

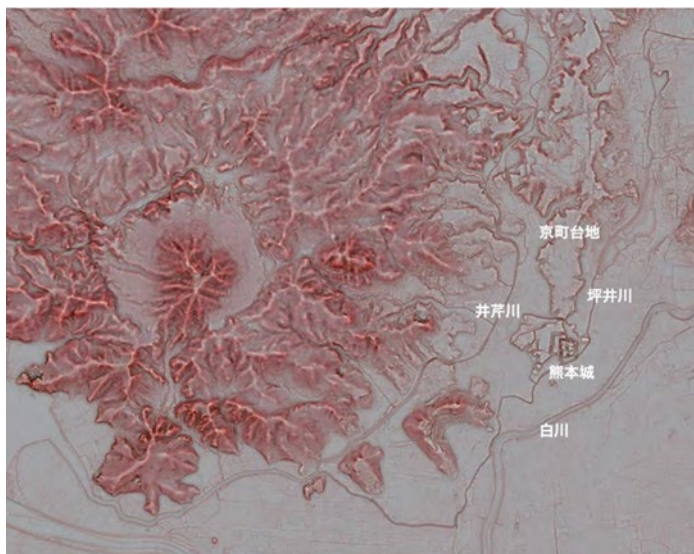
熊本城の被災と復旧・防災の取り組み

嘉村 哲也（熊本城調査研究センター）

1. 特別史跡熊本城跡の概要

特別史跡熊本城跡は、熊本市域のほぼ中央に位置する。京町台地南端の、茶臼山と呼ばれる小丘陵全体にわたって築かれた城郭である。京町台地は、約9万年前に噴出した阿蘇火砕流(Aso-4)によって、火山灰と軽石が厚さ40m以上も堆積することで形成された。やがて京町台地は白川水系の坪井川・井芹川によって開析され、北から熊本平野にのぞむ南北に細長い地形となっている。

熊本城は、加藤清正によって築かれた城である。熊本城が文献に登場するのは、南北朝時代である。肥前国松浦の大嶋堅と大嶋政の



第1図 熊本城周辺微地形表現図

永和4年(1377)の軍忠状にみえる「隈本城」が初出で、県立第一高校付近の推定が定説化している。熊本城跡遺跡群内での端緒は、応仁年間に出田秀信が茶臼山の東側に千葉城と呼ばれる一帯に城を築いたことに始まるとされる。その後、明応5年(1496)に鹿子木親員(寂心)が築き、城親冬が天文19年(1550)に入城したという隈本城の城域は、第一高校から国立病院敷地内一帯と想定される。天正15年(1582)に佐々成政が、翌天正16年には加藤清正が入城し、隈本城を石垣の城に改修、慶長3年(1598)、豊臣秀吉の死去と朝鮮出兵からの帰国を契機に茶臼山丘陵全体を取り込んだ新たな城郭の建設を始めた。その後、寛永9年(1632)加藤氏の改易に伴って細川氏が豊前小倉より入国した。江戸時代を通して、細川氏によって熊本城は維持管理されてきた。

明治維新を迎えると、明治6年(1873)に、鎮台の本営が熊本城に置かれた。明治10年の西南戦争の際は主戦場の一つとなり、大小天守や本丸御殿などの本丸中心部の大半の建物が焼失した。その後、鎮台(陸軍)が城内主要地の管理を行い、明治22年の地震被害や老朽化に伴う石垣・建物の修復を陸軍が行った。昭和30年(1955)に特別史跡に指定されており、現在は宇土櫓をはじめ13棟の建造物が国の重要文化財に、57.8haが特別史跡に指定されている。

2. 平成 28 年熊本地震による被災状況

平成 28 年熊本地震により、熊本城は全域的に甚大な被害を受けた。その被害は重要文化財建造物 13 棟及び、再建・復元建造物 20 棟すべてが被災し、石垣は全体の約 3 割が修復対象箇所となり、そのうち約 1 割は崩落した。便益施設等 26 棟も屋根や壁が破損し、地盤についても約 12,345 m²に陥没や地割れが発生した。



第 2 図 北十八間櫓崩落状況

平成 28 年 4 月 14 日 21 時 26 分「前震 M6.5」後

種類	被害数量	内容
重要文化財建造物（国指定）	10 棟	長塀 80m 崩壊、9 棟は瓦・外壁落下など
再建・復元建造物	7 棟	天守閣瓦落下、壁ひび、塀崩落など
石垣	崩落 6 箇所	膨らみ・緩み多数

平成 28 年 4 月 16 日 1 時 25 分「本震 M7.3」後

種類	被害数量	内容
重要文化財建造物（国指定）	13 棟すべて	倒壊 2 棟、一部倒壊 3 棟。他は屋根・壁破損など
再建・復元建造物	20 棟すべて	倒壊 5 棟。他は下部石垣崩壊、屋根・壁破損など
石垣	崩落・膨らみ・緩み 517 面 (うち崩落 50 箇所、229 面)	約 23,600 m ² （全体の 29.9%） うち崩落約 8,200 m ² （全体の 10.3%）
地盤	陥没・地割れ 70 箇所	約 12,345 m ²
利便施設・管理施設	26 棟	屋根・壁破損など

熊本城全体の石垣：973 面、約 79,000 m²

特別史跡熊本城跡の土地面積：約 512,000 m²

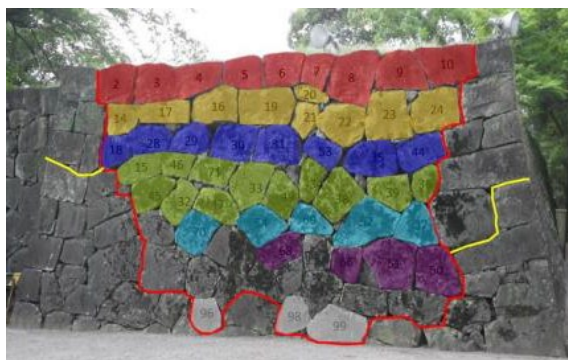
第 1 表 平成 28 年熊本地震前震、本震の被害

(1) 地震による石垣の崩落パターン

崩落した石材を回収する際に、石材 1 石毎がどの位置に落ちていたのかが分かる記録を作成する。これらのデータと地震前の石垣写真より、石垣の崩落パターンを検討した。(第 3 図参照)

その結果、地震の大きな揺れを受けて、石垣の中位から下が崩れて、続いて上位の築石が栗石の上ののったまま滑るように崩れている崩れ方が多く、崩落石垣を横から見ると「く」の字状に崩れている。(第 4 図参照) これは石垣背後の栗石が揺すられて、下に沈むことで築石を押し出したためである。類似する崩落パターンは仙台北城でも報告されている。地震時の石垣の挙動を考える上で重要な資

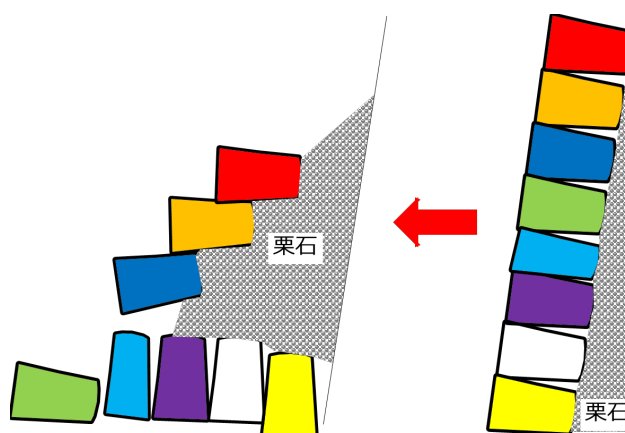
料である。



第3図 H99面石垣（北大手門周辺石垣）崩落解析図

(2) 震災の履歴

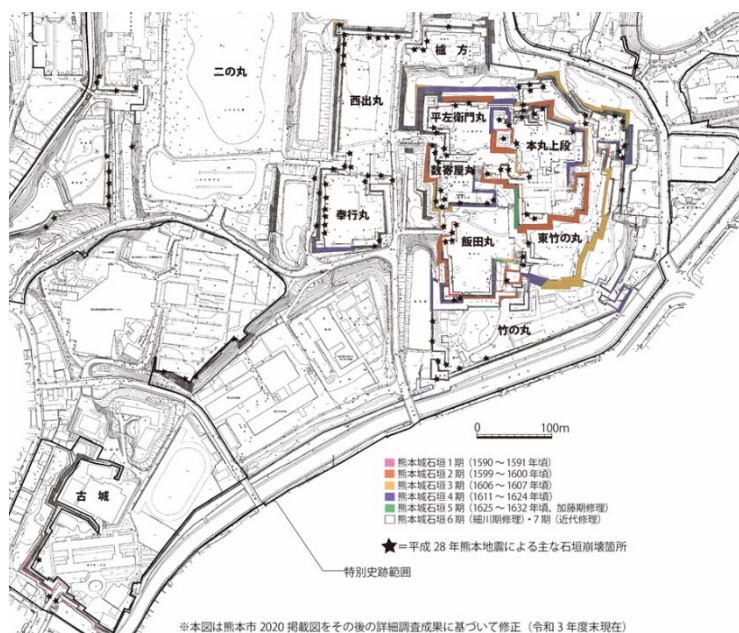
熊本城における地震被害は今回が初めてではない。江戸時代の地震の記録は23回を数える。明治22年(1889年)7月28日に発生した明治22年熊本地震では、「震災ニ関スル諸報告」によると崩落と変状をあわせた石垣の被害は約8,800㎡であった。明治22年の地震被害箇所と平成28年の地震被害箇所は77%程重複する。



第4図 H99面石垣崩落状況概念図

(3) 石垣履歴と地震被害の関係

熊本城の石垣は、石垣表面の観察と、文献資料の検討より 7 期に大別することができる。そのうち 1 期から 4 期までが構築当初の石垣、5 期～7 期が当初の石垣を修理した石垣として把握している。第 5 図は構築当初石垣の分布図に平成 28 年熊本地震による崩落箇所を重ねている。図から読み取れるように、平成 28 年熊本地震による石垣の崩落は少なくとも一度は修理が行われた箇所が発生していることが判明した。



第5図 石垣履歴と平成28年熊本地震被害分布図

3. 災害復旧の取り組み

(1) 被害調査

地震翌朝から建物外観と石垣の被害調査に着手した。まず現況写真を撮りながら目視で被害概要を把握し、5月より、石垣は平成24年度に作成していた「石垣台帳」を基に、測量を行いながら詳細調査を実施した。建物は、専門家等の指導も受けながら段階的に調査を進めた。石垣の二次崩壊が懸念されるなど安全が確保できない区域を危険区域と判断し、その結果本丸地区を主として広範囲に立入を規制し、警備員を配置して管理を行った。

(2) 緊急工事など

5月後半からは、道路や民地に崩落した石材の回収、建物の倒壊防止、地盤亀裂箇所の雨水対策、工事車両の通路確保を主眼として、緊急工事に着手した。本格的な復旧工事は29年度の基本計画策定後となるが、天守の復旧は優先して準備を進めた。

(3) 「熊本城復旧基本計画」

熊本城復旧基本計画は、平成28年12月に熊本城復旧に向けた基本的な考え方や取り組むべき施策の方向性を定めた「熊本城復旧基本方針」に基づき、石垣・建造物等をはじめ、便益施設・管理施設等を含む熊本城全体の復旧手順、耐震化等の工法の検討、復旧過程の公開及び継続的な復旧を支える体制づくりなど、復旧に係る具体的な方針や施策及び取り組みを体系的に定め、熊本城の効率的・計画的な復旧と戦略的な公開・活用を着実に進めていくために策定した。

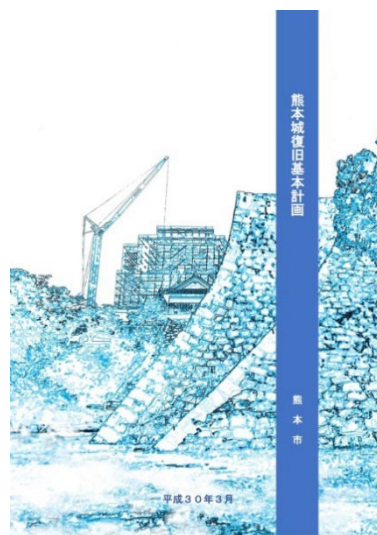
1) 「熊本城復旧基本計画」H30.3.28策定

<基本方針>

- 1 被災した石垣・建造物等の保全
- 2 復興のシンボル「天守閣」の早期復旧
- 3 石垣・建造物等の文化財的価値保全と計画的復旧
- 4 復旧過程の段階的公開と活用
- 5 最新技術も活用した安全対策の検討
- 6 100年先を見据えた復元への礎づくり
- 7 復旧基本計画の推進

<計画期間>20年設定

詳細は熊本市ホームページ参照



第6図 熊本城復旧基本計画

2)「熊本城復旧基本計画」R5.3 改定



第7図 計画期間の見直し

<計画期間>35年設定（～2052年度）

復旧を進めていく中で、復旧の各工程に要する時間や事業量について、当初予想できなかった課題が出てきたため、計画期間を当初の20年から15年先延ばしして2052年度までと設定し直した。

<主要な施策>

石垣・建造物の計画的復旧

復旧過程の公開等を踏まえた段階的復旧

復旧過程の文化・観光資源としての活用

耐震化等安全対策に係る新技術・現代工法の検討

熊本城調査研究の推進

将来にわたる継続的な復旧を支える人づくり

確実な復旧財源の確保

3)「被災石垣復旧の原則」 「熊本城復旧基本計画」p39 参照

上位計画の「特別史跡熊本城跡保存活用計画」における特別史跡熊本城跡の整備・復元の方針では、豊富な史料で確認できる幕末期を整備の基準時期とすること、西南戦争までの遺構は保護対象（現状保存）とすることが示されているが、被災石垣の復旧は「災害復旧」であることから、幕末期に戻す整備までは行わず、右図（第8図）の原則により復旧を進める。

石垣は原則として「地震直前の状態」に復旧する

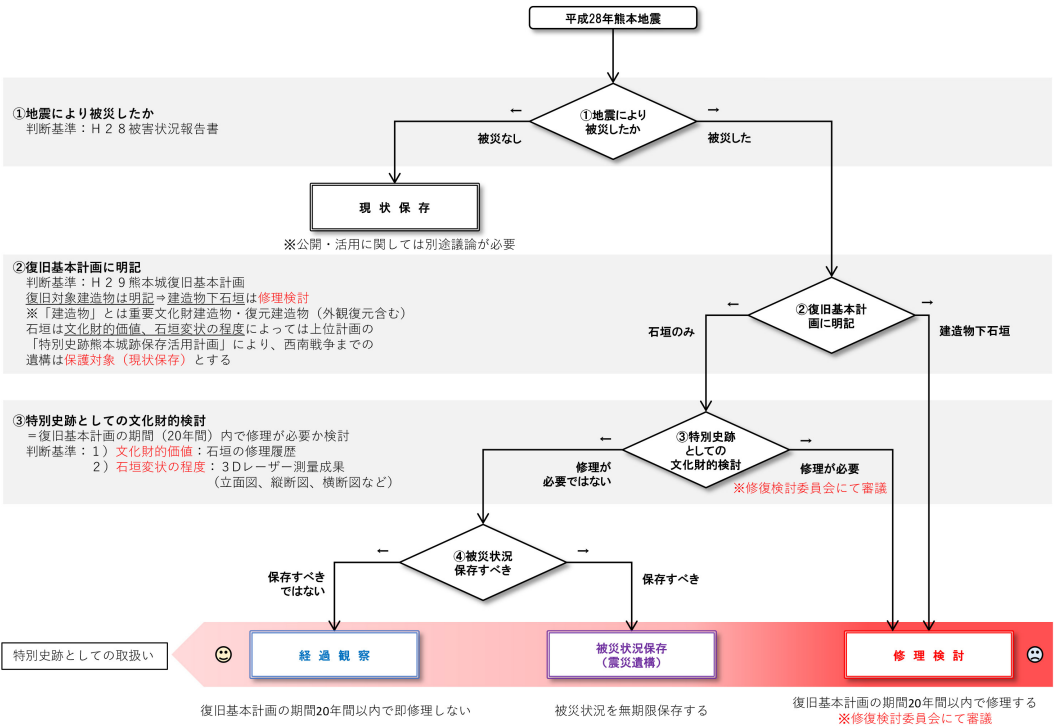
- 石垣の解体範囲は必要最小限とする。
- 石垣等の復旧は、伝統工法を基本とする。
- 安全確保と文化財価値の保全を両立する。
- 適切な文化財調査と成果の検討を行う。

ただし、以下の場合には「地震直前の状態」に復旧しないこともある。

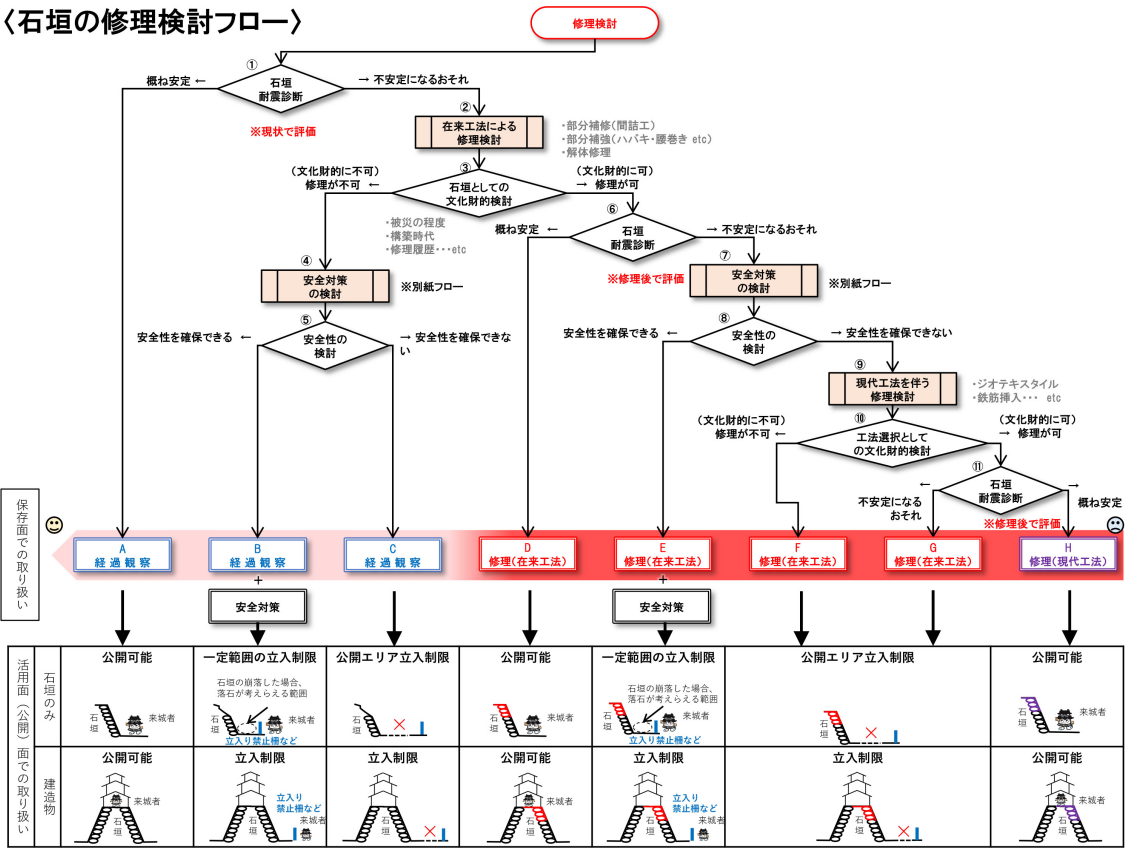
- ①地震直前の状態が、既に安全上、危険な状況にあるなど、構造上の問題を有していた場合（例：ズレ・孕み出し等）
- ②伝統的工法だけでは石垣を安全に公開することができないと判断される場合は、必要最小限の現代工法による構造補強を検討する。
- ③地震直前の状態が、明らかに後世の補修等によって、工法・素材などが変更され、文化財価値を低下させていた場合（例：間知石使用・練石積工施工等）

第8図 被災石垣復旧の原則（石垣の復旧方針）

4)石垣の修理検討フロー
〈特別史跡としての石垣の取り扱い〉



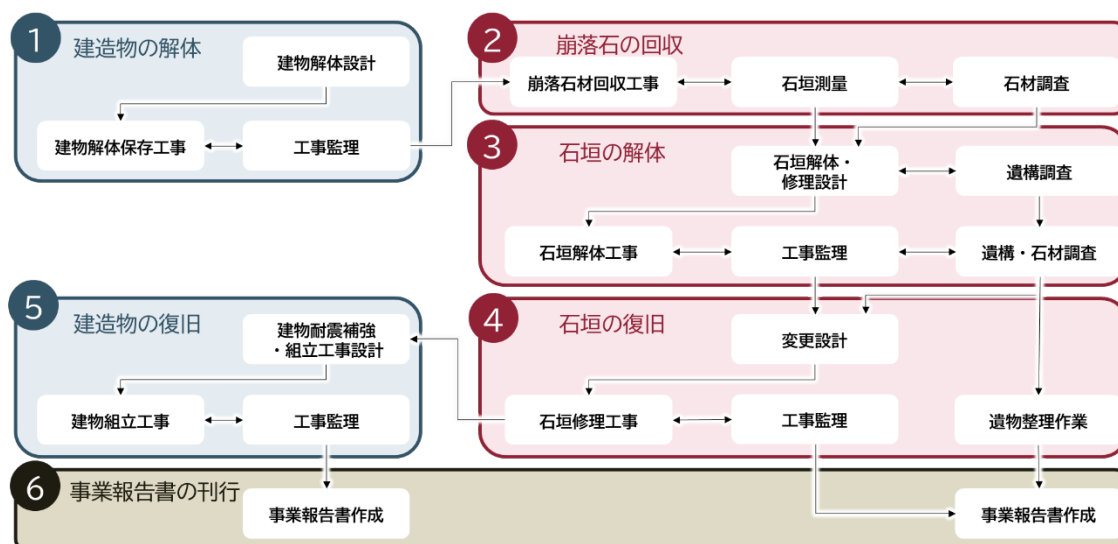
〈石垣の修理検討フロー〉



第9図 石垣の修理検討フロー

5) 石垣復旧の流れ

- ① 建造物の解体設計を行い、建造物の解体保存工事を開始する。
- ② 建物が無くなった状態で、崩落石材の回収を進め、崩落石の記録と、残った石垣の状態の記録のための測量、石材調査を行う。
- ③ 測量成果をもとに、被災した石垣をどのような形状・構造で復旧するかを決める設計を行い、設計成果をもとに、石垣の解体工事を進める。石垣の背面の状態の記録、出土する遺構の確認、解体した石材の調査、それに伴う工事内容の調整など、工事と測量、管理、調査を連動して行う。
- ④ 解体調査で得られた情報を元に、積み直しに関して変更設計を必要に応じて行った後、石垣の修理（積み直し）工事を開始する。
- ⑤ 石垣の修理完了後、建造物の設計、組立工事に移行する。
- ⑥ 復旧事業の報告書を作成する。



第 10 図 石垣復旧の流れ

3. 防災への取り組み

平成 28 年熊本地震は閉園後であったため、人的被害がなかった。復旧にあたり「被災石垣復旧の原則」に則り必要に応じて状況に合わせた防災対策をとっている。

(1) 在来工法で復旧 + 一定範囲の立入制限

大天守石垣（外面）、小天守石垣（外面）などでは石垣と来城者動線を離すことができたため、石垣は在来工法にて修理し、一定範囲の立入制限を設けることで安全対策を行った。

(2) 在来工法で復旧 + 安全対策

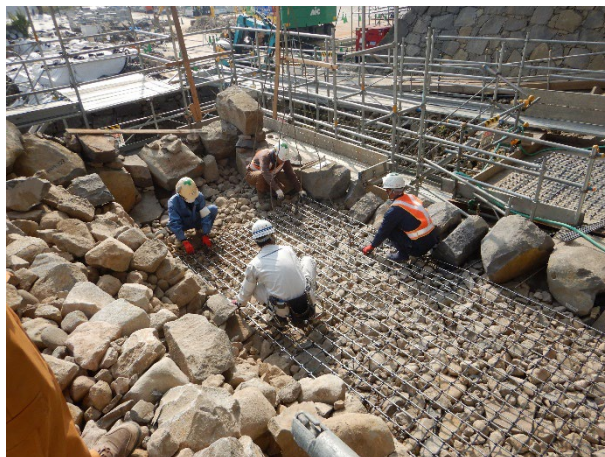
大天守穴蔵・小天守穴蔵では来城者の動線が石垣に近接する場所において万が一、石垣が崩れても

来城者に影響しない安全対策を行った。金属製の支柱を設置し、支柱の間に高強度の金網を張るもので、支柱が石垣に干渉しないように間隔を取った。支柱や金網の色など熊本城の意匠をできるだけ損ねないよう議論を重ねた。

（３）現代工法を導入して復旧

小天守入口では来城者の動線が石垣に近接し、石垣の高さも高いため、穴蔵内で用いた安全対策のように石垣前面に柱を立てて金網を設置することは困難と判断されたので、石垣内部に構造補強を行った。

構造補強として石垣を積み直す際には、石垣背後の栗石が揺すられて、下に沈むことで築石を押し出す挙動を抑制する対策を実施した。石垣を積み直す際に、石垣内部に網目状のシート（新型の石垣補強材）を敷き込み、石垣表面に設置した高強度金網と結束する。これにより、地震時の栗石の挙動を制御し、築石が押し出されるのを防ぎ、安全を確保した。



第 11 図 石垣補強材の施工状況

おわりに

石垣の防災への取り組みを報告したが、課題は山積みである。崩落した石垣の飛散状況の計測は行ったが、飛散する距離を計算することは非常に困難である。また、安全対策として高強度金網等があるが、石垣や史跡の景観を阻害するものであり、検討の余地がある。そして、石垣に現代工法等の補強を導入する判断材料となる耐震診断についても改良していく必要がある。このような課題を常に意識しながら、今後 30 年程続いてく熊本城の復旧を進めて行かなければならない。

引用・参考文献

- 嘉村哲也 2018「平成 28 年熊本地震における特別史跡熊本城跡の石垣崩落状況解析」『日本考古学協会第 84 回総会 研究発表要旨』
- 熊本市 2018『熊本城復旧基本計画』
- 熊本市 2020『特別史跡熊本城跡総括報告書 調査研究編 第 1 分冊』
- 熊本市 2020『特別史跡熊本城跡総括報告書 調査研究編 第 2 分冊』
- 熊本市 2021『熊本城復旧基本計画 改訂版』
- 熊本市/熊本日日新聞社 2019『復興熊本城 Vol. 3 天守復興編Ⅱ 令和元年度上半期まで』