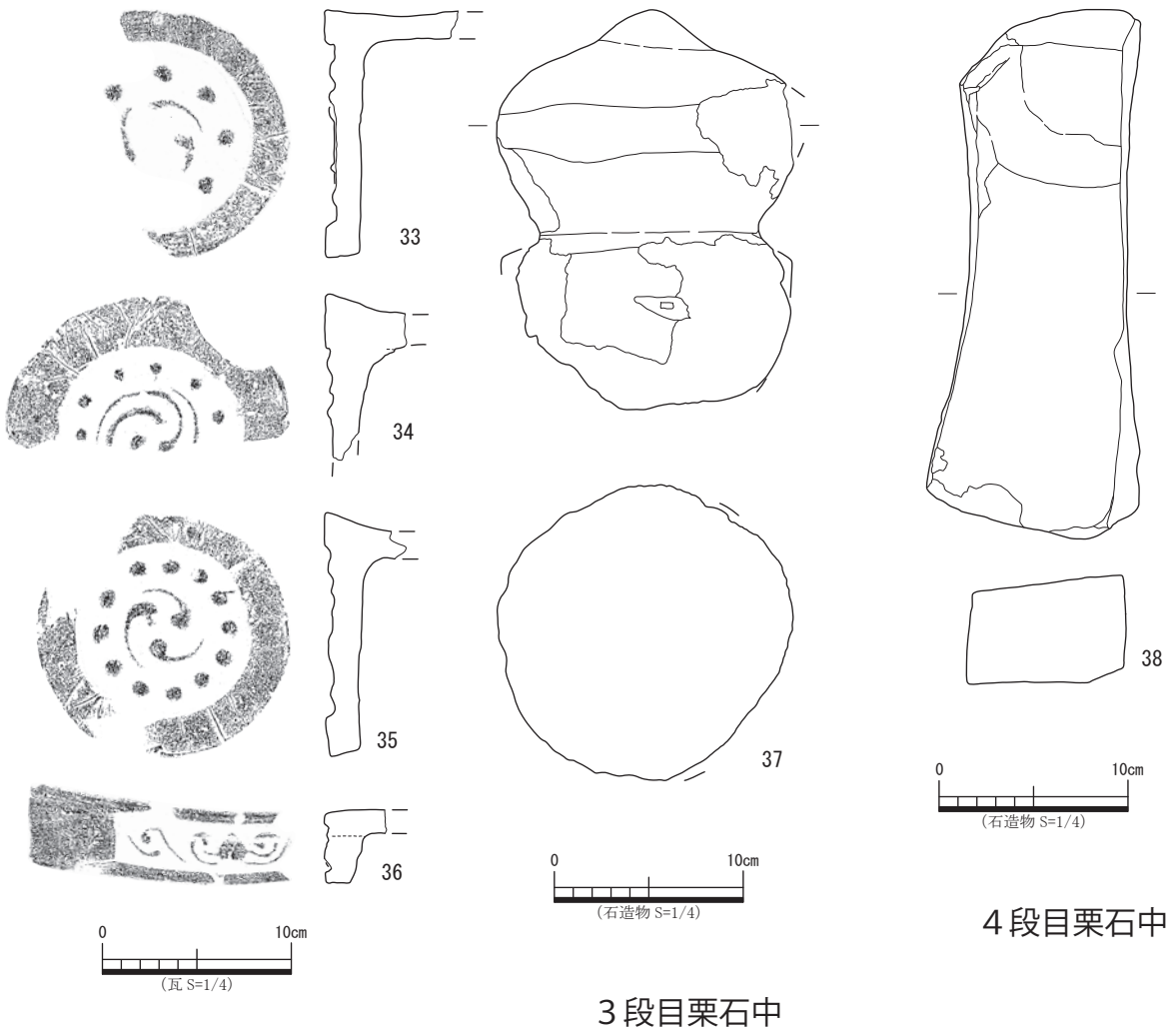


図４－35　　遺物図面④

細く線状の複数の蔦葉が周囲に展開する。瓦当は顎貼り付け技法。10 は軒平瓦。中心飾りは菊文。細く線状の蔦葉が２単位以上。瓦当面にキラ粉付着。11 は鬼瓦の一部であろうか。三葉葵文を有す瓦の一部。葉１枚分が残るが残りは欠損。葉の部分は別部品を貼り付けており、剥離している。剥離面には接合のための刻み目が残る。葉の茎部分が外周に緩やかに段をもち擦り付けられる。周縁から瓦当面の刳り込みが深い。12 は肥前系陶器の鉢。三島手。内面の釉は白色。13 は軒丸瓦。扁平な右巻きの巴と大型で扁平な珠文。瓦当面にキラ粉付着。14 は軒平瓦。中心飾り不明。重厚で雲状の蔦葉。15 は軒平瓦。中心飾り不明。細長い蕨手形の線状の蔦葉とそこから分岐する短い蔦葉。16 は丸瓦。行基式瓦の尻部。外面には横方向のケズリが顕著。内面には縄目。焼成は良好で堅緻。17 は凸面に縄目の付く平瓦。側面の面取りは鋭利。凹面はナデによるものか、平滑な仕上げ。焼成は良好で堅緻。18 は軒平瓦。中心飾りは半裁花菱。雲状の蔦葉が３単位。瓦当面にキラ粉付着か。19 は軒丸瓦。やや太いが圏線状に巡る尾部をもつ左巻きの巴。小型で立体的な珠文が疎に 11。20 は軒丸瓦。細長い圏線状で左巻きの尾部を持つ巴。大型で立体的な珠文。21 は軒丸瓦。細く長い左巻きの尾部を持つ巴。小型で立体的な珠文が疎。瓦当面に漆喰？付着。22 は軒丸瓦。不整形で粗雑な印象をうける右巻きの巴とやや大型で立体的な珠文。瓦当面にキラ粉。釘孔２孔。23 は軒丸瓦。扁平で短い尾部を持つ左巻きの巴。小型

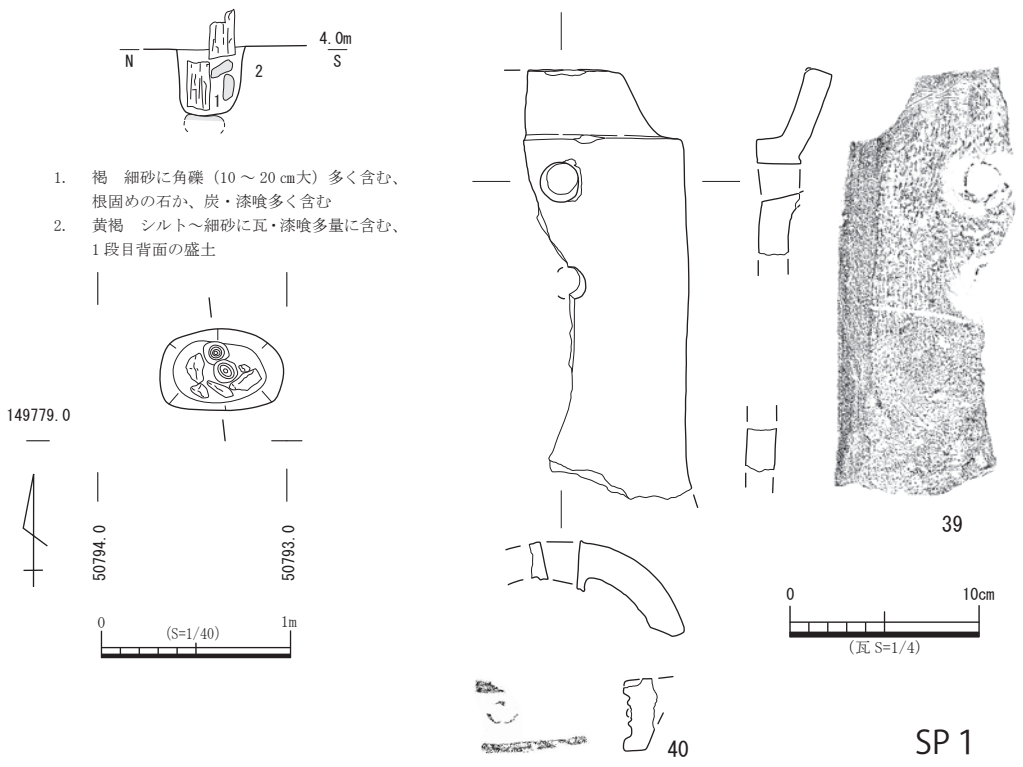


図４－36　　SP １平・断面図と出土遺物

で立体的な珠文が密に 16。24 は軒丸瓦。短くやや細い尾部を持つ左巻きの巴。珠文はやや大型で立体性に乏しく疎。25 は軒丸瓦。小型でやや細い左巻きの巴。やや大型で立体感に欠ける珠文が疎。26 は軒丸瓦。やや立体的で太い尾部を持つ左巻きの巴。大型でやや立体的な珠文がやや密。27 は軒丸瓦。扁平で肉厚、短い左巻きの尾部を持つ巴。珠文はやや大型で立体的。釘孔２孔を凸面側から焼成前に穿つ。釘孔上に円形の漆喰跡。釘の打設後に養生で施工されたものか。側面、尻部にも漆喰が残り、軒先が漆喰で仕上げられたことがうかがえる。凹面にコビキ B。28 は軒平瓦。中心飾り不明。短くやや太い蔦葉。29 は軒平瓦。瓦当面の幅は狭く、アーモンド状の列点が向きをそろえず連続する。焼成不良で褐色。30 は軒平瓦。中心飾りは花菱文。雲状の蔦葉。瓦当面にキラ粉。31 は漆喰。砂利を多く含む下塗り～中塗り部材と考えられる。平坦面を有し、建造物の形状を反映している。一部鋭角を成す平滑な２面が残っており、屋根瓦（丸瓦）の側縁の形状を反映している可能性を想定しておく。32 は漆喰。砂利を多く含む下塗り～中塗り部材。塗り込まれた相手側の形状を反映した平坦面が多方向に残る。平坦面の平滑の程度には差があり、相手側の材質（木・瓦・土壁など）を反映する可能性がある。復元位置を推定することは今回できなかった。33 は軒丸瓦。中心が欠損するが、小ぶりで短い右巻きの巴。珠文は大型で極めて疎。34 は軒丸瓦。細くやや長い左巻きの巴。やや大型で立体的な珠文が疎。35 は軒丸瓦。短く不明瞭な左巻きの尾部。大型で立体的な珠文が 12。36 は軒平瓦。中心飾りは宝珠。細い線状で蕨手状に先端を巻く蔦葉が３単位。37 は凝灰岩製空風輪。石材は全体に黒色を呈し、粗い安山岩粒が目立つ。38 は砂岩か。形態から砥石の可能性を想定したが、表面の研磨痕跡は明瞭でなく、単なる石材の可能性もある。39 は軒丸瓦。瓦当面は欠損。釘孔２。凹面にコビキ B。40 は軒平瓦。中心飾り不明。蕨手状に先端を巻く蔦葉。

今回の解体範囲においては、遺物の出土量は総じて多くない。特に過半が瓦で、土器資料が

極めて少ないことから、年代の検出層位や遺構の年代の絞り込みが困難である。さらに、解体範囲が逆三角錐形であることから、下部に向かうにつれて背面掘削範囲が狭くなり、最下部では解体石材のすぐ後ろの栗石だけを部分的に掘削した程度である。こうした与件によって、考古学的な石垣構築及び改修の年代判断はそもそもに相当に困難である。以上を断ったうえで遺物の出土傾向から大まかな変遷を見ておくと、まず石垣解体３段目以下では少ない遺物量ながら、キラ粉の付着した資料が認められず、胎土や焼成も良好でないものが目立つ。こうした様相はⅢ期（17 世紀中頃～ 18 世紀中頃）の特徴（渡邊 2017）と合致する。石垣解体２段目以上にはキラ粉が付着した瓦が目立ち、焼成良好で胎土も均質な一群が主体を占めることから、Ⅳ期（18 世紀中頃～ 19 世紀中頃）と考えられる。集石１～３はこれらを含む盛土と同時期に形成されたと考えられることから、18 世紀中頃以降、近世の中で多聞塀の整備（修理か）がなされたものと考えられる。一方、SP １の出土遺物は年代の根拠に乏しいが、キラ粉が付着した資料がないことからⅢ期以前の年代が想定でき、検出時の層位的な見解と整合的である。なお、SP １出土柱材の AMS 年代測定を行ったが（第５章）、結果の幅が大きく、近世以降の資料であることが特定できたのみである。

石垣の破損要因

今回の解体範囲における石垣の破損要因として最も影響が大きいと考えられたのは、隅角部の構造である。もっとも変形が集中している隅角部の本来の石垣構造が脆弱であったことが石垣変形の最大の要因であったと考える。具体的には、角石４～６の算木積みが不十分であり、荷重をうまく分散できていないこと、角石３・４・５・６など、背面に自然面を残す石材を使用したことにより、特に角石４・６では背面からの荷重が石垣前面に向かって押し出す（乗り上げる）ように働いてしまう構造になっていたことが挙げられる。事実、変形は角石４～６の間で顕著に発生しており、角石が前面に動くとともに発生した空隙から間詰石・栗石が抜け落ちてより不安定な構造となったものと考えられる。解体前に角石５と６の間は変形の過程で偶発的に挟まった栗石１石が辛うじて荷重を伝えていた状況であり、こうした変形が発生すること自体が本来の石垣構造のまずさを物語る状況証拠であろう。

【小結】

石垣の改修とその時期に絞って概要を整理すると、石垣は上半ではやはり積み直しがなされたと想定するのが妥当である。改修の時期は３段目解体時の遺物の年代観を採用すると、17 世紀中頃～ 18 世紀中頃以降となろう。また、SP １の埋没後に集石遺構が形成されたと考えられる点からも、複数回の改修がなされたことが推測される。天端周辺で２段目までの解体では 18 世紀中頃～ 19 世紀中頃の瓦を多く含むため、この時期にも改修がなされた可能性が高い。それぞれの改修の契機等については第６章にて整理する。

第９節　盛土の硬度調査

第１項　調査箇所

TP4.24 m、2.74 mで北面、東面、中央部の３箇所、計６箇所で土壌硬度を計測した。

第２項　方法

盛土の硬度の測定は、土壌の断面調査において土層の土壌の詰まりかた（粗密の程度）を示す指標として用いられる山中式硬度計を使用した。

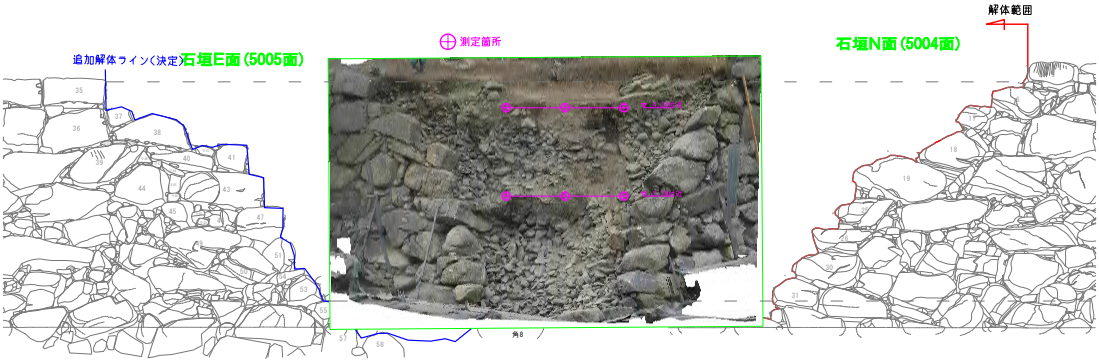
植物根の伸長の難易や透水性・通気性の程度、機械の走行性に影響を及ぼす地耐力（土壌の支持力）の判定などの参考となり、土壌硬度が 20 ～ 25 mm を超えると、根の伸長阻害や透水性不良が起こりやすい堅い土壌、また 10 mm 以下であると軟弱とされる。

第３項　結果

TP4.24 では平均値 14mm（最大値 18mm、最小値 8mm）、TP2.74 では平均値 7mm（最大値 12mm、最小値 4mm）、全体としては平均値 10.66mm であった。

第４項　考察

硬度にばらつきは見られるが、全体での平均値は約 10mm であるため、軟らかい盛土であった。



石垣背面土層土壌硬度計測結果一覧表　（山中式硬度計使用）

	法面土層			
ＴＰ	東面側(5005面)	中央	北面側(5004面)	計
4.24	18	8	16	42
2.74	12	4	6	22
計	30	12	22	64

計測箇所　　6 箇所
合計　　64 mm

平均値＝　　10.66 mm

図４－37　　盛土の硬度調査成果

第 10 節　栗石粒径分布調査

第１項　調査箇所

裏込栗石の粒径分布調査は TP4.16 付近、TP4.0 付近（北面、東面）、TP3.4 付近（北面、東面）、TP1.6 付近の計 6 箇所で行った。

第２項　方法

１ｍ四方の木枠を使用し、１㎡の中の栗石の大きさを調査した。

第３項　結果

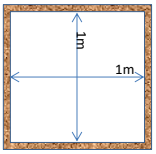
（石材）

裏込栗石は花崗岩と安山岩が用いられており、割合は花崗岩 9%と安山岩 91%であった。

（大きさ）

花崗岩、安山岩とも 5cm から 15cm 未満の石材が最も多く 65%であった。5cm から 25cm 未満ま

栗石粒径分布調査表



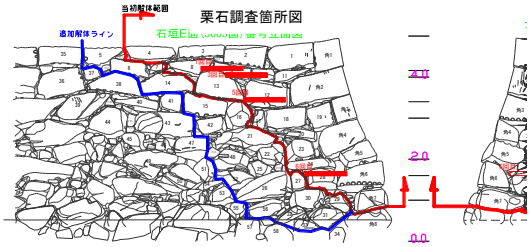
栗石調査使用枠

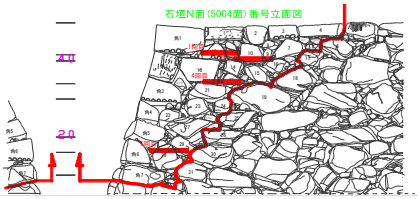
1m×1m＝1m2

数量

1m2×6回目＝6m2

		花崗岩				安山岩				凝灰岩			
		5cm以下	5cm以上15cm未満	15cm以上25cm未満	25cm以上	5cm以下	5cm以上15cm未満	15cm以上25cm未満	25cm以上	5cm以下	5cm以上15cm未満	15cm以上25cm未満	25cm以上
TP4.16付近	1回目	0	0	1	0	0	20	17	4				
TP4.0付近 5004面	2回目	0	3	2	0	8	74	16	3				
TP4.0付近 5005面	3回目	0	9	6	1	8	83	31	3				
TP3.4付近 5004面	4回目	4	6	0	0	5	53	13	0				
TP3.4付近 5005面	5回目	0	2	2	2	1	25	15	6				
TP1.6付近	6回目	1	8	1	0	4	51	25	2				
	計	5	28	12	3	26	306	117	18	0	0	0	0





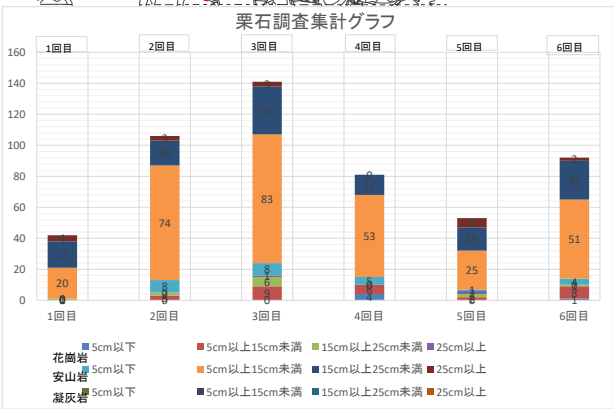


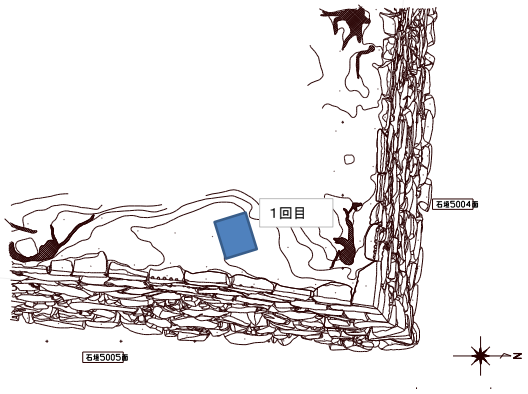
図４－38　　栗石粒径分布調査成果

史跡高松城跡旭橋北側石垣修理工事

粒径分布栗石調査表 1回目 TP4.16 2019/12/19

	花崗岩	安山岩	凝灰岩
5cm以下	0	0	
5cm以上15cm未満	0	20	
15cm以上25cm未満	1	17	
25cm以上	0	4	
合計	1	41	0

計測場所



史跡高松城跡旭橋北側石垣修理工事

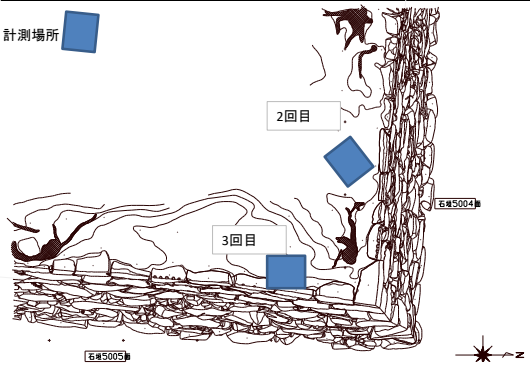
粒径分布栗石調査表 2回目 TP4.00 5004面 2019/12/21

	花崗岩	安山岩	凝灰岩
5cm以下		8	
5cm以上15cm未満	3	74	
15cm以上25cm未満	2	16	
25cm以上		3	
合計	5	101	0

栗石調査表 3回目 TP4.00 5005面 2019/12/21

	花崗岩	安山岩	凝灰岩
5cm以下		8	
5cm以上15cm未満	9	83	
15cm以上25cm未満	6	31	
25cm以上	1	3	
合計	16	125	0

計測場所



史跡高松城跡旭橋北側石垣修理工事

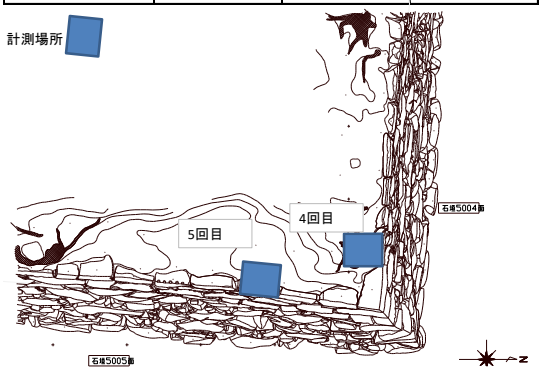
粒径分布栗石調査表 4回目 TP3.40 5004面 2019/12/25

	花崗岩	安山岩	凝灰岩
5cm以下	4	5	
5cm以上15cm未満	6	53	
15cm以上25cm未満		13	
25cm以上			
合計	10	71	0

栗石調査表 5回目 TP3.40 5005面 2019/12/25

	花崗岩	安山岩	凝灰岩
5cm以下		1	
5cm以上15cm未満	2	25	
15cm以上25cm未満	2	15	
25cm以上	2	6	
合計	6	47	0

計測場所



史跡高松城跡旭橋北側石垣修理工事

粒径分布栗石調査表 6回目 TP1.60 2020/1/10

	花崗岩	安山岩	凝灰岩
5cm以下	1	4	
5cm以上15cm未満	8	51	
15cm以上25cm未満	1	25	
25cm以上		2	
合計	10	82	0

計測場所

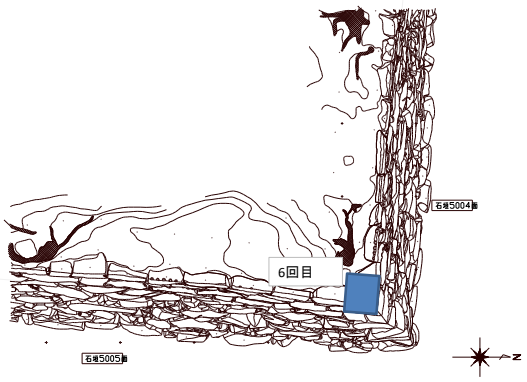


図４－39　　栗石粒径分布調査基礎データ

でとすると 90％と裏込栗石の大部分を占めた。

石材別では花崗岩の 5cm から 15cm 未満は 58％、5cm から 25cm 未満まででは 83％、安山岩の 5cm から 15cm 未満は 65％、5cm から 25cm 未満まででは 91％であった。

（分布）

天端から TP4.0 付近までは 5cm から 15cm 未満の小さい栗石（ハツリ木端）が多く見られ、下部に向かって裏込栗石が減少し、土が混じるようになる。

第４項　考察

裏込栗石はいずれの調査箇所においても 5cm から 25cm の大きさの石材が多く使用されている。石垣上部は石材を加工して発生したハツリ木端を使用している。

第 11 節　栗石密度調査

第１項　概要

施工時に史跡高松城跡整備会議石垣整備部会委員より助言を受け、背面栗石の密度調査を行った。解体範囲が狭く、一カ所のみの調査であるが、参考のため結果を記す。

方法としては、背面栗石の撤去時に、0.3 m × 0.4 m × 0.38 mの範囲で栗石を撤去する。撤去した栗石は除けて置き、バケツと水を用いて簡易に体積を計測する。続いて栗石を撤去してできた穴にビニルシートを張り、内部に水を充填させ、充填した水の量を計測する。撤去した栗石の体積と、穴に入った水の体積の比較で、栗石の密度を計算する。

第２項　調査箇所

解体前調査は北面 N14 の背後（TP3.765 付近）、積直後の調査は東面 E2 の背後で行った。

第３項　方法

水置換法により計測した。

第４項　結果

・撤去前：栗石密度　65％

・積直し後：栗石密度　70％

第５項　考察

栗石を手詰めで充填することにより、密度が増加した。

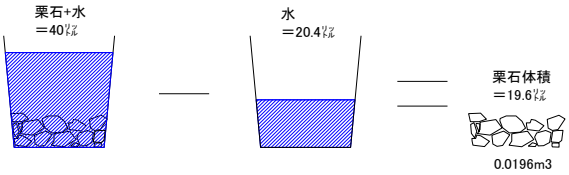
撤去前裏込め栗石密度試験　報告

①調査範囲

標高：3.765付近
5004面　N14後ろ付近

範囲：約0.4×0.4m
深さ：0.3m

③撤去栗石　体積



計量バケツに栗石を敷き詰め
40ℓの高さまで水を入れる。

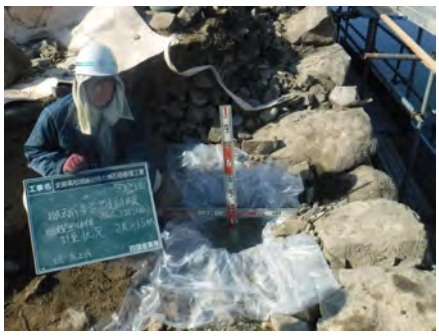
バケツ中の栗石を取り除く。

バケツ内残り水量　20ℓ+0.4ℓ

②栗石撤去範囲容積計量

2リットル計量カップにて水を入れた
回数を計測。

2ℓ×15杯流入



合計30ℓ分流入

撤去栗石範囲容積

0.03m3

40ℓ−20.4ℓ＝19.6ℓ

栗石体積
0.0196m3

④栗石密度

(0.0196(m3)/0.3(m3))×100≒65(%)

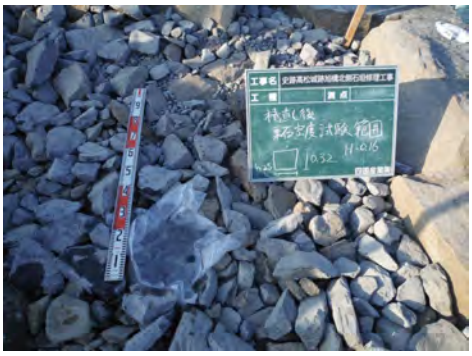
栗石密度　　65%

図４－40　　栗石密度調査成果①

史跡高松城跡旭橋北側石垣修理工事

石積後裏込め栗石密度試験　報告

①調査範囲



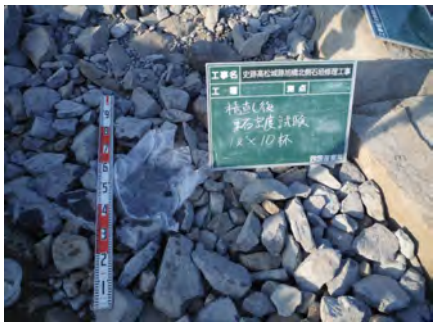
標高：4.6付近
5005面　E2後ろ付近

範囲：約0.32×0.25m
深さ：0.16m

②充填栗石撤去範囲容積計量

1リットル計量カップにて水を入れた回数を計測。

1ℓ×10杯流入

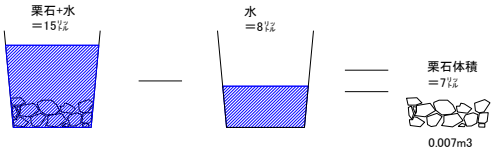


合計10ℓ分流入

充填栗石撤去範囲容積

0.01m3

③撤去栗石　体積



計量バケツに栗石を敷き詰め
栗石+水＝15ℓ

バケツ中の栗石を取り除く。

バケツ内残り水量　5ℓ+3ℓ

15ℓ−8ℓ＝7ℓ

撤去栗石体積
0.007m3

④充填栗石密度

(0.007(m3)/0.01(m3))×100＝70(%)

充填栗石密度　　70%

図４－41　　栗石密度調査成果②

第 12 節　解体石材の基礎調査

第１項　石材カルテの作成

解体した石材については、一石毎にカルテ（図４－42・43）を作成して管理した。法量・加工の有無・破損状況・再利用区分について一覧表に整理した（表４－１～２）。

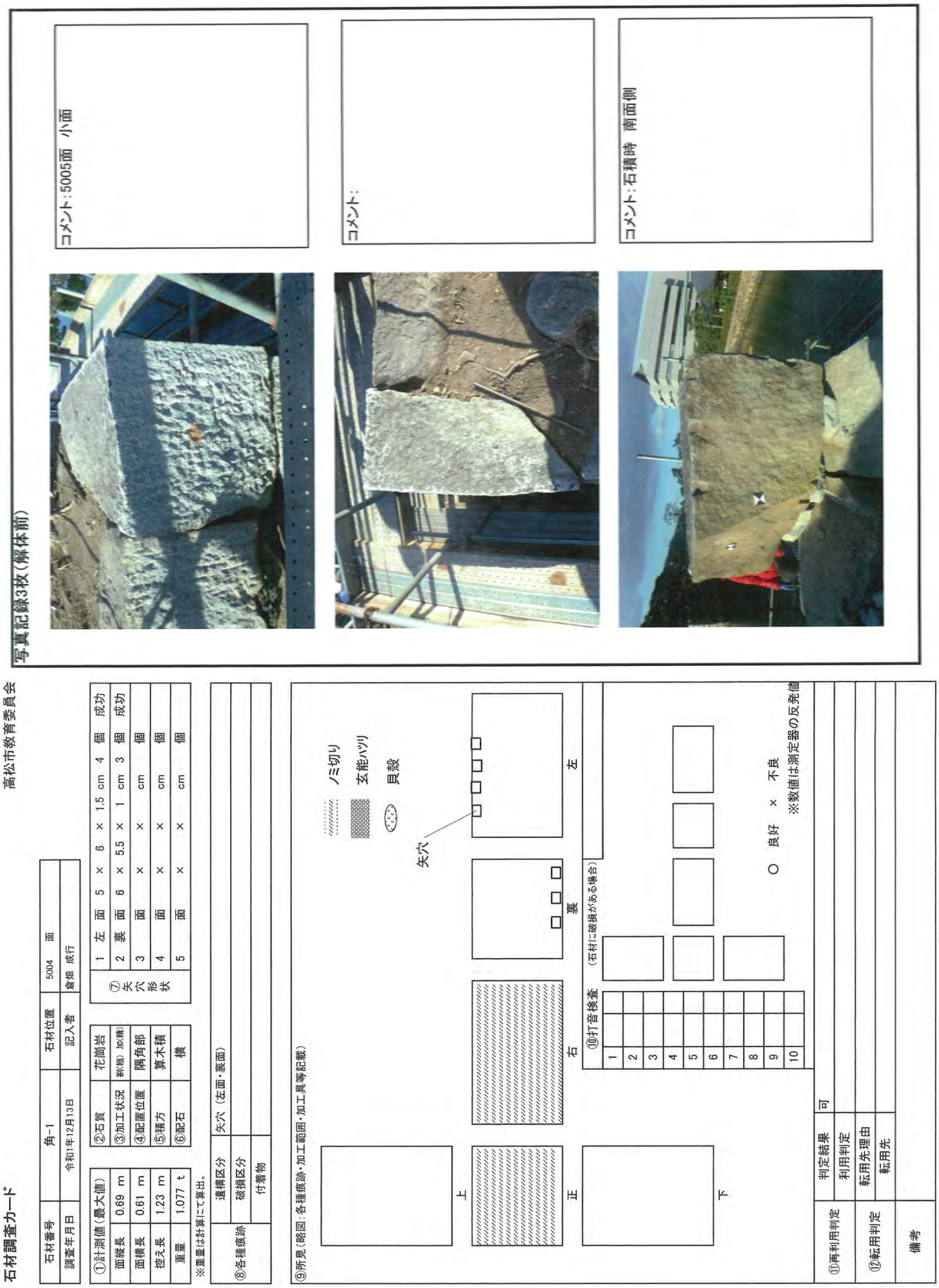


図４－42　　石垣カルテの例①

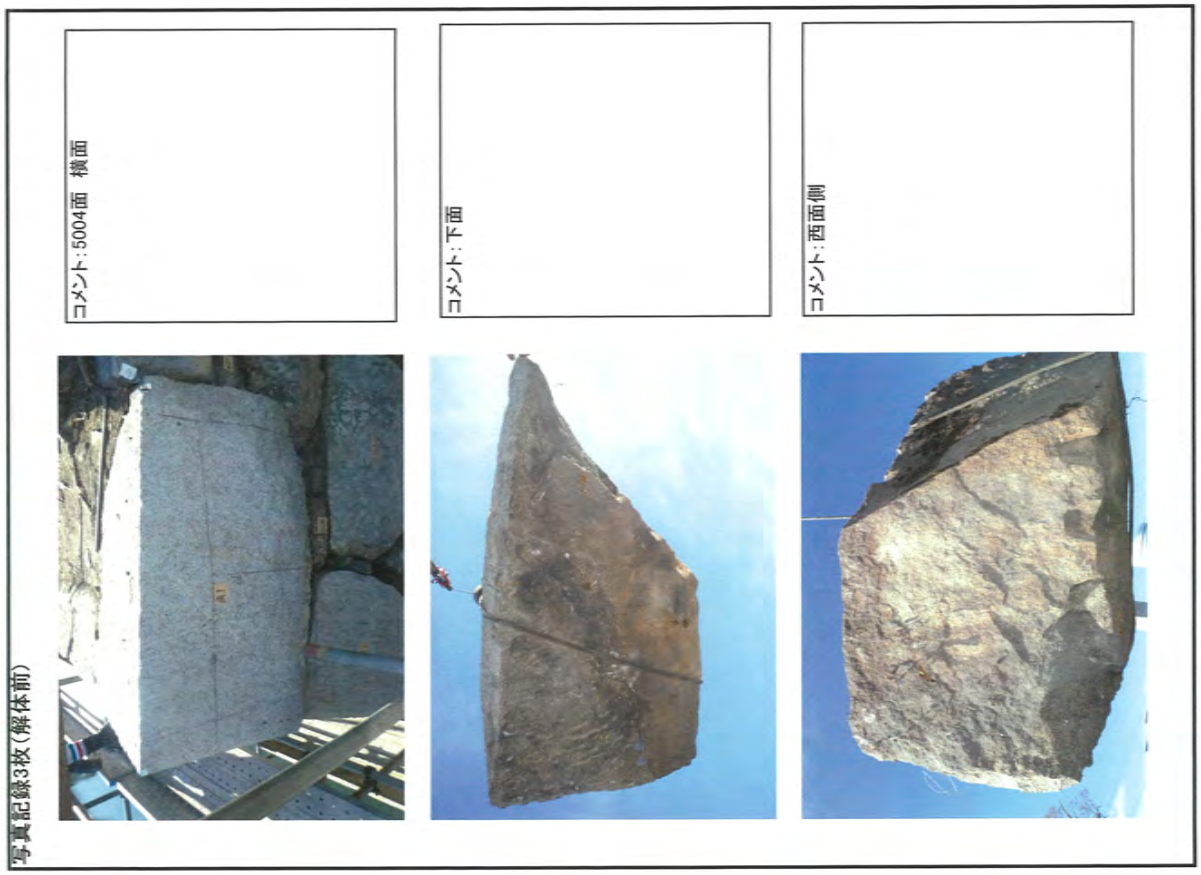


図４－43　　石垣カルテの例②

第２項　使用石材種の整理

今回の解体範囲においては、花崗岩と安山岩が認められた（図４－44)。他の石垣修理地点では凝灰岩がわずかな比率であるが必ず含まれているのであるが、当該石垣では解体範囲以外を遠望したところ認められない。部位ごとに見ると築石と角石は全て花崗岩で、間詰石の一部に安山岩が認められた。

第３項　石材の控長さ

隅角部では控の長い石材を使用する算木積みのため、総体的に控の長い石材が集中する（図４－45)。隅角部で使用する石材は選択的に集められ施工されたのだろう。ただし、変形が生じている中位付近では控が短く、結果算木積みが不十分になり角脇石への荷重伝達がうまく働かない事態が生じている。築石部でも下半に比べて上半では控の短い石材が多用される傾向が特に北面を中心に顕著であり、より安定の必要な下半に控の長い石材を集中的に使用したことが推測される。使用石材の法量と使用位置は、材料調達及び段取りの段階でかなり選択的に決定されたことが推測され、場当たり的に手あたり次第石積みがなされた訳ではないことがわかる。

表4－1　解体石材一覧表①

番号	法量					石質	加工	部位	積方	配石	各種痕跡			利用判定		転用判定	
	高	横	控	面積	重量						遺構区分	破損区分	付着物	判定結果	利用判定	転用先理由	転用先
角-1	0.69	0.61	1.23	0.42	1.077	花崗岩	割(粗) 加(精)	隅角部	算木積	横	矢穴（左面・裏面）			可			
角-2	0.74	0.65	1.36	0.48	1.361	花崗岩	割(粗) 加(精)	隅角部	算木積	横	矢穴（下面）			可			
角-3	0.63	0.48	0.97	0.30	0.610	花崗岩	加工(精)	隅角部	算木積	縦	矢穴（右面・左面・下面）			可			
角-4	0.51	0.55	1.07	0.28	0.624	花崗岩	割(粗) 加(精)	隅角部	算木積	横	矢穴（正面・下面）			可			
角-5	0.42	0.76	0.78	0.31	0.518	花崗岩	割(粗) 加(精)	隅角部	算木積	横	矢穴（正面・上面）			可			
角-6	0.59	0.65	1.24	0.38	0.989	花崗岩	割(粗) 加(粗)	隅角部	算木積	横	矢穴（正面・左面・下面）			可			
角-7	0.45	0.70	1.05	0.31	0.688	花崗岩	野面	隅角部	算木積	横		キズ		可			
N-1	0.32	0.97	0.70	0.31	0.452	花崗岩	割(精)	天端	布積	横	矢穴（正面・下面）			可			
N-2	0.46	0.57	0.70	0.26	0.382	花崗岩	割(精)	天端	布積	横	矢穴（上面）			可			
N-3	0.34	0.72	0.71	0.24	0.362	花崗岩	割(精)	天端	布積	横	矢穴（正面・右面）			可			
N-4	0.32	1.18	0.55	0.37	0.432	花崗岩	割(精)	天端	布積	横	矢穴（下面）			可			
N-7	0.52	0.85	0.86	0.44	0.791	花崗岩	野面	築石部	野面積	横				可			
N-8	0.18	0.41	0.36	0.07	0.055	花崗岩	野面	間詰	野面積	横				可			
N-9	0.29	0.23	0.42	0.06	0.058	花崗岩	野面	築石部	野面積	縦				可			
N-10	0.51	0.60	0.87	0.30	0.554	花崗岩	野面	築石部	野面積	横	矢穴（上面・下面）			可			
N-11	0.50	0.30	0.62	0.15	0.193	花崗岩	野面	築石部	野面積	縦		キズ		可			
N-12	0.47	0.72	1.01	0.33	0.711	花崗岩	野面	築石部	野面積	横	矢穴（正面・左面・裏面）	キズ		可			
N-13	0.64	0.97	0.77	0.62	0.994	花崗岩	野面	築石部	野面積	横	矢穴(右面・上面・下面・裏面)			可			
N-14	0.37	0.43	0.50	0.15	0.165	花崗岩	野面	築石部	野面積	横				可			
N-15	0.65	0.64	0.60	0.41	0.519	花崗岩	野面	築石部	布積	横		キズ		可			
N-16	0.41	0.62	0.89	0.25	0.471	花崗岩	野面	築石部	野面積	横			貝殻	可			
N-20	0.30	0.51	0.88	0.15	0.280	花崗岩	野面	築石部	布積	横				可			
N-21	0.38	1.06	0.70	0.40	0.586	花崗岩	野面	築石部	布積	横				可			
N-22	0.30	0.51	1.20	0.15	0.382	花崗岩	野面	築石部	布積	横				可			
N-23	0.45	0.46	0.81	0.20	0.349	花崗岩	野面	築石部	布積	横		キズ		可			
N-24	0.36	0.40	0.45	0.14	0.135	花崗岩	野面	築石部	布積	横				可			
N-27	0.57	1.29	1.02	0.73	1.560	花崗岩	野面	築石部	布積	横		キズ		可			
N-28	0.65	0.57	0.58	0.37	0.447	花崗岩	野面	築石部	布積	斜		キズ 割れ		可			
N-29	0.38	0.66	0.43	0.25	0.224	花崗岩	野面	築石部	布積	斜				可			

表４－２　解体石材一覧表②

番号	法量					石質	加工	部位	積方	配石	各種痕跡			利用判定		転用判定	
	高	横	控	面積	重量						遺構区分	破損区分	付着物	判定結果	利用判定	転用先理由	転用先
N-1	0.13	0.24	0.20	0.03	0.009	安山岩	野面	間詰	野面積	横				可			
N-2	0.09	0.20	0.23	0.01	0.006	安山岩	野面	間詰	野面積	横		割れ		可			
N-3	0.14	0.22	0.29	0.03	0.013	安山岩	野面	間詰	野面積	横				可			
N-4	0.29	0.06	0.13	0.01	0.005	花崗岩	野面	間詰	野面積	縦				可			
N-5	0.09	0.20	0.30	0.01	0.011	花崗岩	野面	間詰	野面積	横				可			
N-6	0.23	0.06	0.18	0.01	0.005	花崗岩	野面	間詰	野面積	縦				可			
N-7	0.17	0.25	0.20	0.04	0.012	安山岩	野面	間詰	野面積	横				可			
N-8	0.14	0.29	0.25	0.04	0.015	安山岩	野面	間詰	野面積	横				可			
N-9	0.20	0.32	0.57	0.06	0.076	花崗岩	野面	間詰	野面積	横				可			
N-10	0.06	0.25	0.19	0.01	0.006	花崗岩	野面	間詰	野面積	横				可			
N-12	0.18	0.31	0.22	0.05	0.026	花崗岩	野面	間詰	野面積	横				可			
N-13	0.16	0.14	0.25	0.02	0.012	花崗岩	野面	間詰	野面積	縦				可			
N-14	0.11	0.23	0.40	0.02	0.021	花崗岩	野面	間詰	野面積	横				可			
N-15	0.18	0.26	0.12	0.04	0.012	花崗岩	野面	間詰	野面積	横				可			
N-16	0.16	0.24	0.25	0.03	0.020	花崗岩	野面	間詰	野面積	横				可			
N-17	0.05	0.18	0.17	0.00	0.003	花崗岩	野面	間詰	野面積	横				可			
N-18	0.15	0.21	0.23	0.03	0.010	安山岩	野面	間詰	野面積	横				可			
N-19	0.16	0.06	0.24	0.00	0.003	安山岩	野面	間詰	野面積	縦		割れ		否	ワレ石により使用不可		裏栗石
N-20	0.11	0.07	0.23	0.00	0.004	花崗岩	野面	間詰	野面積	縦				可			
N-21	0.13	0.18	0.26	0.02	0.009	安山岩	野面	間詰	野面積	横				可			
N-22	0.08	0.11	0.21	0.00	0.003	安山岩	野面	間詰	野面積	横				可			
N-23	0.09	0.16	0.35	0.01	0.007	安山岩	野面	間詰	野面積	横				可			
N-24	0.18	0.09	0.24	0.01	0.006	安山岩	野面	間詰	野面積	縦				可			
N-25	0.22	0.07	0.29	0.01	0.009	花崗岩	野面	間詰	野面積	縦				可			
N-26	0.07	0.11	0.13	0.00	0.001	安山岩	野面	間詰	野面積	横				可			
N-27	0.26	0.07	0.22	0.01	0.006	安山岩	野面	間詰	野面積	縦				可			
N-28	0.06	0.16	0.16	0.00	0.002	安山岩	野面	間詰	野面積	横				可			
N-29	0.10	0.29	0.32	0.02	0.019	花崗岩	野面	間詰	野面積	横				可			
N-30	0.27	0.27	0.36	0.07	0.038	安山岩	野面	間詰	野面積	横				可			
N-31	0.23	0.12	0.31	0.02	0.018	花崗岩	野面	間詰	野面積	縦				可			
N-32	0.16	0.12	0.22	0.01	0.006	安山岩	野面	間詰	野面積	縦				可			
N-33	0.15	0.17	0.24	0.02	0.009	安山岩	野面	間詰	野面積	横				可			
N-34	0.18	0.12	0.21	0.02	0.009	花崗岩	野面	間詰	野面積	縦				可			
N-35	0.09	0.12	0.18	0.01	0.003	安山岩	野面	間詰	野面積	横				可			
N-36	0.15	0.31	0.27	0.04	0.018	安山岩	野面	間詰	野面積	横				可			
N-37	0.12	0.14	0.21	0.01	0.005	安山岩	野面	間詰	野面積	横				可			
N-38	0.10	0.10	0.34	0.01	0.005	安山岩	野面	間詰	野面積	横				可			

表4－3　解体石材一覧表③

番号	法量					石質	加工	部位	積方	配石	各種痕跡			利用判定		転用判定	
	高	横	控	面積	重量						遺構区分	破損区分	付着物	判定結果	利用判定	転用先理由	転用先
E-1	0.61	1.06	0.58	0.64	0.780	花崗岩	割(精)	天端	布積	横	矢穴（右面）			可			
E-2	0.56	0.99	0.65	0.55	0.750	花崗岩	割(精)	天端	布積	横	矢穴（正面・下面）			可			
E-3	0.27	1.09	0.41	0.29	0.251	花崗岩	割(精)	天端	布積	横	矢穴（下面）			可			
E-4	0.34	1.20	1.18	0.40	1.001	花崗岩	割(精)	天端	布積	横				可			
E-5	0.45	0.93	0.50	0.41	0.435	花崗岩	割(精)	天端	布積	横	矢穴（正面・上面・下面）			可			
E-6	0.35	0.90	0.50	0.31	0.328	花崗岩	割(粗)	築石部	布積	横	矢穴（右面・下面）			可			
E-7	0.20	0.31	0.39	0.06	0.050	花崗岩	野面	築石部	布積	横				可			
E-8	0.39	1.26	0.53	0.49	0.542	花崗岩	割(粗)	築石部	布積	横	矢穴（上面）			可			
E-9	0.27	0.92	0.52	0.24	0.269	花崗岩	割(粗)	築石部	布積	横	矢穴（左面・上面）			可			
E-10	0.29	0.53	0.88	0.15	0.281	花崗岩	野面	築石部	野面積	横	矢穴（左面・上面・裏面）			可			
E-11	0.26	0.87	1.02	0.22	0.480	花崗岩	野面	築石部	野面積	横		キズ		可			
E-12	0.66	1.03	0.54	0.67	0.764	花崗岩	割(精)	築石部	野面積	縦	矢穴（正面・右面・裏面）			可			
E-13	0.65	1.10	0.63	0.71	0.937	花崗岩	野面	築石部	布積	横	矢穴（下面）			可			
E-14	0.51	1.28	0.71	0.65	0.964	花崗岩	野面	築石部	布積	横	矢穴（上面・左面・下面）			可			
E-15	0.53	1.06	0.62	0.56	0.724	花崗岩	割(粗)	築石部	布積	横	矢穴（正面・左面・裏面）			可			
E-16	0.64	0.61	0.70	0.39	0.568	花崗岩	野面	築石部	乱積	縦		割れ		可			
E-17	0.43	0.21	0.69	0.09	0.130	花崗岩	野面	築石部	布積	縦		割れ		可			
E-18	0.51	0.96	0.58	0.48	0.591	花崗岩	加工(精)	築石部	布積	横	矢穴（上面）			可			
E-19	0.56	0.57	0.70	0.31	0.465	花崗岩	加工(精)	築石部	布積	横	矢穴（右面・左面）			可			
E-20	0.22	0.92	0.64	0.20	0.269	花崗岩	野面	築石部	乱積	横		割れ キズ	貝殻	可			
E-21	0.58	1.51	0.74	0.87	1.348	花崗岩	野面	築石部	布積	横				可			
E-22	0.49	0.61	0.66	0.29	0.410	花崗岩	野面	築石部	布積	横		キズ		可			
E-23	0.49	0.55	0.91	0.26	0.510	花崗岩	野面	築石部	布積	横				可			
E-24	0.24	1.12	1.14	0.26	0.637	花崗岩	野面	築石部	布積	横				可			
E-25	0.34	0.47	0.74	0.15	0.246	花崗岩	野面	築石部	布積	横				可			
E-26	0.53	1.21	0.67	0.64	0.894	花崗岩	野面	築石部	布積	横		キズ		可			
E-27	0.48	0.32	0.59	0.15	0.188	花崗岩	野面	築石部	布積	縦				可			
E-28	0.25	0.61	0.74	0.15	0.235	花崗岩	野面	築石部	布積	横		キズ		可			
E-29	0.31	0.61	0.68	0.18	0.267	花崗岩	野面	築石部	布積	横		割れ		可			
E-30	0.48	0.65	0.73	0.31	0.474	花崗岩	野面	築石部	布積	横				可			
E-31	0.40	0.78	0.80	0.31	0.519	花崗岩	野面	築石部	布積	横			貝殻	可			
E-32	0.17	0.70	0.99	0.11	0.245	花崗岩	野面	築石部	布積	横		割れ		否	ワレ石により使用不可		石垣背面で介盤に使用
E-33	0.27	0.48	0.34	0.12	0.092	花崗岩	野面	築石部	布積	横				可			
E-34	0.26	0.24	0.41	0.06	0.037	安山岩	野面	築石部	野面積	縦				可			
E-42	0.35	0.60	0.61	0.21	0.266	花崗岩	野面	築石部	布積	横				可			
E-48	0.48	0.78	0.77	0.37	0.600	花崗岩	野面	築石部	布積	横				可			
E-52	0.37	0.87	1.12	0.32	0.750	花崗岩	野面	築石部	布積	横		割れ キズ		否	ワレ石により使用不可		石垣背面で介盤に使用
E-56	0.35	0.81	1.13	0.28	0.666	花崗岩	野面	築石部	布積	横			貝殻	可			

表４－４　解体石材一覧表④

番号	法量					石質	加工	部位	積方	配石	各種痕跡			利用判定		転用判定	
	高	横	控	面積	重量						遺構区分	破損区分	付着物	判定結果	利用判定	転用先理由	転用先
マ-1	0.20	0.23	0.31	0.04	0.030	花崗岩	野面	間詰	野面積	斜				可			
マ-2	0.12	0.10	0.12	0.01	0.002	安山岩	野面	間詰	野面積	縦				可			
マ-3	0.08	0.16	0.19	0.01	0.004	安山岩	野面	間詰	野面積	横				可			
マ-4	0.09	0.22	0.19	0.01	0.008	花崗岩	野面	間詰	野面積	横				可			
マ-5	0.06	0.24	0.30	0.01	0.009	花崗岩	野面	間詰	野面積	横				可			
マ-6	0.12	0.23	0.27	0.02	0.016	花崗岩	野面	間詰	野面積	横				可			
マ-7	0.18	0.11	0.17	0.01	0.007	花崗岩	割(粗)	間詰	野面積	縦				可			
マ-8	0.24	0.13	0.24	0.03	0.016	花崗岩	野面	間詰	野面積	縦				可			
マ-9	0.07	0.24	0.20	0.01	0.007	花崗岩	野面	間詰	野面積	横				可			
マ-10	0.07	0.08	0.15	0.00	0.002	花崗岩	野面	間詰	野面積	横				可			
マ-11	0.10	0.25	0.21	0.02	0.011	花崗岩	野面	間詰	野面積	横				可			
マ-12	0.09	0.28	0.23	0.02	0.012	花崗岩	野面	間詰	野面積	横				可			
マ-13	0.05	0.16	0.12	0.00	0.001	安山岩	野面	間詰	野面積	横				可			
マ-14	0.16	0.07	0.19	0.01	0.004	花崗岩	野面	間詰	野面積	縦				可			
マ-15	0.11	0.19	0.24	0.02	0.007	安山岩	野面	間詰	野面積	横		割れ		可			
マ-16	0.14	0.11	0.18	0.01	0.006	花崗岩	野面	間詰	野面積	縦				可			
マ-17	0.14	0.18	0.24	0.02	0.013	花崗岩	野面	間詰	野面積	斜				可			
マ-18	0.15	0.14	0.26	0.02	0.011	花崗岩	野面	間詰	野面積	縦				可			
マ-19	0.05	0.15	0.19	0.00	0.003	花崗岩	野面	間詰	野面積	横				可			
マ-20	0.21	0.19	0.29	0.03	0.017	安山岩	野面	間詰	野面積	横				可			
マ-21	0.05	0.18	0.15	0.00	0.003	花崗岩	野面	間詰	野面積	横				可			
マ-22	0.10	0.26	0.27	0.02	0.015	花崗岩	野面	間詰	野面積	横				可			
マ-23	0.18	0.07	0.19	0.01	0.005	花崗岩	野面	間詰	野面積	縦				可			
マ-24	0.15	0.19	0.16	0.02	0.009	花崗岩	野面	間詰	野面積	横				可			
マ-26	0.20	0.12	0.20	0.02	0.007	安山岩	野面	間詰	野面積	縦				可			
マ-27	0.12	0.22	0.24	0.02	0.013	花崗岩	野面	間詰	野面積	横				可			
マ-28	0.20	0.11	0.26	0.02	0.012	花崗岩	野面	間詰	野面積	横				可			
マ-29	0.15	0.18	0.23	0.02	0.013	花崗岩	野面	間詰	野面積	斜				可			
マ-30	0.07	0.14	0.17	0.00	0.003	花崗岩	野面	間詰	野面積	斜				可			
マ-31	0.13	0.32	0.21	0.04	0.018	花崗岩	野面	間詰	野面積	横				可			
マ-33	0.20	0.16	0.22	0.03	0.010	安山岩	野面	間詰	野面積	縦		割れ		可			
マ-34	0.09	0.21	0.17	0.01	0.005	安山岩	野面	間詰	野面積	横				可			
マ-35	0.12	0.15	0.32	0.01	0.008	安山岩	野面	間詰	野面積	横				可			
マ-36	0.26	0.33	0.23	0.08	0.041	花崗岩	野面	間詰	野面積	横				可			
マ-37	0.09	0.35	0.29	0.03	0.019	花崗岩	野面	間詰	野面積	横				可			
マ-38	0.16	0.31	0.27	0.04	0.028	花崗岩	野面	間詰	野面積	斜				可			
マ-39	0.09	0.20	0.20	0.01	0.007	花崗岩	野面	間詰	野面積	横				可			
マ-52	0.20	0.33	0.24	0.06	0.023	安山岩	野面	間詰	野面積	横				可			

図４－44　　石材種類分布図

図４－45　　石材控長さ分布図

第 13 節　角石の接合調査

解体中の所見として、角石を中心に自然面を残す割石が隅角部に数多く認められており、石質等も類似することから同一原石を分割して石材加工した可能性を想定したが、実際に現場作業において角石４と６が接合することを確認した（写真図版 16）。同様の接合状況が他の石材間にもあるのかを検証することを検討したが、角石は大きくまた重く、物理的にその接合関係を検証するために

史跡高松城跡旭橋北側石垣　角石1

史跡高松城跡旭橋北側石垣　角石2

図４－46　　角石の三次元計測データ例（展開図）

史跡高松城跡旭橋北側石垣　角石4・角石6

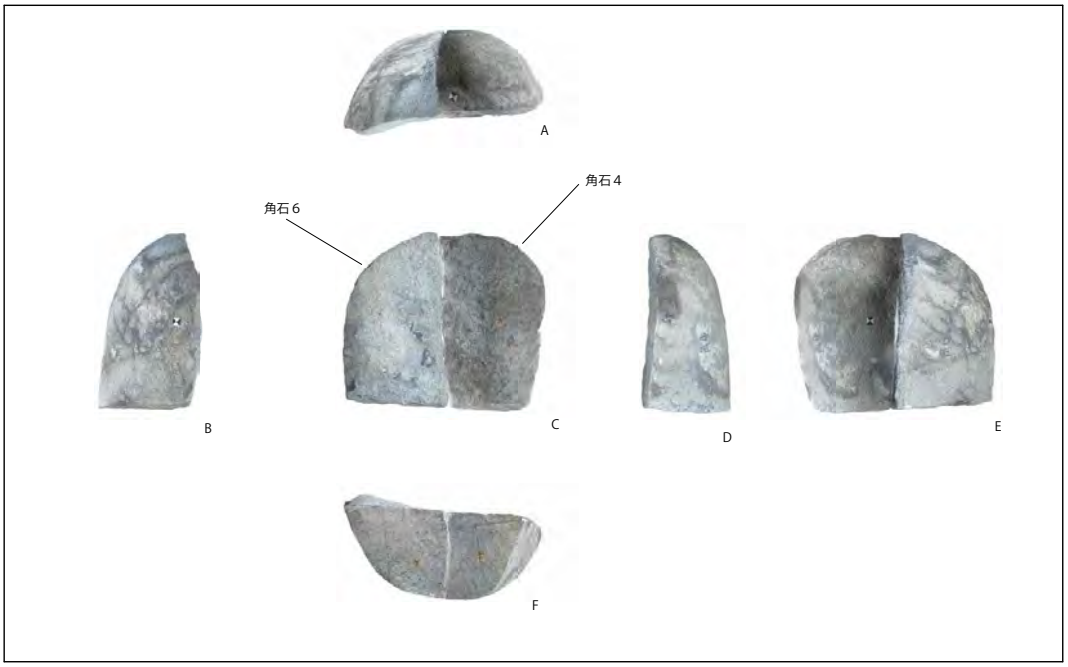


図４－47　　角石４・６のデータ上接合図（展開図）

はクレーンを用いた石工の作業が必要であり工程に影響が大きいだけでなく多額の工事費を費やすことになる。年度末にむけての工事で予算的にも工程的にもあまり余裕がなかったことから、フォトスキャンによる写真計測に基づく各石材の三次元モデル化と、３Ｄデータを用いた接合関係の有無の検証を工事終了後に実施した。なお、当然であるがフォトスキャン用の写真は解体中に撮影しており、石材は検証の前に積直しに供したことになる。

対象とした石材は角石１～６とE15である。いずれも自然面をよく残し、矢穴痕跡等から分割の様子がよくわかる石材である。図面として提示したのは展開図であるが、三次元モデルデータを各石材ともに製作している。

検証結果としては、解体中に確認できた角石４・６間の接合以外には新たな接合関係は確認できなかった。ただし、周辺の石垣を入念にみると、自然面を有しつつ矢穴を有する石材は散見されており、接合資料が近在で見つかる可能性も十分にあり得る。今回の成果は同一母岩から打割された２石が同一隅角部に使用されたことを確認できたにとどまるが、他の接合資料が明らかになることで今後石垣普請の際の材料調達・加工の具体相がより明らかになる可能性を秘めている。その意味でも接合可能性のある石材について三次元データを作成したため、今後周辺の石垣修理の際に同様にデータ上で接合関係を検証しうる可能性を残した点でこの手法は一定程度有効であったと評価できる。

また、角石４・６の接合状況から母岩からの分割状況を復元的に検討しておきたい。図４－47の接合後展開図で確認すると、展開図Ｃにおいて角石６側にのみ矢穴が認められることから、角石６の自然面側に矢穴を穿ち、分割したことがうかがえる。これを分割①と呼称する。また、展開図Ｆでは角石４・６にまたがって矢穴が残るため、分割①ののち、角石４と６が分割される前にさらに分割されたことが分かる。これを分割②と呼称する。分割②ののちに、角石４と６を分割している。これを分割③と呼称する。もとの玉石から角石４と６を製作するにあたり、３度の分割がなされた工程が復元できる。

第 14 節　修理作業の方法

第１項　丁張り

本章第３節で設定した復元勾配に従って、現地に丁張りを設置した。丁張りは石垣各面の空隙と足場を利用して木柱を設置し、勾配定規で板材の勾配を調整し木柱に固定する。これに水糸をはり、勾配を目視で確認しながら積み直しを行った。

第２項　石材再利用判定

石材の再利用判定は、工程会議において協議を行い、再利用する場所や周辺の状況に応じて判断した。委員会の助言も受け、割れ石であることを理由に直ちに新補石材に交換するのではなく、周辺の石材との荷重の分散や、積み直し位置の調整等でできる限り再利用率の向上に努めた結果、再利用不可は２石（E32・E52）となった。

第３項　石材転用

割れ等で元位置で使用できない石材についても、基本的に位置を変えて再利用した。大型の割れ石であれば、別の割れ石の押さえとして背面や側面に沿わせて設置した（E32・E52 など）。その他小型の割れ石については栗石に転用した。廃棄した石材は１点もなく、すべて本工事中で使用した。

第４項　新補石材加工

本工事については、５石を加工して交換しておりいずれも花崗岩である（図４－ 49・50）。E52 についてはベニヤ板を用いて型取りしたのちに、その形状に合わせて加工した。E32 は周囲の空隙を取り込んで旧材よりも一回り大きな新石とした。新石１～３は旧石材の形状を踏襲しない新

N28 尻側を 180 度水平回転させて設置した状況

N28・E52 など小型石材の転用（栗石として）

E52 転用状況（N22 の介石として）

E32 転用状況（角石3の介石として）

写真４－４　　石材転用状況

石材である。新石１は角石６が自然面を残す形状での据わりが悪く、背面の空隙が大きいため、新石材で角石背面の空隙を埋めるとともに上位の角石５の荷重を受けることができるよう新石を加工した。新石２は角石４が自然面を残す形状で据わりが悪く、背部の空隙が大きいため、この空隙を埋めかつ荷重を下位の N22 に伝達できるように新石を加工した。新石３は E20 の割れ石と周辺の空隙を取り込んで一回り大きな新石とした。なお､石垣表面にできるだけ錆色の出た面（風化面）が来るように加工した。背面・裏面などの加工痕は意図的に消したりしていない。

第５項　石積み

仮設ヤードに仮置きされた石材から次に積上げる石材を選び、現場付近まで移動させ、クレー

新石1設置状況

新石2設置状況

新石3設置状況

E32 新石設置状況

E52 新石設置状況

写真４－５　　新石設置状況

ン等で施工箇所へ移動した。解体前の墨打ちや写真を基に原位置に戻していくが、周辺石材とのあたりや介石の設置、基準勾配とのすり付け等について検討を行い、微調整を繰り返して設置した。

第６項　栗石施工

栗石は検出した最大幅を基準に施工した。このため、不足分は購入して補った。なお、 旧材と新材については判別できるよう、当初は旧材を用いて施工し、不足した上部を新材とした。施工手順としては石積み１段分の施工後、栗石をワイヤーモッコに入れ施工箇所まで運搬し、人力で施工した。施工時には空隙ができないよう留意した。

第７項　盛土施工

掘削土に石灰を混和して転圧しながら盛土した。

表４－５　　間詰石分布面積調査成果表

間詰分布面積調査（各面1m2あたり）

5004面

	高さ(H)	幅(W)	面積(m2)	種類
Nマ16	180	220	0.0396	安山岩
Nマ17	60	180	0.0108	花崗岩
Nマ18	160	220	0.0352	安山岩
Nマ19	150	100	0.015	安山岩
Nマ20	90	70	0.0063	花崗岩
Nマ21	120	170	0.0204	安山岩
Nマ22	80	130	0.0104	安山岩
Nマ23	110	160	0.0176	安山岩

5005面

	高さ(H)	幅(W)	面積(m2)	種類
マ9	70	130	0.0091	花崗岩
マ10	60	180	0.0108	花崗岩
マ11	100	240	0.024	花崗岩
マ12	80	270	0.0216	花崗岩
マ13	50	160	0.008	安山岩

	合計面積	%
花崗岩	0.0826	36.1014
安山岩	0.1462	63.8986

第８項　間詰め石施工

人頭大程度で解体時番号を付けた石については元の位置に戻した。ヌケが多く、今回新たな試みとして間詰点検を解体範囲を超えて実施した。詳細は第 11 項のとおり。

第９項　天端施工

石垣の保護のための雨水対策として、天端盛土に石灰を４％混和したタタキ仕上げとし、断面蒲鉾形に整形し、雨水が石垣の外側に流れやすくするように施工した。

第 10 項　簡易蛇篭設置

今回の調査で北面の中位根石付近（図４－13、写真４－３左上）が前に転落しかかっており、上部の石材の荷重が全くかかっていない状況を確認した。この範囲を解体修理すると解体範囲があまりにも広くなりすぎるため、転落しかかった石材を石垣側に押し込んで栗石などをかませて荷重をかけるとともに、その前面に簡易蛇篭を設置することとした。簡易蛇篭は自由に形状を変形できる金網を組み合わせたものを使い、現地の形状に合わせて加工したのちに購入した新石を充填し、周辺の地盤調査の成果を勘案して下に捨石を施工した上で石垣の前面に設置した。

第 11 項　間詰点検工

史跡高松城跡の石垣修理工事で初めての試みとして、解体範囲外の間詰石の点検と補充を実施した。これは、北面を中心に間詰石のヌケが下部で著しく、解体修理を行うほどではないが今後の変形が危惧されたためで、上記の蛇篭設置と共通する石垣メンテナンスの方法として採用したものである。まずは間詰石の状況を記録（図４－48）したのちに空隙に手作業で石垣前面から間詰石を充填した。この際、各面の間詰石の使用石材の比率（花崗岩：安産岩）（表４－３）に基づき新材を購入して間詰を行った。また、石垣表面のみならず、手が届く範囲で石垣内部の石材のヌケも埋めるように施工した。さらに割石の周辺は花崗岩を中心にし、野面石の範囲には安山岩を多く配するなど、未解体範囲と調和するように詰めすぎないことを意識した。

第 15 節　破損要因への対応

解体時の所見から、本石垣の変形の主要因は隅角部石材の形状（丸く飛び出しやすい形の石を使っていること）及び改修時の構造（不十分な算木積み）に本来的な脆弱性が存在し、それが経年劣化

割れ石の型取り

新石の加工

新石の強度試験（シュミットハンマー）

新石の背書き

石積み作業

丁張と水糸

間詰石の施工

栗石（新石）の充填

写真４－６　　積直し作業の各工程①

間詰石の粒径分布調査

間詰石の充填

盛土の石灰混和状況

盛土施工状況

北面根石付近石材の飛び出し状況確認

蛇篭の作成

蛇篭内の石材充填

蛇篭設置状況

写真４－７　　積直し作業の各工程②

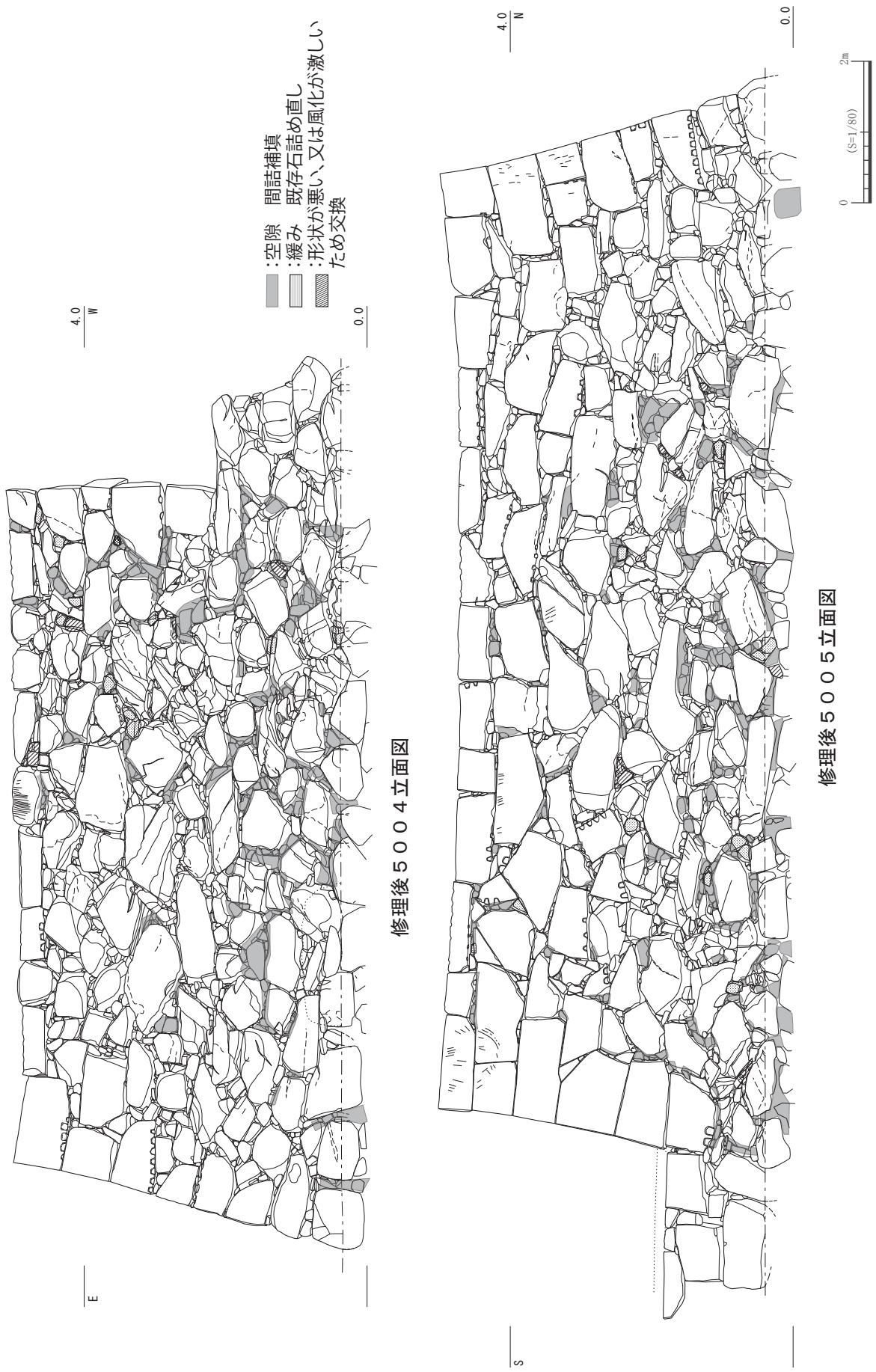


図４－48　　間詰点検成果図

図４－49　　北面新石・転用石位置図

図４－50　　東面新石・転用石位置図

で明確化したことと判断した。このため、対応策として既存の角石を再利用する代わりに、その背面に割れ石を転用した介石を設置するとともに空隙を減らすこと、角脇にあった空隙と周囲の栗石を取り込んだ新石を設置し、控を長く加工して上部石材の荷重を分散することを実施した。

第 16 節　修理後の記録

修理工事完了後の状況を記録し、今後の管理の基準とするために修理後の形状を三次元地上レーザー計測した。発注先は（株）四航コンサルタントで、成果を図４－ 51 ～ 60 に掲載する。

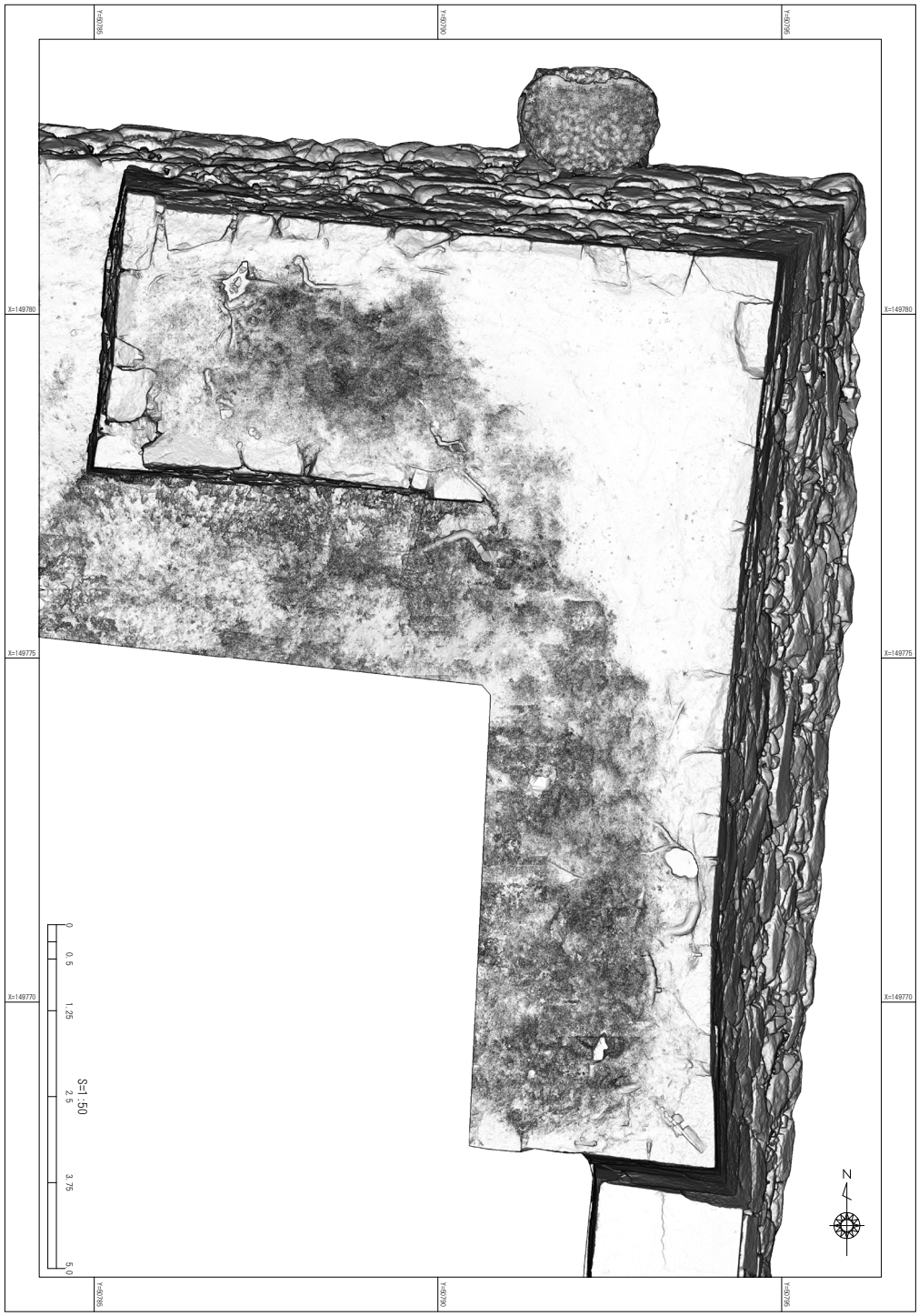


図４－ 51　　修理後平面陰影図

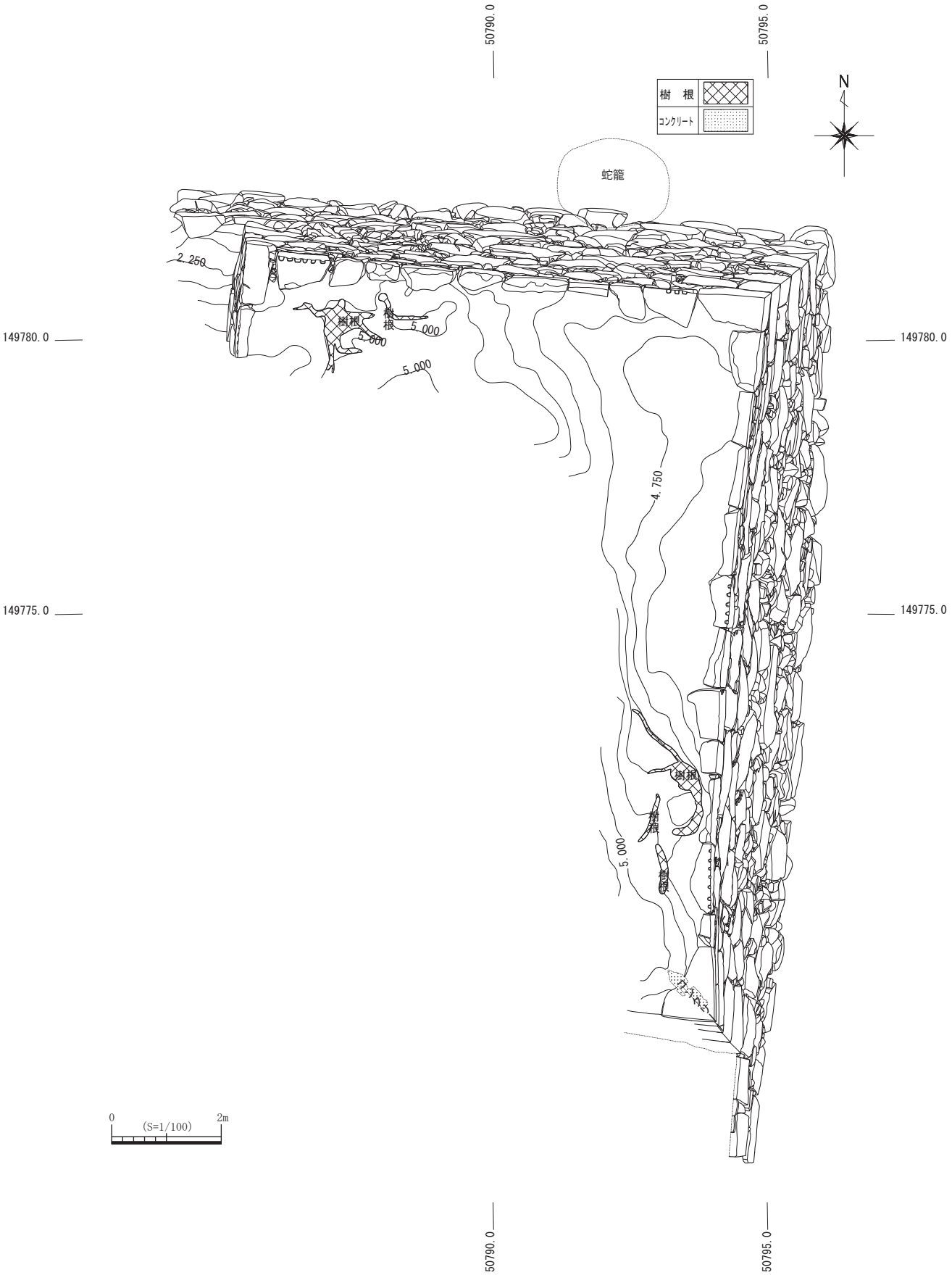

50790.0
50795.0
樹　根
コンクリート
N
蛇籠
2.250
樹根
樹根
5.000
5.000
5.000
149780.0
149780.0
4.750
149775.0
149775.0
樹根
樹根
樹根
5.000
0
(S=1/100)
2m
50790.0
50795.0

図４－52　　修理後平面図

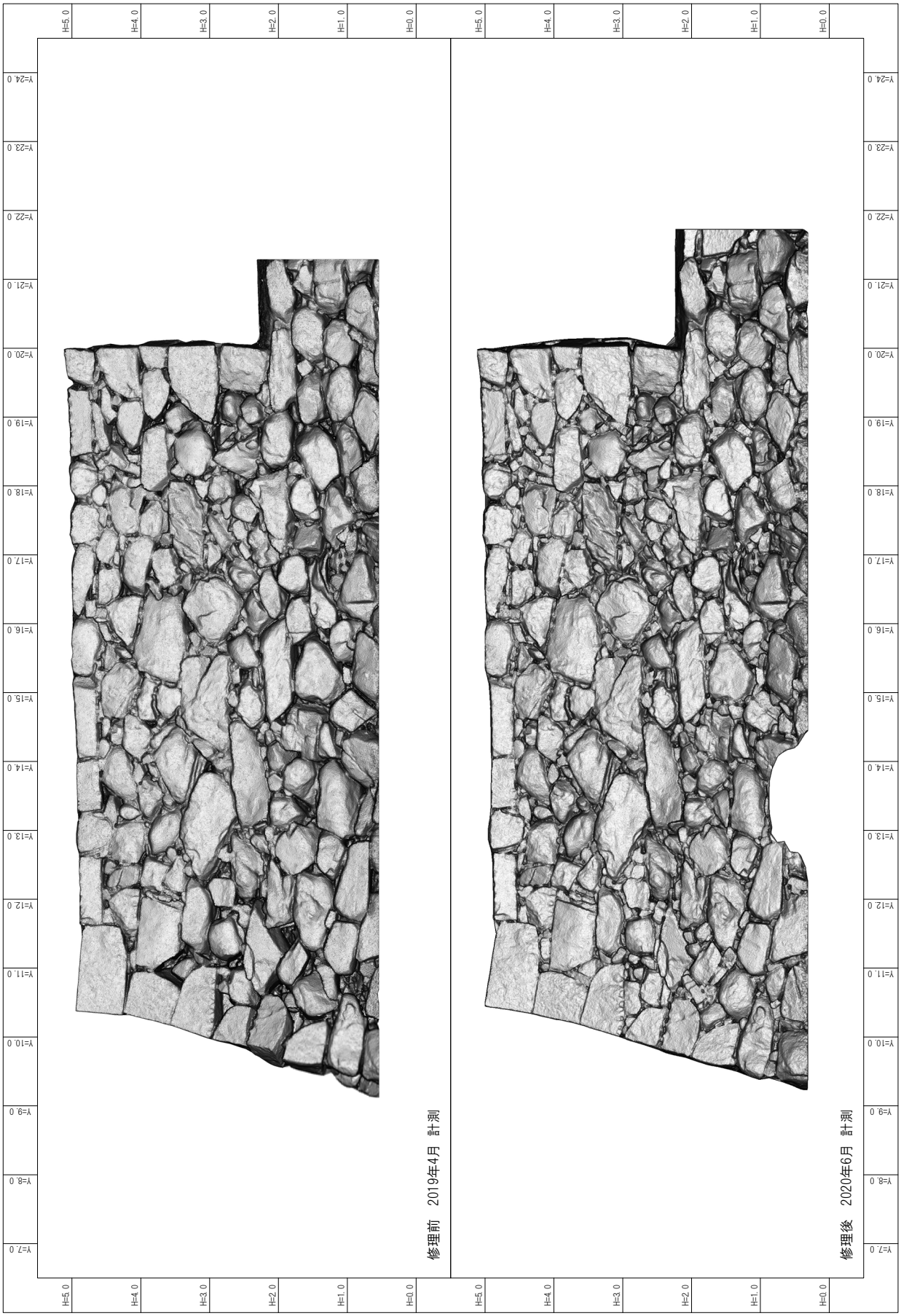


図４－53　　北面修理前後比較陰影図

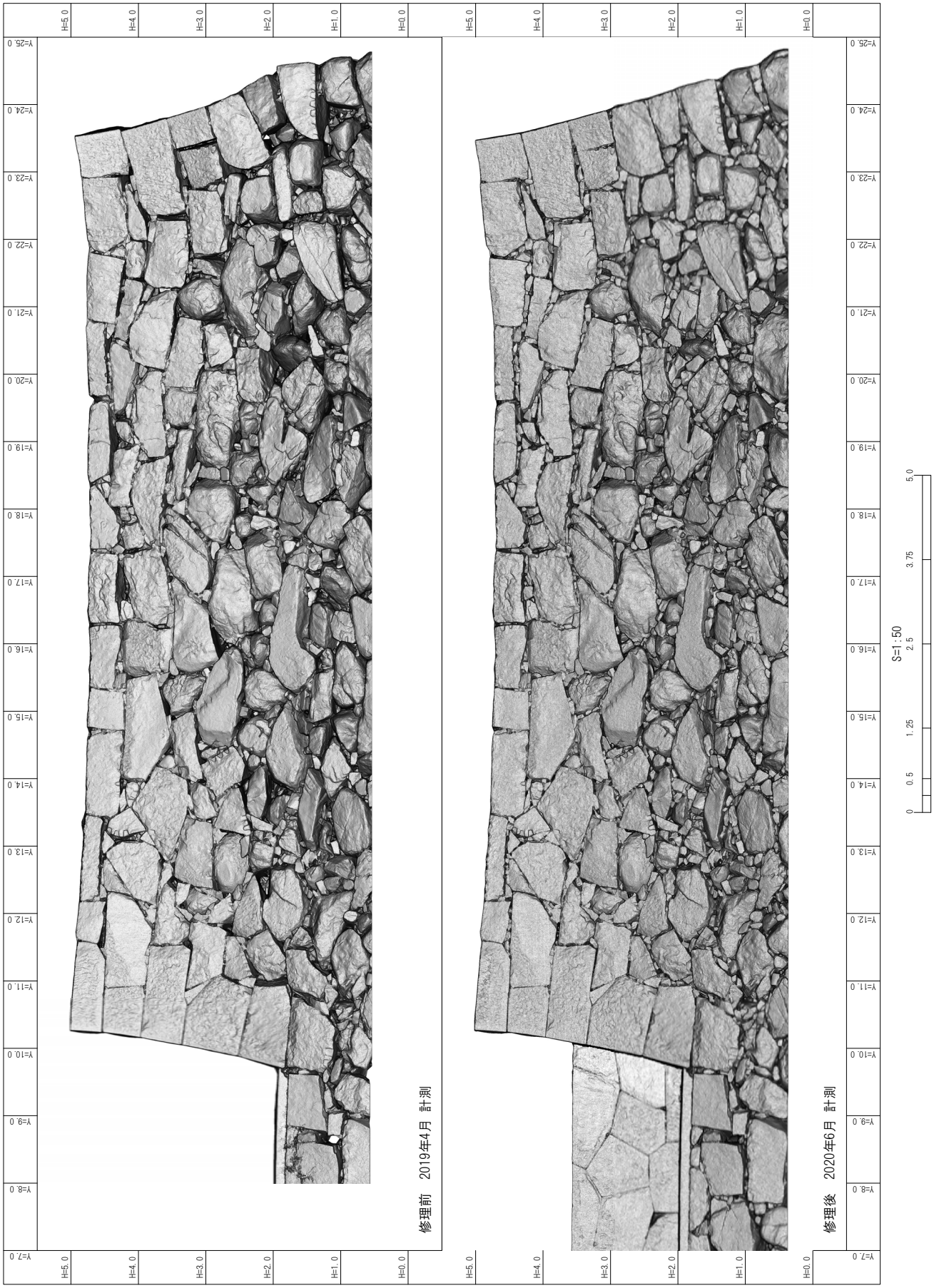


図４－54　　東面修理前後比較陰影図

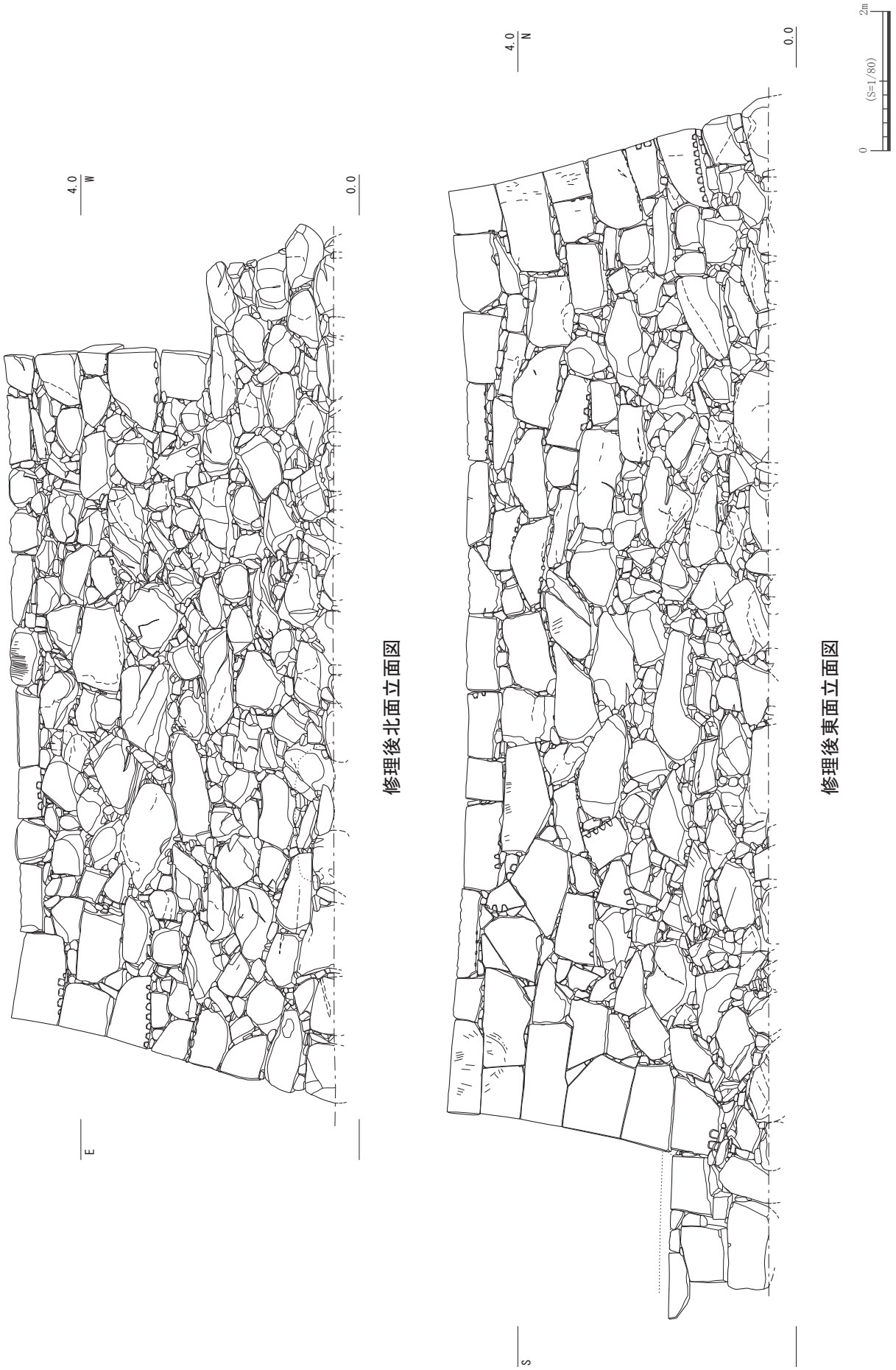
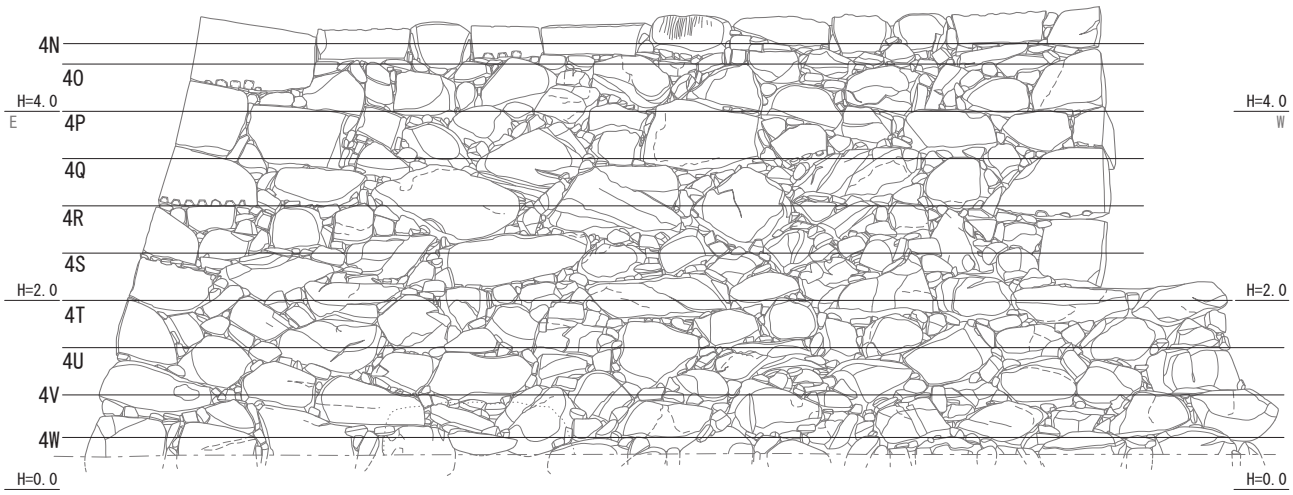
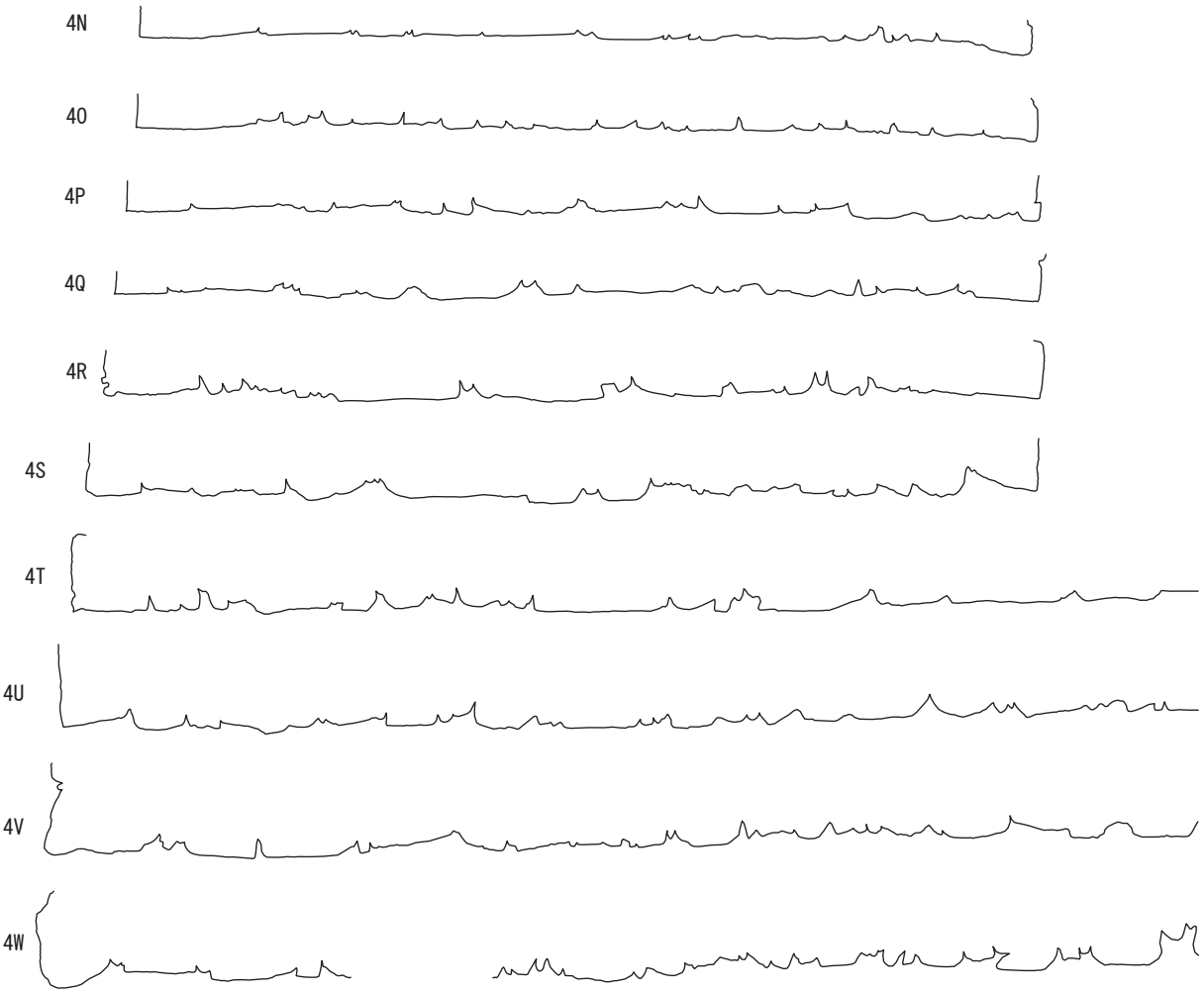
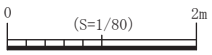


図４－55　　北・東面修理後立面図







修理後横断面図（北面）

図４－56　　北面修理後横断面図

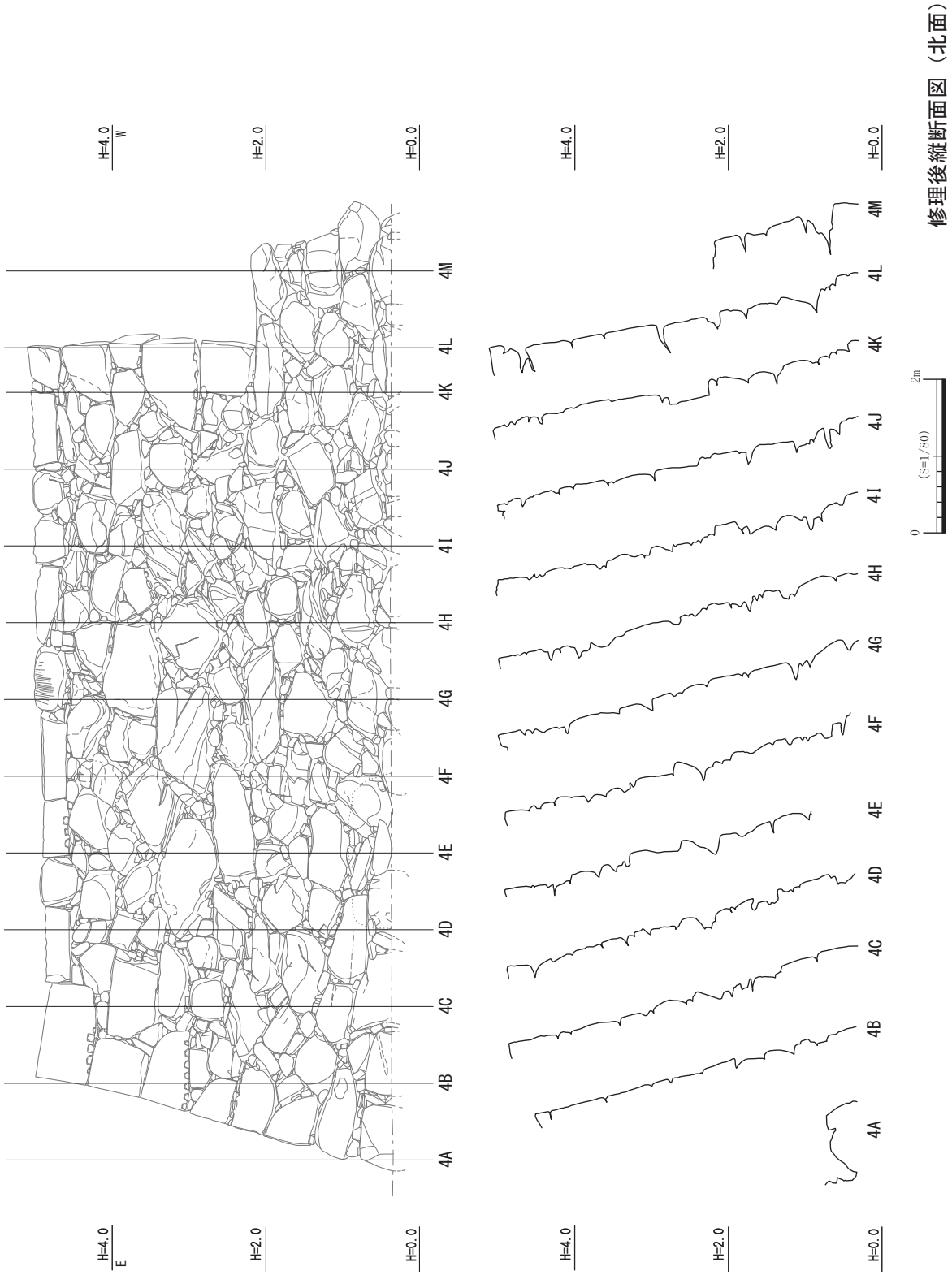


図４－57　　北面修理後縦断面図

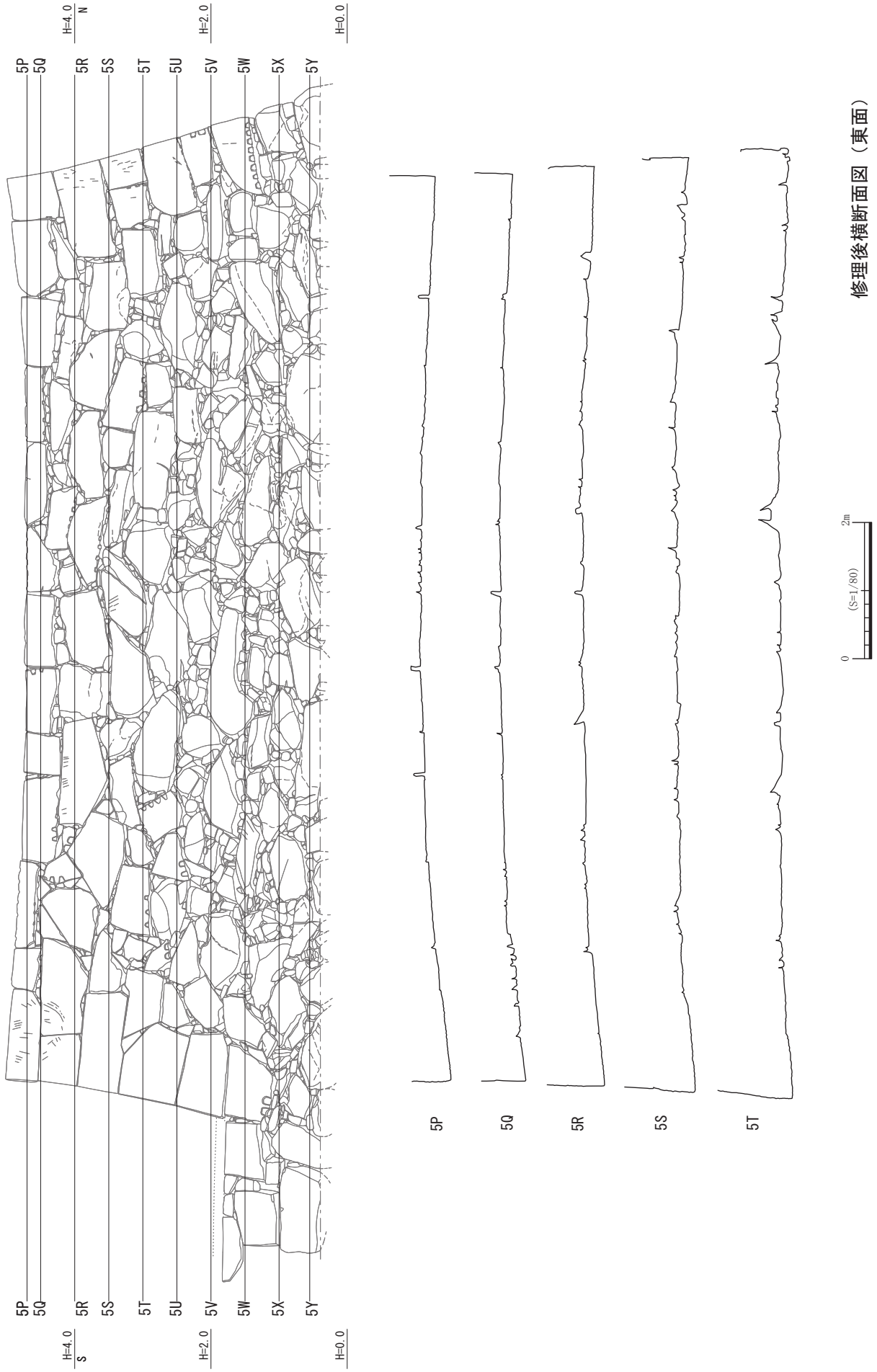


図４－58　　東面修理後横断面図①

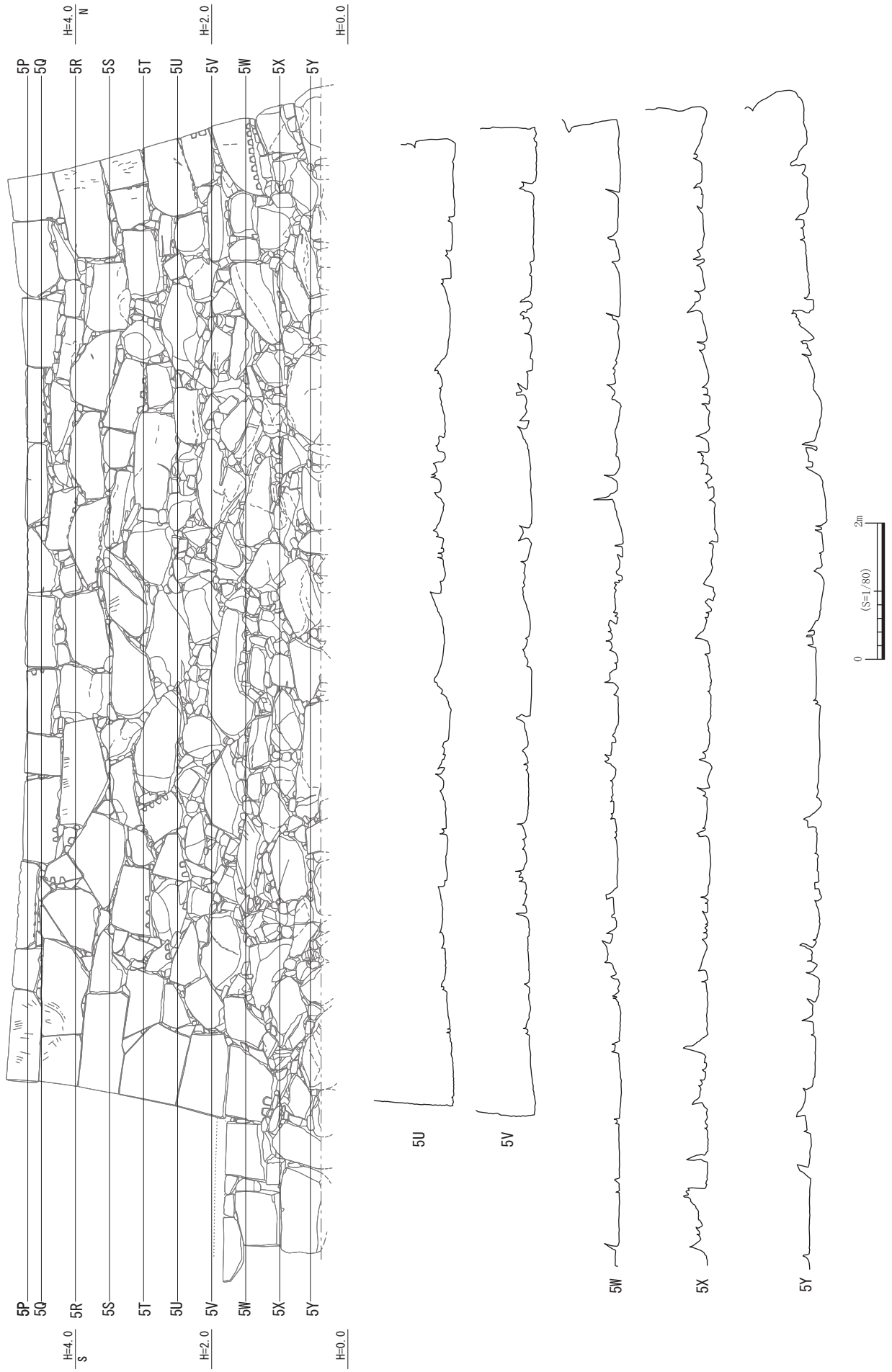


図４－59　　東面修理後横断面図②

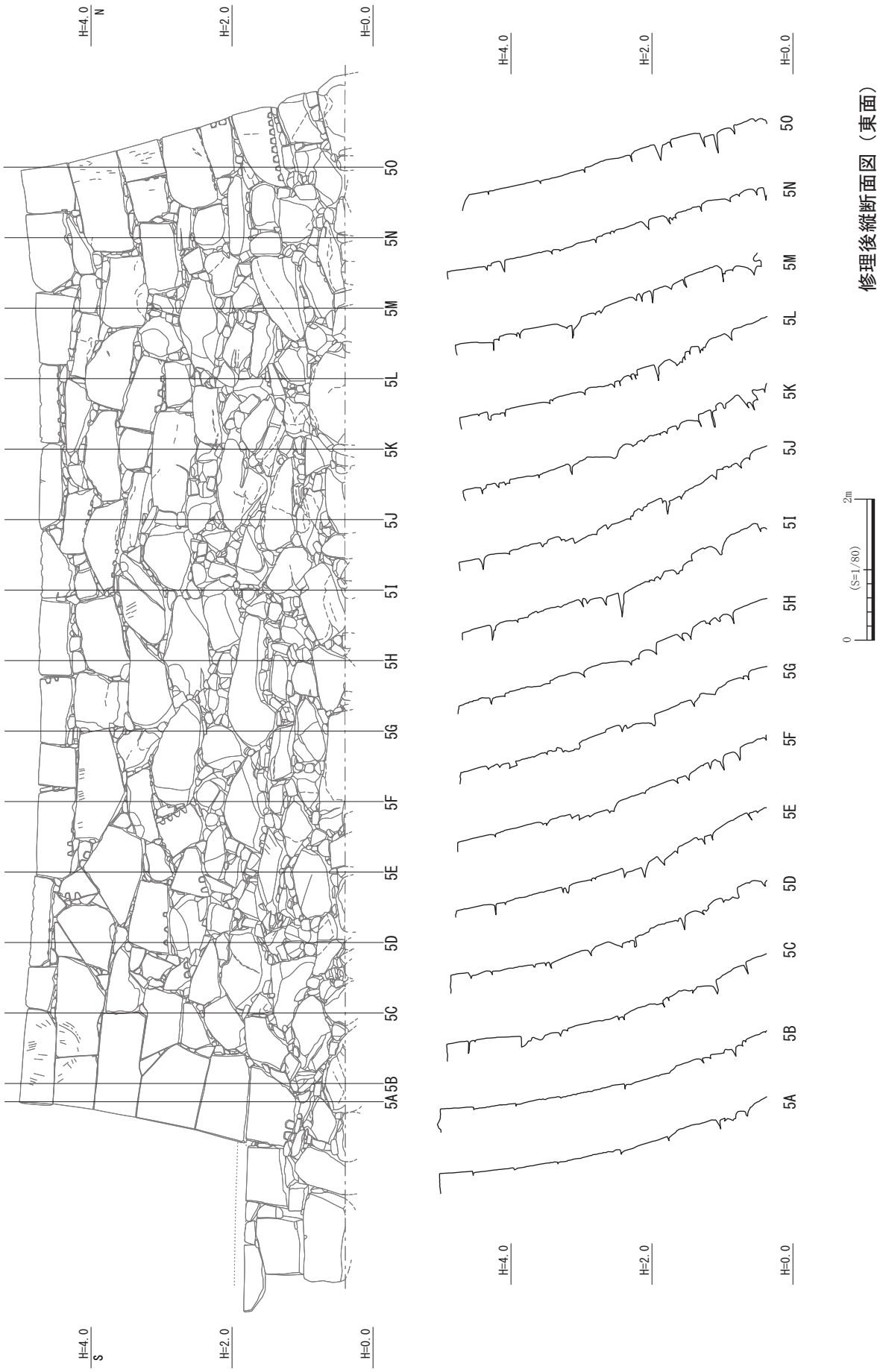


図４－60　　東面修理後縦断面図

第５章　自然科学的分析

第１節　高松城跡旭橋北側石垣の放射性炭素年代測定

第１項　はじめに

香川県高松市の高松城跡旭橋北側石垣より検出された試料について、加速器質量分析法（AMS 法）による放射性炭素年代測定を行った。

第２項　試料と方法

測定試料の情報、調製データは表5－１のとおりである。試料は調製後、加速器質量分析計（パレオ・ラボ、コンパクト AMS：NEC 製 1.5SDH）を用いて測定した。得られた 14C 濃度について同位体分別効果の補正を行った後、14C 年代、暦年代を算出した。

表５－１　　測定試料及び処理

測定番号	遺跡データ	試料データ	前処理
PLD-41615	調査区：旭橋北側石垣 位置：SP1　木の上 試料No.1	種類：生材 試料の性状：最終形成年輪以外 樹皮に近い部分を採取 状態：dry	超音波洗浄 有機溶剤処理：アセトン 酸・アルカリ・酸洗浄（塩酸：1.2 mol/L,水酸化ナトリウム：1.0 mol/L,塩酸：1.2 mol/L）

第３項　結果

表5－2に、同位体分別効果の補正に用いる炭素同位体比（δ 13C）、同位体分別効果の補正を行って暦年較正に用いた年代値と較正によって得られた年代範囲、慣用に従って年代値と誤差を丸めて表示した 14C 年代、図5－１に暦年較正結果を示す。暦年較正に用いた年代値は下１桁を丸めていない値であり、今後暦年較正曲線が更新された際にこの年代値を用いて暦年較正を行うために記載した。

表５－２　　放射性炭素年代測定及び暦年較正の結果

測定番号	$\delta^{13}C$ (‰)	暦年較正用年代 (yrBP±1σ)	^{14}C 年代 (yrBP±1σ)	^{14}C年代を暦年代に較正した年代範囲	
				1σ暦年代範囲	2σ暦年代範囲
PLD-41615 試料No.1	-28.95±0.13	97±18	95±20	Post-bomb NH2 2013, Reimer et al 2020: 1698-1722 cal AD (23.25%) 1813-1835 cal AD (20.73%) 1881-1885 cal AD (3.04%) 1887-1909 cal AD (21.00%) 1954-1955 cal AD (0.25%)	Post-bomb NH2 2013, Reimer et al 2020: 1694-1726 cal AD (26.59%) 1811-1873 cal AD (36.99%) 1876-1917 cal AD (31.53%) 1954-1955 cal AD (0.34%)

14C 年代は AD1950 年を基点にして何年前かを示した年代である。14C 年代（yrBP）の算出には、14C の半減期として Libby の半減期 5568 年を使用した。また、付記した 14C 年代誤差（±１σ）は、測定の統計誤差、標準偏差等に基づいて算出され、試料の 14C 年代がその 14C 年代誤差内に入る確率が 68.27％であることを示す。

なお、暦年較正の詳細は以下のとおりである。暦年較正とは、大気中の 14C 濃度が

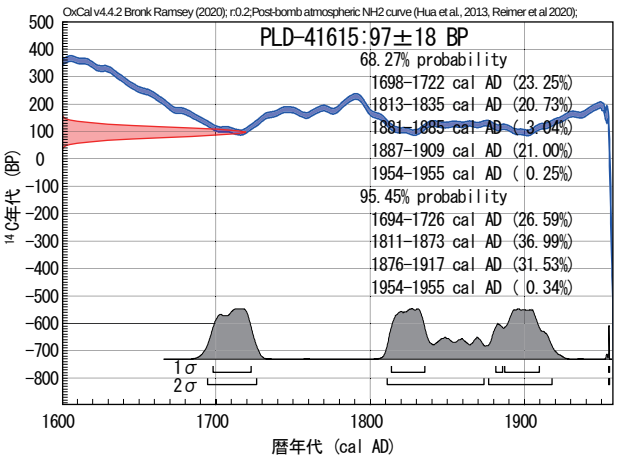


図５－１　　暦年較正結果

一定で半減期が 5568 年として算出された 14C 年代に対し、過去の宇宙線強度や地球磁場の変動による大気中の 14C 濃度の変動、および半減期の違い（14C の半減期 5730 ± 40 年）を較正して、より実際の年代値に近いものを算出することである。

14C 年代の暦年較正には OxCal4.4（較正曲線データ：IntCal20、暦年較正結果が 1950 年以降にのびる試料については Post-bomb atmospheric NH2）を使用した。なお、1 σ 暦年代範囲は、OxCal の確率法を使用して算出された 14C 年代誤差に相当する 68.27％信頼限界の暦年代範囲であり、同様に 2 σ 暦年代範囲は 95.45％信頼限界の暦年代範囲である。カッコ内の百分率の値は、その範囲内に暦年代が入る確率を意味する。グラフ中の縦軸上の曲線は 14C 年代の確率分布を示し、二重曲線は暦年較正曲線を示す。

第４項　考察

測定結果（以下の暦年較正年代は 2 σ の値）は、旭橋北側石垣の SP1 木の上の試料 No.1（PLD-41615）の 14C 年代が 95 ± 20 BP、較正年代が 1694-1726 cal AD (26.59%)、1811-1873 cal AD (36.99%)、1876-1917 cal AD (31.53%)、1954-1955 cal AD (0.34%) を示す。

上記の測定試料の較正年代は、17 世紀末～ 18 世紀前半および 19 世紀前半～ 20 世紀半ばの暦年代を示した。児玉編（2018）をふまえると、これは、江戸時代前期～現代までの時代に対比される。

引用・参考文献

Bronk Ramsey, C. (2009) Bayesian Analysis of Radiocarbon dates. Radiocarbon, 51(1), 337-360.

Hua, Q., Barbetti, M. Rakowski, A.Z. (2013) Atmospheric Radiocarbon for the Period 1950-2010. Radiocarbon, 55(4), 1-14.

児玉幸多編（2018）標準日本史年表．66p，吉川弘文館．中村俊夫（2000）放射性炭素年代測定法の基礎．日本先史時代の 14C 年代編集委員会編「日本先史時代の 14C 年代」：3-20，日本第四紀学会．

Reimer, P.J., Austin, W.E.N., Bard, E., Bayliss, A., Blackwell, P.G., Bronk Ramsey, C., Butzin, M., Cheng, H., Edwards, R.L., Friedrich, M., Grootes, P.M., Guilderson, T.P., Hajdas, I., Heaton, T.J., Hogg, A.G., Hughen, K.A., Kromer, B., Manning, S.W., Muscheler, R., Palmer, J.G., Pearson, C., van der Plicht, J., Reimer, R.W., Richards, D.A., Scott, E.M., Southon, J.R., Turney, C.S.M., Wacker, L., Adolphi, F., Büntgen, U., Capano, M., Fahrni, S.M., Fogtmann-Schulz, A., Friedrich, R., Köhler, P., Kudsk, S., Miyake, F., Olsen, J., Reinig, F., Sakamoto, M., Sookdeo, A. and Talamo, S. (2020) The IntCal20 Northern Hemisphere radiocarbon age calibration curve (0-55 cal kBP). Radiocarbon, 62(4), 1-33, doi:10.1017/RDC.2020.41. https://doi.org/10.1017/RDC.2020.41 (cited 12 August 2020)

技術協力

パレオ・ラボ AMS 年代測定グループ

伊藤　茂・佐藤正教・廣田正史・山形秀樹・Zaur Lomtatidze・辻　康男

第２節　高松城跡旭橋北側石垣出土木製品の樹種同定

第１項　はじめに

香川県高松市の高松城跡旭橋北側石垣から出土した木製品の樹種同定を行なった。なお、同一試料を用いて放射性炭素年代測定も行われている（放射性炭素年代測定の項参照）。

第２項　試料と方法

試料は、旭橋北側石垣から出土した柱 1 点である。試料の時期は、江戸時代頃と考えられている。各試料について、切片採取前に木取りの確認を行なった。

樹種同定では、材の横断面（木口）、接線断面（板目）、放射断面（柾目）について、カミソリで薄い切片を切り出し、ガムクロラールで封入して永久プレパラートを作製した。その後乾燥させ、光学顕微鏡にて検鏡および写真撮影を行なった。

第３項　結果

同定の結果、試料は針葉樹のヒノキであった。同定結果を表５－３に示す。

表５－３　　旭橋北石垣出土木製品の樹種同定結果

試料No.	地区	位置	器種	樹種	木取り	年代測定番号
1	旭橋北側石垣	SP1　木の上	柱	ヒノキ	芯持丸木	PLD-41615

以下に、同定された材の特徴を記載し、図版に光学顕微鏡写真を示す。

(1) ヒノキ　Chamaecyparis obtusa (Siebold et Zucc.) Endl.　ヒノキ科　写真5－1－1　1a-1c(No.1)

仮道管と放射組織、樹脂細胞で構成される針葉樹である。晩材部は薄く、早材から晩材への移行は急である。放射組織は単列で、高さ１～15 列である。分野壁孔はトウヒ～ヒノキ型で、1 分野に 2 個みられる。

ヒノキは福島県以南の暖温帯に分布する常緑高木の針葉樹である。材はやや軽軟で加工しやすく、強度に優れ、耐朽性が高い。

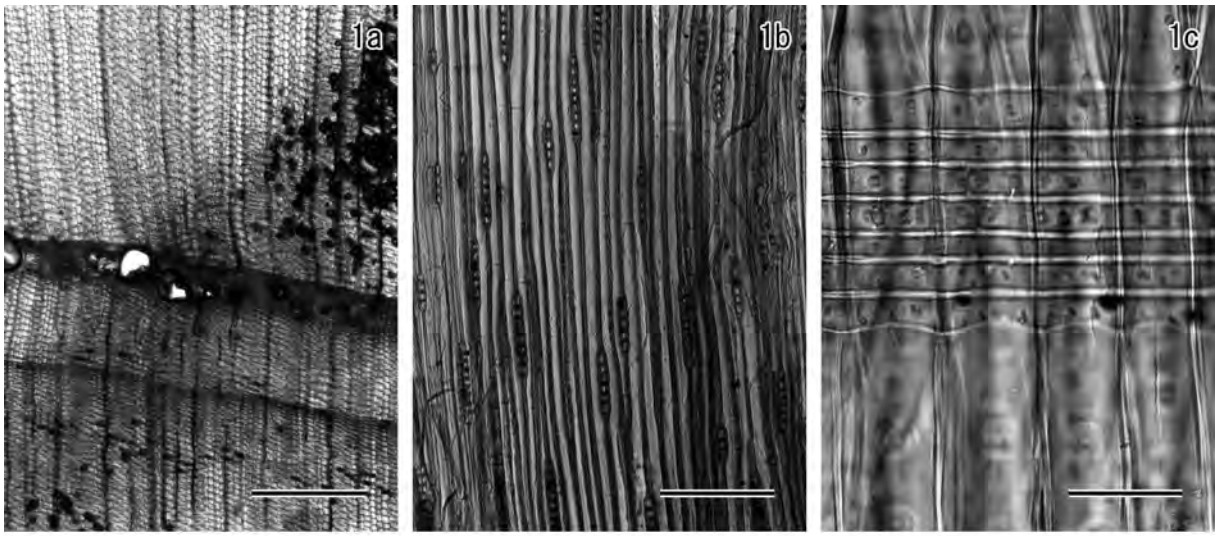
第４項　考察

旭橋北側石垣から出土した柱はヒノキであった。ヒノキは木理通直で真っすぐに生育し、加工性が良く、耐朽性が高い樹種である。（伊東ほか，2011）。真っすぐで加工性の良い針葉樹を柱材に選択的に利用していた可能性が考えられる。

引用文献

伊東隆夫・佐野雄三・安部　久・内海泰弘・山口和穂（2011）日本有用樹木誌．238p，海青社．

技術協力　小林克也（パレオ・ラボ）



1a-1c. ヒノキ(No. 1)

a:横断面(スケール=500 μm)、b:接線断面(スケール=200 μm)、c:放射断面(スケール=200 μm)

写真５－１　　旭橋北側石垣出土木製品の光学顕微鏡写真

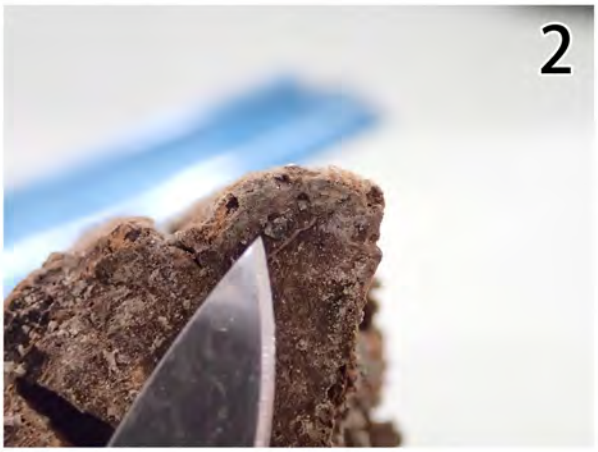
放射性炭素年代測定　作業写真

1. 試料の計量　2. AAA処理　3. 試料の燃焼　4. CO_2ガス精製

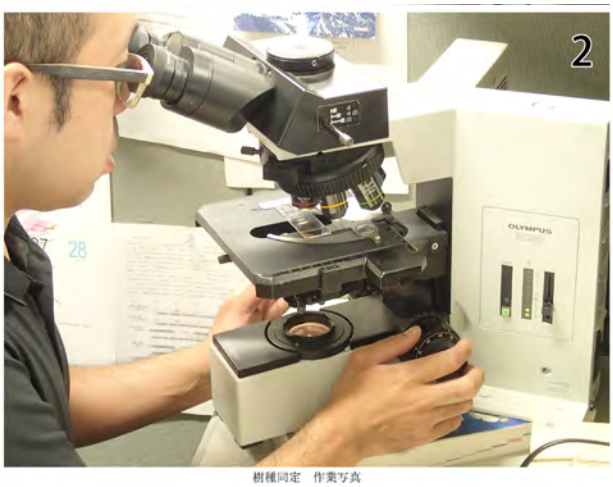
5. カソード　6. グラファイトのプレス　7. 装置調整　8. AMS全景

写真５－２　　放射性炭素年代測定分析作業

試料No. 1　旭橋北側石垣　柱
SP1　木の上
最大法量　19.5cm×4cm×3cm



1．試料No. 1 採取試料　2．試料No. 1 採取位置



樹種同定　作業写真
1．切片採取　2．顕微鏡観察

写真５－３　　試料採取状況と観察状況

第６章　まとめ

第１節　石垣の変形要因と対策

第１項　変形要因

解体時の調査により、下記の２点が主要な要因として考えられた。

①築石の構造（用材）

角石４・６など、自然面を有した割石を利用しており、またその積み方も背部の荷重が前面に向かってかかるように、尻側に向かって緩やかにすぼまる位置関係に配置している。このため、面側に向かって背面から荷重がかかり、前に飛び出すように角石が動いたものと考えられる。また、この移動に伴って角脇にできた空隙から間詰のヌケや栗石の転落が発生し、より隅角部の背面の空隙が大きくなってしまったことでさらなる変形が進行したものと考えられる。

②改修時の擦り合わせ

特に北面について、用意した石材が小さかったためか、あるいは近世の改修の際に解体範囲をできるだけ小さくしたい意図が働いたためか、要因は不確定だが角脇石を解体せずに隅角部のみを積み直したことにより、角石の長辺に十分な長さが無く、算木積みとして十分に荷重を下部に伝えることができていない。

第２項　対策

対策の具体的な詳細は第４章第 14・15 節に記したが、総括的にまとめると、まず本来の構造上の問題について、原因となった角石についても旧石は再利用する代わりに、割れ石のスペースやヌケによって生じた空隙を利用した新石及び築石背面の介石設置などによる補強によって強化することとした。新たな工法を採用することなく、修理の際の石積みの工夫で対応した点を特記しておく。

第２節　石垣の構築過程と改変

解体前の石垣の観察段階で想定していたことであるが、当該石垣については隅角部付近及び天端周辺で割石が多用されており、この範囲を改修範囲と推定して調査した結果、それを裏付ける調査成果を得ることができた。改修の範囲を図６－１に示し、改修が及んだ範囲を①、改修が及んでいない範囲を②とする。発掘調査成果を踏まえて石垣改修の変遷を以下に整理しておく。

②の範囲では、背面の掘削がほとんど及んでおらず、層位的な検討と出土遺物からの年代特定が不可能な状況であった。このため、実証的な年代特定はできていない。城内の天守台や地久櫓台における石垣の様相と基本的に類同であり、また築城当時に造成された曲輪の一辺であることが資料からうかがえるため、②の範囲は築城当初の様相を留める範囲と判断しておきたい。

①については、解体３段目の背面盛土からⅢ期（渡邊 2017）の瓦が認められ、17 世紀中頃～ 18 世紀中頃の年代が想定された。文献等から石垣上部の改変は、松平家による大手の付け替えに対応

表６－１　　改修の単位ごとの様相整理表

改修単位	隅角部		角脇石		築石部		栗石の様相	遺物から想定される年代	想定される契機
	石材加工	意匠	石材加工	１段当たり石材数	石材加工	石垣の意匠			
①	割石	算木積（下半は控短）	割石	1	割石	乱積み+一部布積み風	自然礫+ハツリ木端	17世紀中頃～18世紀中頃か	松平家の改修（大手の付け替え等）か
②	野面石	算木積（控短）	野面石	－	野面石	乱積み	自然礫	不明（築城期か）	築城

することを想定したが、遺物の年代幅は広いもののこうした想定と調査成果は矛盾しない。

続いて解体２段目以上ではⅣ期（18 世紀中頃～ 19 世紀中頃）の瓦が確認されている。SP １の埋没後に上部に新たに集石遺構が形成されていることからも、天端付近で再度何らかの改修がなされた可能性が想定される。

石垣背面の調査成果と石垣改修との関係を直接的に突合することは難しいが、石積み（築石）の様相は２段目以上と３段目で大きく異なることはなく、一連の改修によるものと考えるのが妥当であろう。こうした場合、可能性としてはⅢ期に①が改修されたのち、石垣（築石）に影響の及ばない範囲で背面でⅣ期に何らかの改修（おそらく多聞塀の改修を伴う）がなされたパターンと、Ⅳ期に多聞塀の改修に伴い①が改修されたパターン（３段目でⅣ期の瓦が出土していないのは調査範囲の狭小さ等を反映した偶発）の２通りが考えられる。調査成果を重視すると前者を支持しておきたいが、現場担当者の実感として、栗石と盛土が混交する石垣背面の構造を層位的に明確に切り分けて修理中に調査することは極めて困難であり、かつ出土遺物量も少なく主に年代幅の広い瓦に準拠した評価であるため､評価を確定できるだけの根拠に乏しいというのが実際のところである｡ただし、前者は松平家の大手の付け替えという史料から想定される改修の契機と整合的である点も考慮して、前者の蓋然性が高いものと判断し、表６－１を作成した。

以上、論拠が不十分な点もあるが積極的に調査成果を評価して石垣の改修履歴を整理した。なお、近代瓦は確認されていないことから、近代に改修の手は及んでおらず、恐らく近代の早い段階で建物が放棄あるいは解体されたものと考えられる。高松城跡においては、たとえば近在の旭門や、桜御門といった施設は近代に入ってからもかなり改修を受けており、瓦の葺き替えもなされたことが判明している。こうした施設とは廃絶の状況が異なっており、近代における城跡の整備において、どこに力点が置かれ、どこが軽視されたのかを検討する材料になりうる成果でもある。

第３節　史跡整備事業としての位置づけ

最小限の解体と積み直しによって、石垣の健全性は当面回復した。石垣前面に設置した蛇篭については念のために設置した仮設補強という側面が強いので、当面の経過観察によって変形の進行が認められなければ適切なタイミングで除去することも可能だろう。

さて、今回の石垣修理は隅角部を中心とした狭小な範囲であり、特に背面構造の層位的な発掘調査の実施が難しいケースであった。一方で、石垣修理という側面から見ると、解体範囲以外にもその周辺において間詰石の点検及びヌケの著しい箇所においては間詰石の補填を行うことで、石垣の安定性を向上（回復）させる作業を新たに試行した。当然対象範囲については前後に測量を行うとともに点検後の対応も記録を作成しており、どのように現状を変更したかが分かるようにしている。従来高松城跡では解体範囲に限定して間詰石の補填を実施していたが、城内全体の石垣の傾向として、当たり前であるが経年変化で間詰石のヌケが目立つ箇所が多い。間詰石は築石間の荷重を適切に分散させ、石垣の安定性を確保するために不可欠の役割を果たしていることは論を俟たない。史跡の現状をできるだけ変更しないことを念頭にこれまで未解体範囲への間詰石の充填は行っていなかったが、石垣が崩れるその時まで、明らかな劣化を意図的に看過するという側面があることも否定できない。解体を伴わない間詰石の充填は、解体修理よりもはるかに安価で、現状の変更の程度も少ない。石垣の変形や崩落を契機とした受け身の石垣修理は当然必要だが、長寿命化するための能動的メンテナンスとして、間詰石の補填という選択肢が検討の対象になることはあってしかるべきだと思う。今回はこの点を意識して作業を実施した。明記するとともに今後の石垣保全の在り方

を考える一助としたい。

【参考文献】

佐藤竜馬 2003「出土瓦の検討」『高松城跡（西の丸町地区）Ⅱ』香川県教委・（財）香川県埋文調査センター

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

渡邊誠 2017「四国における近世瓦の生産と流通－高松藩における御用瓦師の成立－」『幕藩体制下の瓦』第66回埋蔵文化財研究集会

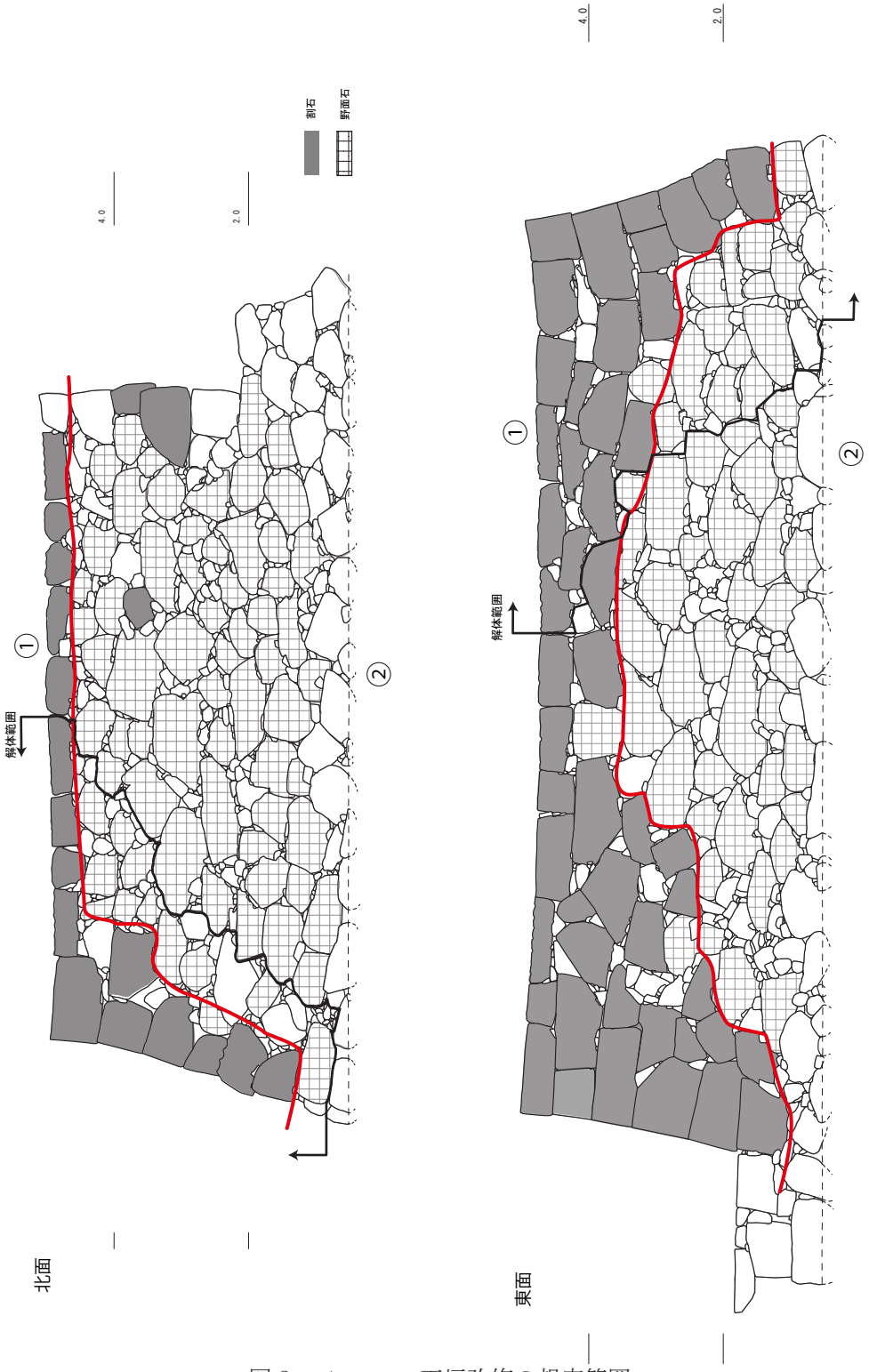


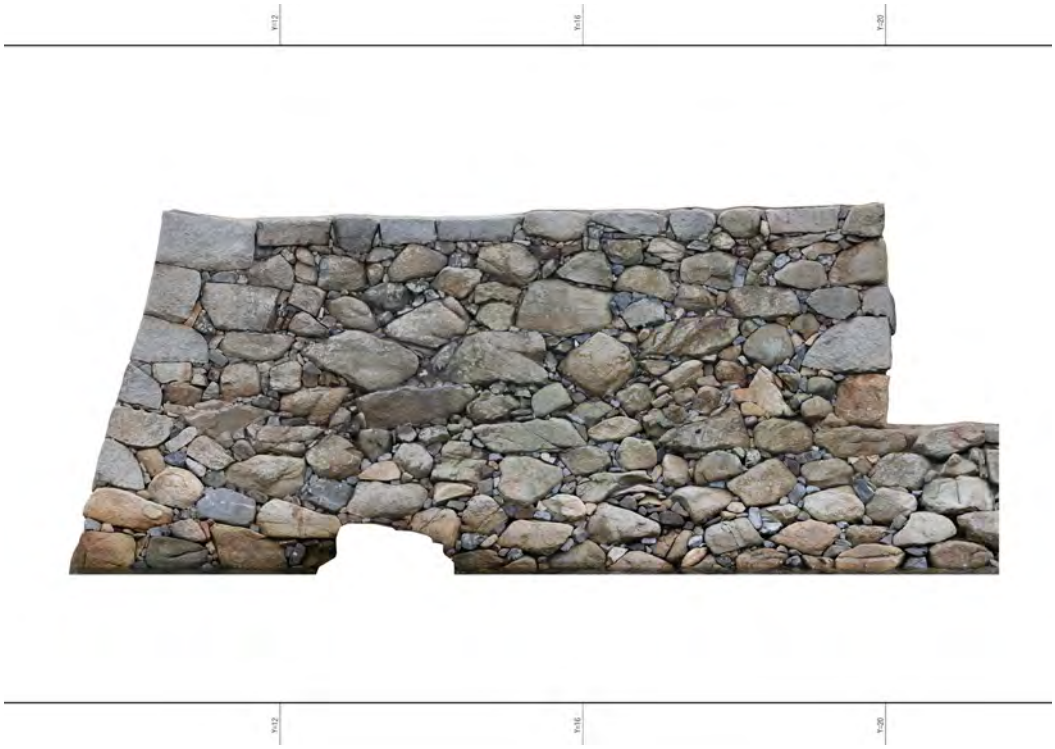
図６－１　　石垣改修の想定範囲

石垣解体前平面オルソ（縮尺＝ 1 /100）

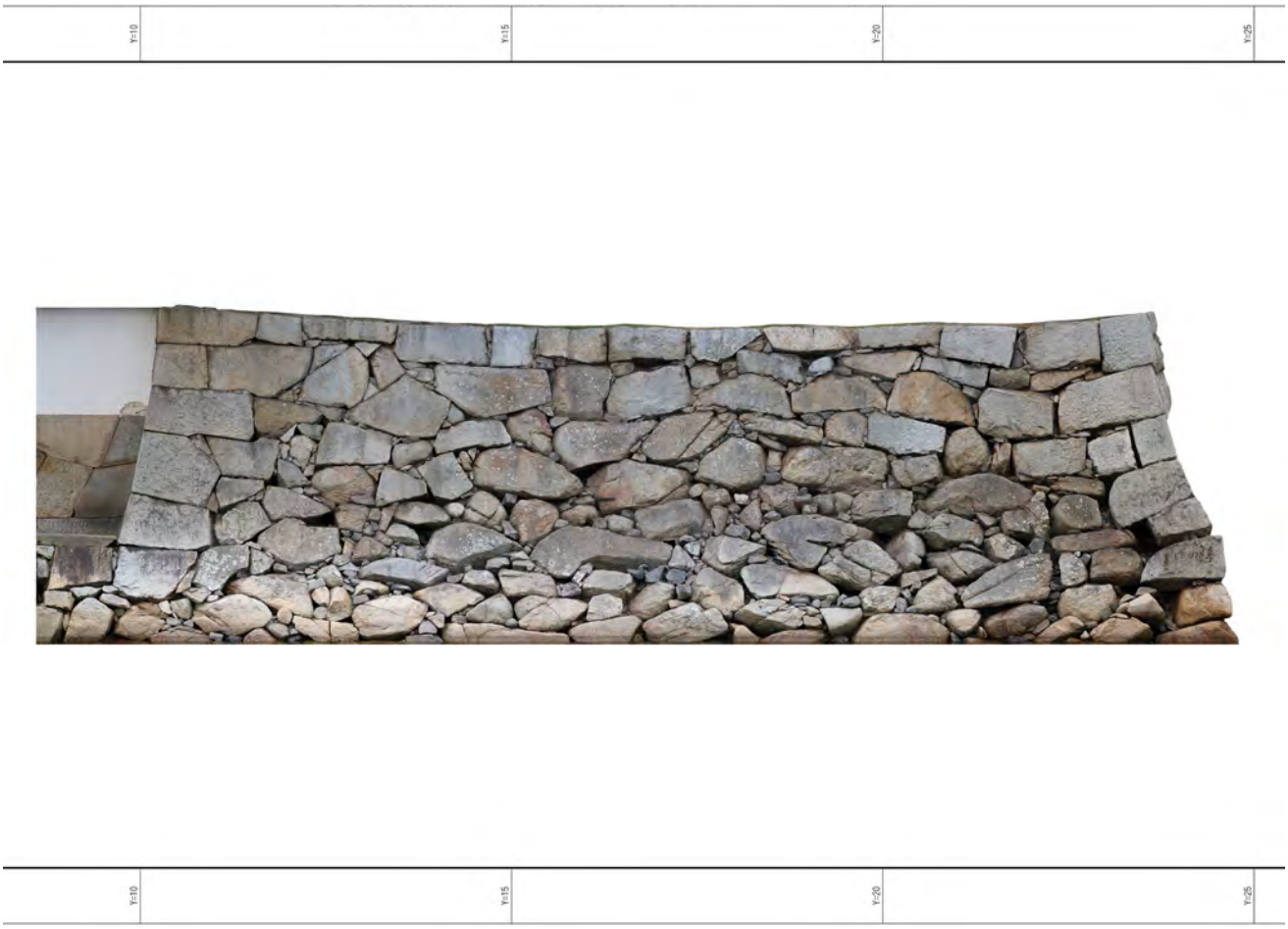
写真図版２

石垣修理後平面オルソ（1/100）

石垣解体前北面立面オルソ（縮尺＝ 1 /100）

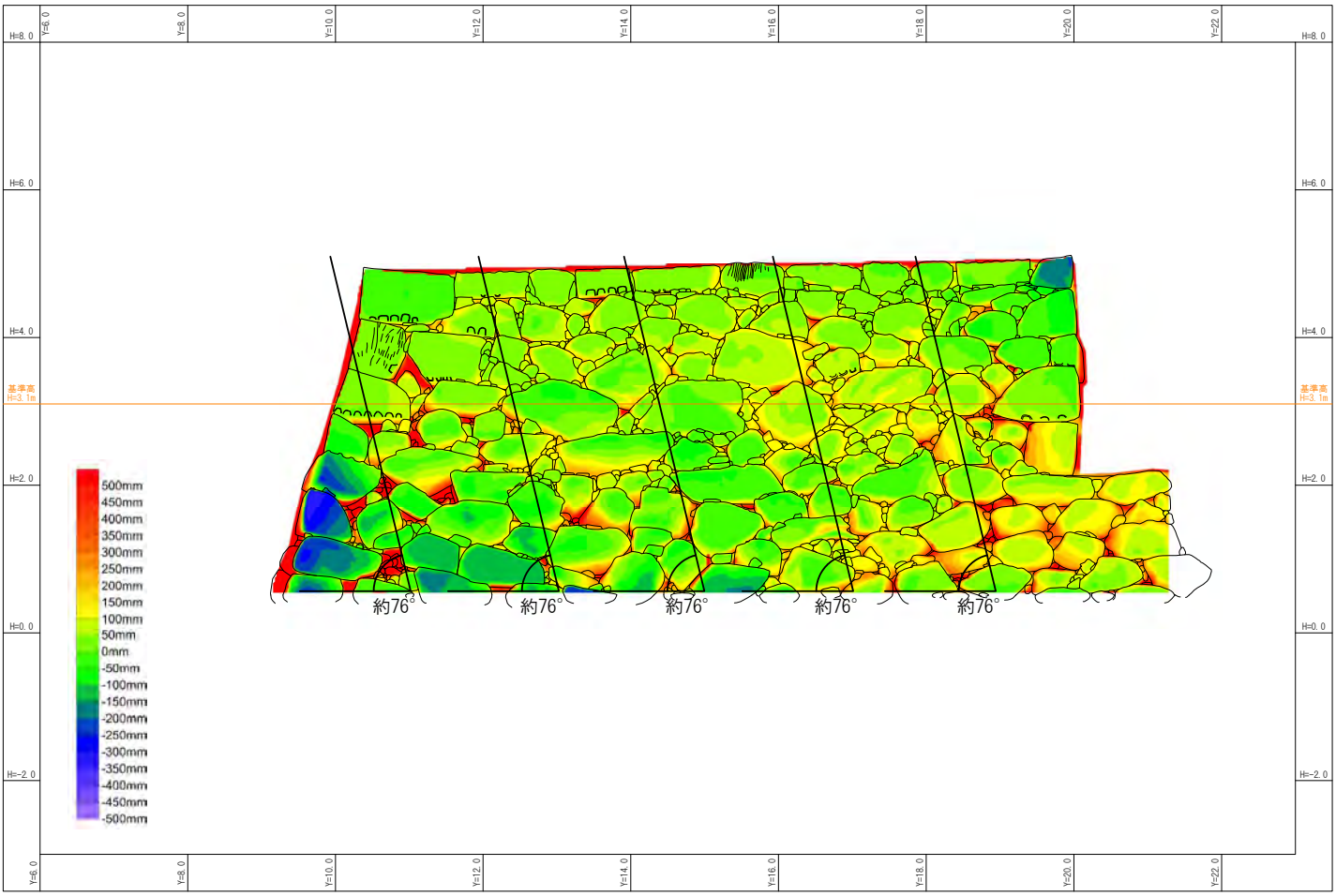


石垣修理後北面立面オルソ（縮尺＝ 1 /100）

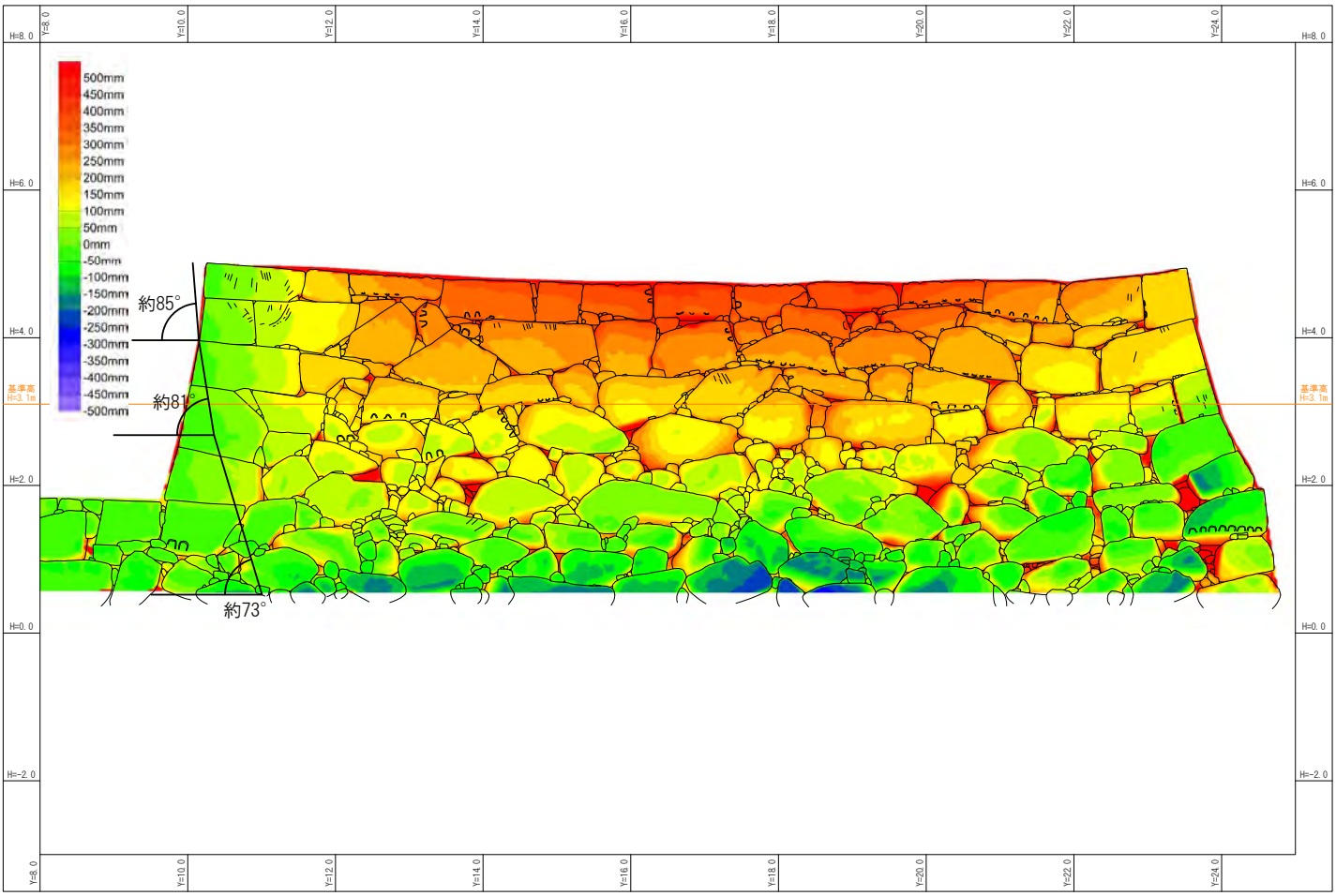


石垣解体前東面立面オルソ（縮尺 = 1 /80）

石垣修理後東面立面オルソ（縮尺 = 1 /80）

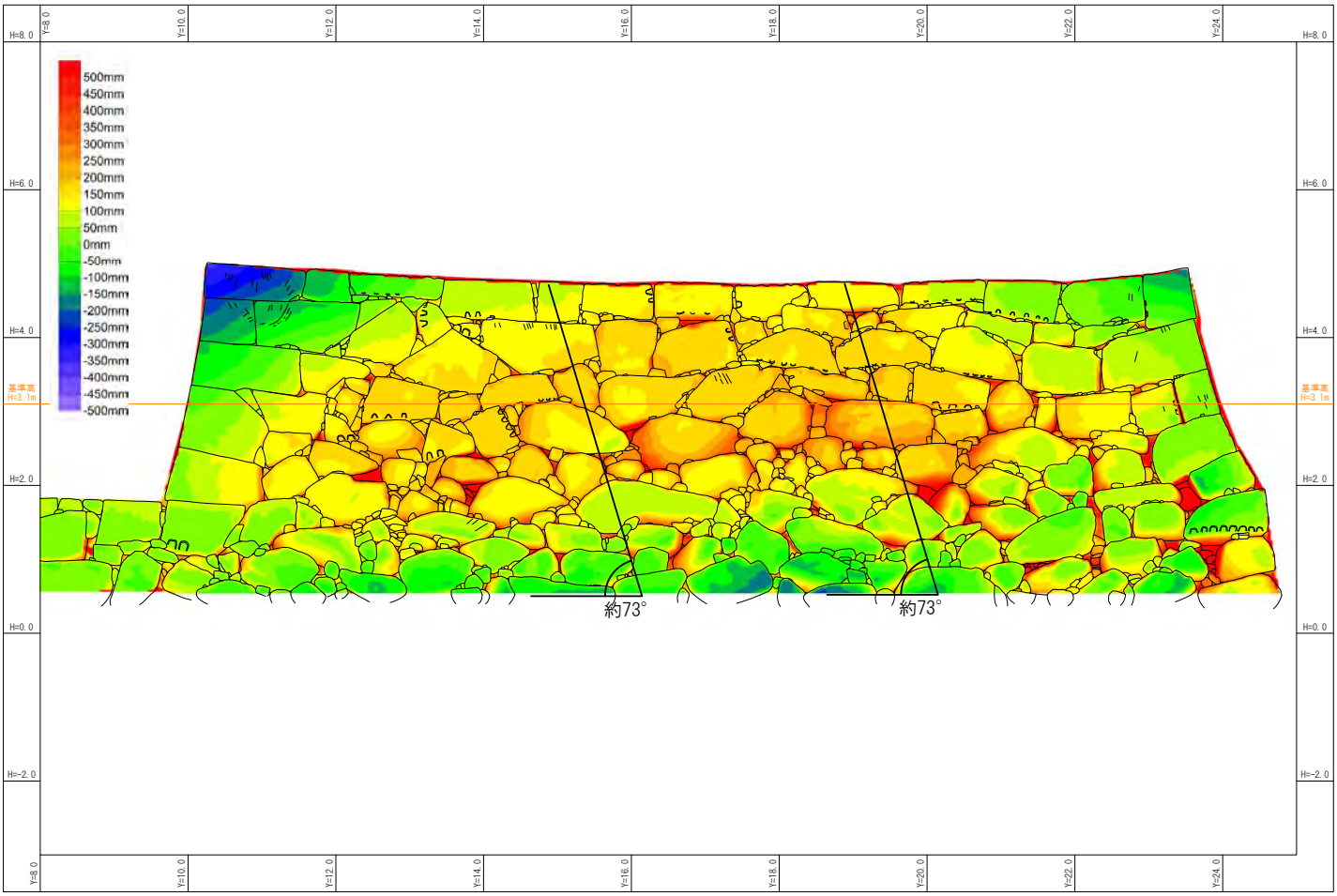


石垣解体前北面立面段彩図（縮尺＝１/100）

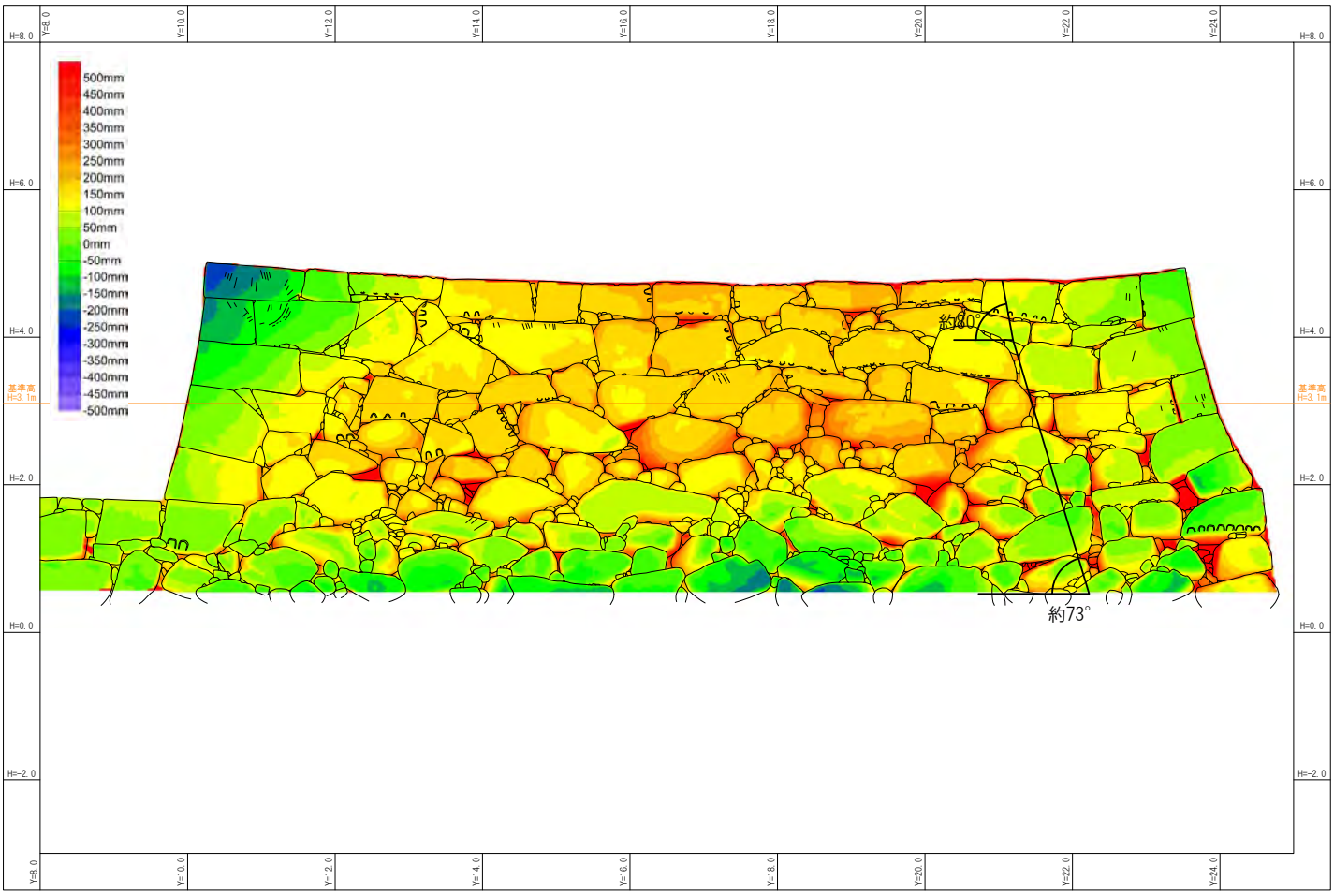


石垣解体前東面立面段彩図①（縮尺＝１/100）

写真図版6



石垣解体前東面立面段彩図②（縮尺＝１/100）



石垣解体前東面立面段彩図③（縮尺＝１/100）

石垣解体前　隅角部遠景（北東から）

石垣解体前　隅角部遠景（東から）

写真図版8

石垣解体前　隅角部の変形箇所（北西から）

石垣解体状況遠景（北から）

石垣解体状況遠景（南から）

集石遺構検出状況（南から）

集石１検出状況

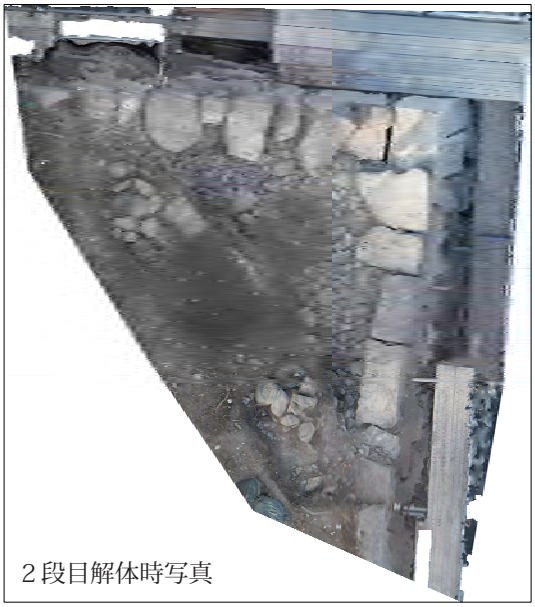
集石２検出状況

集石３検出状況

SP １半裁状況と柱材検出

写真図版10

1段目解体時写真

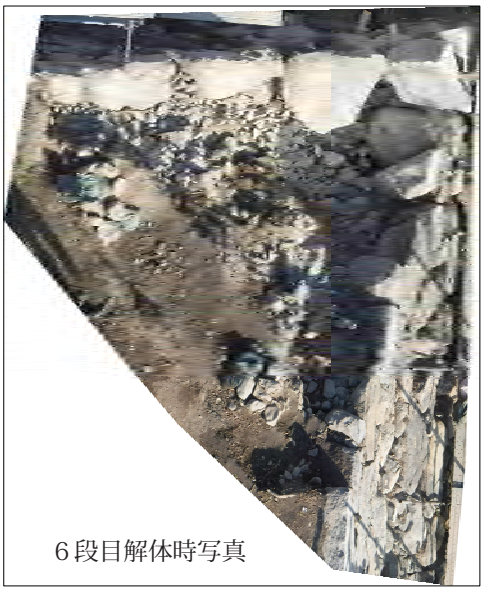


2段目解体時写真

3段目解体時写真

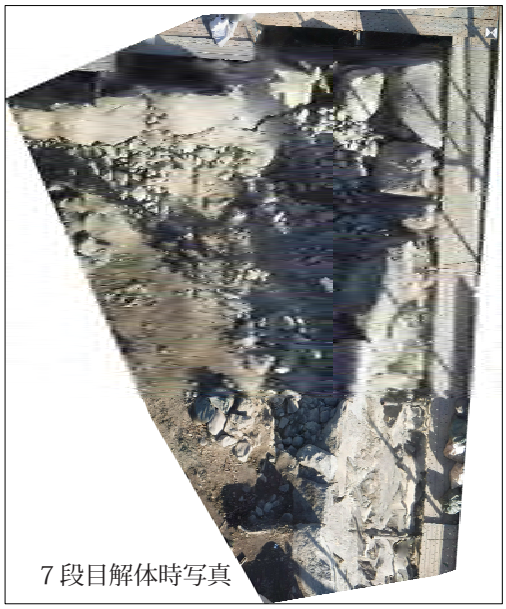
4段目解体時写真

5段目解体時写真



6段目解体時写真

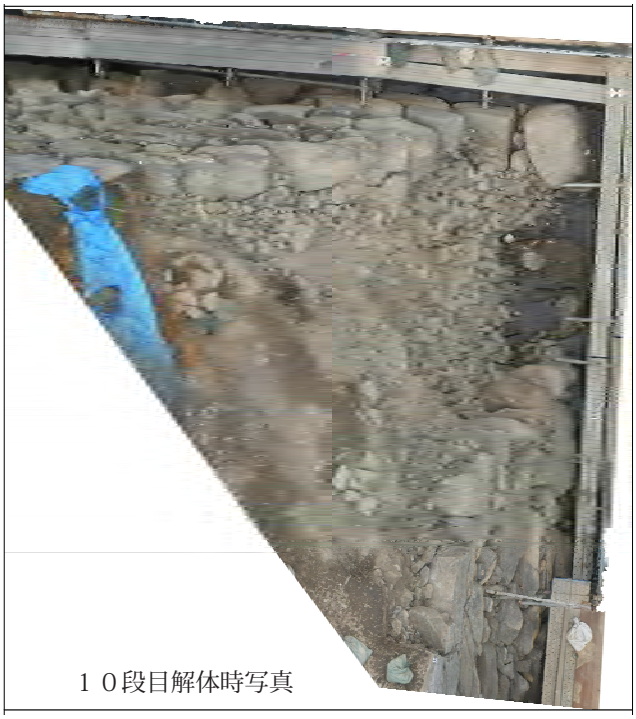
0 1 2 3 4m



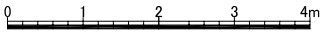
７段目解体時写真

８段目解体時写真

９段目解体時写真



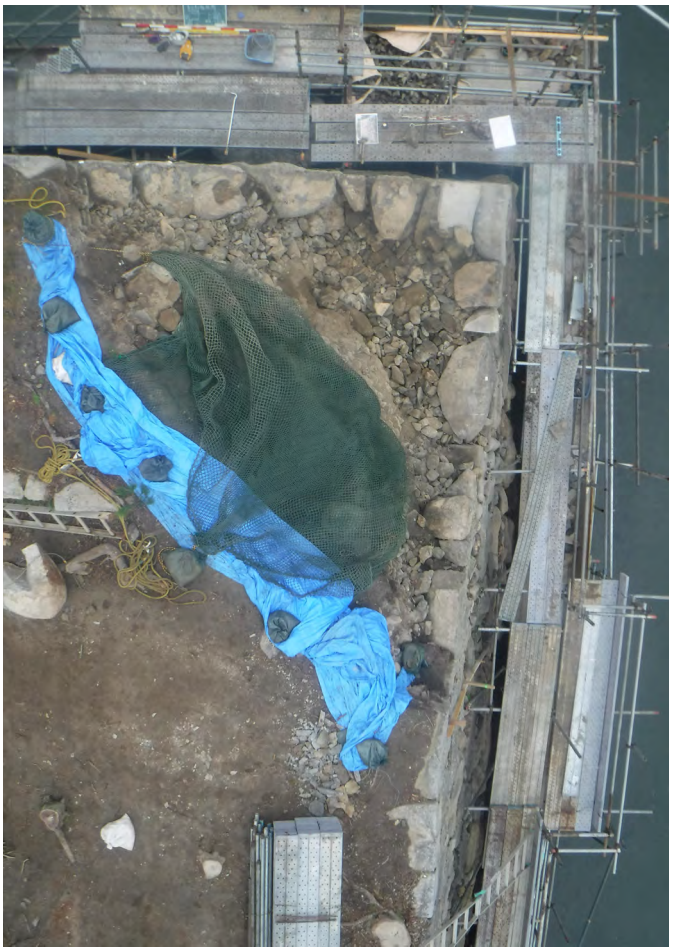
１０段目解体時写真



1～3段目積直し時写真

4段目積直し時写真

5段目積直し時写真



6段目積直し時写真

７段目積直し時写真

８段目積直し時写真

９段目積直し時写真

１０段目積直し時写真

掘削範囲の設定（南から）

掘削状況（西から）

解体時の記録作成

割れ石（Ｅ３２）

角石３撤去直後の角石４裏の空隙

角石５撤去直後の角石６裏の空隙

解体完了状況（東から）

東面の背面解体完了状況（北東から）

北面の背面解体完了状況（東から）

角石４の背側自然面

角石６の形状

角石４・６の接合状況①

角石４・６の接合状況②

角石４・６の接合状況③矢穴の接合

石積状況 (南東から)

石積作業の様子

丁張及び水糸と石積作業

割れ石の転用状況

新石の加工状況

石据作業途中の新石形状の微調整

修理完了状況（東から）

修理完了状況（北から）

修理完了状況遠景（北東から）

修理完了状況隅角部と蛇篭（北東から）

遺物写真①

遺物写真②

32

32

31

31

12

37

38

41

遺物写真③

報 告 書 抄 録

ふりがな	しせきたかまつじょうあと(さくらのばばあさひばしきたがわいしがきせいび)
書　　名	史跡高松城跡(桜の馬場旭橋北側石垣整備)
副 書 名	史跡高松城跡整備報告書
巻　　次	第12 冊
シリーズ名	高松市埋蔵文化財調査報告
シリーズ番号	第240集
編著者名	高上　拓・増田　洋祐((株)空間文化開発機構)
編集機関	高松市教育委員会
所 在 地	〒760－8571　香川県高松市番町一丁目 8 番 15 号　　TEL087－839－2660
発行年月日	西暦 2023 年3月 31 日

ふりがな 所収遺跡名	しょざいち 所在地	コード 市町村	コード 遺跡番号	北緯 °′″	東経 °′″	調査期間	調査面積	調査原因
しせきたかまつじょうあと 史跡高松城跡	かがわけん 香川県 たかまつし 高松市 たまもちょう 玉藻町	37201		34° 21′ 02″	134° 03′ 00″	2019.11. 8. ～ 2020. 3. 13.	石積解体 26㎡	史跡整備

所収遺跡名	種別	主な時代	主な遺構	主な遺物	特記事項
しせきたかまつじょうあと 史跡高松城跡 (桜の馬場旭橋 北側石垣整備)	城館	近世	石垣・集石遺構	陶磁器・瓦・石造物	石垣の解体・修理工事

要　　約	史跡高松城跡のうち、桜の馬場北東隅で、旭橋の北側に位置する隅角部の石垣解体修理工事。変形が顕著で崩落の危険性が高まったため、最小限の範囲で解体修理した。当該石垣は、松平家の改修によって大手が付け替えられたことに伴う石垣の積直しが認められる。石垣上には多聞塀が巡り、その基礎構造と考えられる集石遺構等が確認された。特筆すべき成果として、隅角部の石材２石が接合することを確認した。石材調達及び加工の実態を検討する上で重要な成果である。

高松市埋蔵文化財調査報告第240集

史跡高松城跡整備報告書 第12冊

史跡高松城跡
（桜の馬場旭橋北側石垣整備）

2023 年3月 31 日

編　集　　高松市教育委員会
　　高松市番町一丁目8番 15 号
発　行　　高松市・高松市教育委員会
印　刷　　株式会社 成光社