特別史跡名古屋城跡全体整備検討会議 石垣部会（第 34 回）

日時：令和 2 年 3 月 20 日（金）14:00～16:00

場所：名古屋能楽堂　会議室

会　議　次　第

1　開会

2　あいさつ

3　報告

(1)「名古屋城展示収蔵施設（仮称）外構工事」における特別史跡のき損について

＜資料 1＞

4　議事

(1) 天守台周辺石垣の総合外観調査について　＜資料 2＞

(2) 名古屋城内石垣カルテについて　＜資料 3＞

(3) 本丸搦手馬出周辺石垣の整備について　＜資料 4＞

5　閉会

特別史跡名古屋城跡全体整備検討会議 石垣部会（第34回）　出席者名簿

日時：令和2年3月20日（金）14:00～16:00

場所：名古屋能楽堂　会議室

■構成員

（敬称略）

氏　名	所　属	備考
北垣　聰一郎	石川県金沢城調査研究所名誉所長	座長
赤羽　一郎	前名古屋市文化財調査委員会委員長・ 元愛知淑徳大学非常勤講師	副座長
千田　嘉博	奈良大学教授	
西形　達明	関西大学名誉教授	
宮武　正登	佐賀大学教授	

■オブザーバー

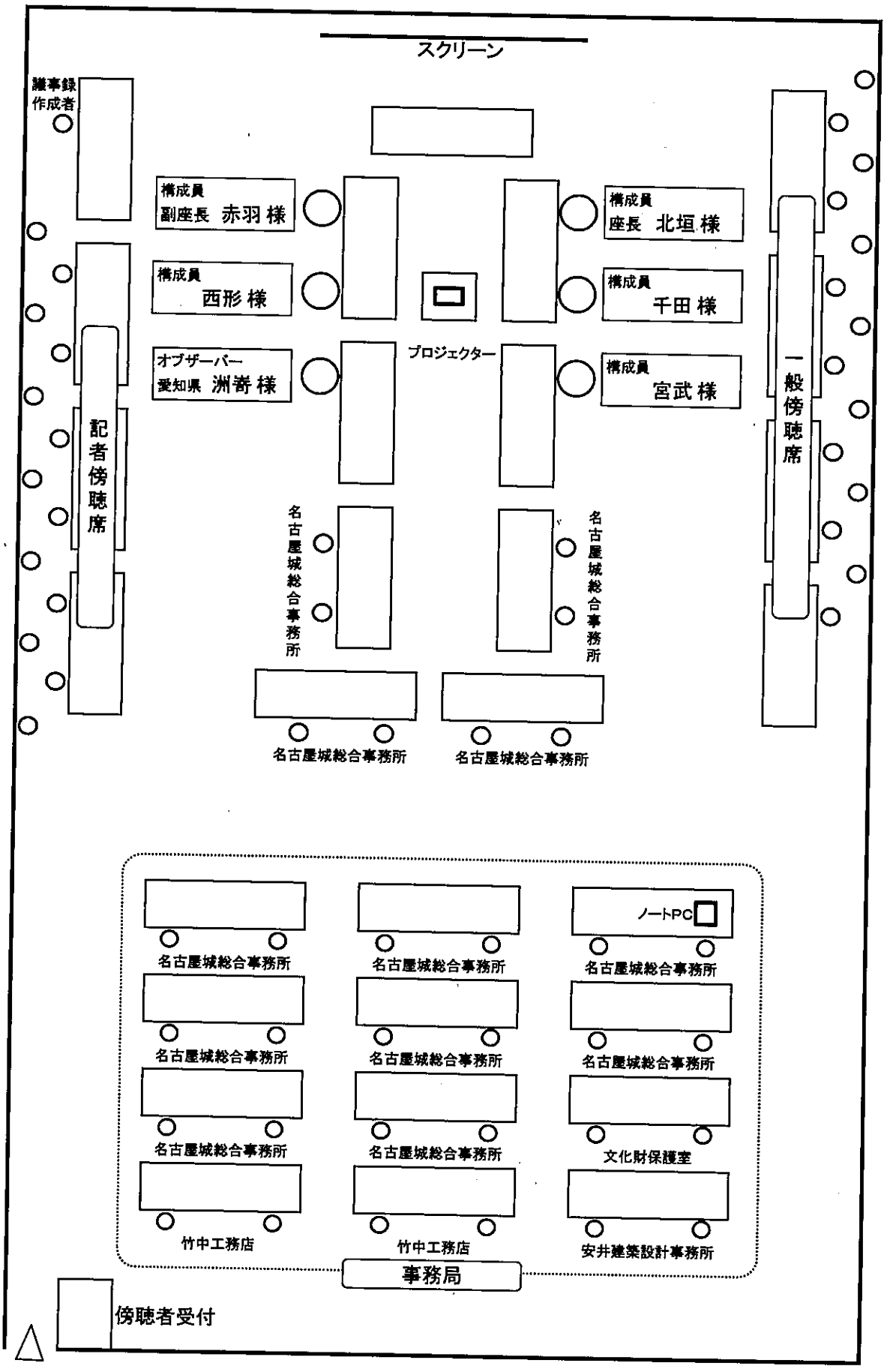
（敬称略）

氏　名	所　属
洲嵜　和宏	愛知県教育委員会生涯学習課文化財保護室室長補佐

第34回特別史跡名古屋城跡全体整備検討会議石垣部会

座　席　表

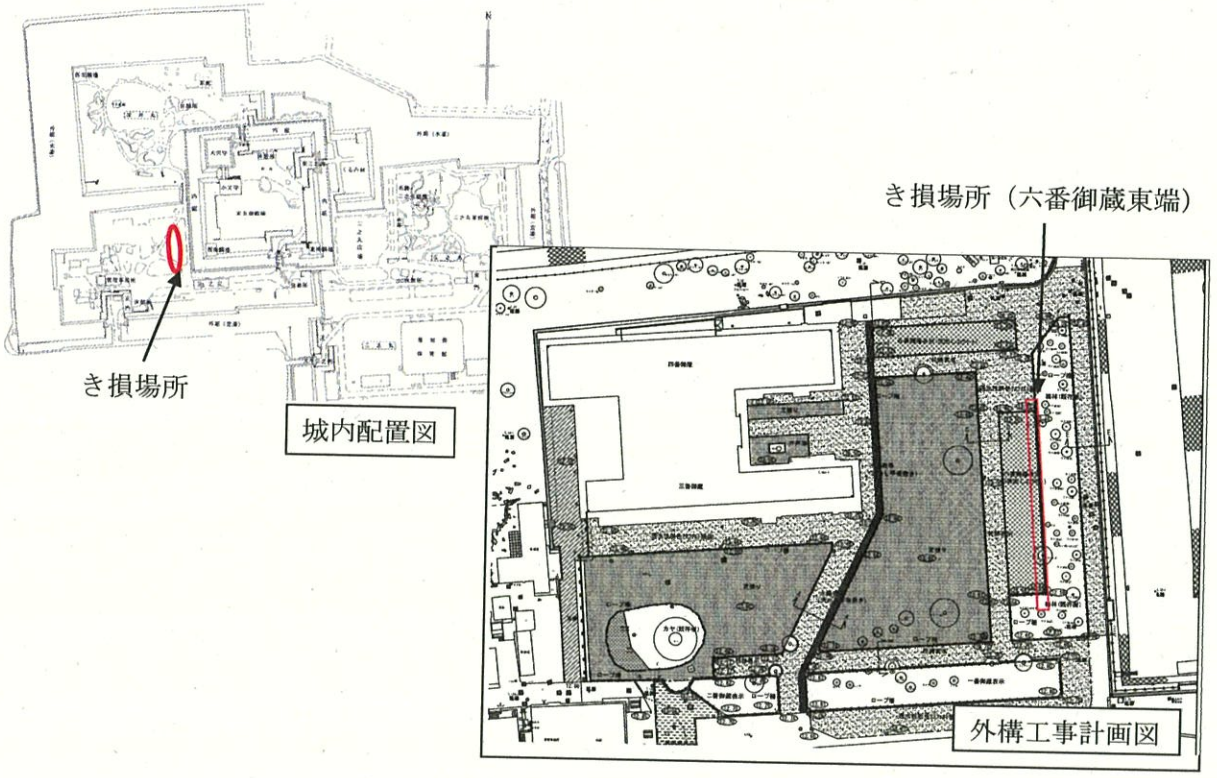
令和2年3月20日(金)
14:00～16:00
名古屋能楽堂　会議室



「名古屋城展示収蔵施設（仮称）外構工事」における特別史跡のき損について

1　発生日時
令和２年３月２日　午後１時３０分から午後２時３０分頃

2　発生場所
名古屋城西之丸（中区本丸１番１号）



3　状況
・名古屋城重要文化財等展示収蔵施設の外構工事として、六番御蔵（ろくばんおくら）の地表面表示のための基礎工事を行っていたが、掘削の深さが遺構面に達しないと判断したため、学芸員の立会いを要さないものとして掘削を行っていた。その際、六番御蔵の東側の縁にあたる位置にあった石列（せきれつ）をき損した。
・石列の中には、柱を立てる束石（つかいし）と思われる石が一定間隔で並んでいることから、六番御蔵の基礎等に関連した石列である可能性が高い。

4　経緯

日　　時		内　　容
3月2日	午後1時30分	六番御蔵地表面表示基礎工事（東側）のため、施工業者がバックホウによる掘削開始
	午後2時30分	名古屋城調査研究センター学芸員が工事により石が掘り上げられている状況を発見し、作業中止を指示
	午後2時40分	名古屋城総合事務所保存整備室主査が施工業者の現場代理人とともに現地を確認した後、掘削を伴う工事中止を指示
	午後5時30分	教育委員会事務局文化財保護室主査へ報告
3月3日	午前9時30分	教育委員会事務局文化財保護室主査が現地を確認
	午前10時	現地の状況を確認するため、掘削範囲の精査開始 ・石列の周囲を清掃し、取り外された石の抜き取り痕跡など現地の状況を把握 ・掘り出された石材について数量を把握 ・掘削範囲等、簡易な記録を作成
	午前10時30分	教育委員会事務局文化財保護室長が現地を確認
	午後1時	施工業者より3月4日以降の工事休工の申入れ
	午後5時	教育委員会事務局文化財保護室長が文化庁へ電話にて状況説明
	午後9時15分	観光文化交流局長へ報告
3月4日	午前10時15分	教育委員会事務局文化財保護室長が文化庁へメールにて状況説明
	午前11時	文化庁より面談での状況説明の要請
3月5日	午前10時	名古屋城総合事務所長及び教育委員会事務局文化財保護室長等が文化庁を訪問の上、状況説明
	午後5時30分	記者会見を開き、報道機関へ発表
3月6日	午前9時	行政監理委員会を開催し、「名古屋城展示収蔵施設（仮称）外構工事地下遺構き損事故調査委員会」を設置
3月8日	午後1時	有識者による現地視察
3月9日	午後5時30分	名古屋城総合事務所長及び教育委員会事務局文化財保護室長等が文化庁を訪問の上、状況説明

5　当面の対応

・文化庁に対し、き損届を提出する。
・局内の行政監理委員会の下に「名古屋城展示収蔵施設（仮称）外構工事地下遺構き損事故調査委員会」を設置し、き損が生じた経緯及び原因の究明を行い、再発防止策を取りまとめる。
・現況を精査し、遺構のき損状況の正確な記録を作成する。
・今回のき損の重大さに鑑み、徹底した再発防止策を構築し、石列の詳細な調査及び修復方法について、有識者及び文化庁の指導・助言を得ながら検討する。

6　状況写真

写真１　残った石列の状況



写真２　現場状況／北から



写真３　き損した石材状況／北から



写真４　石列残存状況／北東から



写真５　石列残存状況／東から



7　名古屋城重要文化財等展示収蔵施設の概要について

・名古屋城の重要文化財名古屋城旧本丸御殿障壁画等を収蔵・展示する施設
・平屋建　１，４８２㎡
・令和２年９月開設予定

天守台周辺石垣の総合外観調査について

天守台周辺石垣調査成果の検討状況

現天守閣解体に係る文化庁からの指摘事項に対応するため、有識者の指導を受けながら、天守台周辺石垣調査成果の見直しを行い、石垣の劣化状況について検討を進めた。

現時点の見直し状況とそれを踏まえた今後の対応策（案）は以下の通りである

1　天守台石垣外観調査票（旧石垣カルテ）の修正

・大天守台、小天守台、橋台外面の外観調査票の再検討を、コンサルタントの助言のもとで実施し、石垣部会の指導を受けた

・調査票のフォーマットを修正し、調査成果を再検討の上、新しいフォーマットで作成。

・修整した調査票等に基づき、石垣の変状、損傷状況を石垣部会の指導のもと、整理した。

・上記の整理に基づき、対応策（案）を整理した

2　見直し・修正の具体的内容

・別紙外観調査票の通り（今回の部会では、小天守台東面の H136、橋台～小天守西側にあたる U58 を具体的な事例として示した(資料 2-4～13)。

・変状、損傷状況の検討については、別添資料（2-14～19）参照

石材の損傷状況

ビデオスコープによる調査成果の検討

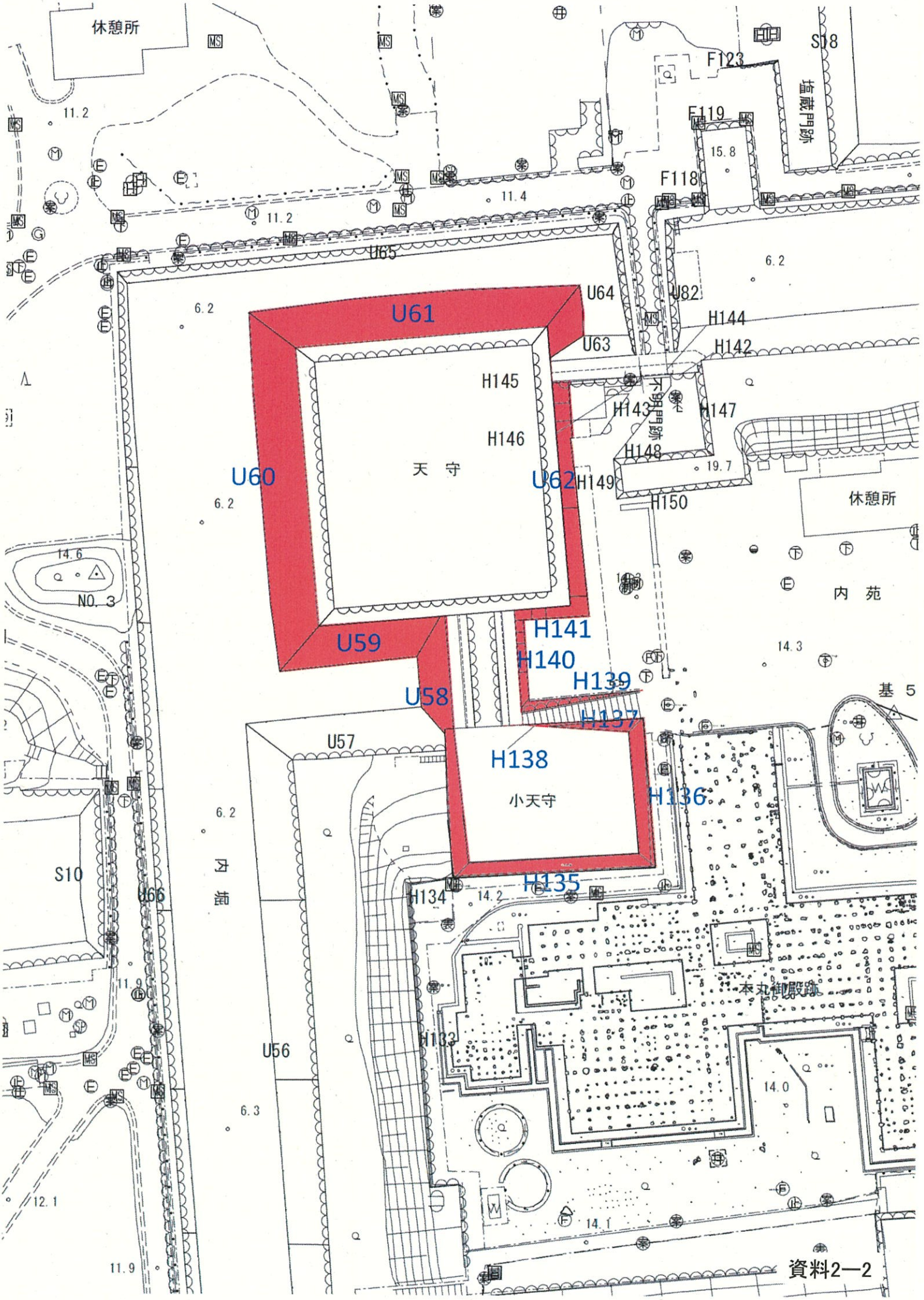
大天守台北面の孕み出しの検討

3　今後の対応策（案）

・隅角部、築石の割れや剥離については、何らかの対応が必要であるが、具体的にどのような対策が有効か、今後実証実験等も視野に入れながら検討する

・北面の孕み出しについては、より詳細な現況把握を行う必要がある。縦方向のレーダー探査は孕み出し部で 2 測線行っているため、水平方向のレーダー探査を行い、孕み出し部の状況を調査する

・ビデオスコープについては、追加的に行っても、これまで以上に新たな知見を得ることが難しいとの判断により、追加調査は行わない


休憩所
S18
F123
塩蔵門跡
F119
15.8
F118
11.2
11.4
U65
6.2
U64
U82
U61
H144
U63
H142
H145
H143
H147
H146
天守
U60
U62
H149
H148
19.7
H150
休憩所
14.6
NO.3
内苑
H141
U59
14.3
H140
H139
基5
U58
H137
U57
H138
小天守
H136
S10
U66
H135
H134
14.2
本丸御殿跡
H133
U56
14.0
6.3
12.1
14.1
11.9
資料2—2

天守台周辺石垣調査　見直し状況

		石垣測量						現況調査								地盤調査
		立面図	縦横断図	平面図	オルソ	三次元点群データ	可視化図	現況(健全性)調査	カルテ作成	石材調査	石材劣化度調査	レーダー探査	ビデオスコープ	発掘調査	モニタリング	
小天守台	H135	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	H136	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	H137	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	
	H138	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-	○		○	
	H139	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	
	H140	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	
	U58	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
大天守台	H141(大天守南)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	
	U59(大天守南)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	U60(大天守西)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	U61(大天守北)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	U62(大天守東)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

石垣番号 H136

地区	本丸
石垣部位	小天守
面の方位	東
立地面	本丸
地盤	地山
立地状況	本丸御殿に面する
所有者	名古屋市
管理者	名古屋城総合事務所
関係法令	文化財保護法

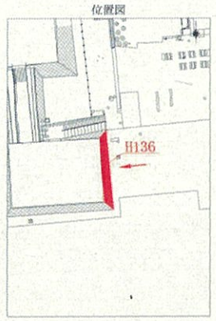


図01 H136_位置図.jpg

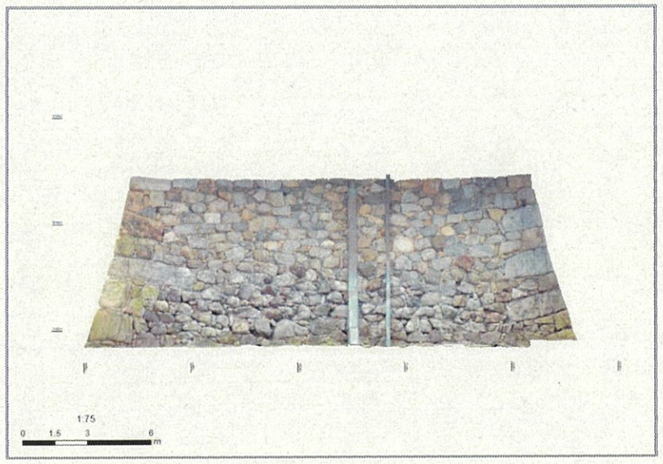


図02 石垣カルテH136.jpg

利用形態	都市公園区域（名城公園）	延長（天端）	18.5 m
上部構造物(現在)	SCR造、地下1階、地上3階	延長（裾部）	23.0 m
上部構造物(過去)	木造、地下1階、地上3階 1945年焼失	高さ（左）	8 m
築造時期	1610	高さ（中央）	7.5 m
修理履歴	1957-59年	高さ（右）	8.2 m
分類	—	高さ（10m間隔）	縦横断図参照
編年	—		
立面積	78.0 ㎡		

絵図・古文書
金城温古 その他多数

丁場割図における普請担当大名
加藤清正

既往の発掘調査
(名古屋市 2019)『特別史跡名古屋城跡天守台周辺石垣発掘調査報告書』

既往の研究
（城戸 1952），（麓・加藤 2009），（麓・加藤 2009），その他多数

隅角部

平面形状 左隅 出角 右隅 出角

稜線 気負い(左) ☑ 気負い(右) ☑

段数(左)	7 段	段数(右)	9 段
勾配(左)	64.3 度	勾配(右)	67 度
反り(左)	☑	反り(右)	☑

角石部

一次加工 左 割石 右 割石

二次加工（表面） 左 ハツリ, ノミ痕 右 ハツリ, ノミ痕

クリコミの有無(左) ☐ クリコミの有無(右) ☐

積み方(左)	算木積	積み方(右)	算木積
はさみ石(左)	有	はさみ石(右)	有

石材寸法			左(cm	比率(長/短)	右(cm	比率(長/短)
近代以降	大面	最大		≧		≧
		最小				
	小面	最大		≧		≧
		最小				
宝暦期	大面	最大		≧		≧
		最小				
	小面	最大		≧		≧
		最小				
慶長期	大面	最大	407×98	4.2 ≧	276×110	2.9 ≧
		最小	203×107	1.2	189×112	1.7
	小面	最大	129×149	1.0 ≧	108×89	1.2 ≧
		最小	7 5×100	0.8	73×89	0.8

石材形状・規格性（左） ☐ 石材形状・規格性（右） ☐

石質①	花崗岩	81 %	刻印	有(角脇部)
石質②	砂岩	15 %	矢穴	有
石質③		%	植生	無

近代以降の付加物（モルタル・鉄筋等） モルタル

隅角部 観察事項
広範囲に被熱が認められる。

角脇部

一次加工 左 割石 右 割石

二次加工（表面） 左 ハツリ, ノミ痕 右 ハツリ, ノミ痕

角脇部形態(左 角脇石有 角脇部形態(右 角脇石有

角脇部石数(左) 3~7 石 角脇部石数(右) 2~7 石

角脇部観察事項
角脇部（慶長期）は複数石で構成される。

築石部

平面形状 輪取りの有無 ☐

立面形状 反り ☑

勾配 左端	75.2 度		
勾配 右端	72.2 度		
勾配 中央	72.6 度		
勾配 10m間隔	縦横断図参照		

石垣高に変化がある場合は変換点
縦横断図参照

勾配 櫓台等石垣高に変化がある場合は変換点
縦横断図参照

一次加工 割石

二次加工(表面) ハツリ, ノミ痕

クリコミの有無 ☐

積み方 布積崩し

間詰石 有

石材寸法		面積(㎡)	寸法(cm)
近代以降	最大	0.21	53×49
	最小	0.13	62×28
宝暦期	最大		
	最小		
慶長期	最大	1.11	174×107
	最小	0.03	34×17

石材形状・規格性 ☐
(単位面積当たりの石数)

(中央) 位置		(中央以外) 位置		
天端部	3.8 石/㎡			石/㎡
中段上	2.7 石/㎡			石/㎡
中段中	石/㎡			石/㎡
中段下	1.8 石/㎡			石/㎡
裾部	石/㎡			石/㎡

石質①	花崗岩	81 %	刻印	有
石質②	砂岩	15 %	矢穴	有
石質③		%	植生	有

近代以降の付加物（モルタル・鉄筋等）
モルタル

築石部 観察事項
中段部から裾部にかけ広範囲に被熱している。


図03 H136角石被熱状況.jpg


図04 H136築石被熱状況.jpg


図05 H136_築石損傷状況.jpg


図06 H136角石損傷状況.jpg


図07 H136間詰め石抜け落ち状況.jpg

石垣番号 **H136**

破損状況

石垣番号 H136　　記録者　　調査日

隅角

	緩み	損傷	表面劣化	迫出し	抜け落ち	孕み出し	壁面の陥没	前倒れ	崩れ	植物	その他
天端	無	有（割れ）	有(被熱)	無	無	無	無	無	無	無	
中段上	無	有（割れ）	有(被熱)	無	無	無	無	無	無	無	
中段中	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
中段下	無	有（割れ）	有(被熱)	無	有	無	無	無	無	無	
裾部	有	有（割れ）	有(被熱)	無	有	無	無	無	無	無	

観察事項

天端から裾部にかけて角部、角脇部に割れが認められる。

築石

	緩み	損傷	表面劣化	迫出し	抜け落ち	孕み出し	壁面の陥没	前倒れ	崩れ	植物	その他
天端	無	有（割れ）	有(被熱)	無	無	無	無	無	無	無	
中段上	無	有（割れ）	有(被熱)	無	無	無	無	無	無	無	
中段中	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
中段下	無	有（割れ）	有(被熱)	無	有	無	無	無	無	有	
裾部	無	有（割れ）	有(被熱)	無	有	無	無	無	無	無	

観察事項

中段上部から裾部にかけて広範囲に被熱している。

備考

調査状況

[測量] 立面図 ☑ 縦横断図 ☑ 平面図 ☑ オルソ図 ☑ 3次元点群データ ☑ 可視化図 ☑

[現況調査] 石材調査 ☑ レーダー探査 ☑ ビデオスコープ ☑

[発掘調査] 発掘調査 ☑



石垣部位区分　H136_石垣部位.jpg



図08　H136間詰状況.jpg



図09　H136矢穴状況.jpg



図10　H136刻印状況-1.jpg



図11　H136刻印状況-2.jpg



図12　H136植生状況.jpg

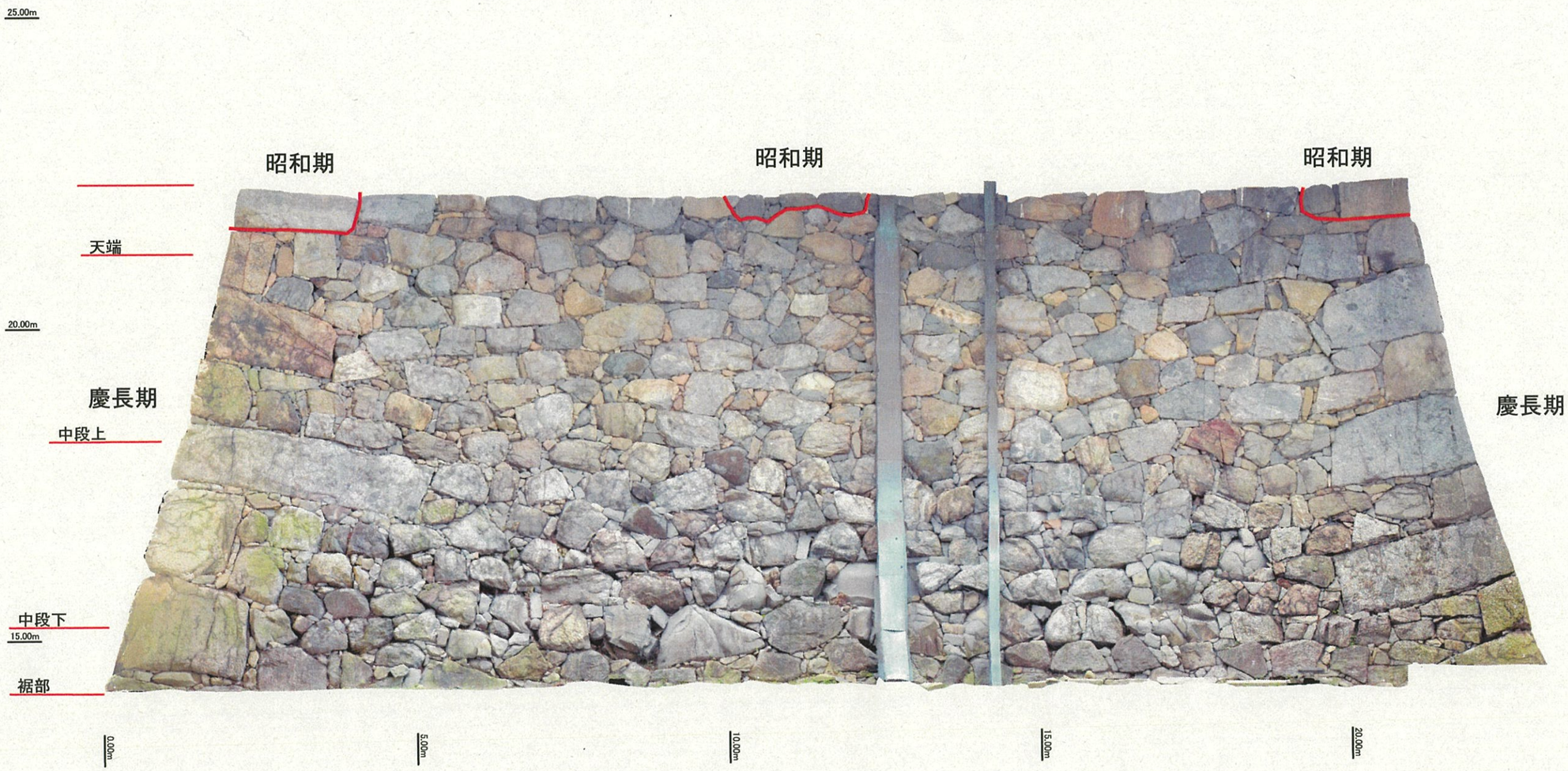


図13　H136はさみ石.jpg

名古屋城天守台周辺石垣調査　H136 外観調査（標高・ライン）

凡例

積み直しライン（現地観察による）

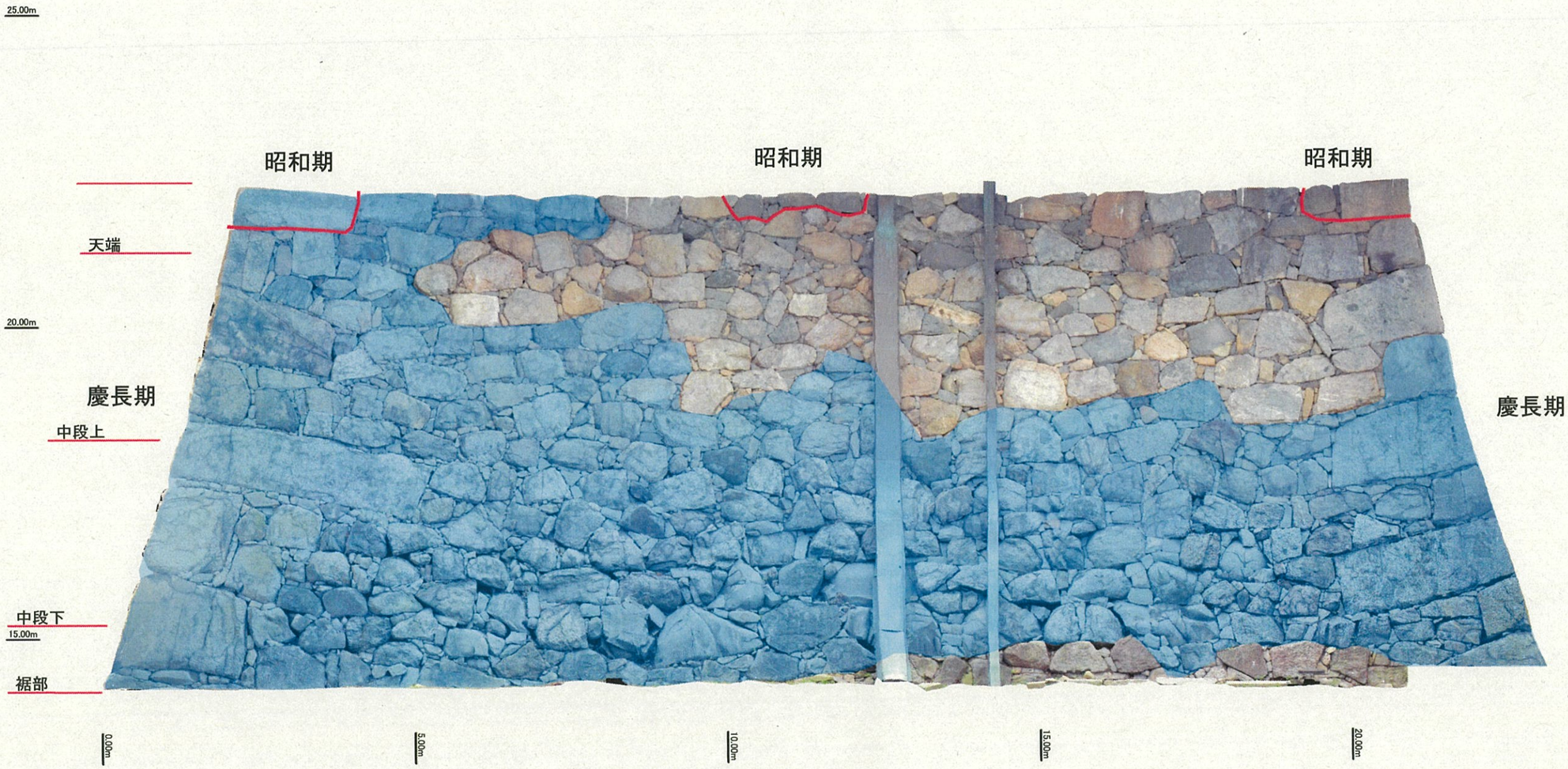


0　1.5　3　6 m

資料2—6

名古屋城天守台周辺石垣調査　H136 外観調査（変状 領域）

凡例
- 積み直しライン（現地観察による）
- 被熱範囲

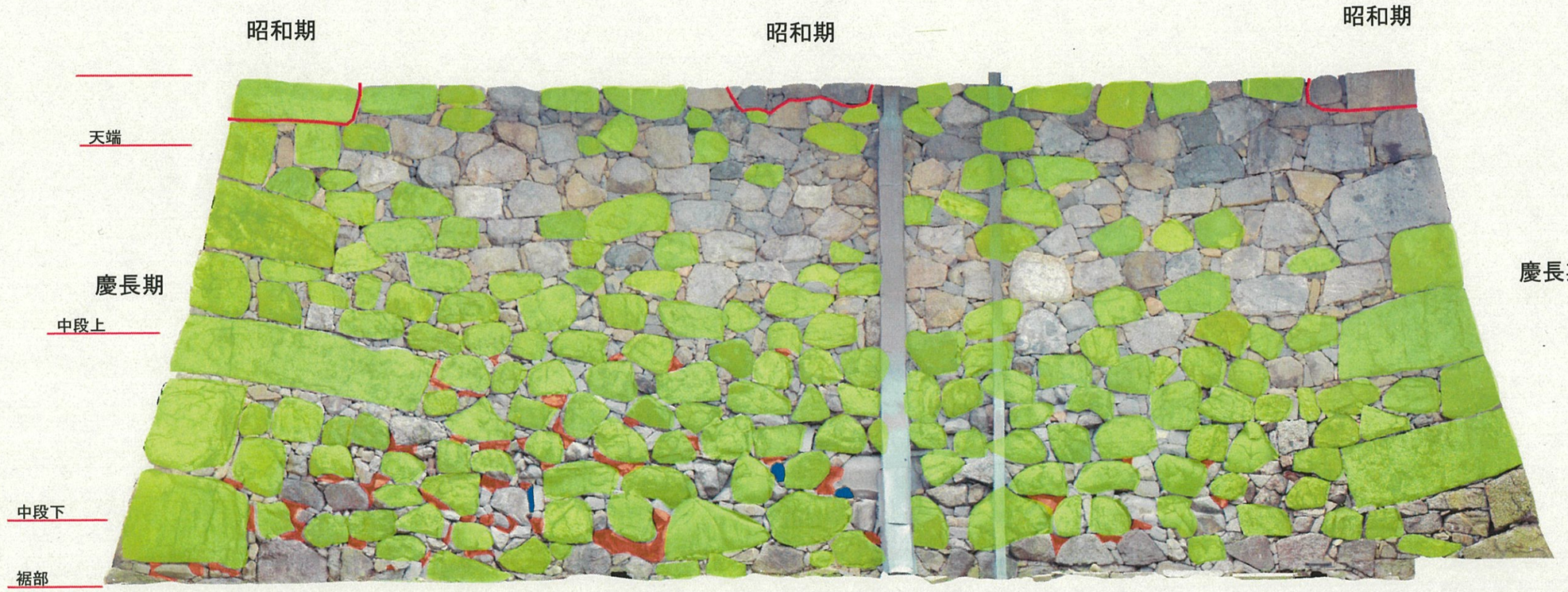


0　1.5　3　6 m

資料2—7

名古屋城天守台周辺石垣調査　H136 外観調査（変状 個別）

凡例
- 積み直しライン（現地観察による）
- 損傷
- 抜け
- 植物



1:75

0　1.5　3　6 m

資料2—8

石垣番号 U058

地区	本丸
石垣部位	通路
面の方位	西
立地面	堀底
地盤	地山
立地状況	内堀に面する
所有者	名古屋市
管理者	名古屋城総合事務所
関係法令	文化財保護法

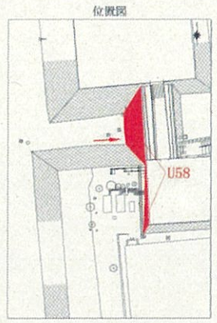


図01 U058_位置図.jpg

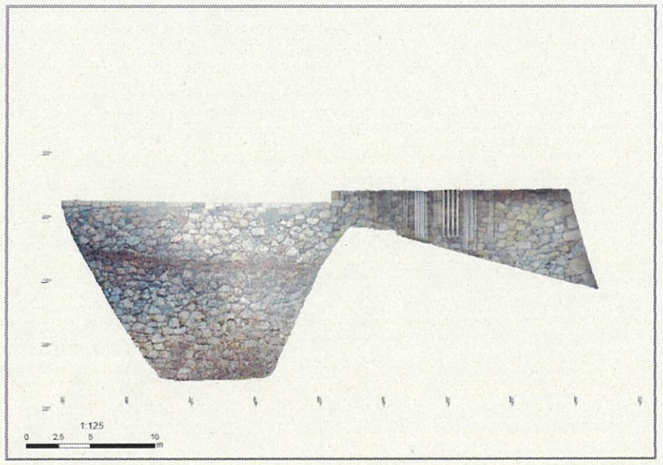


図02 石垣カルテ_U058.jpg

利用形態	都市公園区域（名城公園）	延長（天端）	40.0 m
上部構造物(現在)	SRC造、地下1階、地上7階	延長（裾部）	29.3 m
上部構造物(過去)	木造、地下1階、」地上5階 1945年焼失	高さ（左）	19.5 m
築造時期	1610	高さ（中央）	19.5 m
修理履歴	1957-59年	高さ（右）	20.0 m
分類	—	高さ（10m間隔）	縦横断図参照
編年	—		
立面積	311.4 ㎡		

絵図・古文書
金城温古録 その他多数

丁場割図における普請担当大名
加藤清正

既往の発掘調査
(名古屋市 2019)『特別史跡名古屋城跡天守台周辺石垣発掘調査報告書』

既往の研究
（城戸 1952），（麓・加藤 2009），（麓・加藤 2009），その他多数

隅角部

平面形状 左隅 入角　右隅 出角

稜線 気負い(左) ☐　気負い(右) ☑

段数(左)	段	段数(右)	7 段
勾配(左)	度	勾配(右)	68.8 度
反り(左)	☐	反り(右)	☑

角石部

一次加工　左　　右 割石

二次加工（表面）　左　　右 スダレ, ノミ痕, タタキ

クリコミの有無(左) ☐　クリコミの有無(右) ☐

積み方(左)　　積み方(右) 算木積

はさみ石(左)　　はさみ石(右) 有

石材寸法

			左(cm	比率(長/短)	右(cm	比率(長/短)
近代以降	大面	最大				
		最小		≧		≧
	小面	最大				
		最小		≧		≧
宝暦期	大面	最大				
		最小		≧		≧
	小面	最大				
		最小		≧		≧
慶長期	大面	最大	中）96×53	1.8	225×133	2.8
		最小		≧	143×81	≧ 1.7
	小面	最大	中）61×63	1.0	104×122	1.0
		最小		≧	85×103	≧ 0.8

石材形状・規格性（左） ☐　石材形状・規格性（右） ☑

石質①	花崗岩	67 %	刻印	有(角脇部)
石質②	砂岩	25 %	矢穴	有(角脇部)
石質③		%	植生	無

近代以降の付加物（モルタル・鉄筋等） モルタル

隅角部 観察事項

角脇部

一次加工　左 —　右 割石

二次加工（表面）　左　　右 ハツリ, ノミ痕, タタキ

角脇部形態(左　　角脇部形態(右 角脇石有

角脇部石数(左) — 石　角脇部石数(右) 1～4 石

角脇部観察事項
右角脇部（慶長期）は複数石で構成される。

築石部

平面形状 輪取りの有無 ☐

立面形状 反り ☑

勾配 左端	65 度	勾配 10m間隔	縦横断図参照
勾配 右端	74.1 度		
勾配 中央	86.5 度		

石垣高に変化がある場合は変換点
縦横断図参照

勾配 櫓台等石垣高に変化がある場合は変換点
縦横断図参照

一次加工 割石

二次加工(表面)
ハツリ, ノミ痕, タタキ

クリコミの有無 ☐

積み方 布積崩し

間詰石 有

石材寸法

		面積(㎡)	寸法(cm)
近代以降	最大	0.78	128×77
	最小	0.03	23×18
宝暦期	最大		
	最小		
慶長期	最大	0.85	135×93
	最小	0.04	32×23

石材形状・規格性 ☐

(単位面積当たりの石数)

(中央) 位置			(中央以外) 位置		
天端部	2.7	石/㎡			石/㎡
中段上	2.0	石/㎡	中段	2.6(慶長期)	石/㎡
中段中	1.8	石/㎡			石/㎡
中段下	1.8	石/㎡			石/㎡
裾部	1.6	石/㎡			石/㎡

石質①	花崗岩	67 %	刻印	有
石質②	砂岩	25 %	矢穴	有
石質③		%	植生	無

近代以降の付加物（モルタル・鉄筋等）
モルタル

築石部 観察事項
中央部天端に小天守北面角部がのる（2段、勾配90°）


図03 U058_間詰めの抜け落ち1.jpg


図04 U058_積み直しラインと被熱範囲1.jpg


図05 U058_被熱による築石の劣化状況1.jpg


図06 U058_孕み出し範囲.jpg


図07 U058_被熱範囲.jpg

石垣番号 U058

破損状況

石垣番号 U058　　記録者　　調査日

隅角

	緩み	損傷	表面劣化	迫出し	抜け落ち	孕み出し	壁面の陥没	前倒れ	崩れ	植物	その他
天端	無	有（割れ）	無	無	無	無	無	無	無	無	
中段上	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	※橋台
中段中	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	※小天守
中段下	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	※橋台
裾部	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	

観察事項

築石

	緩み	損傷	表面劣化	迫出し	抜け落ち	孕み出し	壁面の陥没	前倒れ	崩れ	植物	その他
天端	無	有（割れ）	無	無	無	無	無	無	無	無	
中段上	無	有（割れ）	有(被熱)	無	有	有	無	無	無	無	※橋台
中段中	無	有（割れ）	有(被熱)	無	有	無	無	無	無	無	※小天守
中段下	無	有（割れ）	有(被熱)	無	有	有	無	無	無	無	※橋台
裾部	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	

観察事項

中段下に多少の孕み出しがあり、一部間詰め石が抜け落ちている。

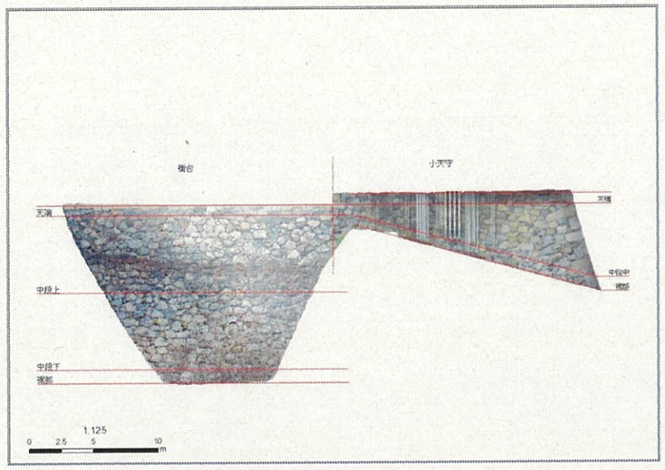
備考

調査状況

[測量] 立面図 ☑ 縦横断図 ☑ 平面図 ☑ オルソ図 ☑ 3次元点群データ ☑ 可視化図 ☑

[現況調査] 石材調査 ☑ レーダー探査 ☑ ビデオスコープ ☑

[発掘調査] 発掘調査 ☑



石垣部位区分　U058_石垣部位.jpg



図08 U058_矢穴.jpg



図09 U058矢穴と刻印.jpg



図10 U058刻印-1.jpg



図11 U058刻印-2.jpg



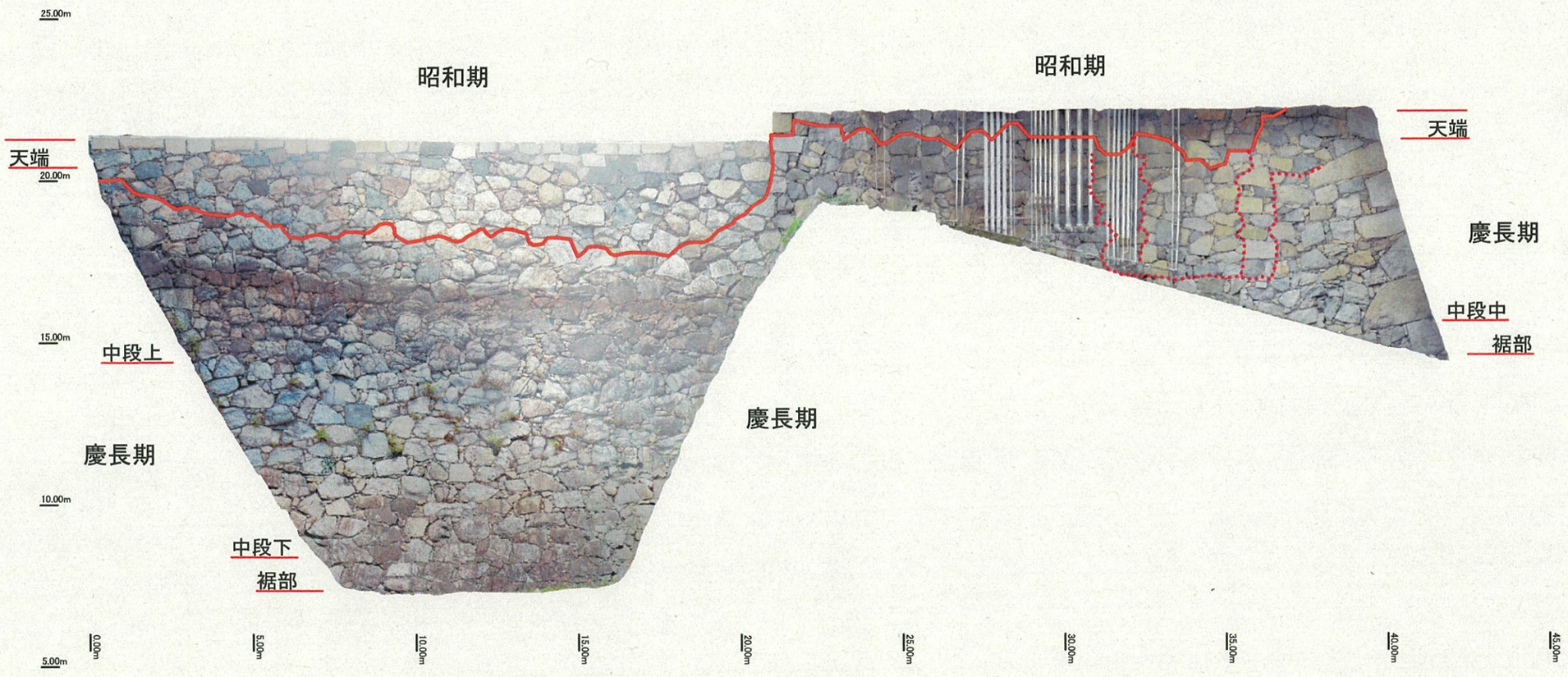
図12 U058_築石損傷状況.jpg



図13 U058はさみ石状況.jpg

名古屋城天守台周辺石垣調査　U58 外観調査（標高・ライン）

凡例
- 積み直しライン（現地観察）
- 石積時の工程

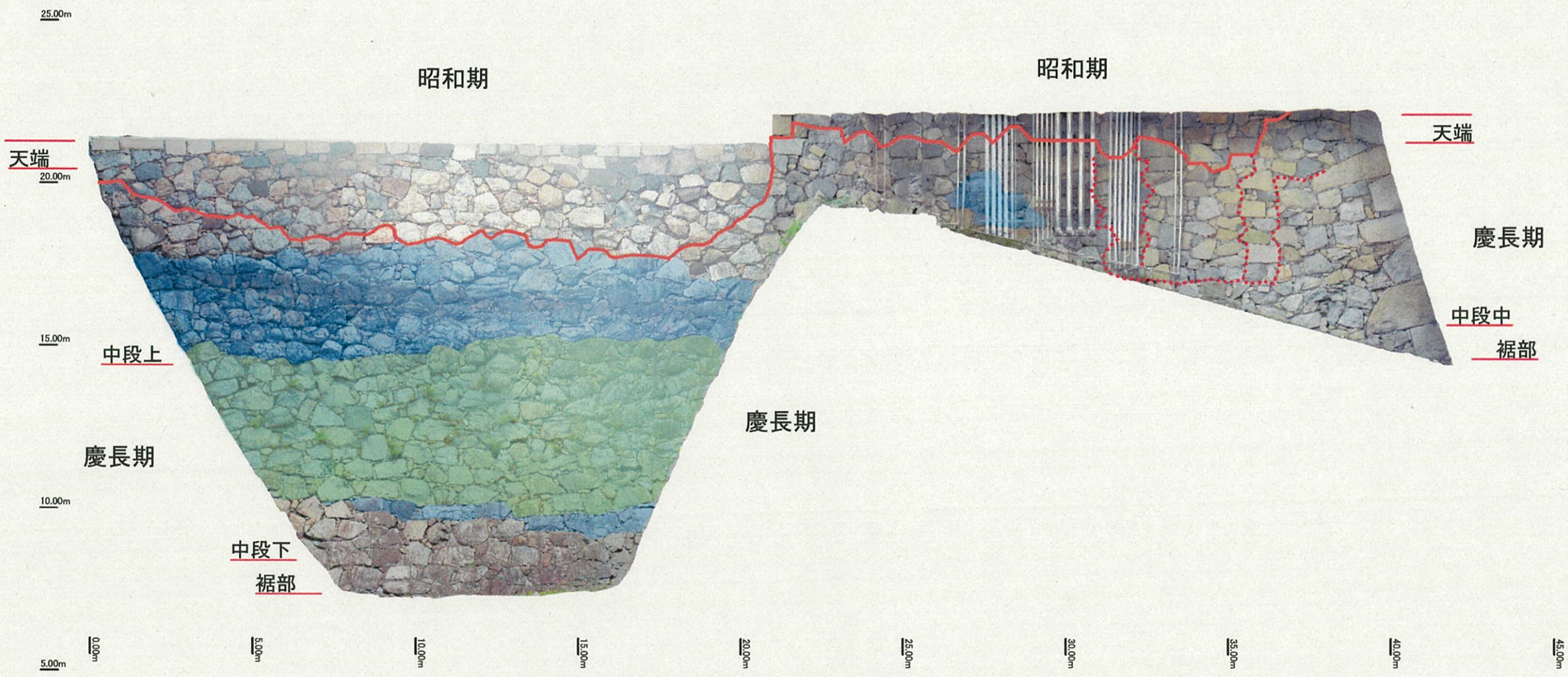


0　2.5　5　10 m

名古屋城天守台周辺石垣調査　U58 外観調査（変状 領域）

凡例

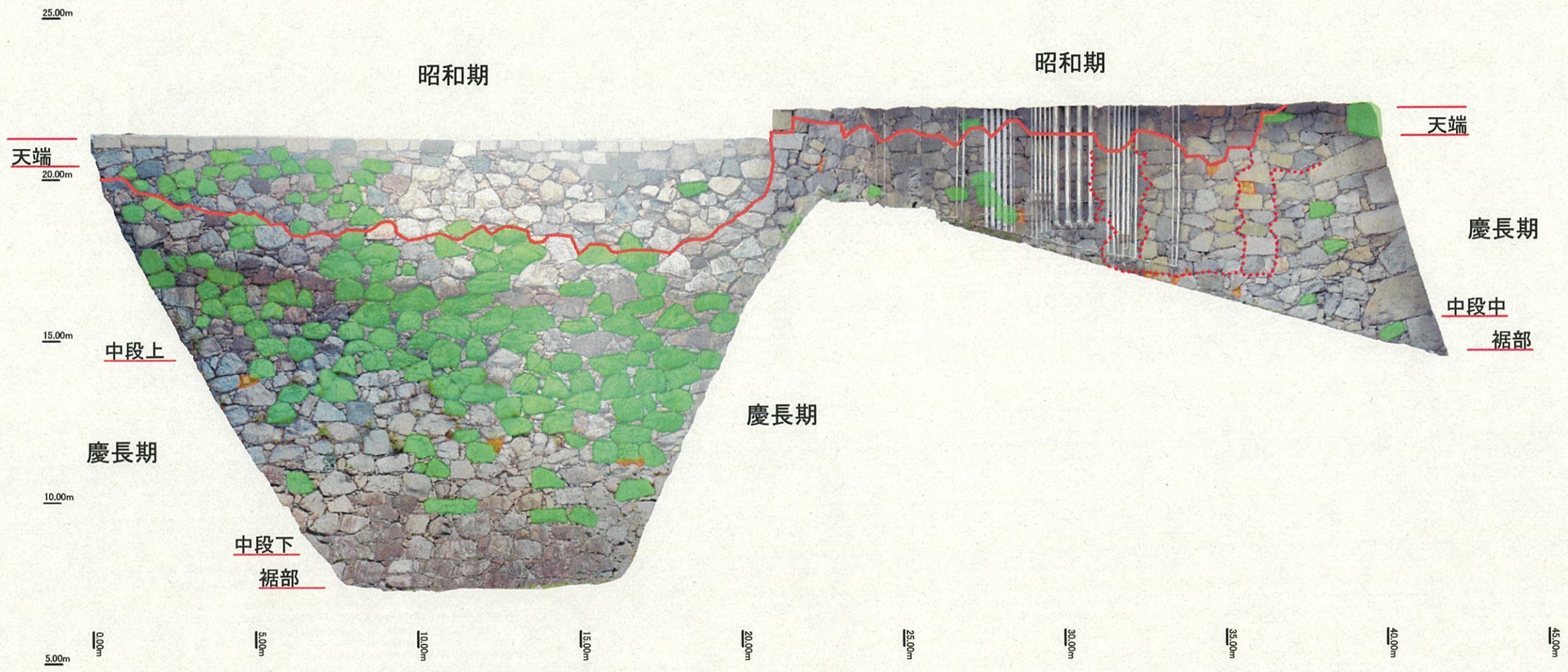
- 積み直しライン（現地観察）
- 石積時の工程
- 被熱範囲
- 孕み出し



0　2.5　5　10 m

名古屋城天守台周辺石垣調査　U58 外観調査（変状 個別）

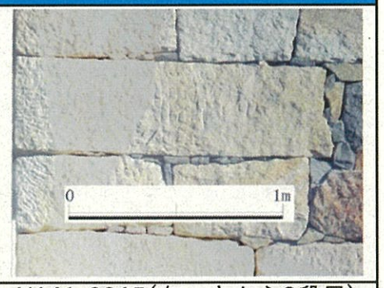
凡例
- 積み直しライン（現地観察）
- 石積時の工程
- 損傷
- 抜け



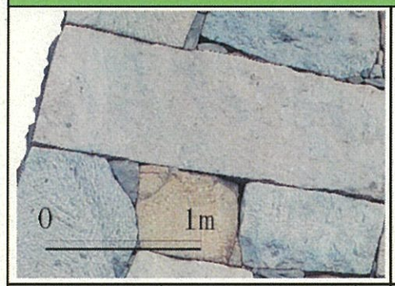
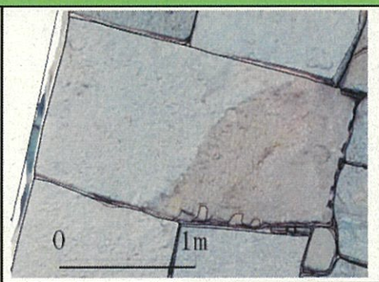
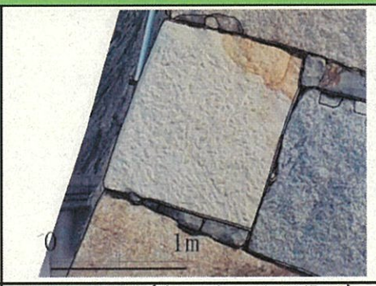
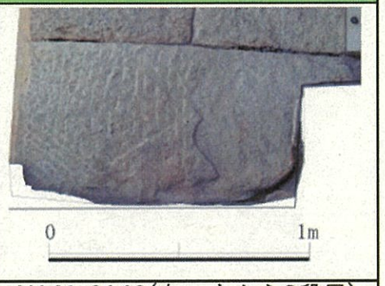
0　2.5　5　10 m

■名古屋城天守台周辺石垣　隅角石の損傷区分

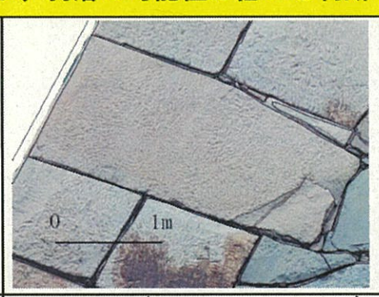
A：損傷が無く、健全な状態

				
U59-0190(左・上から5段目)	U60-1700(左・上から17段目)	U61-0930(左・上から11段目)	H137-0001(左・上から1段目)	H141-0015(左・上から2段目)

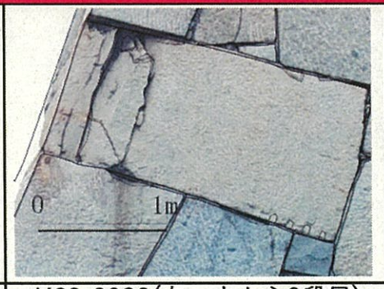
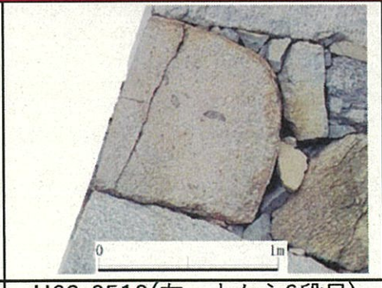
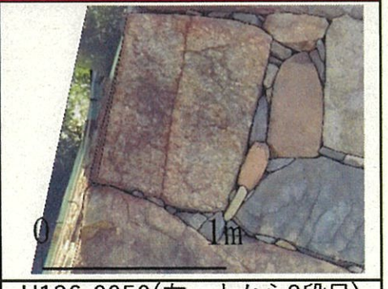
B：損傷が比較的軽微(潜在亀裂・密着亀裂程度)な状態

				
U59-0095(左・上から3段目)	U60-0350(左・上から3段目)	U61-0540(左・上から7段目)	H135-0230(左・上から3段目)	H141-0140(左・上から8段目)

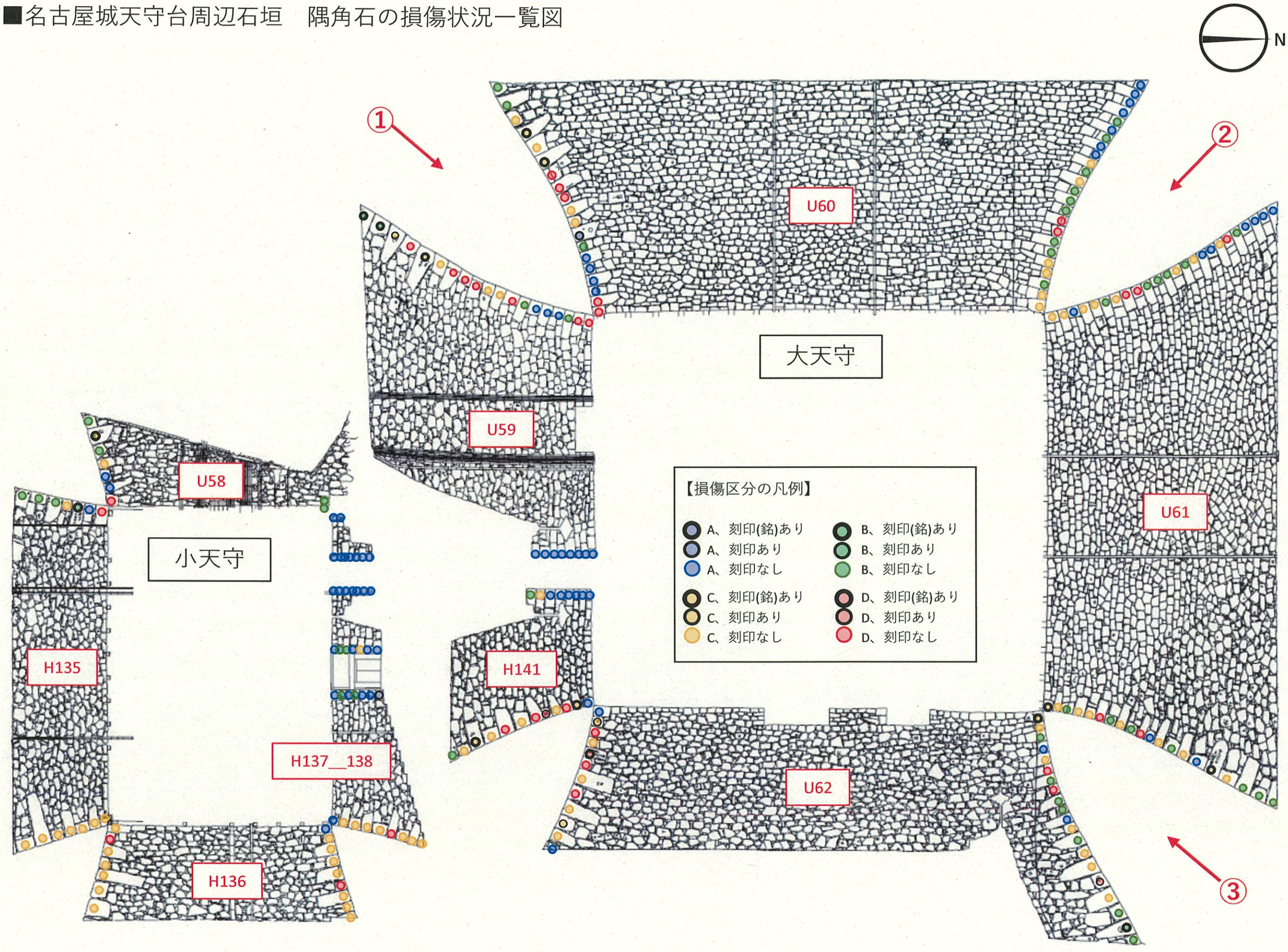
C：損傷が見られる(開口亀裂)が、剥落の可能性は低いと判断される状態

				
U59-0470(左・上から10段目)	U60-1360(左・上から13段目)	U61-0200(左・上から4段目)	U62-0340(左・上から4段目)	H136-0280(左・上から5段目)

D：亀裂が貫通し、分離した石片が剥落する可能性がある状態

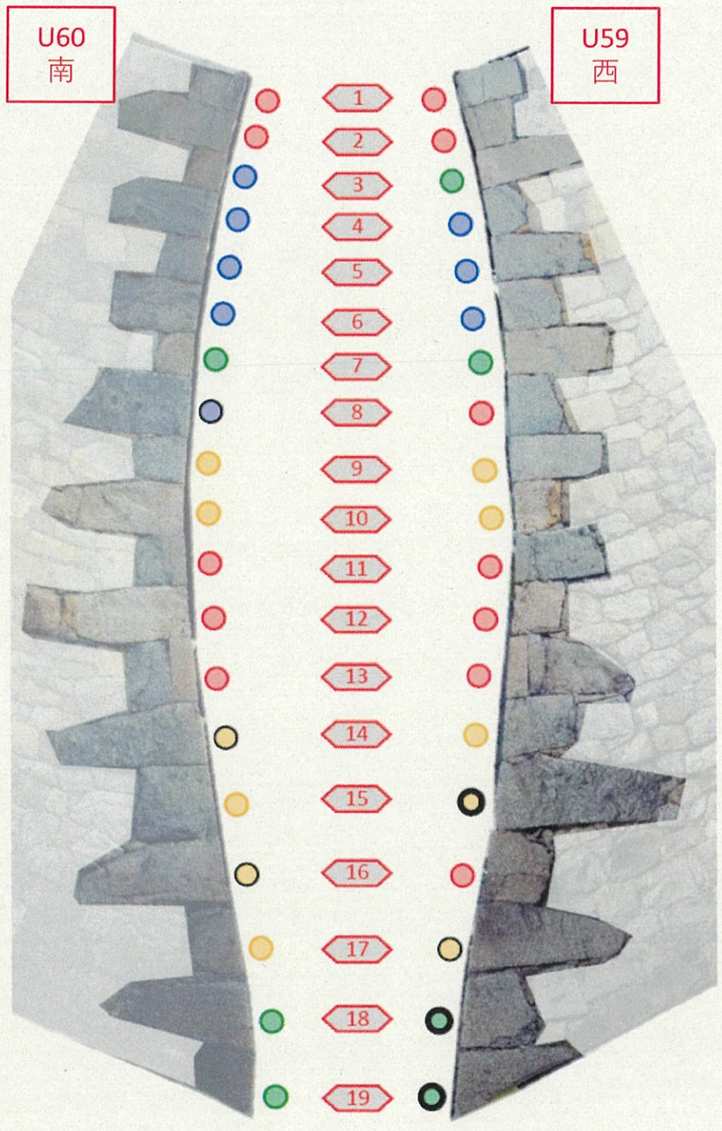
				
U59-0640(左・上から13段目)	U60-0930(左・上から9段目)	U61-0400(左・上から6段目)	U62-0510(左・上から6段目)	H136-0050(左・上から2段目)

■名古屋城天守台周辺石垣　隅角石の損傷状況一覧図

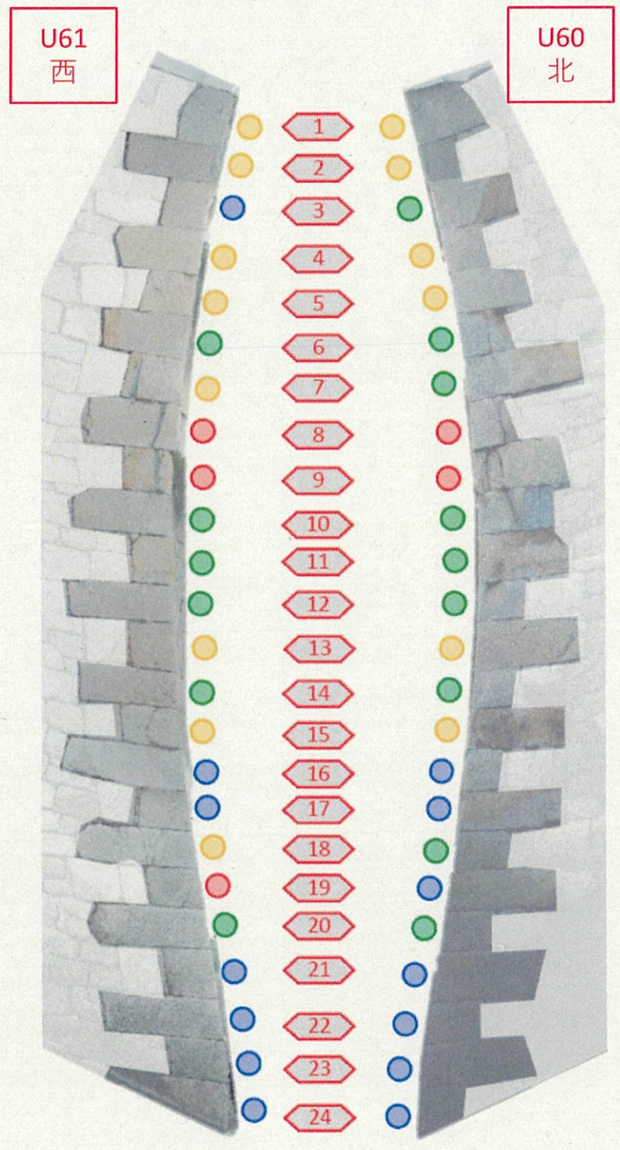


■名古屋城天守台周辺石垣　隅角石の損傷状況外観

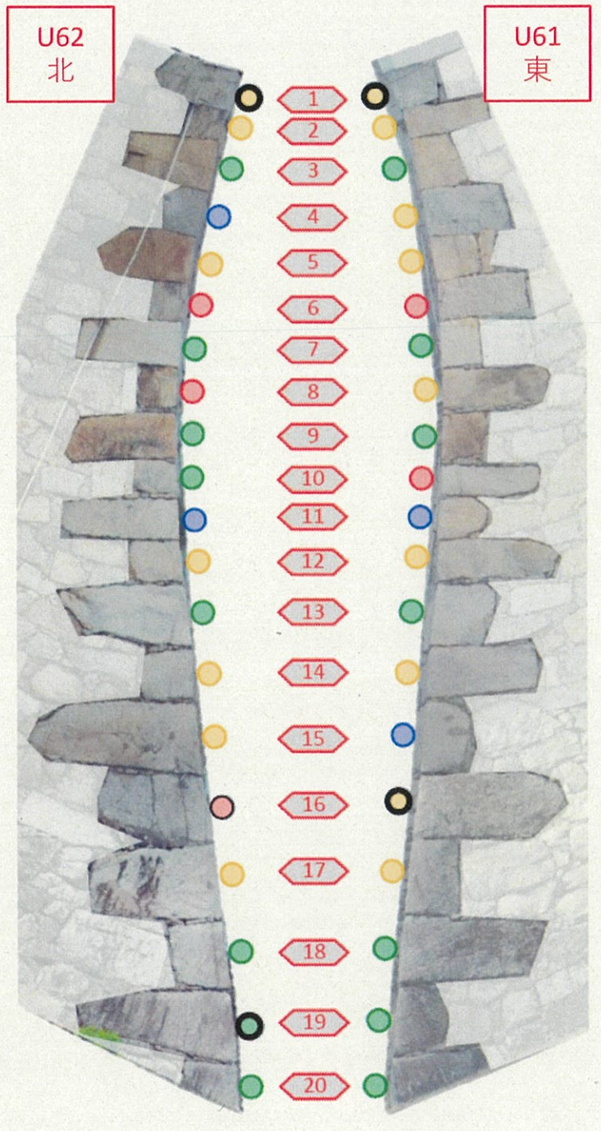
① 大天守南西角



② 大天守北西角



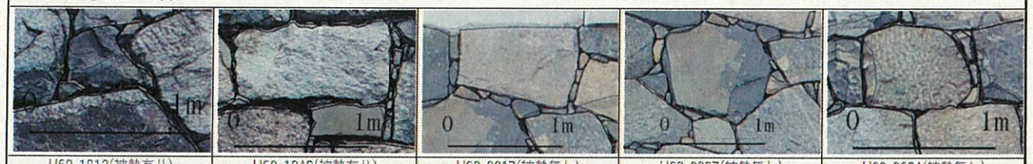
③ 大天守北東角



■名古屋城天守台周辺石垣　築石の損傷状況

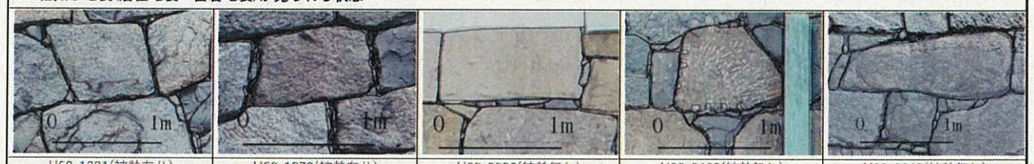
築石の損傷(亀裂)区分

A：亀裂が見られない状態



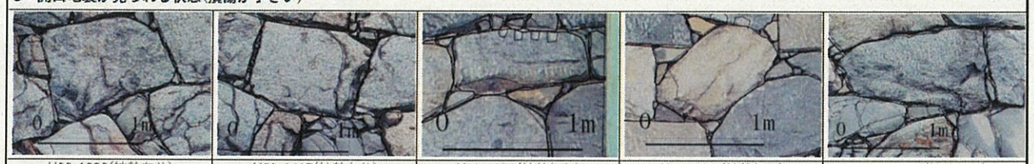
U60-1812(被熱有り)　U60-1848(被熱有り)　U60-0017(被熱無し)　U60-0087(被熱無し)　U60-0624(被熱無し)

B：軽微な亀裂(潜在亀裂・密着亀裂)が見られる状態



U60-1331(被熱有り)　U60-1870(被熱有り)　U60-0022(被熱無し)　U60-0468(被熱無し)　U60-2043(被熱無し)

C：開口亀裂が見られる状態(損傷が小さい)



U60-1330(被熱有り)　U60-1417(被熱有り)　U60-0375(被熱無し)　U60-0253(被熱無し)　U60-1178(被熱無し)

D：開口亀裂が見られる状態(損傷が大きく、複数本)　※立面図にマーキングしている築石



U60-1414(被熱有り)　U60-1762(被熱有り)　U60-0786(被熱無し)　U60-1226(被熱無し)　U60-1229(被熱無し)

※築石表面からの観察(目視・打音)による。

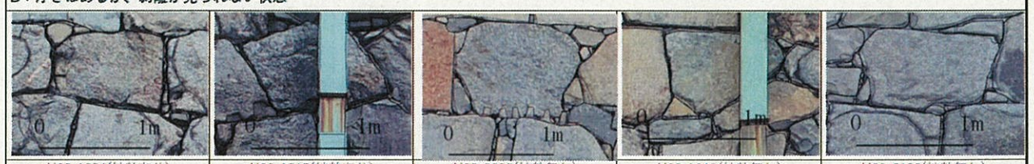
築石の損傷(浮き・剥離)区分

A：浮き・剥離が見られない状態



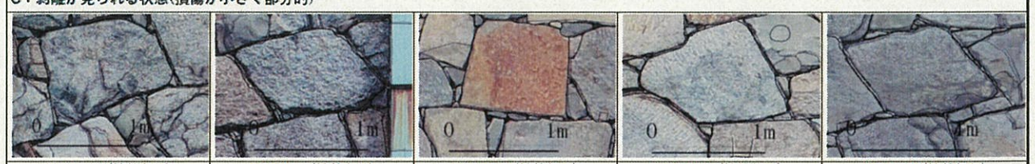
U60-1872(被熱有り)　U60-1763(被熱有り)　U60-0087(被熱無し)　U60-0419(被熱無し)　U60-2228(被熱無し)

B：浮きはあるが、剥離が見られない状態



U60-1334(被熱有り)　U60-1815(被熱有り)　U60-0090(被熱無し)　U60-0619(被熱無し)　U60-2132(被熱無し)

C：剥離が見られる状態(損傷が小さく部分的)



U60-1330(被熱有り)　U60-1873(被熱有り)　U60-0089(被熱無し)　U60-0782(被熱無し)　U60-2230(被熱無し)

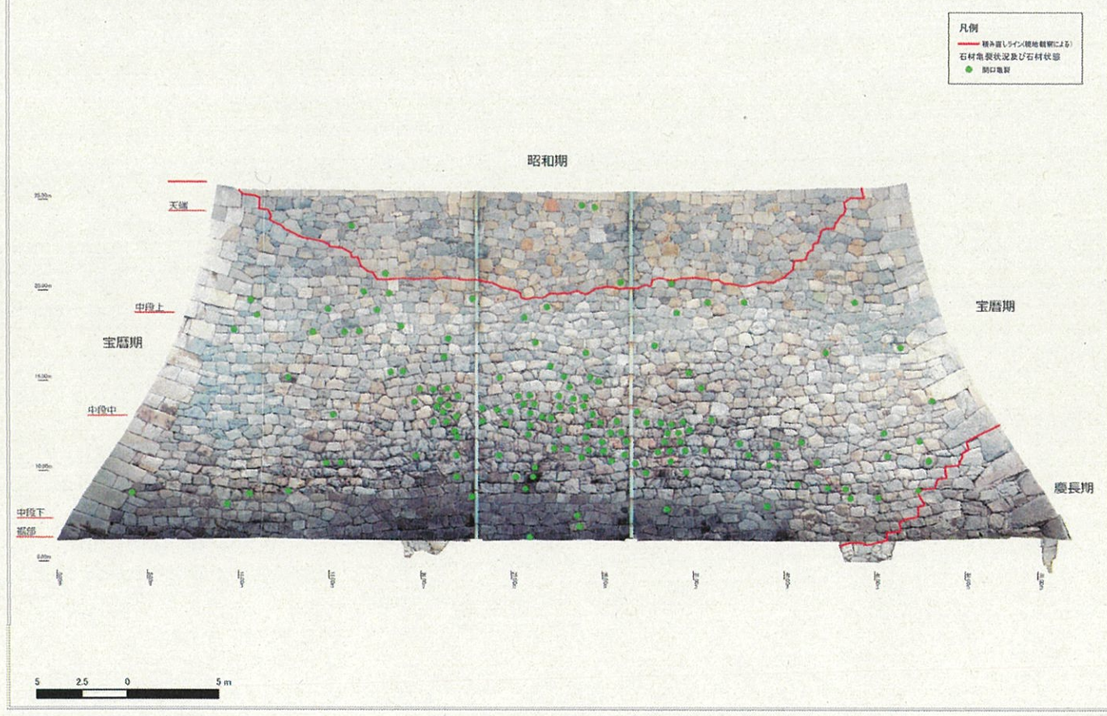
D：剥離が見られる状態(損傷が大きい)　※立面図にマーキングしている築石



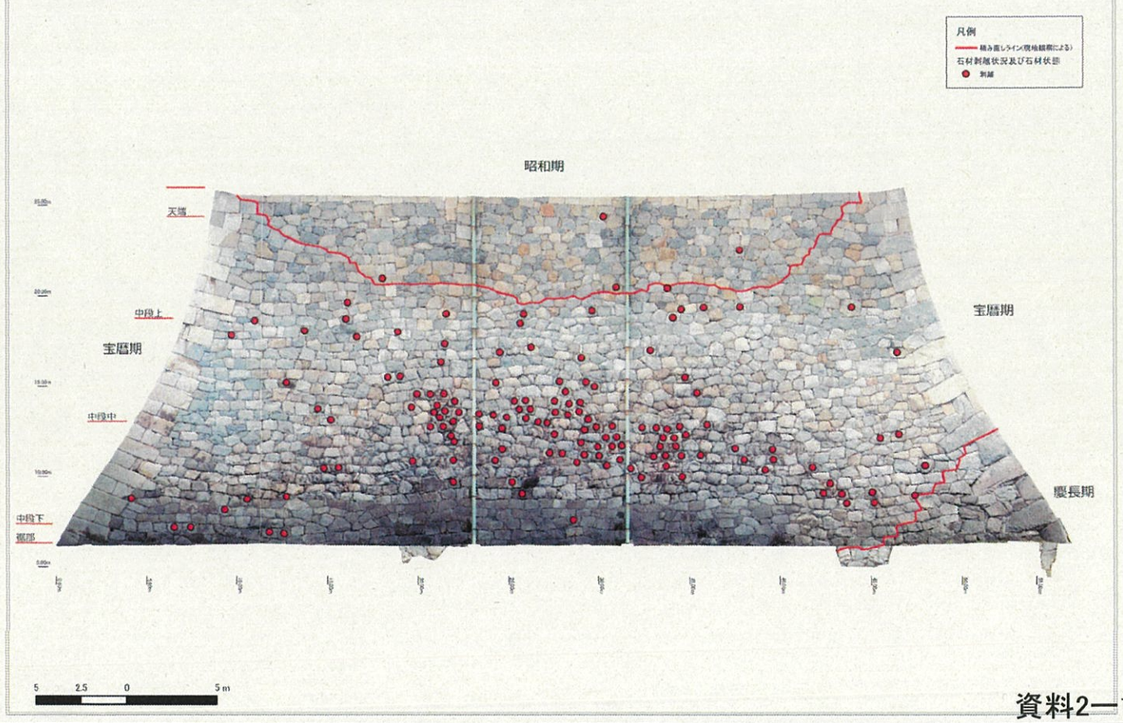
U60-1414(被熱有り)　U60-1477(被熱有り)　U60-0116(被熱無し)　U60-0733(被熱無し)　U60-2231(被熱無し)

※築石表面からの観察(目視・打音)による。

名古屋城天守台周辺石垣調査　U060 石材調査（損傷状況）



名古屋城天守台周辺石垣調査　U060 石材調査（損傷状況）



■名古屋城天守台周辺石垣調査　H135(小天守南面)ビデオスコープ（モルタル状態）

・ビデオスコープ調査でモルタルは練状が昭和期の積み直し部分で確認された。注入状は中段上部に多く認められる。
中段下部でのモルタルは少ないが、注入状、表面が認められる。



A-2 深度70cm



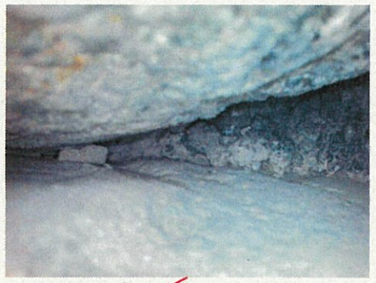
E-10 深度20cm



B-17 深度50cm



A-15 深度70cm



D-14 深度10cm



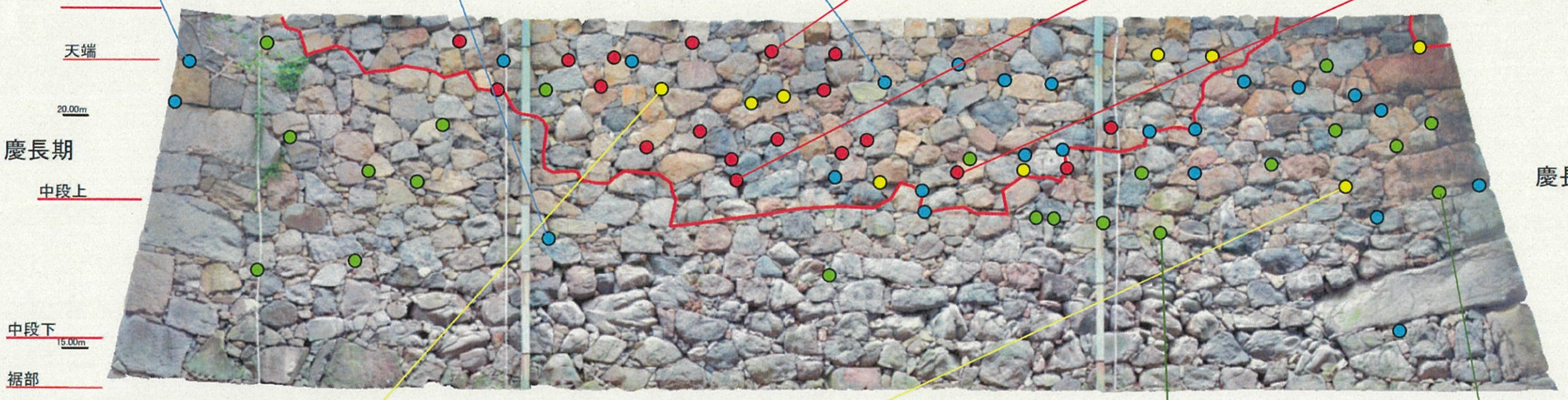
D-19 深度50cm

注入状　モルタル注入の形跡

練状　塊として詰められたモルタル

昭和期

昭和期



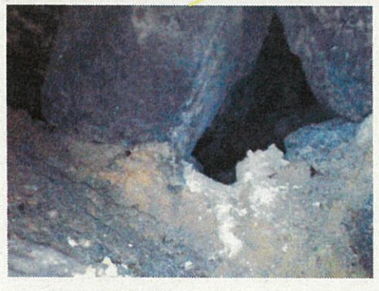
0 1 2 4 6 8 m

ガラ溜り　モルタル片の溜まり

表面　モルタルの汚れ、間詰石の固定



B-12 深度50cm



D-27 深度10cm



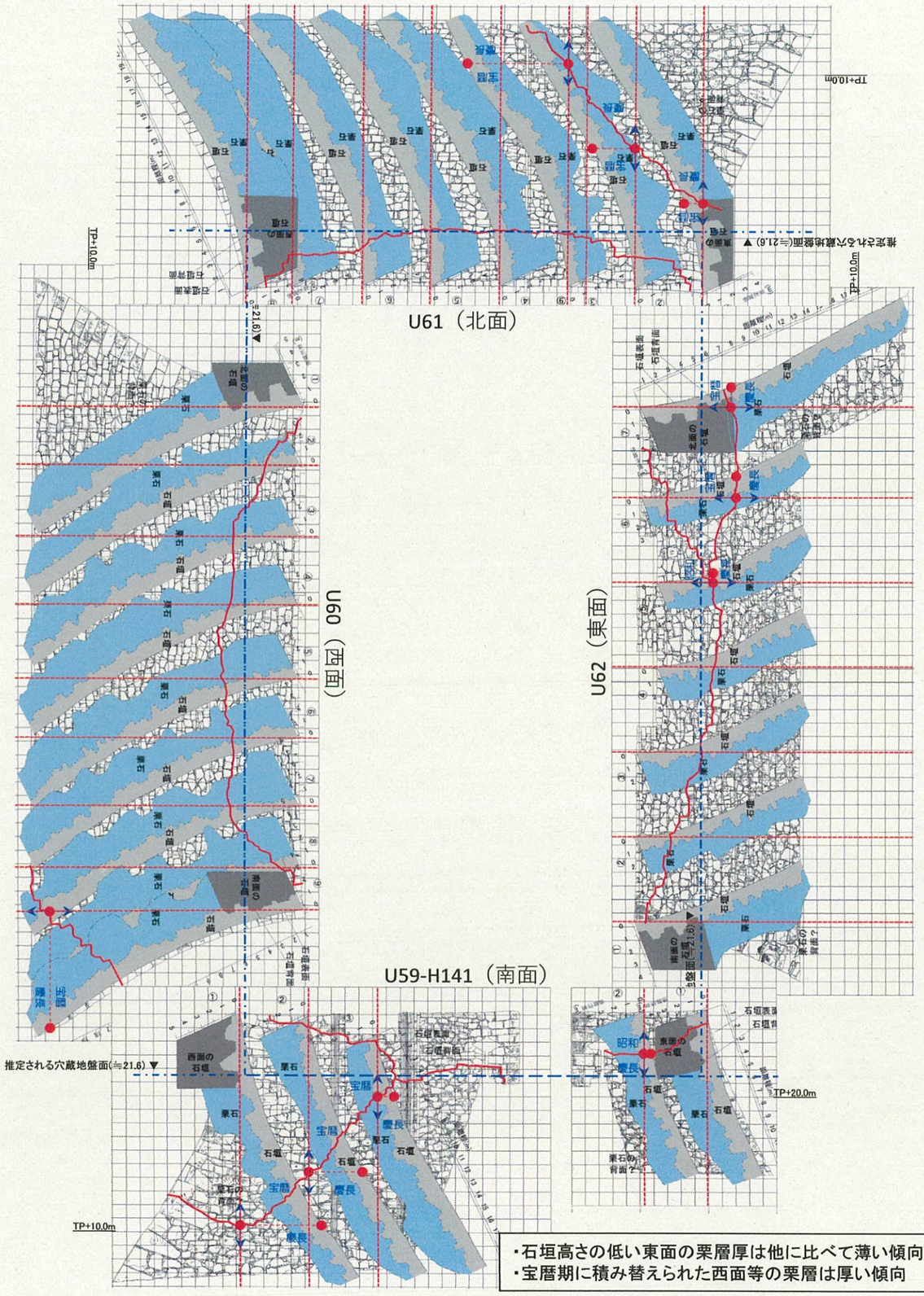
E-23 深度1cm



D-29 深度1cm

■名古屋城大天守台周辺石垣　大天守レーダー探査

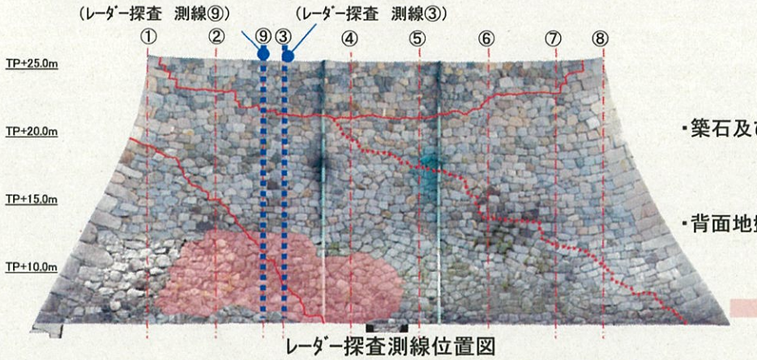
測線位置での背面探査状況(推定断面)



・石垣高さの低い東面の栗層厚は他に比べて薄い傾向
・宝暦期に積み替えられた西面等の栗層は厚い傾向

■名古屋城天守台周辺石垣（大天守孕み部の背面状況）

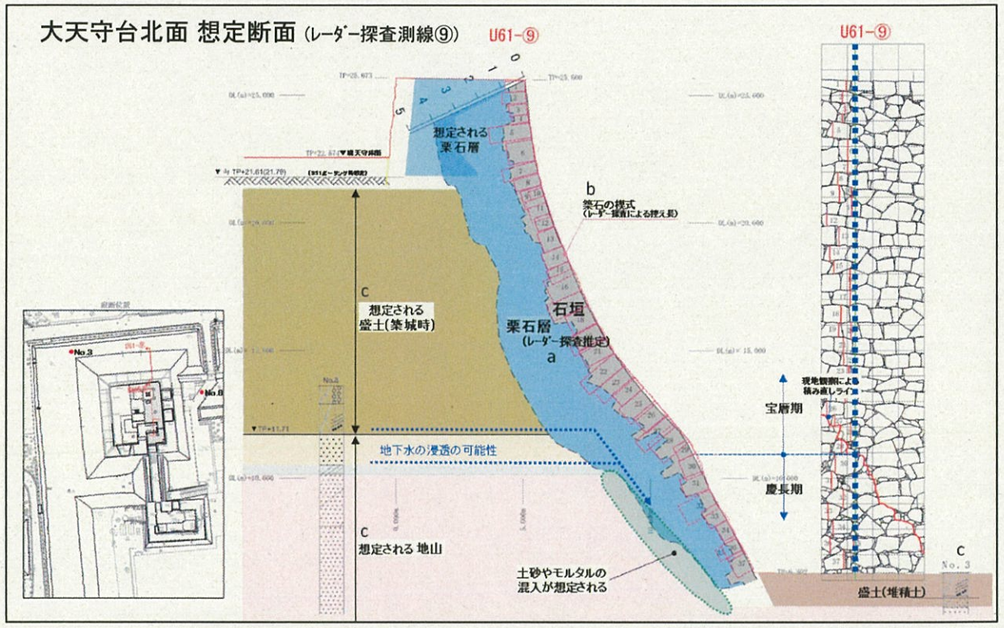
【既調査資料による大天守北面(U61)孕み部の想定される断面】



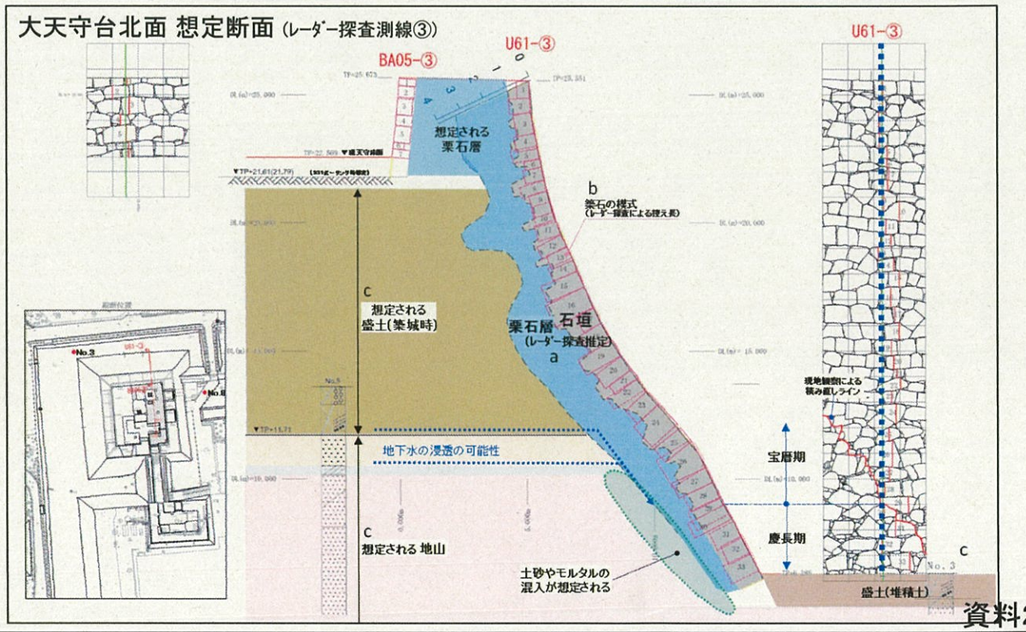
レーダー探査測線位置図

・築石及び栗石層の想定　a：レーダー探査(測線)による築石と栗石層の推定
　b：レーダー探査(近傍の石材長さ)築石控え長さによる模式
・背面地盤の想定　c：本丸及び内堀地盤調査による地盤構成

大天守台北面 想定断面（レーダー探査測線⑨）



大天守台北面 想定断面（レーダー探査測線③）



名古屋城内石垣カルテについて

1　石垣カルテの見直しについて

平成29年度より作成している名古屋城内全体の石垣カルテについて、石垣部会の指導のもと、フォーマットの再整理を行った。

指導により、検討を加えた点については別紙資料（資料３－２～４）に示した。実際にカルテを作成する中で、新たに検討の必要があると考えた点を青字で示した。

なお、これまでに作成した石垣カルテについても、新しいフォーマットに組み替えていく予定である。

2　石垣カルテの作成計画について

平成29年から令和7年までの9年間かけて製作する予定である（下表の通り）。

また、天守台石垣に関しては、別途行っている外観調査の成果に基づき、本カルテを作成する。

○石垣カルテの実施計画について

	オルソ作成	カルテ作成	調査位置
平成29年	4018m2	4478m2	オルソ：本丸、西之丸、二之丸、三之丸 カルテ：西之丸、二之丸、三之丸
平成30年	6830m2	8309m2	オルソ：二之丸外堀 カルテ：二之丸外堀、三之丸東三ノ門周辺
令和元年	約3500m2	約5500m2	オルソ：二之丸外堀 カルテ：本丸内堀
令和2年	なし	約10000m2	オルソ：なし（城内カルテを優先） カルテ：本丸内堀、西之丸水堀部
令和3年	なし	約9000m2	オルソ：なし（城内カルテを優先） カルテ：西之丸水堀部、御深井丸水堀部
令和4年	なし	約9000m2	オルソ：なし（城内カルテを優先） カルテ：二之丸外堀
令和5年	約2500m2	約9000m2	オルソ：三の丸 カルテ：外堀外周
令和6年	約2000m2	約6000m2	オルソ：三の丸 カルテ：外堀外周、三の丸
令和7年	約2000m2	約1000m2	オルソ：三の丸 カルテ：三の丸

名古屋城石垣基本調査(石垣カルテ)

地区名		石垣番号		石垣の部位		石垣面の方位		
立地面			立地地盤		管理環境			
所有者		管理者		関係法令		利用形態		
現在の利用状況				築造時期	名城期か廃城後か			
沿革	廃城以前の利用状況			修復履歴				
絵図・古文書	下記凡例のように、記号化して表記。随時追加していく							
丁場割図における普請担当大名				既往の発掘調査・研究	文献に記号を与えて記号で記入			
延長	天端			裾部				
高さ	左端部		中央部		右端部			
	石垣高に1m以上の差がある場合							
	①		②		③		④		⑤	櫓台等1m以上の高さの変化がある場合
立面積				変形の観測 (モニタリングの方法)	有無を記し、有りの場合はモニタリングの方法記す			
変状の程度	隅角部、築石部の変状の度合いを総合的に記入する。←観察者ごとの違いが大きくなる恐れがあるため、ランク分けをしてはどうか。							
破損要因 特記事項								
備考	危険性の評価は、カルテには記述しない							

絵図・古文書　凡例
指　「なごや御城総指図」　　町　「名古屋城普請町場受取絵図」
石　「なごや御城石垣絵図」　宝　「仕様の大法」
深　「御本丸御深井丸図」　　温　「金城温古録」
離　「名古屋離宮平面図」　　写　各種写真

名古屋城石垣基本調査(石垣カルテ)　　隅角部　　0

隅角	左		右	
平面形状				
稜線	段数		段数	
	勾配		勾配	
	反り		反り	
気負い				
積み方	技法		技法	
	角脇石の個数		角脇石の個数	
はさみ石 間詰石				
石材加工	角石		角石	
	角脇石		角脇石	
石材寸法 控え長	最小		最小	
	最大		最大	
石材形状 規格性				
石質				
石材の 石質比率				
刻印の状況				
矢穴の状況	矢穴を分類して示す			
植物				
近代以降の付加物 (モルタル・鉄筋など)				
観察事項 (角石の形態・角脇石の状態など)				

隅角部　破損状況

	剥離	ヒビ	割れ	孕み	ズレ	抜け	歪み	その他の状況
天端								隅角部が欠損している部分を「欠け」として分類してはどうか。
中段								
裾部								
観察事項								

名古屋城石垣基本調査(石垣カルテ)　　築石部　0

平面形状											
立面形状	勾配	左端部		中央部		右端部					
		標準的な勾配と異なる場合									
		①		②		③		④		⑤	
	反り										
排水口・出水口の有無											
積み方											
間詰石											
石材加工	1次加工と2次加工に分けて記述										
石材寸法	最小		最大		標準						
石材形状規格性											
石材種別											
石質											
石材の石質比率											
刻印の状況											
矢穴の状況											
植物											
近代以降の付加物(モルタル・鉄筋など)											
観察事項(築石の形態・状態など)											

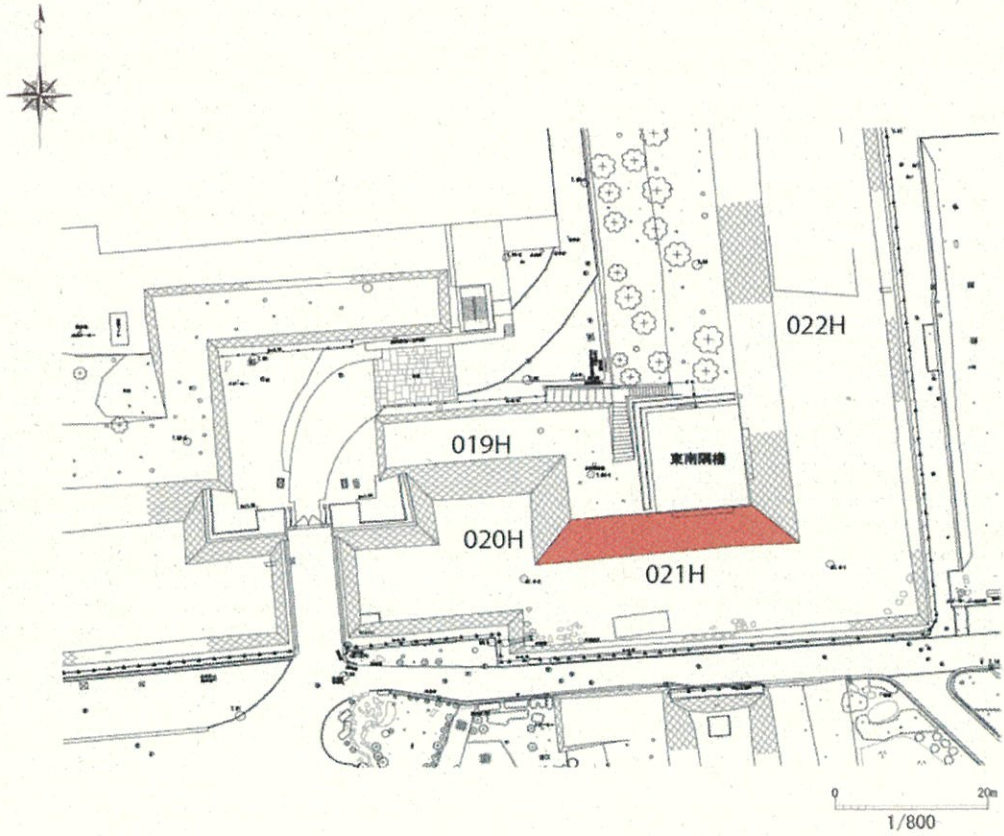
築石部　破損状況

	剥離	ヒビ	割れ	孕み	ズレ	抜け	歪み	その他の状況
天端								
中段								
裾部								
観察事項								

名古屋城石垣基本調査(石垣カルテ)

地区名	本丸	石垣番号	021H	石垣部位	本丸内堀	石垣面の方位	南
立地面	内堀堀底		立地地盤	熱田層地山	管理環境	バックヤード	
所有者	名古屋市	管理者	名古屋市	関係法令	文化財保護法 都市公園法	利用形態	都市公園
現在の利用状況	東半に東南隅櫓(辰巳櫓)			築造時期	慶長期		
沿革	上部構造物として東南隅櫓(辰巳櫓)・多門櫓			修復履歴	-		
絵図・古文書							
丁場割図における普請担当大名	加藤左馬介・羽柴三左衛門			既往の発掘調査・研究	無		
延長	天端	24.00m		裾部	34.93m		
高さ	左端部	13.52m	中央部	13.14m	右端部	13.54m	
	石垣高に1m以上の差がある場合						
	①	-	②	-	③	-	④	-	⑤	-
立面積	397.68㎡			変形の観測 (モニタリングの方法)	無		
変状の程度	石垣中央から裾部にかけて広範囲に孕みが確認される。						
破損要因 特記事項							
備考	石垣上部・下部とも非公開エリアのため見学者などの進入は通常なし						

位置図



名古屋城石垣基本調査(石垣カルテ)　　隅角部 021H

隅角	左		右	
平面形状	出角		出角	
稜線	段数	21	段数	17
	勾配	65.0度	勾配	65.0度
	反り	上部2/3有	反り	上部2/3有
気負い	有		有	
積み方	技法	算木積	技法	算木積
	角脇石の個数	2石(築石と同様の石材を用いて3～4石の箇所有)	角脇石の個数	定型的な角脇石なく、築石と同様の石材を2～4石用いる
はさみ石 間詰石	有(はさみ石は割石)		有(はさみ石は割石)	
石材加工	角石	ノミ タタキ	角石	ノミ タタキ
	角脇石	ノミ タタキ	角脇石	ノミ 粗割
石材寸法 控え長	最小	1.62m	最小	1.62m
	最大	2.21m	最大	2.26m
石材形状 規格性	直方体、尻側の加工弱い石材有		直方体、尻側の加工弱い石材有	
加工痕跡等	ノミ タタキ 刻印			
石質	花崗岩 花崗閃緑岩 火山砕屑岩(竜山石)			
石材の石質比率	花崗閃緑岩 100%		花崗岩24%程 火山砕屑岩76%程	
刻印の状況	有 33%程		有 18%程	
矢穴の状況	有 9cm程		有 15cm程	
植物	目地に草		目地に草	
近代以降の付加物(モルタル・鉄筋など)	認められない			
観察事項(角石の形態・角脇石の状態など)	左右で担当丁場が異なっており、角脇石の状況が異なっている			

隅角部 破損状況

	剥離	ヒビ	割れ	孕み	ズレ	抜け	歪み	その他の状況
天端	○				○			天端石のせり出しが確認される
中段		○	○	○	○			間詰石の抜け有
裾部			○	○				間詰石の抜け有
観察事項	隅角石の角部の欠けが確認される							

名古屋城石垣基本調査(石垣カルテ)　　築石部　021H

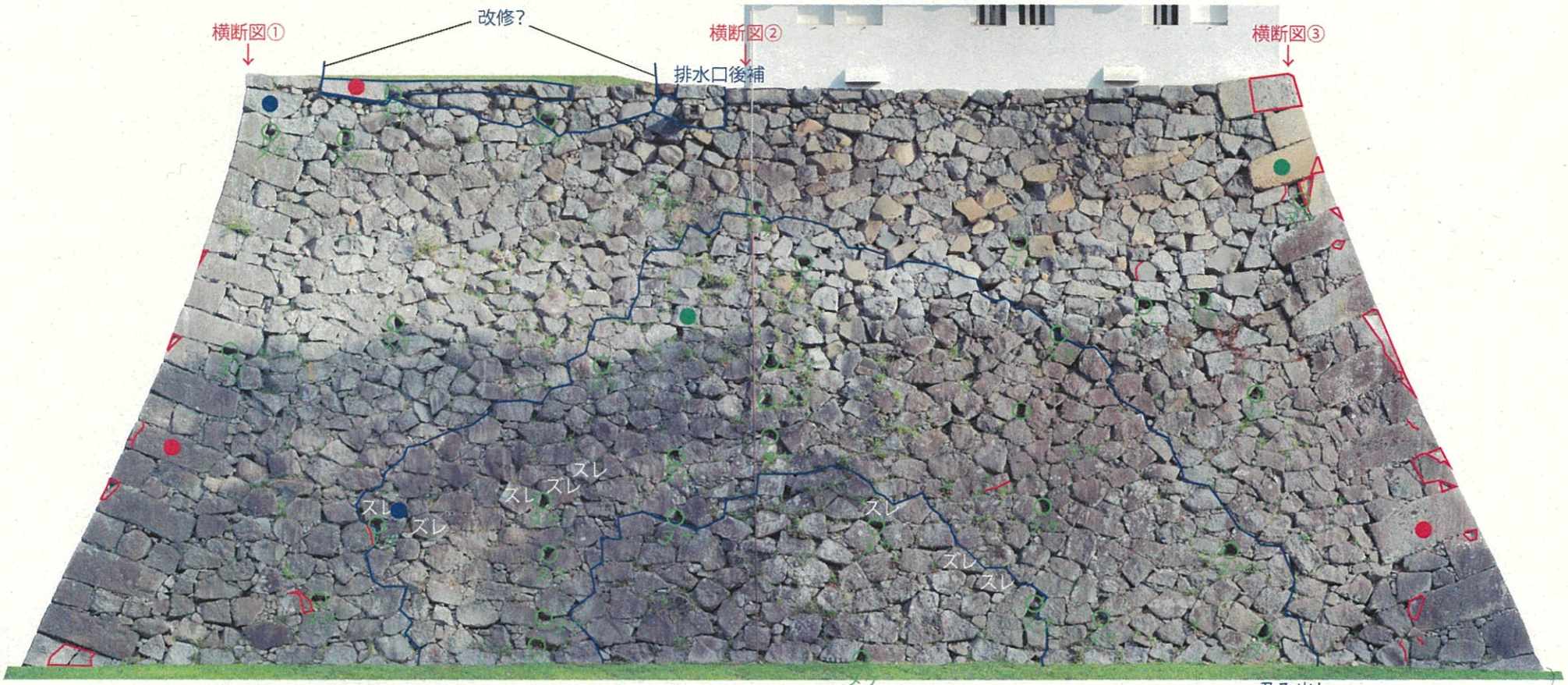
平面形状		輪取り(緩い)										
立面形状	勾配	左端部	78.0度	中央部	68.0度	右端部	73.0度	(現地表より1間)				
		pl										
		①	-	②	-	③	-	④	-	⑤	-	
	反り	上部2/3有										
排水口・出水口の有無		中央上部に排水口(飛出・近代以降の構築か)										
積み方		乱積み										
間詰石		有(河川礫・割石)										
石材加工		ノミ 粗割 野面										
石材寸法		最小	0.29m	最大	0.58m	標準	1.45m					
石材形状規格性		長方形基調ではあるが不定形 上部に行くにしたがい小型化の傾向										
石材種別		割石 野面										
加工痕跡など		ノミ 刻印										
石質		花崗閃緑岩 砂岩 左側が砂岩比率、右側が花崗閃緑岩比率が高い傾向										
石材の石質比率		花崗閃緑岩70%程 砂岩30%程										
刻印の状況		有 20%程										
矢穴の状況		有 7～16cm程										
植物		目地に草 天端に樹木										
近代以降の付加物(モルタル・鉄筋など)		認められない										
観察事項(築石の形態・状態など)		やや長方形の材を横長に積む箇所が認められる										

築石部 破損状況

	剥離	ヒビ	割れ	孕み	ズレ	抜け	歪み	その他の状況
天端					○			間詰石の抜け有　天端石のせり出しが確認される
中段		○	○	○	○			間詰石の抜け有
据部	○		○	○				間詰石の抜け有
観察事項	孕み部に石材のズレが認められる							

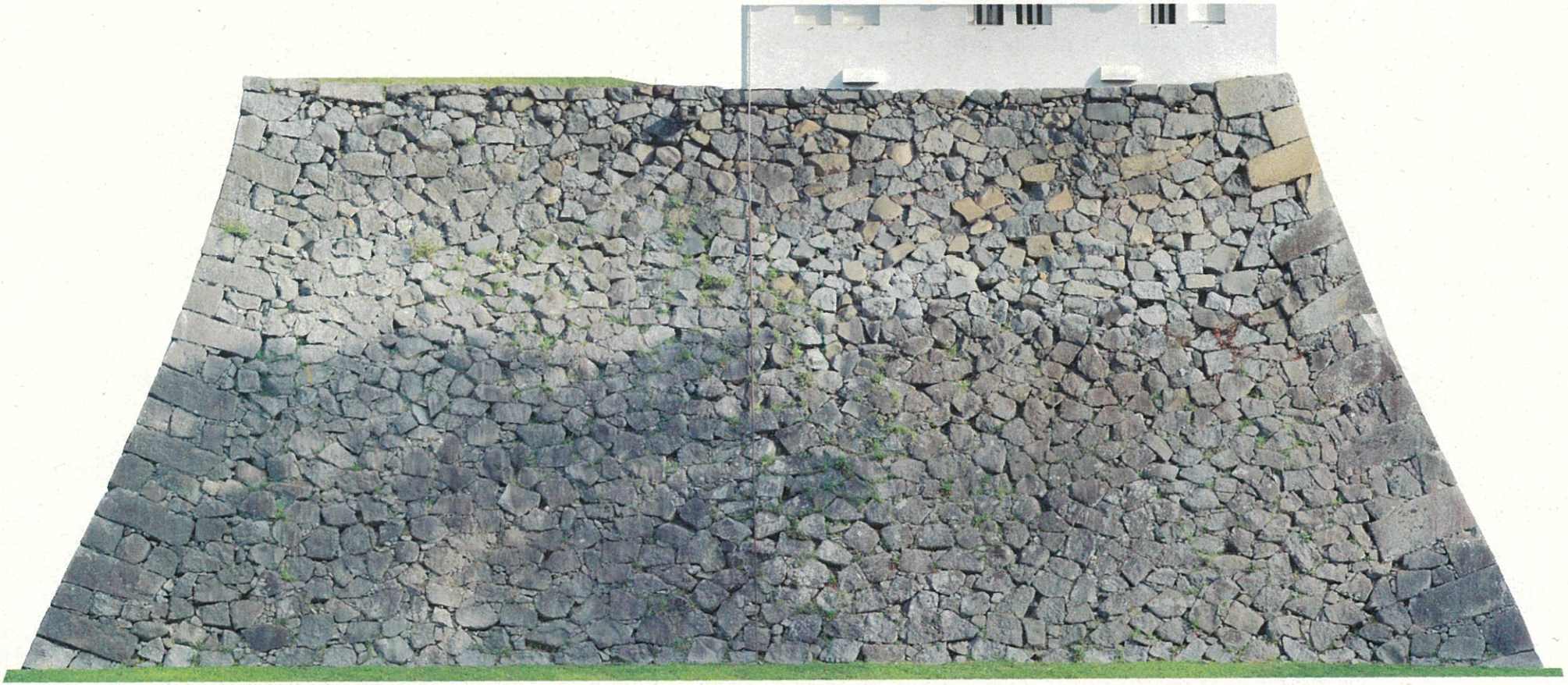
名古屋城石垣基本調査　本丸エリア　021H　石垣カルテ

割れ・かけ・剥離・表面劣化
孕み出し
間詰め関連
近代の補強
その他変状箇所
石目地
改修
石材寸法（最大）
石材寸法（最小）
石材寸法（標準）

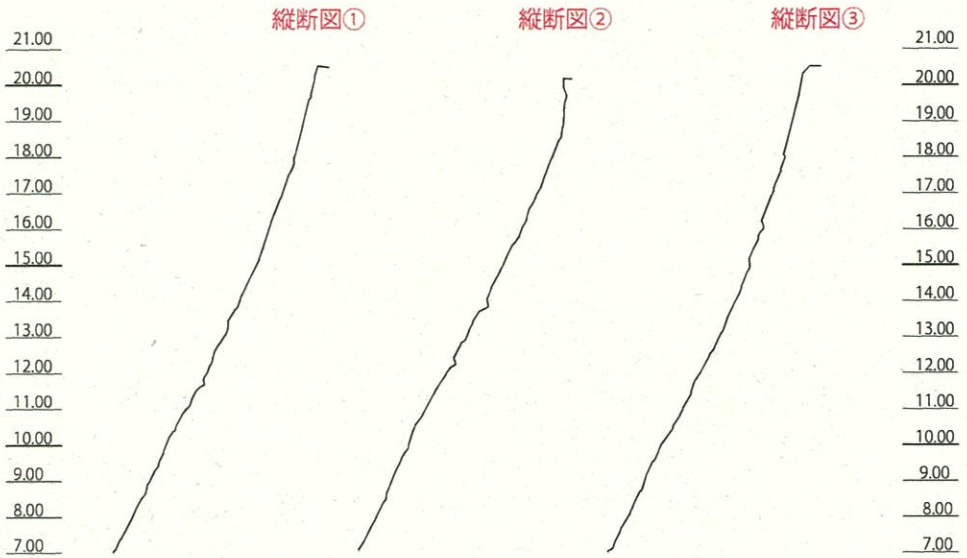


資料3—8

名古屋城石垣基本調査　本丸エリア　021H　石垣カルテ

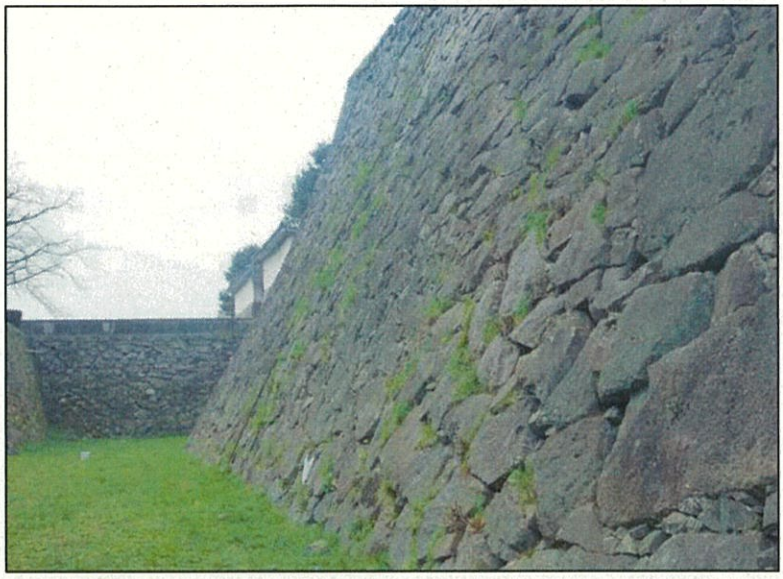


名古屋城石垣基本調査　本丸エリア　021H　石垣カルテ　縦断図



1:100
0　5m

資料3—10



No.：1
石垣名称 本丸地区　021H
内容 築石部の孕み



No.：2
石垣名称 本丸地区　021H
内容 築石のズレ



No.：3
石垣名称 本丸地区　021H
内容 隅角石のワレ



No.：4
石垣名称 本丸地区　021H
内容 隅角石の欠け

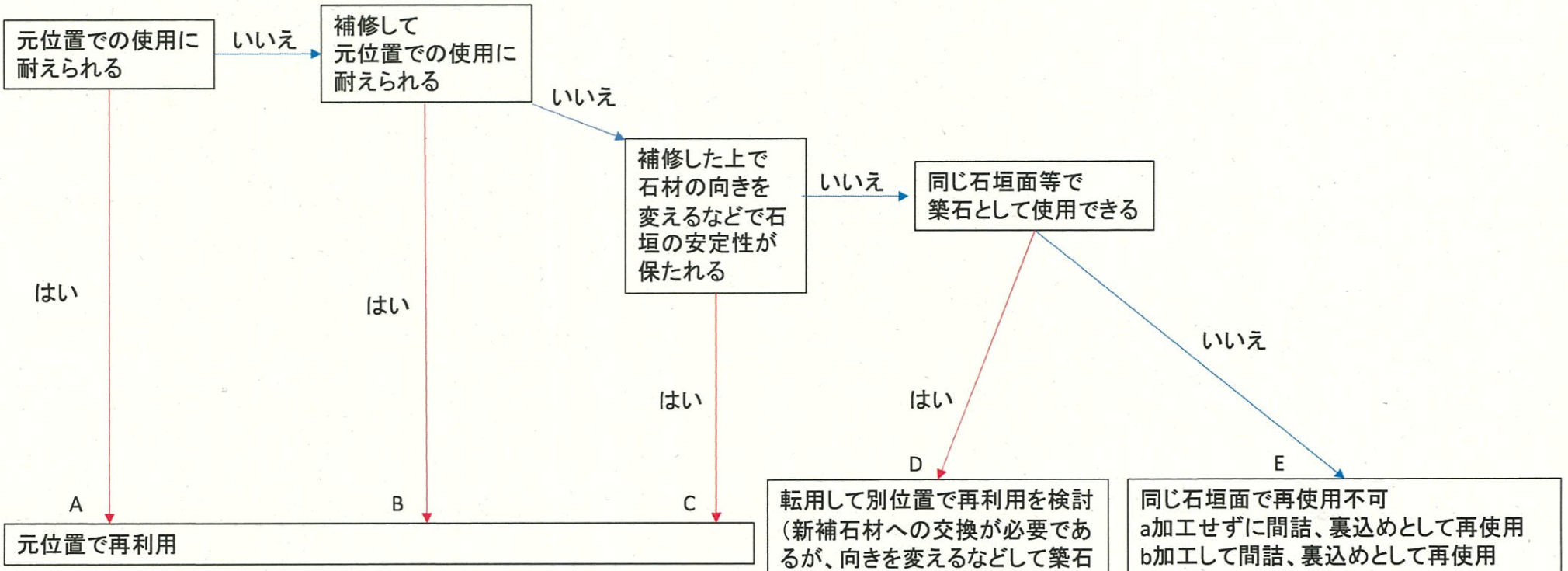


No.：5
石垣名称 本丸地区　021H
内容 間詰石の抜け



No.：6
石垣名称 本丸地区　021H
内容 抜け落ちた間詰石

石材再使用判定フロー

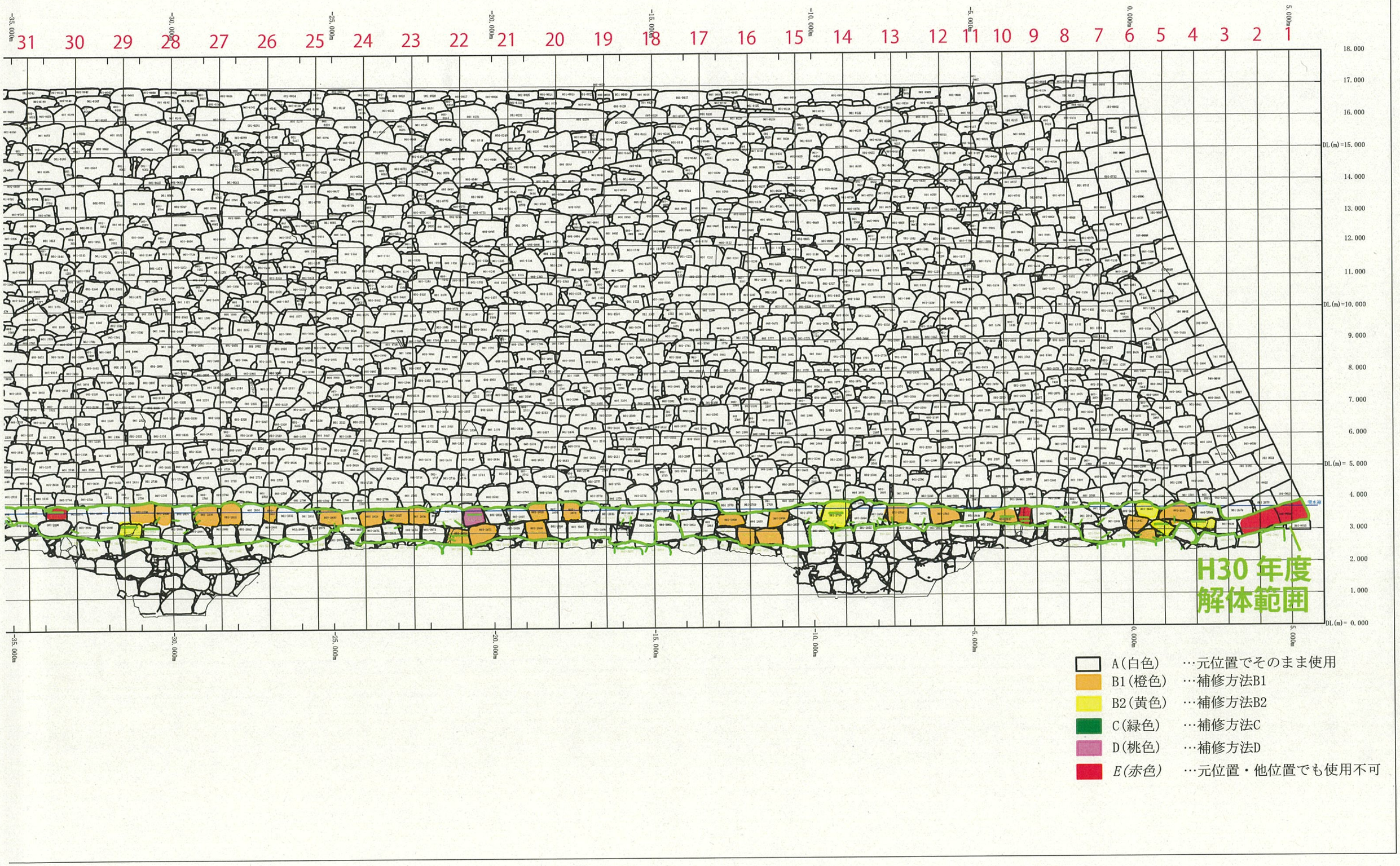


B1：軽微な損傷（荷重を負担する機能に問題なし）
B2：重大な損傷（荷重を負担する機能に問題あり）

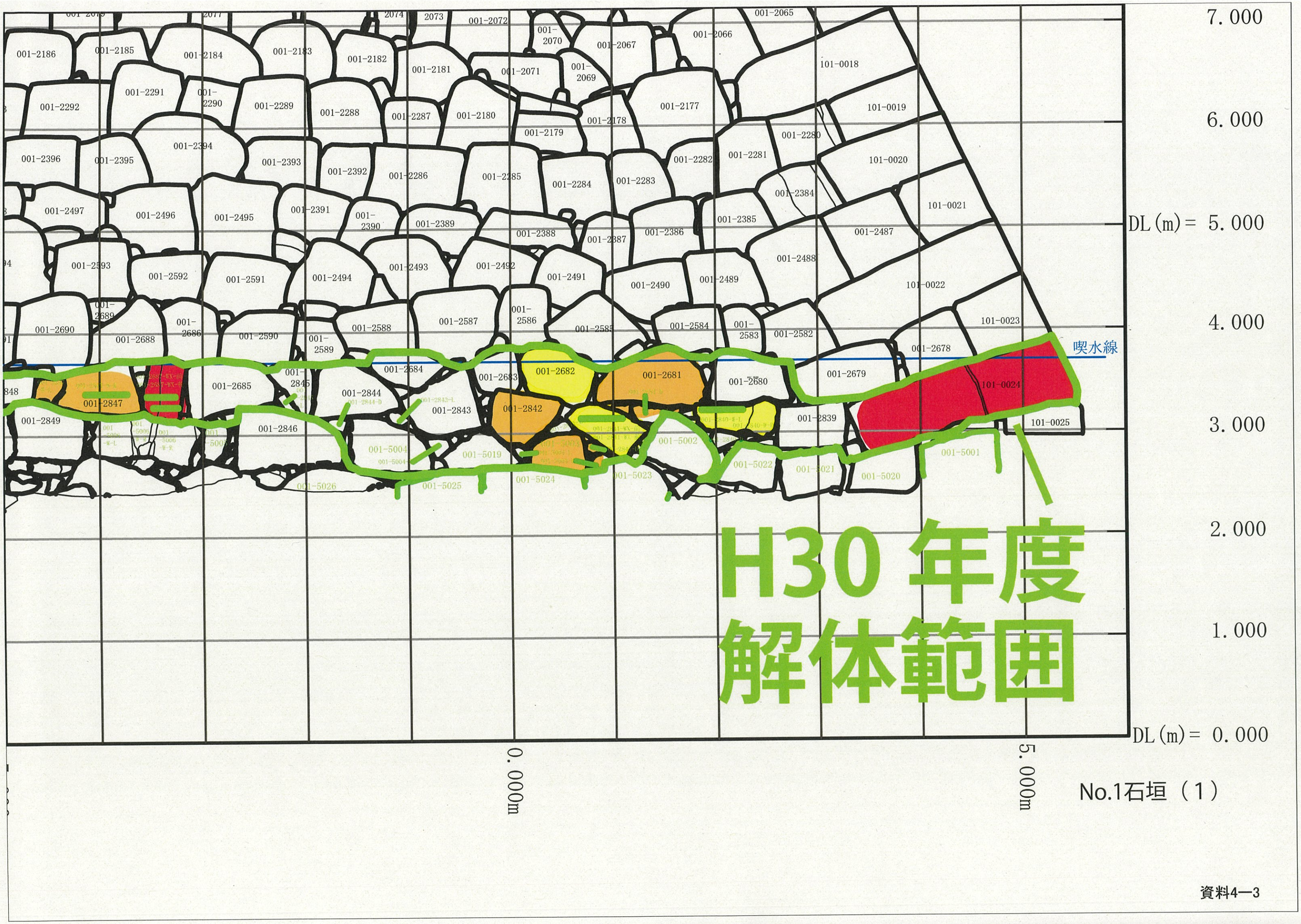
次ページ立面図の着色　A：無色　B1：橙色　B2：黄色　C：緑色　D：桃色　E：赤色

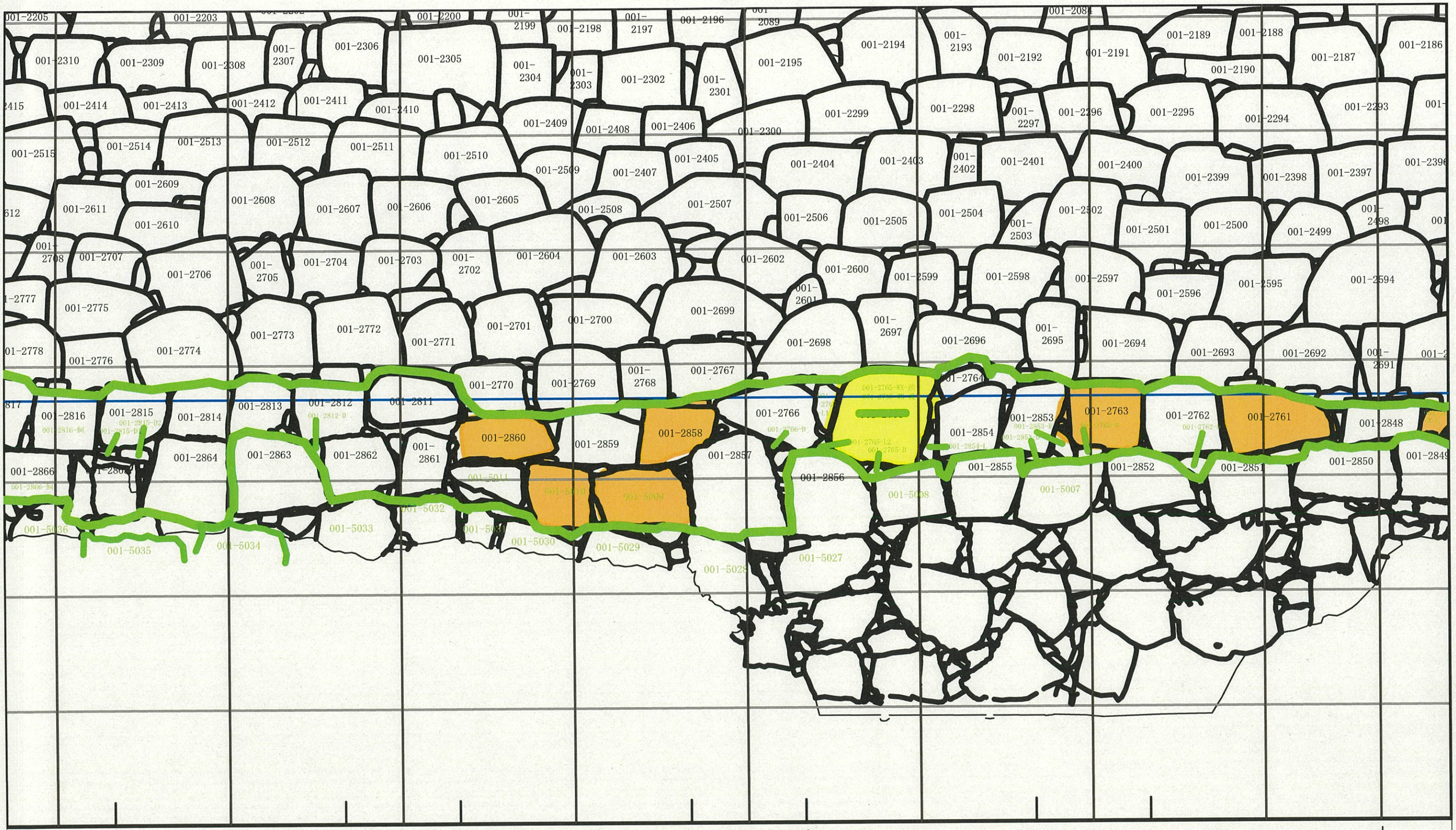
資料4—1

No.1（東面）石垣立面図



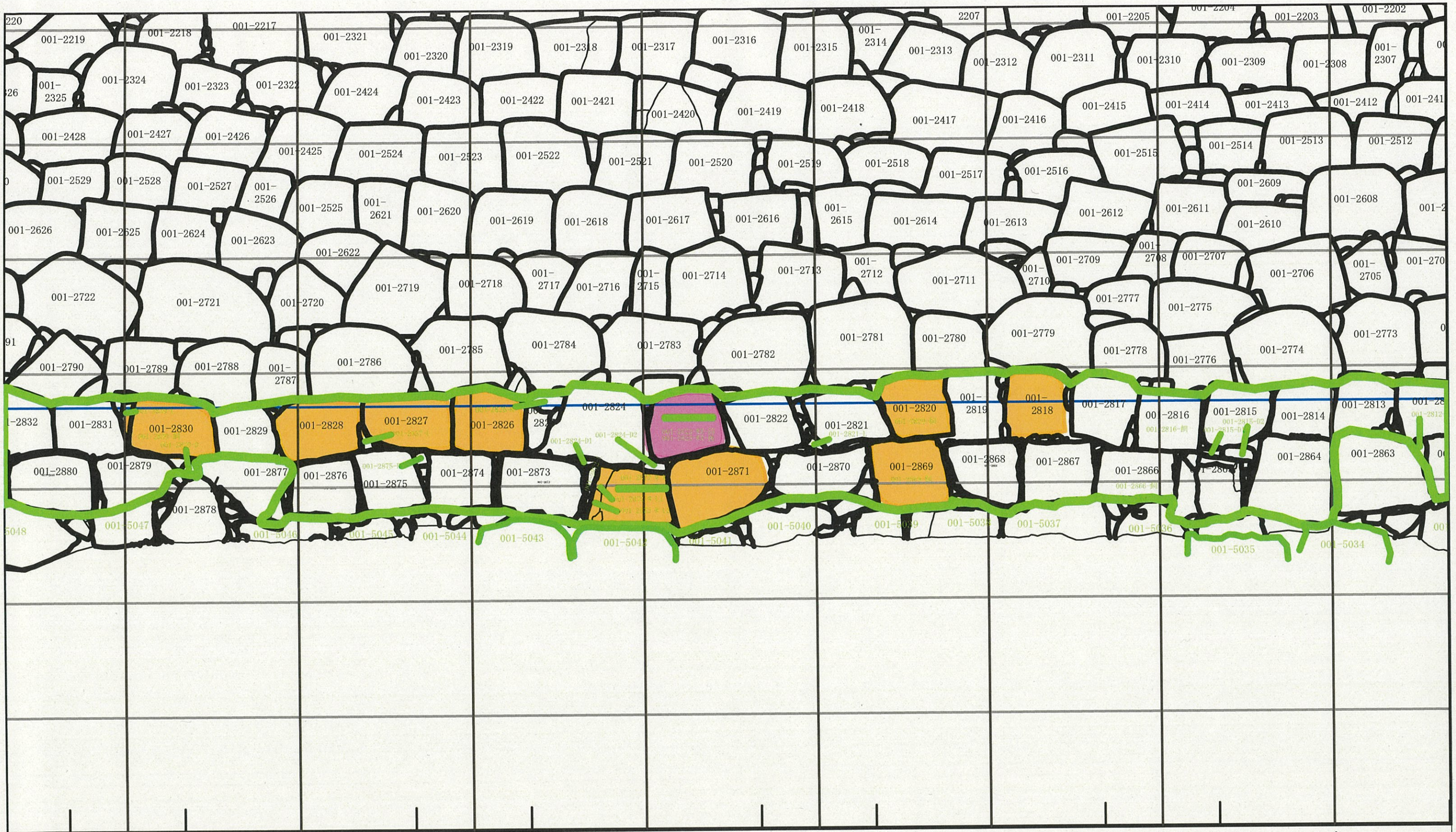
資料4—2


001-2186
001-2185
001-2184
001-2183
001-2182
001-2181
001-2180
001-2179
001-2178
001-2177
001-2176
001-2292
001-2291
001-2290
001-2289
001-2288
001-2287
001-2396
001-2395
001-2394
001-2393
001-2392
001-2286
001-2285
001-2284
001-2283
001-2282
001-2281
001-2280
001-2497
001-2496
001-2495
001-2391
001-2389
001-2388
001-2387
001-2386
001-2385
001-2384
001-2593
001-2592
001-2591
001-2494
001-2493
001-2492
001-2491
001-2490
001-2489
001-2488
001-2487
001-2690
001-2688
001-2590
001-2588
001-2587
001-2585
001-2584
001-2582
001-2678
001-2679
001-2847
001-2685
001-2684
001-2683
001-2682
001-2681
001-2680
001-2849
001-2846
001-2844
001-2843
001-2842
001-2839
001-5004
001-5019
001-5002
001-5022
001-5021
001-5020
001-5001
001-5026
001-5025
001-5024
001-5023
101-0018
101-0019
101-0020
101-0021
101-0022
101-0023
101-0024
101-0025
喫水線
7.000
6.000
DL(m)= 5.000
4.000
3.000
2.000
1.000
DL(m)= 0.000
0.000m
5.000m
No.1石垣（1）
H30 年度
解体範囲
資料4—3


001-2205
001-2203
001-2200
001-2199
001-2198
001-2197
001-2196
001-2089
001-2084
001-2310
001-2309
001-2308
001-2307
001-2306
001-2305
001-2304
001-2303
001-2302
001-2301
001-2195
001-2194
001-2193
001-2192
001-2191
001-2189
001-2188
001-2187
001-2186
001-2190
2415
001-2414
001-2413
001-2412
001-2411
001-2410
001-2409
001-2408
001-2406
001-2300
001-2299
001-2298
001-2297
001-2296
001-2295
001-2294
001-2293
001-2515
001-2514
001-2513
001-2512
001-2511
001-2510
001-2509
001-2407
001-2405
001-2404
001-2403
001-2402
001-2401
001-2400
001-2399
001-2398
001-2397
001-2396
001-2609
612
001-2611
001-2608
001-2607
001-2606
001-2605
001-2508
001-2507
001-2610
001-2506
001-2505
001-2504
001-2503
001-2502
001-2501
001-2500
001-2499
001-2498
001-2708
001-2707
001-2704
001-2703
001-2702
001-2604
001-2603
001-2602
001-2706
001-2705
001-2600
001-2599
001-2598
001-2597
001-2596
001-2595
001-2594
001-2601
-2777
001-2775
001-2699
001-2697
001-2778
001-2773
001-2772
001-2771
001-2701
001-2700
001-2698
001-2696
001-2695
001-2694
001-2693
001-2692
001-2691
001-2774
001-2776
001-2768
001-2767
001-2764
817
001-2816
001-2815
001-2814
001-2813
001-2812
001-2811
001-2770
001-2769
001-2766
001-2853
001-2763
001-2762
001-2761
001-2848
001-2860
001-2858
001-2859
001-2854
001-2864
001-2863
001-2862
001-2861
001-2857
001-2866
001-2856
001-2855
001-2852
001-2851
001-2850
001-2849
001-5011
001-5009
001-5008
001-5007
001-5032
001-5036
001-5033
001-5031
001-5030
001-5029
001-5028
001-5027
001-5035
001-5034
-15. 000m
-10. 000m
-5. 000m

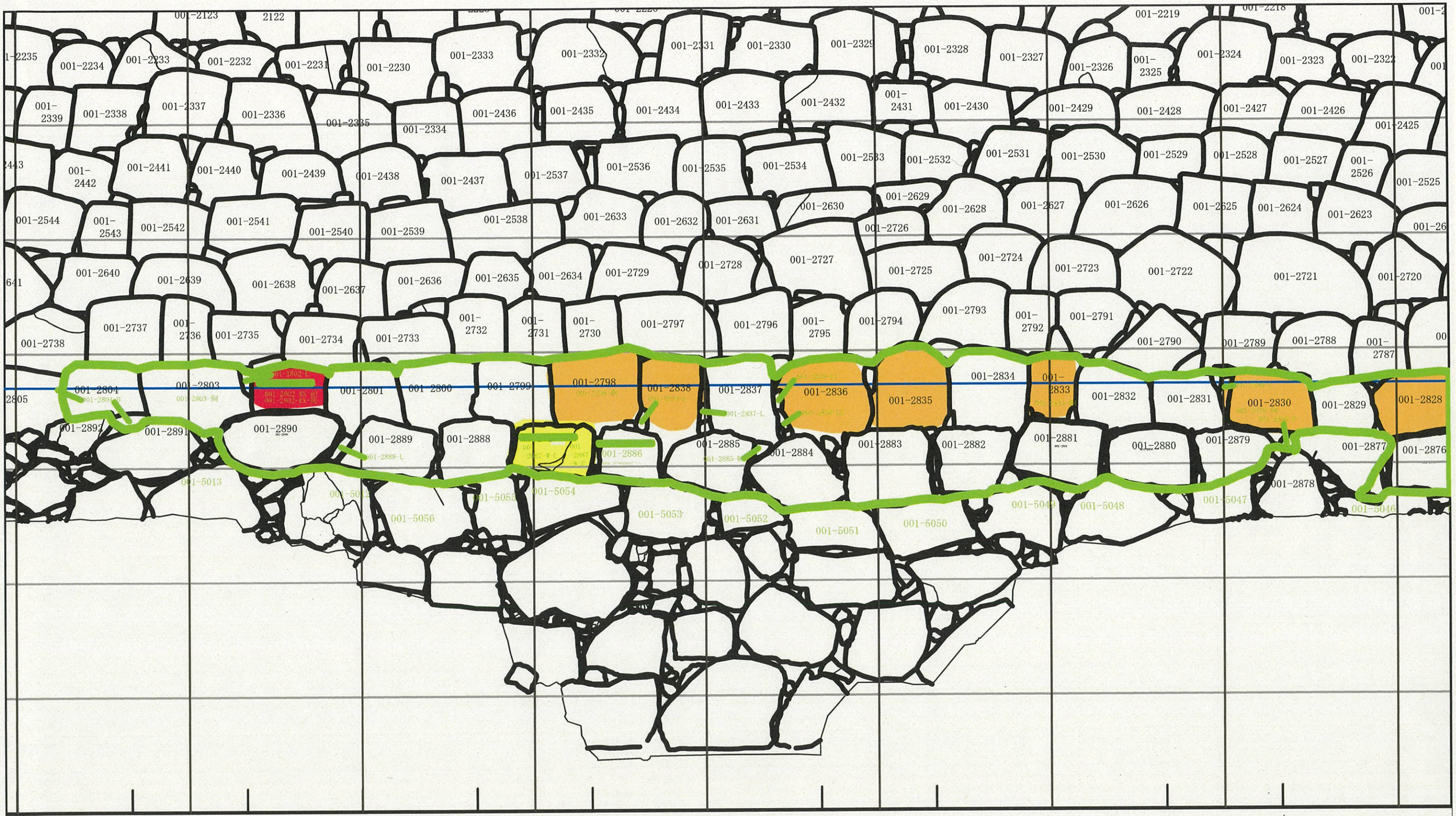
No.1石垣（2）

資料4—4


001-2219
001-2218
001-2217
001-2321
001-2320
001-2319
001-2318
001-2317
001-2316
001-2315
001-2314
001-2313
001-2312
001-2311
001-2310
001-2309
001-2308
001-2307
001-2324
001-2323
001-2322
001-2424
001-2423
001-2422
001-2421
001-2420
001-2419
001-2418
001-2417
001-2416
001-2415
001-2414
001-2413
001-2412
001-2428
001-2427
001-2426
001-2425
001-2524
001-2523
001-2522
001-2521
001-2520
001-2519
001-2518
001-2517
001-2516
001-2515
001-2514
001-2513
001-2512
001-2529
001-2528
001-2527
001-2526
001-2525
001-2621
001-2620
001-2619
001-2618
001-2617
001-2616
001-2615
001-2614
001-2613
001-2612
001-2611
001-2610
001-2609
001-2608
001-2626
001-2625
001-2624
001-2623
001-2622
001-2722
001-2721
001-2720
001-2719
001-2718
001-2717
001-2716
001-2715
001-2714
001-2713
001-2712
001-2711
001-2710
001-2709
001-2708
001-2707
001-2706
001-2705
001-2790
001-2789
001-2788
001-2787
001-2786
001-2785
001-2784
001-2783
001-2782
001-2781
001-2780
001-2779
001-2778
001-2777
001-2776
001-2775
001-2774
001-2773
001-2832
001-2831
001-2830
001-2829
001-2828
001-2827
001-2826
001-2824
001-2822
001-2821
001-2820
001-2819
001-2818
001-2817
001-2816
001-2815
001-2814
001-2813
001-2880
001-2879
001-2878
001-2877
001-2876
001-2875
001-2874
001-2873
001-2871
001-2870
001-2869
001-2868
001-2867
001-2866
001-2864
001-2863
001-5047
001-5046
001-5045
001-5044
001-5043
001-5042
001-5041
001-5040
001-5039
001-5038
001-5037
001-5036
001-5035
001-5034
−25.000m
−20.000m
−15.000m

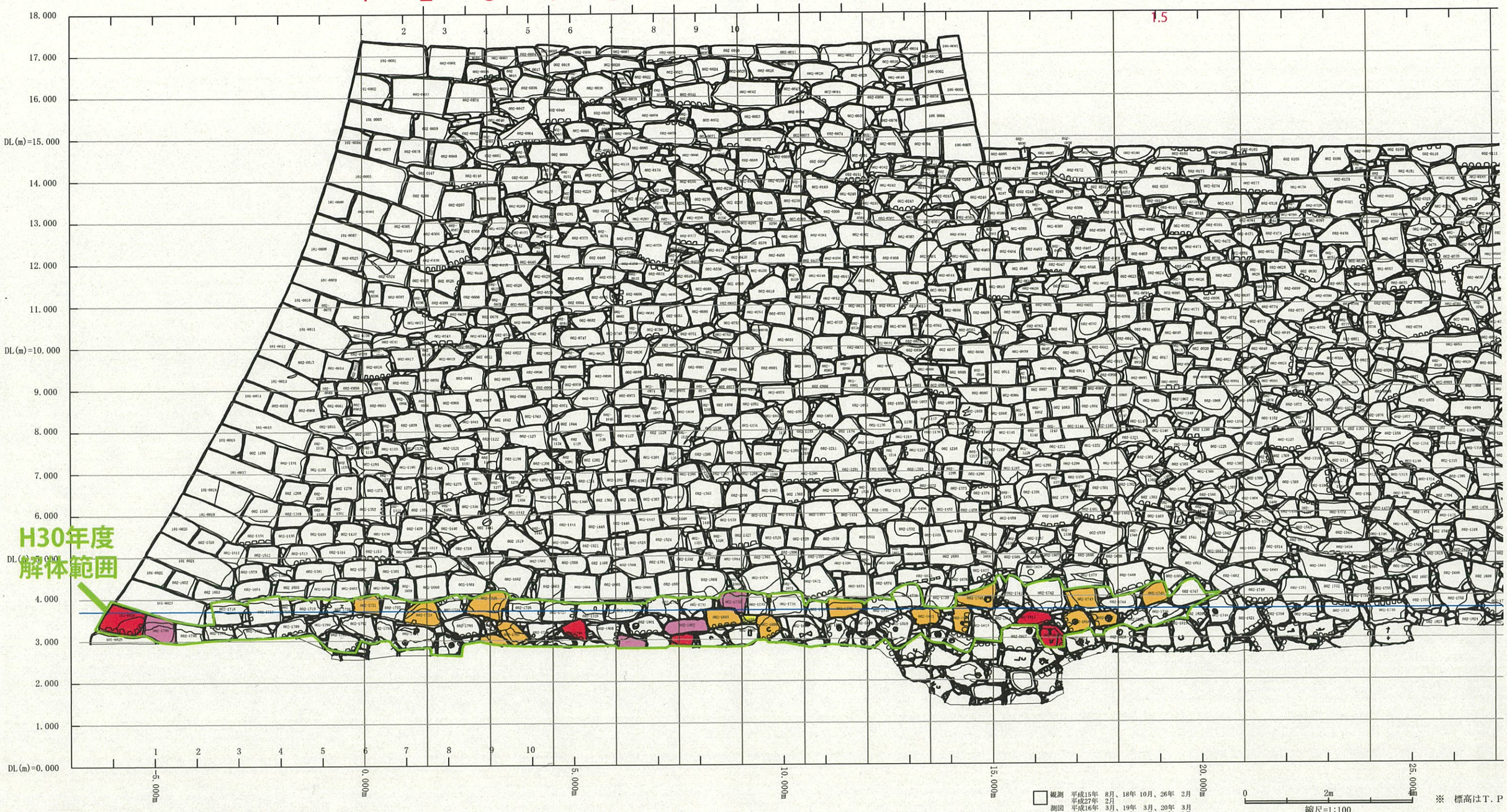
No.1石垣（3）

資料4—5


001-2123
2122
001-2219
001-2218
001-2235
001-2234
001-2233
001-2232
001-2231
001-2230
001-2333
001-2332
001-2331
001-2330
001-2329
001-2328
001-2327
001-2326
001-2325
001-2324
001-2323
001-2322
001-2339
001-2338
001-2337
001-2336
001-2335
001-2334
001-2436
001-2435
001-2434
001-2433
001-2432
001-2431
001-2430
001-2429
001-2428
001-2427
001-2426
001-2425
001-2442
001-2441
001-2440
001-2439
001-2438
001-2437
001-2537
001-2536
001-2535
001-2534
001-2533
001-2532
001-2531
001-2530
001-2529
001-2528
001-2527
001-2526
001-2525
001-2544
001-2543
001-2542
001-2541
001-2540
001-2539
001-2538
001-2633
001-2632
001-2631
001-2630
001-2629
001-2628
001-2627
001-2626
001-2625
001-2624
001-2623
001-2640
001-2639
001-2638
001-2637
001-2636
001-2635
001-2634
001-2729
001-2728
001-2727
001-2726
001-2725
001-2724
001-2723
001-2722
001-2721
001-2720
001-2737
001-2736
001-2735
001-2734
001-2733
001-2732
001-2731
001-2730
001-2797
001-2796
001-2795
001-2794
001-2793
001-2792
001-2791
001-2790
001-2789
001-2788
001-2787
001-2738
001-2804
001-2803
001-2802-L
001-2801
001-2800
001-2799
001-2798
001-2838
001-2837
001-2836
001-2835
001-2834
001-2833
001-2832
001-2831
001-2830
001-2829
001-2828
001-2805
001-2892
001-2891
001-2890
001-2889
001-2888
001-2886
001-2885
001-2884
001-2883
001-2882
001-2881
001-2880
001-2879
001-2877
001-2876
001-2878
001-5013
001-5012
001-5056
001-5052
001-5054
001-5053
001-5052
001-5051
001-5050
001-5049
001-5048
001-5047
001-5046
-35.000m
-30.000m
-25.000m

No.1石垣（4）

No.2（北面）石垣立面図



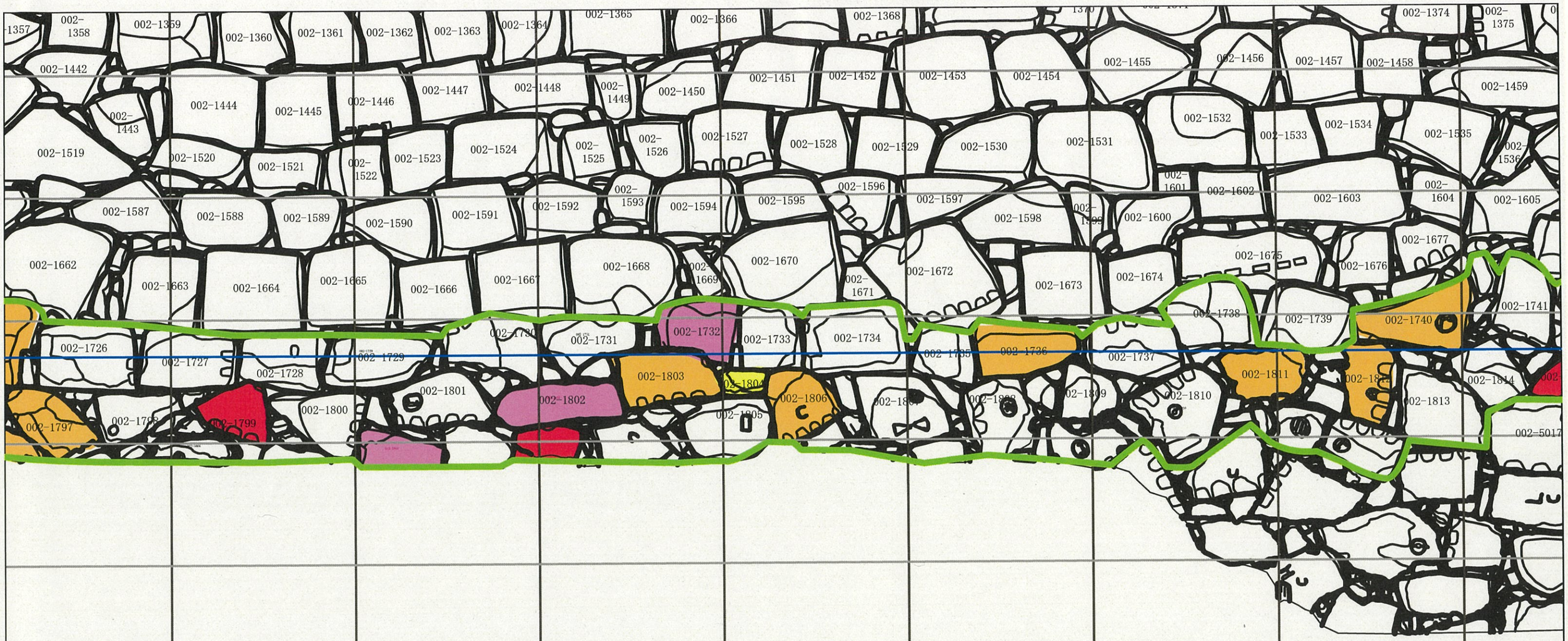
- A(白色) …元位置でそのまま使用
- B1(橙色) …補修方法B1
- B2(黄色) …補修方法B2
- C(緑色) …補修方法C
- D(桃色) …補修方法D
- E(赤色) …元位置・他位置でも使用不可

資料4—7

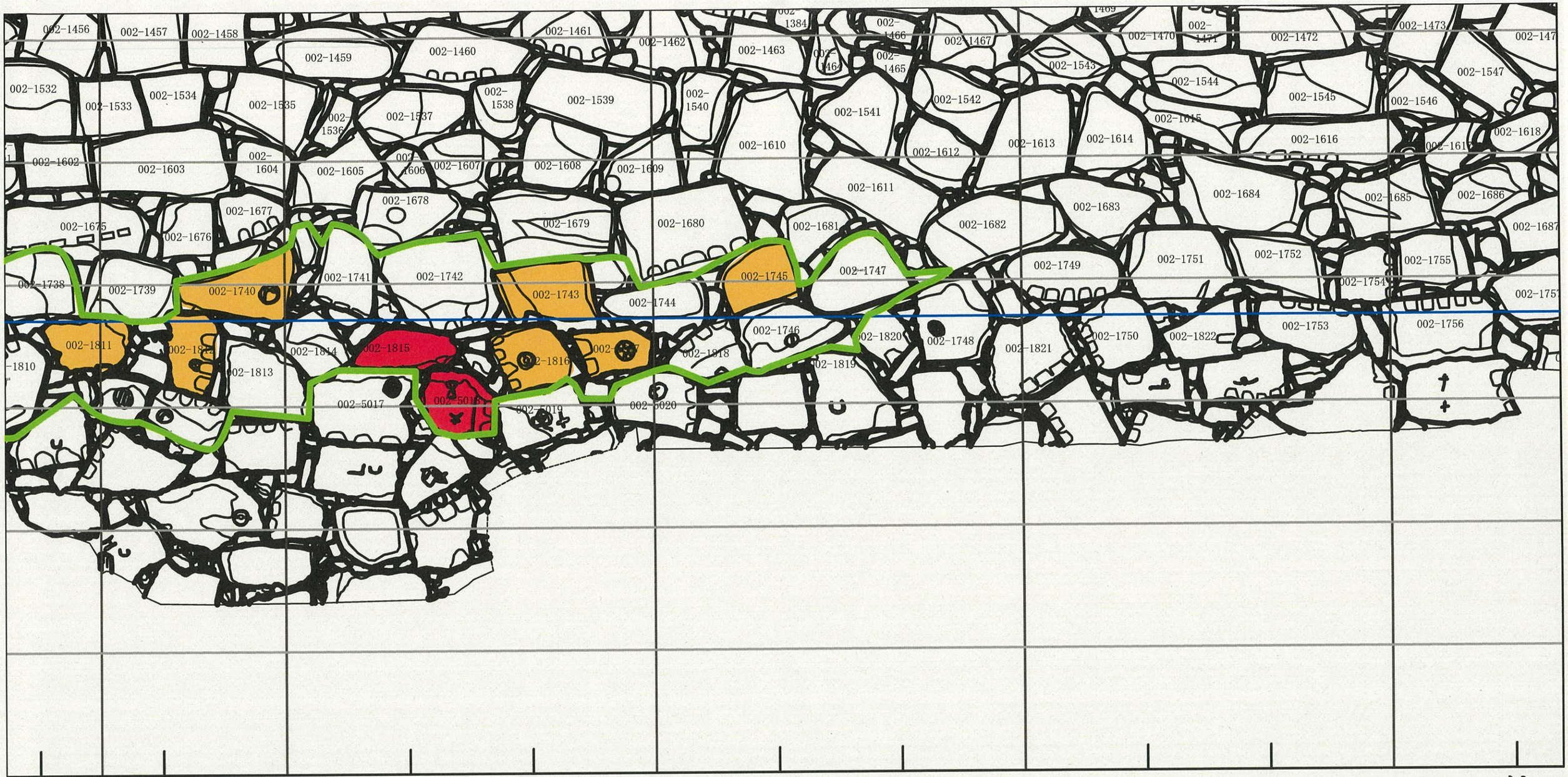
H30年度
解体範囲



No.2石垣（1）


002-1357
002-1358
002-1359
002-1360
002-1361
002-1362
002-1363
002-1364
002-1365
002-1366
002-1368
002-1374
002-1375
002-1442
002-1455
002-1456
002-1457
002-1458
002-1459
002-1443
002-1444
002-1445
002-1446
002-1447
002-1448
002-1449
002-1450
002-1451
002-1452
002-1453
002-1454
002-1532
002-1533
002-1534
002-1535
002-1536
002-1519
002-1520
002-1521
002-1522
002-1523
002-1524
002-1525
002-1526
002-1527
002-1528
002-1529
002-1530
002-1531
002-1601
002-1602
002-1603
002-1604
002-1605
002-1587
002-1588
002-1589
002-1590
002-1591
002-1592
002-1593
002-1594
002-1595
002-1596
002-1597
002-1598
002-1600
002-1662
002-1663
002-1664
002-1665
002-1666
002-1667
002-1668
002-1669
002-1670
002-1671
002-1672
002-1673
002-1674
002-1675
002-1676
002-1677
002-1738
002-1739
002-1740
002-1741
002-1726
002-1727
002-1728
002-1729
002-1730
002-1731
002-1732
002-1733
002-1734
002-1735
002-1736
002-1737
002-1797
002-1798
002-1799
002-1800
002-1801
002-1802
002-1803
002-1804
002-1805
002-1806
002-1807
002-1808
002-1809
002-1810
002-1811
002-1812
002-1813
002-1814
002-5017
10
5.000m
10.000m
15.000m

No.2石垣（2）

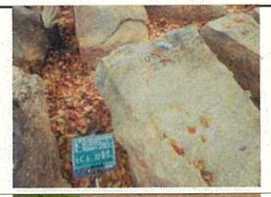
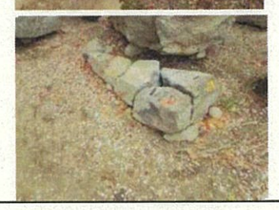


観測　平成15年　8月、18年 10月、26年　2月
　　平成27年　2月
測図　平成16年　3月、19年　3月、20年　3月
　　平成25年　3月、26年　3月、27年　3月

縮尺=1:100

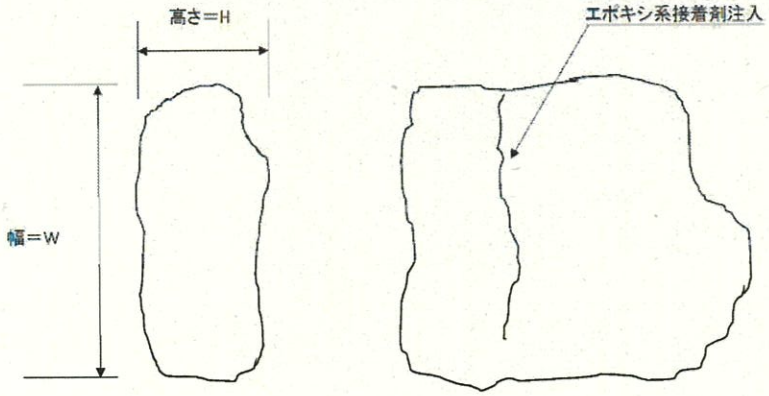
No.2石垣（3）

○石材補修方法について

石材の状態		石材補修	使用アンカーピン	石材補修(修復)内容				備考
				石片の接合 エポキシ樹脂による接着	アンカーピン固定 石材を接着後(仮固定後)外側から アンカーピン打込で固定	ダボピン接合 接着前に削孔し 内部にダボピン挿入	目地部等の修復 石粉等で仕上げを行う	
ごく薄い浮き ごく軽いひび割れ ※再利用判定B1に相当		パターン①	なし	○	－	－	なし	水等の侵入を防ぐ必要のある場合のみ施工 浸透性の接着剤を使用
接合破片は小 ※再利用判定B1に相当		パターン②	なし	○	－	－	○	
貫通した亀裂のうち、補修箇所に荷重がかからないもの ※再利用判定B1に相当		パターン③	SUS全ねじφ6mm～20mm L≒200～500mm	○	○	－	○	
貫通した亀裂のうち、補修箇所に荷重がかかるもの ※再利用判定B2に相当		パターン④	SUS全ねじφ6mm～20mm L≒200～500mm	○	○	－	○	※荷重が大きいと考えられる箇所では行わない。
接合破片大の破断 ※再利用判定B2に相当		パターン⑤	SUS全ねじφ6mm～20mm L≒200～500mm	○	－	○	○	※荷重が大きいと考えられる箇所では行わない。
接合破片大＋接合破片中の破断 ※再利用判定B2に相当		パターン⑥	SUS全ねじφ6mm～20mm L≒200～500mm	○	○	○	○	※荷重が大きいと考えられる箇所では行わない。

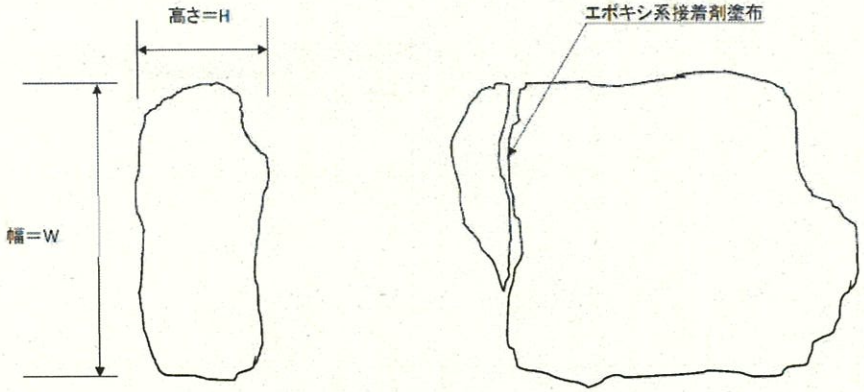
石材補修図（１）

パターン①　主にひび割れに接着剤を注入して補修を行う場合



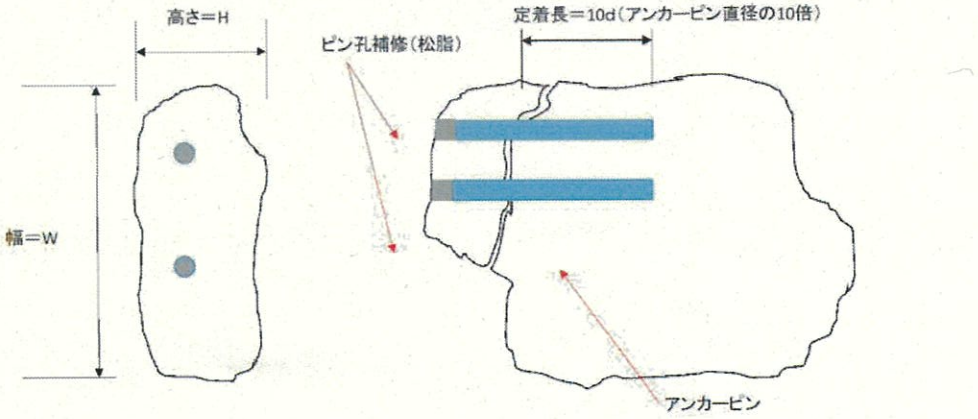
・浸透性エポキシ樹脂系接着剤を注入する。

パターン②　主に接着剤を塗布して補修を行う場合



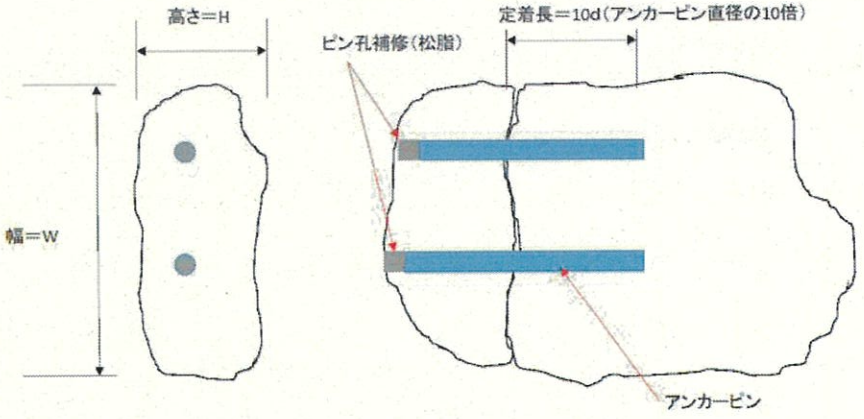
・石材施工用エポキシ樹脂系接着剤を使用する。

パターン③　貫通した亀裂のうち補修箇所に荷重がかからないもの
外側からアンカーピンで固定して補修



・石材施工用エポキシ樹脂系接着剤を使用する。
・アンカーピンはステンレス（SUS304）丸鋼を使用する。
・アンカーピンの径は 6mm～12mm　長さは 200mm～500mm 程度を想定している。

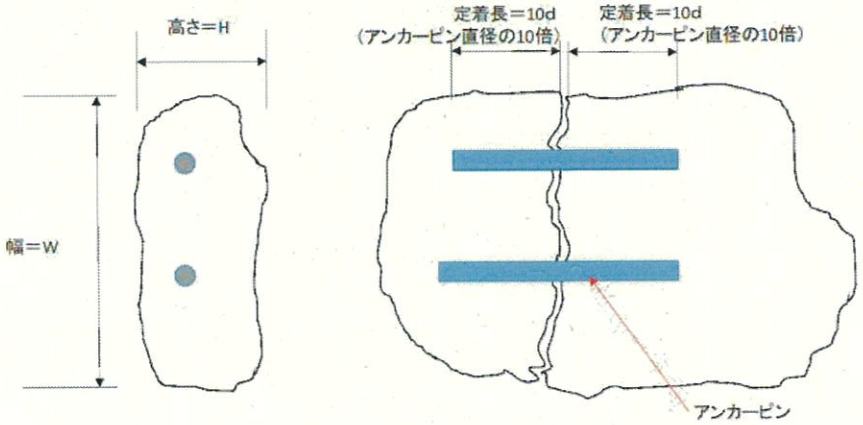
パターン④　貫通した亀裂のうち補修箇所に荷重がかかるもの
外側からアンカーピンで固定して補修



・石材施工用エポキシ樹脂系接着剤を使用する。
・アンカーピンはステンレス（SUS304）丸鋼を使用する。
・アンカーピンの径は 6mm～12mm　長さは 200mm～500mm 程度を想定している。

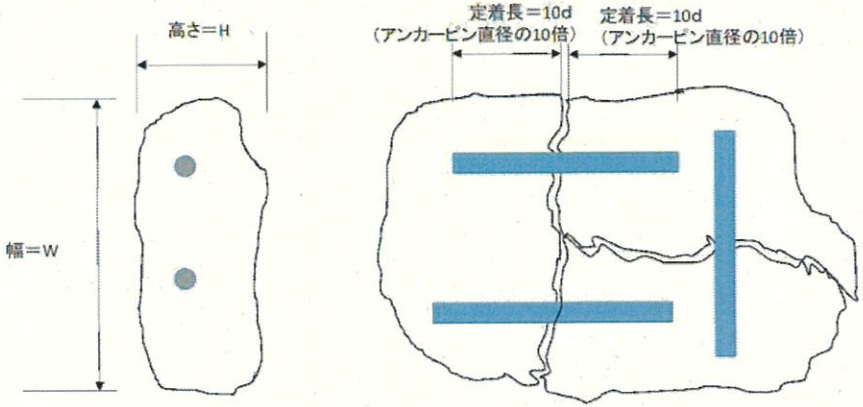
石材補修図（２）

パターン⑤　剥離・破断など内側からアンカーピンで固定して補修



・石材施工用エポキシ樹脂系接着剤を使用する。
・アンカーピンはステンレス（SUS304）丸鋼を使用する。
・アンカーピンの径は 6mm～12mm　長さは 200mm～500mm 程度を想定している。

パターン⑥　石材が複数の破片に分かれ、アンカーピンにより補修



・石材施工用エポキシ樹脂系接着剤を使用する。
・アンカーピンはステンレス（SUS304）丸鋼を使用する。
・アンカーピンの径は 6mm～12mm　長さは 200mm～500mm 程度を想定している。

○補修材料について

破断石材の接着 補修パターン②	使用場所・年　津山城　2009年 種類　エポキシ系樹脂接着剤  	使用場所・年　高松城　2016年 種類　エポキシ系樹脂接着剤 	使用場所・年　津山城　2019年 種類　エポキシ系樹脂接着剤  	今年度工事に用いる補修材料 エポキシ系樹脂接着剤 石工との打合せの結果下記の材料を用いる 2液混合型エポキシ系樹脂接着剤　EPS30 メーカー　タイルメント
破断石材の接着 ダボ金物併用 補修パターン③④⑤	使用場所・年　津山城　2015年 種類　エポキシ系樹脂接着剤    	使用場所・年　津山城　2016年 種類　エポキシ系樹脂接着剤    	今年度工事に用いる補修材料 エポキシ系樹脂接着剤 石工との打合せの結果下記の材料を用いる 2液混合型エポキシ系樹脂接着剤　EPS30 メーカー　タイルメント	
ひび割れ補修 補修パターン①	使用場所・年　大洲城　2018年 種類　浸透性エポキシ系樹脂接着材	今年度工事に用いる補修材料 浸透性エポキシ系樹脂接着剤 石工との打合せの結果下記の材料を用いる 浸透性エポキシ樹脂　アルファテック380 メーカー　アルファ工業		
欠損部埋め補修 補修パターン③④⑤	使用場所・年　津山城　2018年 種類　無収縮モルタル  	今年度工事に用いる補修材料 エポキシ系樹脂接着剤 石工との打合せの結果下記の材料を用いる 無収縮モルタル　Uグラウト メーカー　宇部興産建材 ※補修パターン③④⑤において接着部が欠損している場合に行う。		

石材番号	002－5005	再使用判定	B1
補修方針	補修方針①　浸透性エポキシ樹脂接着剤を注入する		





石材番号	001－2872	再使用判定	B1
補修方針	石材補修パターン③　アンカーピンを用いて接合する		





石材番号	001－2765	再使用判定	B(B2)
補修方針	石材補修パターン④　アンカーピンを用いて接合する		





石材番号	001－2841	再使用判定	B(B2)
補修方針	石材補修パターン⑤ ダボピンを用いて接合する		





石材番号	002－1785	再使用判定	D
補修方針	元位置で再使用不可　別の場所で使用可能か検討		





石材番号	002－1799	再使用判定	E
補修方針	―		





本丸搦手馬出石垣修復　予定

大分類	項目	細目	備考	令和1	令和2年度					令和3年度				令和4年度				令和5年度				令和6年度			
計画・設計	勾配設計	勾配の検討																							
		平面図・横断図作成																							
	背面設計	解析検討																							
		栗石幅検討																							
		石灰改良検討																							
		表面排水検討																							
		背面施工検討																							
	敷金検討	敷金復元検討																							
	逆石検討	要素モデル試験																							
		対策案比較検討																							
		対策工設計																							
		対策工図面作成																							
	石材再利用	石材再利用判定																							
		立面図作成																							
		石材補修検討																							
		新補材調達検討																							
	栗石再利用	洗浄検討																							
積直し工事	石材再利用	石材補修																							
		新補材調達																							
	栗石再利用	洗浄																							
	積直し工事	仮設工																							
		測量																							
		丁張工																							
		足場工																							
		墨出し工																							
		石材運搬																							
		石材積直し																							
		排水口復旧																							
		天端成形																							
		仕上げ工																							