

◆今回の委員会での報告・審議事項

1 復旧設計対象石垣について【報告】(資料2-1)

- 復旧設計対象石垣は、石門周辺とする。

2 復旧設計対象石垣の被害状況・修復履歴について【報告】(資料2-2)

- 崩落箇所：H420、H421、H422、H423、H424、H478、H479、H484、H485、H486、H492、H493、H494、H495、H496、H498
- 変状箇所：H419、H426、H441、H470、H471、H480、H482、H483、H491、H497、H499、H606
- 変状なし：H423-1、H425、H472、H490

3 石垣復旧措置案(復旧勾配・解体範囲案)【審議】(資料2-3)

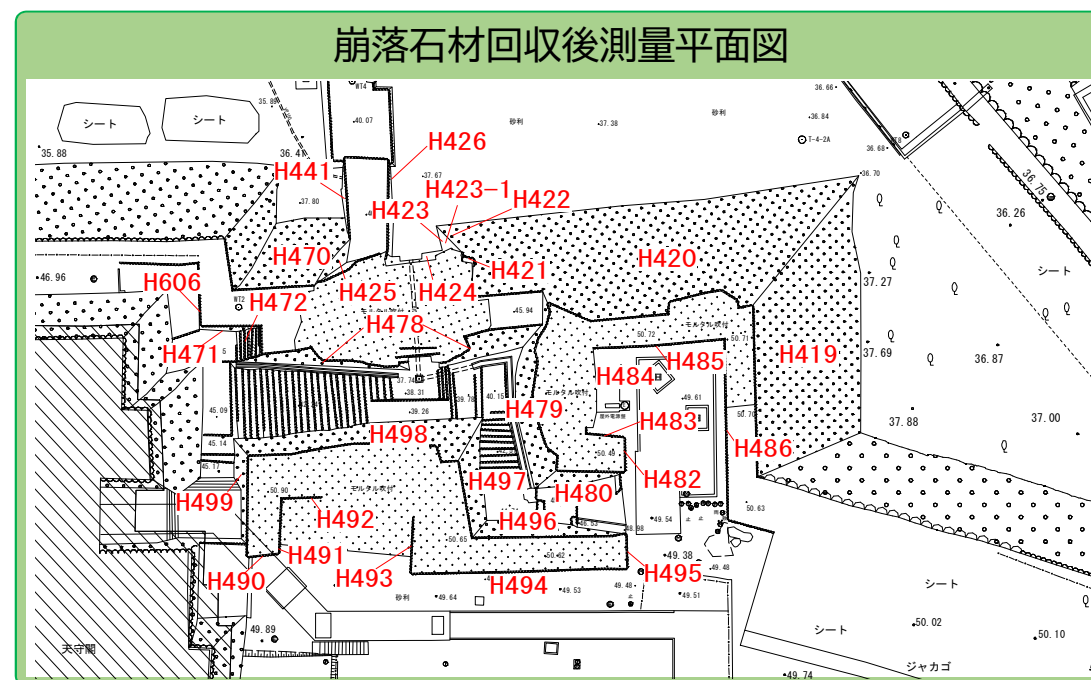
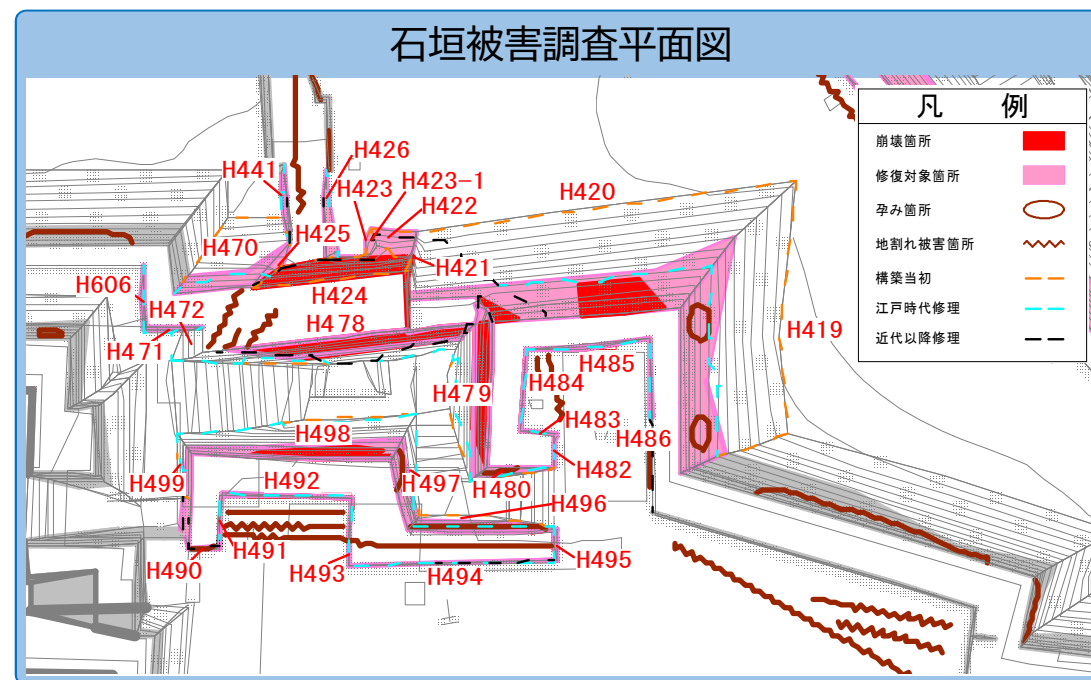
以下のいずれかをもとに復旧勾配を決定する。

- 変状のない（または少ない）現況縦断面図
- 対象断面の端点データ
(計測業務：平成24年 特別史跡熊本城跡石垣現況調査及び測量業務委託)
- 桑原論文にて計測された勾配
- 対象断面と隣接する出隅の勾配
- その他（被災前写真、フォトグラメトリからの読み取りなど）

4 石垣耐震診断結果(現状)【報告】(資料2-4)

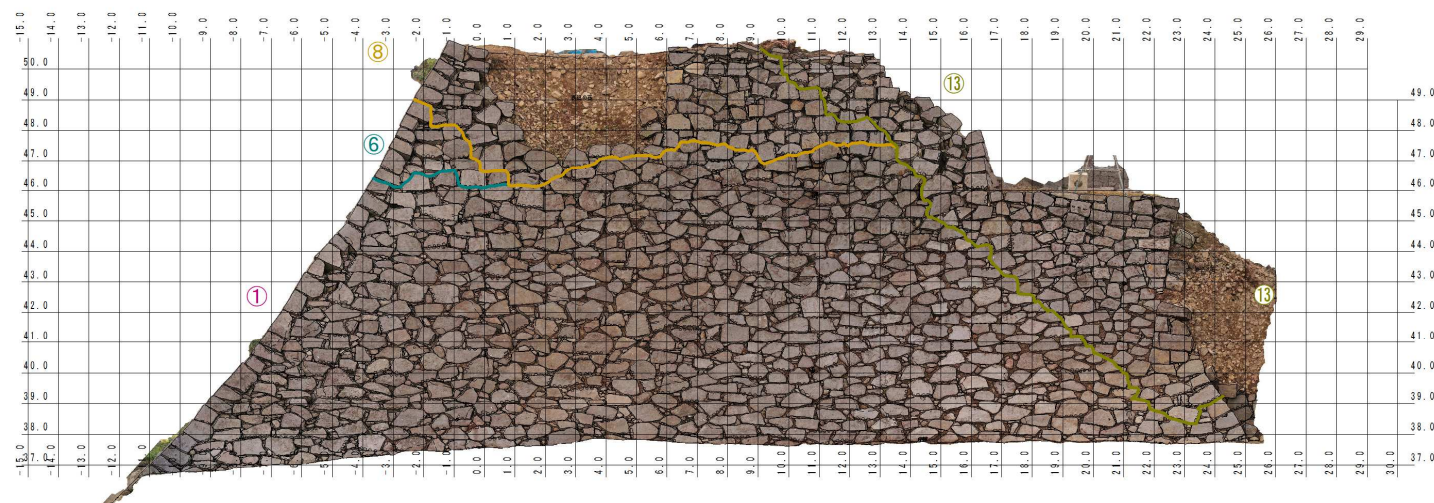
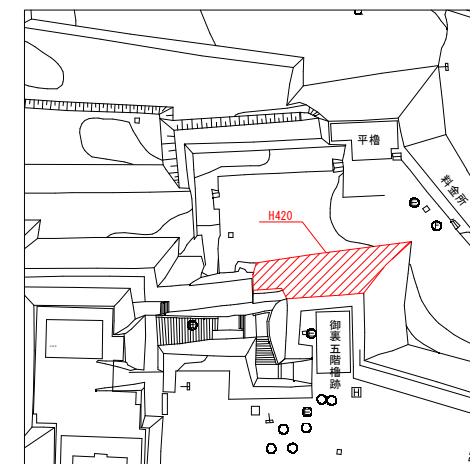
5 今後の進め方

- 令和6年度第1回（令和6年6月頃開催予定）以降
 - ・ 石垣耐震診断結果の報告（修理後）
 - ・ 石垣安全対策の検討

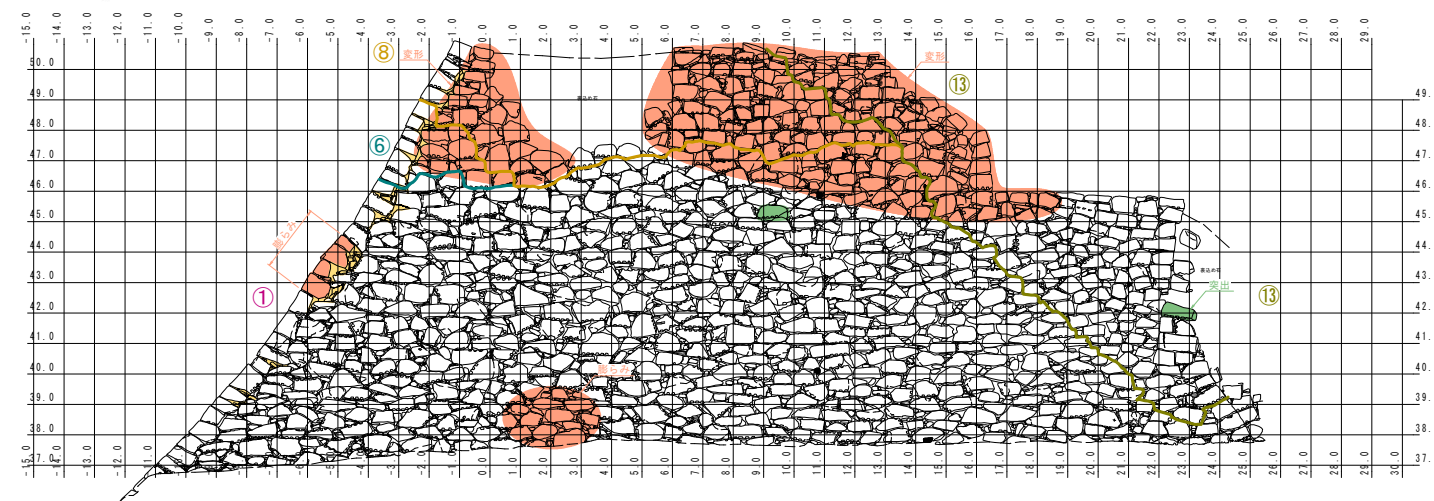


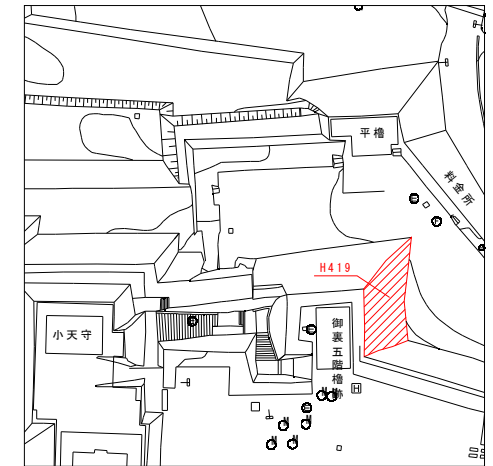
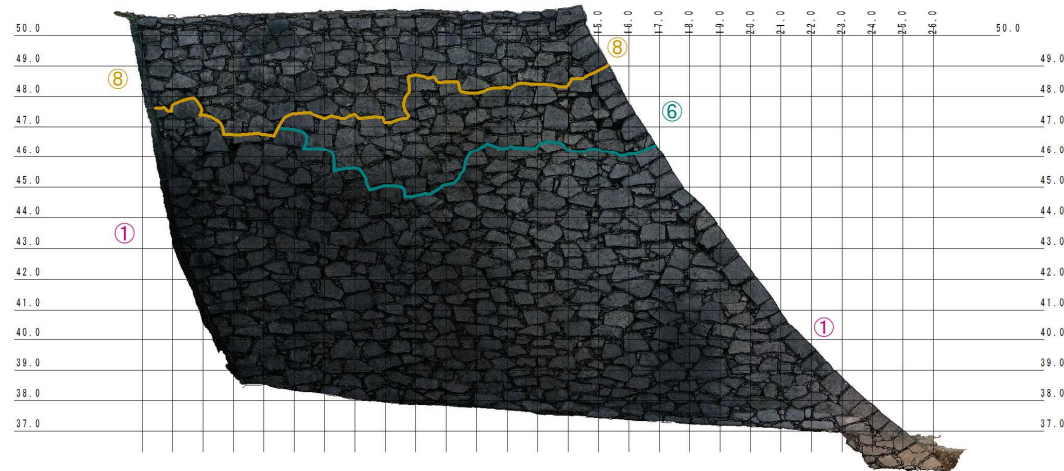
【石垣履歴把握について】

- ①熊本城石垣 2 期（1599～1600年頃）【構築当初】
- ⑥熊本城石垣 6 期（1632～1871年頃）【修理 2】
築石部：横目地が通る→方形を呈した築石を積む
- ⑧熊本城石垣 6 期（1632～1871年頃）【修理 4】
築石部：横目地が通らない→非方形を呈した築石を積む
- ⑬文化財修理昭和42年～昭和44年（1967～1969）石門解体修理工事【修理 9】



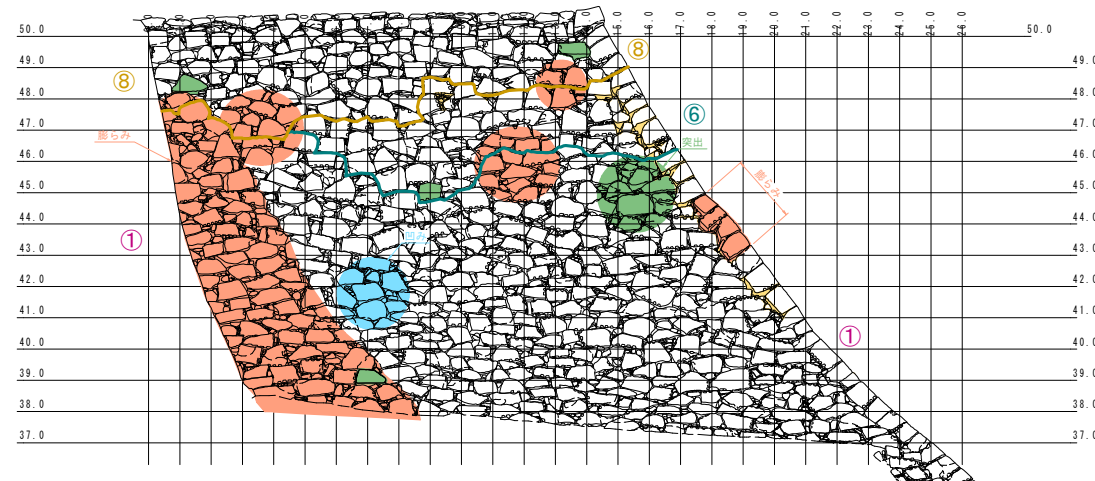
被害状況凡例	
○：変形（膨らみ・緩み）	○：間詰石抜け
○：突出・ズレ	○：割れ・ヒビ
○：凹み	○：新補石材
○：剥落	—：今回の崩落ライン
○：傾倒	





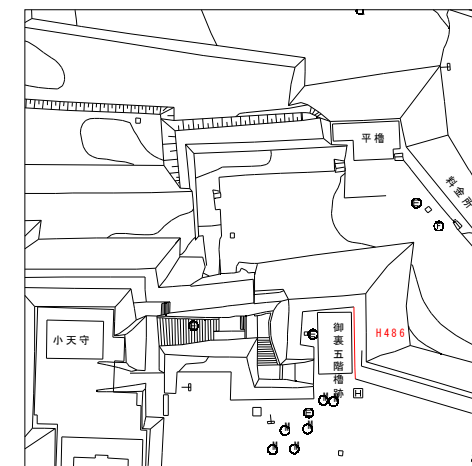
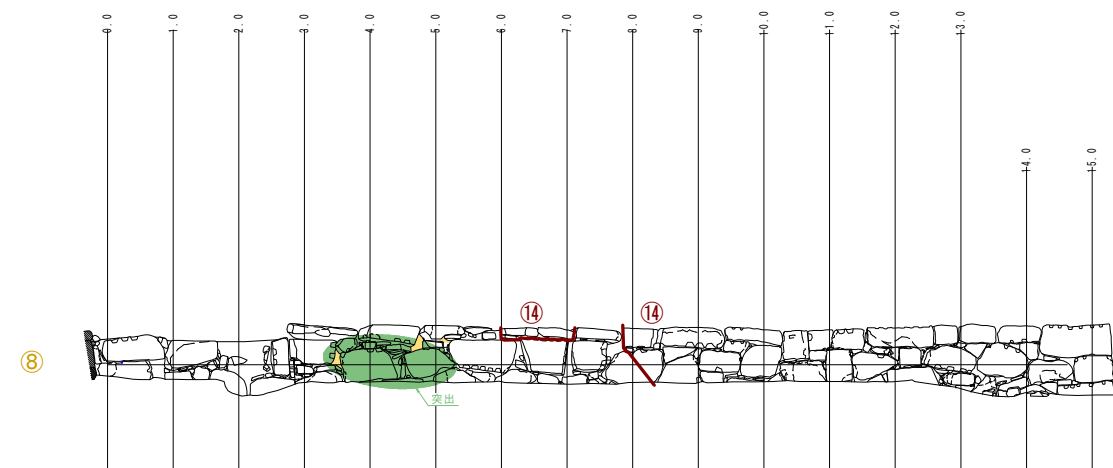
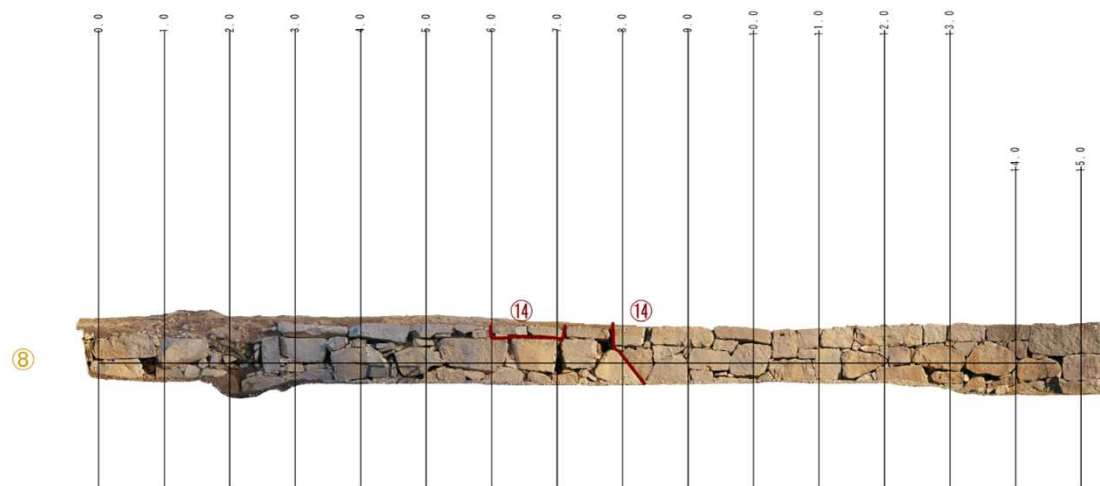
被害状況凡例

- : 変形 (膨らみ・緩み)
- : 間詰石抜け
- : 突出・ズレ
- : 割れ・ヒビ
- : 凹み
- : 新補石材
- : 剥落
- : 今回の崩落ライン
- : 傾倒



【石垣履歴把握について】

- ①熊本城石垣 2 期 (1599～1600年頃) 【構築当初】
- ⑥熊本城石垣 6 期 (1632～1871年頃) 【修理 2】
築石部：横目地が通る→方形を呈した築石を積む
- ⑧熊本城石垣 6 期 (1632～1871年頃) 【修理 4】
築石部：横目地が通らない→非方形を呈した築石を積む

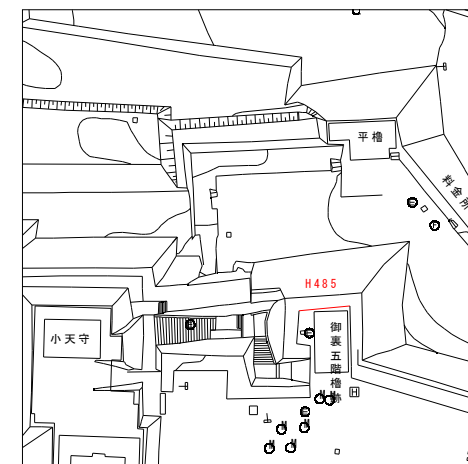


被害状況凡例	
○ : 変形 (膨らみ・緩み)	○ : 間詰石抜け
● : 突出・ズレ	○ : 割れ・ヒビ
○ : 凹み	● : 新補石材
○ : 剥落	— : 今回の崩落ライン
○ : 傾倒	

【石垣履歴把握について】

⑧熊本城石垣6期(1632~1871年頃)【修理4】
築石部: 横目地が通らない→非方形を呈した築石を積む

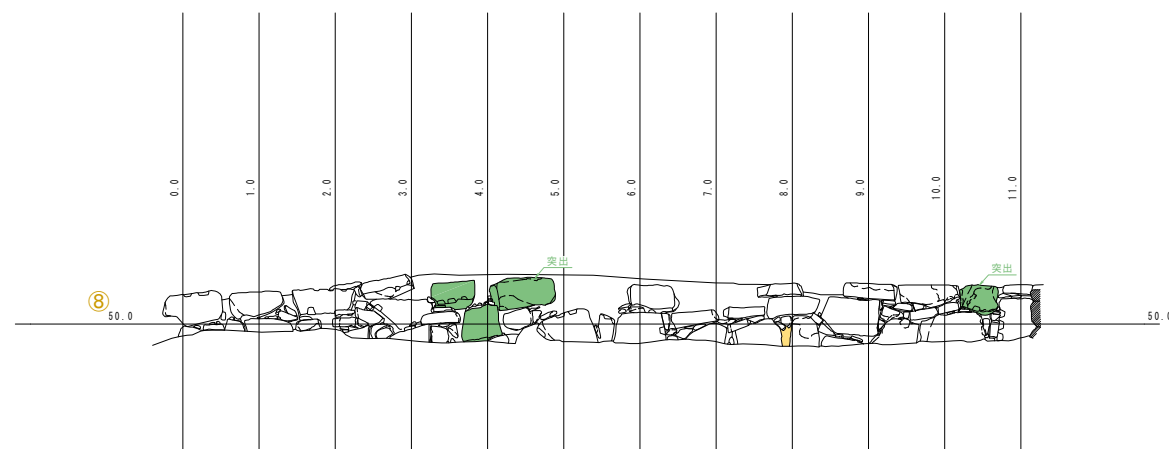
⑭文化財修理平成21年(2009)【修理10】

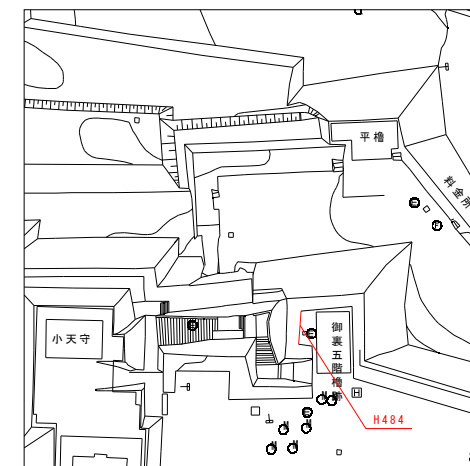
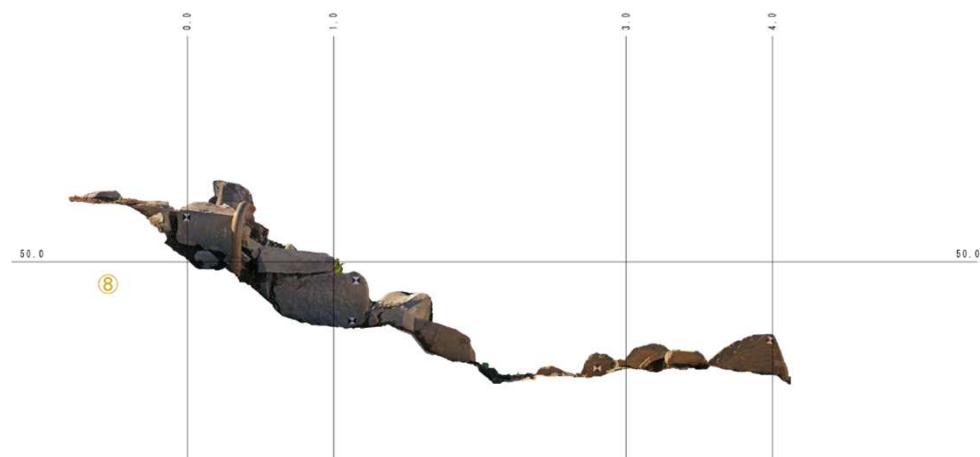


被害状況凡例	
○ : 変形 (膨らみ・緩み)	○ : 間詰石抜け
● : 突出・ズレ	○ : 割れ・ヒビ
○ : 凹み	● : 新補石材
○ : 剥落	— : 今回の崩落ライン
○ : 傾倒	

【石垣履歴把握について】

- ⑧熊本城石垣6期(1632~1871年頃)【修理4】
築石部：横目地が通らない→非方形を呈した築石を積む

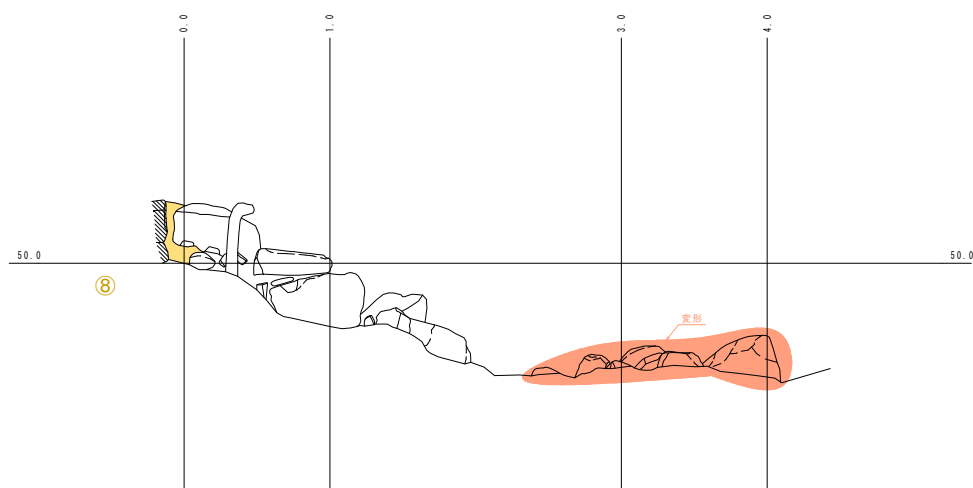


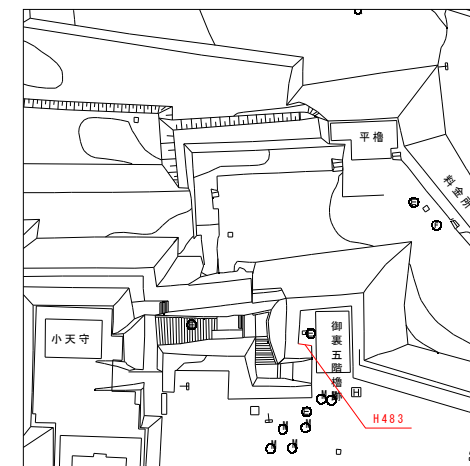
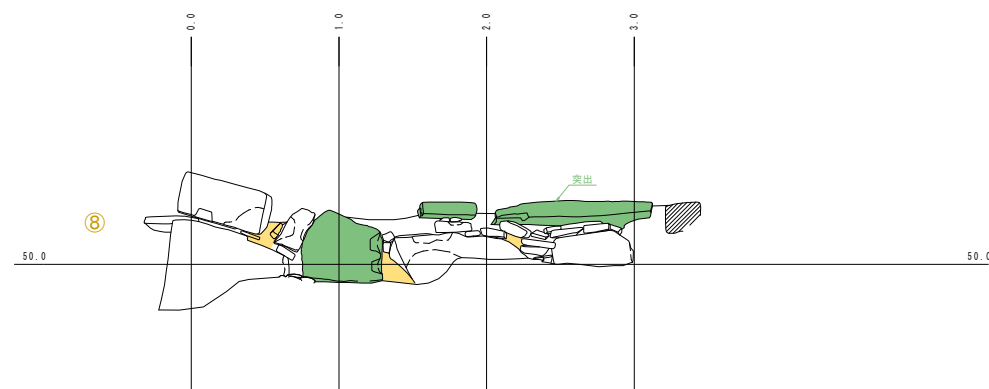
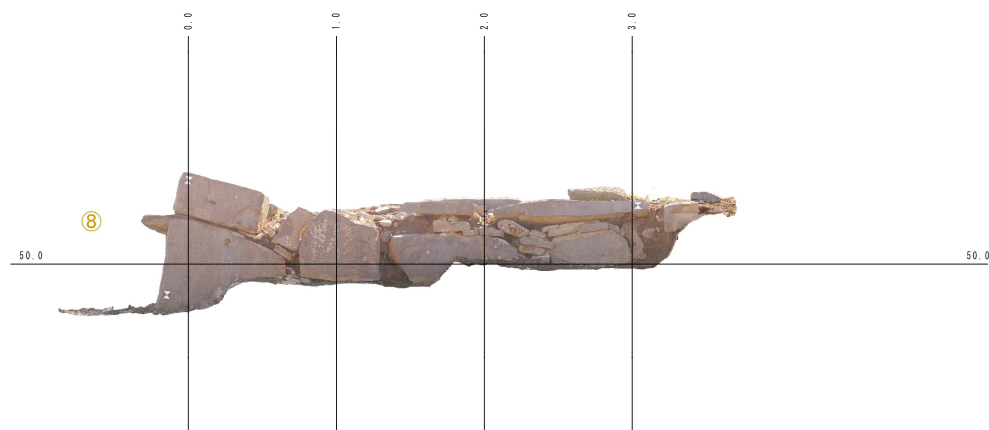


被害状況凡例	
変形（膨らみ・緩み）	間詰石抜け
突出・ズレ	割れ・ヒビ
凹み	新補石材
剥落	今回の崩落ライン
傾倒	

【石垣履歴把握について】

- ⑧熊本城石垣6期（1632～1871年頃）【修理4】
築石部：横目地が通らない→非方形を呈した築石を積む

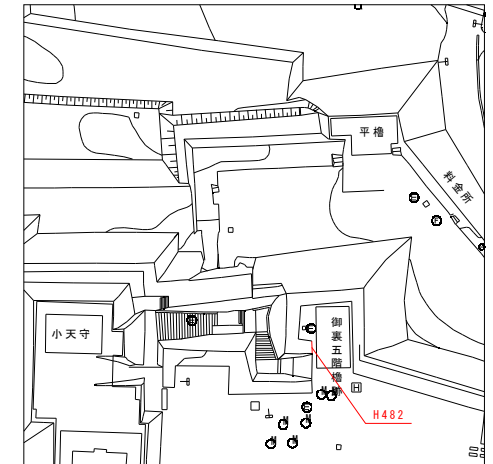
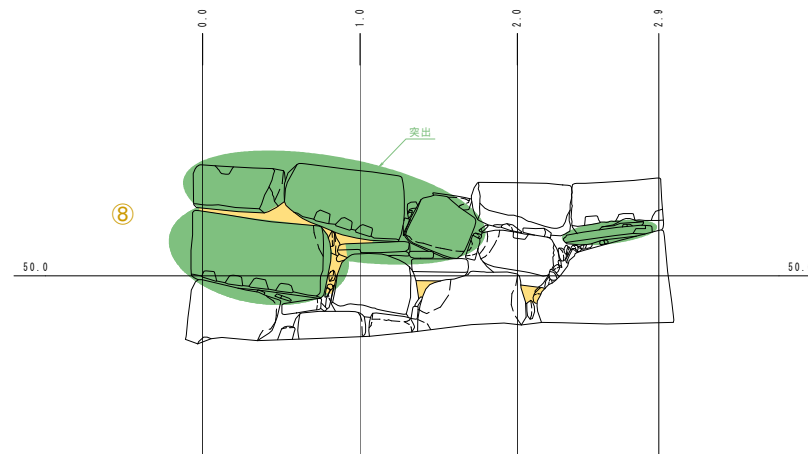
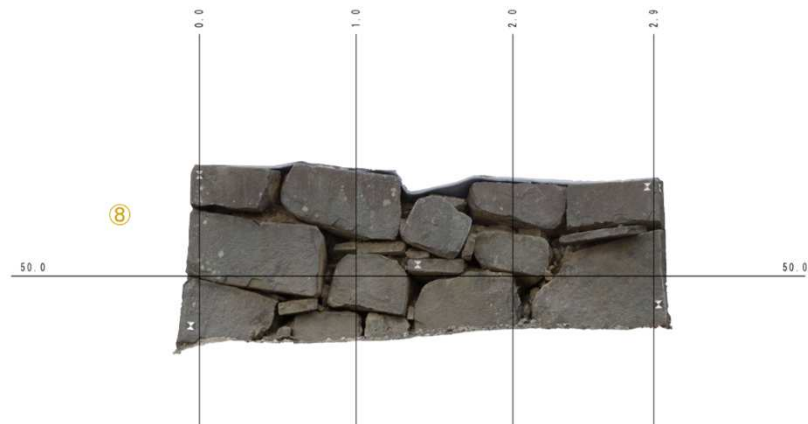




被害状況凡例	
○ : 変形 (膨らみ・緩み)	○ : 間詰石抜け
○ : 突出・ズレ	○ : 割れ・ヒビ
○ : 凹み	○ : 新補石材
○ : 剥落	— : 今回の崩落ライン
○ : 傾倒	

【石垣履歴把握について】

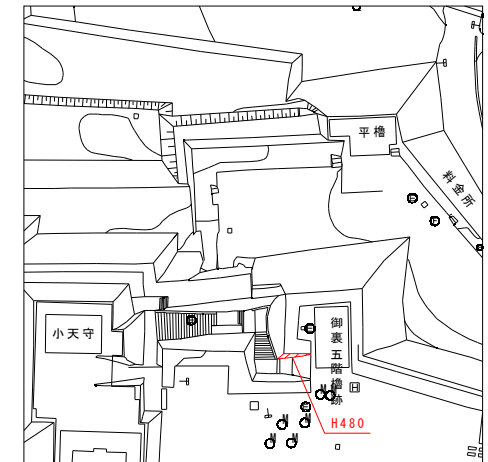
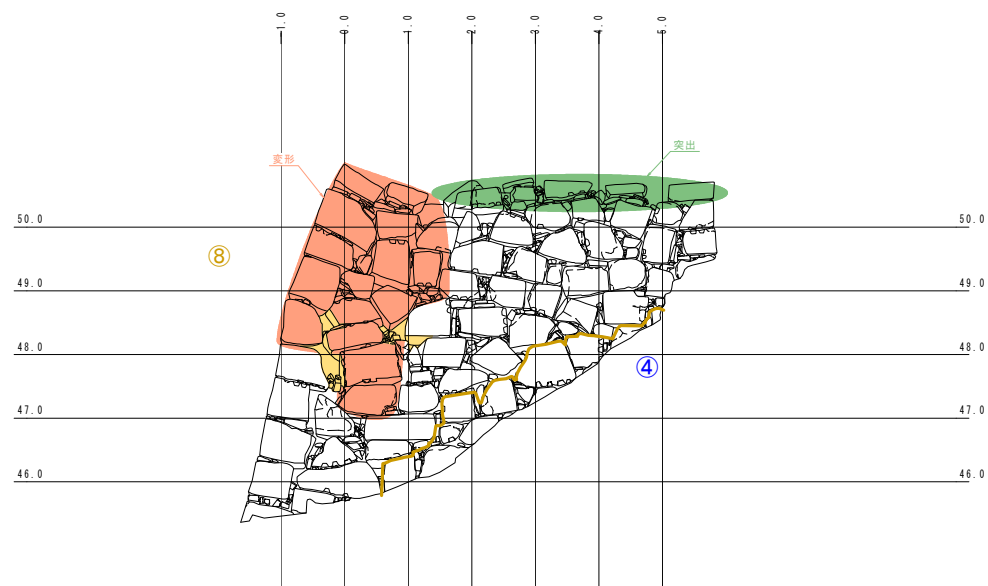
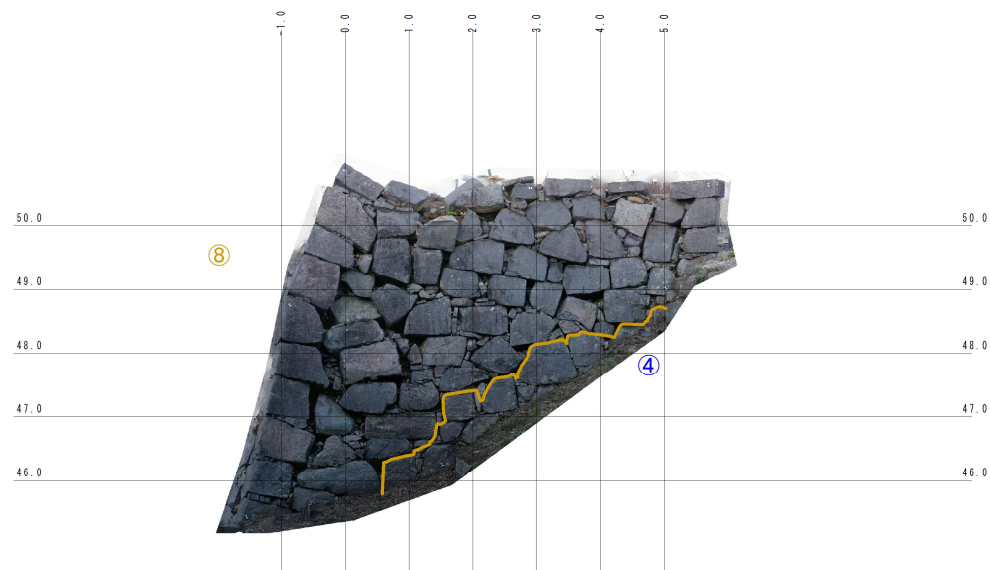
- ⑧熊本城石垣6期(1632~1871年頃)【修理4】
築石部：横目地が通らない→非方形を呈した築石を積む



被害状況凡例	
変形（膨らみ・緩み）	間詰石抜け
突出・ズレ	割れ・ヒビ
凹み	新補石材
剥落	今回の崩落ライン
傾倒	

【石垣履歴把握について】

- ⑧熊本城石垣6期（1632～1871年頃）【修理4】
築石部：横目地が通らない→非方形を呈した築石を積む

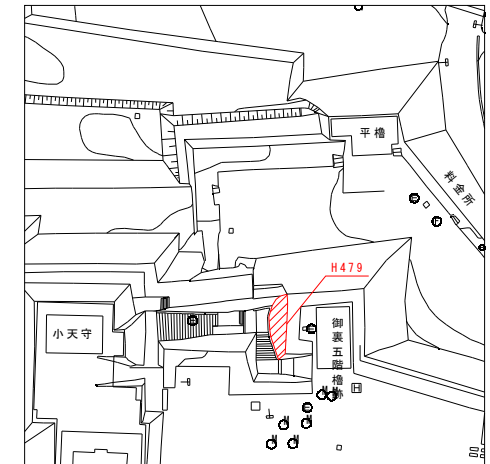
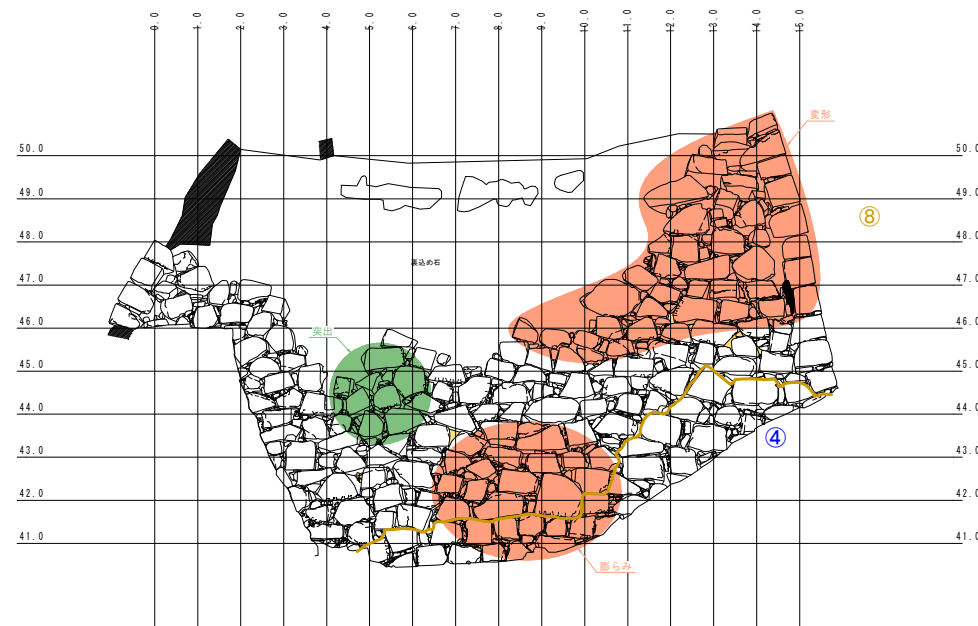
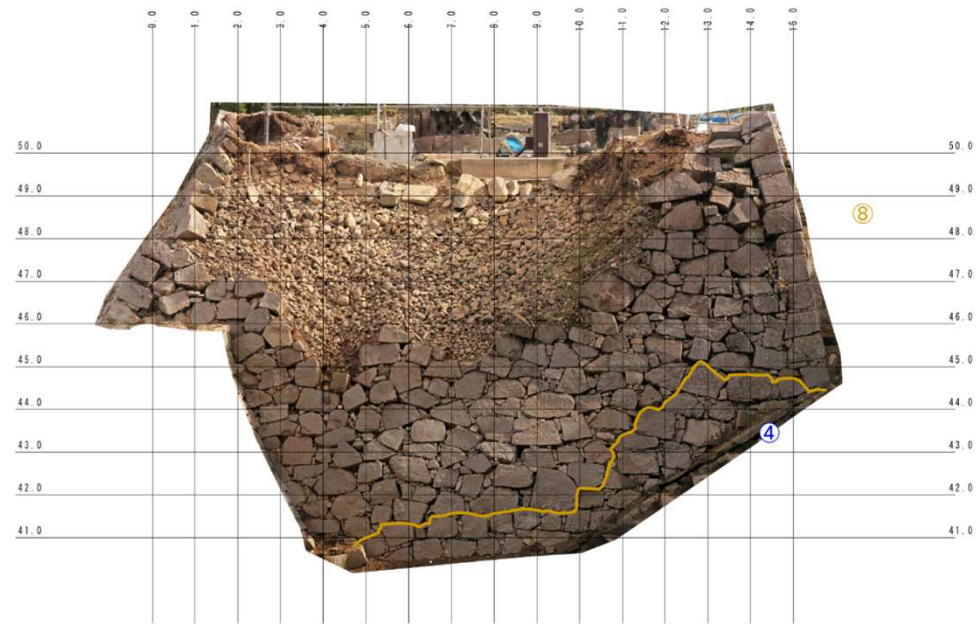


被害状況凡例	
○ : 変形 (膨らみ・緩み)	○ : 間詰石抜け
○ : 突出・ズレ	○ : 割れ・ヒビ
○ : 凹み	○ : 新補石材
○ : 剥落	— : 今回の崩落ライン
○ : 傾倒	

【石垣履歴把握について】

④熊本城石垣 4期 (1611～1624年頃) 【構築当初】

⑧熊本城石垣 6期 (1632～1871年頃) 【修理4】
築石部：横目地が通らない→非方形を呈した築石を積む

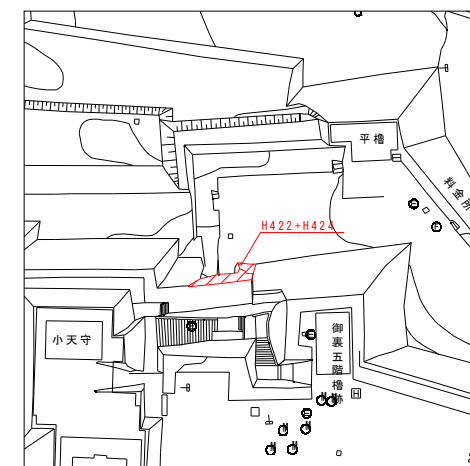
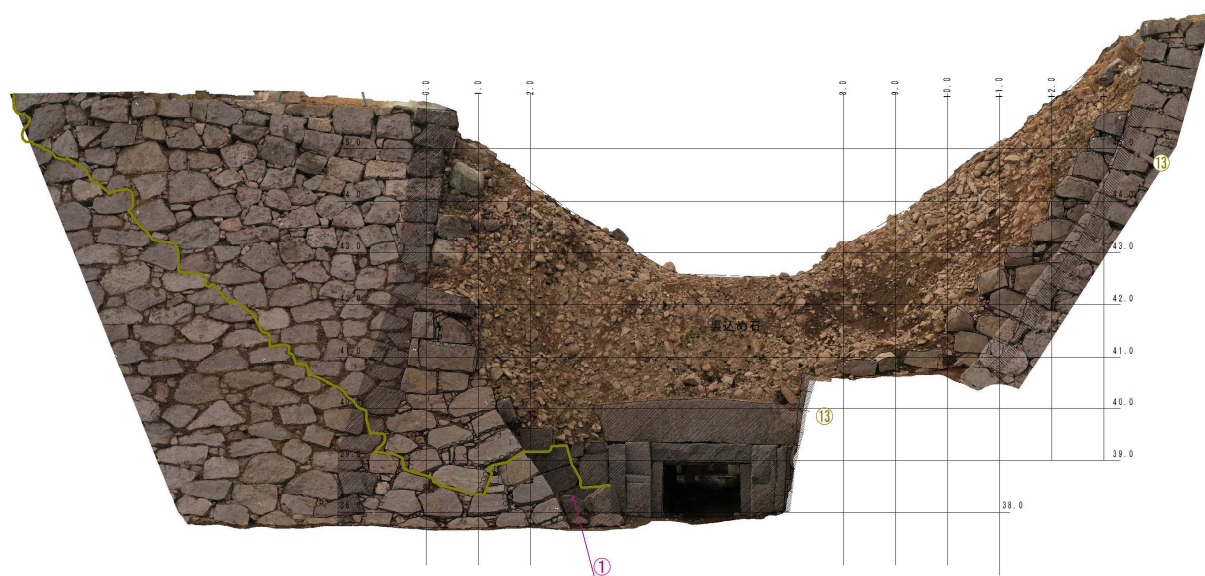


被害状況凡例	
○ : 変形 (膨らみ・緩み)	○ : 間詰石抜け
○ : 突出・ズレ	○ : 割れ・ヒビ
○ : 凹み	○ : 新補石材
○ : 剥落	— : 今回の崩落ライン
○ : 傾倒	

【石垣履歴把握について】

④熊本城石垣 4期 (1611～1624年頃) 【構築当初】

⑧熊本城石垣 6期 (1632～1871年頃) 【修理4】
築石部：横目地が通らない→非方形を呈した築石を積む



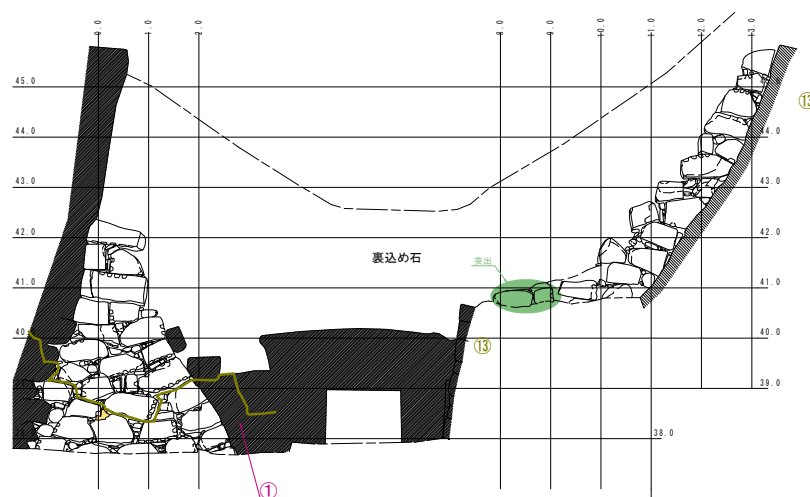
被害状況凡例

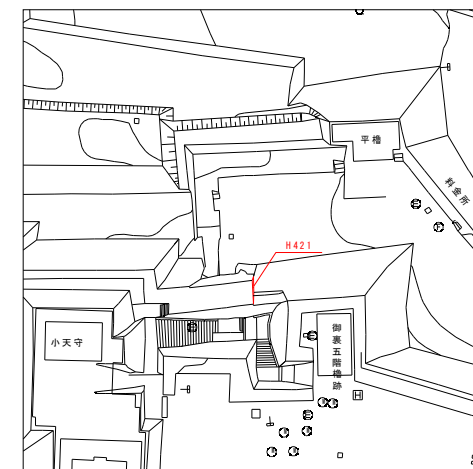
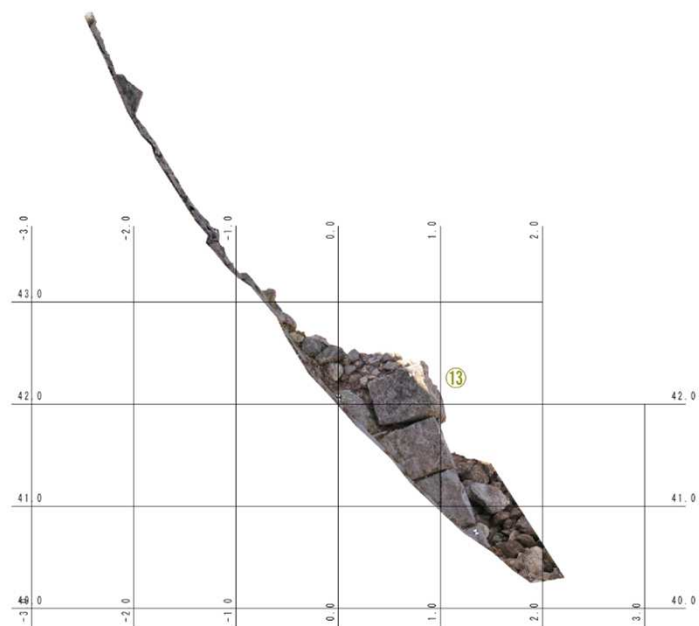
- | | |
|-----------------|--------------|
| ○ : 変形 (膨らみ・緩み) | ○ : 間詰石抜け |
| ○ : 突出・ズレ | ○ : 割れ・ヒビ |
| ○ : 凹み | ○ : 新補石材 |
| ○ : 剥落 | — : 今回の崩落ライン |
| ○ : 傾倒 | |

【石垣履歴把握について】

①熊本城石垣2期 (1599～1600年頃) 【構築当初】

⑬文化財修理昭和42年～昭和44年 (1967～1969)
石門解体修理工事【修理9】

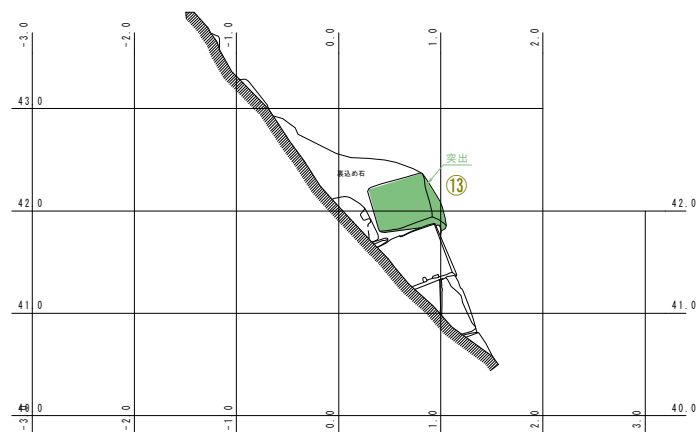


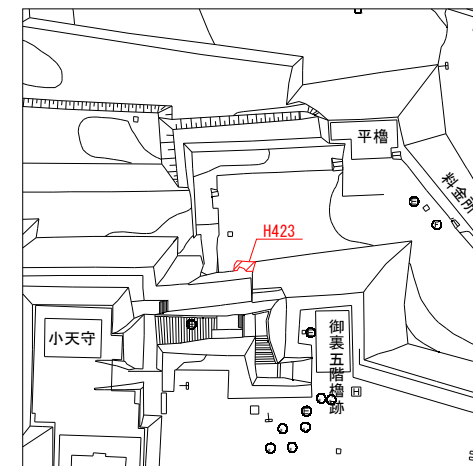
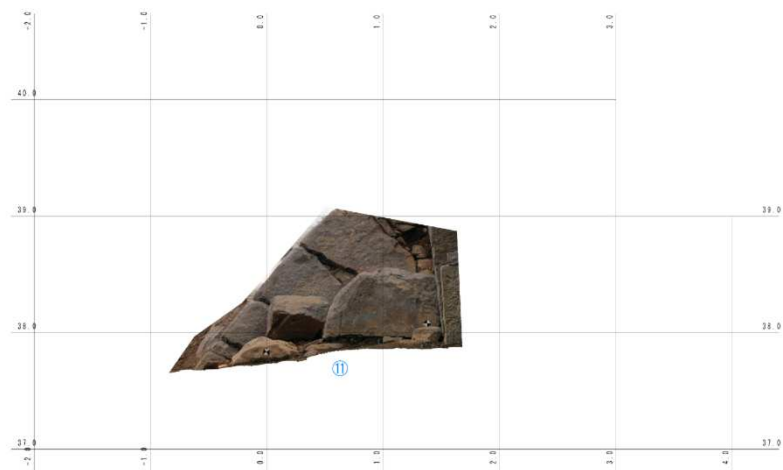


被害状況凡例	
○ : 変形 (膨らみ・緩み)	○ : 間詰石抜け
○ : 突出・ズレ	○ : 割れ・ヒビ
○ : 凹み	○ : 新補石材
○ : 剥落	— : 今回の崩落ライン
○ : 傾倒	

【石垣履歴把握について】

⑬文化財修理昭和42年～昭和44年 (1967～1969)
石門解体修理工事【修理9】

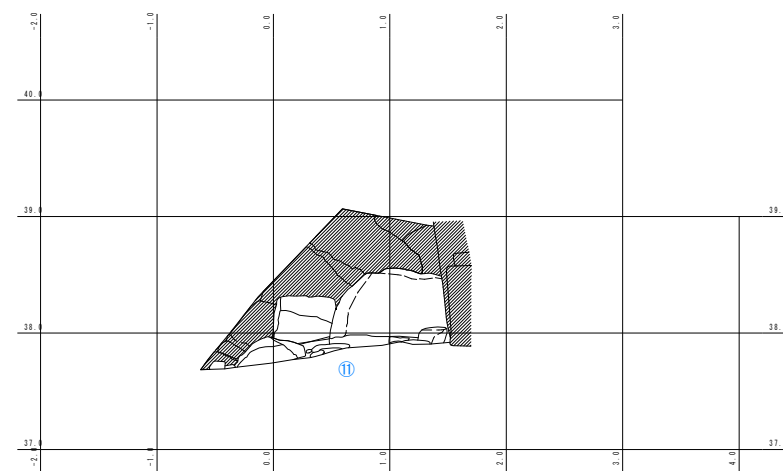


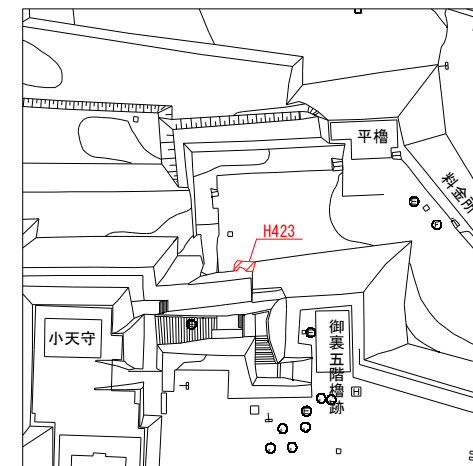


被害状況凡例	
○ : 変形 (膨らみ・緩み)	○ : 間詰石抜け
○ : 突出・ズレ	○ : 割れ・ヒビ
○ : 凹み	○ : 新補石材
○ : 剥落	— : 今回の崩落ライン
○ : 傾倒	

【石垣履歴把握について】

⑪熊本城石垣7期または文化財修理【増築または修理7】

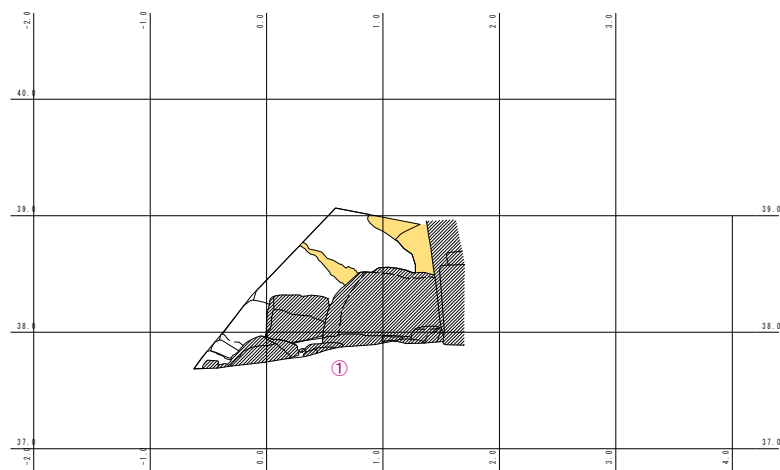


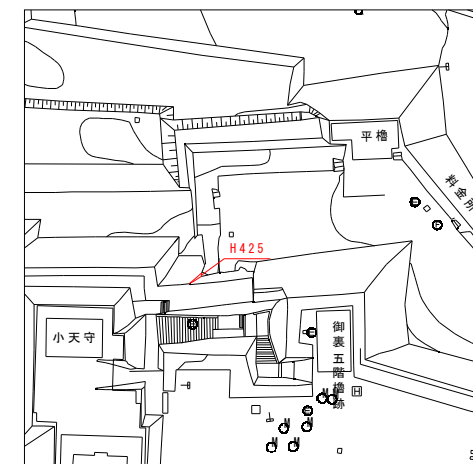
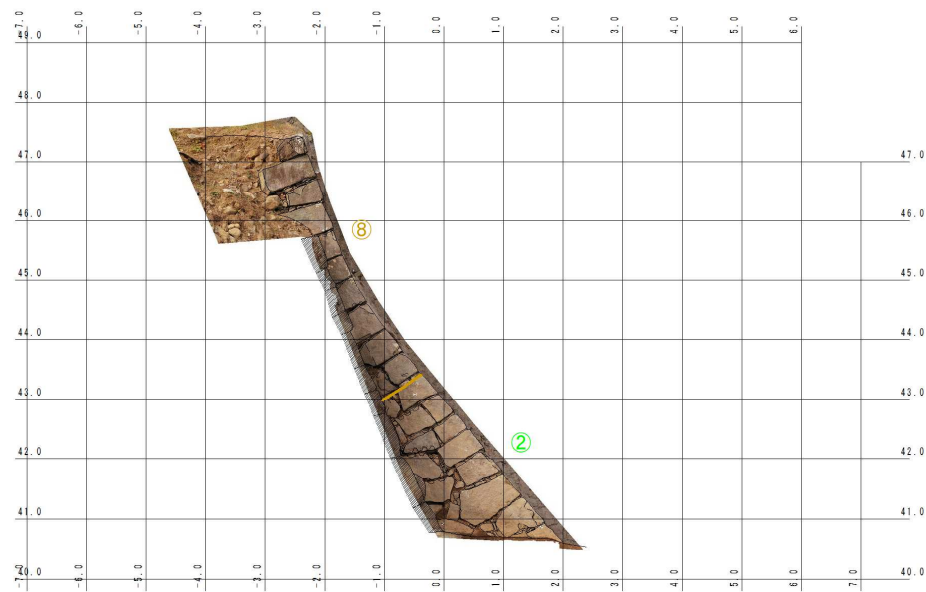


被害状況凡例	
○ : 変形 (膨らみ・緩み)	○ : 間詰石抜け
○ : 突出・ズレ	○ : 割れ・ヒビ
○ : 凹み	○ : 新補石材
○ : 剥落	— : 今回の崩落ライン
○ : 傾倒	

【石垣履歴把握について】

①熊本城石垣2期(1599~1600年頃)【構築当初】



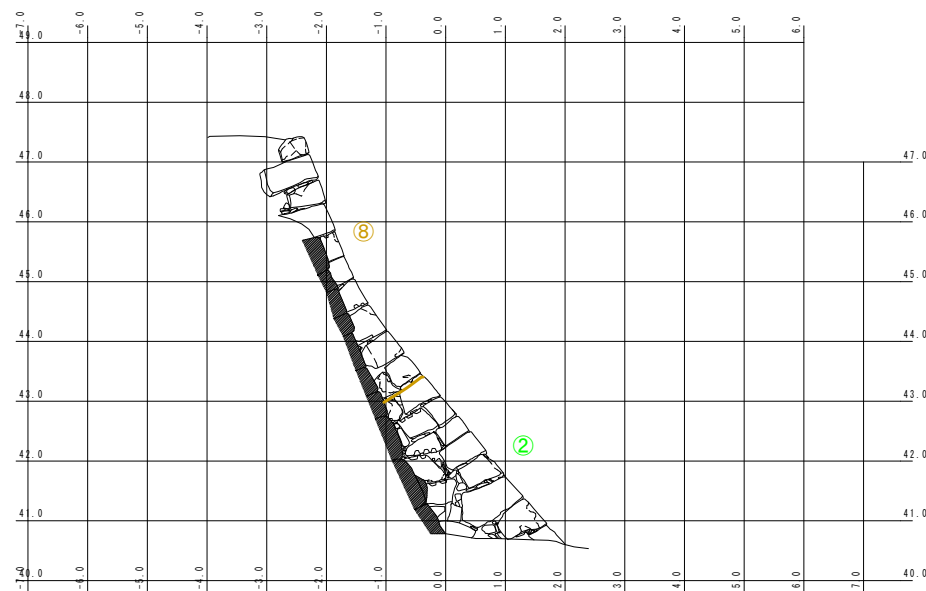


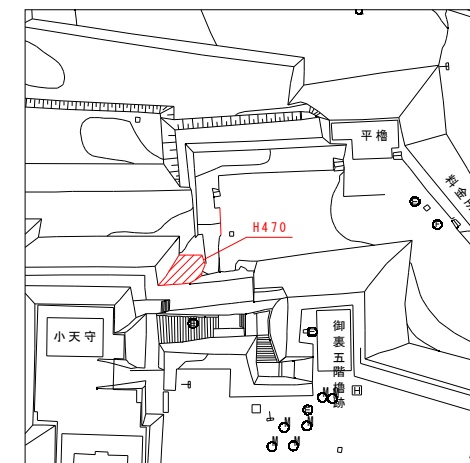
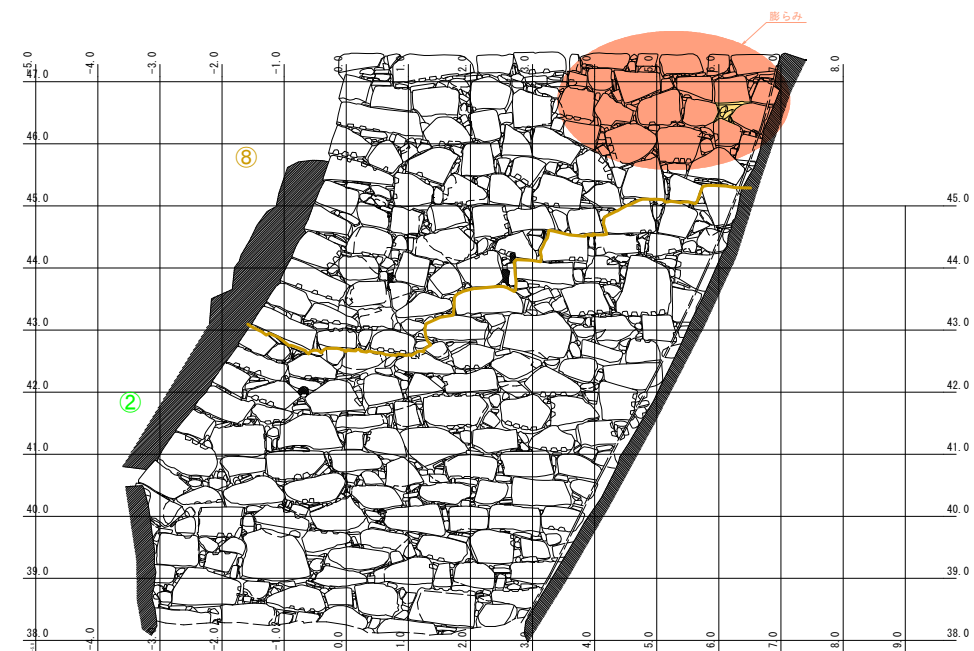
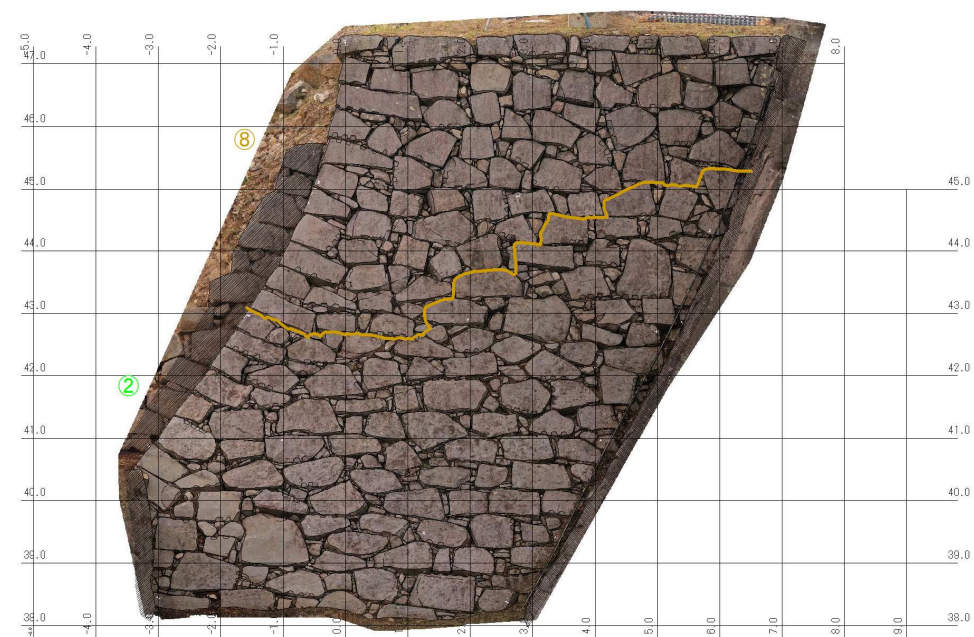
被害状況凡例	
○ : 変形 (膨らみ・緩み)	○ : 間詰石抜け
○ : 突出・ズレ	○ : 割れ・ヒビ
○ : 凹み	○ : 新補石材
○ : 剥落	— : 今回の崩落ライン
○ : 傾倒	

【石垣履歴把握について】

②熊本城石垣3期 (1606～1607年頃) 【構築当初】

⑧熊本城石垣6期 (1632～1871年頃) 【修理4】
築石部：横目地が通らない→非方形を呈した築石を積む





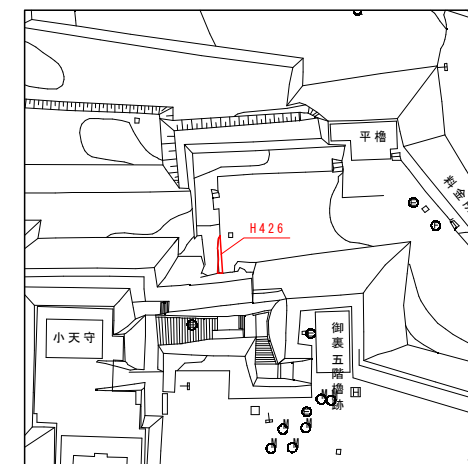
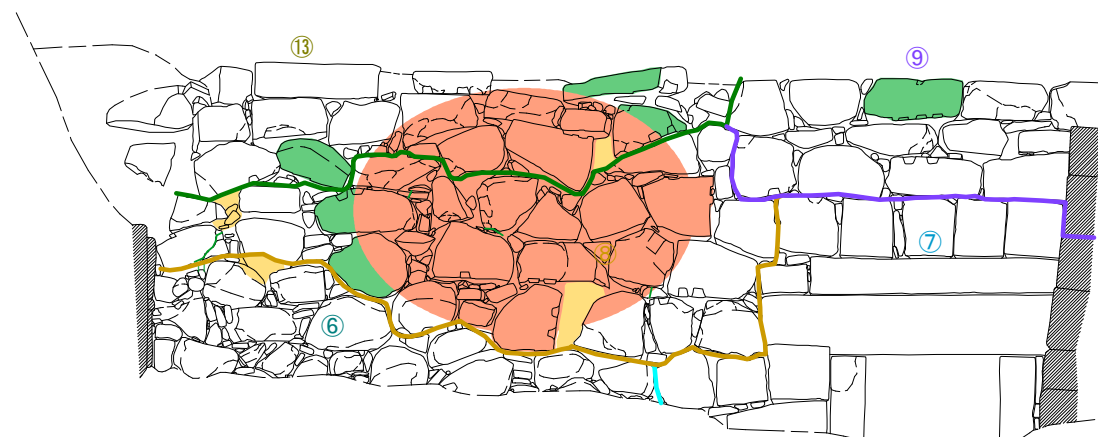
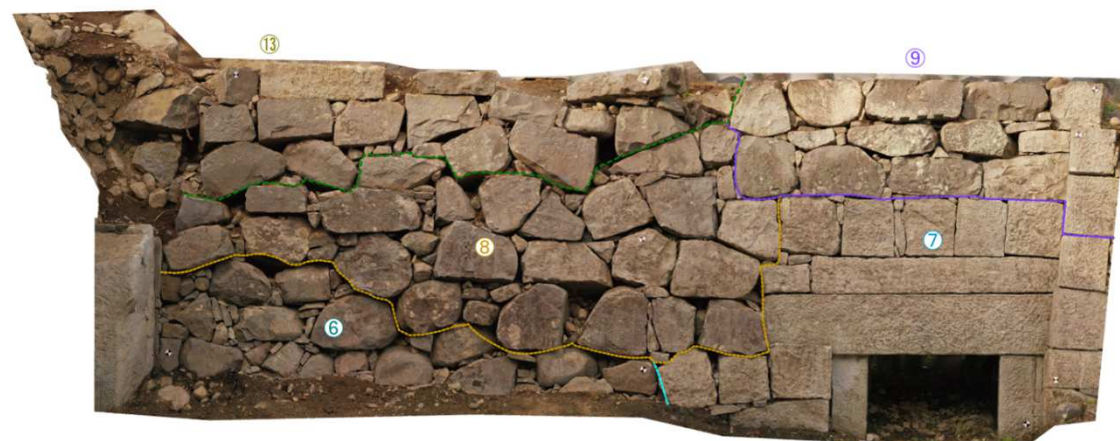
被害状況凡例	
○ : 変形 (膨らみ・緩み)	○ : 間詰石抜け
○ : 突出・ズレ	○ : 割れ・ヒビ
○ : 凹み	○ : 新補石材
○ : 剥落	— : 今回の崩落ライン
○ : 傾倒	

【石垣履歴把握について】

②熊本城石垣 3期 (1606～1607年頃) 【構築当初】

⑧熊本城石垣 6期 (1632～1871年頃) 【修理4】

築石部：横目地が通らない→非方形を呈した築石を積む

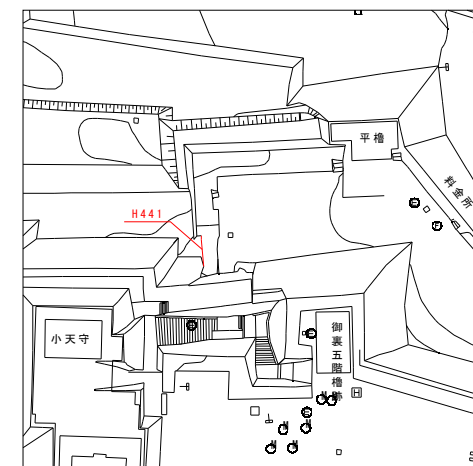
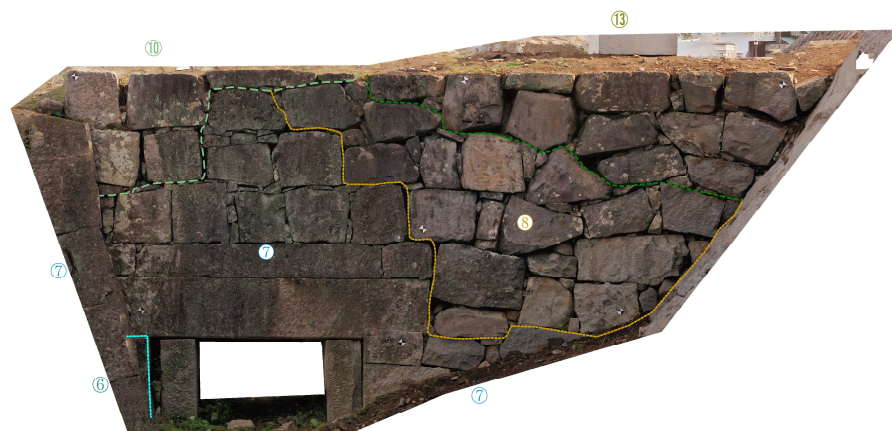


被害状況凡例

- | | |
|-----------------|--------------|
| ○ : 変形 (膨らみ・緩み) | ○ : 間詰石抜け |
| ○ : 突出・ズレ | ○ : 割れ・ヒビ |
| ○ : 凹み | ○ : 新補石材 |
| ○ : 剥落 | — : 今回の崩落ライン |
| ○ : 傾倒 | |

【石垣履歴把握について】

- ⑥熊本城石垣 6期 (1632～1871年頃) 【修理2】
築石部：横目地が通る→方形を呈した築石を積む
- ⑦熊本城石垣 6期 (1632～1871年頃) 【修理3】
築石部：水平方向に横目地が通る→方形を呈した築石を積む
- ⑧熊本城石垣 6期 (1632～1871年頃) 【修理4】
築石部：横目地が通らない→非方形を呈した築石を積む
- ⑨熊本城石垣 6期 (1632～1871年頃) 【修理5】
築石部：横目地が通る→方形を呈した築石を積む
- ⑬文化財修理昭和42年～昭和44年 (1967～1969) 石門解体修理工事 【修理9】

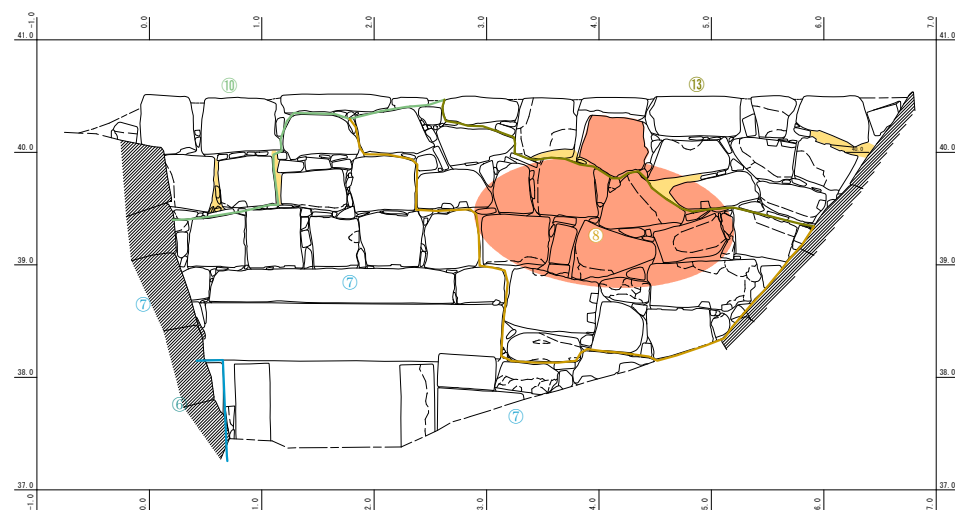


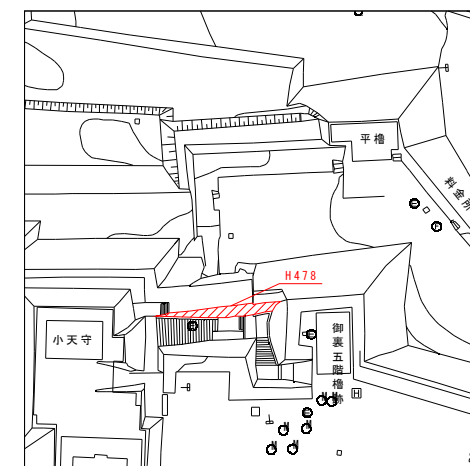
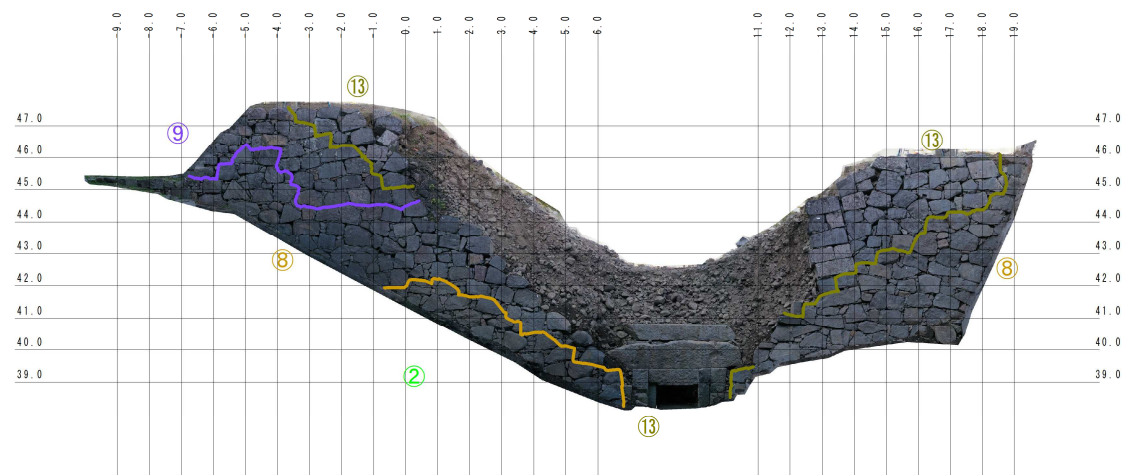
被害状況凡例

- | | |
|-----------------|--------------|
| ○ : 変形 (膨らみ・緩み) | ○ : 間詰石抜け |
| ○ : 突出・ズレ | ○ : 割れ・ヒビ |
| ○ : 凹み | ○ : 新補石材 |
| ○ : 剥落 | — : 今回の崩落ライン |
| ○ : 傾倒 | |

【石垣履歴把握について】

- ⑥ 熊本城石垣 6 期 (1632～1871 年頃) 【修理 2】
築石部：横目地が通る→方形を呈した築石を積む
- ⑦ 熊本城石垣 6 期 (1632～1871 年頃) 【修理 3】
築石部：水平方向に横目地が通る→方形を呈した築石を積む
- ⑧ 熊本城石垣 6 期 (1632～1871 年頃) 【修理 4】
築石部：横目地が通らない→非方形を呈した築石を積む
- ⑩ 熊本城石垣 6 期 (1632～1871 年頃) 【修理 6】
築石部：横目地が通る→方形を呈した築石を積む
⑥より石材の大きさが小さい
- ⑬ 文化財修理昭和42年～昭和44年 (1967～1969) 石門解体修理工事【修理 9】



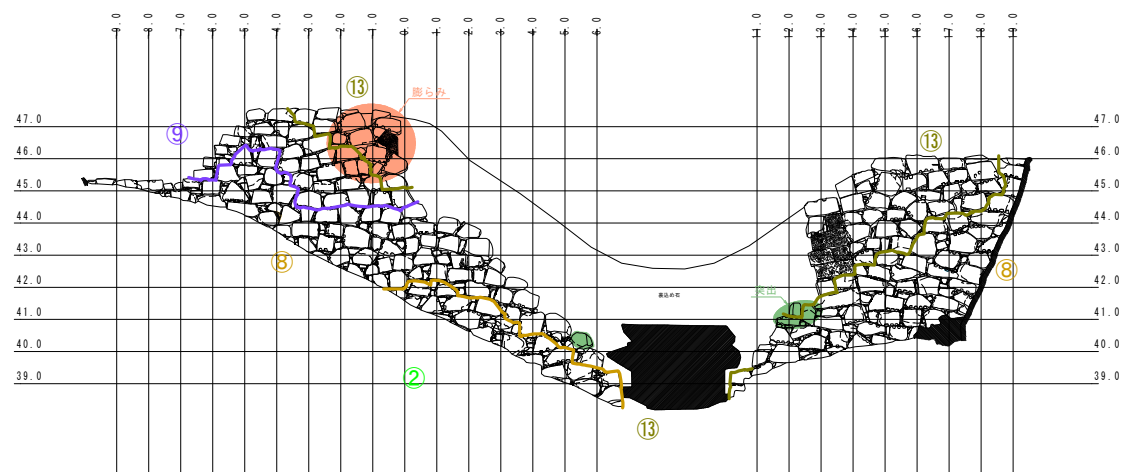


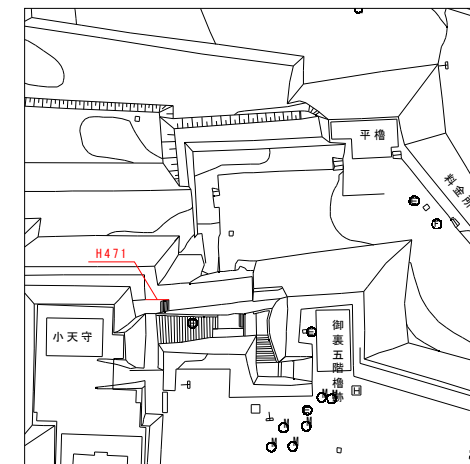
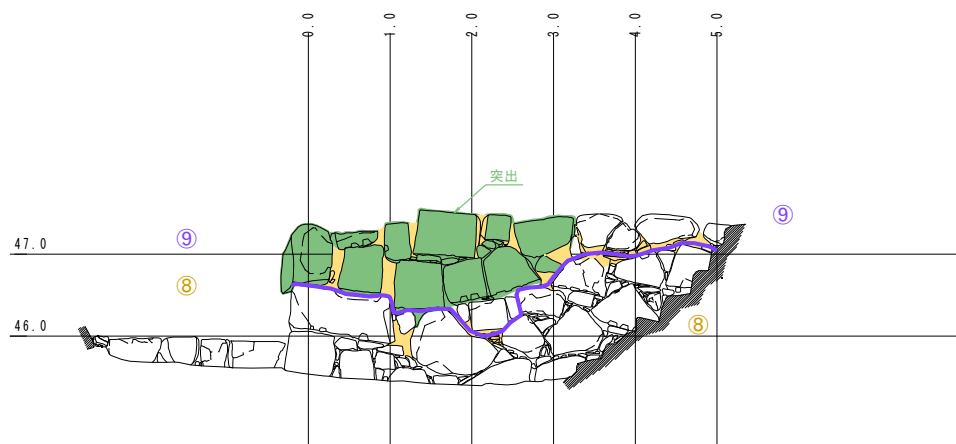
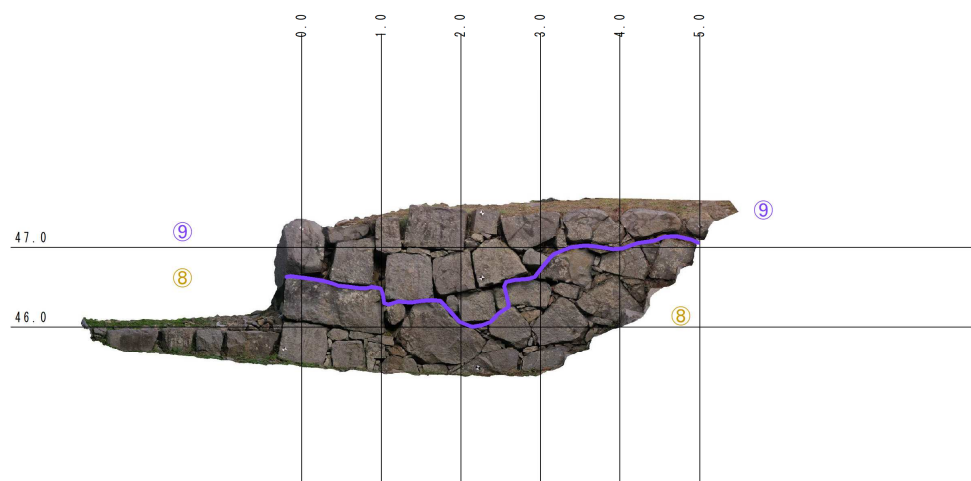
被害状況凡例

- | | |
|-----------------|--------------|
| ○ : 変形 (膨らみ・緩み) | ○ : 間詰石抜け |
| ○ : 突出・ズレ | ○ : 割れ・ヒビ |
| ○ : 凹み | ○ : 新補石材 |
| ○ : 剥落 | — : 今回の崩落ライン |
| ○ : 傾倒 | |

【石垣履歴把握について】

- ②熊本城石垣3期 (1606～1607年頃) 【構築当初】
- ⑧熊本城石垣6期 (1632～1871年頃) 【修理4】
築石部：横目地が通らない→非方形を呈した築石を積む
- ⑨熊本城石垣6期 (1632～1871年頃) 【修理5】
築石部：横目地が通る→方形を呈した築石を積む
- ⑬文化財修理昭和42年～昭和44年 (1967～1969)
石門解体修理工事【修理9】



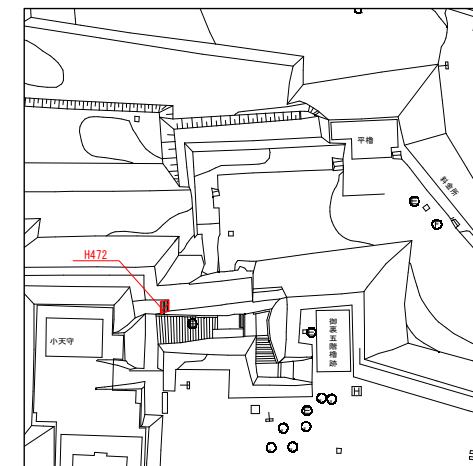
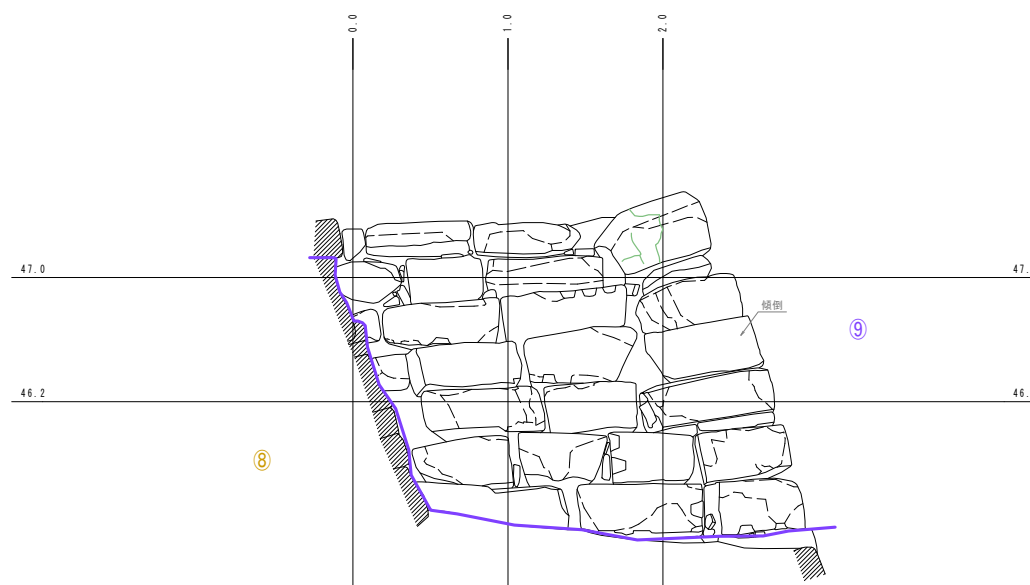
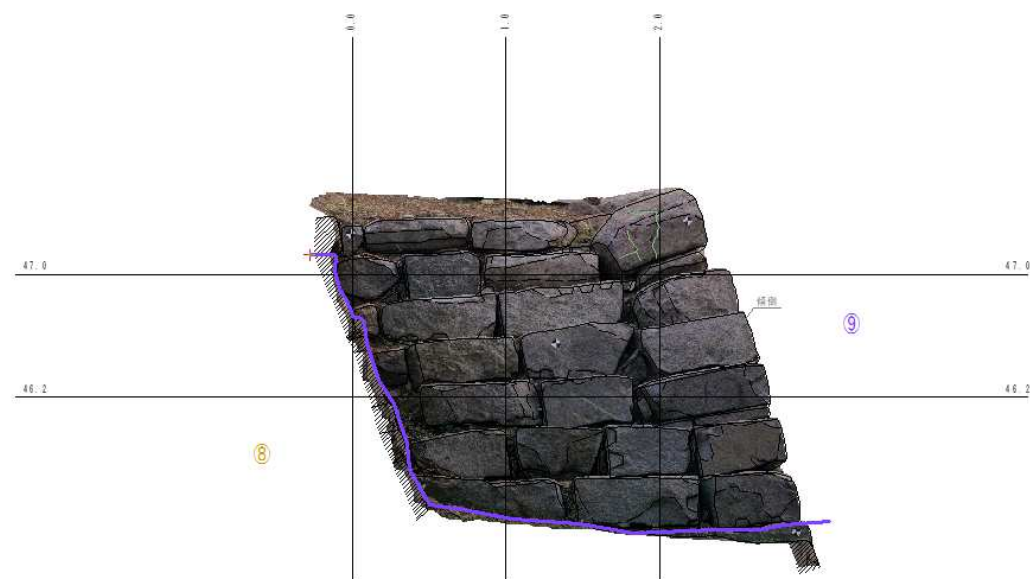


被害状況凡例

- : 変形 (膨らみ・緩み)
- : 間詰石抜け
- : 突出・ズレ
- : 割れ・ヒビ
- : 凹み
- : 新補石材
- : 剥落
- : 今回の崩落ライン
- : 傾倒

【石垣履歴把握について】

- ⑧熊本城石垣 6期 (1632～1871年頃) 【修理4】
築石部：横目地が通らない→非方形を呈した築石を積む
- ⑨熊本城石垣 6期 (1632～1871年頃) 【修理5】
築石部：横目地が通る→方形を呈した築石を積む

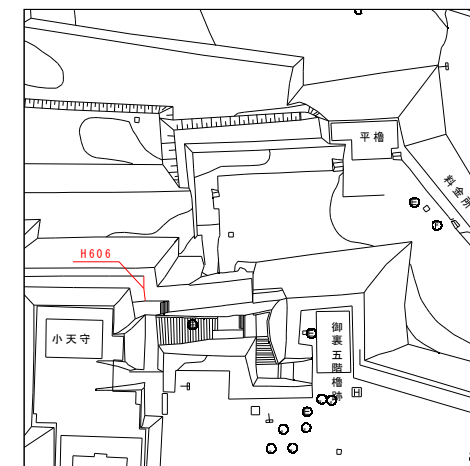
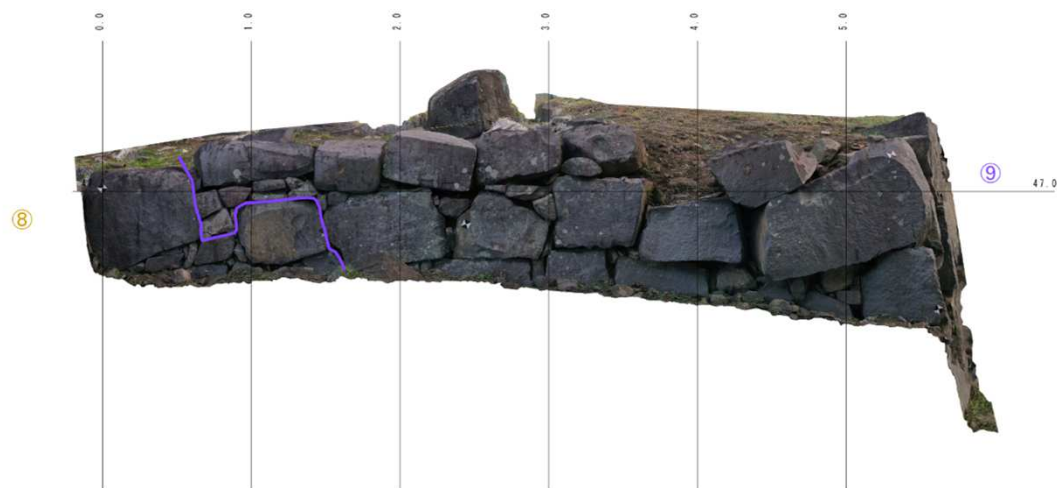


被害状況凡例

- : 変形 (膨らみ・緩み)
- : 間詰石抜け
- : 突出・ズレ
- : 割れ・ヒビ
- : 凹み
- : 新補石材
- : 剥落
- : 今回の崩落ライン
- : 傾倒

【石垣履歴把握について】

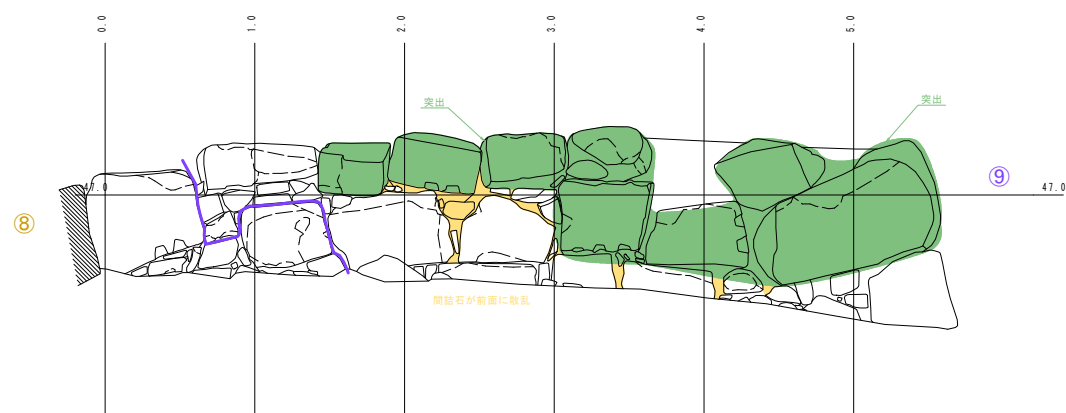
- ⑧ 熊本城石垣 6期 (1632～1871年頃) 【修理4】
築石部：横目地が通らない→非方形を呈した築石を積む
- ⑨ 熊本城石垣 6期 (1632～1871年頃) 【修理5】
築石部：横目地が通る→方形を呈した築石を積む

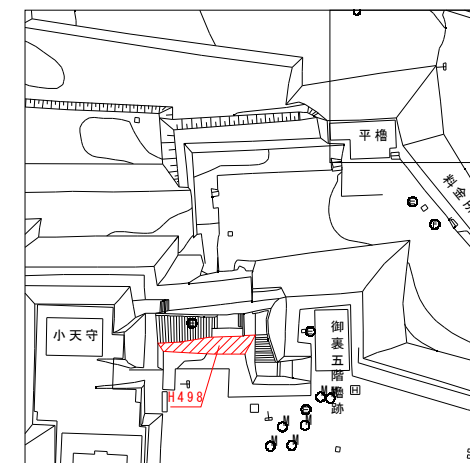
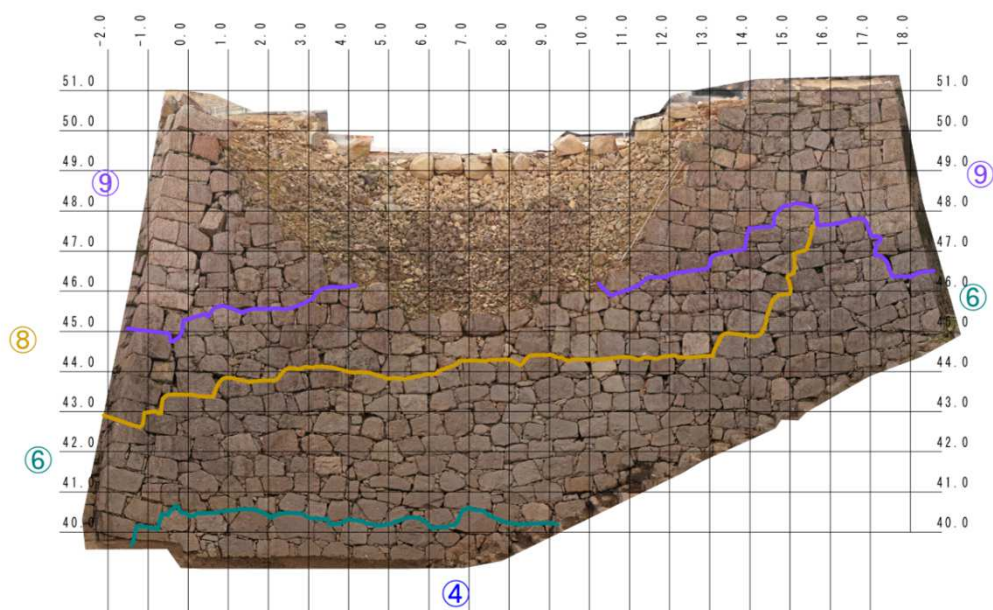


被害状況凡例	
○ : 変形 (膨らみ・緩み)	○ : 間詰石抜け
○ : 突出・ズレ	○ : 割れ・ヒビ
○ : 凹み	○ : 新補石材
○ : 剥落	— : 今回の崩落ライン
○ : 傾倒	

【石垣履歴把握について】

- ⑧ 熊本城石垣 6 期 (1632~1871 年頃) 【修理 4】
 築石部 : 横目地が通らない→非方形を呈した築石を積む
- ⑨ 熊本城石垣 6 期 (1632~1871 年頃) 【修理 5】
 築石部 : 横目地が通る→方形を呈した築石を積む



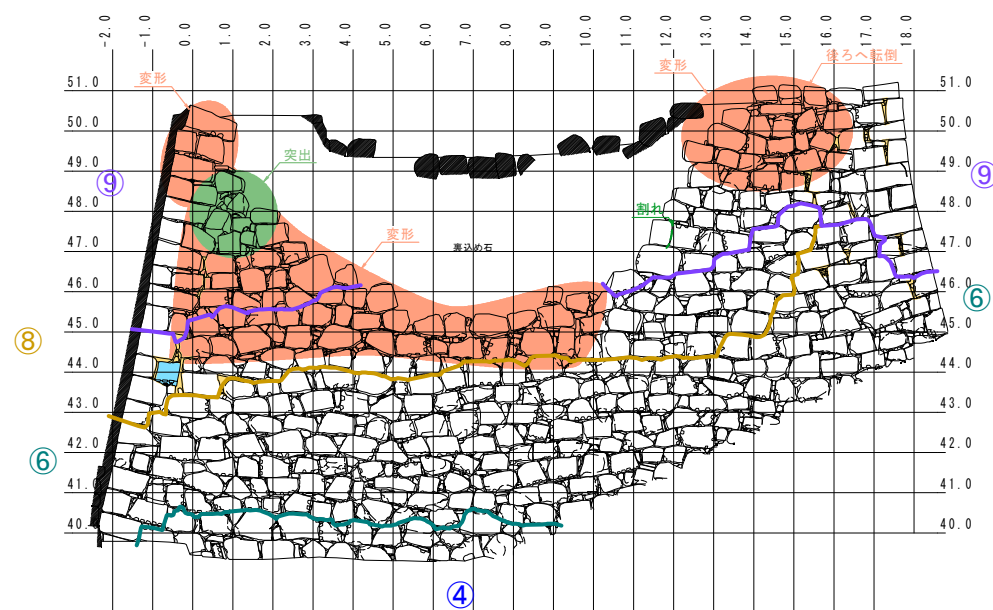


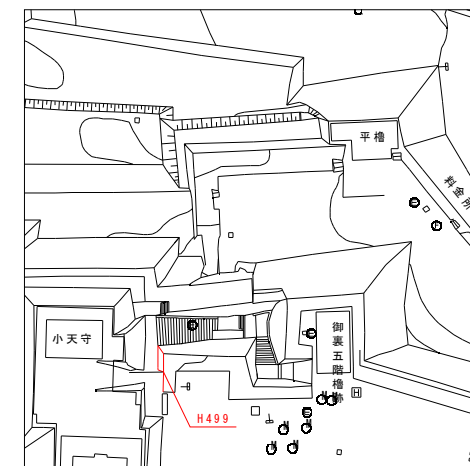
被害状況凡例

- : 変形 (膨らみ・緩み)
- : 間詰石抜け
- : 突出・ズレ
- : 割れ・ヒビ
- : 凹み
- : 新補石材
- : 剥落
- : 今回の崩落ライン
- : 傾倒

【石垣履歴把握について】

- ④熊本城石垣4期 (1611～1624年頃) 【構築当初】
- ⑥熊本城石垣6期 (1632～1871年頃) 【修理2】
築石部：横目地が通る→方形を呈した築石を積む
- ⑧熊本城石垣6期 (1632～1871年頃) 【修理4】
築石部：横目地が通らない→非方形を呈した築石を積む
- ⑨熊本城石垣6期 (1632～1871年頃) 【修理5】
築石部：横目地が通る→方形を呈した築石を積む





被害状況凡例	
○ : 変形 (膨らみ・緩み)	○ : 間詰石抜け
○ : 突出・ズレ	○ : 割れ・ヒビ
○ : 凹み	○ : 新補石材
○ : 剥落	— : 今回の崩落ライン
○ : 傾倒	

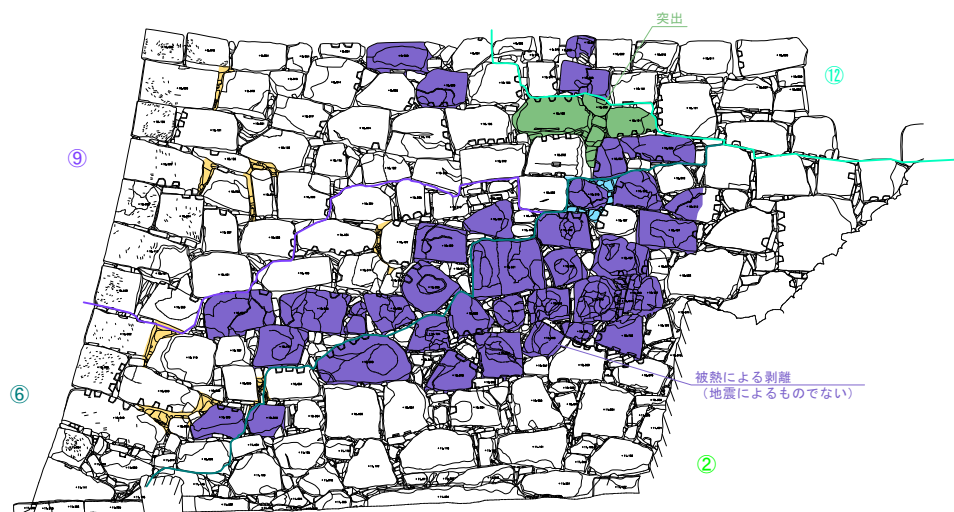
【石垣履歴把握について】

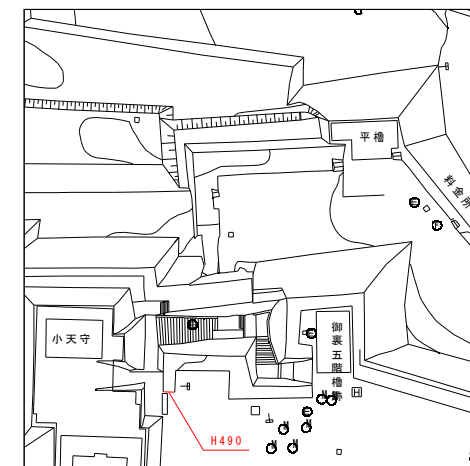
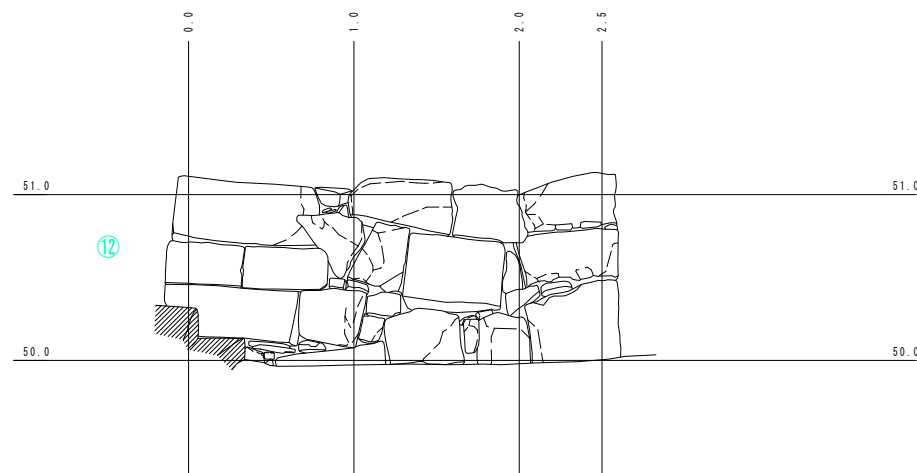
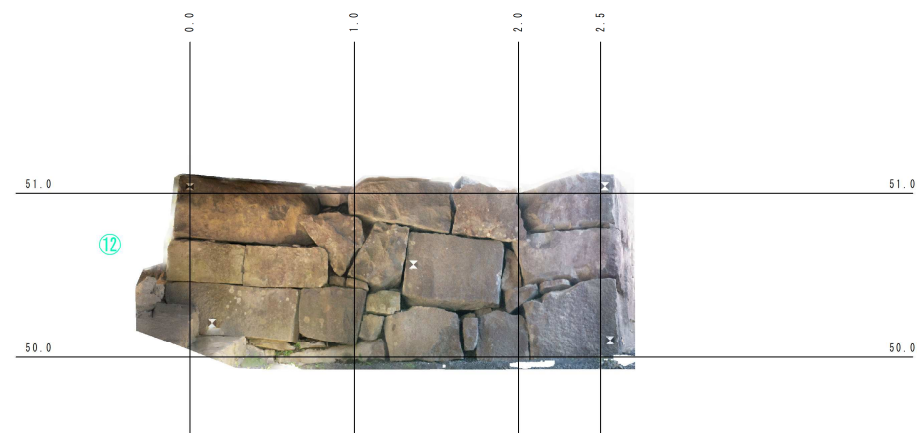
②熊本城石垣3期 (1606～1607年頃) 【構築当初】

⑥熊本城石垣6期 (1632～1871年頃) 【修理2】
築石部：横目地が通る一方形を呈した築石を積む

⑨熊本城石垣6期 (1632～1871年頃) 【修理5】
築石部：横目地が通る一方形を呈した築石を積む

⑫文化財修理昭和35年 (1960) 天守閣再建時の解体修理が【修理8】

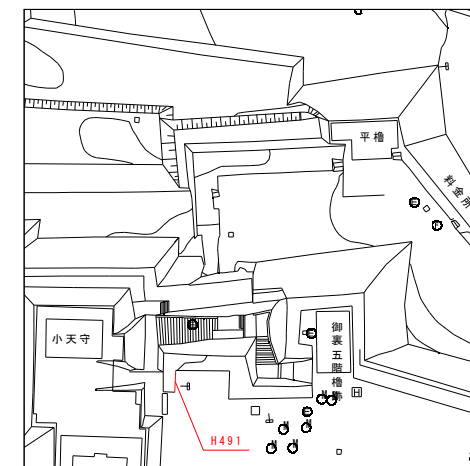
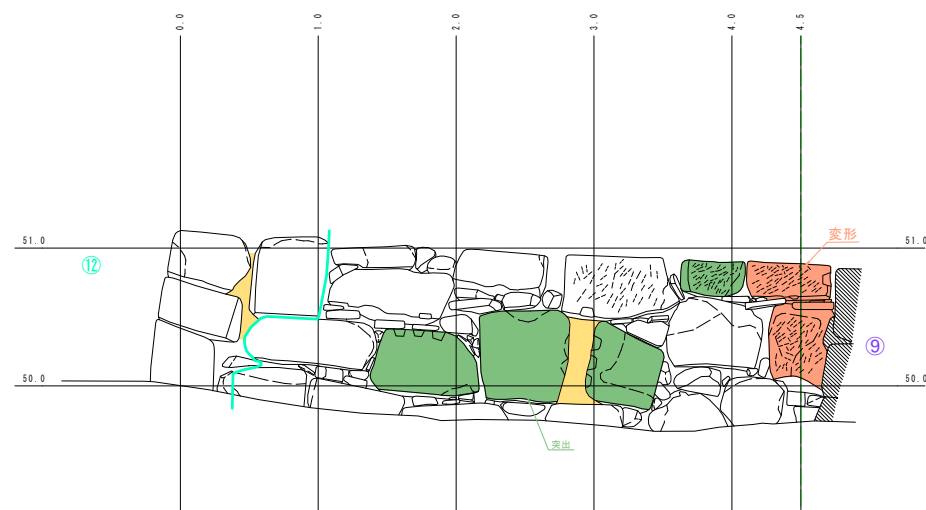
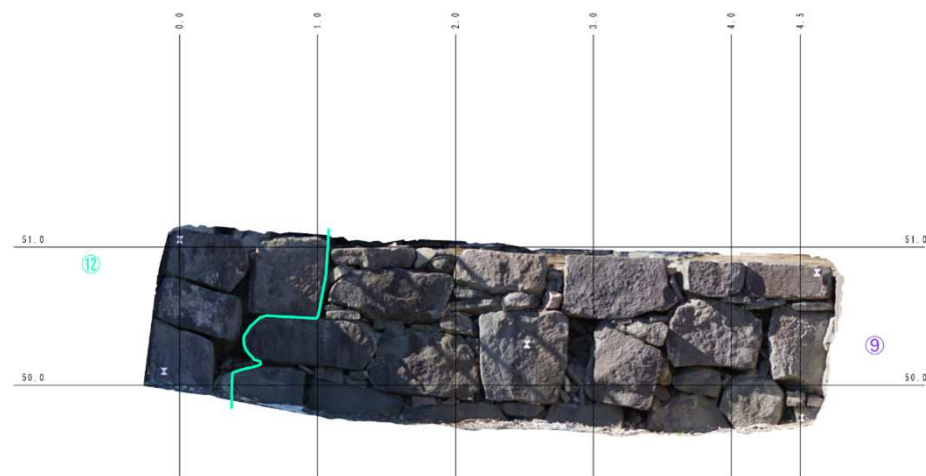




被害状況凡例	
○ : 変形 (膨らみ・緩み)	○ : 間詰石抜け
○ : 突出・ズレ	○ : 割れ・ヒビ
○ : 凹み	○ : 新補石材
○ : 剥落	— : 今回の崩落ライン
○ : 傾倒	

【石垣履歴把握について】

⑫文化財修理昭和35年（1960）天守閣再建時の解体修理か【修理8】



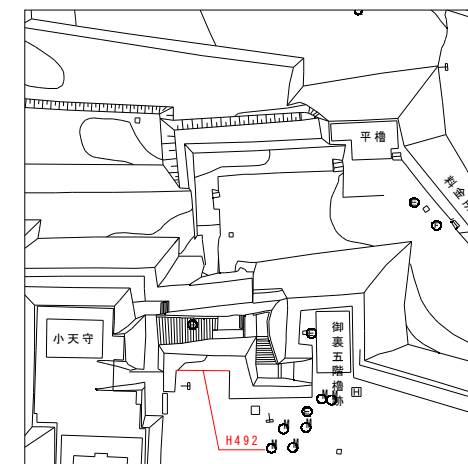
被害状況凡例	
○ : 変形 (膨らみ・緩み)	○ : 間詰石抜け
○ : 突出・ズレ	○ : 割れ・ヒビ
○ : 凹み	○ : 新補石材
○ : 剥落	— : 今回の崩落ライン
○ : 傾倒	

【石垣履歴把握について】

⑦熊本城石垣6期(1611~1624年頃)【修理3】

築石部: 横目地が通る→方形を呈した築石を積む

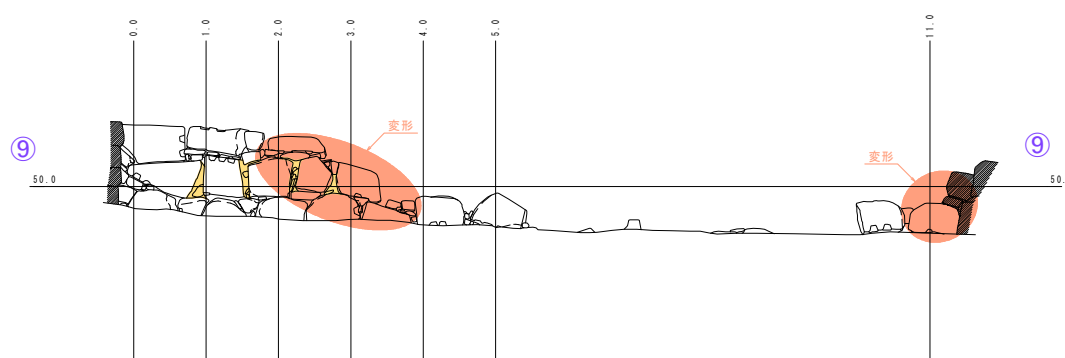
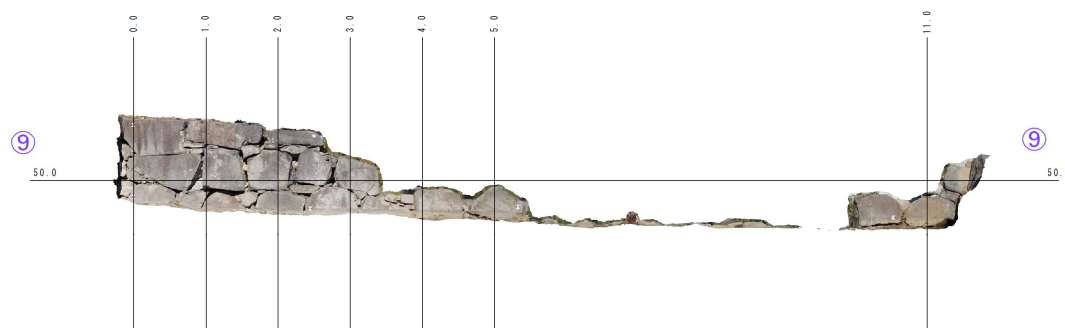
⑩文化財修理昭和35年(1960)天守閣再建時の解体修理か【修理5】

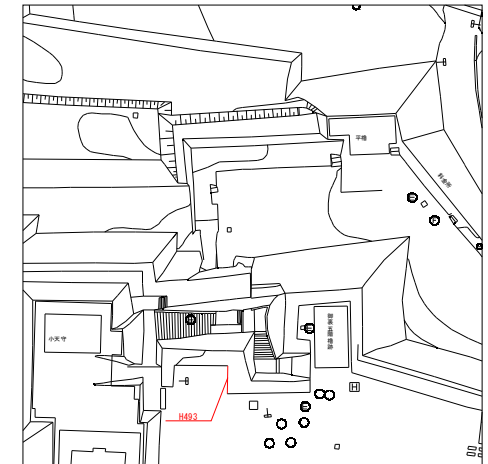


被害状況凡例	
○ : 変形 (膨らみ・緩み)	○ : 間詰石抜け
○ : 突出・ズレ	○ : 割れ・ヒビ
○ : 凹み	○ : 新補石材
○ : 剥落	— : 今回の崩落ライン
○ : 傾倒	

【石垣履歴把握について】

- ⑨熊本城石垣 6期 (1632～1871年頃) 【修理5】
築石部：横目地が通る一方形を呈した築石を積む

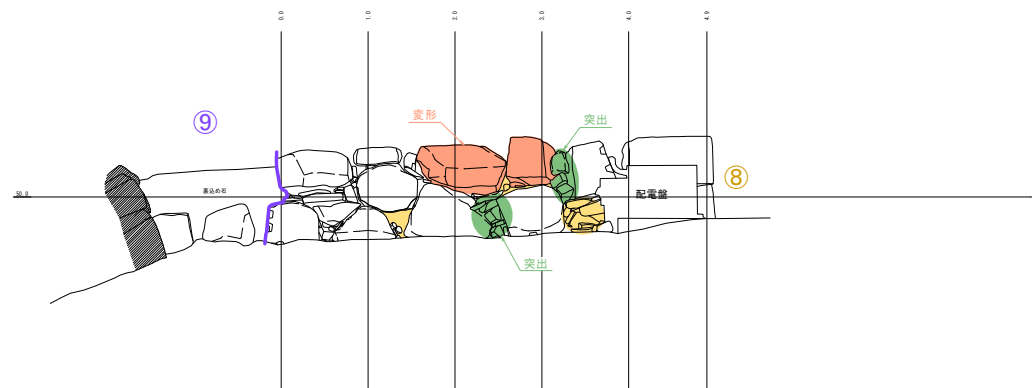
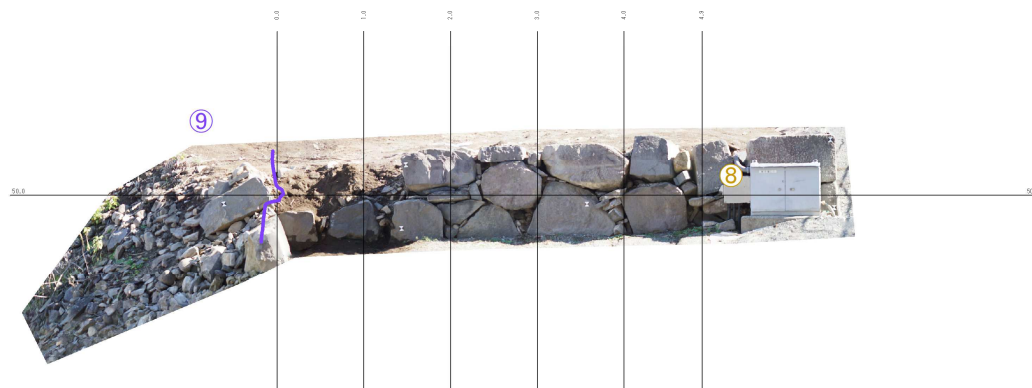


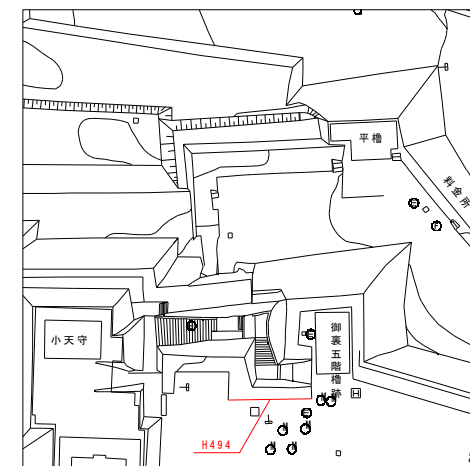


被害状況凡例	
変形（膨らみ・緩み）	間詰石抜け
突出・ズレ	割れ・ヒビ
凹み	新補石材
剥落	今回の崩落ライン
傾倒	

【石垣履歴把握について】

- ⑧熊本城石垣 6期（1632～1871年頃）【修理4】
 築石部：横目地が通らない→非方形を呈した築石を積む
- ⑨熊本城石垣 6期（1632～1871年頃）【修理5】
 築石部：横目地が通る→方形を呈した築石を積む

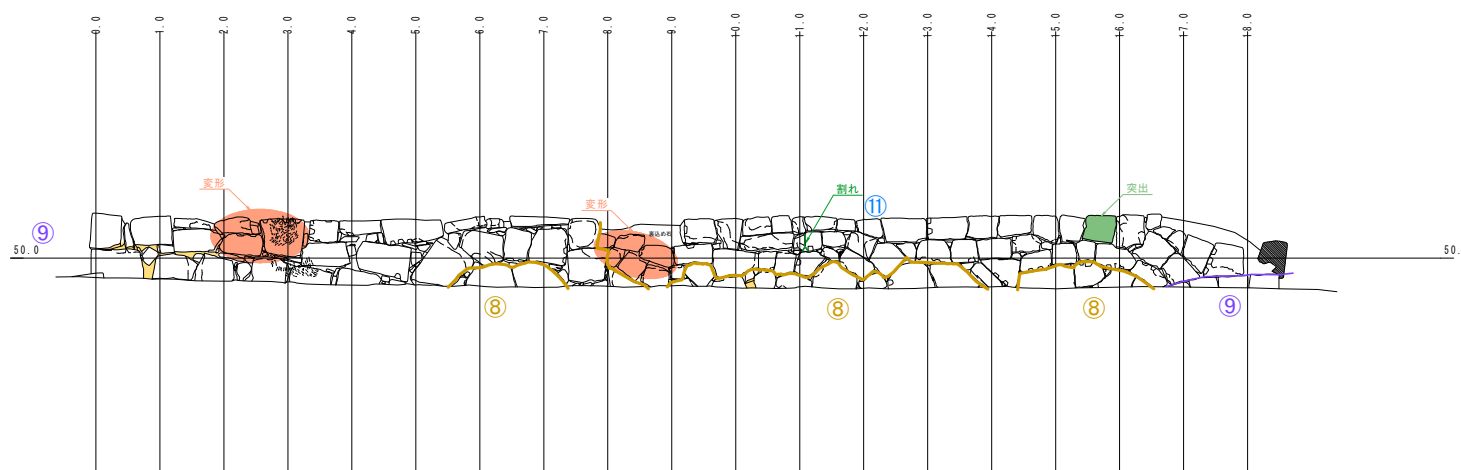
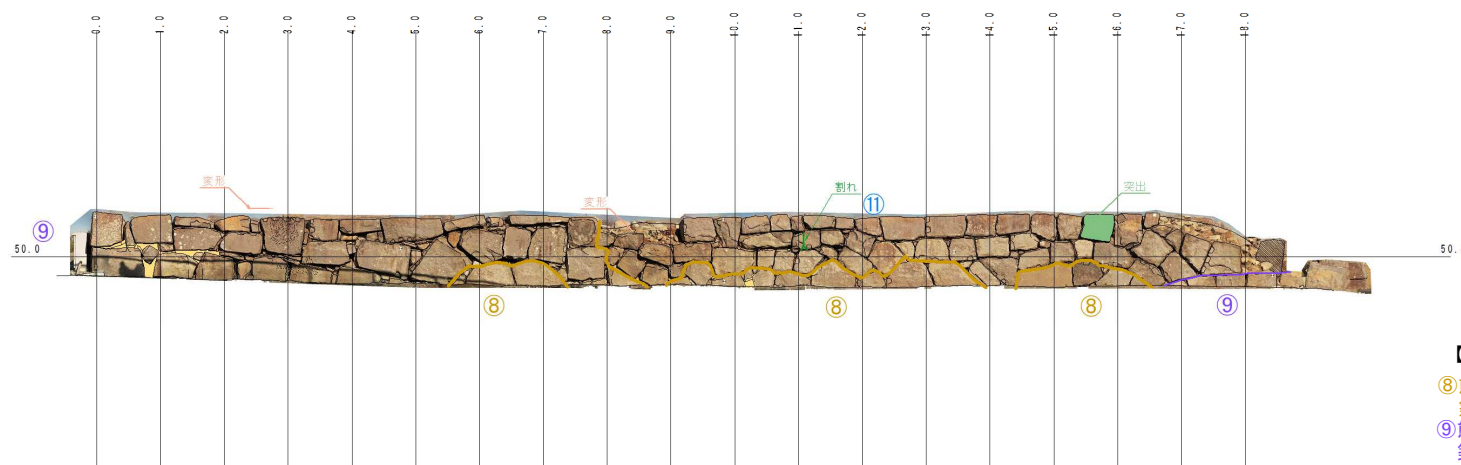


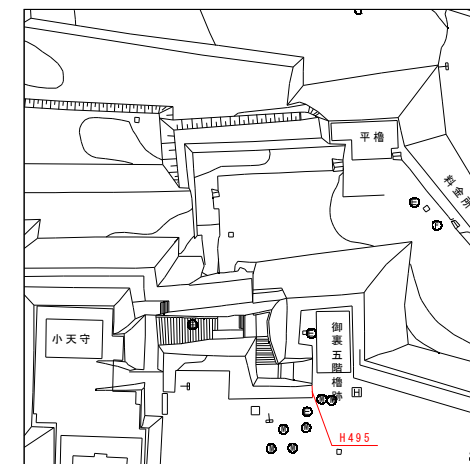
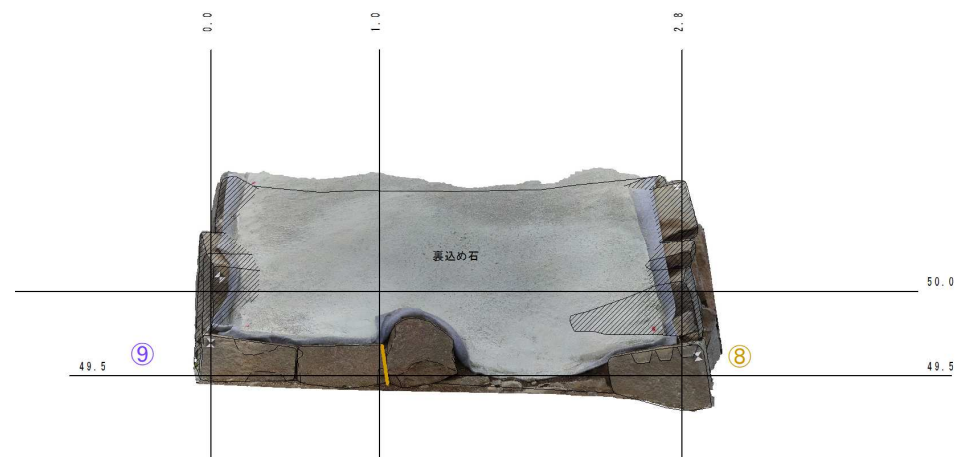


被害状況凡例	
変形 (膨らみ・緩み)	間詰石抜き
突出・ズレ	割れ・ヒビ
凹み	新補石材
剥落	今回の崩落ライン
傾倒	

【石垣履歴把握について】

- ⑧ 熊本城石垣 6 期 (1632~1871年頃) 【修理 4】
築石部：横目地が通らない→非方形を呈した築石を積む
- ⑨ 熊本城石垣 6 期 (1632~1871年頃) 【修理 5】
築石部：横目地が通る→方形を呈した築石を積む
- ⑪ 熊本城石垣 7 期または文化財修理 【増築または修理 7】

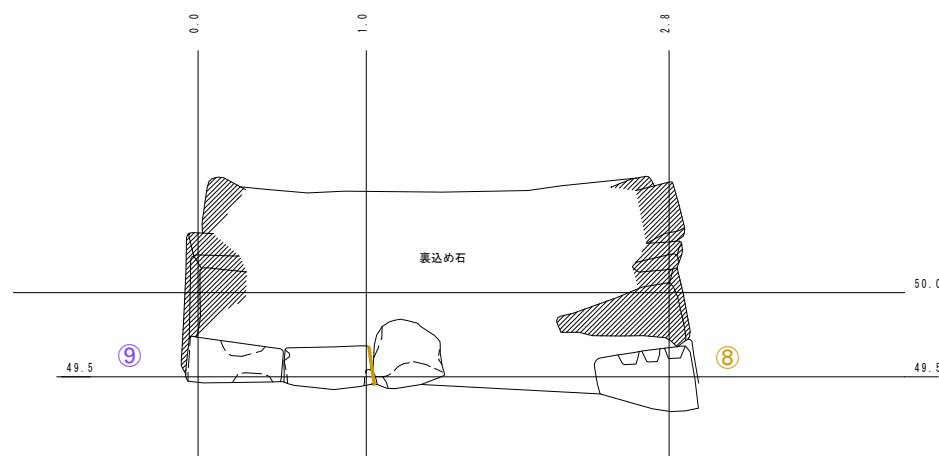


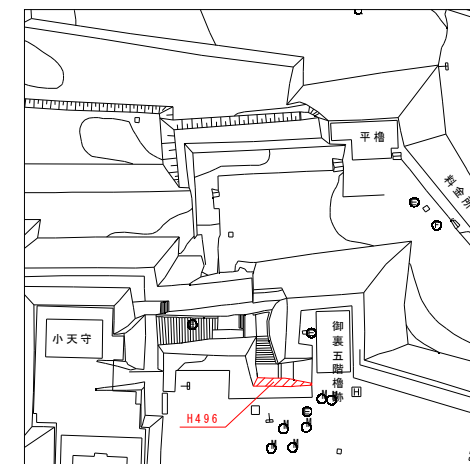
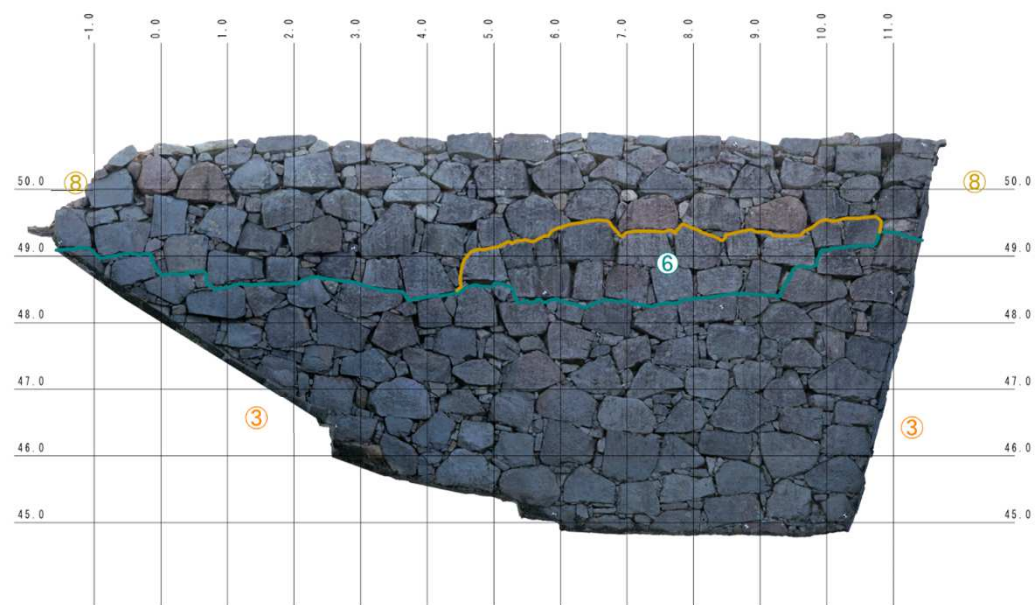


被害状況凡例	
変形（膨らみ・緩み）	間詰石抜け
突出・ズレ	割れ・ヒビ
凹み	新補石材
剥落	今回の崩落ライン
傾倒	

【石垣履歴把握について】

- ⑧熊本城石垣6期（1632～1871年頃）【修理4】
築石部：横目地が通らない→非方形を呈した築石を積む
- ⑨熊本城石垣6期（1632～1871年頃）【修理5】
築石部：横目地が通る→方形を呈した築石を積む





被害状況凡例	
○ : 変形 (膨らみ・緩み)	○ : 間詰石抜け
○ : 突出・ズレ	○ : 割れ・ヒビ
○ : 凹み	○ : 新補石材
○ : 剥落	— : 今回の崩落ライン
○ : 傾倒	

【石垣履歴把握について】

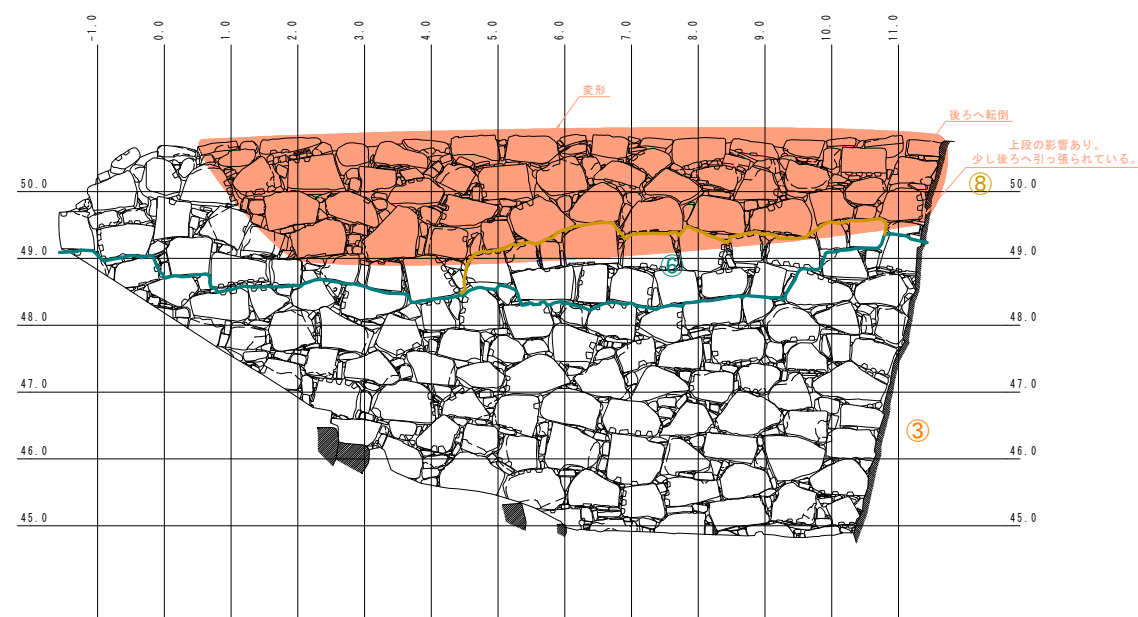
③熊本城石垣 2期または3期 (1599~1600年頃または1606~1607年頃) 【構築当初】

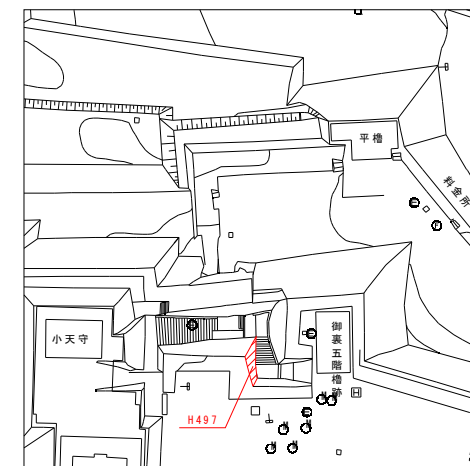
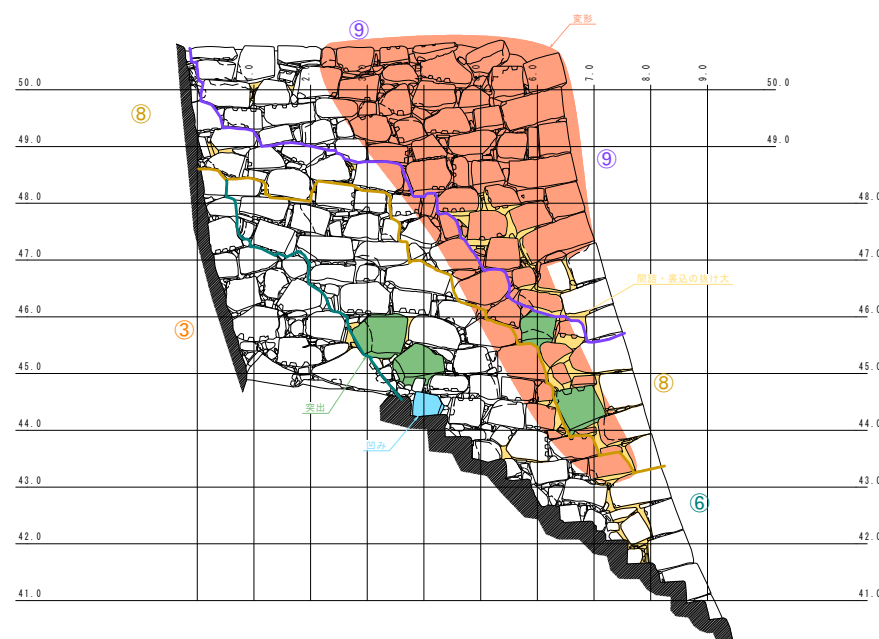
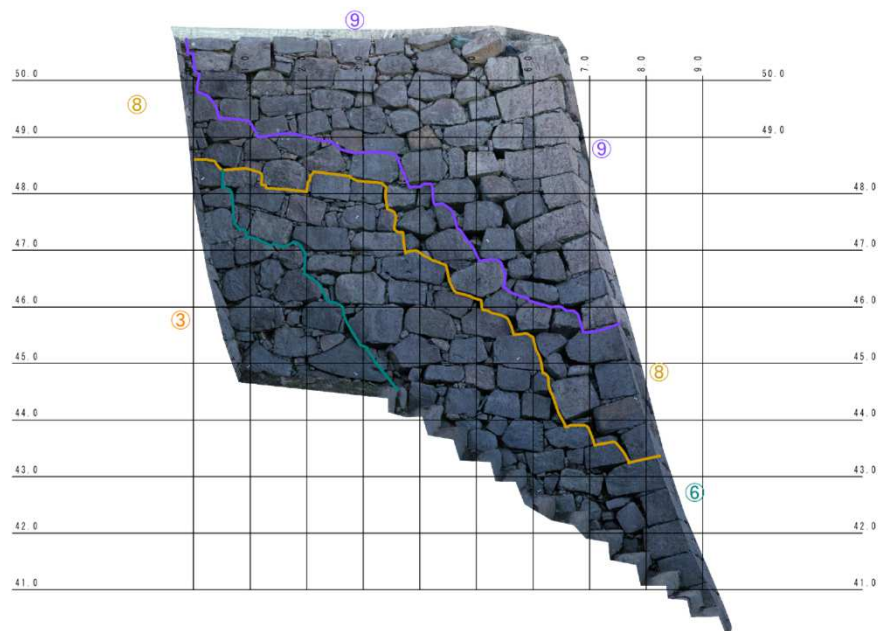
⑥熊本城石垣 6期 (1632~1871年頃) 【修理2】

築石部：横目地が通る→方形を呈した築石を積む

⑧熊本城石垣 6期 (1632~1871年頃) 【修理4】

築石部：横目地が通らない→非方形を呈した築石を積む





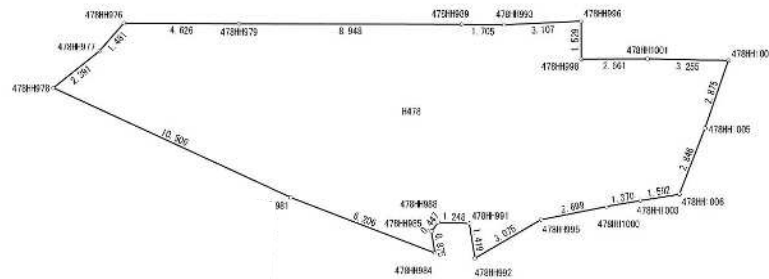
被害状況凡例

- : 変形 (膨らみ・緩み)
- : 間詰石抜き
- : 突出・ズレ
- : 割れ・ヒビ
- : 凹み
- : 新補石材
- : 剥落
- : 今回の崩落ライン
- : 傾倒

【石垣履歴把握について】

- ③熊本城石垣 2期または3期
(1599～1600年頃または1606～1607年頃) 【構築当初】
- ⑥熊本城石垣 6期 (1632～1871年頃) 【修理2】
築石部: 横目地が通る→方形を呈した築石を積む
- ⑧熊本城石垣 6期 (1632～1871年頃) 【修理4】
築石部: 横目地が通らない→非方形を呈した築石を積む
- ⑨熊本城石垣 6期 (1632～1871年頃) 【修理5】
築石部: 横目地が通る→方形を呈した築石を積む

- ・石垣の復旧勾配設定資料は、以下のデータを用いた。
 - ・平成24年 特別史跡熊本城跡石垣現況調査及び測量業務委託成果品（以下 H24端点データ）

$$S = 1/150$$


- ・設定した復旧勾配をもとに変状が著しい箇所について解体範囲を設定した。
(変状は認められないものの、床掘勾配を設定することによって影響を受ける
石垣面あり：H425,H470,H471,H472,H478,H482,H483,H484,
H485,H486,H491,H492,H493,H494,H495,H499)

※復旧勾配一覧表は、各断面左から復旧勾配①→復旧勾配②→・・・である。
H472は、階段のため復旧勾配設定不要である。

H419		H426		H482		H493	
H420		H441		H483		H494	
H421		H470		H484		H495	
H422	H424と統合	H471		H485		H496	
H423		H472	階段のため、 復旧勾配設定不要	H486		H497	
H423 -1		H478		H490		H498	
H422+ H424		H479		H491		H499	
H425		H480		H492		H606	

◆石垣解体に伴う背面床掘勾配の設定

- ・栗石層における適切な法勾配として35度を採用する。
- ・ただし、解体に際し床掘範囲内に土砂層を確認した場合は、その地質に応じて床掘勾配を再度検討する。

■設定根拠■

- ・石門周辺の崩落状況や地質調査結果から、石垣背面は円礫主体の栗石が厚く堆積しており、栗石主体の背面構造であることが確認できる。(図①)
- ・隣接する平櫓下石垣(※1)、同様の総栗石層である北東十八間櫓石垣(※2)及び石門北側石垣(※3)での検討結果と同様であり、安全衛生規則(※4)を満足する床掘勾配を35°とした。

※1：平櫓下石垣解体工事

- ・設計時点では栗石の床掘勾配を1:1.0(45°)としていた。
- ・石垣解体工事で45°では安全を確保することが困難なため35°を基準に施工を進めた。

※2：北東十八間櫓石垣の床掘勾配

- ・円礫主体の栗石箇所の床掘勾配については、平櫓の床掘状況を踏まえて35°とした。(令和4年度第1回熊本城文化財修復検討委員会)

※3：石門北側石垣の床掘勾配

- ・円礫主体の栗石箇所の床掘勾配については、※1、2の床掘状況を踏まえて35°とした。(令和5年度第1回熊本城文化財修復検討委員会)

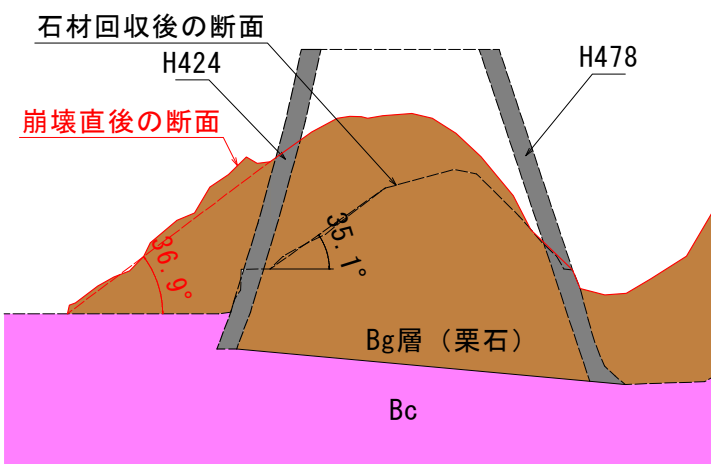
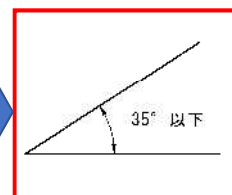
※4：安全衛生規則

- ・床掘勾配は、安全衛生規則の第357条1項2号に定める『発破等より崩壊しやすい状態の地山』の基準より、45°以下とする必要がある。熊本地震後の現地栗石層の崩壊角度は約37°であり、隣接箇所の事例を踏まえ、35°の床掘勾配が安全を確保する上で適切とした。



【熊本地震直後の崩落状況写真(H424)】撮影年月：2016年4月

安衛則	種類	高さ・勾配	基準
357条	砂からなる地山 (1項1号)	5m未満又は 35度以下	
	発破等により倒壊しやすい 状態の地山(1項2号)	2m未満又は 45度以下	



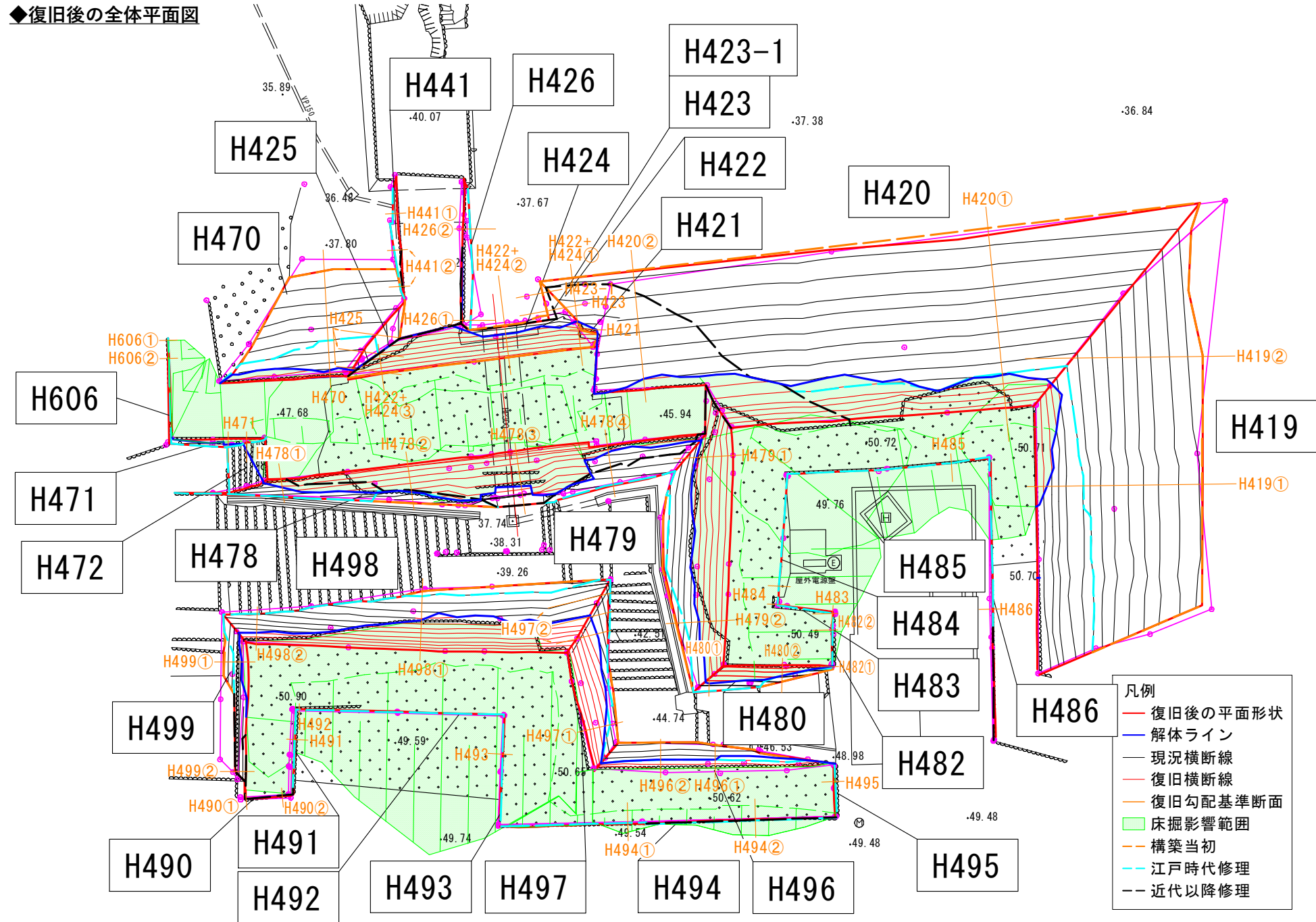
【図①】H424-478地質断面図

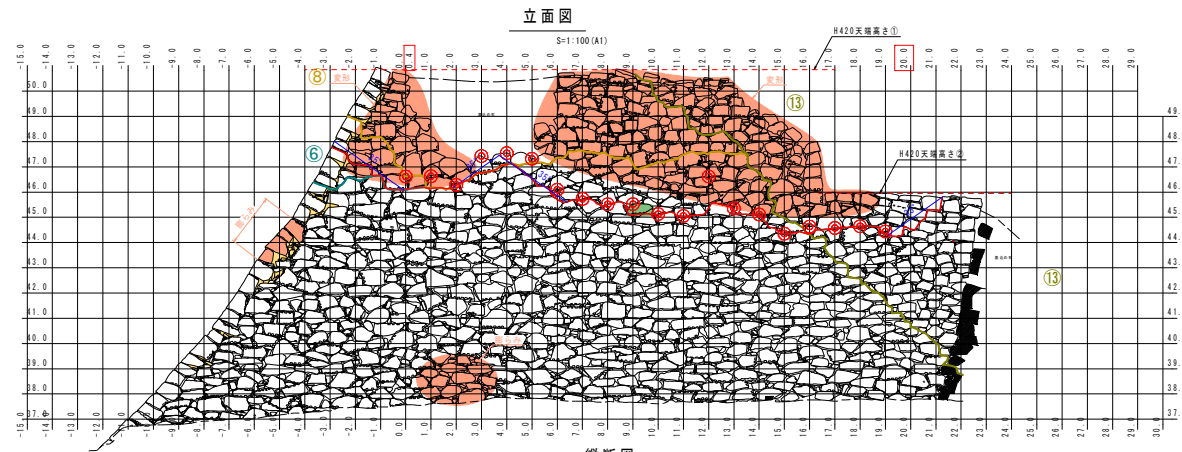
※令和4年度地質調査調査箇所(R4)Bor.⑥

◆復旧後の全体平面図

凡例

- 復旧後の平面形状
- 解体ライン
- 現況横断線
- 復旧横断線
- 復旧勾配基準断面
- 床掘影響範囲
- - 構築当初
- - 江戸時代修理
- - 近代以降修理



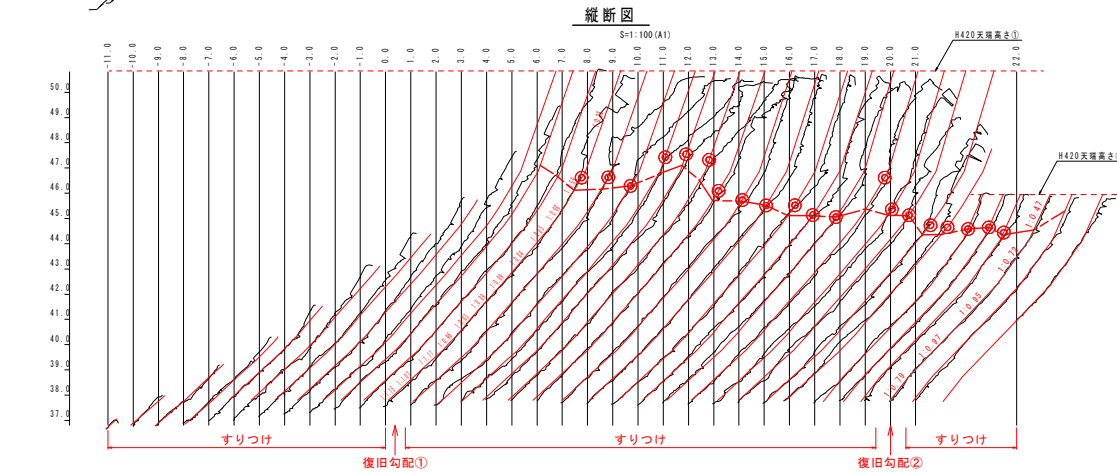
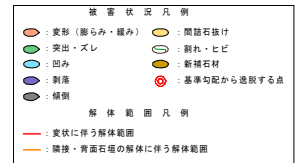
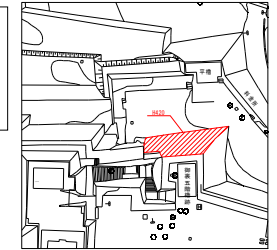


【石垣履歴把握について】

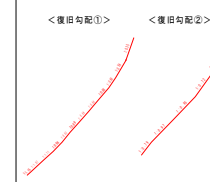
- ①熊本城石垣2期 (1599～1600年頃) 【構築当初】
- ②熊本城石垣6期 (1632～1871年頃) 【修理2】
- ③築石部：横目地が通る一方形を重した築石を積む
- ④熊本城石垣6期 (1632～1871年頃) 【修理4】
- ⑤築石部：横目地が通らない一非方形を重した築石を積む
- ⑥文化財修理昭和42年～昭和44年 (1967～1969) 石門解体修理工事 【修理9】

【解体修理範囲の設定】

- ①復旧勾配を縦断面に重ねる。
- ②復旧勾配を基に縦断面図上で変状開始位置を定める。
- ③変状開始位置を立面図に投影する。
- ④変状開始位置を基準に立面図上に解体範囲を図示する。
- ⑤勾配は安全衛生規則第357条に基づいた安全勾配を満足している。
- ⑥立面図上の解体範囲を縦断面図上に投影する。



復旧勾配図

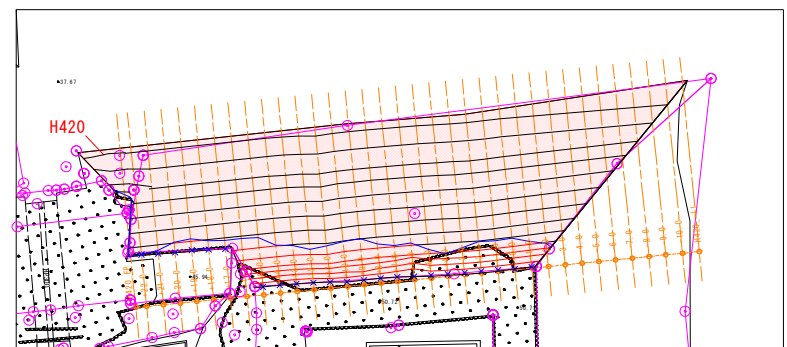
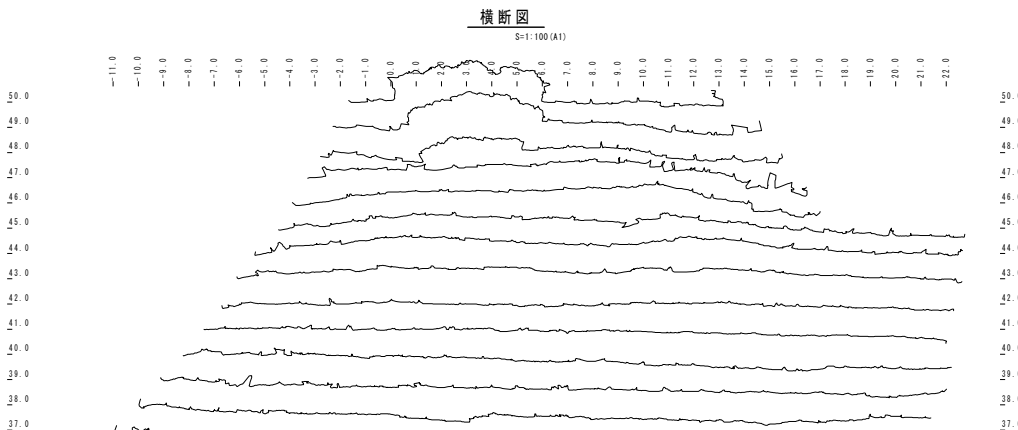


【復旧勾配設定方法】

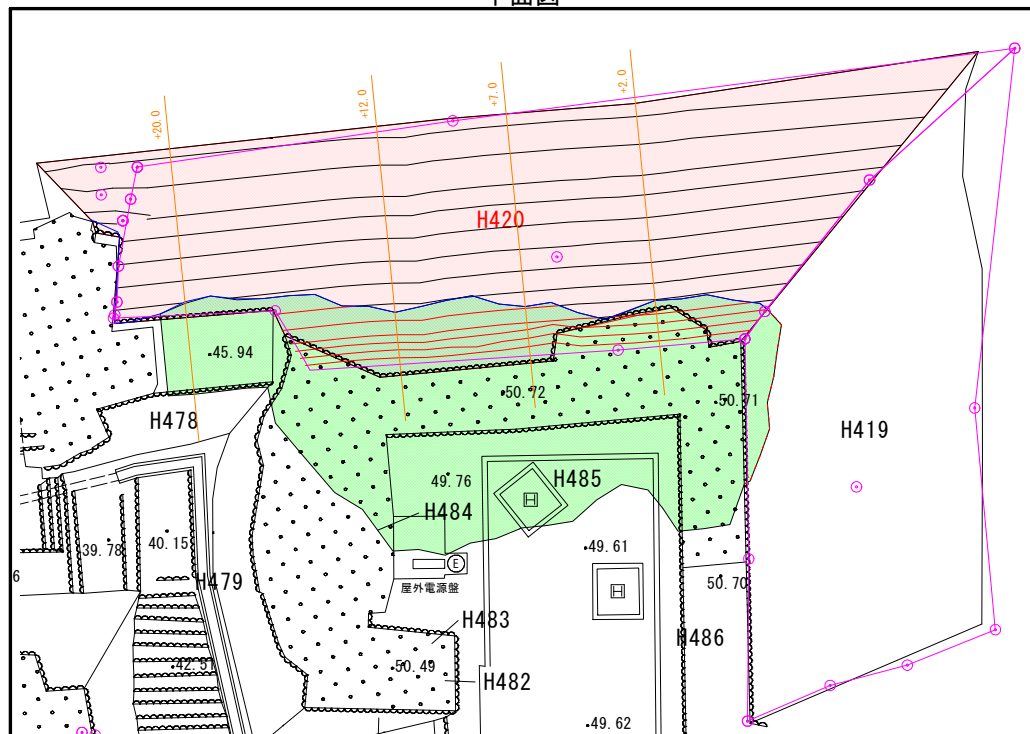
- <復旧勾配①>
 - ・下端から47.0mまでは桑原論文計測断面を採用し、復旧勾配を設定した。
 - ・47.0mから天端はH24端点データから平面の位置を決め、復旧勾配を設定した。
- <復旧勾配②>
 - ・現況断面の計測結果から、変状の少ない断面No.20.0を抽出し、復旧勾配を設定した。

平面図凡例

- 縦断面図作成場所
- 復旧後の天端位置
- H24端点データ
- 解体位置
- 現況等高線
- 復旧後等高線



平面図



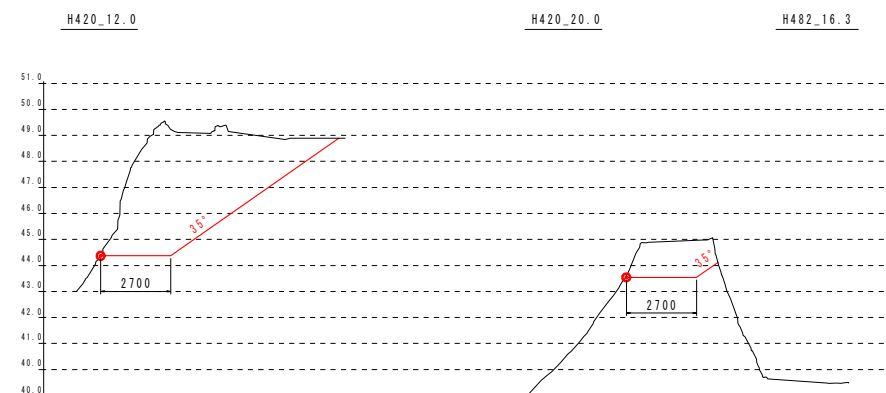
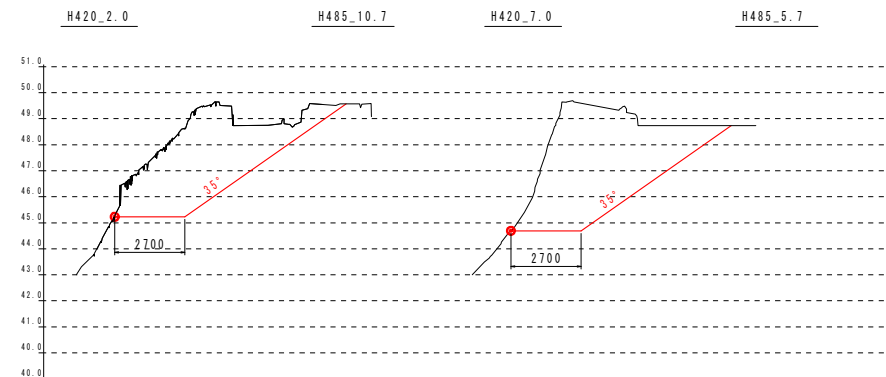
【影響範囲について】

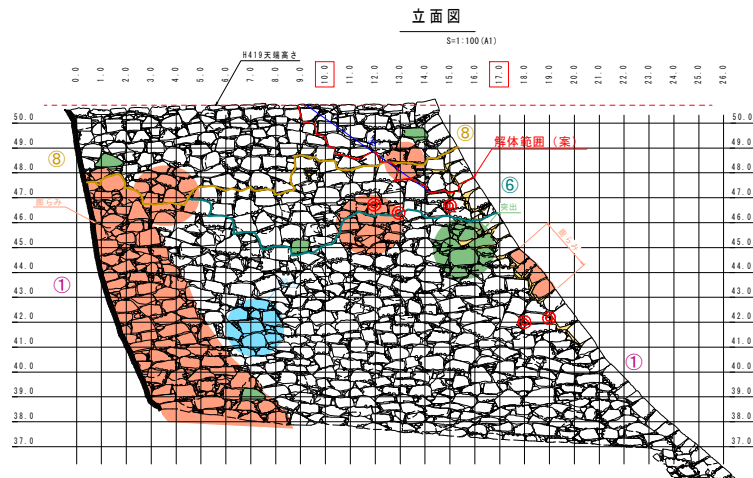
H420を解体するにあたり、解体範囲がH419, 478, 479, 484, 485, 486に影響する。

凡 例

- <平面図>
- : 対象断面
 - : 解体範囲
 - : 断面
- <断面図>
- : 掘削影響範囲

縦断面図





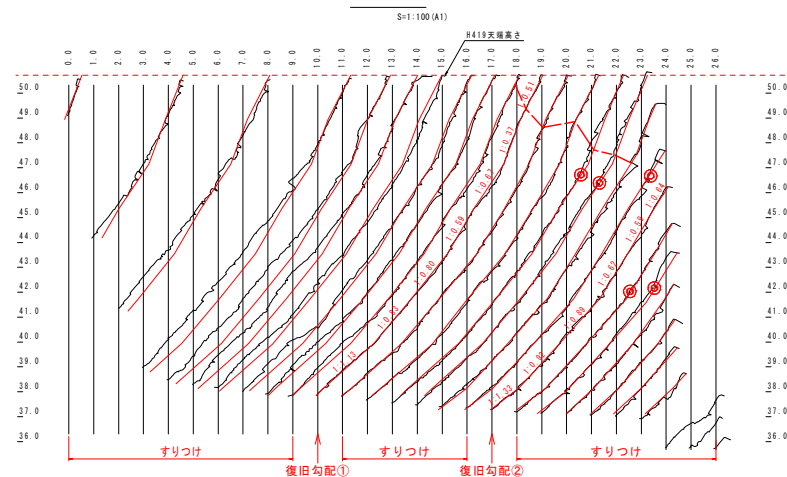
【石垣履歴把握について】

- ①熊本城石垣2期 (1599～1600年頃) 【構築当初】
- ⑥熊本城石垣6期 (1632～1871年頃) 【修理2】
築石部：横目地が通る一方形を呈した築石を積む
- ⑧熊本城石垣6期 (1632～1871年頃) 【修理4】
築石部：横目地が通らない一非方形を呈した築石を積む

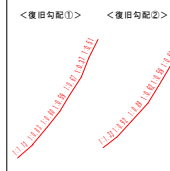
【解体修理範囲図の設定】

- ①復旧勾配を縦断面に重ねる。
- ②復旧勾配を基に縦断面上で変状開始位置を定める。
- ③変状開始位置を立面図に投影する。
- ④変状開始位置を基準に立面図上に解体範囲を図示する。
※勾配は安全衛生規則第357条に基づいた安全勾配を満足している。
- ⑤立面図上の解体範囲を縦断面上に投影する。

縦断面



復旧勾配図

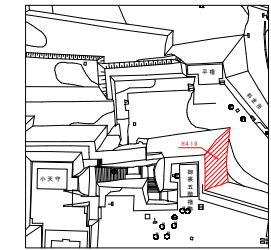


凡例

- /: 復旧勾配
- /: 現況断面

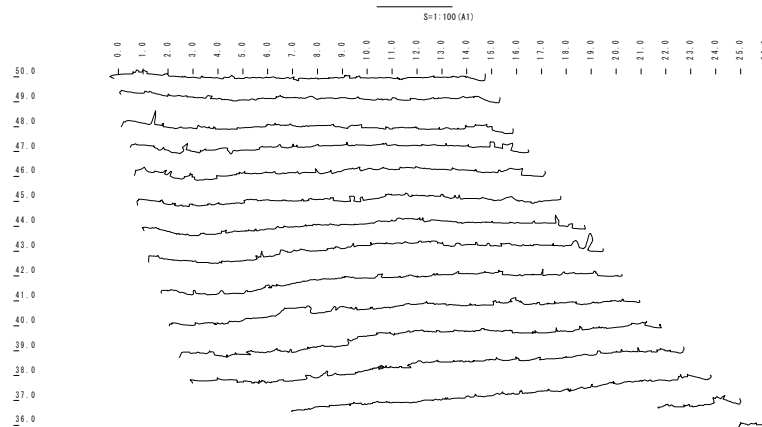
【復旧勾配設定方法】

- <復旧勾配①>
・現況断面の計測結果から、変状の少ない断面No. 10. 0を抽出し、復旧勾配を設定した。
- <復旧勾配②>
・現況断面の計測結果から、変状の少ない断面No. 17. 0を抽出し、復旧勾配を設定した。

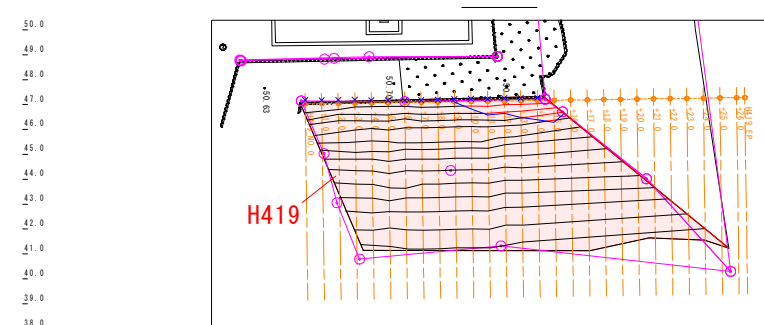


- 被害状況凡例
- : 変形 (膨らみ・縮み)
 - : 凹陥石破け
 - : 突出・ズレ
 - : 割れ・ヒビ
 - : 凹み
 - : 新補石材
 - : 剥落
 - : 基準勾配から逸脱する点
 - : 傾倒
- 解体範囲凡例
- : 変状に伴う解体範囲
 - : 隣接・背面石垣の解体に伴う解体範囲

横断面



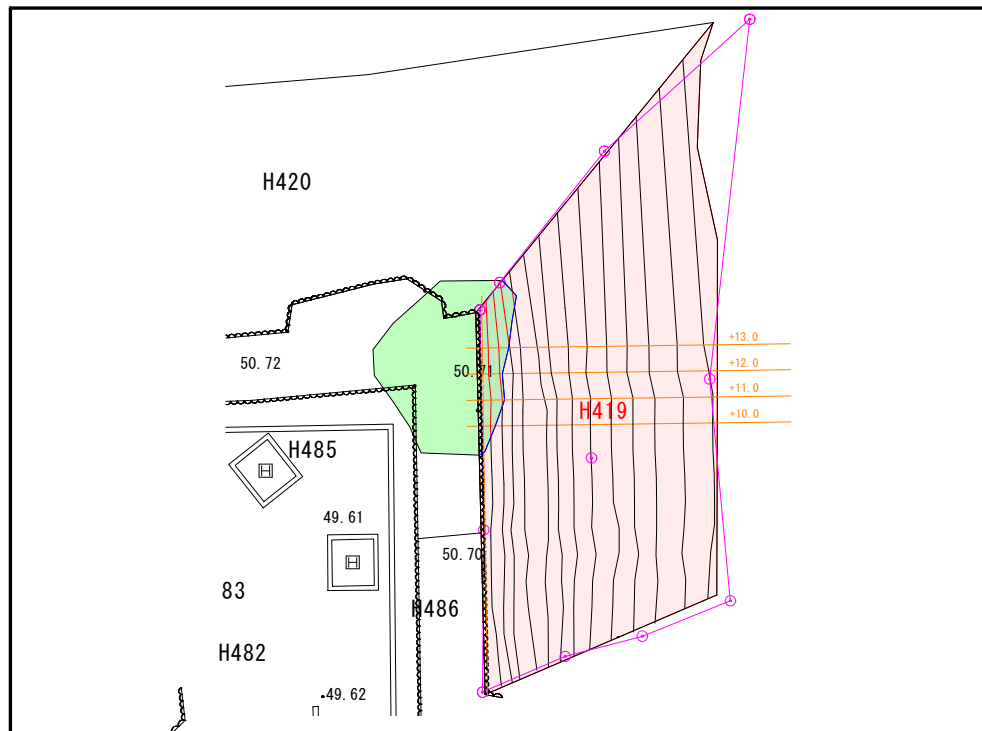
平面図



平面図凡例

- : 縦断面作成場所
- ×: 復旧後の天端位置
- : H24端点データ
- : 解体位置
- : 現況等高線
- : 復旧後等高線

平面図

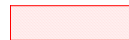


【影響範囲について】

H419を解体するにあたり、解体範囲がH420, 485, 486に影響する。

凡 例

<平面図>



: 対象断面



: 解体範囲



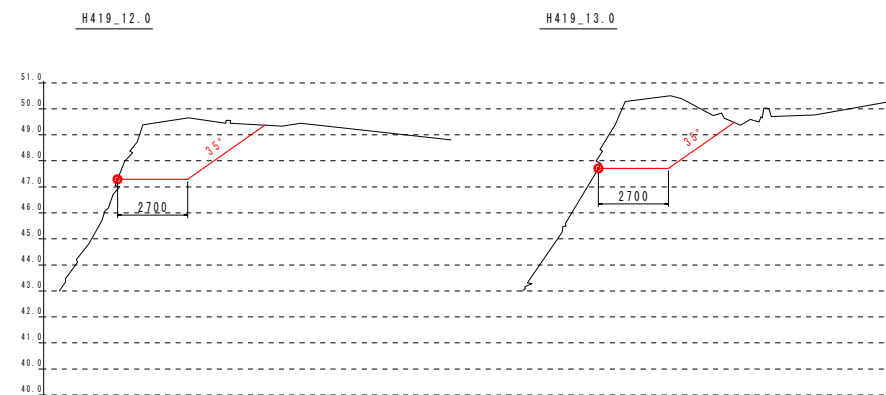
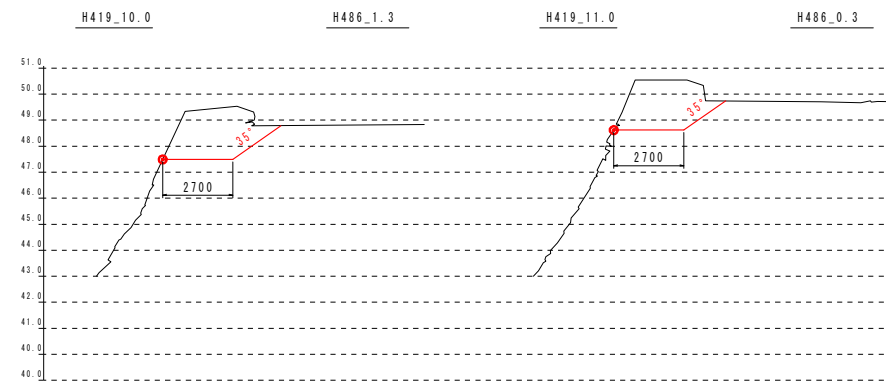
: 断面

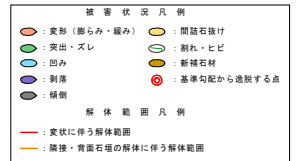
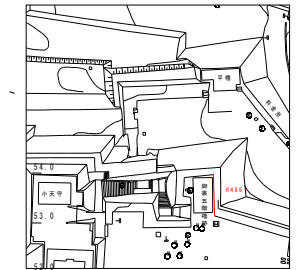
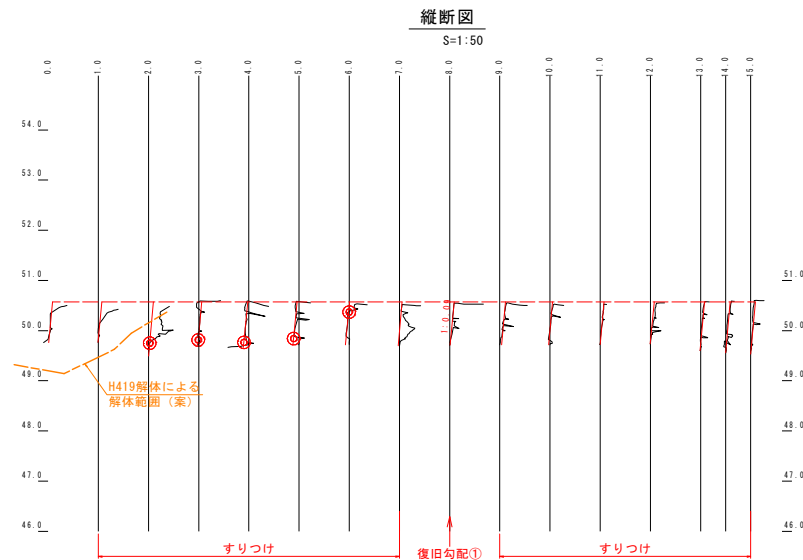
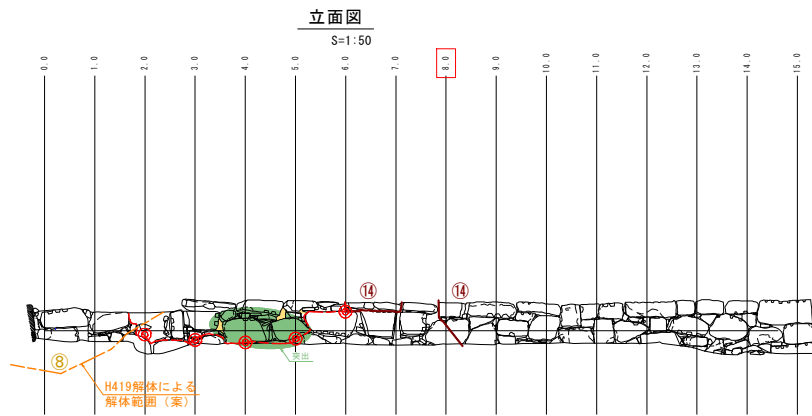
<断面図>



: 掘削影響範囲

縦断面図





【石垣履歴把握について】

- ⑧熊本城石垣6期(1632~1871年頃)【修理4】
築石部：横目地が通らない一非方形を量した築石を積む
- ⑭文化財修理平成21年(2009)【修理10】

【解体修理範囲図の設定】

- ①復旧勾配を縦断面に重ねる。
- ②復旧勾配を基に縦断面上で変状開始位置を定める。
- ③変状開始位置を立面図に投影する。
- ④変状開始位置を基準に立面図上に解体範囲を図示する。
※勾配は安全衛生規則第357条に基づいた安全勾配を満足している。
- ⑤立面図上の解体範囲を縦断面上に投影する。

復旧勾配図

<復旧勾配①>



凡例

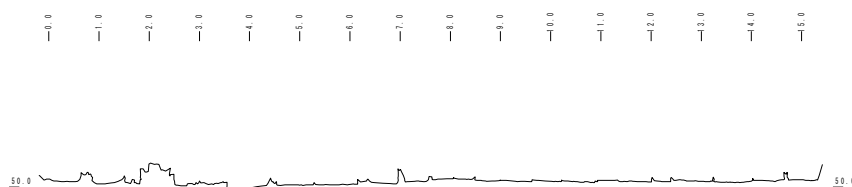
/ : 復旧勾配 / : 現況断面

【復旧勾配設定方法】

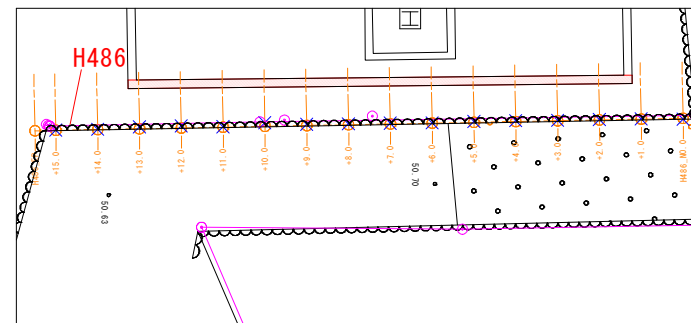
- <復旧勾配①>
- ・現況断面の計測結果から、変状の少ない断面No+8.0を抽出し、復旧勾配を設定した。

横断面図

S=1:50

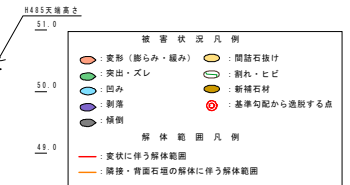
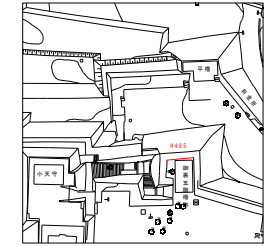
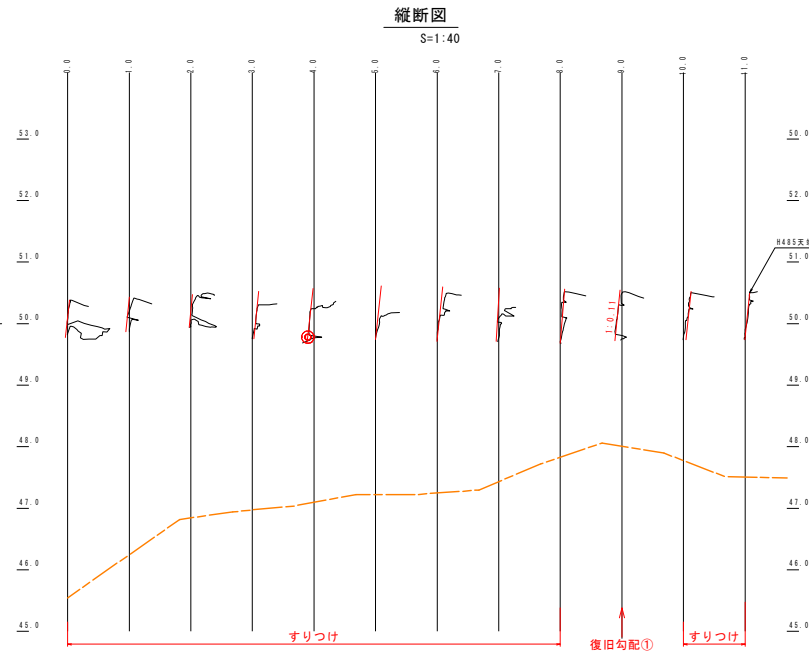
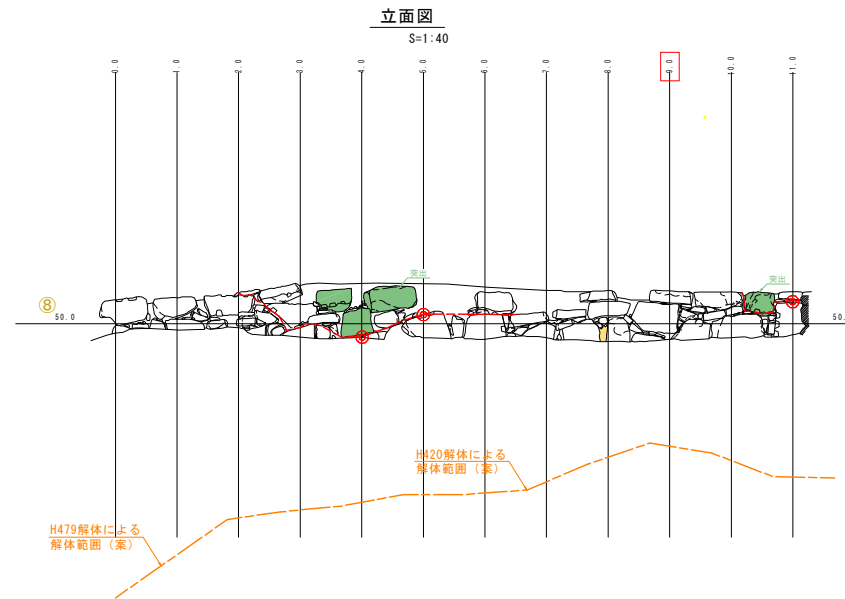


平面図



平面図凡例

- 縦断面作成場所
- 復旧後の天端位置
- H24端点データ



【石垣履歴把握について】

⑧ 熊本城石垣6期(1632~1871年頃)【修理4】
築石部：横目地が通らない一非方形を呈した築石を積む

【解体修理範囲図の設定】

- ① 復旧勾配を縦断面に重ねる。
- ② 復旧勾配を基に縦断図上で変状開始位置を定める。
- ③ 変状開始位置を立面図に投影する。
- ④ 変状開始位置を基準に立面図上に解体範囲を図示する。
※勾配は安全衛生規則第357条に基づいた安全勾配を満足している。
- ⑤ 立面図上の解体範囲を縦断図上に投影する。

復旧勾配図

<復旧勾配①>

1:0.11

凡例

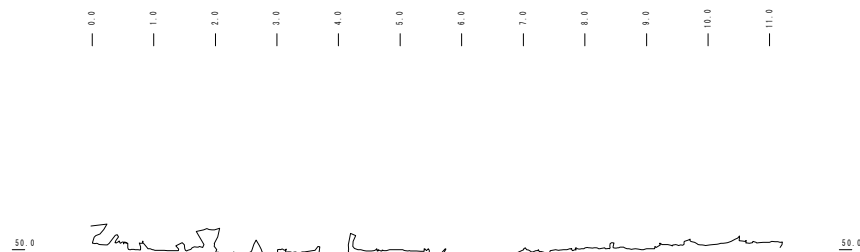
/ : 復旧勾配 / : 現況断面

【復旧勾配設定方法】

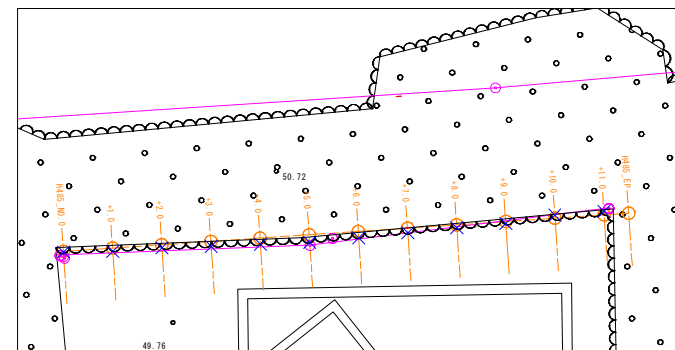
<復旧勾配①>

- ・現況断面の計測結果から、変状の少ない断面No+9.0を抽出し、復旧勾配を設定した。

横断面
S=1:40



平面図

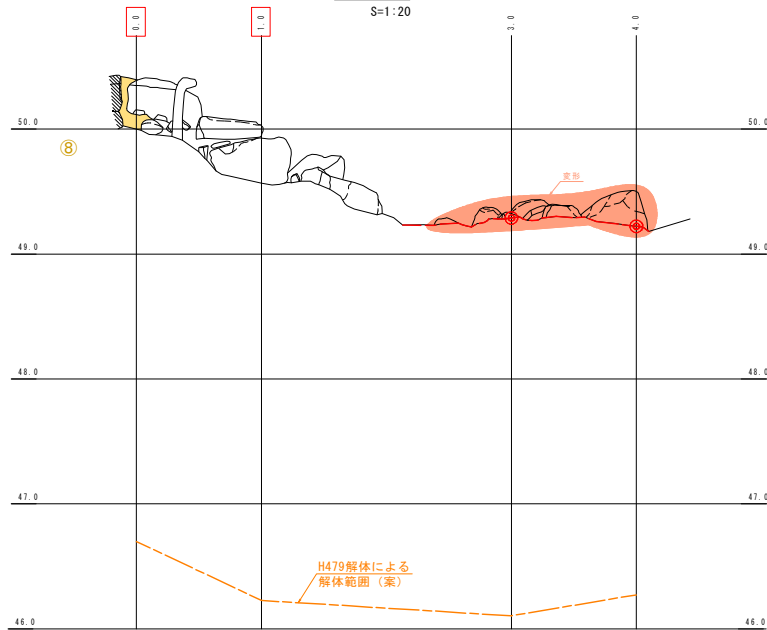


平面図凡例

- 縦断図作成場所
- 復旧後の天端位置
- H24端点データ

立面図

S=1:20



【石垣履歴把握について】

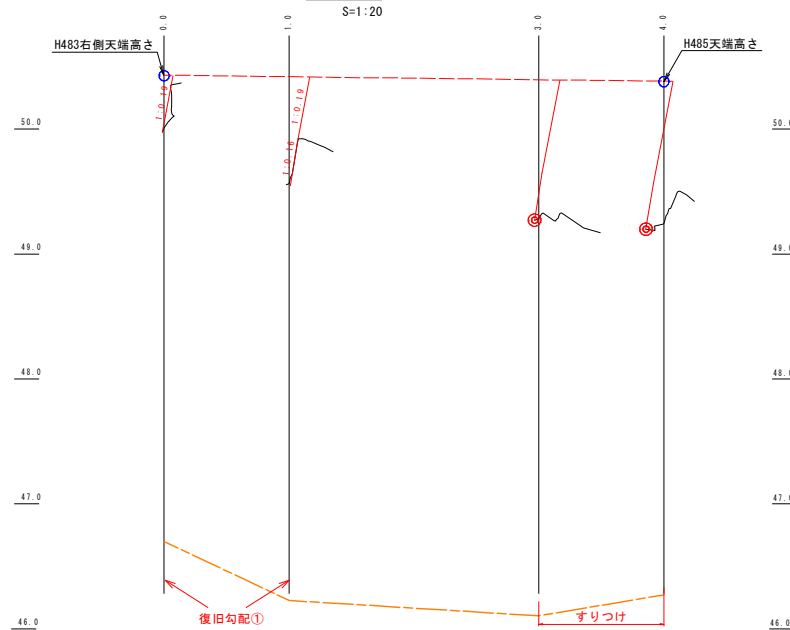
⑧熊本城石垣 6期 (1632～1871年頃) 【修理 4】
築石部：横目地が通らない→非方形を呈した築石を積む

【解体修理範囲図の設定】

- ①復旧勾配を縦断面に重ねる。
 - ②復旧勾配を基に縦断面上で変状開始位置を定める。
 - ③変状開始位置を立面図上に投影する。
 - ④変状開始位置を基準に立面図上に解体範囲を図示する。
 - ⑤立面図上の解体範囲を縦断面上に投影する。
- ※勾配は安全衛生規則第357条に基づいた安全勾配を満足している。

縦断面図

S=1:20



復旧勾配図

<復旧勾配①>



凡例

/: 復旧勾配 / : 現況断面

【復旧勾配設定方法】

<復旧勾配①>

- ・現況断面の計測結果から、天端から50.0mは変状の少ない断面No.0.0、50.0mから下端まではNo.1.0を抽出・合成し、復旧勾配を設定した。

横断面図

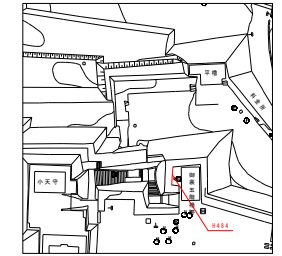
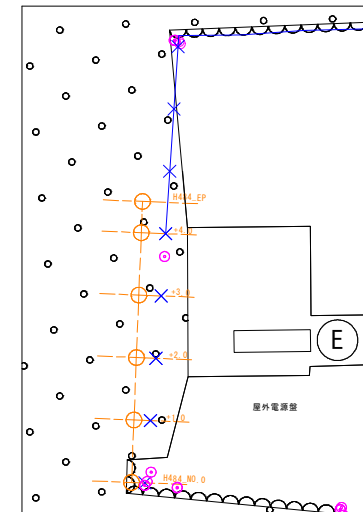
S=1:20



平面図

平面図凡例

- : 縦断面作成場所
- × : 復旧後の天端位置
- : H24端点データ



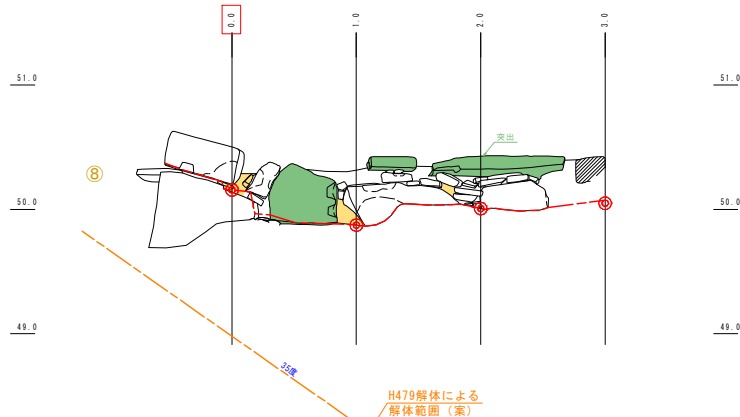
被害状況凡例

- : 変形 (膨らみ・縮み)
- : 間接石抜け
- : 突出・ズレ
- : 割れ・ヒビ
- : 凹み
- : 新築石材
- : 剥落
- : 傾倒
- : 基準勾配から逸脱する点

解体範囲凡例

- : 変状に伴う解体範囲
- : 隣接・背面石垣の解体に伴う解体範囲

立面図
S=1:20



H479解体による
解体範囲(案)

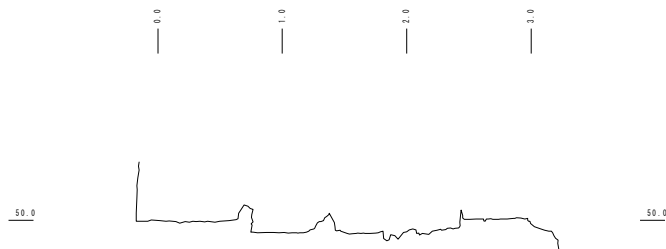
【石垣履歴把握について】

⑧熊本城石垣6期(1632~1871年頃)【修理4】
築石部：横目地が通らない→非方形を量した築石を積む

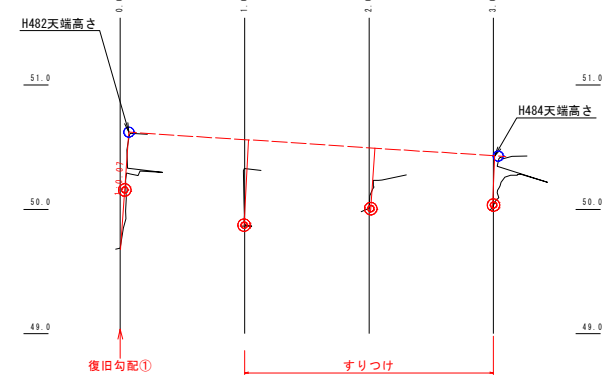
【解体修理範囲図の設定】

- ①復旧勾配を縦断面に重ねる。
- ②復旧勾配を基に縦断面上で変状開始位置を定める。
- ③変状開始位置を立面図に投影する。
- ④変状開始位置を基準に立面図上に解体範囲を図示する。
※勾配は安全衛生規則第357条に基づいた安全勾配を満足している。
- ⑤立面図上の解体範囲を縦断面上に投影する。

横断面
S=1:20



縦断面
S=1:20



復旧勾配①

すりつけ

復旧勾配図

<復旧勾配①>

1.0.87

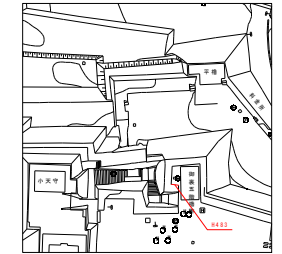
凡例

/ : 復旧勾配 / : 現況断面

【復旧勾配設定方法】

<復旧勾配①>

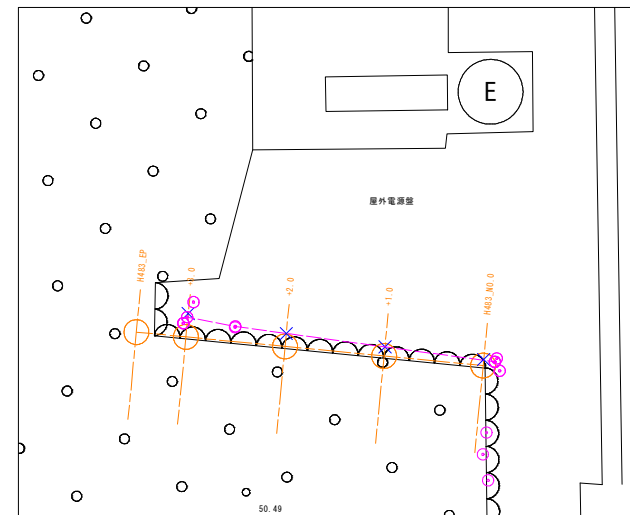
- ・現況断面の計測結果から、変状の少ない断面No0.0を抽出し、復旧勾配を設定した。



被害状況凡例

- : 変形(膨らみ・縮み)
 - : 間隙石抜け
 - △ : 突出・ズレ
 - △ : 割れ・ヒビ
 - ▽ : 凹み
 - ▽ : 新補石材
 - : 剥落
 - : 基準勾配から逸脱する点
 - : 傾倒
- 解体範囲凡例
- : 変状に伴う解体範囲
 - : 隣接・背面石垣の解体に伴う解体範囲

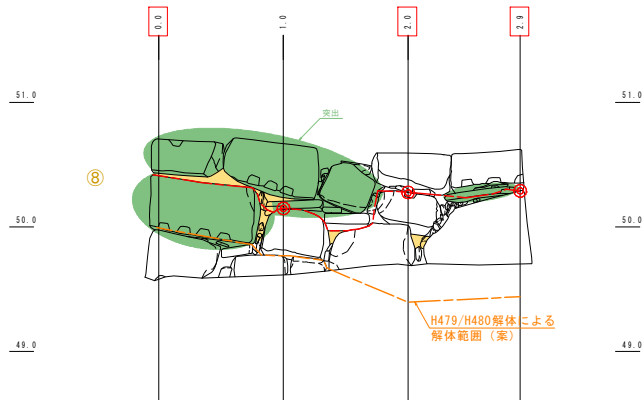
平面図



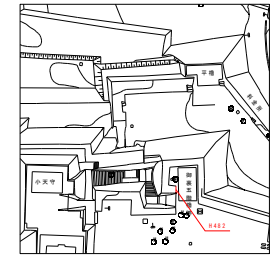
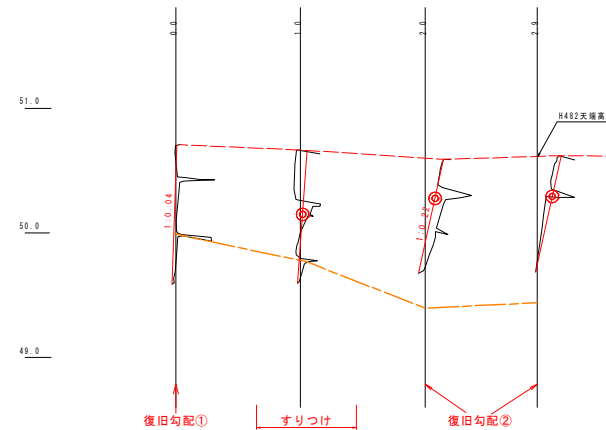
平面図凡例

- : 縦断面作成場所
- × : 復旧後の天端位置
- : H24端点データ

立面図
S=1:20



縦断面図
S=1:20



被害状況凡例	
変形(膨らみ・縮み)	間接岩盤付
突出・ズレ	割れ・ヒビ
凹み	新積石材
剥落	基準勾配から逸脱する点
傾倒	
解体範囲凡例	
変状に伴う解体範囲	
隣接・背面石垣の解体に伴う解体範囲	

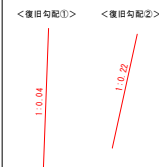
【石垣履歴把握について】

⑧熊本城石垣6期(1632~1871年頃)【修理4】
築石部：横目地が通らない→非方形を呈した築石を積み

【解体修理範囲図の設定】

- ①復旧勾配を縦断面図に重ねる。
- ②復旧勾配を基に縦断面図上で変状開始位置を定める。
- ③変状開始位置を立面図上に投影する。
- ④変状開始位置を基準に立面図上に解体範囲を図示する。
※勾配は安全衛生規則第357条に基づいた安全勾配を満足している。
- ⑤立面図上の解体範囲を縦断面図上に投影する。

復旧勾配図



凡例

/: 復旧勾配 / : 現況断面

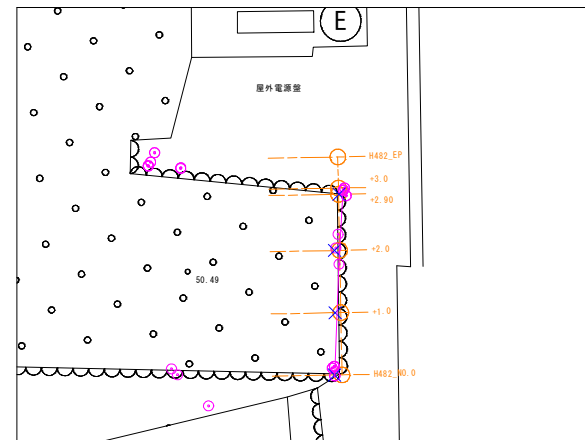
【復旧勾配設定方法】

- <復旧勾配①>
・隣接するH480隅角部の現況勾配から復旧勾配を設定した。
- <復旧勾配②>
・現況断面の計測結果から、変状の少ない断面No. 2.0と2.9を抽出し、その平均値より復旧勾配を設定した。

横断面図
S=1:20

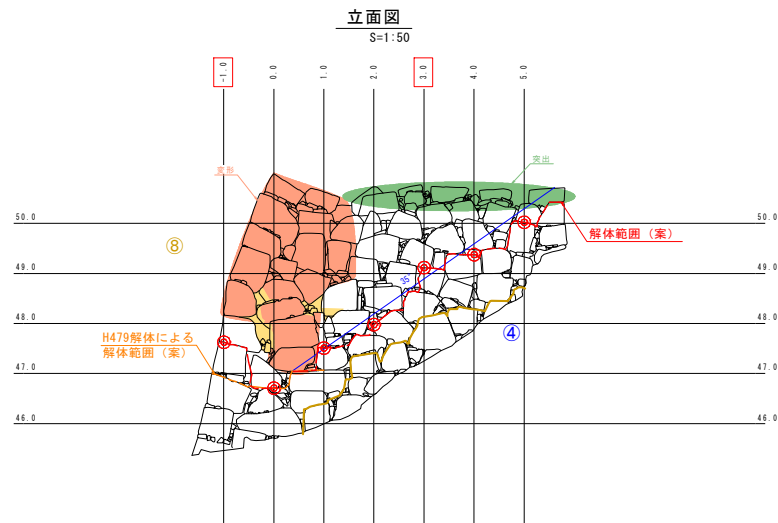


平面図



平面図凡例

- : 縦断面図作成場所
- ×: 復旧後の天端位置
- : H24端点データ



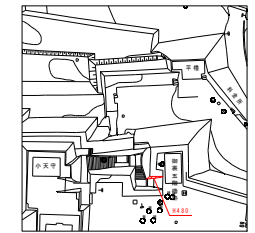
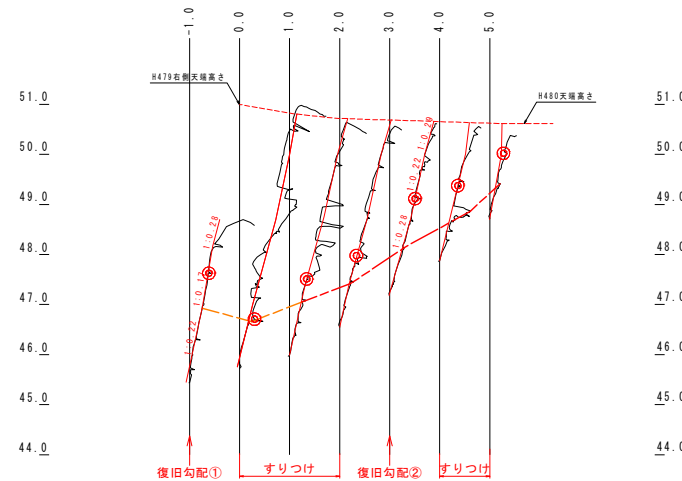
【石垣履歴把握について】

- ④熊本城石垣4期(1611~1624年頃)【構築当初】
- ⑧熊本城石垣6期(1632~1871年頃)【修理4】
- 築石部：横目地が通らない一非方形を呈した築石を積む

【解体修理範囲図の設定】

- ①復旧勾配を縦断面に重ねる。
- ②復旧勾配を基に縦断面上で変状開始位置を定める。
- ③変状開始位置を立面図に投影する。
- ④変状開始位置を基準に立面図上に解体範囲を図示する。
※勾配は安全衛生規則第357条に基づいた安全勾配を満足している。
- ⑤立面図上の解体範囲を縦断面上に投影する。

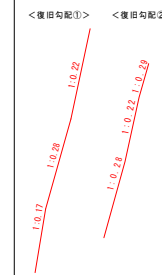
縦断面 S=1:50



被害状況凡例			
変形(崩れ・陥み)	間詰り抜け	割れ・ヒビ	新積石材
突出・ズレ	陥み	新積石材	基準勾配から逸脱する点
傾倒	傾倒		

解体範囲凡例	
変状に伴う解体範囲	間詰り、背面石垣の解体に伴う解体範囲

復旧勾配図



凡例

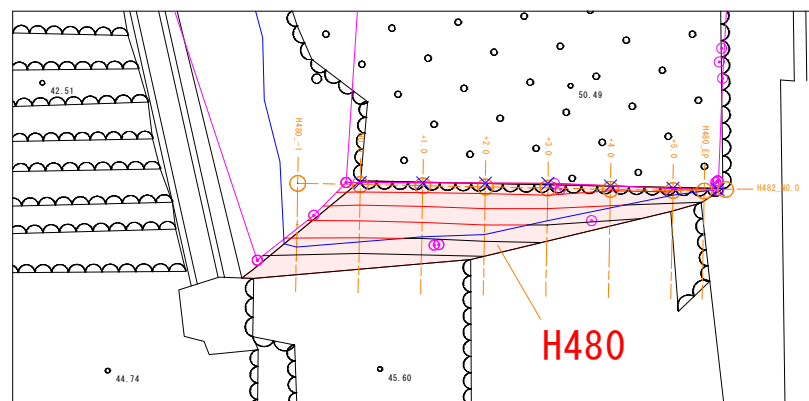
/: 復旧勾配 / : 現況断面

【復旧勾配設定方法】

<復旧勾配①>

- ・現況断面No. -1.0上部は変状が認められることから、下端から標高48.2mは変状の少ない現況断面No. -1.0を抽出し、標高48.2mから天端は変状の少ない現況断面No. 3.0を抽出し、復旧勾配を設定した。
- <復旧勾配②>
- ・現況断面の計測結果から、下端から標高50.0までは変状の少ない現況断面No. 3.0を、標高50.0mから天端はH24端点データより平面位置を決定し、復旧勾配を設定した。

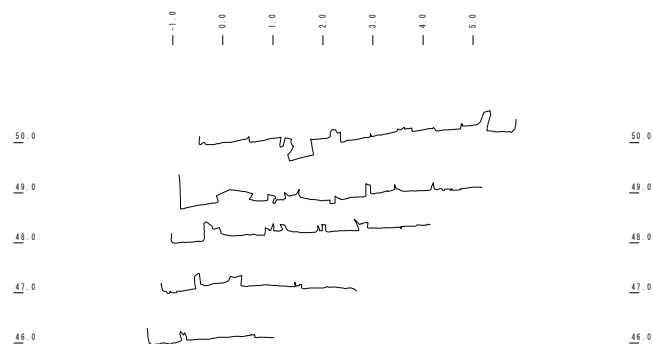
平面図

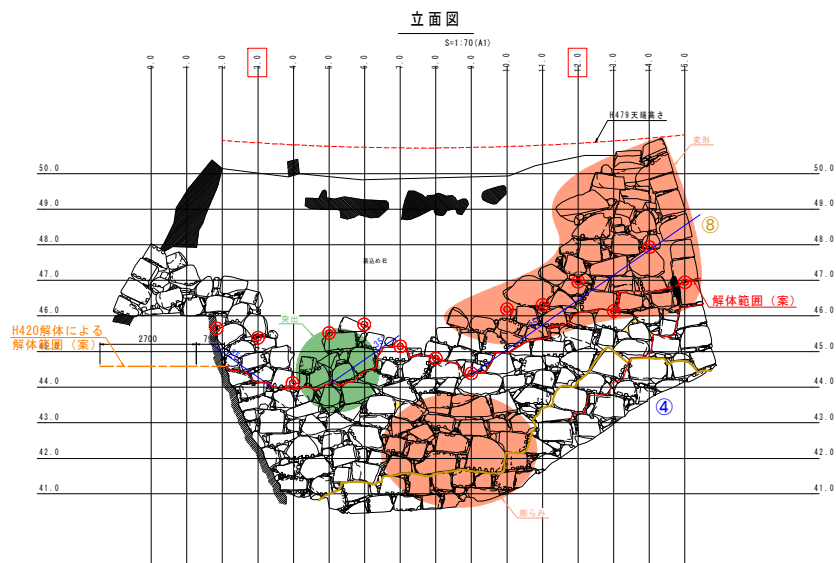


平面図凡例

- 縦断面作成場所
- × 復旧後の天端位置
- H24端点データ
- 解体位置
- 現況等高線
- 復旧後等高線

横断面 S=1:50



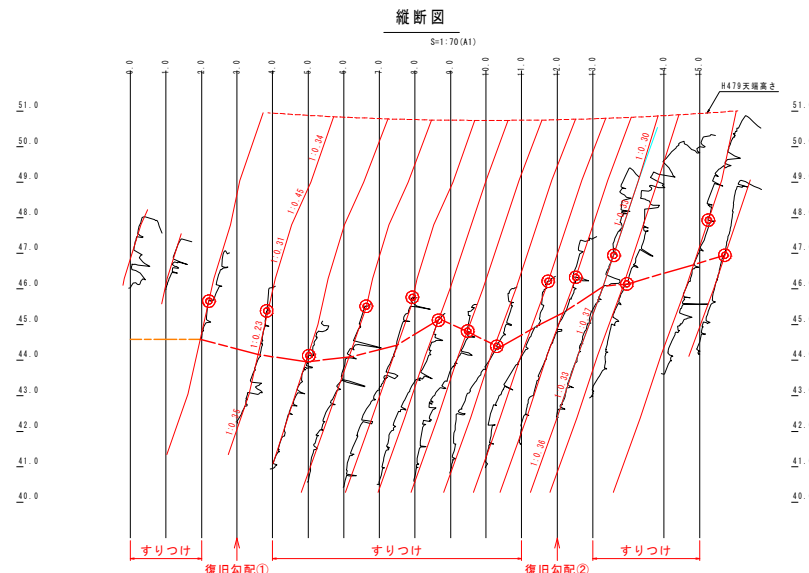


【石垣履歴把握について】

- ④熊本城石垣 4期 (1611~1624年頃) 【構築当初】
⑧熊本城石垣 6期 (1632~1871年頃) 【修理4】
築石部：横目地が通らない→非方形を呈した築石を積み

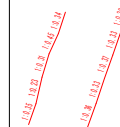
【解体修理範囲図の設定】

- ①復旧勾配を縦断面図に重ねる。
- ②復旧勾配を基に縦断面図上で変状開始位置を定める。
- ③変状開始位置を立面図に投影する。
- ④変状開始位置を基準に立面図上に解体範囲を図示する。
※勾配は安全衛生規則第357条に基づいた安全勾配を満足している。
- ⑤立面図上の解体範囲を縦断面図上に投影する。



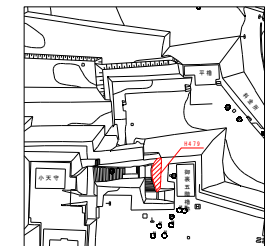
復旧勾配図

<復旧勾配①> <復旧勾配②>



【復旧勾配設定方法】

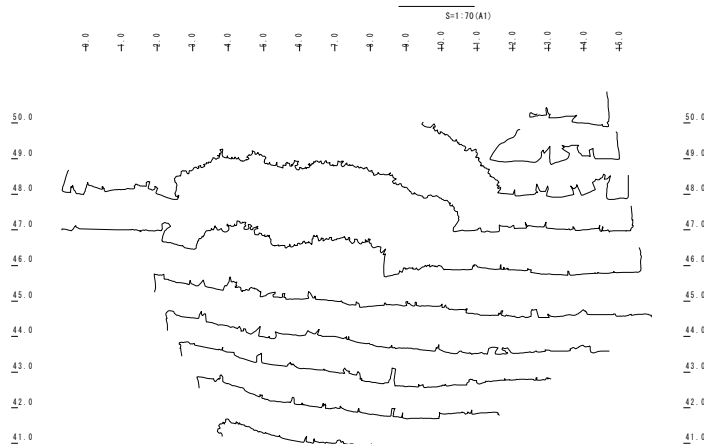
- <復旧勾配①>
・下端から45.0mまでは、現況断面の計測結果から、変状の少ない断面No. 3.0を抽出し、復旧勾配を設定した。
・45.0mから天端までは、崩落しているため、フォトグラメトリより勾配を設定した。
- <復旧勾配②>
・下端から47.0mまでは、現況断面の計測結果から、変状の少ない断面No. 12.0を抽出し、復旧勾配を設定した。
・47.0mから天端までは、変状が大きいため、フォトグラメトリより勾配を設定した。



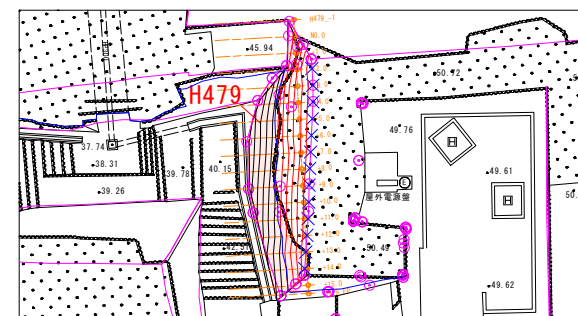
被害状況凡例

- 変形(膨らみ・緩み)
 - 突出・ズレ
 - 凹み
 - 剥落
 - 傾倒
 - 間接石抜け
 - 割れ・ヒビ
 - 新補石材
 - 基準勾配から逸脱する点
- 解体範囲凡例
- 変状に伴う解体範囲
 - 隣接・背面石垣の解体に伴う解体範囲

横断面図



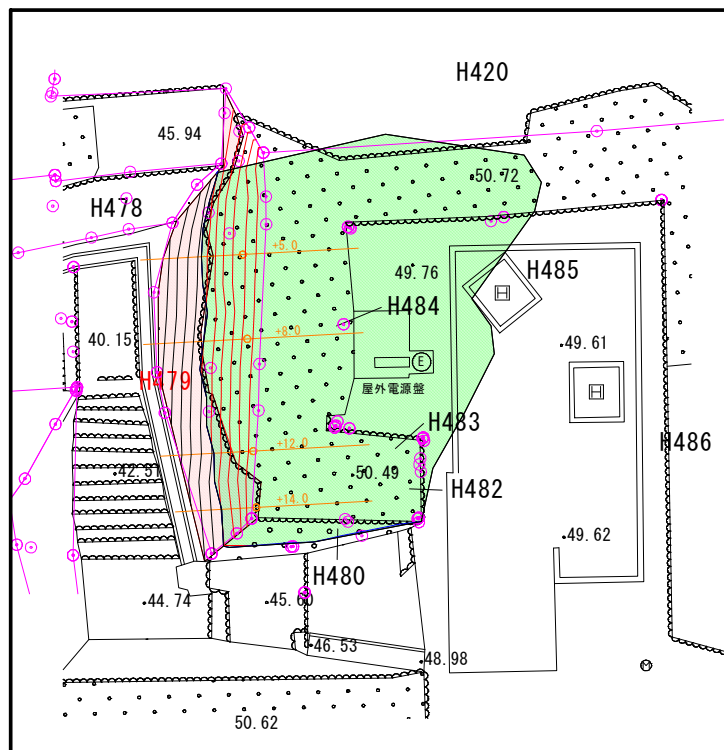
平面図



平面図凡例

- 縦断面図作成場所
- 復旧後の天端位置
- H24端点データ
- 解体位置
- 現況等高線
- 復旧後等高線

平面図

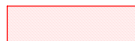


【影響範囲について】

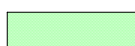
H479を解体するにあたり、解体範囲がH420, 480, 482, 483, 484, 485に影響する。

凡 例

<平面図>



: 対象断面



: 解体範囲



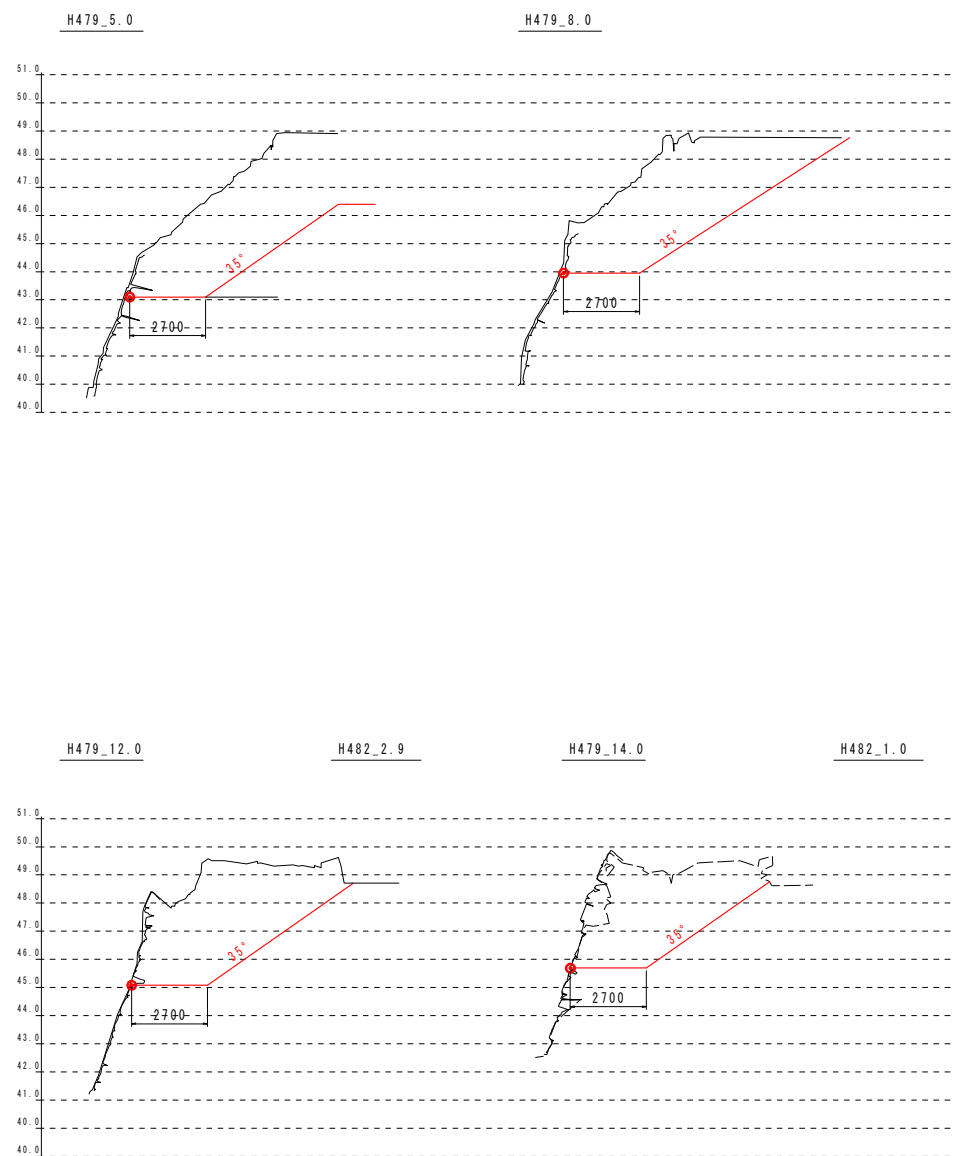
: 断面

<断面図>

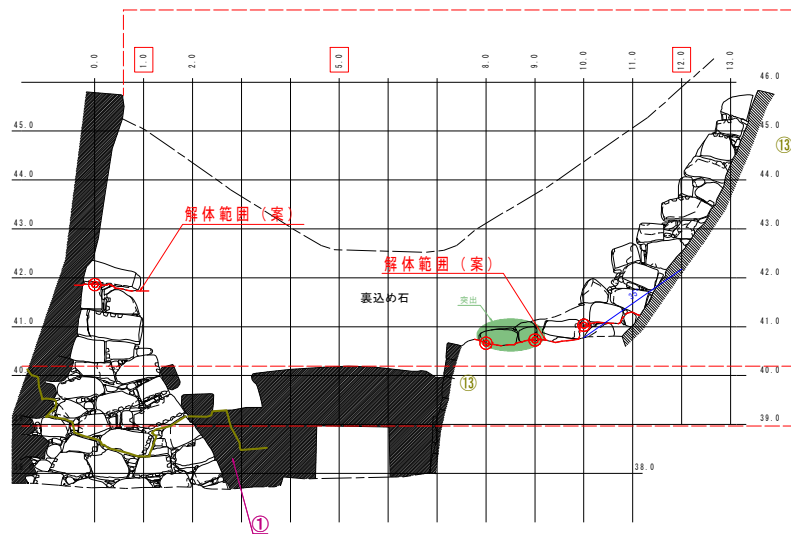


: 掘削影響範囲

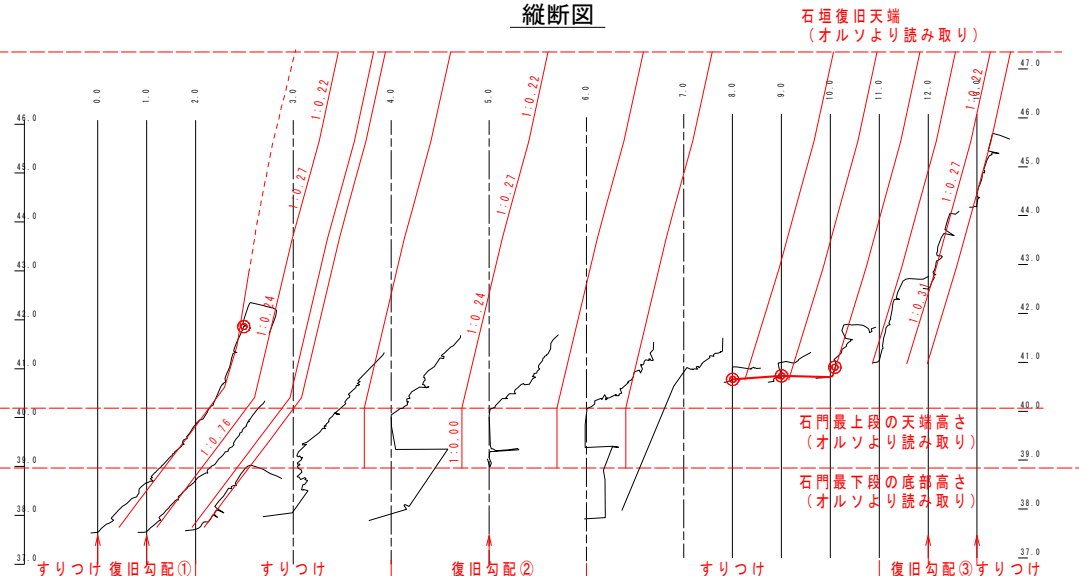
縦断面図



立面図



縦断面図



【石垣履歴把握について】

- ①熊本城石垣2期 (1599~1600年頃) 【構築当初】
- ③文化財修理昭和42年~昭和44年 (1967~1969)
- 石門解体修理工事【修理9】

被害状況凡例

- 変形 (膨らみ・縮み)
- 突出・ズレ
- 凹み
- 剥落
- 傾倒
- 間詰り抜け
- 割れ・ヒビ
- 新補石材
- 基準勾配から逸脱する点

解体範囲凡例

- 変状に伴う解体範囲
- 隣接・背面石垣の解体に伴う解体範囲

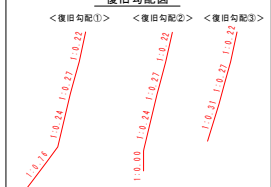
【解体修理範囲の設定】

- ①復旧勾配を縦断面図に重ねる。
- ②復旧勾配を基に縦断面図上で変状開始位置を定める。
- ③変状開始位置を立面図に投影する。
- ④変状開始位置を基準に立面図上に解体範囲を明示する。
- ⑤立面図上の解体範囲を縦断面図上に投影する。

横断面図



復旧勾配図

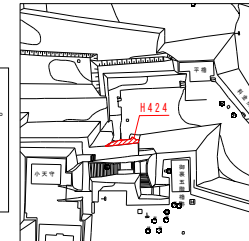


凡例

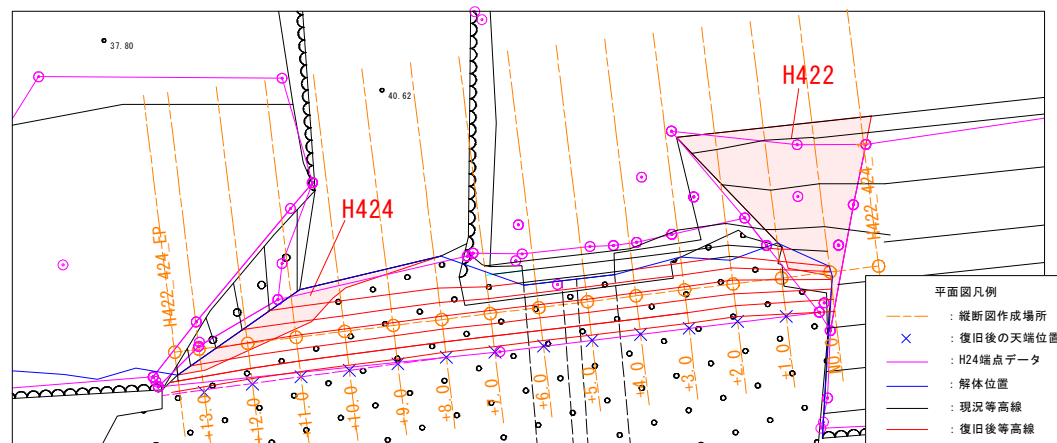
- 復旧勾配
- 現況断面

【復旧勾配設定方法】

- <復旧勾配①>
- ・現況断面の計測結果から、下端から40.0mは変状の少ない断面No.1.0を抽出し、復旧勾配を設定した。
- ・40.0mから天端はH24端点データと現地より平面の位置を決め、復旧勾配を設定した。
- <復旧勾配②>
- ・復旧勾配①に加え、石門部分は現地より垂直のため、1:0とした。
- <復旧勾配③>
- ・現況断面の計測結果から、変状の少ない断面No.11.0、12.0、13.0を抽出し、復旧勾配を設定した。



平面図



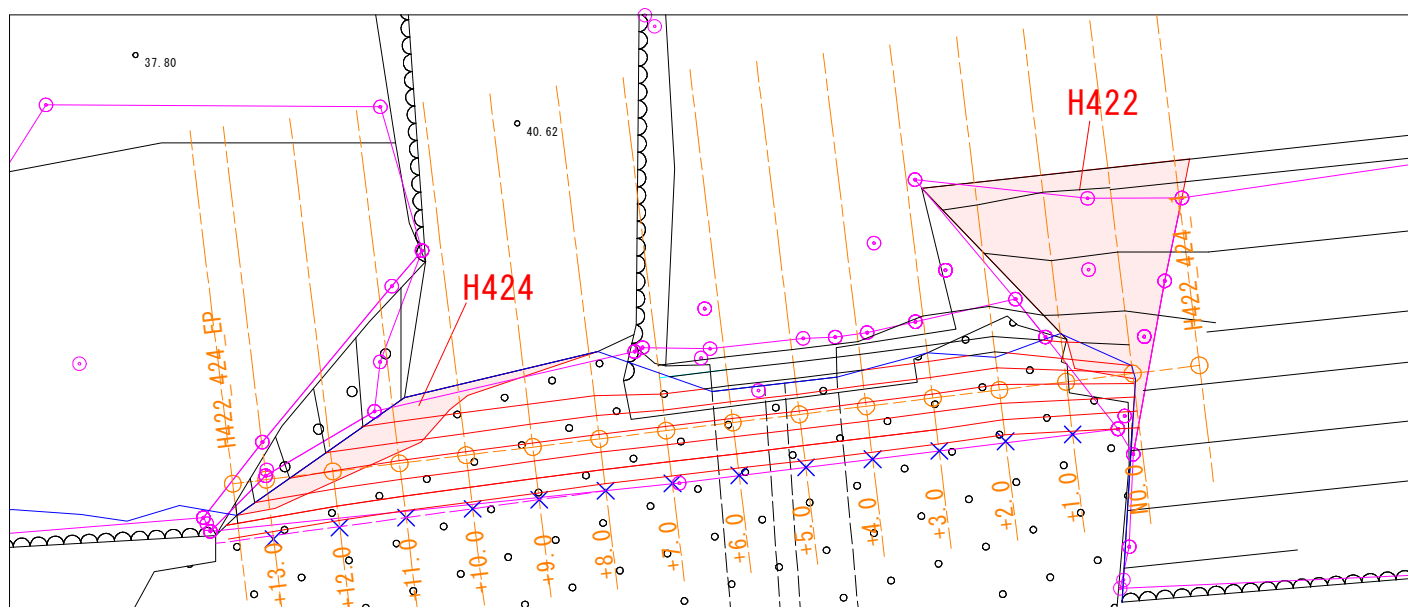
平面図凡例

- 縦断面作成場所
- × 復旧後の天端位置
- H24端点データ
- 解体位置
- 現況等高線
- 復旧後等高線

◆H424天端ラインの設定

- ・ H24年度端点データと被災前写真を確認した所、終点側の天端ラインに段差が確認されている。
- ・ 以上より、終点側の天端は段差を加味した形で天端ラインの確認を行った。

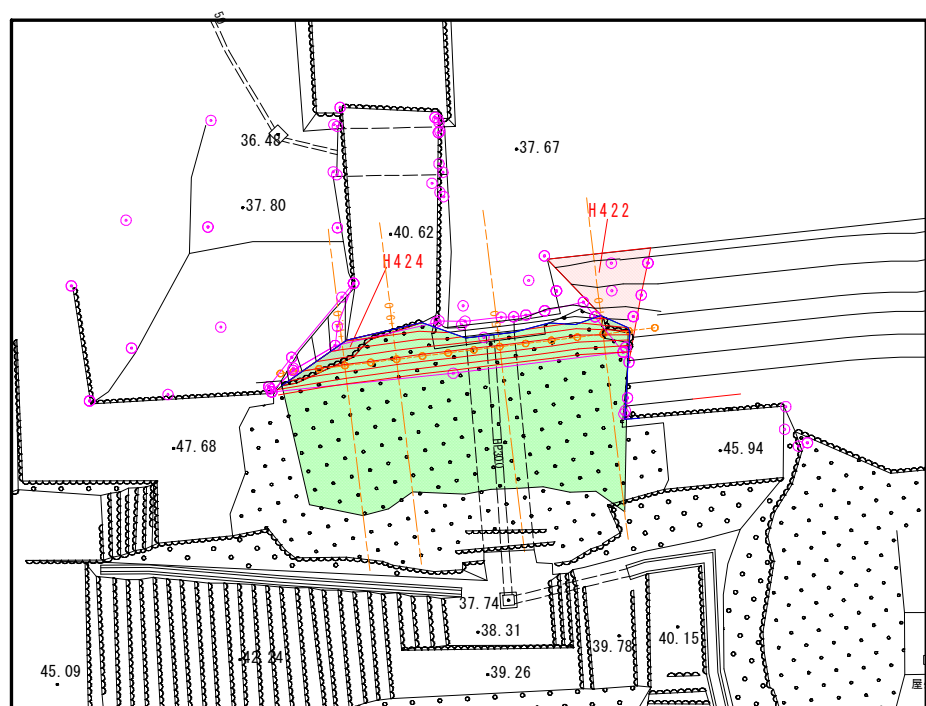
平面図



隣接する石垣と天端ラインがずれている。

撮影：2014.08

平面図



【影響範囲について】

H422, H424を解体するにあたり、解体範囲がH420, H478に影響する。

凡 例

<平面図>

: 対象断面

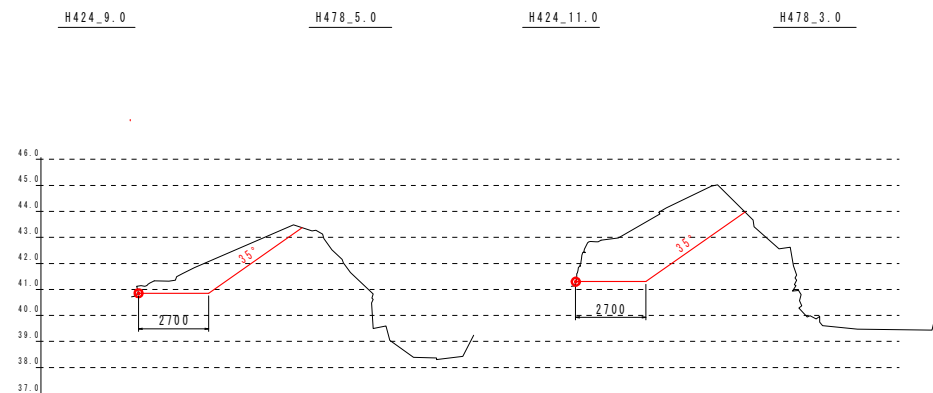
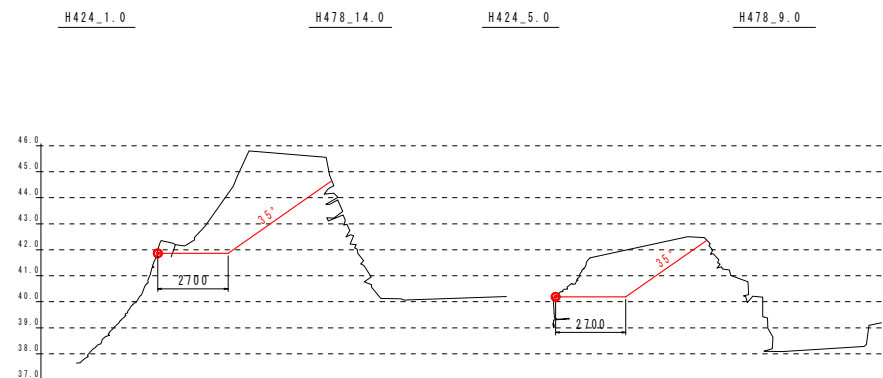
: 解体範囲

: 断面

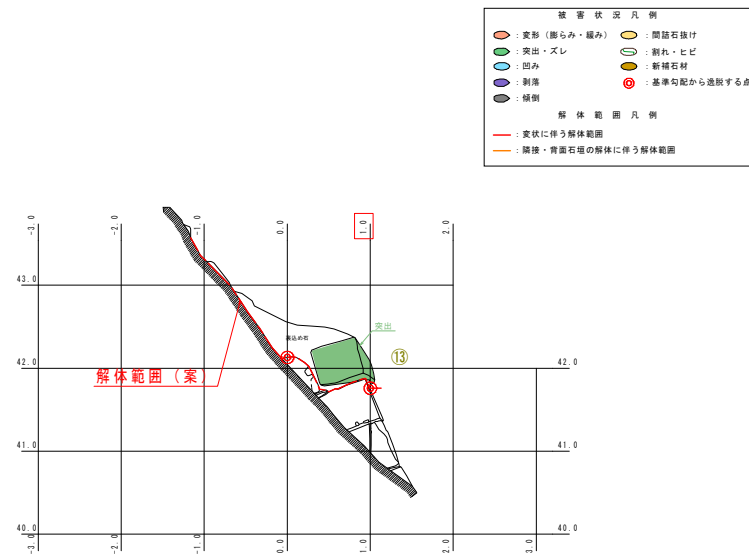
<断面図>

: 掘削影響範囲

縦断面図



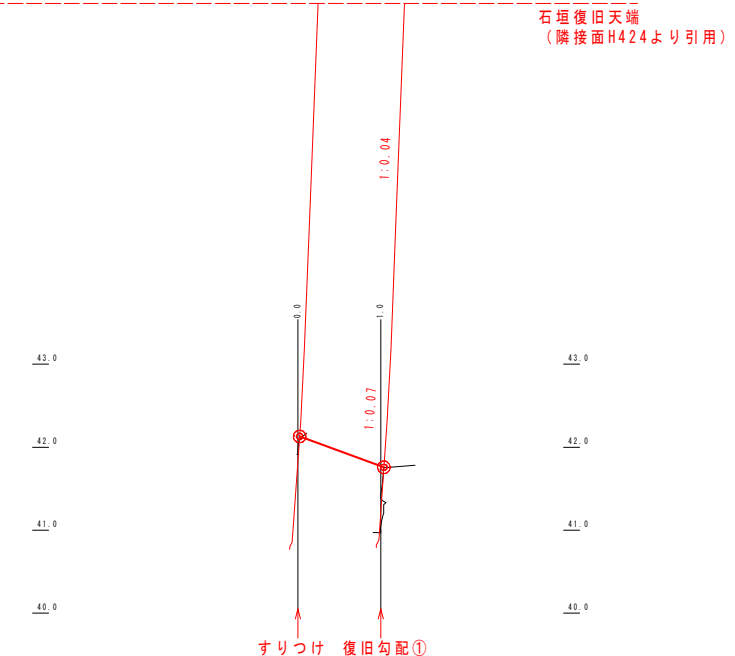
立面図



【石垣履歴把握について】
⑬文化財修理昭和42年～昭和44年（1967～1969）
石門解体修理工事【修理9】

【解体修理範囲図の設定】
①復旧勾配を縦断面に重ねる。
②復旧勾配を基に縦断面上で変状開始位置を定める。
③変状開始位置を立面図に投影する。
④変状開始位置を基準に立面図上に解体範囲を図示する。
※勾配は安全衛生規則第357条に基づいた安全勾配を満足している。
⑤立面図上の解体範囲を縦断面上に投影する。

縦断面図



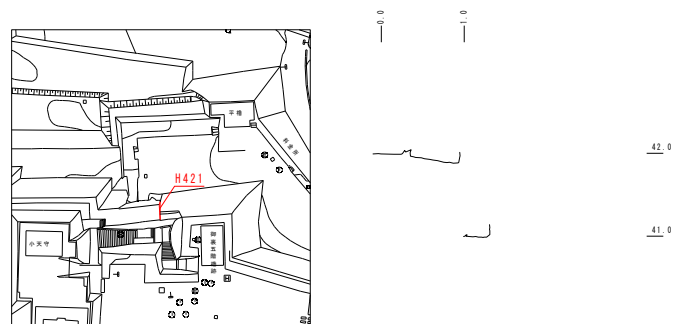
復旧勾配図



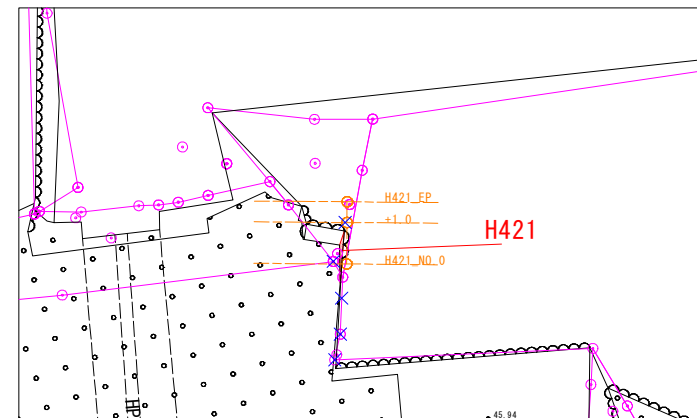
すりつけ 復旧勾配①
凡例
/ : 復旧勾配 / : 現況断面

【復旧勾配設定方法】
＜復旧勾配＞
・現況断面の計測結果から、下端から42.0mは変状の少ない断面No.1.0を抽出し、復旧勾配を設定した。
・42.0mから天端は、H24端点データから平面の位置を決め、復旧勾配を設定した。

横断面図

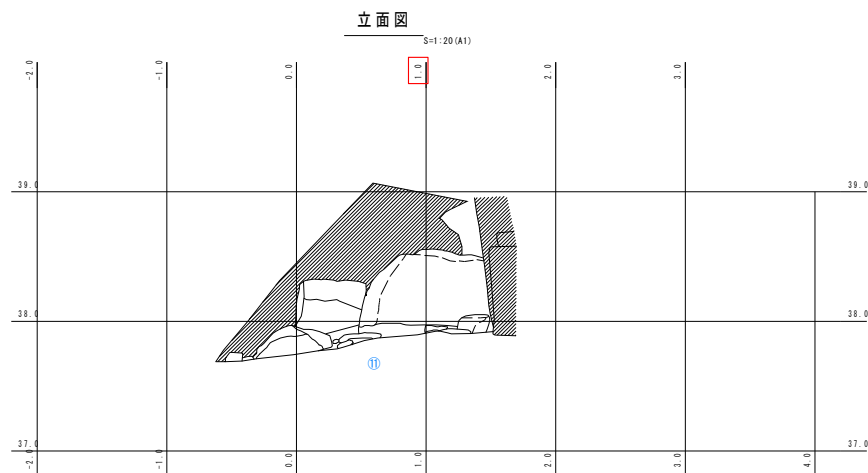


平面図



平面図凡例

--- : 縦断面作成場所
× : 復旧後の天端位置
--- : H24端点データ



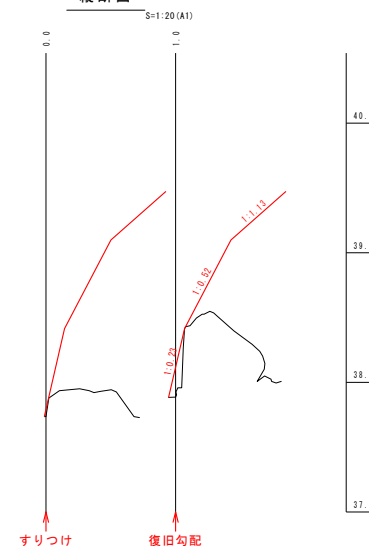
【石垣履歴把握について】

①熊本城石垣7期または文化財修理【増築または修理7】

【解体修理範囲図の設定】

- ①復旧勾配を縦断面に重ねる。
- ②復旧勾配を基に縦断面上で変状開始位置を定める。
- ③変状開始位置を立面図に投影する。
- ④変状開始位置を基準に立面図上に解体範囲を図示する。
※勾配は安全衛生規則第357条に基づいた安全勾配を満足している。
- ⑤立面図上の解体範囲を縦断面上に投影する。

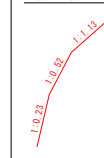
縦断面図



すりつけ

復旧勾配

復旧勾配図

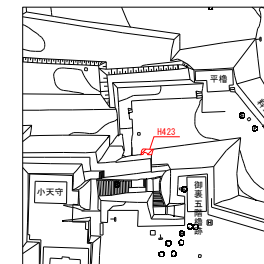


凡例

— : 復旧勾配 / : 現況断面

【復旧勾配設定方法】

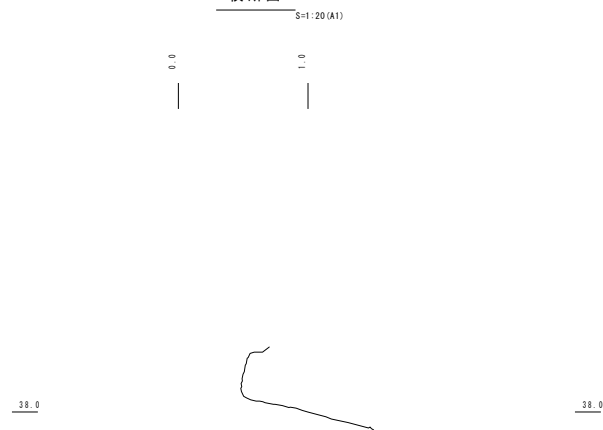
・被災前写真より復旧勾配を設定した。



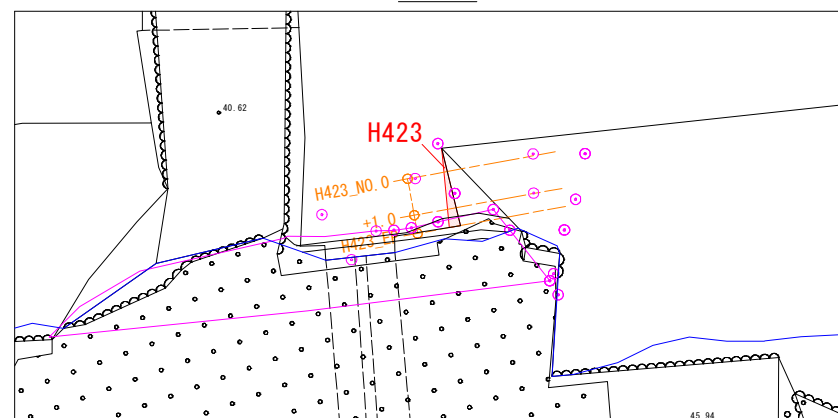
被害状況凡例	
○ : 変形 (膨らみ・縮み)	○ : 間接石抜け
○ : 突出・ズレ	○ : 割れ・ヒビ
○ : 凹み	○ : 新設石材
○ : 剥落	○ : 基準勾配から逸脱する点
○ : 傾倒	
解体範囲凡例	
— : 変状に伴う解体範囲	
— : 隣接・背面石垣の解体に伴う解体範囲	



横断面図

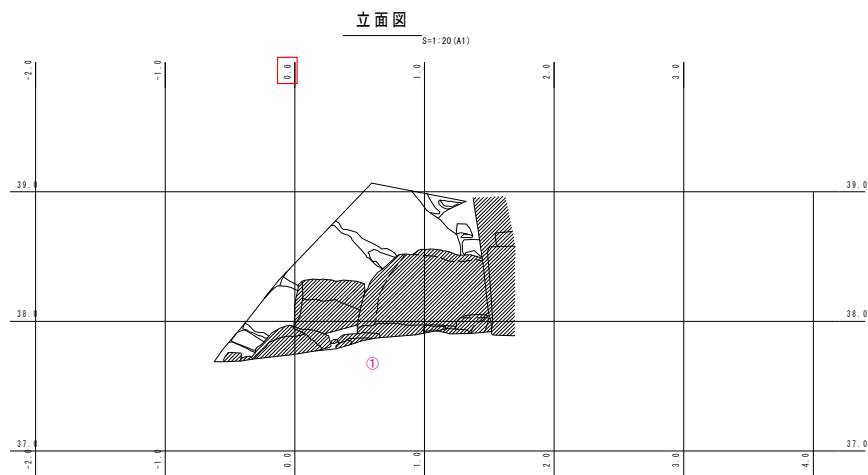


平面図



平面図凡例

— : 縦断面作成場所
— : H24端点データ
— : 解体位置

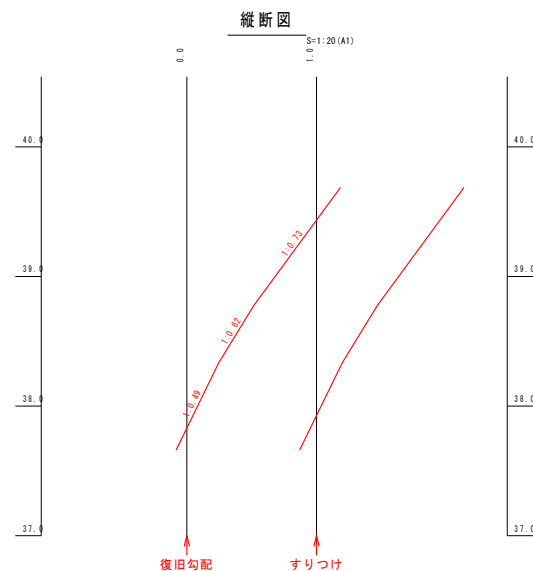


【石垣履歴把握について】

①熊本城石垣2期(1599~1600年頃)【構築当初】

【解体修理範囲図の設定】

- ①復旧勾配を縦断面に重ねる。
- ②復旧勾配を基に縦断面上で変状開始位置を定める。
- ③変状開始位置を立面図に投影する。
- ④変状開始位置を基準に立面図上に解体範囲を図示する。
※勾配は安全衛生規則第357条に基づいた安全勾配を満足している。
- ⑤立面図上の解体範囲を縦断面上に投影する。



復旧勾配図

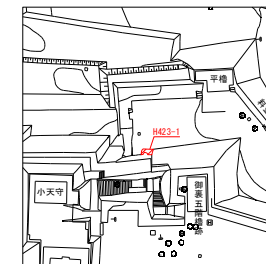


凡例

— : 復旧勾配

【復旧勾配設定方法】

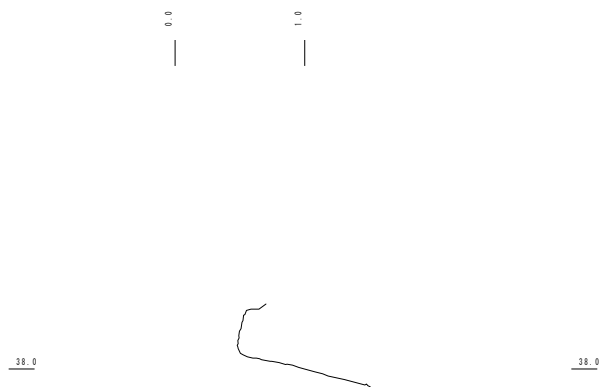
- ・隣接するH422より復旧勾配を設定した。



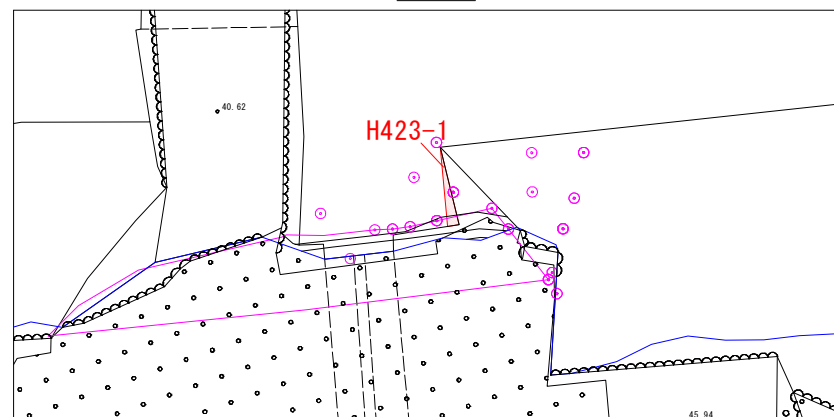
被害状況凡例	
○ : 変形(揺らみ・緩み)	○ : 間詰石抜け
△ : 突出・ズレ	○ : 割れ・ヒビ
◇ : 凹み	○ : 新補石材
● : 剥落	○ : 基準勾配から逸脱する点
● : 傾倒	
解体範囲凡例	
— : 変状に伴う解体範囲	
— : 隣接・背面石垣の解体に伴う解体範囲	

横断面図

S=1:20 (A1)

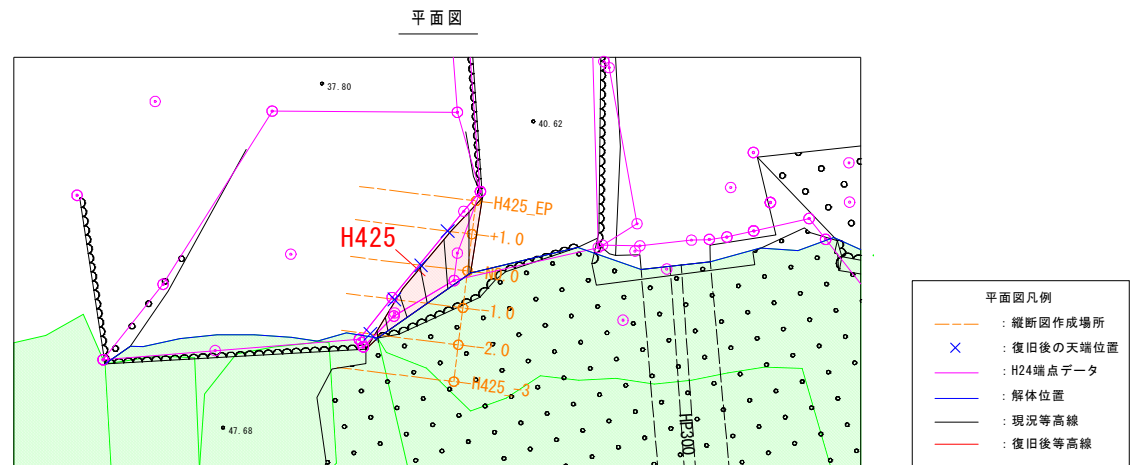
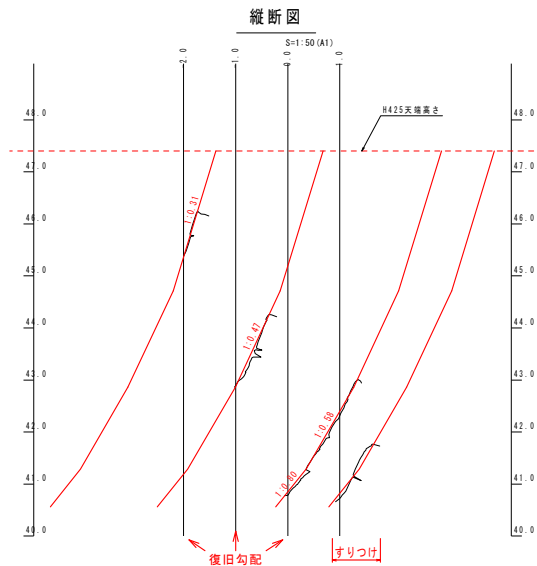


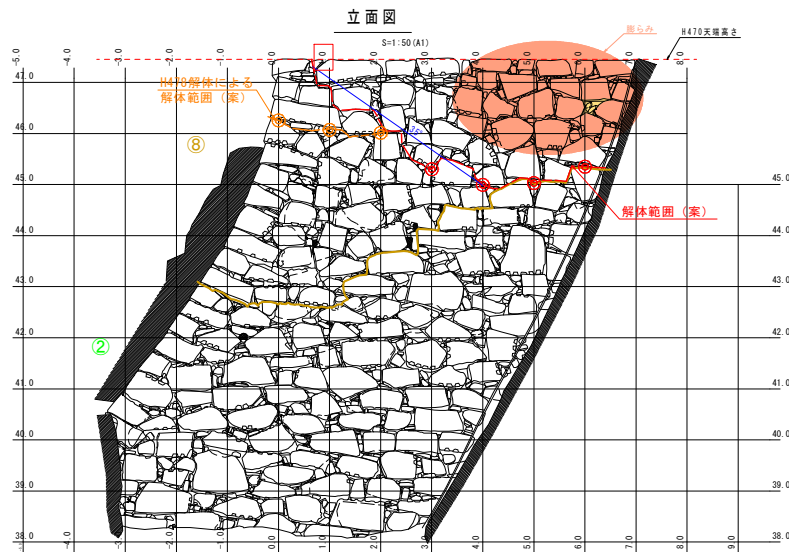
平面図



平面図凡例

- : H24端点データ
- : 解体位置



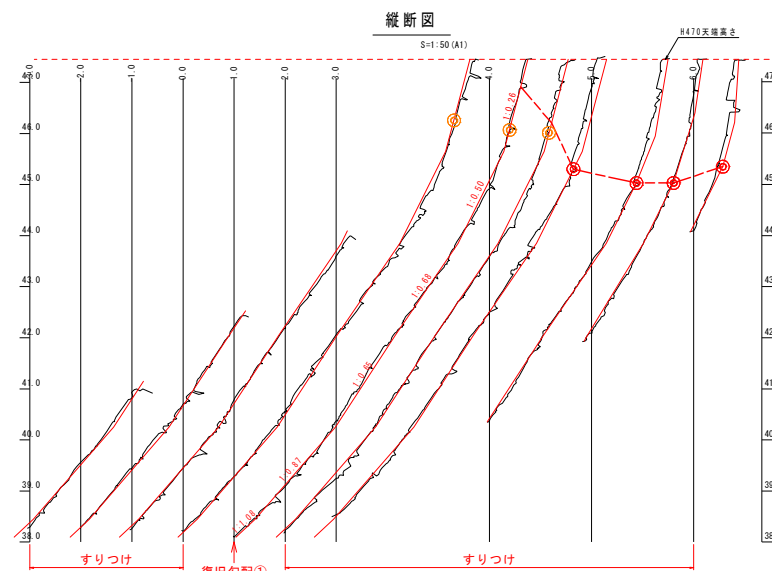


【石垣履歴把握について】

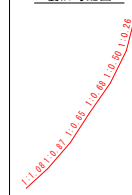
- ②熊本城石垣3期(1606~1607年頃)【構築当初】
- ③熊本城石垣6期(1632~1871年頃)【修理4】
- 築石部：横目地が通らない→非方形を呈した築石を積み

【解体修理範囲図の設定】

- ①復旧勾配を縦断面図に重ねる。
 - ②復旧勾配を基に縦断面図上で変状開始位置を定める。
 - ③変状開始位置を立面図に投影する。
 - ④変状開始位置を基準に立面図上に解体範囲を図示する。
 - ⑤立面図上の解体範囲を縦断面図上に投影する。
- ※勾配は安全衛生規則第357条に基づいた安全勾配を満足している。



復旧勾配図

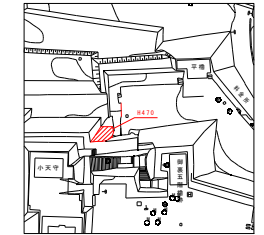


凡例

- : 復旧勾配
- - - : 現況断面

【復旧勾配設定方法】

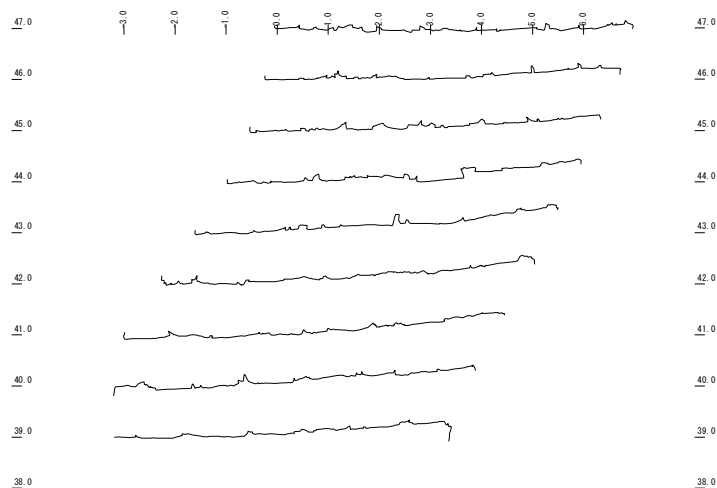
- ・現況断面の計測結果から、変状の少ない断面No.1.0を抽出し、復旧勾配を設定した。



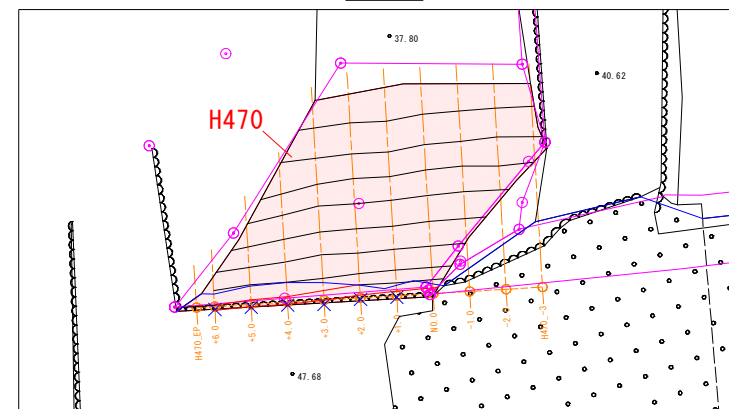
- 被害状況凡例
- : 変形(崩れ・ずれ)
 - : 崩壊石塊
 - : 突出・ズレ
 - : 崩れ・ヒビ
 - : 凹み
 - : 崩壊石塊
 - : 剥落
 - : 基準勾配から逸脱する点
 - : 傾倒
- 解体範囲凡例
- : 変状に伴う解体範囲
 - : 崩壊・背面石垣の解体に伴う解体範囲

横断面

S=1:50 (A1)



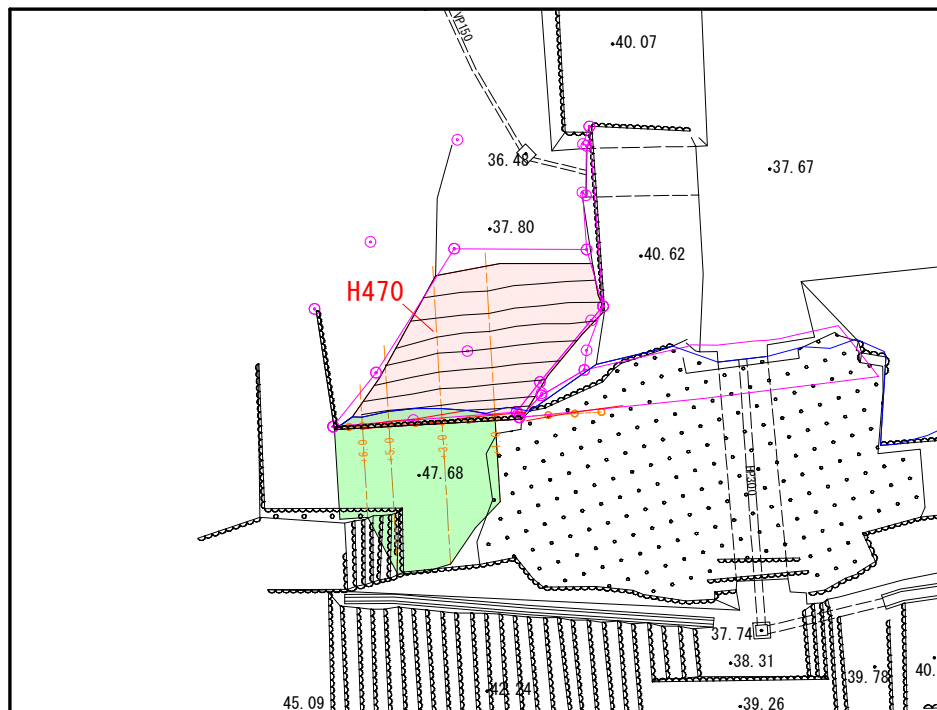
平面図



平面図凡例

- : 縦断面作成場所
- × : 復旧後の天端位置
- : H24端点データ
- : 解体位置
- : 現況等高線
- : 復旧後等高線

平面図



【影響範囲について】

H470を解体するにあたり、解体範囲がH471, H472, H478に影響する。

凡 例

<平面図>

: 対象断面

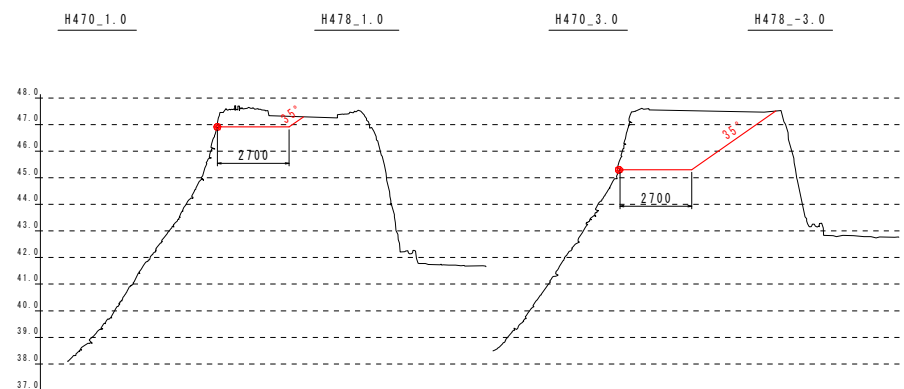
: 解体範囲

: 断面

<断面図>

: 掘削影響範囲

縦断面図

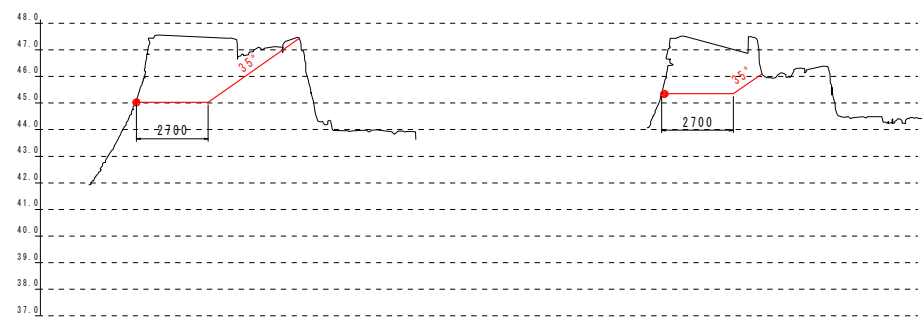


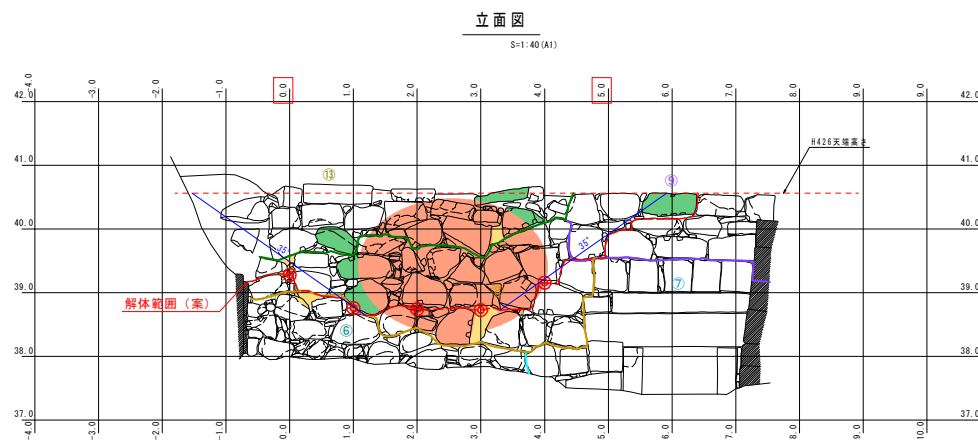
H470_5.0

H478_5.0

H470_6.0

H471_4.0



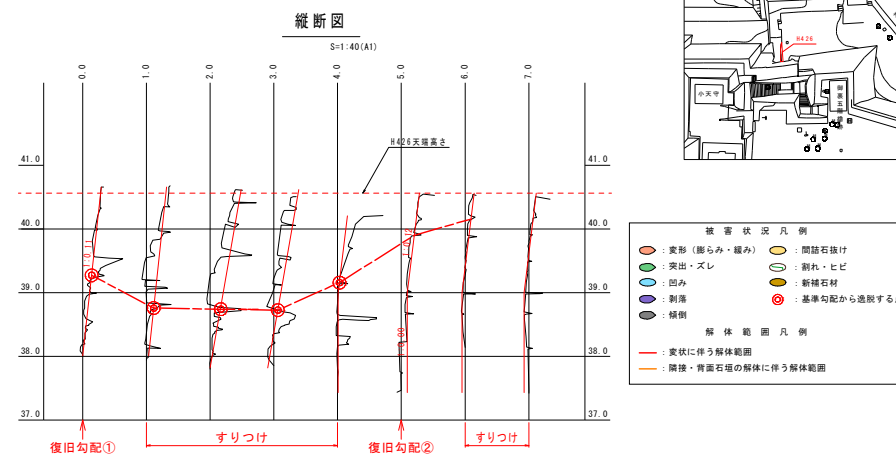


【石垣履歴把握について】

- ⑥ 熊本城石垣 6 期 (1632~1871 年頃) 【修理 2】
築石部：横目地が通る→方形を呈した築石を積む
- ⑦ 熊本城石垣 6 期 (1632~1871 年頃) 【修理 3】
築石部：水平方向に横目地が通る→方形を呈した築石を積む
- ⑧ 熊本城石垣 6 期 (1632~1871 年頃) 【修理 4】
築石部：横目地が通らない→非方形を呈した築石を積む
- ⑨ 熊本城石垣 6 期 (1632~1871 年頃) 【修理 5】
築石部：横目地が通る→方形を呈した築石を積む
- ⑬ 文化財修理昭和42年~昭和44年 (1967~1969) 石門解体修理工事【修理 9】

【解体修理範囲図の設定】

- ① 復旧勾配を縦断面に重ねる。
- ② 復旧勾配を基に縦断面上で変状開始位置を定める。
- ③ 変状開始位置を立面図に投影する。
- ④ 変状開始位置を基準に立面図上に解体範囲を図示する。
※勾配は安全衛生規則第357条に基づいた安全勾配を満足している。
- ⑤ 立面図上の解体範囲を縦断面上に投影する。

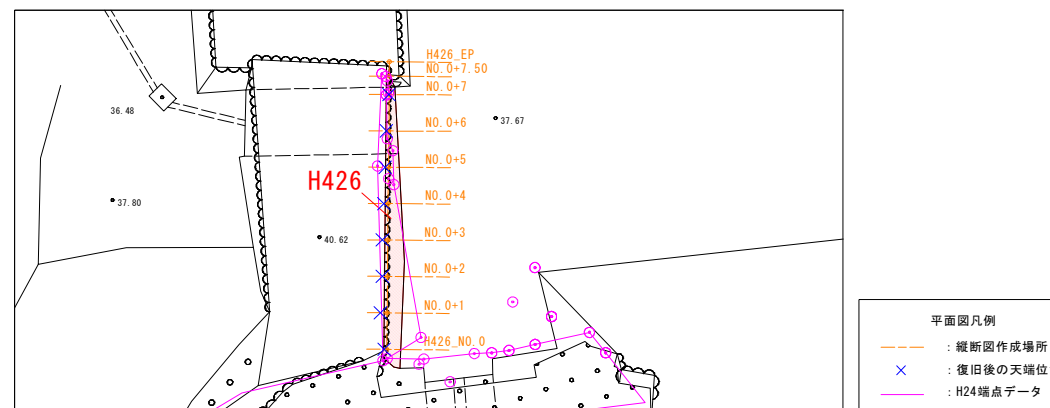


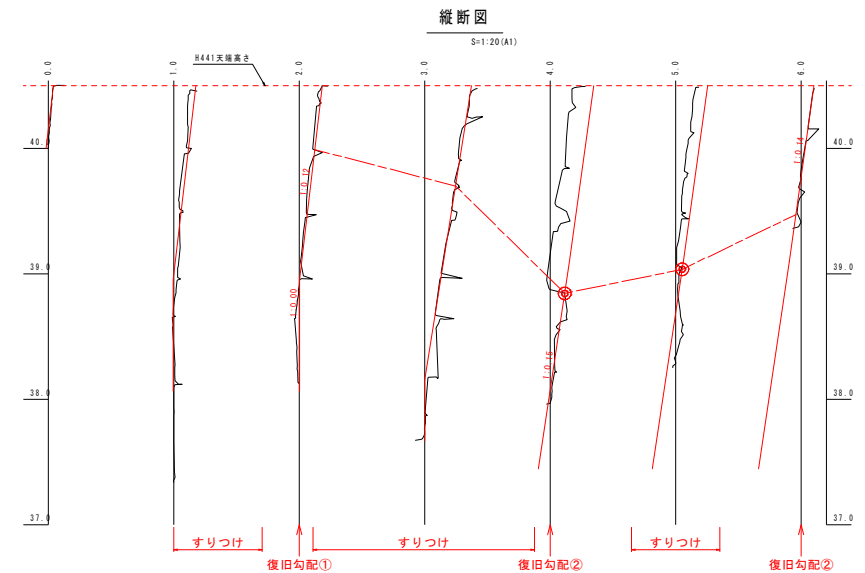
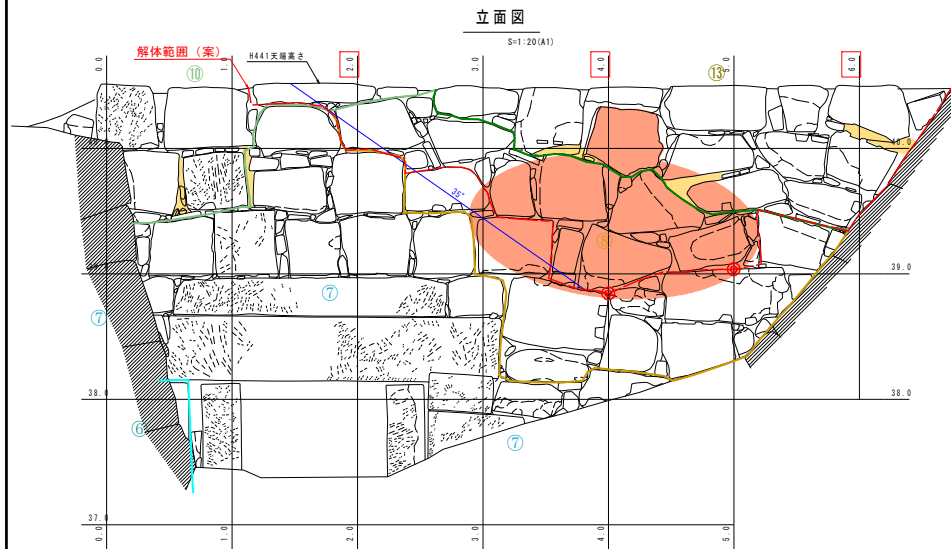
復旧勾配図

<復旧勾配①> <復旧勾配②>



平面図





【石垣履歴把握について】

- ⑥熊本城石垣6期(1632～1871年頃)【修理2】
築石部：横目地が通る一方形を呈した築石を積む
- ⑦熊本城石垣6期(1632～1871年頃)【修理3】
築石部：水平方向に横目地が通る一方形を呈した築石を積む
- ⑧熊本城石垣6期(1632～1871年頃)【修理4】
築石部：横目地が通らない一方形を呈した築石を積む
- ⑩熊本城石垣6期(1632～1871年頃)【修理6】
築石部：横目地が通る一方形を呈した築石を積む
- ⑪より石材の大きさが小さい
- ⑬文化財修理昭和42年～昭和44年(1967～1969)石門解体修理工事【修理9】

【解体修理範囲図の設定】

- ①復旧勾配を縦断面に重ねる。
- ②復旧勾配を基に縦断面上で変状開始位置を定める。
- ③変状開始位置を立面図に投影する。
- ④変状開始位置を基準に立面図上に解体範囲を図示する。
- ※勾配は安全衛生規則第357条に基づいた安全勾配を満足している。
- ⑤立面図上の解体範囲を縦断面上に投影する。

復旧勾配図

<復旧勾配①> <復旧勾配②>



凡例

— : 復旧勾配 / : 現況断面

【復旧勾配設定方法】

<復旧勾配①>

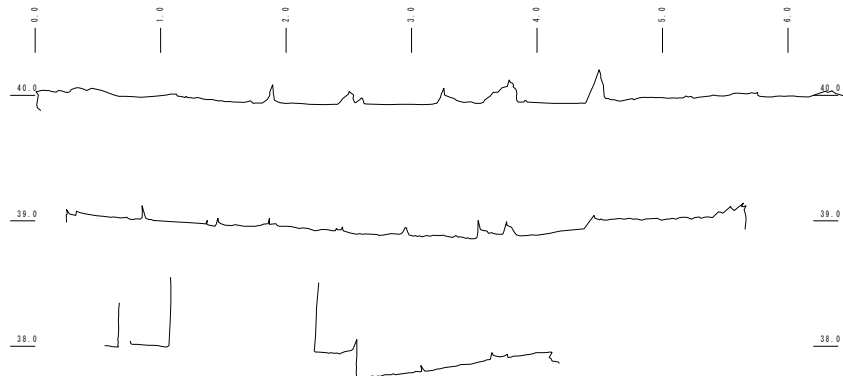
- ・現況断面の計測結果から、変状の少ない断面No.2.0を抽出し、復旧勾配を設定した。

<復旧勾配②>

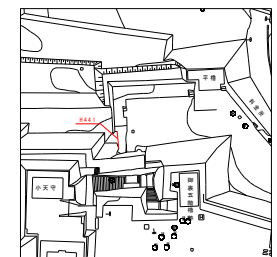
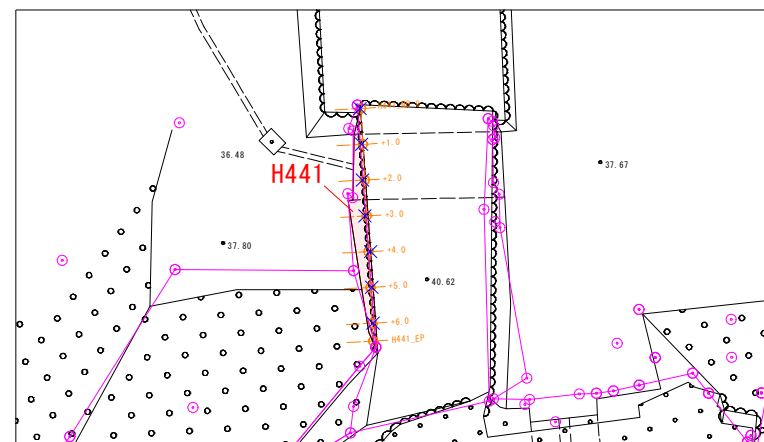
- ・現況断面の計測結果より、下端から39.0mまでは断面4.0、39.0mから天端までは断面6.0から抽出し、復旧勾配を設定した。

横断面

S=1:20(A1)

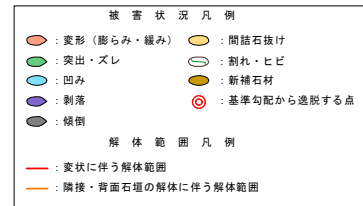


平面図

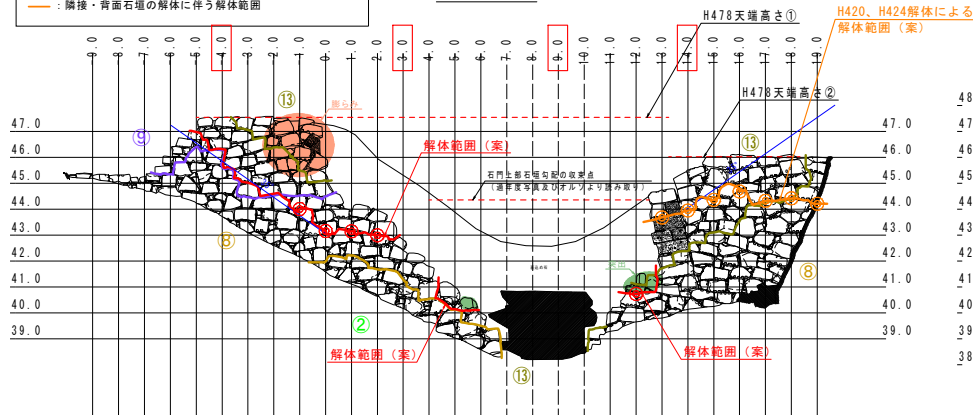


平面図凡例

- : 縦断面作成場所
- × : 復旧後の天端位置
- : H24端点データ



立面図



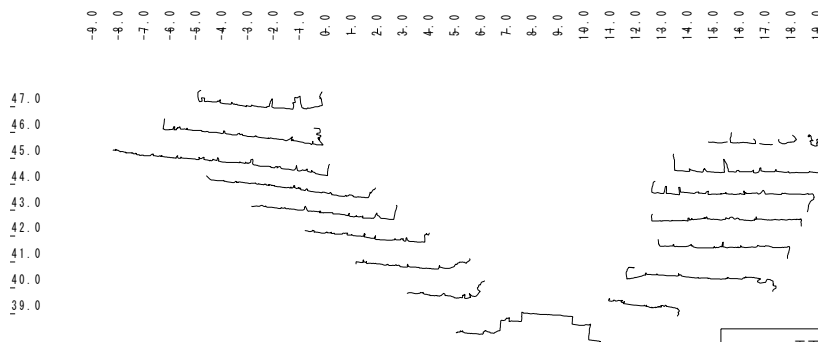
【石垣履歴把握について】

- ②熊本城石垣3期(1606~1607年頃)【構築当初】
- ⑧熊本城石垣6期(1632~1871年頃)【修理4】
築石部：横目地が通らない一非方形を量した築石を積む
- ⑨熊本城石垣6期(1632~1871年頃)【修理5】
築石部：横目地が通る一方形を量した築石を積む
- ⑬文化財修理昭和42年~昭和44年(1967~1969)
石門解体修理工事【修理9】

【解体修理範囲図の設定】

- ①復旧勾配を縦断面に重ねる。
- ②復旧勾配を基に縦断面上で変状開始位置を定める。
- ③変状開始位置を立面図に投影する。
- ④変状開始位置を基準に立面図上に解体範囲を明示する。
※勾配は安全衛生規則第357条に基づいた安全勾配を満足している。
- ⑤立面図上の解体範囲を縦断面上に投影する。

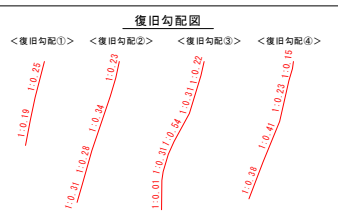
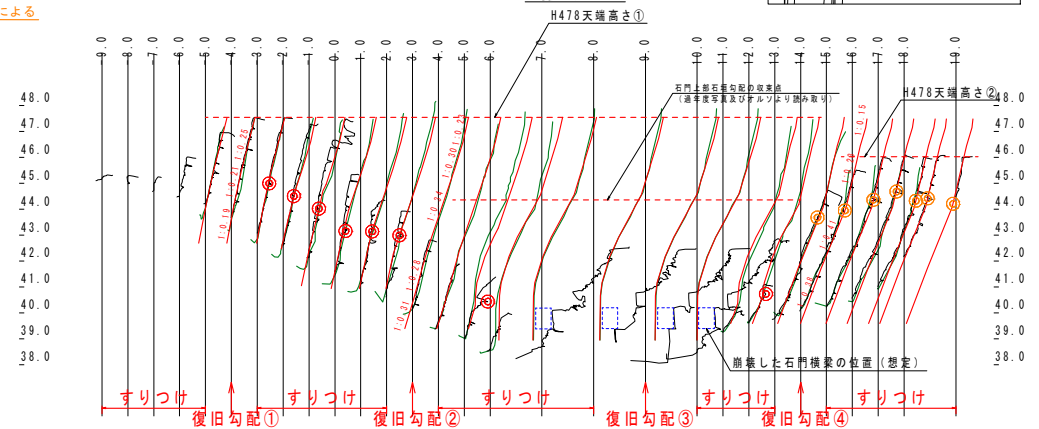
横断面図



平面図凡例

- 縦断面作成場所
- × 復旧後の天端位置
- H24端点データ
- 解体位置
- 現況等高線
- 復旧後等高線

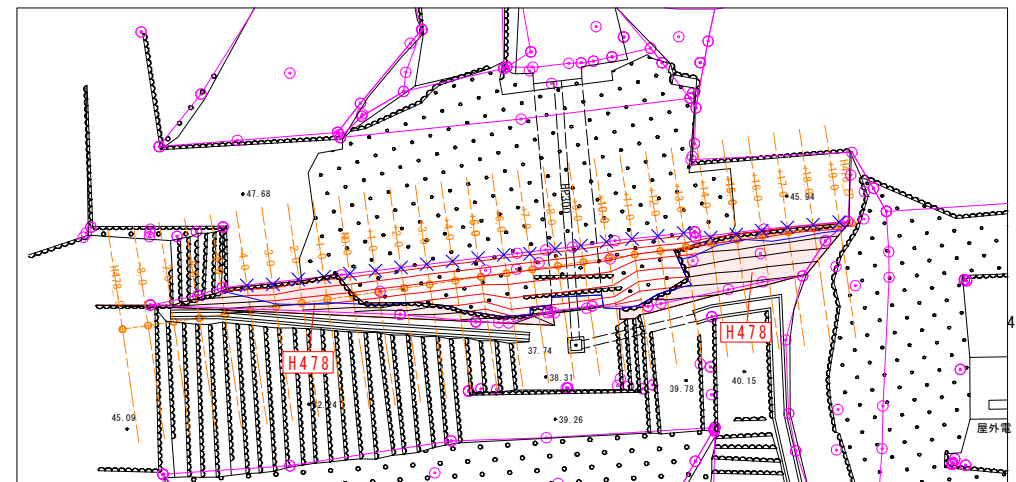
縦断面図



【復旧勾配設定方法】

- <復旧勾配①>
・現況断面の計測結果から、変状の少ない断面No. -4.0を抽出し、復旧勾配を設定した。
- <復旧勾配②>
・現況断面の計測結果から、下端から43.0mは変状の少ない断面No. 3.0を抽出し、復旧勾配を設定した。
- <復旧勾配③>
・フォトグラメトリより復旧勾配を設定した。
- <復旧勾配④>
・現況断面の計測結果から、変状の少ない断面No. 14.0を抽出し、復旧勾配を設定した。

平面図



平面図



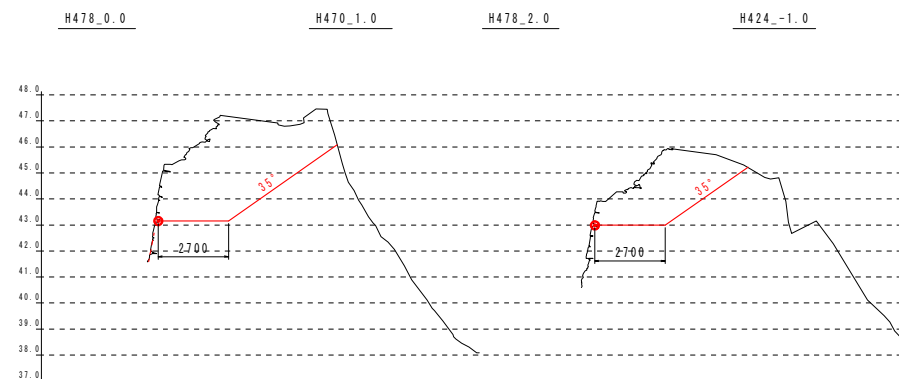
【影響範囲について】

H478を解体するにあたり、解体範囲がH425, H470, H472に影響する。

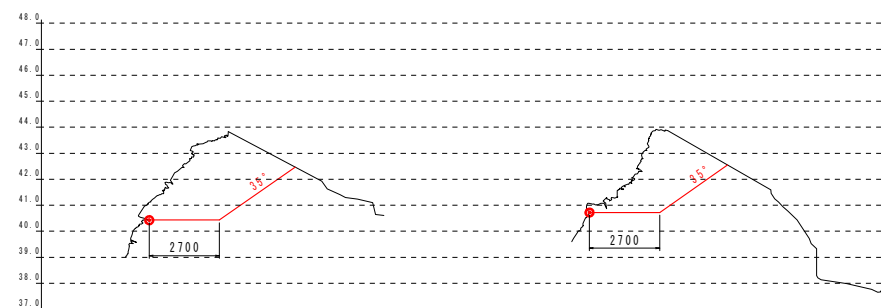
凡 例

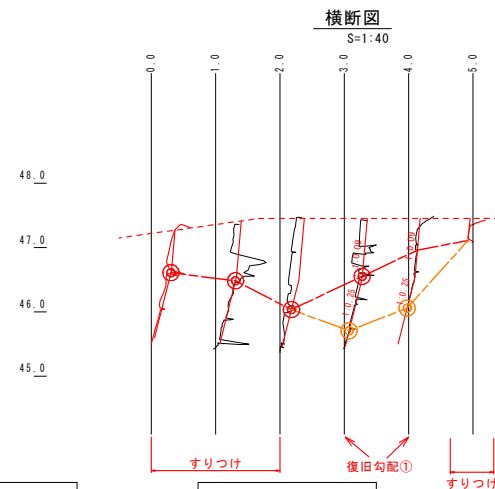
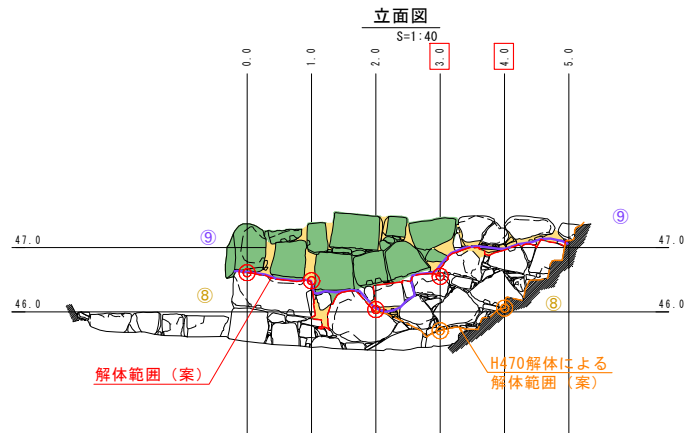
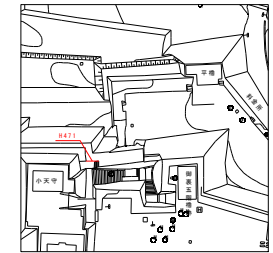
- <平面図>
- : 対象断面
 - : 解体範囲
 - : 断面
- <断面図>
- : 掘削影響範囲

縦断面図



H478_5.0 H424_9.0 H478_12.0 H424_2.0





【石垣履歴把握について】

- ⑧ 熊本城石垣 6 期 (1632~1871 年頃) 【修理 4】
築石部：横目地が通らない→非方形を呈した築石を積む
- ⑨ 熊本城石垣 6 期 (1632~1871 年頃) 【修理 5】
築石部：横目地が通る→方形を呈した築石を積む

【解体修理範囲図の設定】

- ① 復旧勾配を縦断面に重ねる。
- ② 復旧勾配を基に縦断面図上で変状開始位置を定める。
- ③ 変状開始位置を立面図に投影する。
- ④ 変状開始位置を基準に立面図上に解体範囲を図示する。
※勾配は安全衛生規則第357条に基づいた安全勾配を満足している。
- ⑤ 立面図上の解体範囲を縦断面図上に投影する。

復旧勾配図

<復旧勾配①>



凡例

— : 復旧勾配

— : 現況断面

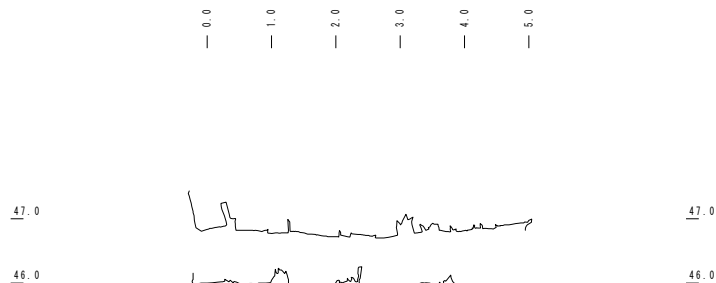
【復旧勾配設定方法】

<復旧勾配①>

- ・断面の計測結果から、変状の少ない断面No. 3.0 (標高46m以下) , No. 4.0 (標高46m以上) を抽出・合成し、復旧勾配を設定した。

縦断面

S=1:40

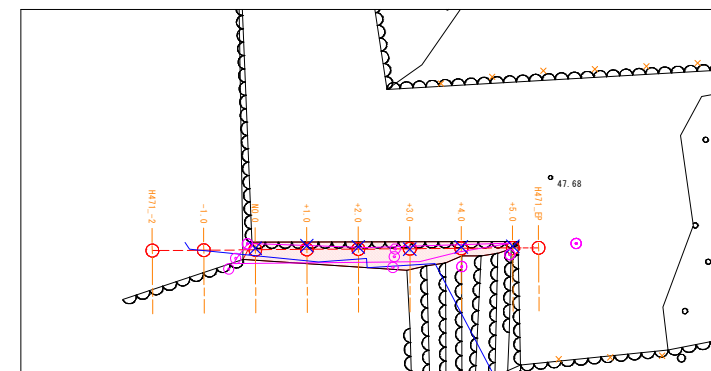


平面図凡例

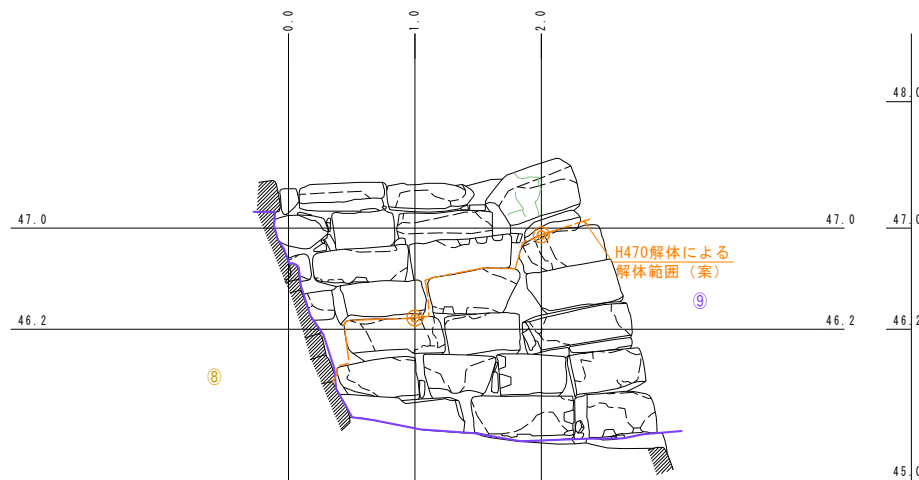
- : 縦断面作成場所
- × : 復旧後の天端位置
- : H24端点データ
- : 解体位置

平面図

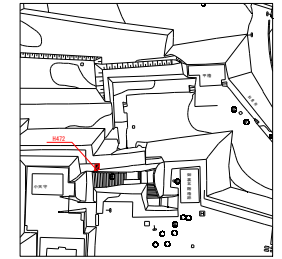
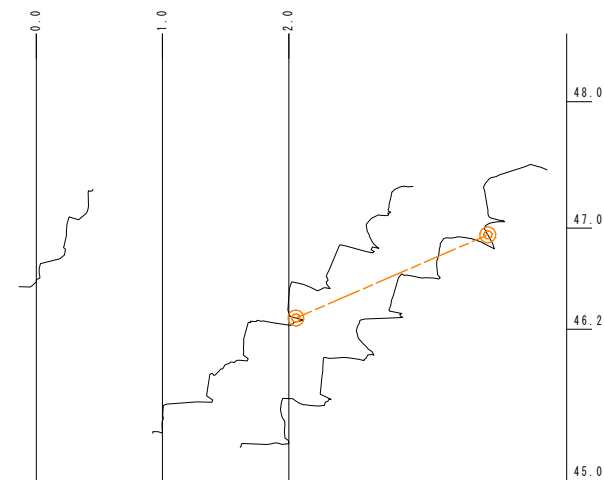
S=1:50



立面図
S=1:20



横断面
S=1:20



被害状況凡例			
変形(膨らみ・縮み)	間隙石抜け	割れ・ヒビ	新補石材
突出・ズレ	間隙石抜け	割れ・ヒビ	新補石材
凹み	間隙石抜け	割れ・ヒビ	新補石材
剥落	間隙石抜け	割れ・ヒビ	新補石材
傾倒	間隙石抜け	割れ・ヒビ	新補石材

解体範囲凡例	
変状に伴う解体範囲	隣接・背面石垣の解体に伴う解体範囲

【石垣履歴把握について】

- ⑧ 熊本城石垣6期(1632~1871年頃)【修理4】
築石部：横目地が通らない一非方形を呈した築石を積む
- ⑨ 熊本城石垣6期(1632~1871年頃)【修理5】
築石部：横目地が通る一方形を呈した築石を積む

【解体修理範囲図の設定】

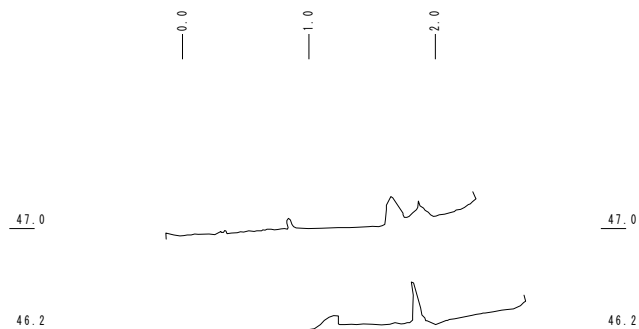
- ① 復旧勾配を縦断面に重ねる。
 - ② 復旧勾配を基に縦断面上で変状開始位置を定める。
 - ③ 変状開始位置を立面図上に投影する。
 - ④ 変状開始位置を基準に立面図上に解体範囲図を示す。
 - ⑤ 立面図上の解体範囲を縦断面上に投影する。
- ※勾配は安全衛生規則第357条に基づいた安全勾配を満足している。

凡例

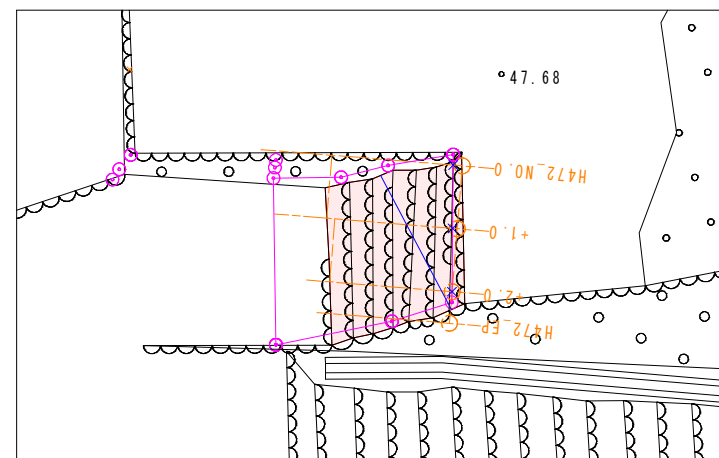
/ : 現況断面

・階段のため、復旧勾配設定不要

縦断面
S=1:20

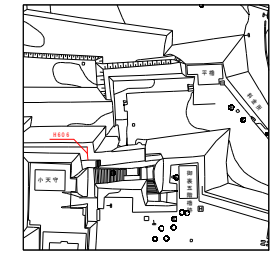
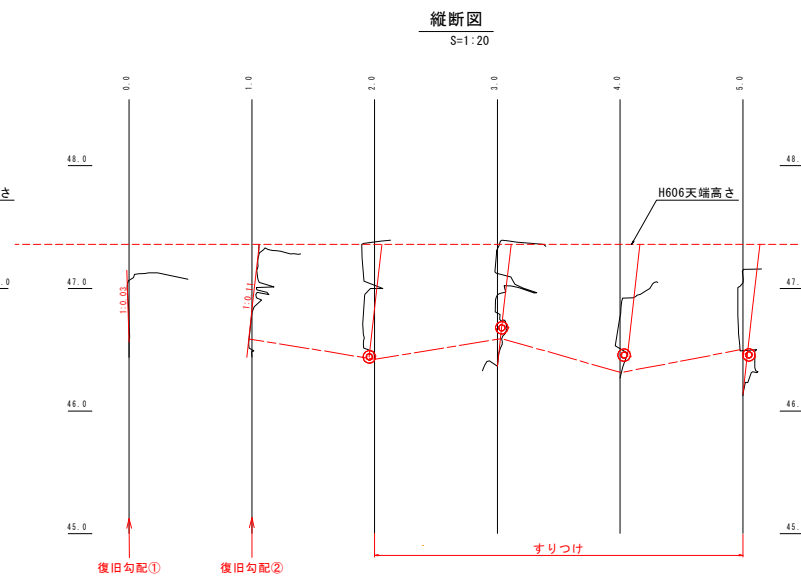
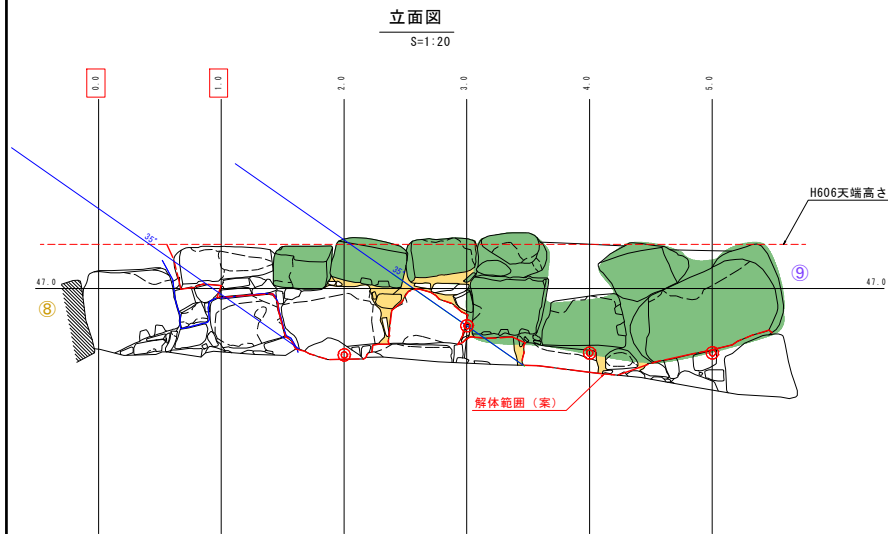


平面図
S=1:50



平面図凡例

- 縦断面作成場所
- × : 復旧後の天端位置
- : H24端点データ
- : 解体位置



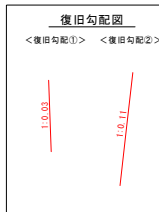
被害状況凡例	
○ : 変形(崩れ・陥み)	○ : 間詰り抜け
△ : 突出・ズレ	○ : 割れ・ヒビ
◇ : 凹み	○ : 新築石材
● : 剥落	○ : 基準勾配から逸脱する点
○ : 傾倒	
解体範囲凡例	
— : 変状に伴う解体範囲	
— : 隣接・背面石垣の解体に伴う解体範囲	

【石垣履歴把握について】

- ⑧ 熊本城石垣6期(1632~1871年頃)【修理4】
築石部：横目地が通らない一非方形を呈した築石を積む
- ⑨ 熊本城石垣6期(1632~1871年頃)【修理5】
築石部：横目地が通る一方形を呈した築石を積む

【解体修理範囲の設定】

- ① 復旧勾配を縦断面図に重ねる。
 - ② 復旧勾配を基に縦断面図上で変状開始位置を定める。
 - ③ 変状開始位置を立面図上に投影する。
 - ④ 変状開始位置を基準に立面図上に解体範囲を図示する。
 - ⑤ 立面図上の解体範囲を縦断面図上に投影する。
- ※勾配は安全衛生規則第357条に基づいた安全勾配を満足している。



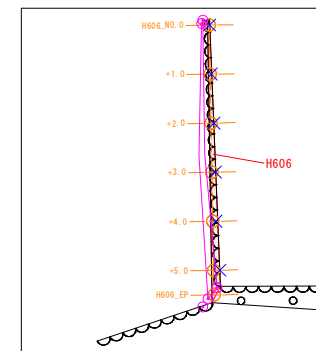
【復旧勾配設定方法】

- ＜復旧勾配①＞
・現況断面の計測結果から、変状の少ない断面No.0.0を抽出し、復旧勾配を設定した。
- ＜復旧勾配②＞
・現況断面の計測結果から、変状の少ない断面No.1.0を抽出し、復旧勾配を設定した。

横断面図
S=1:20



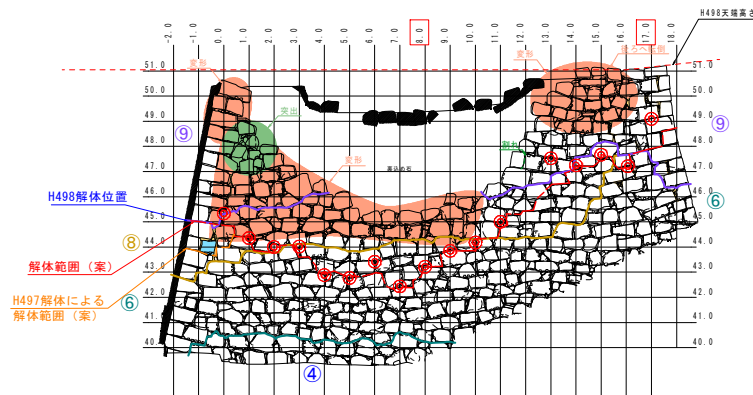
平面図
S=1:50



平面図凡例	
—	: 縦断面作成場所
×	: 復旧後の天端位置
—	: H24端点データ

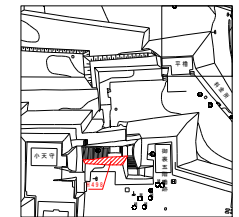
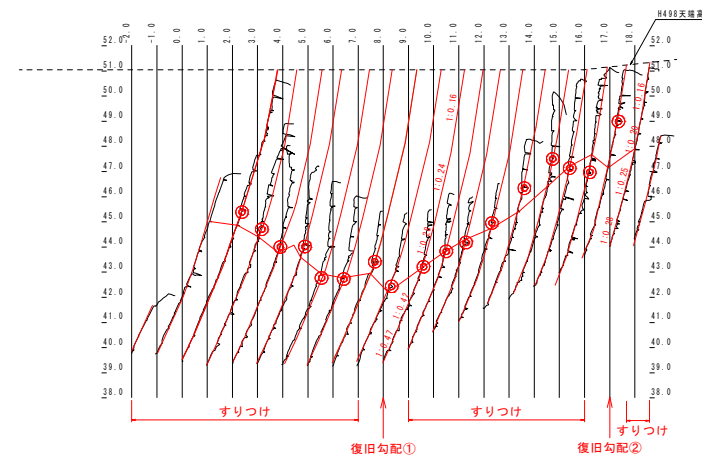
立面図

S=1:100



縦断面

S=1:100



被害状況凡例	
○: 変状(崩れ・陥み)	○: 崩れ・ヒビ
△: 突出・ズレ	○: 崩れ・ヒビ
□: 陥み	○: 崩れ・ヒビ
◇: 崩落	○: 崩れ・ヒビ
●: 傾倒	○: 崩れ・ヒビ
解体範囲凡例	
—: 変状に伴う解体範囲	
—: 隣接・背面石垣の解体に伴う解体範囲	

【石垣履歴把握について】

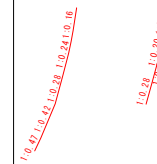
- ④熊本城石垣4期(1611~1624年頃)【構築当初】
- ⑥熊本城石垣6期(1632~1871年頃)【修理2】
築石部: 横目地が通る一方形を呈した築石を積む
- ⑧熊本城石垣6期(1632~1871年頃)【修理4】
築石部: 横目地が通らない一方形を呈した築石を積む
- ⑨熊本城石垣6期(1632~1871年頃)【修理5】
築石部: 横目地が通る一方形を呈した築石を積む

【解体修理範囲図の設定】

- ①復旧勾配を縦断面に重ねる。
- ②復旧勾配を基に縦断面上で変状開始位置を定める。
- ③変状開始位置を立面図に投影する。
- ④変状開始位置を基準に立面図上に解体範囲を図示する。
- ※勾配は安全衛生規則第357条に基づいた安全勾配を満足している。
- ⑤立面図上の解体範囲を縦断面上に投影する。

復旧勾配図

<復旧勾配①> <復旧勾配②>



凡例

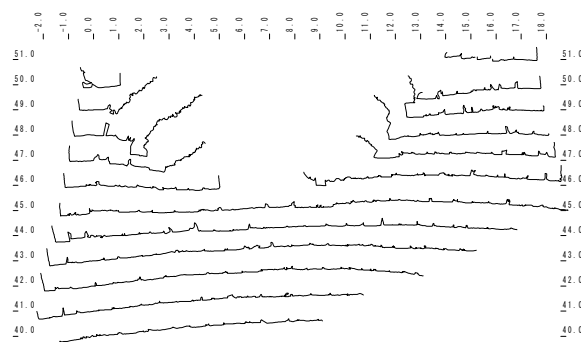
/: 復旧勾配 / : 現況断面

【復旧勾配設定方法】

- <復旧勾配①>
・断面の計測結果から、変状の少ない断面No. 8.0 (標高44m以下)とフォトグラメトリ (標高44m以上)を抽出・合成し、復旧勾配を設定した。
- <復旧勾配②>
・断面の計測結果から、変状の少ない断面No. 17.0を抽出し、復旧勾配を設定した。

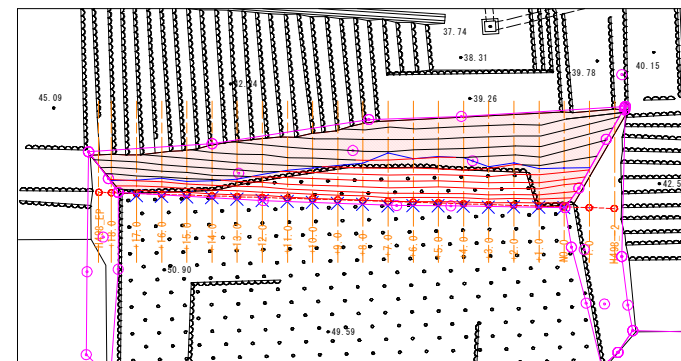
横断面

S=1:100



平面図

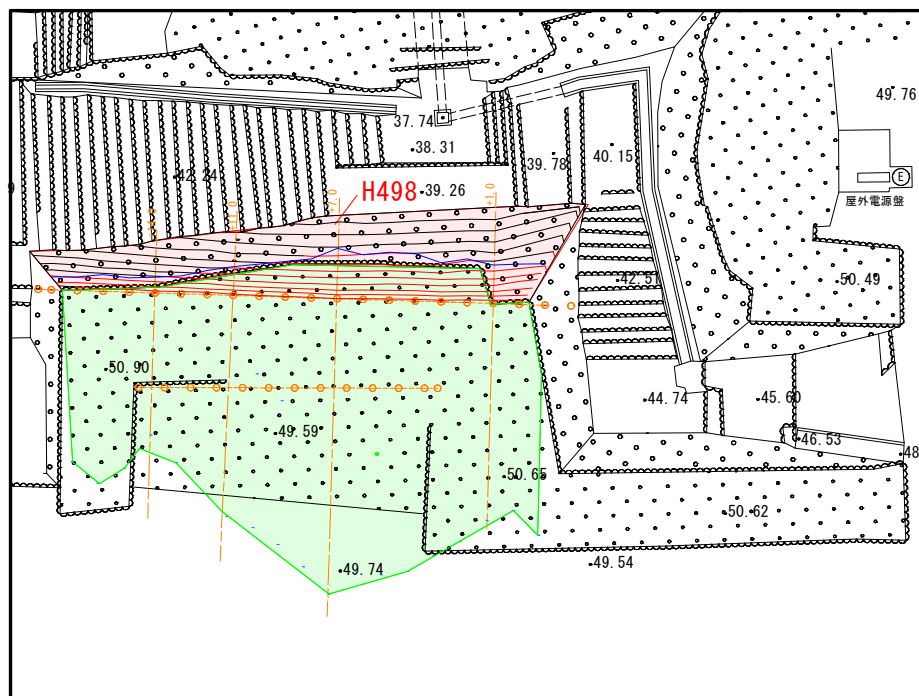
S=1:100



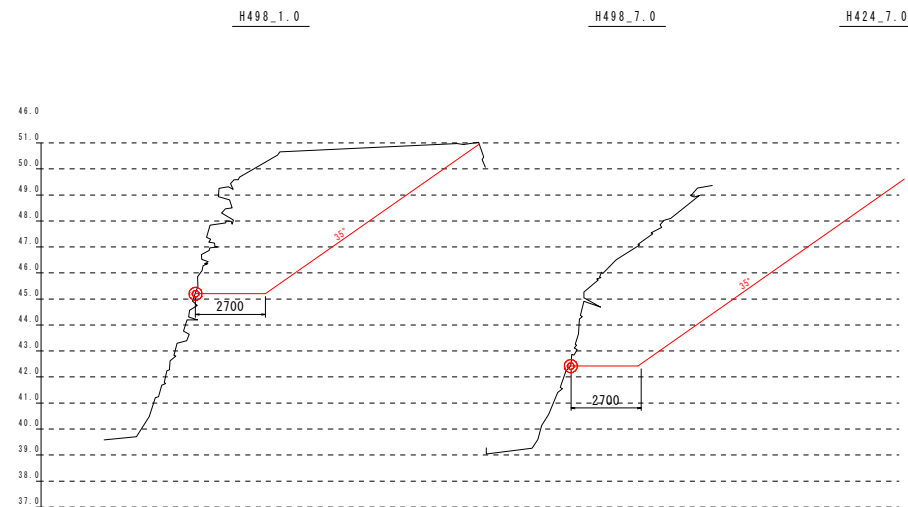
平面図凡例

- : 縦断面作成場所
- ×: 復旧後の天端位置
- : H24端点データ
- : 解体位置
- : 現況等高線
- : 復旧後等高線

平面図



縦断面図

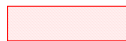


【影響範囲について】

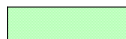
H498を解体するにあたり、解体範囲がH491, H492, H493, H494, H497, H499に影響する。

凡 例

<平面図>



: 対象断面



: 解体範囲



: 断面

<断面図>



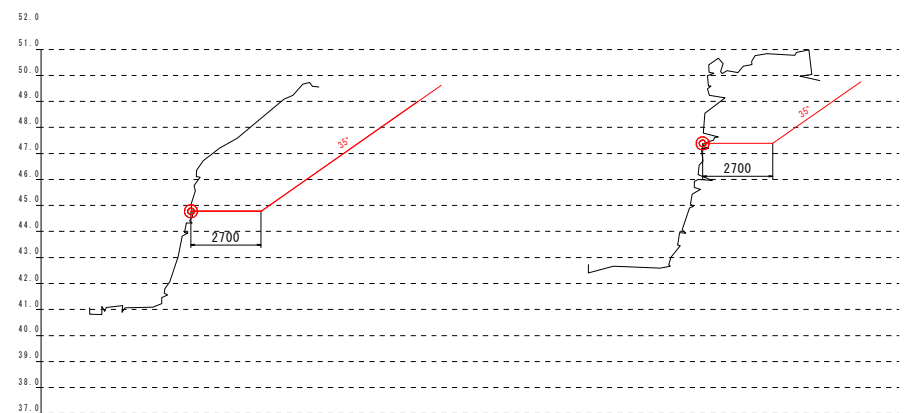
: 掘削影響範囲

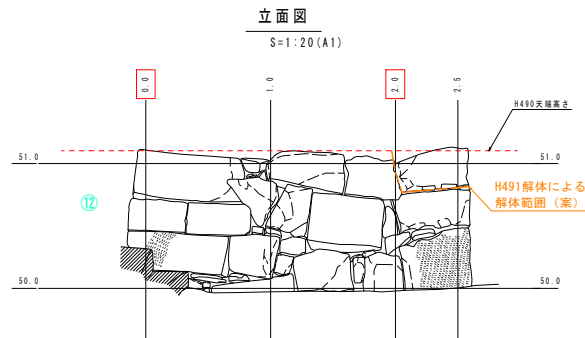
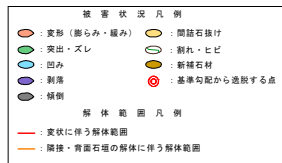
H498_11.0

H492_3.0

H498_14.0

H492_0.0





【石垣履歴把握について】

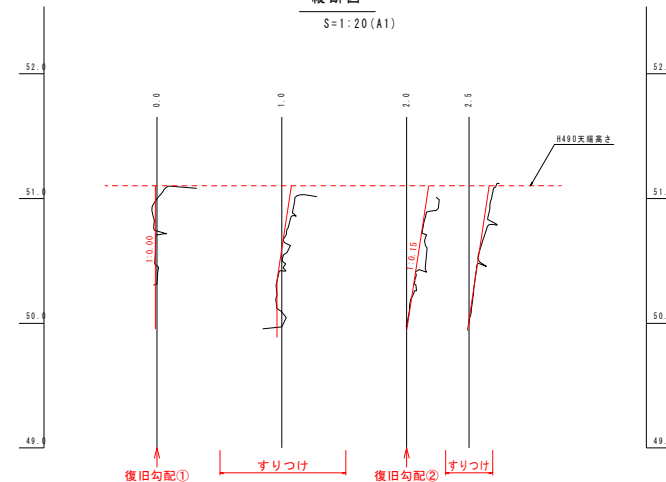
⑫文化財修理昭和35年(1960)天守閣再建時の解体修理か【修理8】

【解体修理範囲図の設定】

- ①復旧勾配を縦断面図に重ねる。
 - ②復旧勾配を基に縦断面図上で変状開始位置を定める。
 - ③変状開始位置を立面図に投影する。
 - ④変状開始位置を基準に立面図上に解体範囲を図示する。
 - ⑤立面図上の解体範囲を縦断面図上に投影する。
- ※勾配は安全衛生規則第357条に基づいた安全勾配を満足している。

縦断面

S=1:20 (A1)



復旧勾配図

<復旧勾配①> <復旧勾配②>



凡例

/: 復旧勾配 / : 現況断面

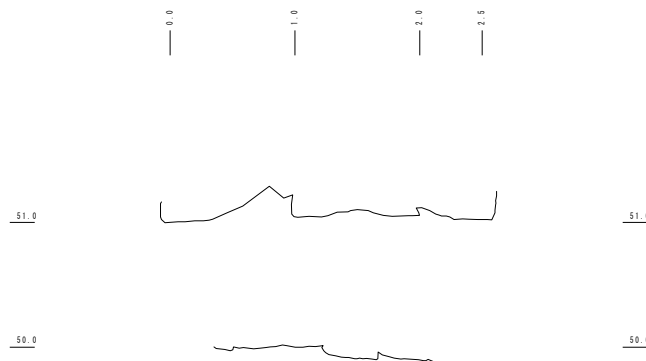
【復旧勾配設定方法】

<復旧勾配①>

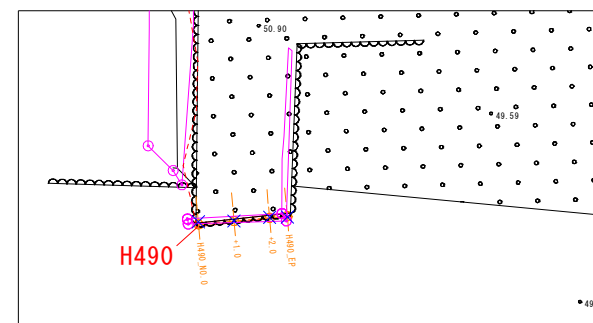
- ・現況断面の計測結果から、変状の少ない断面No.0.0を抽出し、復旧勾配を設定した。
- <復旧勾配②>
- ・現況断面の計測結果から、変状の少ない断面No.2.0を抽出し、復旧勾配を設定した。

横断面

S=1:20 (A1)

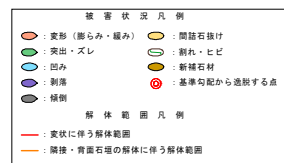


平面図



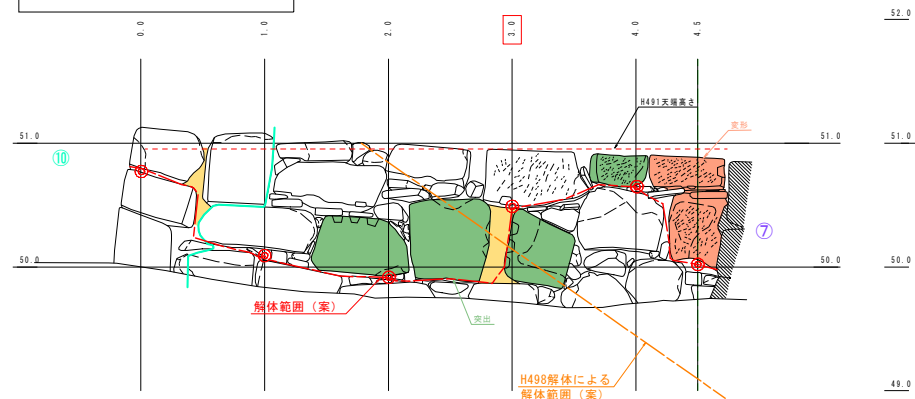
平面図凡例

- 縦断面作成場所
- 復旧後の天端位置
- H24端点データ



立面図

S=1:20 (A1)



【石垣履歴把握について】

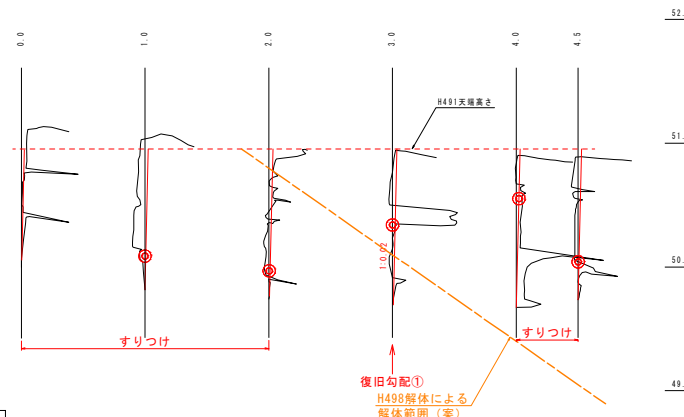
- ⑦熊本城石垣6期(1611~1624年頃)【修理3】
築石部：横目地が通る一方形を置いた築石を積む
- ⑩文化財修理昭和35年(1960)天守閣再建時の解体修理か【修理5】

【解体修理範囲図の設定】

- ①復旧勾配を縦断面に重ねる。
- ②復旧勾配を基に縦断面上で変状開始位置を定める。
- ③変状開始位置を立面図に投影する。
- ④変状開始位置を基準に立面図上に解体範囲を図示する。
※勾配は安全衛生規則第357条に基づいた安全勾配を満足している。
- ⑤立面図上の解体範囲を縦断面上に投影する。

縦断面

S=1:20 (A1)



復旧勾配

<復旧勾配①>



凡例

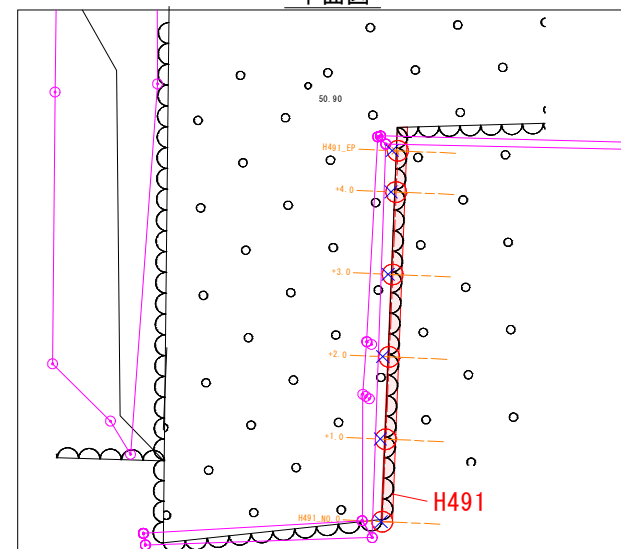
/: 復旧勾配 / : 現況断面

【復旧勾配設定方法】

<復旧勾配①>

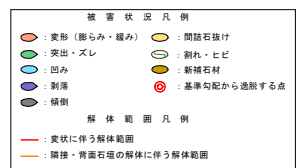
- ・現況断面の計測結果から、変状の少ない断面No. 3.0を抽出し、復旧勾配を設定した。

平面図

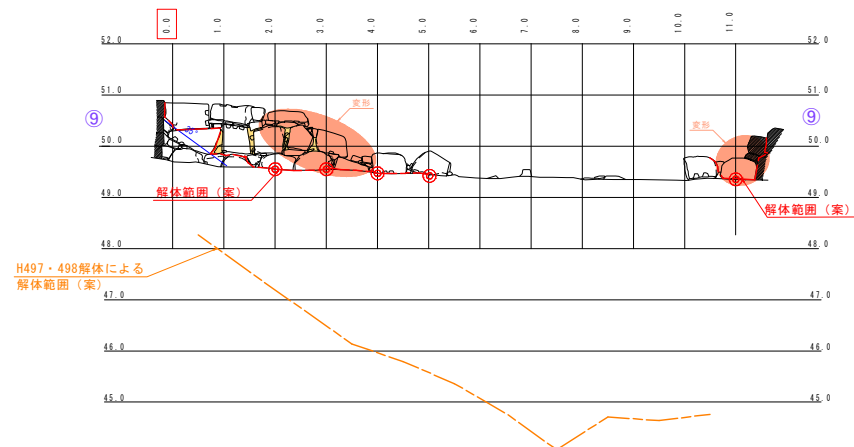


平面図凡例

- 縦断面作成場所
- × : 復旧後の天端位置
- H24端点データ



立面図
S=1:50



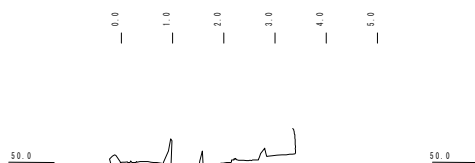
【石垣履歴把握について】

⑨ 熊本城石垣 6 期 (1632~1871 年頃) 【修理 5】
築石部: 横目地が通る一方形を量した築石を積む

【解体修理範囲図の設定】

- ① 復旧勾配を縦断面図に重ねる。
- ② 復旧勾配を基に縦断面図上で変状開始位置を定める。
- ③ 変状開始位置を立面図に投影する。
- ④ 変状開始位置を基準に立面図上に解体範囲を図示する。
※勾配は安全衛生規則第357条に基づいた安全勾配を満足している。
- ⑤ 立面図上の解体範囲を縦断面図上に投影する。

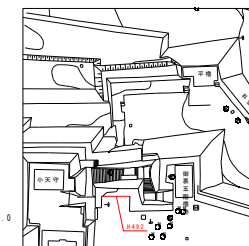
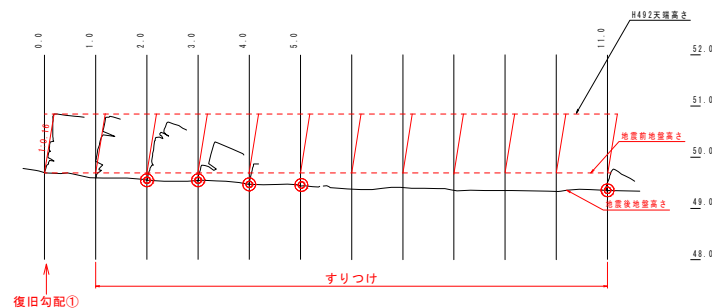
横断面図
S=1:50



平面図凡例

- 縦断面図作成場所
- 復旧後の天端位置
- H24 端点データ

縦断面図
S=1:50



復旧勾配

<復旧勾配①>

91:0.1

凡例

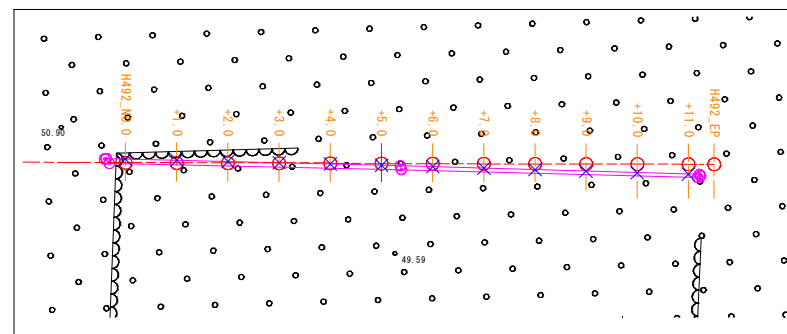
/: 復旧勾配 / : 現況断面

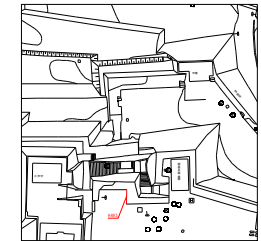
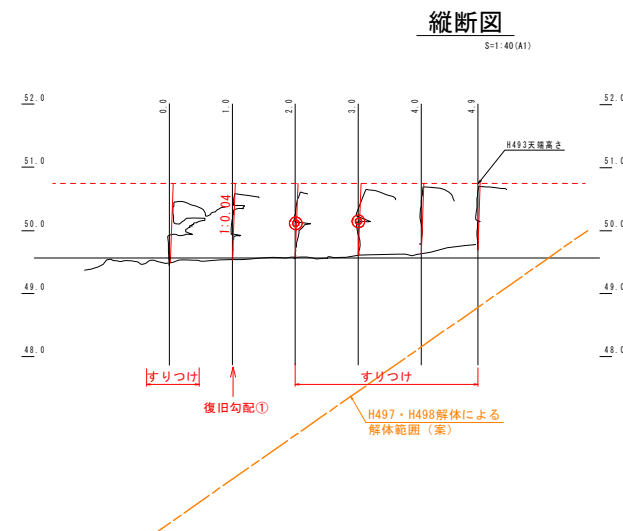
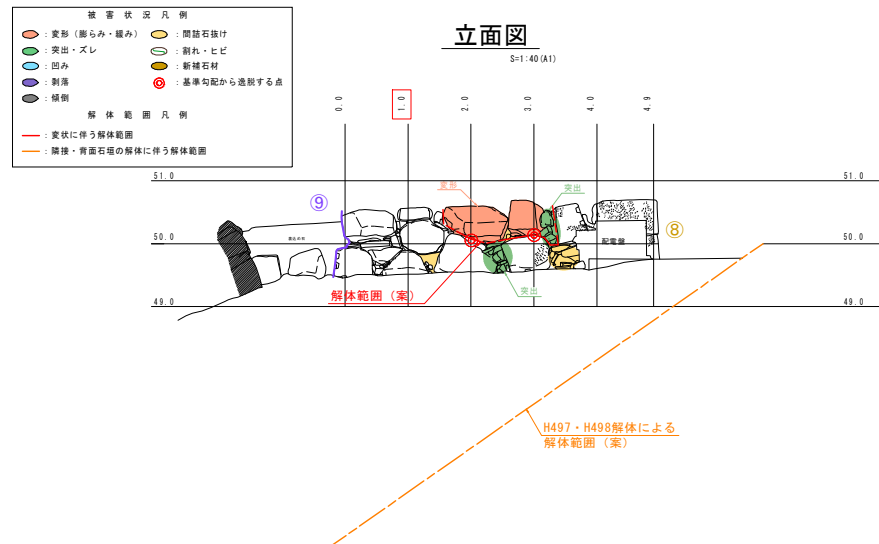
【復旧勾配設定方法】

<復旧勾配①>

・現況断面の計測結果から、変状の少ない断面No. 0. 0を抽出し、復旧勾配を設定した。

平面図





【石垣履歴把握について】

- ⑧熊本城石垣6期(1632～1871年頃)【修理4】
築石部：横目地が通らない一非方形を呈した築石を積む
- ⑨熊本城石垣6期(1632～1871年頃)【修理5】
築石部：横目地が通る一方形を呈した築石を積む

【解体修理範囲図の設定】

- ①復旧勾配を縦断面に重ねる。
- ②復旧勾配を基に縦断面上で変状開始位置を定める。
- ③変状開始位置を立面図に投影する。
- ④変状開始位置を基準に立面図上に解体範囲を図示する。
※勾配は安全衛生規則第357条に基づいた安全勾配を満足している。
- ⑤立面図上の解体範囲を縦断面上に投影する。

復旧勾配①

復旧勾配

<復旧勾配①>

1:0.04

凡例

／：復旧勾配 /：縦断面

【復旧勾配設定方法】

<復旧勾配①>

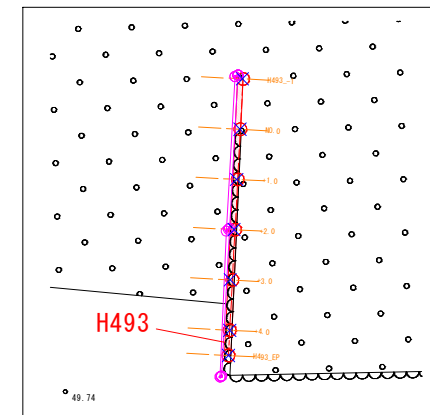
・現況断面の計測結果から、変状の少ない断面No.1.0を抽出し、復旧勾配を設定した。

横断面図

S=1:40 (A1)

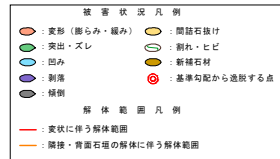


平面図



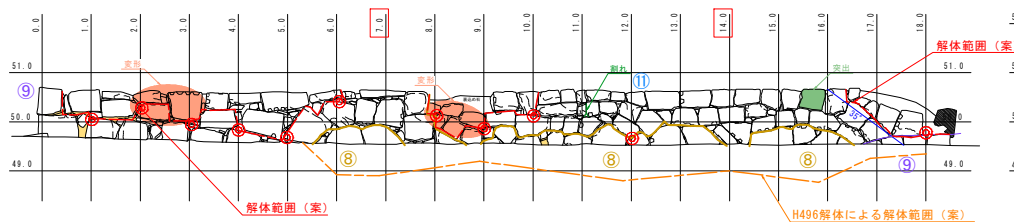
平面図凡例

- 縦断面作成場所
- ×：復旧後の天端位置
- ：H24端点データ



立面図

S=1:50 (A1)



【石垣履歴把握について】

- ⑧ 熊本城石垣6期(1632~1871年頃)【修理4】
築石部:横目地が通らない→非方形を呈した築石を積む
- ⑨ 熊本城石垣6期(1632~1871年頃)【修理5】
築石部:横目地が通る→方形を呈した築石を積む
- ⑪ 熊本城石垣7期または文化財修理【増築または修理7】

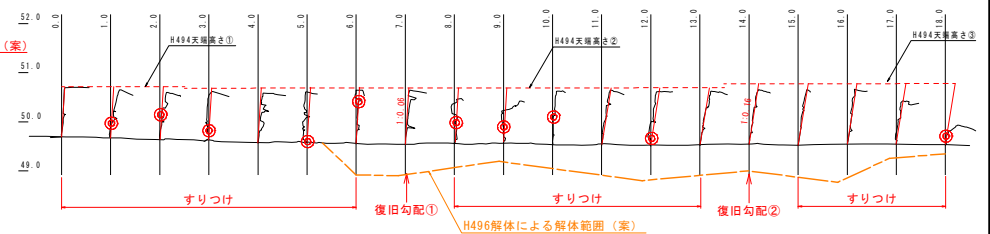
【解体修理範囲図の設定】

- ① 復旧勾配を縦断面に重ねる。
- ② 復旧勾配を基に縦断面上で変状開始位置を定める。
- ③ 変状開始位置を立面図に投影する。
- ④ 変状開始位置を基準に立面図上に解体範囲を図示する。
※勾配は安全衛生規則第357条に基づいた安全勾配を満足している。
- ⑤ 立面図上の解体範囲を縦断面上に投影する。

縦断面図

S=1:50 (A1)

52.0



復旧勾配図

<復旧勾配①> <復旧勾配②>



凡例

/: 復旧勾配 / : 縦断面

【復旧勾配設定方法】

- <復旧勾配①>
・現況断面の計測結果から、変状の少ない断面No.7.0を抽出し、復旧勾配を設定した。
- <復旧勾配②>
・現況断面の計測結果から、変状の少ない断面No.14.0を抽出し、復旧勾配を設定した。

横断面図

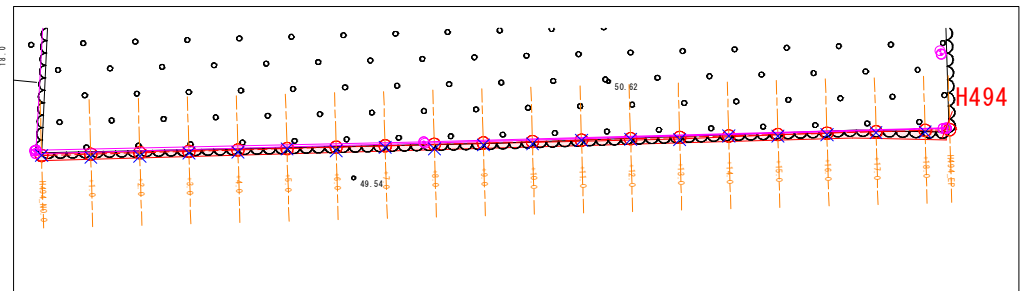
S=1:50 (A1)



平面図

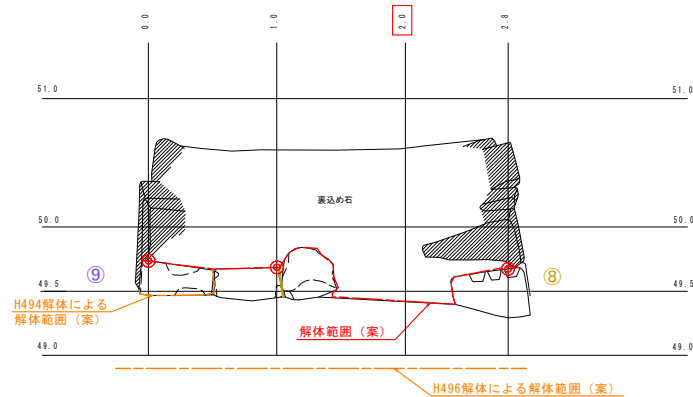
平面図凡例

- 縦断面作成場所
- ×: 復旧後の天端位置
- H24端点データ



立面図

S=1:20(A1)



被害状況凡例	
変形(崩れ・破損)	間接石損傷
突出・ズレ	割れ・ヒビ
凹み	新設石材
剥落	基準勾配から逸脱する点
傾倒	

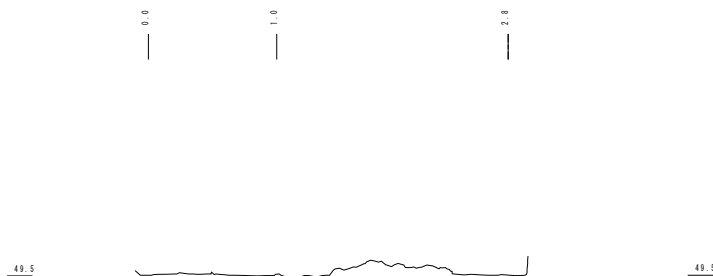
解体範囲凡例	
変状に伴う解体範囲	
隣接・背面石垣の解体に伴う解体範囲	

【石垣履歴把握について】
 ⑤熊本城石垣6期(1632~1871年頃)【修理4】
 築石部:横目地が通らない一非方形を呈した築石を積む
 ⑤熊本城石垣6期(1632~1871年頃)【修理5】
 築石部:横目地が通る一方形を呈した築石を積む

【解体修理範囲図の設定】
 ①復旧勾配を縦断面図に重ねる。
 ②復旧勾配を基に縦断面図上で変状開始位置を定める。
 ③変状開始位置を立面図に投影する。
 ④変状開始位置を基準に立面図上に解体範囲を図示する。
 ※勾配は安全衛生規則第357条に基づいた安全勾配を満足している。
 ⑤立面図上の解体範囲を縦断面図上に投影する。

横断面図

S=1:20(A1)

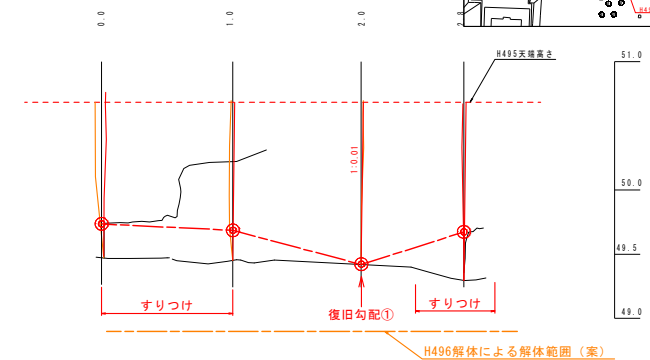


平面図凡例

縦断面図作成場所	
復旧後の天端位置	
H24端点データ	

縦断面図

S=1:20(A1)



復旧勾配

<復旧勾配①>



凡例

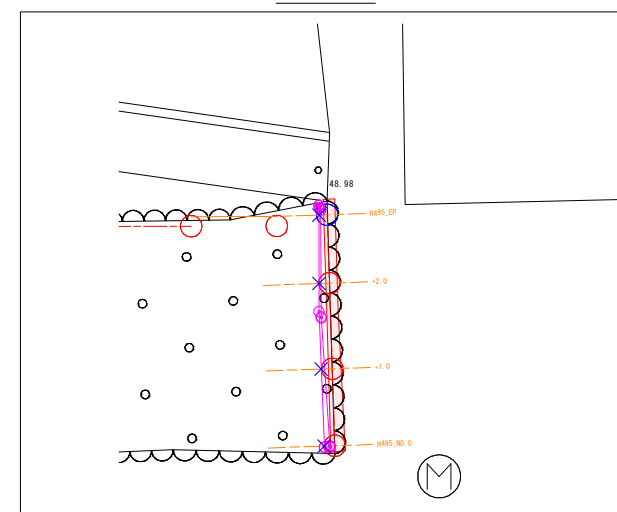
復旧勾配	縦断面図	H24端点データ
------	------	----------

【復旧勾配設定方法】

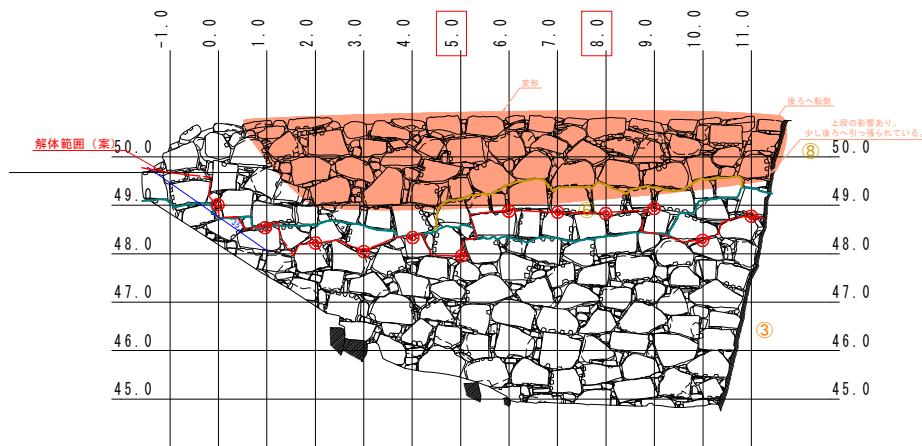
<復旧勾配①>

・崩落部分であるため、H24端点データから、平面の位置を決め復旧勾配を設定した。

平面図



立面図



【石垣履歴把握について】

- ③熊本城石垣2期または3期(1599~1600年頃または1606~1607年頃)【構築当初】
- ⑥熊本城石垣6期(1632~1871年頃)【修理2】
- 築石部：横目地が通る一方形を量した築石を積む
- ⑧熊本城石垣6期(1632~1871年頃)【修理4】
- 築石部：横目地が通らない一非方形を量した築石を積む

【解体修理範囲の設定】

- ①復旧勾配を縦断面に重ねる。
- ②復旧勾配を基に縦断面上で変状開始位置を定める。
- ③変状開始位置を立面図に投影する。
- ④変状開始位置を基準に立面図上に解体範囲を図示する。
- ※勾配は安全衛生規則第357条に基づいた安全勾配を満足している。
- ⑤立面図上の解体範囲を縦断面上に投影する。

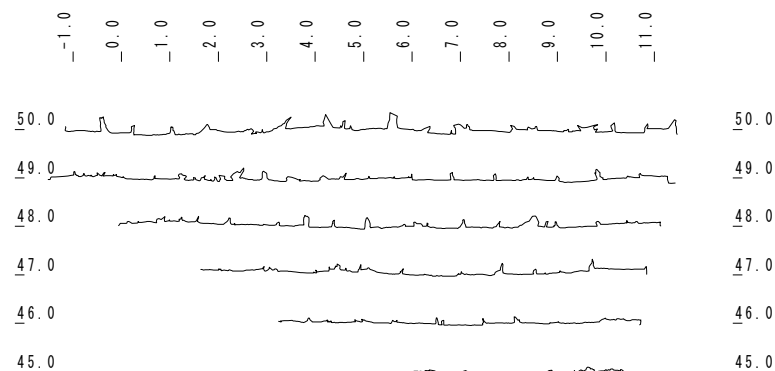
被害状況凡例

- 変形(膨らみ・緩み)
- 間詰め抜け
- 突出・ズレ
- 割れ・ヒビ
- 凹み
- 新補石材
- 剥落
- 基礎勾配から逸脱する点
- 傾倒

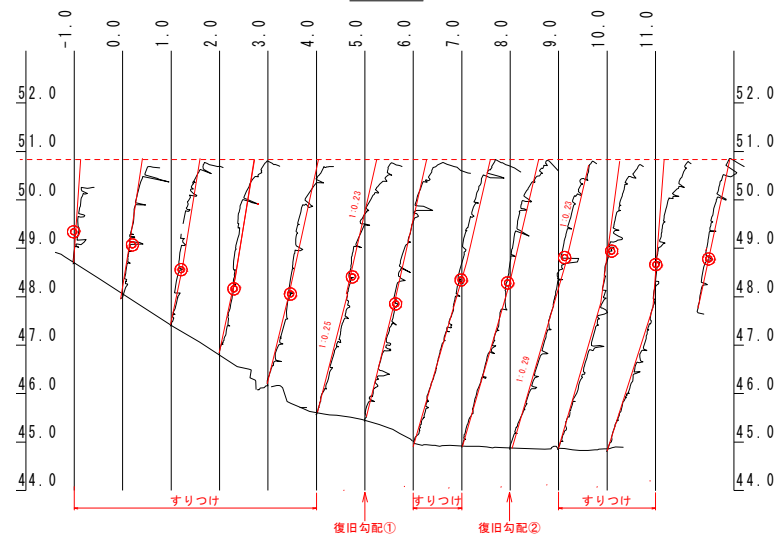
解体範囲凡例

- 変状に伴う解体範囲
- 隣接・背面石垣の解体に伴う解体範囲

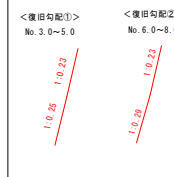
横断面



縦断面



復旧勾配



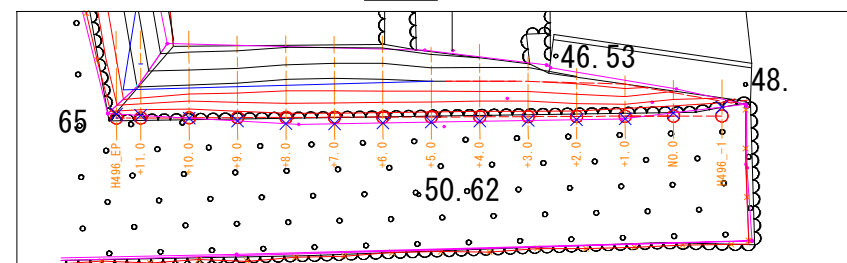
凡例

- 基礎勾配
- 現況断面

【復旧勾配設定方法】

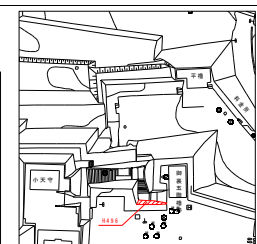
- <復旧勾配①>
- ・現況断面の計測結果から、断面No.5.0の下端から48.0mまでを抽出し、復旧勾配を設定した。
- ・48.0から変壊は変状の少ない部分とH497入隅部から、平面位置を決定し復旧勾配を設定した。
- <復旧勾配②>
- ・現況断面の計測結果から、断面No.8.0の下端から48.0mまでを抽出し、復旧勾配を設定した。
- ・48.0から変壊は変状の少ない部分とH497入隅部から、平面位置を決定し復旧勾配を設定した。

平面図

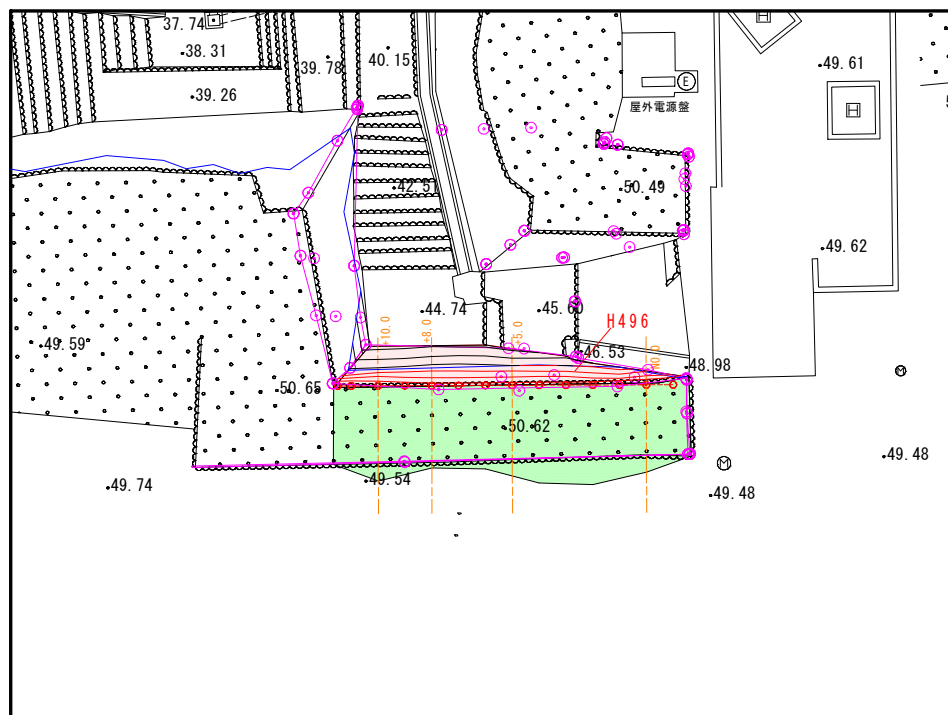


平面図凡例

- 縦断面作成場所
- 復旧後の天端位置
- H24端点データ
- 解体位置
- 現況等高線
- 復旧後等高線



平面図



【影響範囲について】

H496を解体するにあたり、解体範囲がH494、H495に影響する。

凡 例

<平面図>

: 対象断面

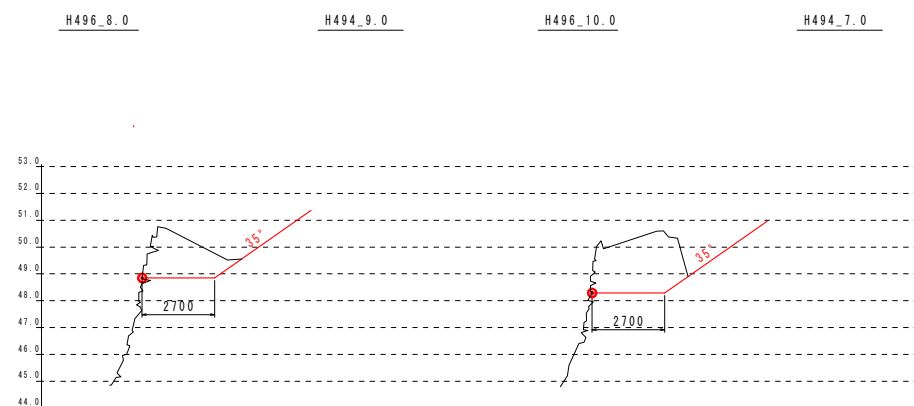
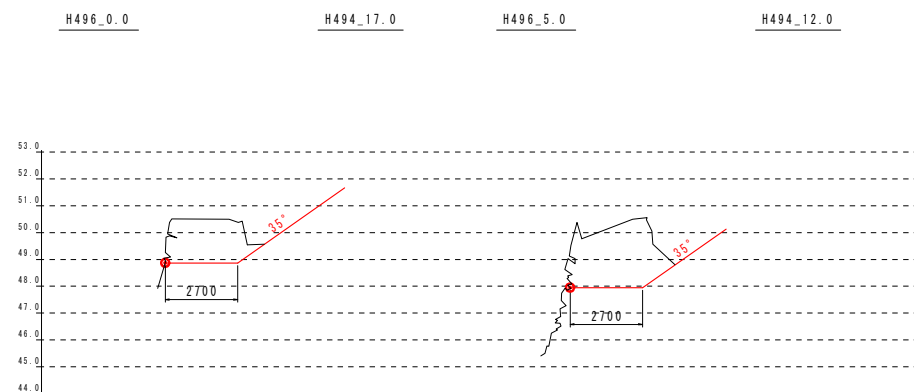
: 解体範囲

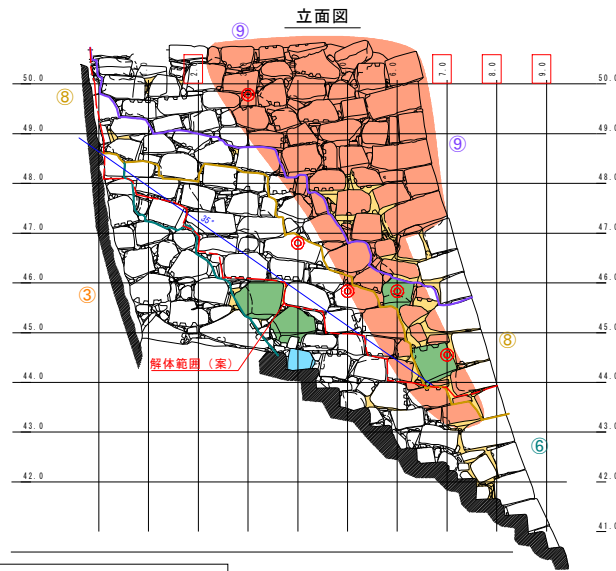
: 断面

<断面図>

: 掘削影響範囲

縦断面図

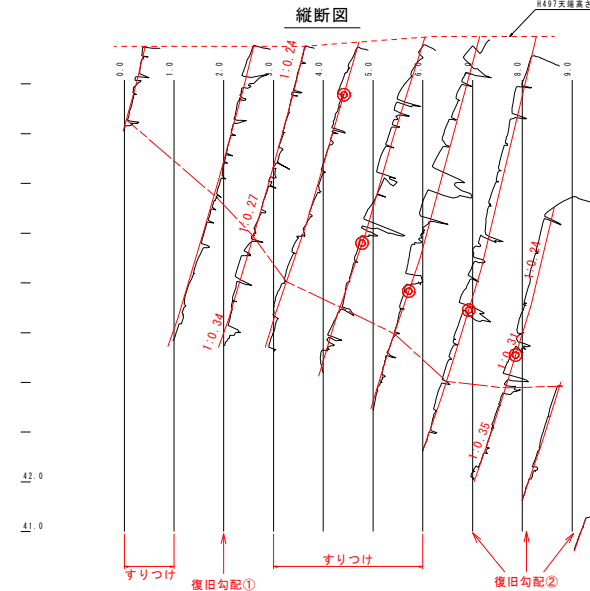
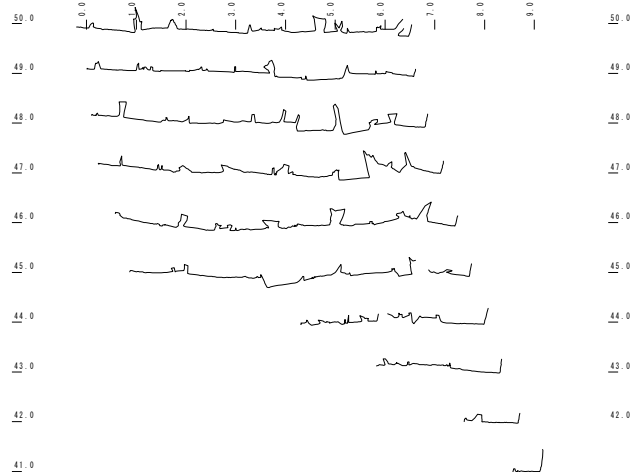




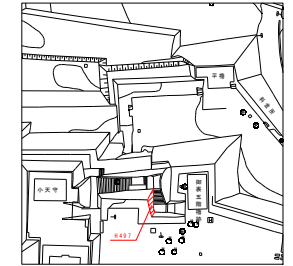
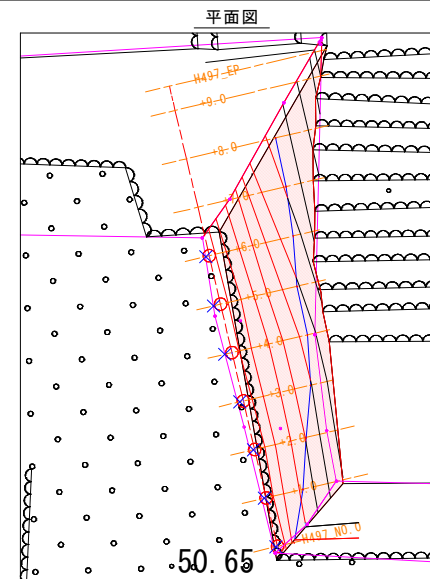
- 【石垣履歴把握について】
- ③ 熊本城石垣 2 期または 3 期 (1599~1600 年頃または 1606~1607 年頃) 【構築当初】
 - ⑥ 熊本城石垣 6 期 (1632~1871 年頃) 【修理 2】
築石部：横目地が通る一方形を量した築石を積む
 - ⑧ 熊本城石垣 6 期 (1632~1871 年頃) 【修理 4】
築石部：横目地が通らない一非方形を量した築石を積む
 - ⑨ 熊本城石垣 6 期 (1632~1871 年頃) 【修理 5】
築石部：横目地が通る一方形を量した築石を積む

- 【解体修理範囲図の設定】
- ① 復旧勾配を縦断面図に重ねる。
 - ② 復旧勾配を基に縦断面図上で変状開始位置を定める。
 - ③ 変状開始位置を立面図に投影する。
 - ④ 変状開始位置を基準に立面図上に解体範囲を図示する。
※勾配は安全衛生規則第357条に基づいた安全勾配を満足している。
 - ⑤ 立面図上の解体範囲を縦断面図上に投影する。

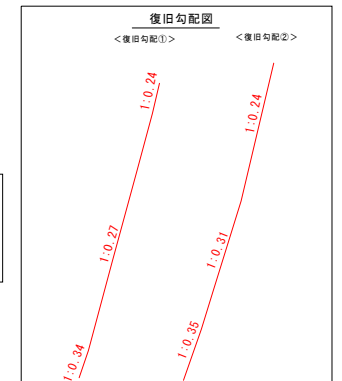
横断面



- 【復旧勾配設定方法】
- <復旧勾配①>
 - 断面の計測結果から、変状の少ない断面 No. 2.0 を抽出し、復旧勾配を設定した。
 - <復旧勾配②>
 - 断面の計測結果から、変状の少ない断面 No. 7.0 (標高43~45m 以外) 断面 No. 8.0 (標高44m 以下) 断面 No. 9.0 (標高41m 以下) を抽出・合成し、復旧勾配を設定した。



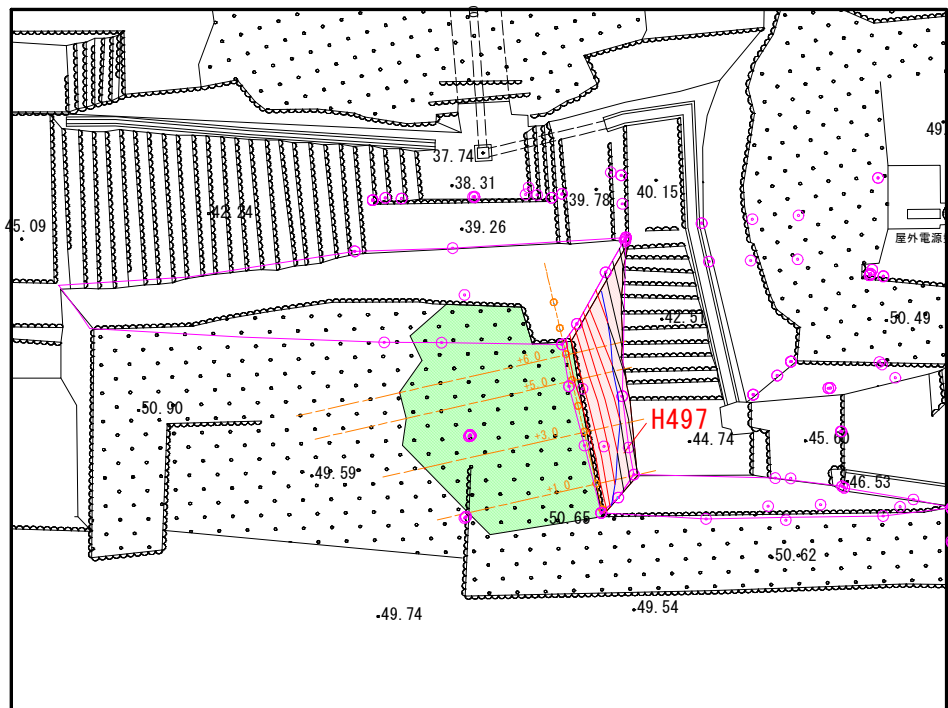
- 被害状況凡例
- 変形 (膨らみ・縮み)
 - 突出・ズレ
 - 凹み
 - 剥落
 - 傾倒
 - 間隙石抜け
 - 割れ・ヒビ
 - 新積石材
 - 基準勾配から逸脱する点
- 解体範囲凡例
- 変状に伴う解体範囲
 - 間隙・背面石垣の解体に伴う解体範囲



- 凡例
- 復旧勾配
 - 現況等高線

- 平面図凡例
- 縦断面作成場所
 - 復旧後の天端位置
 - H24端点データ
 - 解体位置
 - 現況等高線
 - 復旧後等高線

平面図

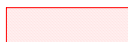


【影響範囲について】

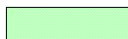
H497を解体するにあたり、解体範囲がH492, H493, H498に影響する。

凡 例

<平面図>



: 対象断面



: 解体範囲



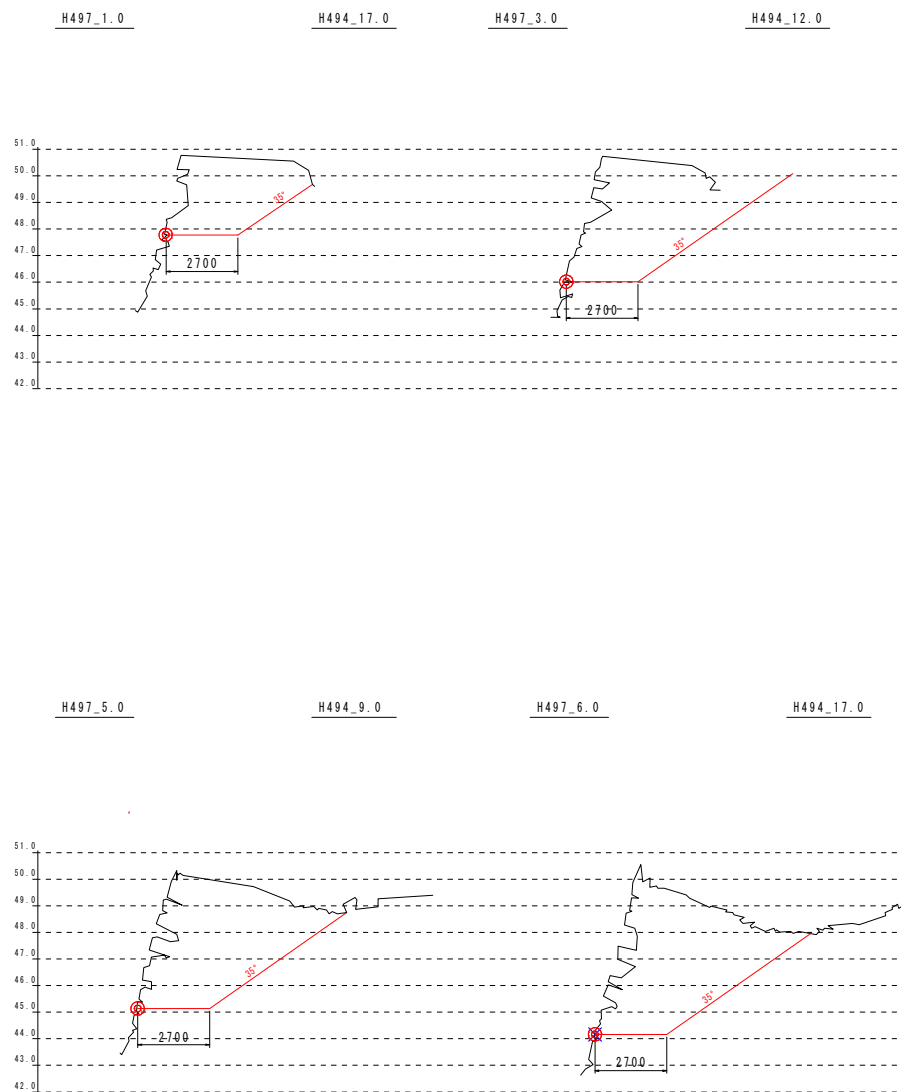
: 断面

<断面図>



: 掘削影響範囲

縦断面図



◆石垣被災前写真から3Dモデル作成(フォトグラメトリ)

・使用ソフト：【AgisoftMetashape】(AgisoftLLC製)

・作業手順

1. 熊本市提供の被災前写真をソフトで読み込む(図1)
- ↓
2. 写真解析・モデル構築処理の実施(図2)
- ↓
3. 平成24年測量時の単点データを用いて座標を設定(図3)
※測点を当てやすい点を抽出して設定
- ↓
4. 点群データをエクスポート



図1 写真読み込み



図2 写真解析～モデル構築のワークフロー

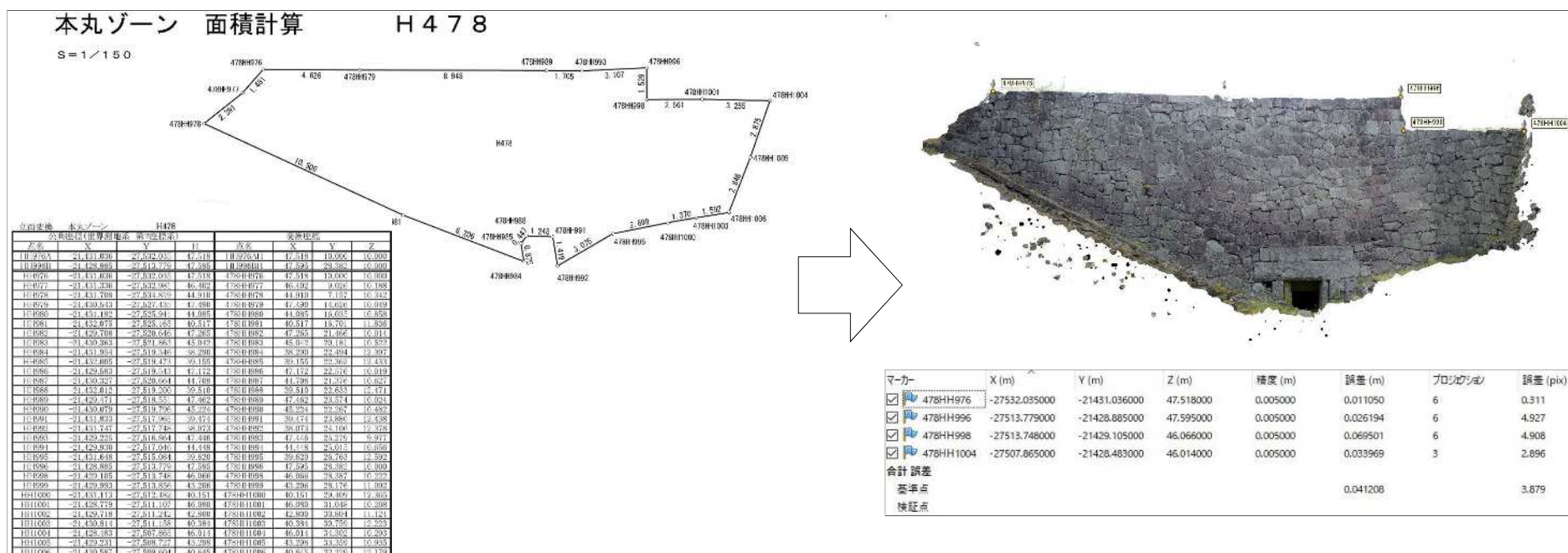


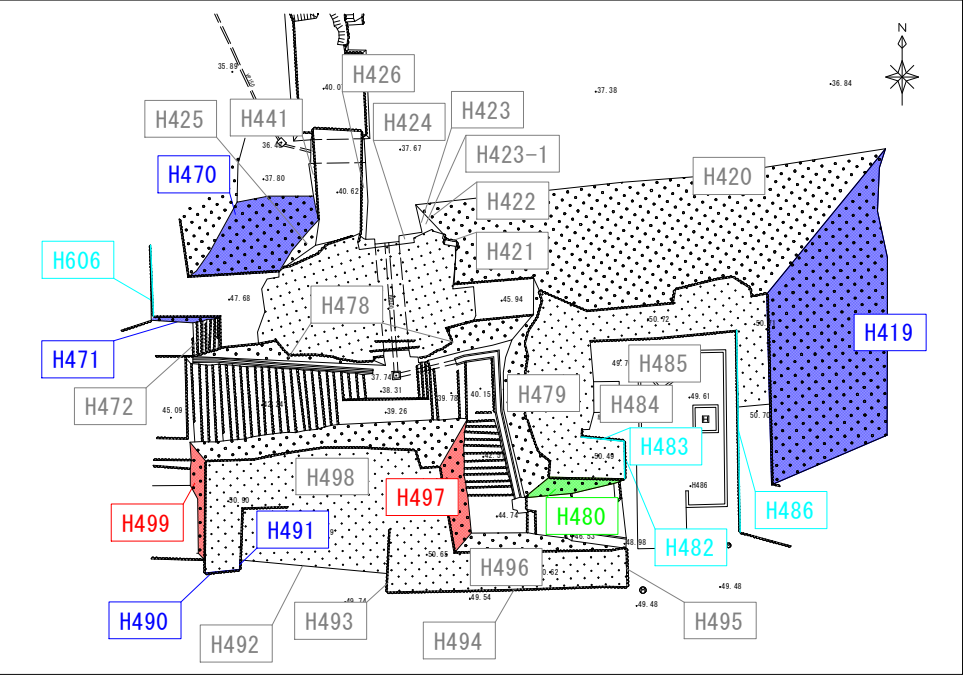
図3 モデルへの座標付け(Metashapeは数学座標系ソフトのため、座標を入れ替えて設定)

耐震診断結果一覧

番号	管理名称	崩落有無	転倒安全率			すべり安全率			総合判定	備考
			常時 Fs≥1.5	中地震 Fs≥1.0	大地震 Fs≥1.0	常時 Fs≥1.5	中地震 Fs≥1.0	大地震 Fs≥1.0		
1	H419		OK	OK	OK	OK	OK	OK	A	
2	H420	有								崩落しているため未実施
3	H421	有								崩落しているため未実施
4	H422	有								崩落しているため未実施
5	H423	有								崩落しているため未実施
6	H423-1									隅角部のため不要
7	H424	有								崩落しているため未実施
8	H425									隅角部のため不要
9	H426									石門北側業務で調査済み
10	H441									石門北側業務で調査済み
11	H470		OK	OK	OK	OK	OK	OK	A	
12	H471		OK	OK	OK	OK	OK	OK	A	
13	H472									階段部のため不要
14	H478	有								崩落しているため未実施
15	H479	有								崩落しているため未実施
16	H480		OK	OK	NG	OK	OK	OK	B	
17	H482									1m以下のため不要
18	H483									1m以下のため不要
19	H484	有								崩落しているため未実施
20	H485	有								崩落しているため未実施
21	H486									1m以下のため不要
22	H490		OK	OK	OK	OK	OK	OK	A	
23	H491		OK	OK	OK	OK	OK	OK	A	
24	H492	有								崩落しているため未実施
25	H493	有								崩落しているため未実施
26	H494	有								崩落しているため未実施
27	H495	有								崩落しているため未実施
28	H496	有								崩落しているため未実施
29	H497		NG	NG	NG	OK	OK	OK	C	
30	H498	有								崩落しているため未実施
31	H499		NG	NG	NG	OK	OK	OK	C	
32	H606									1m以下のため不要

結果総括

・崩落している石垣を除いた対象箇所9面で耐震診断(現状)を実施した。
結果は以下のとおりである。
A判定・・・H419、H470、H471、H490、H491
B判定・・・H480
C判定・・・H497、H499

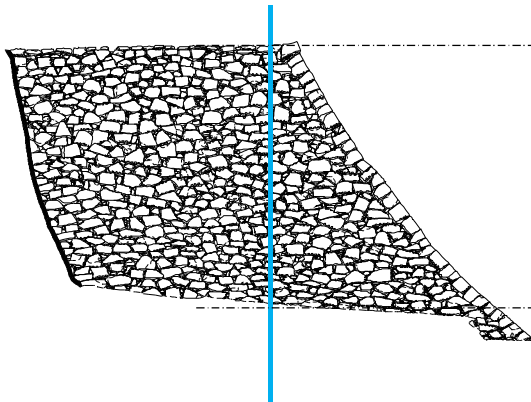
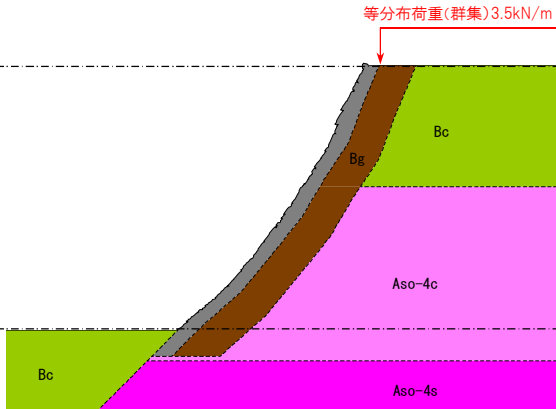
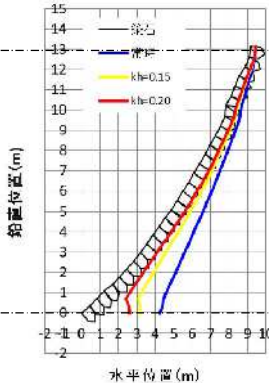
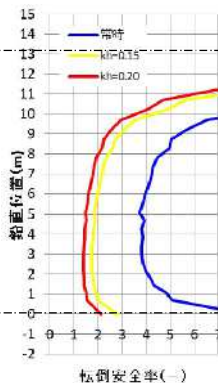
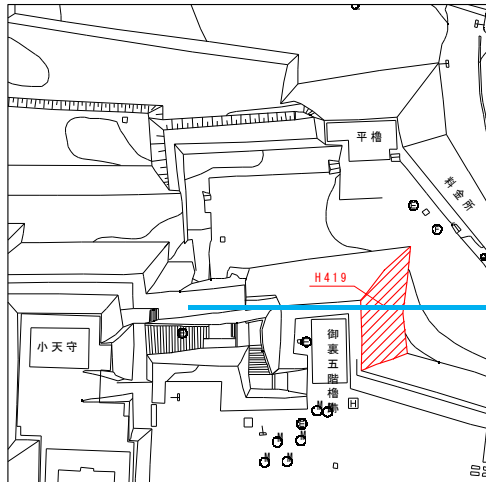


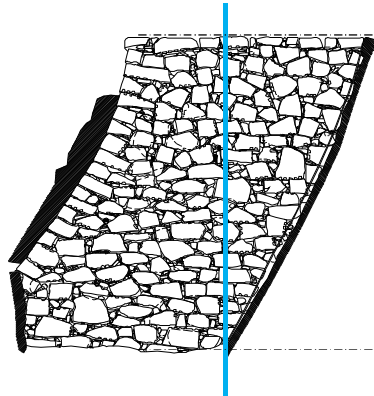
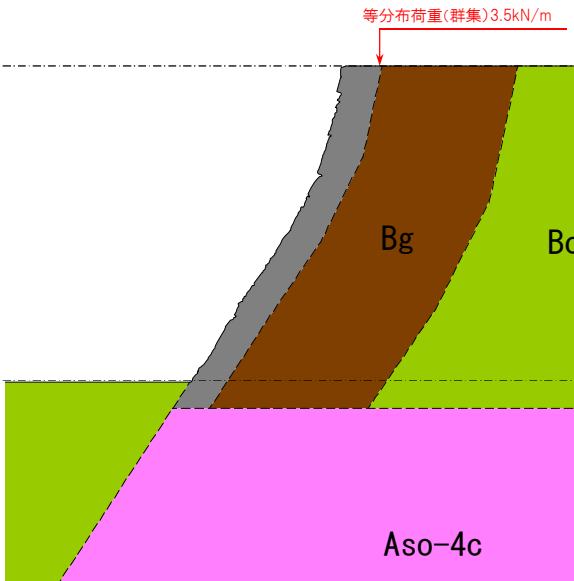
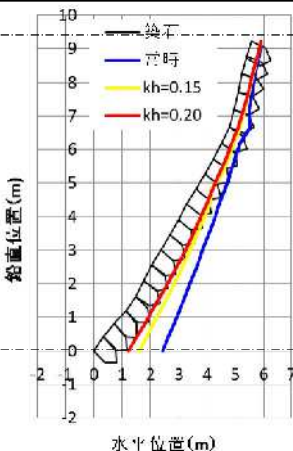
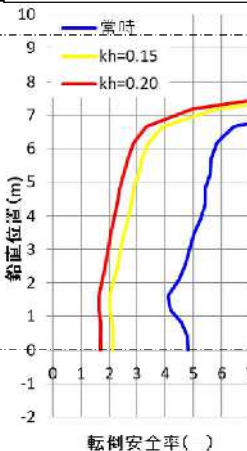
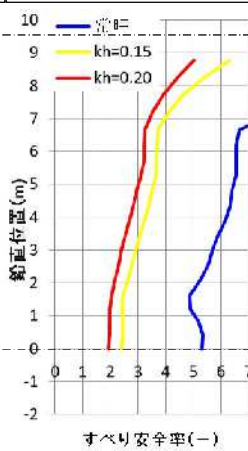
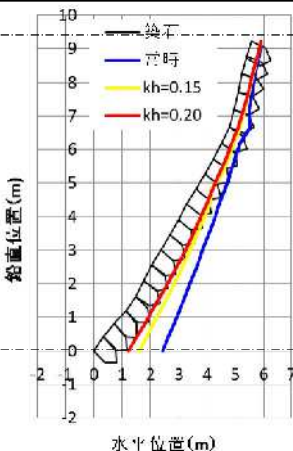
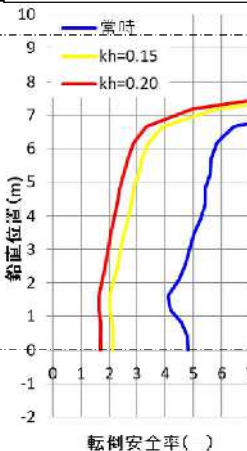
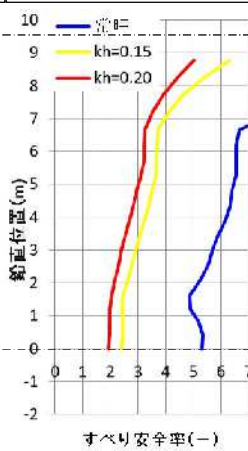
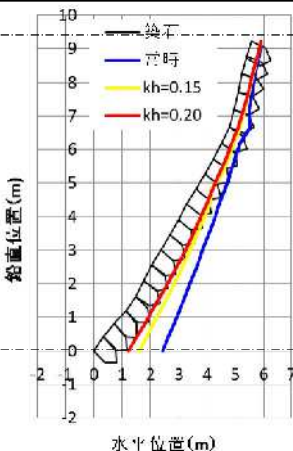
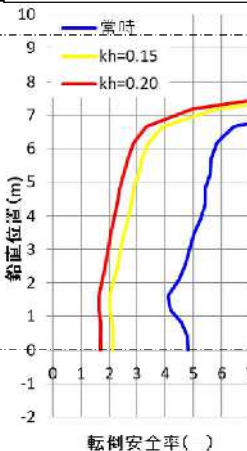
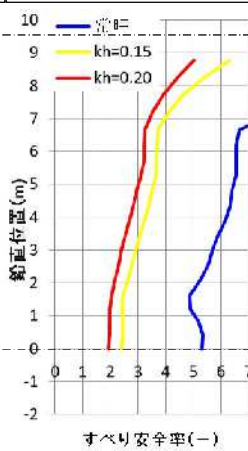
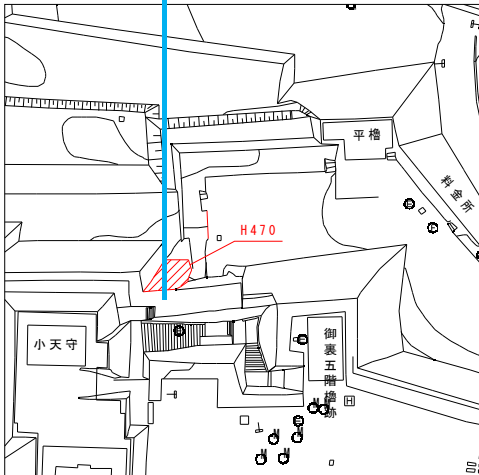
【判定基準】(熊本城石垣 耐震診断指針(案)より)
A: 石垣が大地震に対し概ね安定しているとみなされる
B: 石垣が大地震に対し不安定になる恐れがある
C: 石垣が大地震に対し著しく不安定で、対策の必要がある

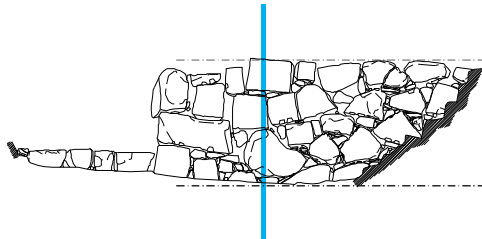
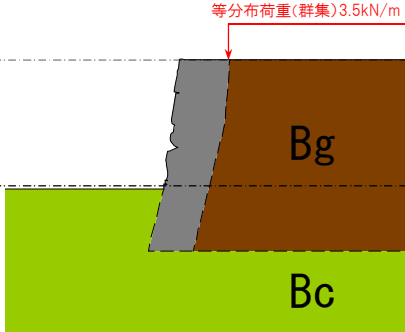
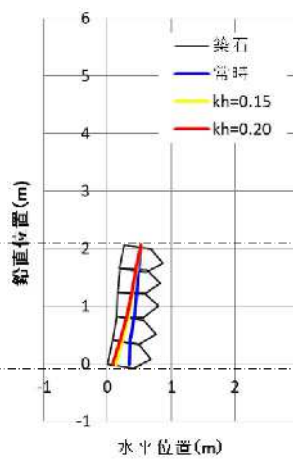
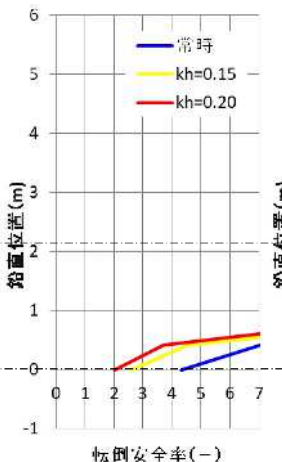
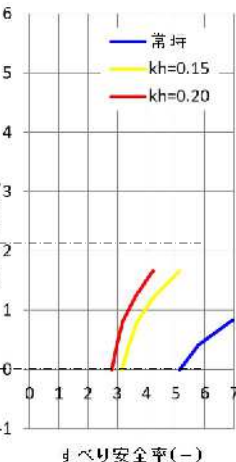
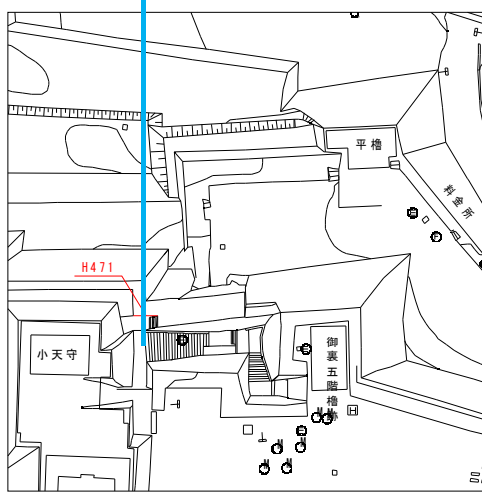
凡 例	
判 定	A 判 定
	B 判 定
	C 判 定
	石垣高1m以下で、安定している
	耐震診断対象外

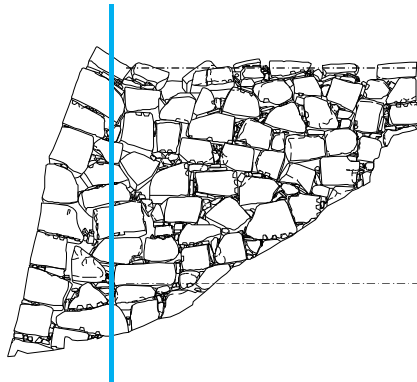
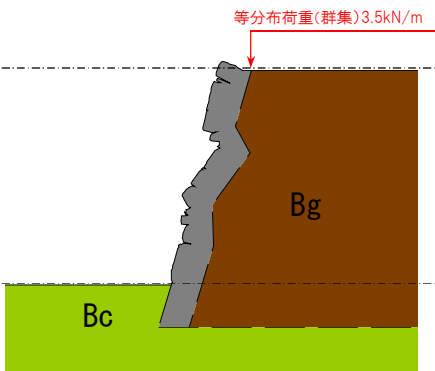
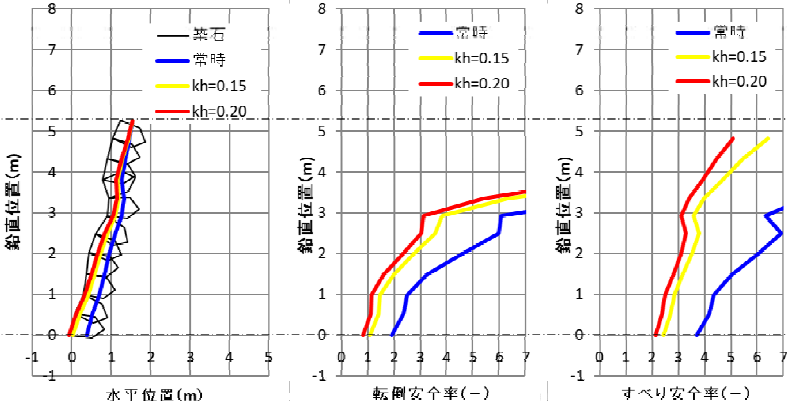
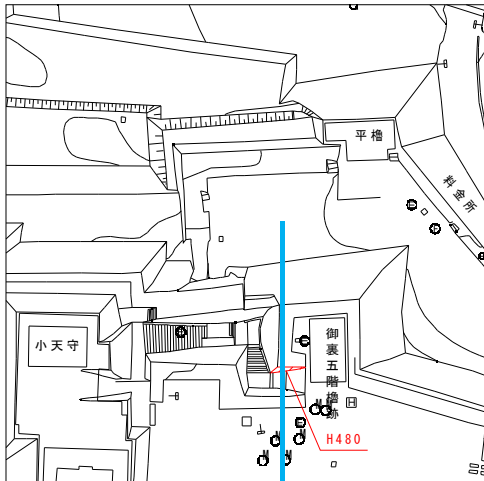
【耐震診断条件】

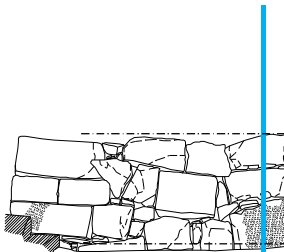
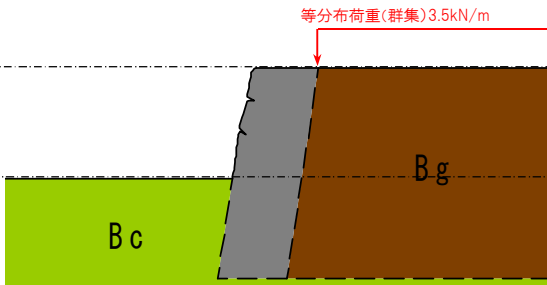
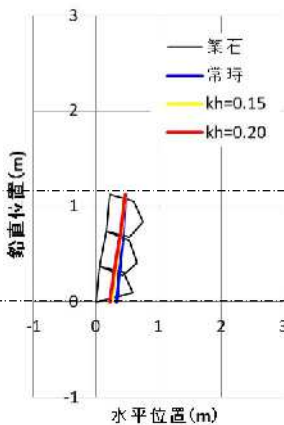
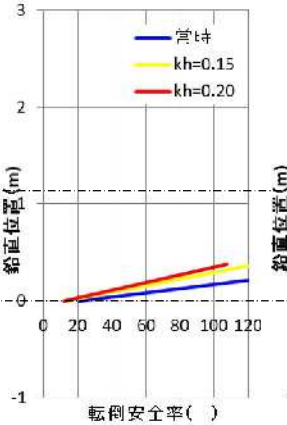
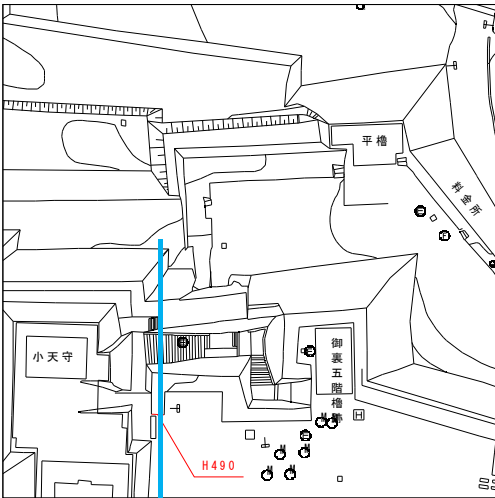
項目		単位	条件値	備考
設計水平震度	背面地山	中規模地震	Kh	0.15
		大規模地震	Kh	0.2
	背面盛土 (総栗石含む)	中規模地震	Kh	0.2
		大規模地震	Kh	0.25
安全率	滑動	常時		Fs≥1.5
		地震時		Fs≥1.0
	転倒	常時		Fs≥1.5
		地震時		Fs≥1.0
物性値	築石	単位体積重量	γ	N/m3 26,500
		底面摩擦角	φB	度 45.0
	裏込め (栗石)	単位体積重量	γ1	N/m3 16,000
		内部摩擦角	φ1	度 35.0
		壁面摩擦角(常時)	σ1	度 35.0
		壁面摩擦角(地震時)	σ1	度 35.0
上載荷重	建物		kN/m	- 石門周辺に将来建物は築造されないため、対象外
	群集荷重		kN/m	3.5

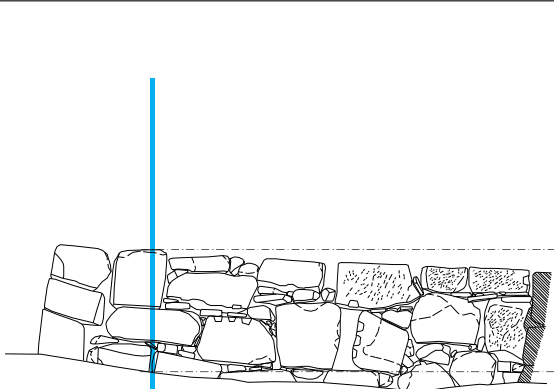
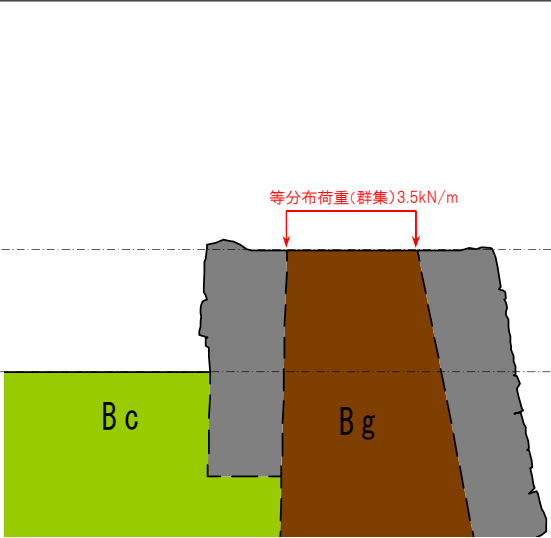
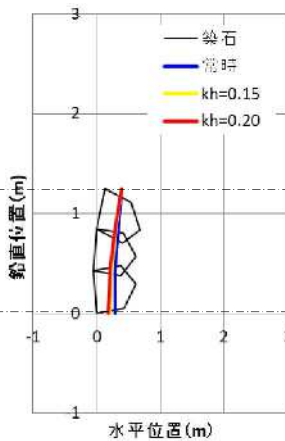
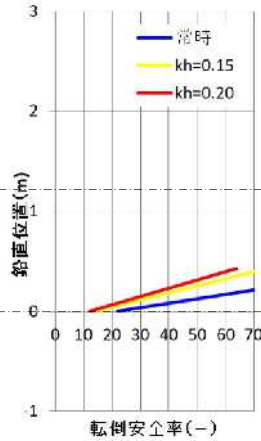
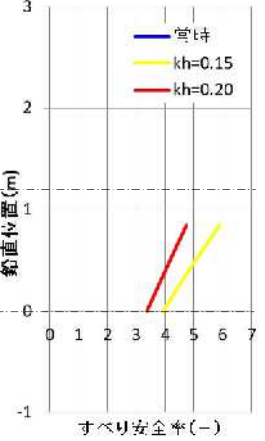
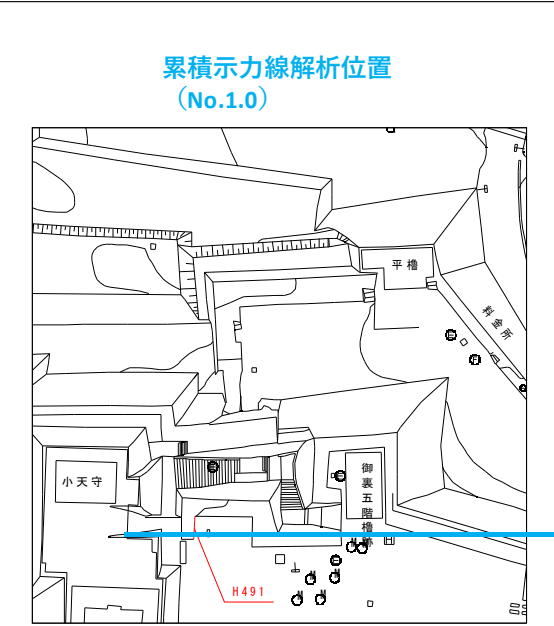
立面図	地層断面図	築石の安定性評価(累積示力線解析)																										
 累積示力線解析位置 (No.13.0)	 等分布荷重(群集)3.5kN/m 注：地層断面については、発掘調査結果および近傍の地質調査結果より想定で入れたものである。	示力線位置(参考)		転倒安全率		すべり安全率																						
		 鉛直位置(m) 水平位置(m)		 鉛直位置(m) 転倒安全率(-)		 鉛直位置(m) すべり安全率(-)																						
		<table><tr><td>常時</td><td>d= 4.24m</td><td>OK</td><td>Fs= 3.75</td><td>OK</td><td>Fs= 4.41</td></tr><tr><td>中地震</td><td>d= 3.05m</td><td>OK</td><td>Fs= 1.75</td><td>OK</td><td>Fs= 2.03</td></tr><tr><td>大地震</td><td>d= 2.40m</td><td>OK</td><td>Fs= 1.40</td><td>OK</td><td>Fs= 1.61</td></tr><tr><td>判定</td><td colspan="5">OK</td></tr></table>		常時	d= 4.24m	OK	Fs= 3.75	OK	Fs= 4.41	中地震	d= 3.05m	OK	Fs= 1.75	OK	Fs= 2.03	大地震	d= 2.40m	OK	Fs= 1.40	OK	Fs= 1.61	判定	OK					
常時	d= 4.24m	OK	Fs= 3.75	OK	Fs= 4.41																							
中地震	d= 3.05m	OK	Fs= 1.75	OK	Fs= 2.03																							
大地震	d= 2.40m	OK	Fs= 1.40	OK	Fs= 1.61																							
判定	OK																											
平面図	石垣背面全体の安定性評価(円弧すべり解析)	診断内容、結果、背面構造の設定																										
 累積示力線解析位置 (No.13.0)	運用なし	診断内容、結果																										
		診断手法		運用	理由	判定	総合判定																					
		(1) 築石の安定性		○	必須項目	-	A																					
(2) 石垣根入れ部の安定性		×	根入れ部の安定性に起因する破損変状が確認されないため	-																								
(3) 石垣背面全体の安定性		×	上部地盤にクラックがなく、下部地盤に隆起等も確認できない。そのため、背面全体を通過する円弧は生じないと判断したため	-																								
背面構造の設定(累積示力線法解析時)																												
背面構造		理由																										
栗石																												

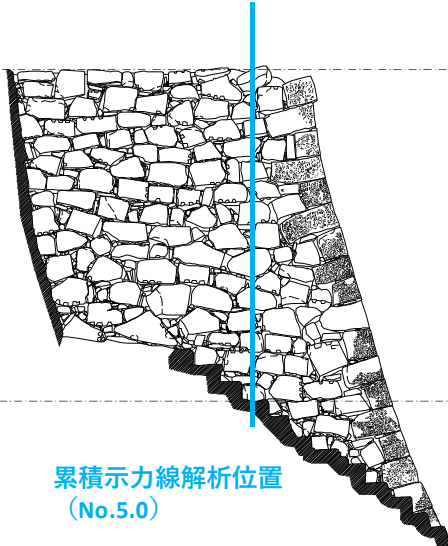
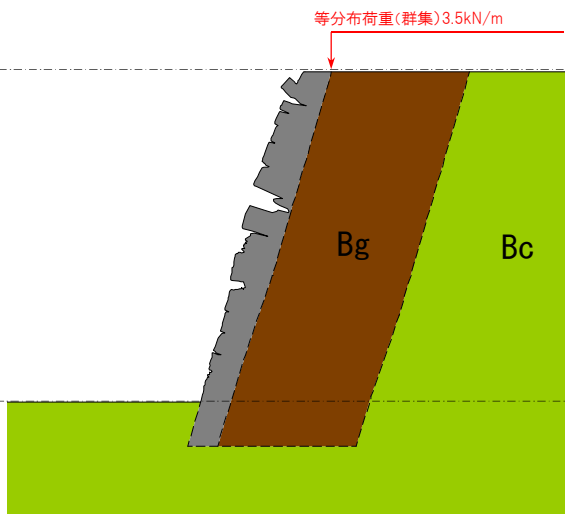
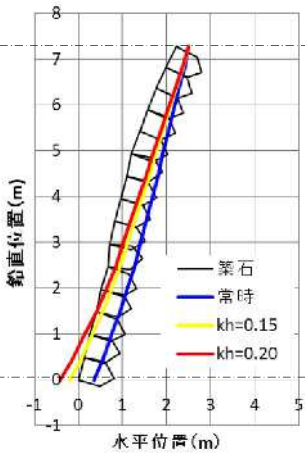
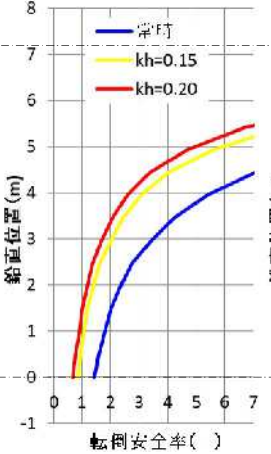
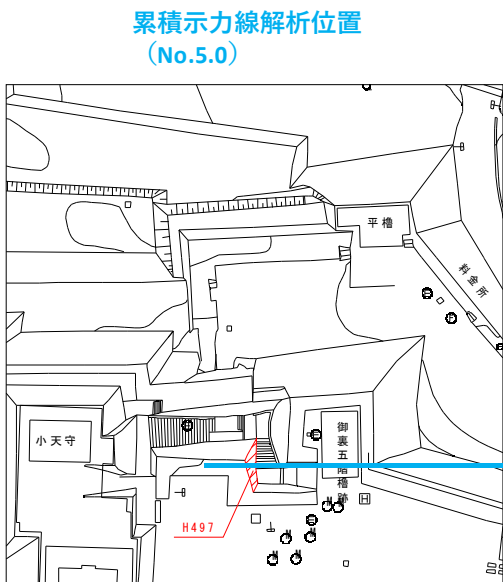
立面図  累積示力線解析位置 (No.4.0)	地層断面図  注：地層断面については、発掘調査結果および近傍の地質調査結果より想定で入れたものである。	築石の安定性評価(累積示力線解析) <table><tr><th colspan="2">示力線位置(参考)</th><th colspan="2">転倒安全率</th><th colspan="2">すべり安全率</th></tr><tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>常時</td><td>d= 2.44m</td><td>OK</td><td>Fs= 4.10</td><td>OK</td><td>Fs= 4.88</td></tr><tr><td>中地震</td><td>d= 1.61m</td><td>OK</td><td>Fs= 2.02</td><td>OK</td><td>Fs= 2.41</td></tr><tr><td>大地震</td><td>d= 1.23m</td><td>OK</td><td>Fs= 1.63</td><td>OK</td><td>Fs= 1.93</td></tr><tr><td>判定</td><td colspan="5">OK</td></tr></table>					示力線位置(参考)		転倒安全率		すべり安全率								常時	d= 2.44m	OK	Fs= 4.10	OK	Fs= 4.88	中地震	d= 1.61m	OK	Fs= 2.02	OK	Fs= 2.41	大地震	d= 1.23m	OK	Fs= 1.63	OK	Fs= 1.93	判定	OK												
示力線位置(参考)		転倒安全率		すべり安全率																																														
																																																		
常時	d= 2.44m	OK	Fs= 4.10	OK	Fs= 4.88																																													
中地震	d= 1.61m	OK	Fs= 2.02	OK	Fs= 2.41																																													
大地震	d= 1.23m	OK	Fs= 1.63	OK	Fs= 1.93																																													
判定	OK																																																	
平面図  累積示力線解析位置 (No.4.0)	石垣背面全体の安定性評価(円弧すべり解析) 運用なし	診断内容、結果、背面構造の設定 <table><tr><th colspan="6">診断内容、結果</th></tr><tr><th>診断手法</th><th>運用</th><th>理由</th><th>判定</th><th colspan="2">総合判定</th></tr><tr><td>(1) 築石の安定性</td><td>○</td><td>必須項目</td><td>-</td><td colspan="2" rowspan="3">A</td></tr><tr><td>(2) 石垣根入れ部の安定性</td><td>×</td><td>根入れ部の安定性に起因する破損変状が確認されないため</td><td>-</td></tr><tr><td>(3) 石垣背面全体の安定性</td><td>×</td><td>上部地盤にクラックがなく、下部地盤に隆起等も確認できない。そのため、背面全体を通過する円弧は生じないと判断したため</td><td>-</td></tr><tr><th colspan="6">背面構造の設定(累積示力線法解析時)</th></tr><tr><th colspan="2">背面構造</th><th colspan="4">理由</th></tr><tr><td colspan="2">栗石</td><td colspan="4"></td></tr></table>					診断内容、結果						診断手法	運用	理由	判定	総合判定		(1) 築石の安定性	○	必須項目	-	A		(2) 石垣根入れ部の安定性	×	根入れ部の安定性に起因する破損変状が確認されないため	-	(3) 石垣背面全体の安定性	×	上部地盤にクラックがなく、下部地盤に隆起等も確認できない。そのため、背面全体を通過する円弧は生じないと判断したため	-	背面構造の設定(累積示力線法解析時)						背面構造		理由				栗石					
診断内容、結果																																																		
診断手法	運用	理由	判定	総合判定																																														
(1) 築石の安定性	○	必須項目	-	A																																														
(2) 石垣根入れ部の安定性	×	根入れ部の安定性に起因する破損変状が確認されないため	-																																															
(3) 石垣背面全体の安定性	×	上部地盤にクラックがなく、下部地盤に隆起等も確認できない。そのため、背面全体を通過する円弧は生じないと判断したため	-																																															
背面構造の設定(累積示力線法解析時)																																																		
背面構造		理由																																																
栗石																																																		

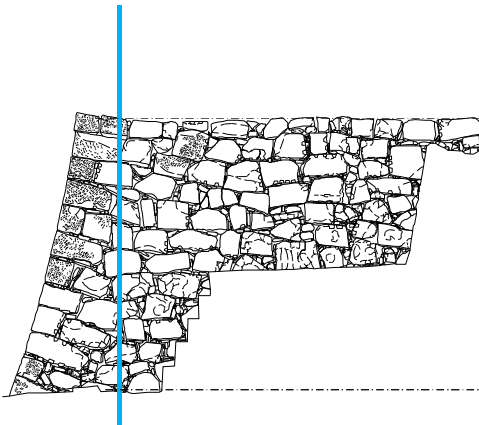
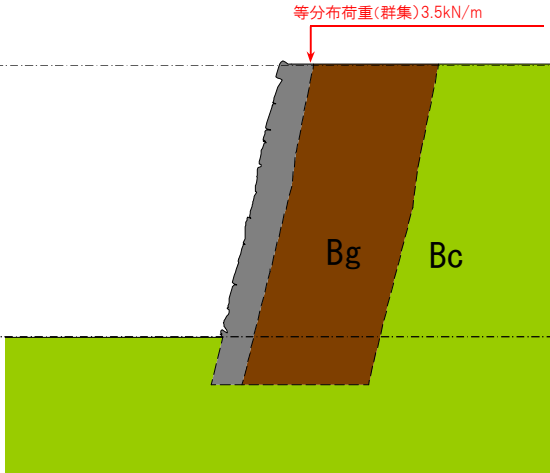
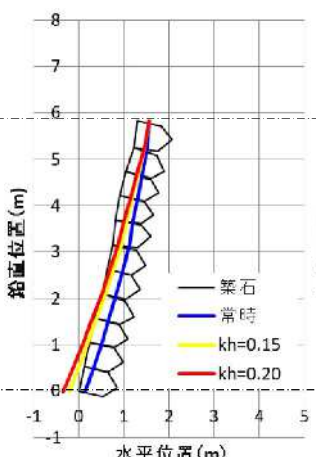
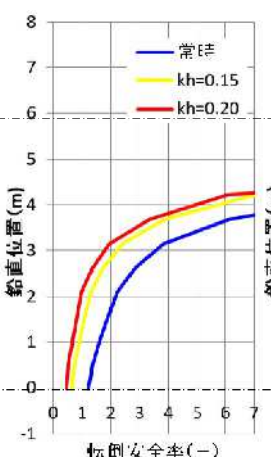
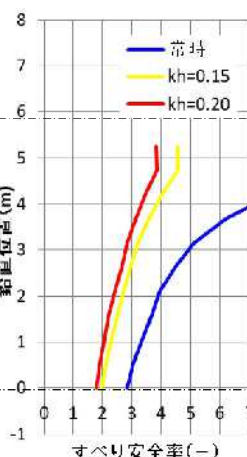
立面図	地層断面図	築石の安定性評価(累積示力線解析)																											
 累積示力線解析位置 (No.2.0)	 等分布荷重(群集)3.5kN/m Bg Bc 注：地層断面については、発掘調査結果および近傍の地質調査結果より想定で入れたものである。	示力線位置(参考)		転倒安全率		すべり安全率																							
																													
		<table><tr><td>常時</td><td>d= 0.35m</td><td>OK</td><td>Fs= 4.32</td><td>OK</td><td>Fs= 5.13</td></tr><tr><td>中地震</td><td>d= 0.13m</td><td>OK</td><td>Fs= 2.61</td><td>OK</td><td>Fs= 3.18</td></tr><tr><td>大地震</td><td>d= 0.08m</td><td>OK</td><td>Fs= 2.03</td><td>OK</td><td>Fs= 2.82</td></tr><tr><td>判定</td><td colspan="5">OK</td></tr></table>		常時	d= 0.35m	OK	Fs= 4.32	OK	Fs= 5.13	中地震	d= 0.13m	OK	Fs= 2.61	OK	Fs= 3.18	大地震	d= 0.08m	OK	Fs= 2.03	OK	Fs= 2.82	判定	OK						
		常時	d= 0.35m	OK	Fs= 4.32	OK	Fs= 5.13																						
中地震	d= 0.13m	OK	Fs= 2.61	OK	Fs= 3.18																								
大地震	d= 0.08m	OK	Fs= 2.03	OK	Fs= 2.82																								
判定	OK																												
平面図	石垣背面全体の安定性評価(円弧すべり解析)	診断内容、結果、背面構造の設定																											
 累積示力線解析位置 (No.2.0)	運用なし	診断内容、結果																											
		<table><tr><th>診断手法</th><th>運用</th><th>理由</th><th>判定</th><th>総合判定</th></tr><tr><td>(1) 築石の安定性</td><td>○</td><td>必須項目</td><td>-</td><td rowspan="3">A</td></tr><tr><td>(2) 石垣根入れ部の安定性</td><td>×</td><td>根入れ部の安定性に起因する破損変状が確認されないため</td><td>-</td></tr><tr><td>(3) 石垣背面全体の安定性</td><td>×</td><td>上部地盤にクラックがなく、下部地盤に隆起等も確認できない。そのため、背面全体を通過する円弧は生じないと判断したため</td><td>-</td></tr></table>					診断手法	運用	理由	判定	総合判定	(1) 築石の安定性	○	必須項目	-	A	(2) 石垣根入れ部の安定性	×	根入れ部の安定性に起因する破損変状が確認されないため	-	(3) 石垣背面全体の安定性	×	上部地盤にクラックがなく、下部地盤に隆起等も確認できない。そのため、背面全体を通過する円弧は生じないと判断したため	-					
		診断手法	運用	理由	判定	総合判定																							
		(1) 築石の安定性	○	必須項目	-	A																							
(2) 石垣根入れ部の安定性	×	根入れ部の安定性に起因する破損変状が確認されないため	-																										
(3) 石垣背面全体の安定性	×	上部地盤にクラックがなく、下部地盤に隆起等も確認できない。そのため、背面全体を通過する円弧は生じないと判断したため	-																										
背面構造の設定(累積示力線法解析時)																													
背面構造		理由																											
栗石																													

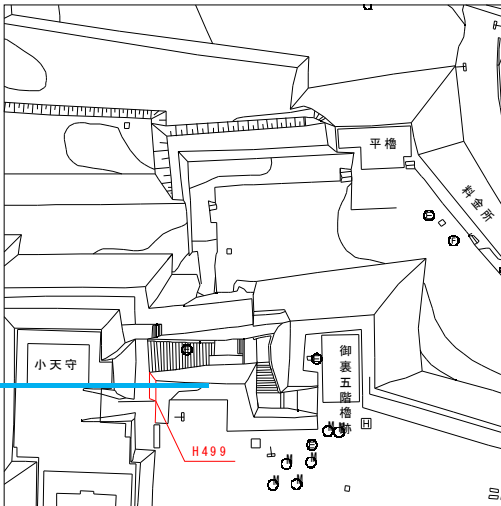
立面図		地層断面図		築石の安定性評価(累積示力線解析)					
 累積示力線解析位置 (No.0.0)	 等分布荷重(群集)3.5kN/m 注：地層断面については、発掘調査結果および近傍の地質調査結果より想定で入れたものである。	示力線位置(参考)		転倒安全率		すべり安全率			
									
		常時		d= 0.38m	OK	Fs= 1.90	OK	Fs= 3.71	
中地震		d= 0.04m	OK	Fs= 1.08	OK	Fs= 2.44			
大地震		d= -0.08m	NG	Fs= 0.81	OK	Fs= 2.16			
判定		NG							
平面図		石垣背面全体の安定性評価(円弧すべり解析)		診断内容、結果、背面構造の設定					
 累積示力線解析位置 (No.0.0)	運用なし	診断内容、結果							
		診断手法		運用	理由		判定	総合判定	
		(1) 築石の安定性		○	必須項目		-	B	
(2) 石垣根入れ部の安定性		×	根入れ部の安定性に起因する破損変状が確認されないため		-				
(3) 石垣背面全体の安定性		×	上部地盤にクラックがなく、下部地盤に隆起等も確認できない。そのため、背面全体を通過する円弧は生じないと判断したため		-				
背面構造の設定(累積示力線法解析時)									
背面構造		理由							
栗石									

立面図	地層断面図	築石の安定性評価(累積示力線解析)																										
 累積示力線解析位置 (No.2.5)	 等分布荷重(群集)3.5kN/m 注：地層断面については、発掘調査結果および近傍の地質調査結果より想定で入れたものである。	示力線位置(参考)		転倒安全率		すべり安全率																						
																												
		<table><tr><td>常時</td><td>d= 0.33m</td><td>OK</td><td>Fs= 20.96</td><td>OK</td><td>Fs= 8.59</td></tr><tr><td>中地震</td><td>d= 0.25m</td><td>OK</td><td>Fs= 13.45</td><td>OK</td><td>Fs= 4.19</td></tr><tr><td>大地震</td><td>d= 0.22m</td><td>OK</td><td>Fs= 11.65</td><td>OK</td><td>Fs= 3.58</td></tr><tr><td>判定</td><td colspan="5">OK</td></tr></table>		常時	d= 0.33m	OK	Fs= 20.96	OK	Fs= 8.59	中地震	d= 0.25m	OK	Fs= 13.45	OK	Fs= 4.19	大地震	d= 0.22m	OK	Fs= 11.65	OK	Fs= 3.58	判定	OK					
常時	d= 0.33m	OK	Fs= 20.96	OK	Fs= 8.59																							
中地震	d= 0.25m	OK	Fs= 13.45	OK	Fs= 4.19																							
大地震	d= 0.22m	OK	Fs= 11.65	OK	Fs= 3.58																							
判定	OK																											
平面図	石垣背面全体の安定性評価(円弧すべり解析)	診断内容、結果、背面構造の設定																										
 累積示力線解析位置 (No.2.5)	運用なし	診断内容、結果																										
		<table><tr><th>診断手法</th><th>運用</th><th>理由</th><th>判定</th><th>総合判定</th></tr><tr><td>(1) 築石の安定性</td><td>○</td><td>必須項目</td><td>-</td><td rowspan="3">A</td></tr><tr><td>(2) 石垣根入れ部の安定性</td><td>×</td><td>根入れ部の安定性に起因する破損変状が確認されないため</td><td>-</td></tr><tr><td>(3) 石垣背面全体の安定性</td><td>×</td><td>上部地盤にクラックがなく、下部地盤に隆起等も確認できない。そのため、背面全体を通過する円弧は生じないと判断したため</td><td>-</td></tr></table>					診断手法	運用	理由	判定	総合判定	(1) 築石の安定性	○	必須項目	-	A	(2) 石垣根入れ部の安定性	×	根入れ部の安定性に起因する破損変状が確認されないため	-	(3) 石垣背面全体の安定性	×	上部地盤にクラックがなく、下部地盤に隆起等も確認できない。そのため、背面全体を通過する円弧は生じないと判断したため	-				
		診断手法	運用	理由	判定	総合判定																						
(1) 築石の安定性	○	必須項目	-	A																								
(2) 石垣根入れ部の安定性	×	根入れ部の安定性に起因する破損変状が確認されないため	-																									
(3) 石垣背面全体の安定性	×	上部地盤にクラックがなく、下部地盤に隆起等も確認できない。そのため、背面全体を通過する円弧は生じないと判断したため	-																									
背面構造の設定(累積示力線法解析時)																												
背面構造		理由																										
栗石																												

立面図	地層断面図	築石の安定性評価(累積示力線解析)																									
 累積示力線解析位置 (No.1.0)	 等分布荷重(群集)3.5kN/m Bc Bg 注：地層断面については、発掘調査結果および近傍の地質調査結果より想定で入れたものである。	示力線位置(参考)		転倒安全率		すべり安全率																					
																											
		<table><tr><td>常時</td><td>d= 0.29m</td><td>OK</td><td>Fs= 22.05</td><td>OK</td><td>Fs= 7.87</td></tr><tr><td>中地震</td><td>d= 0.21m</td><td>OK</td><td>Fs= 14.23</td><td>OK</td><td>Fs= 3.94</td></tr><tr><td>大地震</td><td>d= 0.18m</td><td>OK</td><td>Fs= 12.32</td><td>OK</td><td>Fs= 3.38</td></tr><tr><td>判定</td><td colspan="5">OK</td></tr></table>		常時	d= 0.29m	OK	Fs= 22.05	OK	Fs= 7.87	中地震	d= 0.21m	OK	Fs= 14.23	OK	Fs= 3.94	大地震	d= 0.18m	OK	Fs= 12.32	OK	Fs= 3.38	判定	OK				
常時	d= 0.29m	OK	Fs= 22.05	OK	Fs= 7.87																						
中地震	d= 0.21m	OK	Fs= 14.23	OK	Fs= 3.94																						
大地震	d= 0.18m	OK	Fs= 12.32	OK	Fs= 3.38																						
判定	OK																										
平面図	石垣背面全体の安定性評価(円弧すべり解析)	診断内容、結果、背面構造の設定																									
 累積示力線解析位置 (No.1.0)	運用なし	診断内容、結果																									
		診断手法	運用	理由	判定	総合判定																					
		(1) 築石の安定性	○	必須項目	-	A																					
(2) 石垣根入れ部の安定性	×	根入れ部の安定性に起因する破損変状が確認されないため	-																								
(3) 石垣背面全体の安定性	×	上部地盤にクラックがなく、下部地盤に隆起等も確認できない。そのため、背面全体を通過する円弧は生じないと判断したため	-																								
背面構造の設定(累積示力線法解析時)																											
背面構造		理由																									
栗石																											

立面図	地層断面図	築石の安定性評価(累積示力線解析)					
 累積示力線解析位置 (No.5.0)	 等分布荷重(群集)3.5kN/m Bg Bc 注：地層断面については、発掘調査結果および近傍の地質調査結果より想定で入れたものである。	示力線位置(参考)	転倒安全率		すべり安全率		
							
		常時	d= 0.35m	NG	Fs= 1.42	OK	Fs= 2.80
		中地震	d= -0.19m	NG	Fs= 0.85	OK	Fs= 1.84
		大地震	d= -0.40m	NG	Fs= 0.68	OK	Fs= 1.63
		判定	NG				
平面図	石垣背面全体の安定性評価(円弧すべり解析)	診断内容、結果、背面構造の設定					
 累積示力線解析位置 (No.5.0)	運用なし	診断内容、結果					
		診断手法	運用	理由	判定	総合判定	
		(1) 築石の安定性	○	必須項目	-	C	
		(2) 石垣根入れ部の安定性	×	根入れ部の安定性に起因する破損変状が確認されないため	-		
		(3) 石垣背面全体の安定性	×	上部地盤にクラックがなく、下部地盤に隆起等も確認できない。そのため、背面全体を通過する円弧は生じないと判断したため	-		
		背面構造の設定(累積示力線法解析時)					
		背面構造	理由				
		栗石					

立面図	地層断面図	築石の安定性評価(累積示力線解析)					
 累積示力線解析位置 (No.1.0)	 等分布荷重(群集)3.5kN/m Bg Bc 注：地層断面については、発掘調査結果および近傍の地質調査結果より想定で入れたものである。	示力線位置(参考)		転倒安全率		すべり安全率	
							
		常時	d= 0.14m	NG	Fs= 1.23	OK	Fs= 2.84
		中地震	d= -0.22m	NG	Fs= 0.65	OK	Fs= 1.98
		大地震	d= -0.34m	NG	Fs= 0.46	OK	Fs= 1.78
		判定	NG				

平面図		石垣背面全体の安定性評価(円弧すべり解析)	診断内容、結果、背面構造の設定				
 累積示力線解析位置 (No.1.0)		運用なし	診断内容、結果				
			診断手法	運用	理由	判定	総合判定
		(1) 築石の安定性	○	必須項目	-	C	
		(2) 石垣根入れ部の安定性	×	根入れ部の安定性に起因する破損変状が確認されないため	-		
		(3) 石垣背面全体の安定性	×	上部地盤にクラックがなく、下部地盤に隆起等も確認できない。そのため、背面全体を通過する円弧は生じないと判断したため	-		
		背面構造の設定(累積示力線法解析時)					
		背面構造	理由				
		栗石					

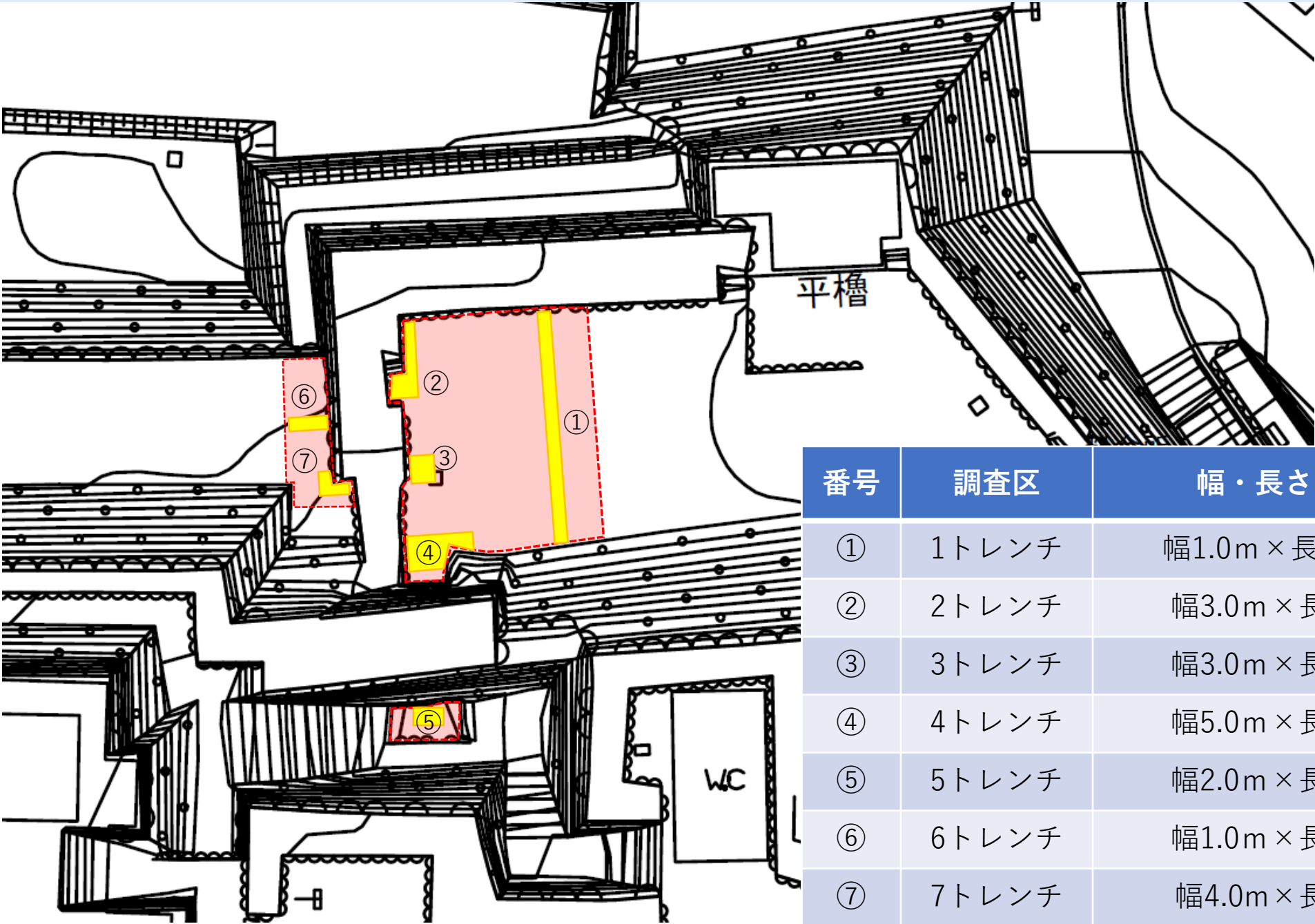
◆今回の審議内容

調査目的

令和5年第2回の熊本城文化財修復検討委員会で石門周辺の排水経路を検討するよう指摘を受けた。石門周辺石垣復旧と平櫓復旧のための周辺の排水計画について根拠となる情報と周辺の最終遺構面の情報が必要である。旧排水経路と最終遺構面、根石や根固め遺構を把握し、今後の復旧事業を遺構保護の観点から円滑にできるようにすることが目的である。

調査手法

既存の排水管がある部分と旧排水経路を把握するために、下図の通りトレンチを設定し、旧排水経路や最終遺構面、根石や根固め遺構の把握等を行う(下図赤塗りつぶし範囲で黄色枠の調査区を設定する)。



番号	調査区	幅・長さ・深さ	目的
①	1トレンチ	幅1.0m×長さ15.0m	旧排水経路・ 最終遺構面の把握 石垣根石の確認
②	2トレンチ	幅3.0m×長さ6.0m	
③	3トレンチ	幅3.0m×長さ2.0m	
④	4トレンチ	幅5.0m×長さ4.0m	
⑤	5トレンチ	幅2.0m×長さ3.0m	
⑥	6トレンチ	幅1.0m×長さ4.0m	
⑦	7トレンチ	幅4.0m×長さ3.0m	



確認調査予定地現況（北東から）



1トレンチ設定予定地現況(南西から)

1トレンチ：旧排水経路・最終遺構面の把握、
石垣根石の確認（いずれも幅1.0m×長さ15.0m）



2トレンチ設定予定地現況(南東から)

2トレンチ：旧排水経路・最終遺構面の把握、
石垣根石の確認（幅3.0m×長さ6.0m）



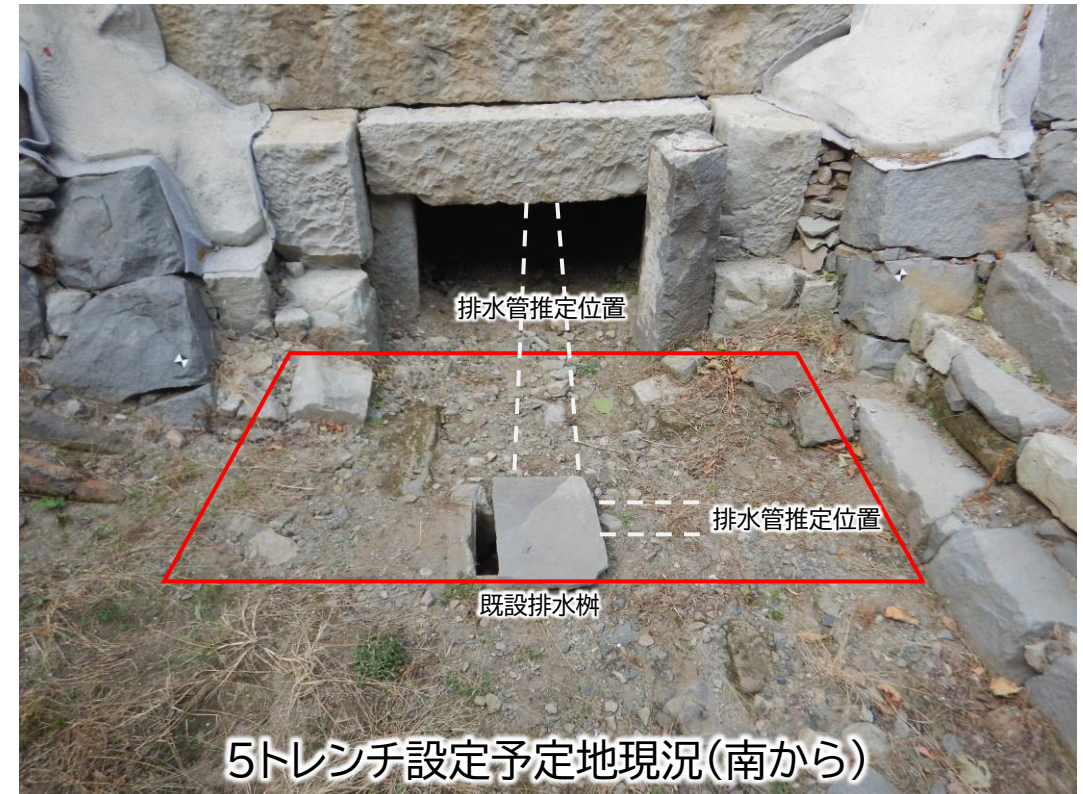
3トレンチ設定予定地現況(東から)

3トレンチ：旧排水経路・最終遺構面の把握、
石垣根石の確認（幅3.0m×長さ2.0m）



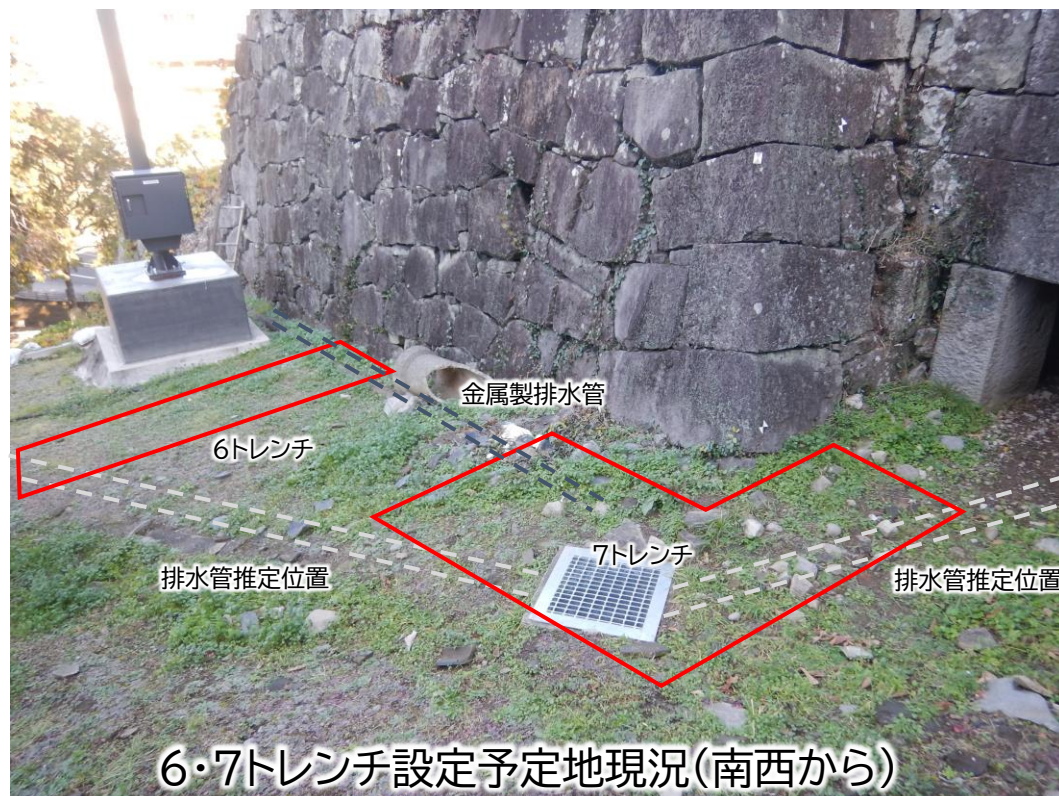
4トレンチ設定予定地現況(北から)

4トレンチ：旧排水経路・最終遺構面の把握、
石垣根石の確認（幅5.0m×長さ4.0m）



5トレンチ設定予定地現況(南から)

5トレンチ：旧排水経路・最終遺構面の把握、
石垣根石の確認（幅2.0m×長さ3.0m）



6・7トレンチ設定予定地現況(南西から)

6・7トレンチ：旧排水経路・最終遺構面の把握、石垣根石の確認
(6トレンチ：幅1.0m×長さ4.0m、7トレンチ：幅4.0m×長さ3.0m)