

**令和 3 年度（2021 年度）第 3 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 10 月 18 日（月）10 時～16 時

会 場：熊本市国際交流会館 4 階第 3 会議室

出席者：山尾委員長、伊東委員、北野委員、北原委員、西形委員 （リモート）千田委員

文化庁：市原調査官

文化市民局：横田局長

熊本県文化課（リモート）：能登原参事、岩下主任主事

熊本城総合事務所：網田所長、津曲首席審議員、濱田副所長、古賀技術主幹、田代主査、遠山主査、
馬渡主査、江渕技術参事、河田技術参事、立石技術参事、柏木主任技師、
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、嘉村文化財保護主任主事、下高文化財保護主任主事、
佐伯文化財保護主事、中村文化財保護参事、井文化財保護主事

熊本市文化振興課：北野課長、赤星課長補佐、松永文化財保護主任主事、三好文化財保護主任主事

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

次第 1 開会	
事務局	事務説明

次第 2 審議 本丸御殿下石垣復旧措置案	
山尾委員長	「本丸御殿下石垣復旧措置案」について事務局より説明願います。
事務局	（「本丸御殿下石垣復旧措置案」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。
千田委員	数寄屋棟北面の H370 について、間詰石を入れる際にジャッキアップしながら入れていくことが、技術的に可能ということだが、ジャッキの荷重が石にかかって、それによって石が割れてしまう可能性を写真を見て思った。もしそういう方法が可能なら熊本城にとっても全国の城にとっても有効な方法だと思うが、危険性があるので慎重に進めていただきたい。
事務局	ジャッキの使用については慎重に進めていく。
西形委員	ジャッキアップの高さが 1.5m ぐらいで比較的大きくなく、千田委員の指摘より安全側にあるかと思う。ただ注意は必要。もし可能であれば将来役立つようにして欲しい。
北野委員	H370 の突出した築石だが、基本的には奥に入れ替えるのか。
事務局	入れ替える。
北野委員	通常考えると裏から栗石が出てきているので石を取らないと入らない。現状で片付けるならジャッキで隙間を開けて詰め石を入れてやるが、栗石があると難しい。H370 については現場の状況次第で部分解体もあり得るか。 各石垣の解体範囲の決め方はしっかり検討しているので、考え方は提案のままでいい。各石垣で最大の解体範囲を示しているが、実際の解体工程は赤線の所ではなくて、変状が大きいところから順番に解体しながら、現地を見て残せるところは残していくことが一番大

	事なところ。解体ラインとした赤線が石垣の本質的価値とされる歴史の証拠と構造安定性のせめぎあいのところなので、現地で文化財と土木の担当で協議しながら進めて欲しい。
事務局	H370 の石垣はジャッキアップした場合にどの石が動くか示したい。それが最小の範囲で収まれば部分解体も視野に入れながら方法を提案したい。 赤線の解体ラインをどこまで回避できるのか、解体工程の検討の中で石工も含めて協議し、なるべく本質的価値の石垣を解体しないように進めていく。
伊東委員	数寄屋棟について、建物がある状態で石垣の上端の面を十分に観察できているのか。H342等は築石の突出の状態を見て範囲を決めているが、建物下の観察で違う結論が出た場合はどうか。中身は実際は見えないのでそこについて聞きたい。
事務局	今回の検討対象である本丸御殿石垣の状況を、全て高所作業車等を用いて観察した。石垣面としての観察は終了しているが、例えば建物の下とか建物の解体修理で出てくる亀裂などについては反映されていない。また建物の被災状況については確認できているが、石垣という観点からは、まだ詳細な把握はできていない状況。石垣の解体が決まった場合に、建物を解体した上で調査をして、石垣の解体という流れになる。
北野委員	資料 1-2③の長局棟東面の H415 について。最大 5 cmの変状を許容した場合の解体範囲ラインはどのようなプロセスで議論を進めていくかの説明は無かった。例えば孕み出しの大きい部分を解体して、一度解体修理されている緑線の背面の状況を見て、その段階で再検討するのも案と思う。修理された背面の状況も構造を考えると重要。今日ここで議論しないならば、この先どう進めるのか考えを示して。
事務局	資料 1-1 を見ていただきたい。今までの検討の経緯として、平成 29 年 9 月 28 日の文化財修復検討部会の本丸御殿建物被害報告の中で、建物側からの検討として、建物が復元で石垣が本質的価値であることから、石垣は現状維持して建物を修理する提案がされた。しかし、実際に石垣を見ると不安要素があるので、建物からの検討といったん切り離して、石垣からの検討を行っている。あくまでも今回は石垣からの検討だけということで石垣解体修理案の資料 1-2③を提案している。 石垣については、石垣の上に何がのるかで取り扱いが変わる。重文建造物か、復元建物か、あるいは復元建造物でも完全木造復元建造物か、外観復元の現代建造物か。このため、今回は石垣だけで見た場合の石垣変状解消ラインとして提示して、次回は建物の方に戻って建物側から石垣について検討したものを提示する。復元建物をいったん解体していくので事務局の中でも検討・報告して改めて提示する。
山尾委員長	H370 の突出した石材を西形委員の指摘のように、ジャッキアップ工法の可不可について条件をまとめて欲しい。次の他の石垣でも参考になる。
事務局	承知した。
山尾委員長	他に無いなら、「本丸御殿下石垣復旧措置案」については事務局案で了承ということで委員の意見を参考にしていきたい。

次第 2 審議	東十八間櫓・北十八間櫓・五間櫓下石垣復旧措置案
山尾委員長	続きまして「東十八間櫓・北十八間櫓・五間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	(「東十八間櫓・北十八間櫓・五間櫓下石垣復旧措置案」について説明)
山尾委員長	事務局からの説明について委員からご意見・ご質問を。

北野委員	2点ある。1点は、資料2-2-4から2-2-6の不開門のH148・149にかけて。H148は不開門の寄掛柱のある石垣で、2つの面とも、かなり崩れている、あるいは明治22年の地震でほぼ解体されている。H148・H149両方とも矩勾配でなく、反りが無い。熊本城の櫓門の石垣の勾配が気になる。石垣秘伝書を見ても高さ2間とか3間の櫓門の石垣は非常に反りが少ない。本当に直線なのかどうかは疑問がある。熊本城全体の櫓門の中で低い石垣の勾配を検討した上で判断して欲しい。 もう1点が輪取りがある石垣について。H164は断面の分析によっておよそ4つの勾配からなることがわかってきた。資料2-2-13～16にあるが、資料2-2-14の右下の平面図上に色分けで勾配の違いを示してあり、これと資料2-2-16の横断図No.15に屈折点が表示されている。この2つの図を見るとH164には本来勾配というのは4面あったのではないかと考える。復旧勾配の区分けの中で断面No.15は本来②と③の境になるべき。今回修理する時も屈折点をしっかり意識して修理していかないと被災前の状況に復旧できない。この点を明示した図にして欲しい。資料2-2-16の下図を見ると、4面を意識して書くとNo.8やNo.29に弱い屈折点ができるように感じる。これは当初の石垣がどのように設計されたかということに係る学術的にも重要な点になる。今回の分析でも、石垣設計に迫るような重要な点が抽出されているので、修理にあたっては屈折点を明示した上で検討して欲しい。
事務局	H148・H149の復旧については、被災前の状況に戻すことを考えているので、まずは被災前の石垣の接点を考えている。また、指摘された熊本城本来の矩勾配については、熊本城調査センターで検証を進めたいので、復旧事業と分けて考えていく。H164の構築当初の設計についてはセンターで検討して提示する。 H164の隅角部については、資料2-2-14の右側の図にすりつけの考え方を示している。例えばNo.8～15のすりつけの考え方、No.29～15のすりつけの考え方があり、下の図面①と④のすりつけの考え方となる。これはH164の両サイドの石垣H163とH165の復旧勾配が確定していることがあり、これらにすりつけざるを得ない。基準勾配で②③があり、隅角部にあたるので、①④は左右の石垣の勾配に影響せざるを得ず、すりつけをするしかないためこのような図を用意している。これ以上の提示は難しい
北野委員	不開門のH148は、反りがあるのか直線だったのか根拠はあるか。
事務局	ひかり付けのある寄掛柱が用いられていた。それが根拠。
北野委員	勾配があったものを無勾配で復旧していくと本来の石が納まらな可能性があるので心配。
事務局	勾配の確認はするが、基準をH162にするので納まらないことはまずないと考えている。
北野委員	H164だが、これは両サイドにすりつけるのではなくて実際下部は残っているので、そこを基準にすると屈折点が3つあったように積んでいかなければならない。すりつけるという考え方ではなく、実際当時も重しで糸を張ってそれに合わせて4つの面を作りながら積んでいると思うので、すりつけるというのは違うように思う。基本的にこのような設計になるのはいい。
事務局	H164の構築当初のことか。
北野委員	被災前の姿がH164に3つの屈折点があったのではないか。
事務局	石垣上部については江戸期の中での修理が想定される部分であり、下部に残る構築当初の状態であったかは検証はできない。
北野委員	資料2-2-16の下図でしかない。横断図で3つの屈折点があるので、本当に屈折点1個

	ですりつけるやり方か、石垣の裾の3つの屈折点から上がるのがいいのか。
伊東委員	石垣の復旧は、石垣の価値を失わないように決めていくということ。熊本城の安全を確保するために新しい技術で石垣が崩れないようにしたところはあるが、今回はどうか。すでに方針が決まっていたのか、あるいは今後決まるのか、確認したい。
事務局	今回、まずは被災した所を修理するかということになる。解体して無くなってしまった所に対してどのような積み直しができるか、あるいは、補強を入れるか入れないか。それと入れられる場所を今回は確認しなければならない。その上で補強を入れられる場所、あるいは補強を入れる場所は、今の段階でどのようにしていくのか、今後検討していきたい。もう一つ、今後、各石垣で耐震診断結果報告もしていくが、その診断結果を踏まえて今後どのように対応していくかを、検討する流れになる。
千田委員	資料 2-2-9 の中で H162 の五間櫓下石垣裾の昭和 34 年のコンクリート補強の図面が入っていた。これは石垣を押える機能があったと思うが、特別史跡として違和感を感じる。今であったら違った形で裾を押えることを考えるのではないか。コンクリートが一部断裂しており、元々の設計値の役割を今後も果たしていけるかが心配。また、石垣を修理していく中で熊本城の特別史跡としての歴史的景観をどのように高めるか。石垣修理の方針と共に近代以降の補強施設を現状のままでいくのか、歴史的景観に配慮した形で改善がはかれるのか。検討して委員会に提案して欲しい。
事務局	H162 裾のコンクリート補強については検討して次回に提案する。
西形委員	資料 2-2-40 だが、H164 の解体はかなり大変。安全性を再検討する必要がある。非常に勾配がきつく、栗石がルーズでありあまりいい状態ではない。
事務局	資料 2-2-40 のままの設計で進めて、厳しい場合は相談させていただく
山尾委員長	北野先生から指摘の屈折点については本質的価値に関わってくる可能性がある。北野先生に聞くが、このような石垣作りをするものなのか。
北野委員	長い石垣の場合に、輪取りという方法で対策をしている。輪取りを曲線で湾曲しているように理解している人もいるが、測量していくと点をもって成立していく事がわかる。どこに点を持って当時設計しているか、現場でどう施工しているのかはわかっていない。今回の復元にあたり被災前に戻すのが原則だが、屈折点を現場で押えて進めることにこだわった。
山尾委員長	同じことは H167 でも言えるから、精査しておいた方が後々見逃したということにならない。非常に大事なことで、あったのかどうかを確認をしているということは重要。
事務局	このことは引き続き進めていく。
山尾委員長	意見はあったが了承ということでよろしく願います。

次第 2 審議	平櫓周辺石垣危険部位措置
山尾委員長	「平櫓周辺石垣危険部位措置」について、事務局より説明を。
事務局	(「平櫓周辺石垣危険部位措置」につての説明)
山尾委員長	平櫓周辺石垣危険部位措置について何かご意見・ご質問は。 ご意見はないので、了承ということでよろしく願います。

休憩

次第２ 審議 宇土櫓続櫓の耐震補強案の検討	
山尾委員長	「宇土櫓続櫓の耐震補強案の検討」について事務局より説明を。
事務局	(「宇土櫓続櫓の耐震補強案の検討」についての説明)
山尾委員長	委員からご意見・ご質問を。
西形委員	耐震性能表において東西方向の応答層間変形角が 1/20（最大値）となっている箇所があるが、それに対する対策はいらぬのか。表の下の対策案にも東西方向について触れられていないが。
事務局	建物の耐震診断指針により耐震性能の目標値として、耐震診断の代表値の 1/30 をクリアにすることを一つの目標にしている、一番変形するところ（最大値）においても 1/15 以上をクリアにすることを目標にしている。したがって、耐震性能としては目標値をクリアしている。
伊東委員	資料 4－5 で続櫓の 2 階部分に耐震補強のための鉄骨柱が 4 本立ちあがっているが、鉄骨柱の頭の部分は何らかの部材でつながるのか。
事務局	つながらない。既存の木梁を支える構造としている。
伊東委員	了解した。補強鉄骨の足元に R C 基礎が入るが、土台の高さの中に納まるのか。
事務局	X2-4 間は、床高が非常に低くかったので独立基礎にしている。鉄骨地中梁で鉄骨足元をつなぐ方が安定するが、ここだけは難しかったので資料 4－5 のような構造とした。X8 通りの北側については床下に十分な空間があることを確認しているので、地中梁でつなぐ構造にした。まだ石垣の検討とリンクしていないので、建造物の耐震補強として求められる最小限の基礎として計画している。
北原委員	補強の方法としてこのやり方であれば別の壁が入るわけではないし、既存の軸組がある中で、耐震補強をどう納めていくかを考えると、今回提示の鉄骨での補強が一番妥当と考えている。 X8 と X11 の構面にも面で補強が入っているが、ここに入れることで他の部分に影響はないか。バランスよく補強が配置されていると考えていいのか。
事務局	すべての柱の層間変形角をチェックすることが可能なので、一部突出して補強することによって逆に不利側になるような応答値が出る柱がないことは確認している。
北原委員	先ほど、事務局からの説明で建造物と史跡ですり合わせながら検討を行っていくということだが、今の段階でどれだけのすり合わせができているのか。また、今後の方針は。
事務局	同時並行で石垣の補強について検討している。石垣の結果次第では、足元（基礎）の形状が少し変わるということを建造物でも想像しながら石垣の検討結果を待っている状況。
市原調査官	今後、石垣の結果により調整を進めていくということだが、その中で例えば基礎を少し広げて強度をプラスしていく話もあったが、他にどのような方法があるか。次の審議で考えやすくなる。
事務局	いくつもあるわけではない。孕んだ石垣の上部に建物を検討している中で、石垣が NG となった場合に、建物が崩壊しないように建物だけで検討するのは難しい。ただ石垣の一部が崩れても建物を面で支えて倒壊を防ぐとなると、べた基礎や耐圧盤といった形で、栗石が残っている部分で建物を支えるという方法を考えているが、その他の方法で具体的な検討は行っていない。
市原調査官	建物の構造をあらかじめ考えられるわけではなく、ゼロから計算し直すのか。
事務局	そうではなく、建物としては今回の補強案がベースになってくる。石垣が崩れても建物が

	崩壊しないように残った部分で他の部分を支えるような構造の検討は出てくる。
山尾委員長	モデルの境界条件について、続櫓の北側には五階櫓があり、五階櫓側とどのような繋がり方をするかにもよるが、五階櫓の剛性が影響がないとは考えられない。建物がどんな繋がり方をするかで影響がでてくるが、その辺りについて考慮されているか。
事務局	まだ考慮してない。東西方向はいいが、南北方向に地震がきたときに五階櫓が受けとめるような形になる場合は少し動きが違ってくるかと。境界部分の修理方針にもよるが、五階櫓、続櫓とも時刻歴応答解析法での検討を行うようにしているので、相互作用を把握したいと考えている。
山尾委員長	将来的に切り離してやるのか、繋げてやるのかで変わってくると思う。五階櫓の検討を行う際に続櫓も一緒に考えれば問題がないのではないかな。そうすることで一体的な構造という形でどのくらいの補強をすればいいか、もっと明確になってくるのでは。今回の続櫓部分単独での検討はこれで問題ない。
事務局	五階櫓は全く手を付けていない状況。まずは石垣との連動という部分で続櫓部分の補強を先に検討を行った。今後、五階櫓の検討を行う際にはご指摘のことを含めた検討を行う。
山尾委員長	もう一点、強風の強さだが、43mとあるが、これは瞬間かそれとも平均の風速なのか。
事務局	平均風速である。基準法では熊本市は 34m と定められている。10 分間平均の数値。その 1.25 倍の風速を極稀暴風の数値としている。
山尾委員長	今の自然の状況を考えると、既存の想定値では測りきれない可能性がある。実際どのくらいの安全率を持つべきか検討していただくと皆さんが安心する。
北原委員	できるのであれば考えうる最大のもので検討した方がということになるが、地震力も基準法の告示に定められているので基準法に則って行えばいいのではないかな。したがって風圧力の計算も同様に基本的には基準法に則って、熊本市の基準で検討を行えばいいのではないかな。今後も宇土櫓の五階櫓などがあるが、より高い精度で検討を考えていけばいい。
山尾委員長	その他何もなければ、宇土櫓続櫓の耐震補強案については皆様のご意見を含めて進めていってほしい。

次第 2 報告 平左衛門発掘調査成果報告	
山尾委員長	本日の最後の「平左衛門発掘調査成果報告」をお願いします。
事務局	(「平左衛門発掘調査成果報告」の説明)
北野委員	資料 14 ページの断面図で、盛土の上面に傾斜した凝灰岩層がのっている。これが加藤期の盛土か。実際に明治期の遺物は無く、凝灰岩層を明治期の層が切っているのか。
事務局	凝灰岩層は均質な層で、どこで切られているか難しい。最後の資料 19 ページの土層マトリックスで表現しており薄緑が明治期の盛土になる。明治期の盛土は 2 トレンチで終わっているが、凝灰岩層は全体に広がっているので明治期とは対応しないだろう。むしろ加藤期とセットで考えた方が自然ではないか。よって凝灰岩層は明治期の土には入れなかった。
北野委員	石垣の背面としては変わった層が入っているということで、なかなか理解がしづらいが、この凝灰岩の由来は、熊本城の地盤の地層か。熊本城石垣で背面に入る場所はあるか。
事務局	加藤期の熊本城石垣 2 期の石垣背面は確認していないので背面に入るかは難しい。似た土がどこにあるかと言えば、平左衛門丸の西側の堀、あるいは飯田丸の備前堀北側の空堀の壁に同じような土がある。そのあたりから持ってきた可能性はある。
北野委員	いずれにしても熊本城石垣 2 期の整地層が確認できて、埋没石垣があったとしても、さら

	に西側の可能性があるということで、得られた成果は大きい。平左衛門丸北側に初期の石垣の小段がある。そこまでいっていないようだが、高さはどれ位か。
事務局	小段と比較的近い高さと思われる。
北野委員	地形断面を入れたものを提示して。熊本城以前の層が見つかっているので、旧地形との関りや、北側の小段との関係も重要になってくる。
西形委員	第 1 トレンチの地割れだが、これは明らかに石垣に引っ張られている。動いていない、広がっていないようであれば、通常は砂を流し込む。あとは上面から余分な水が入り込まないようにカバーする。現代工法だが上からルートパイルを入れる工法もある。
伊東委員	発掘の際に襖の引手が出土しているが、明治期の盛土から出土したのか。
事務局	出土した土層からはわからないが、遺物としては本丸御殿で出土している金具にも桔梗文と五三の桐の組み合わせがあり、加藤家の菩提寺本妙寺の硯箱にも桔梗文と五三の桐の組み合わせがあるため五三の桐は古いと考えている。大きさからは御殿使用のものではないかと考えている。
北野委員	資料 10 ページの第 2 トレンチの土層断面図で明治期の土層に切られた盛土層は、版築層だという説明だったが、第 3 トレンチの盛土層は凝灰岩層が上に乗っており、それより下になる。凝灰岩層よりも西側になるので、同じ資料で理解が違うのか。熊本城石垣 2 期か 4 期かということだが。
事務局	凝灰岩層自体は本来は全面的にあったと考える。上位が明治期に切られているので、この版築層が凝灰岩があったとしても、切られているということで現在は見られないと言えるのでは。
北野委員	現石垣の背面の土層ということもあるか。
事務局	石垣と盛土の関係を確認するまで掘っていないので現状では不明。
北野委員	いずれにしても当初の目的とした埋没石垣を想定したラインではなくて、もう少し西側に古い構築物があったことがわかって、地割れが何の影響かを解釈して欲しかった。
事務局	続櫓下石垣の栗石層が見えていないので、地割れと栗石層の関係はつかみきれていない。
山尾委員長	資料 18 ページの埋没石垣は、現状の石垣の下に存在していると想定していると思うが、それを確認する方法はあるか。
事務局	今回、事前に地中レーダ探査をした上で発掘調査している。埋没石垣は版築層の西側にある可能性を想定しており、そこを掘れば最終的に確認できる可能性はある。
山尾委員長	調査の状況から範囲もわかったし、今後の石垣を積み直す際に調査する可能性は。
事務局	H443 の高石垣も曲輪側の石垣も、石垣の解体は続櫓の真下でおさまる見込み。埋没石垣は続櫓の東側にあると想定しており、解体修理の際の調査ではおそらくわからない。
山尾委員長	特にご意見がなければこれですべての審議を終了する。事務局へ進行をお返しする。
次第 3 その他 次回の日程等	
事務局	次回の熊本城文化財修復検討委員会の日程については、令和 4 年 2 月 2 日で調整させていただきたい。
委員	了承

現地視察	要人櫓石垣復旧状況
------	-----------

次第 4 閉会
