

◆これまでの委員会での主な報告内容

【2017.9.28修復検討部会】本丸御殿建物の被害状況調査

- ア 昭君之間・若松間之間周辺：【案】木部は床組解体、障壁面を外す、一部荒壁まで落とす、一部の不陸矯正
- イ そのほかの大広間・大台所：【案】壁漆喰・中塗りまで剥いで割れや散りを埋めて直す等
- ウ 数寄屋棟：【案】木部は床板まで解体、荒壁まで解体、不陸矯正 ※石垣修理の際は全解体
 『※「建造物は重要文化財ではなく史跡内の復元であるから、ここで重要な遺構は石垣であることを考えると、石垣は現状を維持して、建物だけを取り敢えず修理することが、適当な判断と考える。」』

【2019.9.13石垣・構造合同WG】石垣の変状から石垣修理検討対象箇所を抽出

- 本丸御殿周辺の石垣40面のうち15面を検討対象とする

【2020.3.26修復検討委員会】これまでの検討経過・今後の進め方を承認

【2021.3.25石垣・構造合同WG】令和3年度復旧設計対象石垣を抽出

- 本丸御殿周辺の石垣15面のうち本丸御殿関連建造物直下及び隣接石垣9面を令和3年度復旧設計対象とする

【2021.8.6令和3年度第2回修復検討委員会】石垣復旧工法案を承認

【No.20工区】

- ・長局棟下石垣 H411・H415・H416
 - 上部膨らみ・陥没部に対する解体修理

【No.21工区①】

- ・数寄屋棟下北側石垣 H370・H371
 - 抜け・突出石材や間詰石の補完工、石材剥離処理
- ・数寄屋棟下南側西面石垣 H341
 - 膨らみ被害が軽微のため経過観察とする
- ・数寄屋棟下南側南面石垣 H342
 - 上部膨らみに対する解体修理
- ・二様の新石垣 H343・H344
 - 本丸御殿関連建造物直下及び隣接石垣に該当する被害のある石垣となるが、建造物直下には被害がないために「経過観察」とし、直近の復旧措置の検討は残り7面を対象とする

【2021.10.18修復検討委員会】本丸御殿建物の被害状況調査石垣復旧措置案

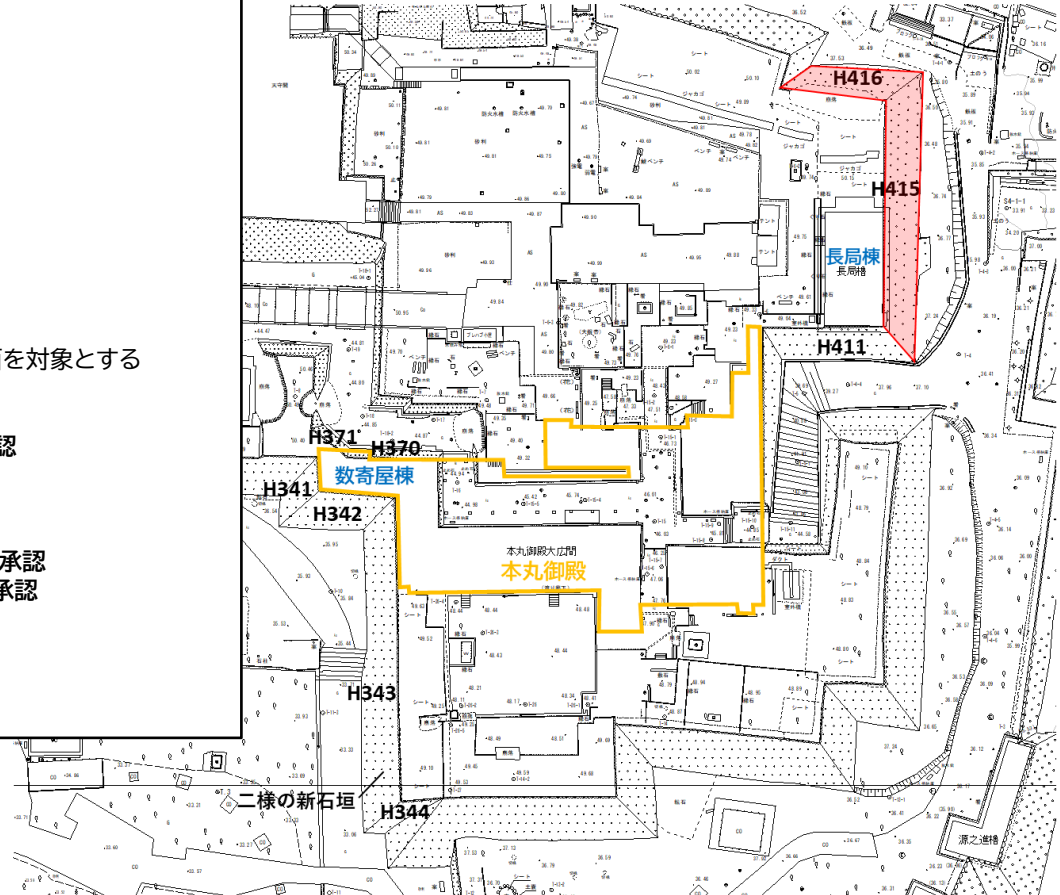
- 数寄屋棟下南側西面石垣H341経過観察 承認
- 長局棟下石垣H411・H415・H416、数寄屋棟下南側南面石垣H342石垣解体修理 承認
- 数寄屋棟下北側石垣 H370・H371 抜け・突出石材や間詰石の補完工 追加検討

【2023.2.1修復検討委員会】本丸御殿下石垣復旧措置(案)について

- ・長局棟下石垣 H411・H415 復旧勾配・解体範囲案 承認
- ・数寄屋棟下北側石垣 H370・H371 抜け・突出石材や間詰石の補完工、石材補修案 承認
- ・数寄屋棟下南側南面石垣 H341・H342 上部膨らみに対する復旧勾配・解体範囲案 承認

【2023.6.23修復検討委員会】本丸御殿下石垣復旧措置(案)について

- ・石垣耐震診断結果報告
- ・石垣安全対策の検討
 - H415・H416については、現代工法を伴う修理検討を実施する 承認



◆今回の委員会での審議事項

H415・H416 石垣復旧措置案(現代工法を伴う修理検討)【審議】

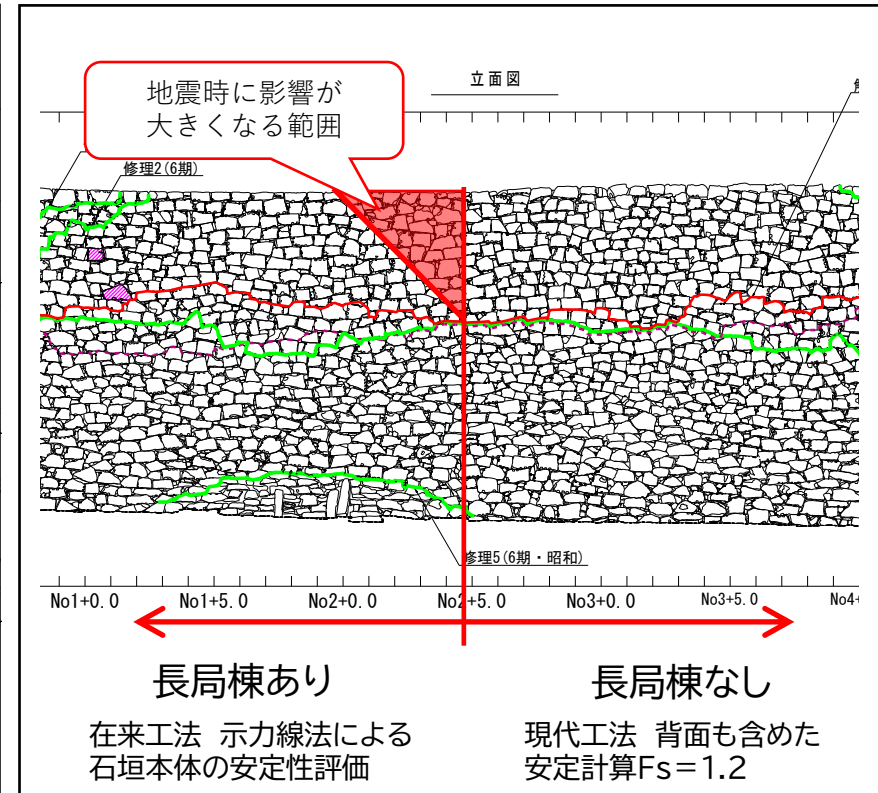
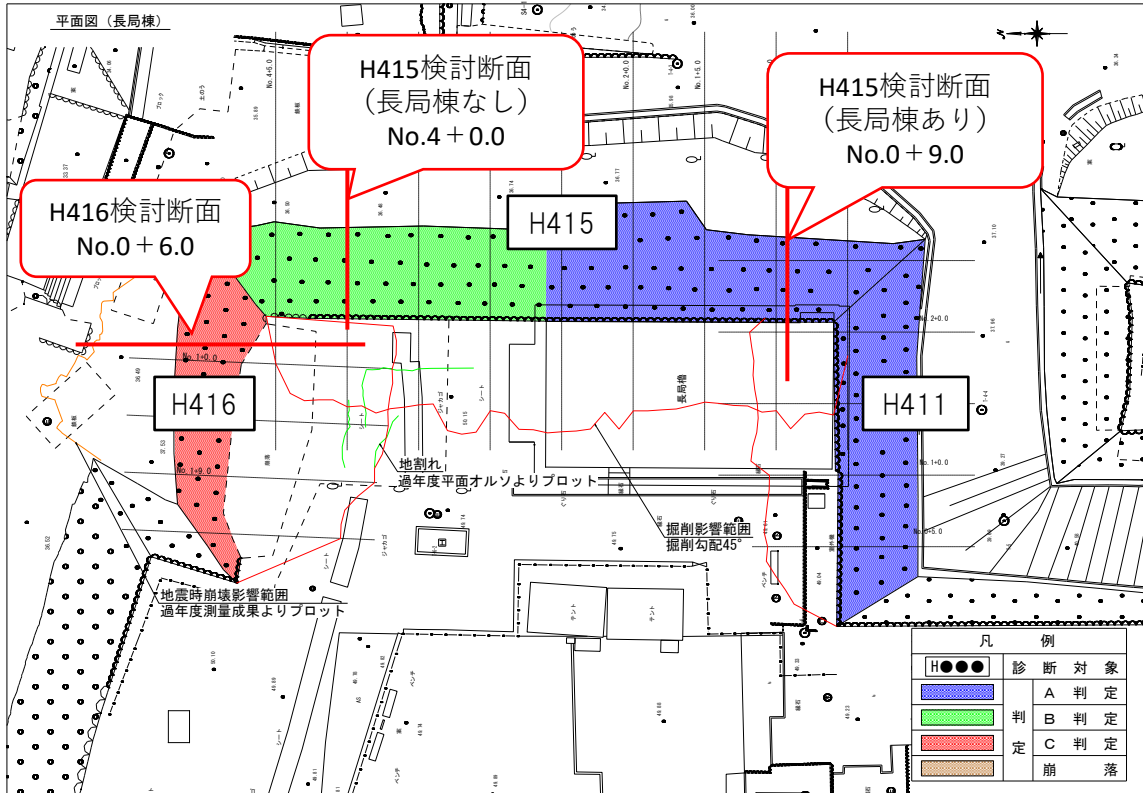
●前回委員会のおさらい【H415,H416】

- ①石垣高の1.5倍以上の離隔距離の確保は困難
 - ②擁壁や防護柵の設置 → 通行幅が狭小かつ遺構面や景観を損なう
- ⇒ 現代工法を伴う修理検討△

- ・石垣耐震診断【在来修理】にて、不安定になるおそれがあるH415、H416に対して現代工法による修理を検討した。
- ・検討断面は平面図に示す3断面とした。

●H415の補強範囲について

- ・これまで調査した熊本城内の修復履歴と平成28年熊本地震被害の関係から、一度は修理されているところで地震被害が確認されている。
 - ・修理の良し悪しではなく、そこに不整合な面が生じることが影響していると考えられ、同一石垣面において補強を不連続にすると弱点を作る可能性がある。
- ⇒ H415に関しては石垣全面で一体的に補強の検討を行うこととする。



- ・検討を実施するにあたり、背面の床掘範囲を再検討した。
- ・崩壊後のH416測量データを基に、残存している斜面勾配の整理を行った。
⇒ 崩壊後の斜面角は概ね45°の勾配となっている。

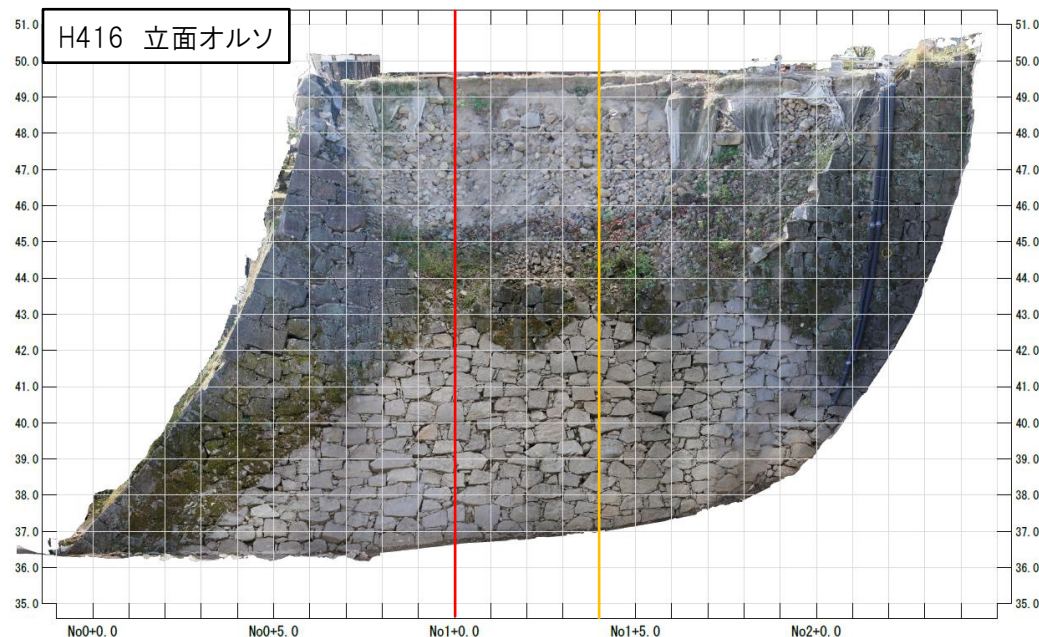
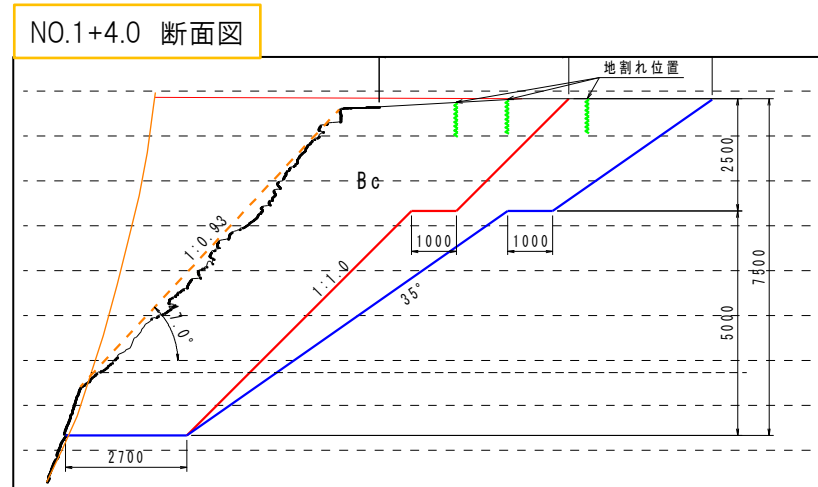
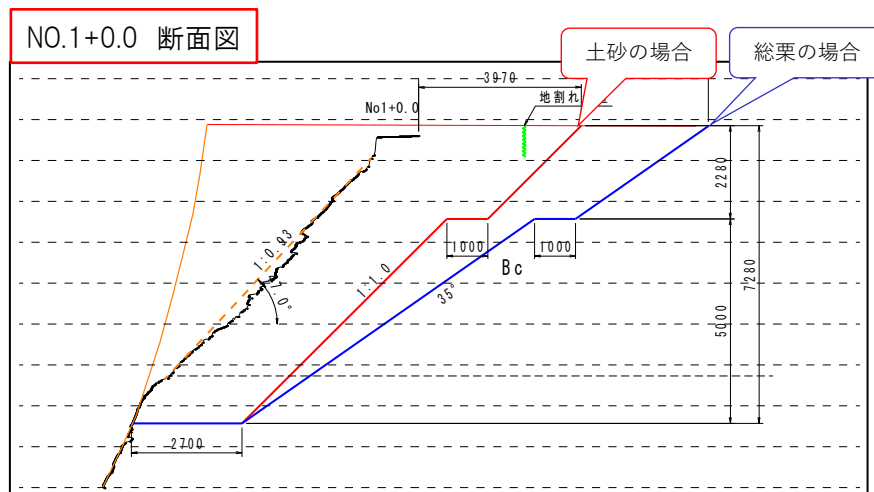
【結論】床掘勾配は45°(1:1.0)とする。

ただし、実際の現場状況に応じて床掘勾配を修正する場合がある。

※長局棟下(H415、H416)の石垣解体範囲案については、

【2023.2.1修復検討委員会】で承認済み。

※ただし、床掘勾配については、実作業を注視し、現場状況に応じて勾配を修正する等の対応を講ずることとした。



H416崩壊斜面勾配一覧表

	勾配	角度(°)	備考
No0+6.0	1:1.42	35.2	H415の築石が計測されているため、緩勾配となっている。
No0+7.0	1:1.06	43.3	
No0+8.0	1:1.03	44.2	
No0+9.0	1:0.84	49.9	
No1+0.0	1:0.93	47	
No1+1.0	1:1.00	45.1	
No1+2.0	1:1.01	44.6	
No1+3.0	1:0.99	45.3	
No1+4.0	1:0.93	47	
No1+5.0	1:1.00	45.1	
No1+6.0	1:1.10	42.3	
No1+7.0	1:1.02	44.5	
No1+8.0	1:0.96	46.1	
No1+9.0	1:1.09	42.7	

【H415(長局棟あり・なし)、H416計算結果一覧表】

- ・現代工法による修理の検討として、ジオテキスタイルによる修理を検討した。
- ・検討の結果、安定性の照査の全項目に対して満足する結果となった。
- ・上記よりジオテキスタイルによる修理を行いたい。

裏込め復旧図				H415(No.0+9.0) ジオテキスタイル				H415(No.4+0.0) ジオテキスタイル				H416(No.1+0.0) ジオテキスタイル			
説明				石垣解体に伴う床掘範囲に対して、補強材（ジオテキスタイル）を敷設し、補強材の引抜抵抗により栗石を安定させる案。 築石に対しては、築石用受圧板もしくは防護ネットによる対策を講じる。											
安定性の 照査	設計手法			仕様設計				仕様設計				仕様設計			
				許容値	判定	計算結果		許容値	判定	計算結果		許容値	判定	計算結果	
	内的安定	常時		2.00	OK	安全率2.0を満足する敷設長の設定		2.00	OK	安全率2.0を満足する敷設長の設定		2.00	OK	安全率2.0を満足する敷設長の設定	
		地震時		1.20	OK	安全率1.2を満足する敷設長の設定		1.20	OK	安全率1.2を満足する敷設長の設定		1.20	OK	安全率1.2を満足する敷設長の設定	
	外的安定 滑動	常時		1.50	OK	4.632		1.50	OK	4.138		1.50	OK	3.831	
		地震時		1.20	OK	1.999		1.20	OK	1.960		1.20	OK	1.667	
	外的安定 転倒	常時 $e \leq L/6$	m	0.317	OK	-0.473		0.317	OK	-0.319		0.317	OK	-0.738	
		地震時 $e \leq L/3$	m	0.633	OK	0.047		0.633	OK	0.029		0.633	OK	-0.012	
	外的安定 支持	常時		300	OK	119.99		300	OK	79.017		300	OK	138.469	
		地震時		900	OK	118.25		900	OK	77.043		900	OK	135.025	
全体安定	常時		1.20	OK	1.365		1.20	OK	1.335		1.20	OK	1.392		
	地震時		1.00	OK	1.072		1.00	OK	1.067		1.00	OK	1.077		
文化財への 影響	外観への影響			抜け出し防止のための構造物が築石前面に出てくる。											
	材料・内部への影響			補強材を裏込材に敷設する											
施工性その他問題点				栗石の復旧は補強材の敷設間隔に合わせて施工する必要がある											

※ジオテキスタイル工のみで安定しているため、「ジオテキスタイル+鉄筋挿入工」、「掘削範囲拡大+ジオテキスタイル」は省略した。