

**令和 3 年度（2021 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 3(2021)年 8 月 6 日（金）10 時 00 分～

会 場：桜の馬場城彩苑多目的交流施設

出席者：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

文化庁：市原調査官

文化市民局長：横田局長

熊本県文化課：木村参事、能登原参事、岩下主任主事

熊本城総合事務所：網田所長、濱田副所長、津曲首席審議員、古賀技術主幹、遠山主査、馬渡主査、
後藤主査、田代主査、河田技術参事、立石技術参事、江渕技術参事、藤本主任技師、
林野技師

熊本城調査研究センター：小関副所長、金田主査、下高文化財保護主任主事、嘉村文化財保護主任主事、
佐伯文化財保護主事

熊本市文化財課：赤星課長補佐、三好文化財保護主任主事

その他：株式会社大林組、公益財団法人文化財建造物保存技術協会、株式会社文化財保存計画協会、
扇精光コンサルタンツ株式会社、雄測量設計株式会社

開会

飯田丸五階櫓下石垣復旧方針案	
事務局	飯田丸五階櫓下石垣復旧方針案についての説明
山尾委員長	ただ今の説明について委員からご意見ご質問をお願いします。
北野委員	大変ご丁寧にご説明いただいて気持ちはよくわかる。前提として復旧したものに手を入れて活用していくことで、前の意見に対してどうかといわれると、これは哲学みたいなもので、それはわからない。あとは熊本市がどう責任を持って管理していくかという話だと理解している。飯田丸五階櫓石垣は石垣本体も損傷のリスクがかなりある場所で、それは今回の補強で改善される。要人櫓、これも修理した。背面も今回の地震で少し傷を負っている。一番怖いのは、五階櫓のさらに東側の飯田丸の本体の南面周辺のリスクが十分にあるので、いわゆるもらい事故がありうる。災害リスクを今後の修理事業で将来活用するのであれば、メンテナンスやモニタリングなどをしっかりやりながら活用していかないと、いざという時に困る。
山尾委員長	その他には。
伊東委員	事務局案が審議されているが、前回私のご意見申し上げたのは、ここで人を入れる時に、入れ方というのは今後とも検討していただきたい。より安全に入れるということを少し徹底してもいいのでは。もう一つは、資料 1-15 でのご説明いただいた受圧板とか、化粧材の耐久年数等の件。受圧板と築石との間の調整材の耐用年数は関係なくて、そこで崩れても十分に機能するとなると、アンカーの素材は大丈夫なのか。錆びたりすると問題となる。
事務局	アンカーの素材はオールステンレスで錆びないようにする。調整材は実際に設置した際に石にあたって傷がつかないようなクッションになるもの。材質については現在検討中で、

	入れないことも含めて試験施工していく。
山尾委員長	気になるのは接着剤の対応年数。素材は 100 年ぐらい持つかもしれないが、接着剤は本当に 100 年変わらずに維持できるかは実績含めてないと思う。ましてここは外なので、かなり紫外線がある。そうすると実際の対応年数がどのくらいなのか。
事務局	接着剤の話もだが、施工のタイミングで色々アイデアをもらっていて、受圧板と化粧板を設置する時にボルトで固定すると考えており、プラス接着剤と考えている。接着剤不要も含めて検討中。不陸調整材も同じ。材料だけでなくトータルなやり方を含めて進めていく。
山尾委員長	了解した。その他に。
北原委員	資料 1-3 について、今回の説明でも基本的には「案イ」「案イ」のグリッドを用いた方が十分に安全だと説明いただき納得したが、「案イ」と「案イ」の違いについては説明はなかった。西面・北面に受圧板を使用しない違いはどうでてくるのか。資料 1-7 では受圧板を付けない場合、築石は崩落する。そのあたりの関係はどうか。
事務局	資料 1-3 の特記事項の下「※」に書いてあるが、修理履歴で考えられた結果が、南面、東面、西面、北面でそれぞれ大きく違うということと、南と東面は明治の地震で崩れてしまって本質的価値が失われている箇所になる。今まで補強の効果を検討をきて受圧板形式の方が評価としては高いため、可能であれば「案イ」を選択したい。ただ、西面・北面の本質的価値を考えて、価値を損ねない範囲での補強とし、この巻き込み型形式を選んだ。
北原委員	資料 1-7 の西面・北面の築石が落ちる可能性に対してのケアをしっかりと入れて欲しい。人が通った際に、築石が落ちてくると大きな事故になる。
事務局	石垣の西側は備前堀で人が入れない場所。石が落ちても人的被害が起きない所になる。南・東面に関しては、仮に落ちても一定の距離を確保できるスペースがある。このスペースも検討事項ではあるが、今後石垣を検討する上で築石が落ちることは必ず出てくる話で、安全対策というのは今後検討したい。
北原委員	了解した。
西形委員	補強の効果は「案イ」と「案イ」は大きく変わらないと考える。実験結果等を見て総栗石の構造物の場合、壊れる際に石垣・裏栗石のどちらが先かということだが、先に裏栗石が不安定化を起こす方を主たる原因と考えている。その意味で裏面をきっちりと仕上げておくことで補強の効果が表れると思う。従って、少しでも補強の影響を控えるのであれば「案イ」でいいと思う。議論から外れるが、外的安定と全体安定の説明をされた。基本的には外的安定でいけるが、実験結果から、全体安定、要するにもう少し大きな滑りを想定して、それにも持つようにとの考え方で、全体安定をプラスアルファ、セクションだけということよろしいか。
事務局	その通りである。実験は 2 か年にわたって実施しており、最初は背面側を延長しない補強を行い、目標性能に至らない形で崩壊した。この崩壊モードは、補強した背面側で新たな滑りが発生していることが分かったので、そこをケアする形で設計の発想として行った。
西形委員	了解した。もう 1 点、この石垣が不安定だということを検証したのは示力線か。
事務局	そうである。
西形委員	示力線で補強をやれば示力線で安定になったという検討はいらないか。
事務局	示力線は築石自体がバランスをとっているかの検討になるので、補強を施したからどうなるかには結びつかない。考え方が違う。同じ手法として改善して可能になるのはシンプルでわかりやすいが、設計の発想としてまだ途上であり、先生方を含め議論していきたい。

千田委員	飯田丸五階櫓の高石垣上に、復元建物をもう一度建てようということで非常に難しいが、大変納得のいく案を示していただいた。これは今後石垣の上の文化財建物を直していく時に、このような方向で考えていけることを示しており、大きな一歩だと思う。全国の修理をしているお城にとっても大きな成果になるのではないかな。その中で先ほど北野先生からの、この部分の石垣がしっかりしても、周囲の石垣があるので、全体の安全を確保していく必要があるというのは指摘の通りで、例えばどこまで石垣に近づけるのかを今後あわせて考えていく必要がある。 今回の説明で、大きな地震があっても栗石層が崩れないようにできるということは、想像を絶するすごいことである。石垣の文化財価値を保ちながら改良ができることはすごいことと率直に思う。 「案イ」「案イ'」で、文化財の価値を保つためには「案イ'」で納得しているが、例えば「案イ'」で飯田丸五階櫓の西側の石垣面が堀に面していて、築石が落ちたとしても直接人にあたらないというのは、その通りだと思う。対岸側には行幸坂があって公開時には、お客様がそこを通り、堀を挟んで見事によみがえった飯田丸五階櫓がそびえているという、そういう光景になる。せっかくここまでこだわって石垣の修理をして飯田丸五階櫓を建てるのだから、行幸坂の植生も石垣が見られるように適切にコントロールしていくべき。そういったことも今後連動してくることをぜひ書き留めていただきたい。 石垣の上に櫓を建てて、もう一度お客様に入っていただくことが実現できそうである。天守でも様々な最新のバリアフリー化や、蝕知模型による天守構造がわかる展示など、多くの人にお城を開き、熊本城で歴史を体感していただく取り組みをしている。復元検討委員会で、すでに許可を得ていたものを、もう一回建てるということになるので、手続き上の多くの問題も出てくるし、耐震強化の問題もあるが、復元建物であっても様々な工夫ができるのかご検討いただけるのか。
事務局	行幸坂の桜は、別の委員会で事務局で協議している。建物の設計方針についてはこれから詰めていくが、ご意見を踏まえてどこまで可能なのか検討していく。
伊東委員	今後石垣の上に五階櫓が建つことを考えて人の安全を考えているが、地震直後は上に建物が建っているから壊れなかったとか、壊れやすかったとか、その後石垣と上の建物と分離されて議論が進んでしまったように思う。建造物が石垣の上に乗っても大丈夫ということが定義がされているのか。
事務局	数年前に、飯田丸は数値解析で安全対策を検討し、建物が築石に乗っている場合、若干だが関連性は増すという結果が出ている。大林組の実験では、復元した五階櫓の耐圧盤を再現し、櫓相当の加重をみこんだものを乗せて実験している。
山尾委員長	資料 1-7 の栗石層の内部摩擦角は 35.6° と。もちろん実験ではあるが、この熊本城だけの話なのか。ある程度の変動幅があるのではないかな。
事務所	今まで検討したのが、天守閣の石垣と飯田丸の石垣。両方とも同じような数値だが、今から解体していくところでは未知の部分もあるので、全然違う数値というリスクもある。これは個別の設計の中で、それぞれ試験を行って慎重に検証していく必要があると認識している。
山尾委員長	大体意見が出たと思う。事務局の提案でよろしいか。意見が無いようなので、了承する。

事務局	平櫓排水路検討の発掘調査案についての説明。
山尾委員長	ただ今の説明についてご意見・ご質問をお願いします。
北野委員	トレンチの配置計画については、これでいい。その調査の結果に基づいて、水路のルート、排水溝としての遺構の保存状態をみて使うかの判断をすると思う。排水溝の検討をするなら現況平面図でもっと詳細な図面があるべき。
事務局	1/250 の下図に、調査した 1/20 の図をはめ込んでいるが、この縮尺で見せるために縮小して情報が落ちている。
北野委員	現況の地形の高低が平面図でわかりづらい。水関係の検討の場合、その現況地形と調査で、盛土厚、近代の盛土厚がわかってくる。
事務局	測量はやっているので、見せ方を考える。
千田委員	礎石が下屋の部分でかなりずれているが、実際にはどうなっていたのか。
事務局	図の緑のラインが、建物を復旧する場所を示している。石垣や遺構の図は地震後に変形した状態を示してるので、石垣の天端のずれが出ている。
千田委員	天端方向が出ていたとか、下屋でいうと、礎石に乗らない場合はどうするとか、排水以外にも課題がある。
事務局	確認してまた報告する。
千田委員	そのあたりを介入するなら、この調査はこのままでいいのか。ただ地震で崩れたということであればこれでいいと思うが、そもそも建物を乗せていいのかに派生しないか。
事務局	この石垣の平面図については被害状況をそのまま載せている状況。今から承認いただいた範囲で石垣の解体調査を行い、解体成果を踏まえて復旧勾配等を考えていく段取りでいる。建物だけの土台木の位置関係については、整合させて検討する。
事務局	建築側から一つ。排水については、下屋部分を平成 19 年に修理しているが、地震前の段階ですでに漆喰が浮いている状況で、いつもこの下屋の部分に水が溜まっている状態であり、このような調査が必要だと考えた。建物の保存修理をする際は、修理をしてもまた同じような状況になるかもしれないということで、排水調査の指導があり動いていたのが最初の調査予定。建物の方は、礎石の上に乗せるような形で進めていく。
山尾委員長	今調査を予定している排水路がどのあたりにあると想定しているのか。
事務局	確認できているのは、排水口の背面だけ。レーダ探査では御裏五階櫓の石垣の角に向かってのびる排水路しか見つけられなかったので、この排水路を旧排水路に接続するかたちで生かすしかないと考えている。今回、トレンチ 1・2 を調査することで他の方向の排水路が見つかり、その旧排水路を使うことができれば一番いい。
山尾委員長	旧排水路を見つけるためのトレンチ調査も、大きな目的だと思うが、トレンチの位置だけで達成できるか。
事務局	まずは最小限の範囲でトレンチ 1・2・3 を調査して、確認できた情報の中からさらに必要なものがあれば、追加で検討させていただき調査計画を立てていきたい。特別史跡なので、すべてを一気に行うのは難しいので段階的に進める。
北野委員	こういった石垣面に飛び出した排水路は、暗渠で巡っているのは、わりと早く終わってしまふことがある。広くレーダ探査を行って、解析もやって、そこしかないならその可能性は高いと思う。調査は最小限でやってみることで納得できる。レーダー探査の範囲を教えてください。
事務局	この曲輪全体で石門から不開門までやっている。

北野委員	了解した。
山尾委員長	他にご意見なければこの提案の案でよろしいか。(委員了承)

本丸御殿下石垣復旧方針案	
事務局	本丸御殿下石垣復旧方針案の説明
山尾委員長	ただ今の説明に対してご意見・ご質問をお願いします。
北野委員	事前に現地で 1 か所ずつご説明いただいた。今回提示された基本的な復旧案は、おおむね妥当なので、これで進めていただきたい。具体的には、詳細な断面図と勾配の図と石垣面の段彩図を合わせて、その差異を細かく検討していくことになる。その上で 2 点ある。まず 1 つは、資料 3－1 の No.21 工区①で、H343 は経過観察と思うが、ここに限らず天端石の状況をチェックしておくこと。石垣面だけでなく天端石は地震があった時に一番飛びやすい。その修理は今回ではなく上面の整備の時にやればいいと思うが、緩んだ天端石のチェックも全体に対してやっていただきたい。資料 3－2 ③ No.20 工区の H416 について、ここは今回大きく崩れた。長局周辺の石垣はいずれも 4 期（1611～1624 年頃）に本丸を拡張した時に勾配が急になった所で、時期別に詳細に調査していただいたおかげで修理履歴と被害の関係が非常によく分かるようになってありがたいが、この 4 期の所が崩れたのは勾配のこともあるが、地盤が結構弱かったのだろう。これは被災直後に天端を見たときに大きな亀裂と地面の陥没があった所だったと思う。地盤を今後どうするのかも合わせて検討しなければならないと思っている。この資料 3－2 ③で見えている不織布が見えるところの修理はいつか。
事務局	長局櫓の復元の時の環境整備の際にやっている。
北野委員	ここは相当解体しているのか。
事務局	石垣の解体でなくて、内側の土が見えている状態。
北野委員	この上面は相当盛土しているのか。
事務局	はい。
北野委員	ここは長い間、沈下してきているし、本質的に何か問題がある所の 1 つかと。地震後の沈下とか亀裂の状態をみていくと、修理の中でどうやって処理していくかをぜひ検討していきたい。以上 2 点。
事務局	少し補足させていただく。北野委員のご指摘を検討するために、次回にレーダ探査の結果やボーリング調査の結果を踏まえて全ての資料を提出させていただく。縦断面図・横断面図は必須の資料として提示させていただくが、段彩図作成については、S 字のように波打ったように変状した石垣が多くて、どこに基準を設けていいか非常に難しい。本丸御殿の石垣での段彩図に関しては、作成の検討は行うが、まずは縦断面図・横断面図を基に石垣の解体範囲の検討をしていただきたい。段彩図はいったんご容赦いただきたい。
事務局	資料 3－1 に、令和 3 年度の今後の進め方を示させていただいている。次回の 3 回目の委員会には、今の資料に基づいた解体ラインの案を示させていただく。また、復旧勾配の検討もしていただきたいので、該当する資料も提示して審議いただこうと考えている。今年度最後の委員会には、石垣の耐震診断結果報告を出そうと考えている。先ほどの飯田丸と同じように示力線に基づいた検討をするために、業務委託で資料の準備を進めている状況で、結果に基づいて石垣が危ないかどうかを報告させていただくとともに、長局櫓跡の崩壊した北側石垣の築石の石材対照もしているので、こちらの復元石垣面の復元案を提出させて

	いただく。石垣裏栗石の復旧案についても示力線法に基づき提案をさせていただきたい。具体的には補強をするかどうかを踏まえて全て提示させていただく。今年度と来年度の前半をめどに、本丸御殿の石垣の復旧設計を固めていきたい。
千田委員	修理の方針は、現地でもいろいろ教えていただき異存はない。詳しい資料の中で具体的に検討を進めていくことでよい。かなり大規模な石垣の修理が必要だが、インフラとして設けられた大規模な電気配線等があるという状態で、解体修理ということになれば、この配線をどうするかが出てくる。どのように修理するかは委員会で検討しながらだが、そのたびに配線を動かすのは非効率で、万一の事故も避けるべき。配線等は、本来文化財を修理して安全性を確保するとの兼ね合いでどうするのか、中長期的にご検討して欲しい。
事務局	了解した。
山尾委員長	本丸御殿下石垣復旧方針案ご了承でよろしいか。(委員了承)

東十八間櫓・北十八間櫓・五間櫓下石垣復旧方針案	
事務局	東十八間櫓・北十八間櫓・五間櫓下石垣復旧方針案並びに復旧工法案の説明
北野委員	東十八間櫓と東櫓門の成立が４期（1611～1624年頃）であるとの成果は画期的である。本成果により東十八間櫓台石垣の内部が総栗石であることも説明できる。
北野委員	H174 背面のクラック、特に石垣面に対して斜めのクラックの発生要因を明らかにしてほしい。例えば、裏栗石の沈下、東十八間櫓台石垣の増築過程での盛土や地山との関係等が考えられると思うが、これら要因を考慮して復旧方法を検討してほしい。
事務局	現在ボーリング調査、レーダ探査を実施しており、少しずつ旧地形が分かってきている。引き続き調査、検討を進めたい。
千田委員	石垣構築の際、必要な石材をその都度切り出して調達するいわゆるオンデマンド式の石材調達であるならば、事務局の説明は理解できる。しかし、他の城郭の事例から一度に大量の石材を切り出して、工事の進展状況に合わせて運んでくるという手法で石垣を構築することも分かってきている。そのため、石材形状の分類（方形、非方形等）と石垣構築の分類は慎重に考える必要がある。 石垣面毎に年代の区切りがあることに違和感がある。石垣構築の工区区切りが石垣面毎なのか、丁寧に調査、検討してほしい。 また、園路として使用する場所や人が溜まる場所では石垣の安定性を確保してほしい。
事務局	了解。
山尾委員	H167 の石垣は４期（1611～1624年）に構築、５期（1625～1632年）に修理となっているが、このような短期間に修理が必要となるのか。
事務局	石垣履歴把握の作成方法は下記のとおりである。 ①現地を確認する。 ②オルソ立面図を PC 上で拡大して観察し、「目地が通るか」、「石材の形状（方形、非方形等）」を指標にして特徴を整理し、境界線を作図する。 ③各特徴を時系列（新旧関係）で並べる。（積み方の関係から新旧関係を見出す） ④他の城郭との比較等から各特徴の年代を設定する。 なお、H167 の石垣履歴については、寛永２年（1625年）に地震があったことを文献から見い出している。当該地震が原因で修理されたものと考えている。今後発掘調査等が進む中で、出土物等から実年代を検証したいと考えている。

事務局	資料４－３ 石垣解体ライン検討のために復旧勾配基準設定案の説明
北野委員	第２案の基準Ｂの位置は陥没等変状していないのか。
事務局	していないと判断している。
北野委員	H165、166 は入隅部で変状が少ないと考えられるため、この場所を基準として勾配の検討を進めて良いと考える。また、櫓は形状が決まっているため、被災により変状した櫓台石垣に乗せると矛盾が生じるのは仕方がない。建物の安定性が確保できるのであれば、多少のずれは問題ないとする。
伊東委員	提案どおり第２案で進めてよい。ただし、土台木という表現ではなく、土台という表現にしてほしい。
千田委員	櫓は重要文化財、石垣は特別史跡の構成要素で共に大事なものである。しかし、建物を石垣に合わせて変形させることはできないため、状況に応じて調整せざるを得ないと考えている。
山尾委員	櫓の角と石垣の隅角部が重なっている第２案が良いと考える。本案をベースに検討を進めてほしい。
北野委員	もし仮に H167 の裏側に埋没石垣等があるならば、耐震診断に反映した方がよいので、必要な調査を実施した方がよいのではないかと考える。
事務局	現在実施しているレーダ探査の結果を検証し、埋没石垣の有無について確認したい。

現地 ・ 監物櫓下石垣解体完了視察 ・ 平左衛門丸発掘調査視察

閉会
