

令和5年度（2023年度）第2回 熊本城文化財修復検討委員会 会議録要旨

日 時	令和5年(2023年)9月22日(金) 午前10時～午後3時
会 場	桜の馬場城彩苑 多目的交流施設
出席者	(1) 熊本城文化財修復検討委員会 山尾委員長、伊東委員、北野委員、北原委員、千田委員、西形委員 (2) 文化庁文化資源活用課 西岡調査官 (3) 熊本県文化課 木庭参事、能登原参事、永元指導主事 (4) 事務局 ア 熊本城総合事務所 田端所長 イ 熊本総合事務所復旧整備課 岩佐課長、渡辺審議員、田代主幹兼主査、布田主査、馬渡主査、江淵技術参事、田崎技術参事、藤本主任技師、飯島技師、津曲会計年度任用職員 ウ 熊本城調査研究センター 網田所長、増田文化財保護主幹兼主査、亀田文化財保護主幹、嘉村文化財保護主任主事、佐伯文化財保護主事、矢野文化財保護主事、野上文化財保護主事 エ 文化財課 村上課長、赤星課長補佐、西村文化財保護主事 オ その他 株式会社大林組、扇精光コンサルタンツ株式会社、株式会社フジヤマ、株式会社文化財保存計画協会
傍聴人	4人

1 開 会

熊本城総合事務所長 挨拶

2 議題 ・ 本丸御殿下石垣復旧措置（案）について（審議）	
山尾委員長	資料１「本丸御殿下石垣復旧措置（案）」について、事務局から説明をお願いします。
事務局	（資料１「本丸御殿下石垣復旧措置（案）」の説明）
山尾委員長	事務局の説明について委員から御意見・御質問を。
北野委員	耐震診断がＡ判定にもかかわらず、H415の長局棟が載っている範囲もジオテキスタイル工で補強する理由が、同じ石垣面で違った補強をやれば、そこを境に変状が生じるということだった。それは歴史が物語っており事実ではある。しかしながら、この資料１－２の右側の図を見ると、水平方向の修理のみを考慮しており、垂直方向の境について考慮していない。また、水平面についても、長局棟の未解体範囲と現代工法の境の地震時影響が説明されていない。過去の修理境の変形を見ると、水平面でのほらみの事例はあちこちの城郭で結構多い。 ただ、だからどうすればいいかの判断は難しい。一つの考え方として、ジオテキスタイル工の補強度合いを少し弱めて上下で一体性をなるべく阻害しないなど。 結局現代工法による復旧は、水平面でもリスクが生じることを踏まえたうえで、補強を考えなければならない。 今後も別の石垣面で同様のことが出てくると思う。その時に工学的に評価できるのであれば、その所見が欲しい。
事務局	委員御意見のとおり、水平方向での境目を気にしており、一体的に修理するため、未解体部分の多少変状している石垣を残した状態で修理を行ってきた。 垂直方向の馴染ませ方と資料に記載されている水平方向の影響については検証が必要だが、現代工法による復旧を検討するうえで、急にここから先は何も入れないとなれば、影響を定量的に評価するのが非常に難しい。 Ａ判定の範囲に現代工法が不要かどうかは即答できない。今後対応できるかどうかかわからないが、水平面との馴染ませ方を踏まえ、施工するまでに検討したい。
西形委員	資料１－２の右下の図で、「地震時に影響が大きくなる範囲」が表示されているが、その意味は何か。
事務局	「影響が大きくなる」という表現にしているが、大きな地震が起きた時に、補強した領域としていない部分では栗石の挙動が変わると考えている。その境の部分に歪みが集中する可能性が高いであろう

	う、予測できない動きが起きる可能性が高いだろうというような表現にしている。
山尾委員長	恐らくジオテキスタイルを入れる箇所と、入れていない箇所をそのまま作ると、以前の模型実験でもあったように、地震によって栗石の沈下が出てきそうな気がする。よって、できればそこは同じ状況にしたほうが、石垣含めて全体の挙動は一樣になるのではないか。その他の影響も出る可能性はあるが、沈下方向だけ考えると一樣なことになるので、私としては一緒に入れたほうが良いと思う。もちろん、現代工法を入れないのが一番だが、差ができる範囲はできるだけ無くしたほうが良いと思う。
北野委員	垂直方向の沈下リスクがあるということは踏まえておいて、沈下のモニタリングを行うなどの対応は最低限必要かと思う。
事務局	今回の御意見やリスクがあるということを認識しながら検討を進めていきたい。
山尾委員長	さきほど説明があったように、受圧版や飛散防止ネットを行うかは、今後さらに掘削を進め、その後に再度決定するという事でよろしいか。
事務局	検討したうえで、どちらかを選択することになると思う。また、現在施工している飯田丸が完了すれば、様々な状況が新たにわかってくると思うので、そういうものも踏まえて相談させていただきたい。
伊東委員	確認だが、H415 に関しては一体的に補強するということになっており、資料 1－4 では、4 つの場所での断面が示され、長局棟を境に 2 つ分かれている。これは一体的だが、H415 の断面が 2 つあるのは、耐震診断判定の断面位置が違うから 2 つ描いているということであって、一体的に補強を行うという認識でよいか。
事務局	おっしゃるとおり。
千田委員	H415 の耐震診断の判定が分かれた要因はどのようなことが考えられるか。
事務局	H415 の石垣については、H415 の緑の部分になる範囲は、崩壊している H416 に近い勾配となる。H415 の青の部分の範囲は、崩壊していない H411 に近い勾配となる。また、A 判定の範囲は江戸時代から行われている補修のはばき石垣があったり、その他複合的な要因があったりするが、石垣の形状、勾配から差ができたものと考えられる。
山尾委員長	H415 と H416 の石垣は、ジオテキスタイルを用いた復旧を進める

	ことよろしいか。(委員了承)
--	----------------

2 議題 ・ 宇土櫓続櫓下石垣復旧措置（案）について（審議）	
山尾委員長	資料2「宇土櫓続櫓下石垣復旧措置(案)」について、事務局から説明をお願いします。
事務局	(資料2「宇土櫓続櫓下石垣復旧措置(案)」の説明)
山尾委員長	事務局の説明について委員から御意見・御質問を。
北野委員	資料2－6のH446について、根石を残すような解体案にしていたできありがたい。この方向で進めてほしい。 石垣の左右で勾配が異なる場合、江戸期の伝統的な擦り付け方として、①全体を通して徐々に擦り付ける方法、②途中で勾配を変化させる方法の二つがある。熊本城でも北東櫓群において、②の方法を採用している箇所がある。何度も修理されているとどちらの方法で擦り付けているか分からなくなる。今回は①で提示頂いているが、石垣の本質的価値である当時の構築技術が本当にこの方法だったのか写真等を活用して検証してほしい。 No. 1～5では創建期の4期と6期の境目で折って、両方ともノリ勾配で設計しているように見える。No. 6～35ではソリ勾配になっているように見える。これらの根拠が弱い。熊本城4期以降はよっぽど低い石垣でない限りはソリ勾配であるように思う。
事務局	No. 25～34付近はH447からもってきている単一の勾配であると考えている。虎口の内側の石垣において石垣の内部等と一緒に、あまりソリを持たない勾配で石垣を築いていることがある。そのような影響を受けている範囲であると認識している。そのため、No. 25～34付近は勾配②+③により近い勾配、No. 6～No. 24付近は勾配①により近い勾配であることも考えられる。また、北野委員御指摘のような勾配の折れ点の有無について、石垣の本質的価値を追求する観点からも再度確認したい。
西形委員	資料2－15について、第2案の鉄筋がここまで長くなるとは予想していなかった。解体が完了したのち、第2案とするのか第3案とするのかを検討することも理解した。第2案検討のため、石垣解体後は引き抜き試験を行うのか。
事務局	引き抜き試験を行い、検討する必要があると考えている。
西形委員	そうであるならば、土木的な観点から事務局提示案は納得できる。
伊東委員	解体を伴う修理の場合、続櫓の礎石を動かすことになると思う。当該箇所の地業等を含めた調査をお願いしたい。また、はらみ等を解消して復旧勾配に積み直した際でも建物は石垣の上にちゃんと載

	るという見通しか。
事務局	令和２年度（2020 年度）に建物の検討は行っており、建物を戻すべき位置から石垣の修理が必要な範囲を検討している。これは資料 2－3 の立面図に「続櫓の建物復旧に影響する範囲」として示している。これより大きな範囲を解体することになれば問題なく建物は元の位置に戻すことができ、押さえ補強案となった場合でも資料 2－3 の「続櫓の建物復旧に影響する範囲」は解体を行うため、いずれの場合でも建物は元の位置に戻すことができる。
千田委員	発掘調査の結果明らかとなった埋没石垣の状況を踏まえて、総合的に解体修理範囲を提示して頂いた。時間はかかったが、どのように保全をすべきかどうかにについてベストな議論ができたと思っている。 曲輪側の合坂の部分は石垣本体とは別に修理が行われることもある。これ自体の変遷史がある可能性があるため、十分に調査してほしい。
事務局	しっかりと調査したい。
北野委員	長い検討の中でできる限り現状の遺構を残す方法を模索してきたが、歴史の証拠と芸術的、美的な石垣の価値の両者の保全を考えたときに解体案を容認せざるを得ないと考えている。補強部分と非補強部分の境目のリスクを最小限にする方法を実験等も含めて工学的に検討してほしい。例えば、境目に向かうにつれてジオグリッドの数を徐々に減らす、段切りして解体した方が良い等。
事務局	御指摘頂いた内容は今後の課題だと認識している。具体的な進め方等は今後相談させて頂きたい。
西形委員	北野委員に同感である。実験なのか、計算なのか具体的な手法はまだ見えないが、是非検討してほしい。
北原委員	押さえ補強案より最小限の解体案の方がよいと思う。また、伊東委員の意見と事務局の回答より、櫓は当初検討したとおり元に戻せることが担保されていると認識した。補強部分と非補強部分の境目のリスクを最小限にする方法について、ジオグリッドの補強量を徐々に減らすといった器用なことは可能なのか。
事務局	そのような方法はこれまで実証されていないことなので、具体的な進め方等は今後相談させて頂きたい。
山尾委員長	資料 2－14 において、耐震診断の結果 H456-1 は「C」、H456-2 は「A」となっている。この理由を教えてほしい。
事務局	資料 2－参考 7 に診断結果の詳細を示している。確かに積み直すことでより強くなるとは思っているが、実際に崩壊したという現象

	と診断の結果は合致しており、耐震診断に間違いがあるとは思っていない。
山尾委員長	五階櫓下石垣を同様の耐震診断の手法で診断するとNGの結果になるはずであり、五階櫓下の膨らみへの対策も必要になると思う。この対策について押さえ補強が採用できない場合、他に手法があるのか懸念している。この意味で耐震診断の適用について検討する必要があると思う。文化庁から見解を聞きたい。
西岡調査官	熊本城石垣の耐震診断は背面を一律に栗石として実施されている。特に高石垣になれば示力線が前面に出てくるが、これは一律に栗石として設定した背面の土圧が計算上作用するためである。ところが、実際は背面に地山等があることもあり、手法として限界があることは明らかである。熊本城において地山は動かないと設定して診断した箇所もあるが、そのように実情を調べて診断に影響を与える設計定数等を精査しても良いと思う。国でも全国バージョンの耐震診断の検討を進めているが、基礎診断とは別に専門診断を位置づけようと考えている。これは対策を考えるうえで背面の状況等実情に併せて様々な判断ができるような診断手法である。熊本城においてもそれを参考に進めて頂ければ良いのではないかなと思う。
事務局	現在の耐震診断の手法には限界があるとは思っている。西岡調査官から御提案があった専門診断を含め、今後皆さんと検討していきたいと考える。
山尾委員長	事務局提案の範囲で解体修理を行う方針で復旧を進め、解体後の状況を見て最終的な補強工法を検討するということによろしいか。 (委員了承)

2 議題 ・ 東十八間櫓・北十八間櫓・五間櫓下石垣の復旧措置（案）について（審議）	
山尾委員長	資料3「東十八間櫓・北十八間櫓・五間櫓下石垣の復旧措置(案)」について、事務局から説明をお願いします。
事務局	(資料3「東十八間櫓・北十八間櫓・五間櫓下石垣の復旧措置(案)」の説明)
山尾委員長	事務局の説明について委員から御意見・御質問を。
千田委員	園路は熊本地震前と同じように使うのか。
事務局	通ることが確定している訳ではないが、通したいという目標の下、事務局では検討を進めている。
伊東委員	資料3－7について、H162 石垣下のコンクリートは現状のままでもよいのではないか。
事務局	以前の委員会の中で修景に関して千田委員から御意見を頂いたため、今回提示をしている。千田委員は城内にあるような伝統的なはばき石垣のようなものをイメージされていたと推察する。検討を進めた結果、コンクリートを一旦きれいに外すことが難しいこと、災害復旧という事業の特性上、必要最小限の対策工でなければならないことを勘案し、可能な修景としてコンクリートを覆い隠すような対策を提案した。この提案を受けて、コンクリートの枠が見えていてもよいのではないか等の考えがあれば忌憚なく御意見をいただきたい。
北原委員	コンクリートの枠で押さえているだけで石垣の安定性に寄与する部分は少ないように思う。中の土に少し手入れをすれば良いのではないか。第2案は人工的な感じがする。
千田委員	石垣に対する修復の歴史があって熊本城の石垣が今日に伝えられてきていることを重視すれば、このコンクリートもひとつの歴史であると捉えることができ、これ自体が展示物であるとも考えることもできる。ただ歴史的景観にも配慮しながら検討するということを考えればこのコンクリートはやや悪目立ちしていると思う。専門家が見ればこれに歴史的価値があると捉えられるが、多くの方はやや違和感があると思う。このような考えから歴史的景観に沿うような形にできないかというのが、当初私が感じたことであった。 第2案はイメージ図でみると境目がはっきりとして見えるが、工事の段階で擦り付け方を工夫することで馴染んでいくと思う。ただ、土砂の箇所のみ緑化し、コンクリートの枠は見えるという対策でも良いのではないかと思う。枠が見えることで修理の歴史を示すこともできる。また、案内板の設置を検討しても良いのではない

	か。
山尾委員長	枠は残して内部のみを少し緑化するような案がよいと思う。
北野委員	昭和 34 年（1959 年）にこのコンクリート補強を作ることになった原因を調べるために一部で良いので土を撤去して、石垣のはらみ等の現況を確認してほしい。
事務局	御意見のとおり石垣のはらみ等の現況は把握したい。
西形委員	吹き付けはコンクリートにはつきにくいと思う。
事務局	全体を覆うより、「土砂の箇所のみ緑化し、コンクリートの枠は見えるという対策」の方が、石垣が見える範囲も広い。また、ラミネートではあるが、案内板はすでに設置している。
北野委員	資料 3－2 について、石垣群 C に裏石垣があることは確実である。裏石垣を露出させながら解体することになる。また、南側の解体を進める際には裏込めのすべてが栗石であるとは考えにくく、盛土もしくは地山が出てくると思う。この時、最大限遺構を保全するため、第 1 案、第 2 案で定めた床堀勾配で勾配を固定するのではなく、石垣構築時の切土面を残す努力をしてほしい。この石垣群は不確定要素が多いので、解体調査と設計をうまくリンクさせて進めてほしい。
事務局	崩落石材回収の段階でも背面のすべてが栗石という訳ではなく土砂の箇所も見られたため、指摘頂いたような裏石垣等がある可能性もあると認識している。そのため、勾配を固定するのではなく、状況に応じて委員会で審議を行うことや現地視察を行っていただく等適切な文化財の調査を進めたい。
山尾委員長	事務局提案の範囲で解体修理を行う方針で復旧を進め、解体後の状況を見て最終的な補強工法を検討する、また、H162 石垣下コンクリートについては土砂の箇所のみ緑化し、コンクリートの枠は見えるという対策を進めるということによろしいか。（委員了承）

2 議題 ・ 石門北側（平櫓西側）石垣の復旧措置（案）について（審議）	
山尾委員長	資料4「石門北側（平櫓西側）石垣の復旧措置（案）」について、事務局から説明をお願いします。
事務局	（資料4「石門北側（平櫓西側）石垣の復旧措置（案）」の説明）
山尾委員長	事務局の説明について委員から御意見・御質問を。
北野委員	前回の指摘に対して詳細な調査を実施していただき、状況が非常によくわかるようになってきた。法面对策工が審議事項であるが、それと関連してこの隅角部に目地の開きがある。資料4－4、4－5でみると隅角部に明らかな開きがあることが写真からもわかるので、これは地震によって両側の石垣が外側に相対的に開いたということだが、根石の部分に排水管があって、水が集まってくる。この排水管というのは、小さい石門の方から来た水を流していたということではよろしいか。この根石を法面对策と一緒に盛土で保護する必要がある。そうしないとまた水が集まりどんどん侵食が進むので、併せて対策してほしい。 また、目地が外に開いているということは、これから石積みはこの勾配で直していったときに、石垣は隙間が出てくるので、若干解体のラインの一番下でセットバックしてやらないと理屈上は収まらないので、そうした設計も検討してほしい。 資料4－10でいうと、石材落下に起因する侵食、これは埋めたうえで吹付をするという理解で良いか。
事務局	そのとおり。
北野委員	御提案いただいた一番軽微な案が遺構への影響の観点からも管理の観点からも妥当だということは認めたい。排水管の箇所については、単に埋めるだけではなく、保護するような、盛土もして、犬走もこれから痩せていかないような、また石門から出てくる水の処理についても考えた設計にしてほしい。
事務局	まず、排水管はどこから来ているのかについて、おっしゃるとおり石門・天守のところから、中の石門を抜けて外の石門を抜けてここに流れてくる状態であった。ただ入っていた排水管は、地山がえぐれてしまい排水管は浮いてしまっており機能している状態ではなかった。これから石門の検討が始まっていくが、石門のところから含めて水の処理を考えていかないといけない。平櫓のときも曲輪の水の処理を考えたが、石門から水の処理を検討していく。現状この洗堀部の処理は、いったん応急処置として土のうで埋めてさらなる洗堀が生じないようにしているが、おっしゃるとおり排水の取り回

	しを考えたうえで、再度根石の部分も、実際解体していったら今より確認できる状態になると思うので、対策を検討していきたい。 石材落下による侵食については、そこを埋めながら対策する。
西形委員	同じ場所への質問だが、下方法面は現地ではシートがかかっており中が確認できなかったが、写真を見ると脆弱な印象を受ける。 Aso-4s に相当するののか。
事務局	おっしゃるとおり。
西形委員	基本的には砂質土として検討していると認識できるが、水が流れる箇所については非常に脆弱化することが懸念される。
事務局	資料で説明させていただいたとおり、Aso-4s の特徴としては、勾配としては立っていても自立するが、侵食には弱いという特徴がある。先ほど写真であったようにもともと排水管があった箇所、こちらでも放置するとどんどん侵食が進むことが考えられる。そのため、先ほど御提案させていただいたとおり、吹付を実施して侵食を防ぐ措置が必要であるとして御提案させていただいた。 また、基本的に排水管のえぐれた箇所は、排水管を設置するために埋めた土が流れてしまっているだけで、Aso-4s の顕著な侵食が生じているわけではないことも補足させていただきたい。 石材落下に起因する侵食についても石材の落下エネルギーによって削り取られている状態で、これが雨水によって侵食が拡大している箇所も見られない。よってこの地山はとても強いというわけにはいかないかもしれないが、古墳時代に横穴が作れたり防空壕が掘れたり、ある程度支持力があるものとみてよいと文化財の観点からは考えている。
西形委員	ということは、この若干変状が生じている石垣の根石の部分についても Aso-4s の上に乗っていて、基本的に支持としての安定性には問題ないというのが現在の見解で良いか。
事務局	おっしゃるとおり。
西形委員	実際見ることはできていないのでよくわからないが、根石の写真を見ても、これで安全か
事務局	まさにこの写真が排水管の設置の際の盛土が洗掘された箇所である。こうした箇所を解体・確認したうえで処理していく必要がある。そのため最終的に仕上げとして吹付で処理していく。根固めについても検討していく。
千田委員	既に委員から御指摘あったところではあるが、根石が見えているというのは、根石を抑えていた前の土がなくなっているの、前倒れしてこないようにうまく処理していただきたい。

	また斜面の対策については御提案の自然色防草土吹付に異論はない。ただし、過去に類似工法によって斜面を保護した事例がある。その際には斜面のみを保護して天端は無処理であったため、雨水が裏に回りこんで、施工後１年で崩れてしまった。そのため、天端の処理で背面に雨水が回らないことが重要であると感じた。
事務局	御指摘いただいた事項についても検討していく。
山尾委員長	斜面の排水管はどのようにするのか。
事務局	石門からの排水経路を考え、どうすべきか検討する。まずは旧排水路を探すこと、その後どういった対策を講じるかを検討するが、現位置に再度埋めることは考えていない。 現状、外の石門を出てからお話しさせていただいたが、外の石門からは現在排水管が１本出ており石垣の付近から排水しているので、洗堀を受けた現位置に回す必要性はないと考えている。それ以上の水が流入するようであれば対策を検討する必要があると考えているが、上の排水状況を踏まえて検討する必要があると考えている。
山尾委員長	いずれにしても水対策が非常に重要である。全体を見ながら判断しないといけないと思うが、水によって後の問題が生じないように対策をお願いしたい。
事務局	今後、発掘調査で先生方の御意見をいただきながら旧排水路を探すといった調査を実施したいと考えているため、また調査範囲等御指導いただきたい。
山尾委員長	H437 ジオテキスを入れた後の築石保護は、ネットにするか受圧板にするかは、本会議では決定しないということで良いか。
事務局	先ほどと同様に、この場で結論というわけではなく、築石まで補強を連結する方針でいくということを御報告したい。
山尾委員長	了解した。 それでは、石門北側については、 ・事務局が再検討した範囲で解体を実施する ・石垣下の法面については、自然食防草土吹付による侵食対策を実施する ・平槽に隣接する石垣 H437、H438 についてはジオテキスタイルによる補強土・飛散防止対策を講じる ということでよろしいか。(委員了承)

2 議題 ・ 平櫓下石垣の復旧措置について（報告）	
山尾委員長	資料5「平櫓下石垣の復旧措置」について、事務局から報告をお願いする。
事務局	（資料5「平櫓下石垣の復旧措置」の報告）
山尾委員長	事務局の報告について委員から御意見・御質問を。
北野委員	資料5－2で、新補石材と石材補修が示されているが、新補石材に交換した理由、交換した石材の再利用方法、もしくは再利用できない理由等の情報があれば良かった。 復旧勾配の変更については、全体の勾配の中で今回の部分がどうなのかが見えない。この石垣は何回か修理されているが、当初どういう勾配で作られ、修復のたびにどのように変更されたのか、全ての断面とは言わないまでも、どこか良い断面の下から最終的にどのような断面に仕上がるのかがわかるデータがあればありがたい。
事務局	今回交換する石は破断しているため、利用できないと判断した。 飯田丸の積み直しでも実施しているが、石材の状況に応じて、展示する余地はないか等の活用について検討し、活用の余地がない石材については、破碎して背面の栗石に利用している。 復旧勾配については、委員御意見のとおり、全体を確認したうえで、代表的な断面の当初の勾配や修理の履歴等をしっかり検証していきたい。
北野委員	一個一個の石材について、なぜ交換したのか、最終的にどこへ行ったのかについては、記録を残す必要がある。 記録の全てを委員会の資料として提供する必要はないが、記録保存の調査である以上はしっかり整理していただきたい。
事務局	石材は、一石ずつ調査を行い、石材調査票に記録している。最終的にどう取り扱ったかも記録しており、ゆくゆくは、復旧事業報告書の中で紹介できるようにしたい。
北野委員	石材の取扱いの判断は事務局に一任しているが、委員が現地視察する際にでも、意見できる機会があれば良い。
山尾委員長	「平櫓下石垣の復旧措置」については、報告があった内容で復旧を進めるということでよろしいか。（委員了承）

3 その他 次回日程等

4 閉 会

5 現地視察

- ・ 飯田丸五階櫓積み直し状況確認