

平成 29 年度 第 2 回 特別史跡熊本城跡保存活用委員会  
文化財修復検討部会 議事録

日 時：平成 29 年 9 月 28 日（木）午前 9 時 30 分～午後 2 時 30 分

会 場：審議：熊本市教育センター 4 階大研修室

出席者：伊東（龍）委員、北野委員、北原委員、千田委員、田中部会長、西形委員、長谷川委員、平井委員長、  
宮武委員、山尾委員、吉田委員、和田委員

文化庁 記念物課：五島調査官、福田研修生

参事官：黒坂調査官、西岡調査官

熊本県文化課：長谷部主幹、角田指導主事、能登原主任学芸員

熊本市文化スポーツ部：村上部長

熊本城総合事務所：津曲所長、濱田副所長、古賀技術主幹、城戸主査、源主査、江淵主任技師、西川主任技師

熊本城調査研究センター：渡辺所長、網田副所長、鶴嶋主幹、金田主査

文化振興課：濱田課長

1. 開会

2. 熊本城総合事務所挨拶

3. 資料確認

4. 報告事項 (1) 天守閣復旧整備事業について

田中部会長	それでは議事に入らせていただきます。次第 3 の 1 番、(1) 熊本城復旧の取り組み状況について事務局より説明をお願いします。
事務局	(資料説明)
田中部会長	報告事項 1 についてご説明がありましたが、何かご質問やご意見がございましたらお願いします。
北野委員	(2) の復旧基本計画策定委員会の説明の中で、参考資料 1-1、今後 20 年間のシミュレーションの話があったが、石垣工事で言えば 5 年までに 5 パーティーぐらいで、6 年目から 10 パーティーぐらいになっている。この項目に 1 つ加えて欲しいのは、検証組織というか、今この保存修復の専門部会があるが、これが実際このペースで動き出すと、今のままでは検討が無理だと思う。白河小峰城は復旧 6 年目に入っているが、3 パーティーぐらいで動いていて、計画を承認しても現場の施工の中でかなり色々な問題が出てきて、2 ヶ月に 1 回くらいこういった専門部会を開きながら、それでも足りないからメールでやり取りをする。もし、この 10 パーティー動き出したら、委員全員が熊本に住んでなければいけないくらい、1 回 1 回問題が生じる可能性があるなので、この部会の組織の検討というものを項目に入れていただけるとありがたい。
事務局	私ども検討段階である。実際の話になると細かな部会の運営であるとか、検討体等も考えないといけないと思っている。特に職人の育成ということもあるので、そういう点については

	先生の意見を踏まえてさらに拡大する、拡張するということで対応したいと思う。
伊東委員	この部会は主に文化財を守っていくことで進めているが、報告の中であった、天守閣は鉄筋コンクリート造でということやってるわけだが、6階部分建方が終了ということであった。こちらについては外観に関してはデザインを含めて今までと同じであると認識はしているのだが、復元建築ということもあり、景観上、最上階にガラスが入ってくるところもあるかと思うが、その部分のデザインがちょっと大きいので、例えばガラスの棧というか枠みたいなものが少し違って目立つようになるかと思うが、その辺基本的には変わらないのであるということを確認したい。
事務局	そちらについては、今回は災害復旧という考え方なので、6階については再構築をするが、今までの写真など見比べながら、今まで通りに復旧する形で進めさせて頂く。
吉田委員	天守復興部会のご議論について教えて欲しいのですが、エレベータの使い勝手であるが、障がい者・高齢者に限るといふ考えが書いているが、誰が使ってもいいという風にできないのか。
事務局	今回が既存の躯体を使ってということになるので、サイズが6人乗り程度であり、障がい者の方と介添えの人が1人乗れる位のエレベータになるので、基本的には障がい者や高齢者の方でご利用のご希望があられる方についてを考えており、そういう形での管理運営方法については今後詰めていくことで考えている。

<b>5. 報告事項 (2) 前回部会での意見と対応策について</b>	
田中部会長	前回部会での意見と対応策について、事務局より説明をお願いします。
事務局	(資料説明)
田中部会長	何かご質問やご意見はございましたら。宜しいでしょうか。対応策を検討されていることは多いと思うが。

<b>6. 報告事項 (3) 石垣及び建造物の復旧手法について</b>	
<b>・平成28年熊本地震による被災石垣復旧の原則</b>	
田中部会長	石垣及び建造物の復旧手法について、事務局より説明をお願いします。
事務局	(資料説明)
山尾委員	原則の①だが、危険な状態であるとの判断はどのような判断ですか。例えば隙間が何cmなど基準を作るのか、それともここにおられる皆さんに聞くのか、教えてください。
事務局	基準が作りにくいので、部会のご審議、ご検討いただいで決めていきたい。
北野委員	最後に反論したい。近代以降の遺構の取り扱いとして、西南戦争までの遺構は保護すると、それ以降は保護しないということを大きな憲法でいっている。今回災害復旧なので直前の状態に戻すということのだけれども、間知石の使用が文化財的価値を低下させていると決めているわけですね。これは保存活用計画の理念とあっている。私はやはり、天守閣の展示計画にもあったが熊本城の近代化、明治22年後の復旧であるとか、昭和35年に天守閣を建てたとか、熊本城での軍隊の活動とか、熊本市民の様々な方々の思いで建った天守閣とか、そういった歴史そのものを継承していくということが原則と、私は思っている。3年前に文化庁が世界文化遺産のオーセンティシティーの奈良ドキュメントの20年後の記念会

	合の中で、「NARAプラス20」という画期的な遺産のオーセンティシティーの考え方を示した文書で、今後のオーセンティシティーの基準になると思っている。その中で課題だということで謳っているのが、遺産化プロセスの多様性、要するに遺産というのは近代の中で生み出され、それを地域の人たちが、活用し解釈して守ってきた社会的なプロセスが、本来的な価値の今までの古い価値観に影響を与えてきているから、そういうことも十分検討しながら、これからの遺産の保護をやりなさいという風に文化庁が指導して世界に向けて発信した文章がある。そういうものを熊本城の保存活用計画の中で、西南戦争までは保護対象とするけどそれ以降はしないということをどういう風に整理したのかということが、部会が違うので見えないが、間知石で処理したことを取ってしまうことが、間知石で修理した場所があることが文化財的価値を低下しているのか、逆に間知石を取ってしまうことが、将来文化財の価値を低下させてしまったことにならないのかという懸念もあるから、そこを、近代の価値というものをもう少しじっくり考えたほうがいいと言ってきた。
田中部会長	回答して欲しいということではないと思うが、私も歴史的変遷を大事にしないといけないと思うが、その歴史的変遷が破損の原因となっていた場合、それは変えたほうがいいというのが当然の話だが、それをしっかり検討するという事だと思う。
宮武委員	これは確認だが、今回修理していく方針の憲法ができた。北野先生ご懸念の部分も共有していかないといけないけれども。この資料3の中で上と下で明確に分けてあるように、通常の文化財である日本城郭の補修方針は、下段であると。そうではなくて、災害復旧という特異な事業であるから、今回進めていく事業としては上であると。そうはっきり分けられたことは評価できる。先程資料1の復旧基本計画のなかでこの原則を位置づけたり、謳い上げたりするのか。
事務局	今回の部会での審議内容は、基本計画でも記載する。今回は特別史跡としての遺跡についての話をするが、全体会議では建造物についても話をする。
宮武委員	今度は全体会議で建造物との整合についても取り扱い方の調整が必要かと思う。
山尾委員	復旧の原則は一番上の地震直前の状態に復旧するという事だが、補足事項はどのような位置づけなのですか。枠の外なのかはっきりしたほうがいいと思う。
事務局	前提として進めていくところで、枠の外に補足的に書いている。
山尾委員	これがベースになって実施するという風に、もう少し明言したほうがいいのではないかと感じる。補足事項というのは位置づけが下がってしまうのではないかと感じる。
事務局	表現を検討する。
西形委員	①と②は、石垣を安定化させる作業と、第三者の安全の確保であり、この2つは関連しているようで別問題として取り扱うべきかと思う。もちろん石垣を安定化するが、100%安全とは言い難いので、別途安全対策は必ず要ると考えてやっていただければと思う。
田中部会長	補足事項の3つ目「安全確保と文化財価値の保全を両立する。」にあたる。

<b>7. 報告事項 (4) 天守閣復旧整備事業について</b>	
・大天守石垣解体範囲について	
田中部会長	天守閣復旧整備事業について、事務局より説明をお願いします。
事務局	(資料説明)

宮武委員	内面石垣の取り外し方、背後の安全勾配がとれない場合については、外面石垣も相当数取らないといけないとの提示が前回なされて、それは極力おさえて下さいとの話で止まっていたと思うが、今回は内面の石垣の解体範囲が赤線より上が資料として提示がなされた。その結果、前回提示された標準断面の安全勾配をカットできそうか。個別の断面でみると、安全勾配が確保できないので余分に外側を外さないといけないとか、現存している江戸期の天端部分を大幅に掘削しないといけないとか、この計画でいったときに、一律に内面を直線で取れないので、心配している外側石垣の天端部分の残す部分との関係はどうなっているのか。前回よりもいい方向にもっていけるか。
事務局	天端の部分に関しては、後ろ倒れしていたり焼損していることがありまして、それを外すとしている。それ以外の外側については触らない形で進めている。内側の石については、この解体予定ライン通りに取ってしまうと、安全勾配の確保のために栗石を大きく外さざるを得ず、もともとの栗石や外側石垣への影響が懸念されるので、解体予定ラインはさらに上げる。もちろん崩れている部分についてはやむを得ないが、特に南側や西側については、この線よりも上がる方向で現場では作業を進めている。
宮武委員	今回提示されている内面石垣の解体ラインを守ると、背後の掘削したあとの斜めにとれる状況の勾配角度でいけば、残った外面石垣の天端を余分に取り取らなくても大丈夫ということか。
事務局	その通りである。
宮武委員	前回あった標準断面の資料が今回ないので、解決されたかわからない。
事務局	後からの説明になるが、小天守石垣のところで説明するが、外側に関しては大きく取りませんし、内側についても外さなくてもいいところは外さないように進めているので、今崩れている部分などは外す。
宮武委員	前回、崩れそうな状態なら大型土のうを設置するとか、一時的に背面から抑えるなどして、外側を守るということだったが、それは問題なくなったということですね。 もう一つ、現場を見て一番心配しているのは、4-1の下段の附櫓風の入り口の建物、4-3の青色のところ。これが撤去されてH615がむき出しになっている。これをみるとかなり破損がひどい。外面の中でもH615下側の写真に写っていない部分が隙間や欠落等がとてもひどい。最終的にここをどのように最終的に戻すのか、復元してもコンクリートの壁がかぶるのか、これは入り口の復元方法の取り合わせ次第で、補修方法がかなり変わる。今のところとりあえずの解体範囲になっているが、その当たりの突合せはどうなっているか。
事務局	まずは解体範囲のラインを決めて作業を進めている。こちらをどう復旧するのか、附櫓は地震前の形に戻すが、その内側をどうするかは検討していく。
宮武委員	結局もともと附櫓はなかった訳で、平面図の青色の石垣も本来存在しなかった石垣である。積み直したH615の前、H522の端についてもかぶせる方針は変わらない。
事務局	一旦外して、確認調査はするが、最終的には地震前の状態に戻す。先生がおっしゃるかぶせる方針になるのか。
宮武委員	下半分はとりあえずの解体範囲にならざるを得ないですね。空白の部分は隠れてしまっている。施工もしくは解体調査を進める段階で方針が変わるか、復元との取り合わせで調整が必要になると考えてよいか。
事務局	はい。それで大丈夫である。

8. 報告事項 (5) 飯田丸復旧整備事業について	
・ 一本石垣養生について	
田中部会長	続いて、飯田丸復旧整備事業について、事務局より説明をお願いします。
事務局	(資料説明)
和田委員	丁寧なやり方で素晴らしいと思うが、この1枚目の左側に地震直後の写真があって、今注目しているのはこの右側の一本足の方だけど。左側の方も上の建物を曳家、解体したら内側か外側に崩れてしまいそうだけど、こちらについてはどうか。
事務局	こちらの方は、午後からの審議事項の中で、養生方法を考えているので、そちらで説明していきたいと思う。
北野委員	参考のために歴史的な事実関係だけお伺いしたいが、この一本石垣は明治22年に崩れたのと、この復元建造物を建てた時と、両方でこの辺を修理していると思うが、今回の対象になったこの石材それぞれ何石目までがどの時期かが知りたいけれども。
事務局	右手の隅石については、すべて明治22年の地震で崩壊して、陸軍が積み直した部分になる。その範囲に想定している。
北野委員	平成の復元整備時は一切さわっていないのか。
事務局	平成は、上の方だけしか触っていない。
北野委員	上の一石だけだが。
事務局	はい。天端の隅石の一石は、櫓の復元事業の時に取り替えている。高さを増したものに替えている。
千田委員	飯田丸五階櫓は全国のお城で行われており、こういった建物の一体復元の中で、最も大規模なものの一つである。現在各地の復元建物、あるいは文化財指定されているものの建物の大規模な解体・修理をした後、どういう風に建物を建てていくか、修理するかという時にも行われているような、こういう文化庁の指導の下の標準的な工法で復元されたもの一つということになると思う。解体の技法やどういう風に今の石垣など適切に解体して修理していくかということが非常に重要なことではある。建物の解体・修理の技法や課題があるとなれば、飯田丸五階櫓などしっかりと検証するということが、今後、全国のお城に対しても重要になると思うので、解体の時に取っていただくデータが非常に大事になってくると思う。
田中部会長	解体するときに原因というか、どういう状況で壊れたかとかかというのを確認してほしい。他のでもたくさんあるけれども。それと比較できる資料をできれば作ってほしい。

9. 報告事項 (6) 重要文化財建造物復旧事業について	
・ 被害状況調査その他業務委託について	
・ 長堀確認調査について	
田中部会長	重要文化財建造物復旧事業について、事務局より説明をお願いします。
事務局	(資料説明)
事務局	(資料説明)
田中部会長	重要文化財建造物復旧事業について、何かご意見等ございますか。
吉田委員	資料6の方に関しまして、特に不開門は倒壊してそのままの状態ですと来ている建物で、ああいう状態で部材の破損とか腐朽とかそういうのは、他のかろうじて建っている櫓と比べ

	て、進み具合が激しいとかそういったことは感じられるか。
事務局	破損状況がということでしょうか。
吉田委員	はい。
事務局	不開門に関しては、上の櫓部分が倒壊していて、下の門に関しては若干歪みがありますけれども残っている状態であります。これまで東十八間櫓、北十八間櫓の部材を回収してきましたが、多少の破損はあるものの、部材の方はある程度しっかりしているのではないかなと思うので、これから部材を回収していく上で、しっかり調査を行っていききたいと思う。
吉田委員	それともう一つであるが、資料 6-2 の中で各櫓の状況をチェックされているが、不開門に関して、被害状況のメモが入っていないのは意味があるのか。
事務局	資料 6-2 について、宇土櫓ほか 8 棟被害状況調査その他業務委託に係る業務のみを記載している関係で、それ以外の重要文化財建造物の内容を記載していない。あくまでこの業務委託の範囲のみ記載している。
事務局	不開門については、部材を回収して、部材保管庫に格納するところまでは進めていき、また、復旧基本計画の中で工事の状況によっては、工事用通路等で利用することを考えており、最後に不開門を再組立することを検討している状況であるため今回の委託からは外している。
伊東委員	石垣については、復旧ということで地震直前の姿に戻すという大方針が先程示されたところであるが、建造物については、今回かなり壊れたところもあり、かえって色々痕跡を確認できるところもある。明確に復元、今までと違った形で復元できるところも出てくる可能性もあるかと思うが、そういうものが出てきた時には、昔の姿に復元することもあり得るのか、そうではなくて、やはり復旧なので直前の姿に戻すのか教えていただきたい。
事務局	基本的には、災害の地震直前に戻すことが原則ではあるが、文化財修復検討部会の中で、調査結果を基にどのようにするかという方向性は決めていききたいと思う。
千田委員	長塀のことであるが、城の塀であるので、本来は鉄砲狭間があったのではないかなと思う。もし倒壊した部材などの分析で、本来の形状に迫ることができるのであれば、是非検討をしていただけたら嬉しく思う。もちろん原則、災害復旧の枠組みでということになるため、狭間の無い長塀に戻すことは、仕方がないと思うが、元々、元気に建っていた時から、いつ見ても何か違和感がある。どうするのだろうという気がしていたため、これを機会に、もし解明していただけたら嬉しく思う。よろしくお願いします。
事務局	そちらについても、今後、絵図面等でも狭間があった時期とか、そういったところも調べていく。
事務局	前回の修理報告書を見ると、やはり検討されているが、いい内容は得られなかった。そのため、今の状況になっている。 問題意識としては、ずっと持ち続けており、それらしき様子は認められる。それ以上に具体的にできるのかは、今後の課題である。先生のご意見は承っておきたいと思う。
宮武委員	資料 6-1 で出している石垣の構造解析も同時に各所でやっていく計画の中で、石垣の内部調査の具体的な内容である、地中レーダーを用いて、築石の控えの長さ等を読むと書いてあるが、私も以前、名古屋城跡や安土城跡で、地中レーダーなどをやったが、今の技術でそこまで出ない。地表から当てて裏栗がぎっしり詰まっている栗層の中に、築石の尻が挟まっている状態で反応するものは、所詮、固いものが一面で反応するだけである。そのため、どのよ

	うなことを考えているのか。また、石垣の隙間からレーダーを当てても届かないため、具体的にこれは何を委託して、どのような形で出てくるのか不思議な部分がある。仮にそれがやれたとしても、おそらく考えているのは、地表からレーダーを当てて、反応を見るのは、地表厚 30cm から 40cm 程度であるから、天端の石垣しか分からない。これでもって構造の解析のデータを得るといのは、どうなのだろうか。まあ、どういう考えなのかを聞いて、そこからである。
事務局	今考えているのは、石垣に勾配があるが、この勾配に沿ってレーダー探査をする形で、積んである、残っている石の控長を調べることを検討している。実をいうと、天守閣の石垣についてであるが、同じような業務をやっており、天守閣の場合は、レーダー探査をかけて確かに裏栗があったりすると、その積んである石の控長は分かりづらい部分は確かにあるけれども、天守閣で実験的にやってみたところ、控長はある程度は分かったので、重要文化財関係についても同じようなやり方で、積んである石垣の控長を調べることを検討している。
宮武委員	つまり、築石と築石の間の目地、この隙間を狙って、上から下にレーダーを照射して奥に届いた部分を考えていると、こういうやり方か。
事務局	目地に限らず、レーダーを飛ばして、レーダーが跳ね返ってきて、どれくらいの控えがあるか、調べることを考えている。
宮武委員	例えば、大変アナログなやり方であるが、スコープなどを実際に突っ込んでどれくらいのものがあるかを目視していく方法も取り入れないと、あまりデータが出てきても黒い膜がいっぱい出てくるだけで、築石の折れも分からなければ、先も分からない。それと何よりも、築石の長さだけはとりあえず分かったが、裏側の裏栗の状況はまったく分からない、幅も。これで、上がもつかどうか。ボーリングもやっていないと。これでいくと石垣の内部調査を踏まえて、構造解析をやるものなのかどうかは、専門家の意見も伺いたい、おそらく出てくるのは、次の課題だが、レーダーだけでは良く分からないとなって、場合によっては、天端も発掘しなければならないだろうと。先程のように長堀の調査の話も出てきたが、一番、私が懸念しているのは、爆発的に埋蔵の担当の負担が膨れ上がってくる。しかも、無計画的にこれもやってくれ、あれもやってくれという話になったら、回らなくなってくる。とりあえず、長堀だけ出してもらえますか。他の櫓台ですと、すべて同様に遺構の残存状況であるとか構造解析上、十分、分からなかった部分であるとかというの、一つ一つトレンチを入れてという注文が出てきた時に、センターで対応できる状況なのか。
事務局	その辺、流れ的に石垣の修理をできるようにいつも考えて、土木とセンターで色々検討しながら進めていこうと思っている。ただ、まだ実際に動き出してないところがある。
宮武委員	これからそこを注意していかないと、本当にセンターで回らなくなってしまうという部分があるから、構造解析であるとか、建物自体の復元に向けての検討をする時には、そういった部分を絶えず、ディスカッションしていただきたい。例えば、先程先生たちがおっしゃっていたように、元々のオリジナルの形を考えると、長堀の現状は、石垣の岸部に直（じか）立ちである。本来は城郭の常識でいったならば、石畳状の構造物が先行してあり、実はそれが面（つら）一で埋まっている。一番残りの良さそうな端っこを面的に掘るとなった時に、先行して最初の時の石畳の法面あるいは、内側の石組みの水路がでた時に、今度はそれを保全していく方向と、施工する方法とを突きあわせていかないといけない。おそらく、すべての櫓台がそうでしょうね。先行する段階の櫓台が埋まったら、あるいは地下から出てき

	<p>たら、そういう不測というか、これは予測しておいた方がいいのかもしれないが、埋蔵の方でやらないといけないボリュームと、調査の内容と、石垣の構造上把握するために必要なデータで、発掘の方に頼らなきゃいけないメニューと。それと、こういうものが出てきた時には、こう対処しなければならないというシミュレーションと、大変でしょうけども、これだけ一気に動き出したら、混乱の極みになるので、一度突き合わせるようなものを作っておいただ方がいいと思う。</p>
田中部会長	<p>体制の整備をしっかりと考えてほしいと思う。あと、石垣の構造解析は、私も疑問に思ったが、重文の建造物でなくて、普通の石垣にもこれをやって、構造解析するということなのか。気になったのは、地中レーダーは、上の平面の土からレーダーをかけて、控えの長さや裏栗の幅をチェックするという話か。</p>
事務局	<p>今、地中レーダーと書いているので、ちょっと誤解がありますが、石垣の面にレーダーを走らせる形になる。石垣の面を地表みたいな形でそこからレーダーを照射すると、築石の奥で変化があるので、控えの長さは分かるかなど。宮武先生がおっしゃったように栗石の構造までは全然分からないが、築石の奥行き、控えの長さくらいはなんとか反応がありそうなので、それをやっていくということである。</p>
田中部会長	<p>正面ですよ。</p>
事務局	<p>そうです。上面ではなく、石垣の面に対してということになる。</p>
西形委員	<p>このレーダーは、確かに私は専門ではないが、聞いていると、賛否両論あり、いけるという人と、全くダメだという人と2つあるので、よく分かりませんが、ただ、聞いていると、調査する時に周波数の選定がかなり影響を及ぼすということは聞いている。やはり、単一の周波数でやってしまうと、つかめる場合と、つかめない場合がある。色々周波数を変えて、明確な差がでるところを逐一検討していくようなことであれば、何か出てくるのかなと思っている。</p>
北野委員	<p>最近、実践例が多くて、先生方がおっしゃられた石垣表面のレーダーとレイリー波と電気である。今言っているのは、石垣の表面の話で、地盤上からも分かる情報があって、結局3つの方法は見ているものが違うので、本来、構造をより詳しく知ろうと思えば、そういうのを組み合わせる。もう一つは、土質まで知ろうと思えば、当然ボーリングを打つわけだが、水平ボーリングを打っている事例もある。そういう風になると、目地から打つのだが、背後の岩盤の状況や、栗石密度はある程度、表面レーダーでも栗石に隙間があるところとかは見えてくるので、水平ボーリングで栗石密度を見たり、多くの土の状況を見たりとか。これ、実はやっていけば、ある意味色々な方法があって、きりがなくて、構造の理解は深まるのでしようけれども。結局は、安定性に対してどうか、この評価は別に考えなければいけなくて、大きな問題にぶち当たるので。これは地中レーダーだけ書いてあるが、どういう探査があれば、今知りたい、評価できる情報が得られるのか。たぶん、土質は、色々解析するときの重要な情報になるし、栗石の厚さあるいは密度、解析のために必要なデータをどういう方法でとるかというのをきちんと計画してやらないといけないのではないかと思います。</p>
田中部会長	<p>解析の方法とどういうデータが出るのかというのは明確に分かっていて、データが出たら、どう構造解析に役立つかわからないとあまり意味が無いので、十分その方法を検討していただきたい。</p>

長谷川委員	<p>今、ずっと話題になっている石垣ですが、将来的には、上に乗る重要文化財建造物の基礎になってくる、あるいは地盤になってくるものとして、しっかりしたものになってほしいと思うが、それが担保できるようなデータがこの調査で出るかどうかはよく分からない。場合によっては、石垣が地盤的に評価できないとすれば、上の重文の乗せ方も付随してくると考えている。石垣の解析結果あるいは構造的な特徴をしっかり調べて頂きたいというのが1点目である。それから2点目は、建造物の修理方針は、先程の話でも被災前の現状に戻すのが原則ということであるが、宇土櫓についていえば、内部に鉄骨の補強が近代にされていると思うが、あれはさっきの石垣の方針に照らすと、明らかに後方の補修だということで、価値が無いものと評価するのか、僕は違うのではないかと、歴史的に価値があるような気がする。そこはしっかり、あれの位置付けを評価して、最初から価値の無いものだと念頭に置かないようにして、先のことだと思うが、宇土櫓の修理方針の中できちんと位置づける必要があるかなと思う。</p>
田中部会長	<p>石垣の構造解析、一生懸命やってもらっていますが、現実はなかなか難しくて。こういう色々な探査を入れながら、解明していかないとダメだろうと思う。残った石垣の構造はどうなっているか、計算できない。できないっていわれる、よく分からないですが。そういう構造解析はできないのに、なんで構造解析ができるのか。その辺の難しさはある。</p>
宮武委員	<p>それだけに、どのメニューで構造をかけていくかという議論の最初のスタートを、今簡略化して資料6-2に出しているが、それぞれ各箇所での石垣の崩壊状況の特徴をどのように、今の段階で把握しているのか。全部同じじゃないと思う。例えば、田子櫓であるとか、一連の続櫓の下側の滑り方というのは、明らかに他の滑り方と違って、途中で二段階滑っているような、円弧滑りみたいなのところもあれば、振動されていてる部分もある。先程のご報告でも、崩れてはいないが、天端が沈んだとか。角のところ膨らんでいるというのが出てきている。まずは、それぞれの変状の状況、崩壊の状況の特徴を整理して押さえて、そこから予測されるダメージに合わせた解析・修理を、選んで突っ込んでいかないと、分からないからとりあえずというのでは、何も分からなくなるので、おそらくは把握されているのでしょうが、資料上、便宜上簡略化されているのでしょけれど、一度そういった部分の今の段階で分かる崩壊や現状の特徴というもの、想定される原因というものを整理して、提出したならば、先生方から、これはこういう方法の解析方法があるというのが出てくると思うので、次回以降ご検討いただければと思う。</p>
田中部会長	<p>崩壊状況の原因調査ということで、石材の大きさ、石材の加工を一応出していますね。それから、石積みの積み方の場合は、高さの話と、法があるか反りがあるかという話とか。裏栗がどういう状態で詰まっているかという話は一応出ている。今回いわれているのは、崩壊の状況、円弧滑りで壊れたのか、沈下で壊れたのか、そこまではまだ出ていないので、それは是非、出していただきたい。こういう崩壊状況が多かったら、それなりの対応を考えないといけないと思う。</p>
千田委員	<p>長堀の石垣の調査であるが、坪井川の護岸の沈下が関係しているかもしれないが、そこは、国の史跡になっているかどうか、よく分からないが、いずれにせよ、長堀の石垣の健全性を担保するには、坪井川の護岸がしっかりしているという前提がないと、史跡内の石垣を直しても必要な修理をしても、元々のところがまずいということで。もし指定地内であれば、健全度を把握する必要があるのではないかなと思うし、指定地外であれば、管内の部局と連携し</p>

	て、その確認というのを担保していただきたいと思う。
田中部会長	護岸石積みは、場所によって違うのか。指定地内でしょうか。
事務局	護岸石垣は、指定地内である。長堀に関しては、内側とその坪井川沿いにボーリング調査を予定している。坪井川の岸は、そちら側に対してあまり認識がなかったので、ボーリングの場所等をもう少し考えたいと思う。
山尾委員	長堀の被害調査が、資料 7-2 で出ていますが、ここで折れている控柱しか描いていませんが、実際は必ずしも折れてなくても傾いているとか、現状がどういう風になっているのか分からないが、もう一つそれに重なるのが、前震でどうあったのかと、前震時、全く被害がなかったのか、その辺も含めてしないと、ここで見ても折れている部分は昭和 35 年から 52 年ですか、この辺が修理のところで破損している、集中しているような気もするし、解析するというのは、ここに書いてある限界耐力計算、おそらくこれは静的載荷だと思うが、動的ではありませんよね。まだ、そこまで検討されていませんか。理由は、静的でやっても、おそらく動的の方が問題になる。結構、頭が重くてこの構造だと、おそらくかなり危ないというか、地震時に弱い構造じゃないかなという気がする。できれば、この辺の計算が難しいかもしれないが、そちらも検討すると、よりよく出てくるのではないかという気もするので、資料 7-2 のところに構造形式があるが、この辺の支柱とその支えだけで十分もっているのか、何か足りないのかなど色々な要因もあるとは思うが、この辺、石垣と併せて検討してもらえればと思う。
田中部会長	静的だけじゃなくて、動的を検討してはいかがか。難しいかもしれないが。
西岡調査官	限界耐力計算は、地震を直接加えるわけではないが、中動的な解析ではあり、地震によってどれくらい地震が増幅するかを想定した計算にはなっているので、ある程度それでこういう構造物であれば参考になるととらえてはいる。
山尾委員	気になるのは、この状態が固定できちんとできている状態でかけるのと、まだ少し緩んだ状態でかけるのでは、全然答えが違ってくる。地盤の固定条件が変わると、そこは変わってくる。そこをきちんと把握しない限り、その状態が完璧に固定されているならば、非常に良いが、その時と少し緩んだ時の違いがあれば、その違いも示していただけると、結構、役に立つと思う。
西岡調査官	足元の状態の設定を描いてみての検討になると思う。
和田委員	この後ろを支えている木の棒が 2 本入っているのは、鉄筋コンクリートじゃなくてただの石である。今まで壊れている実績から見れば、強い引張りにも負けない強い石を勝手に持って来るわけにもいかないとする、また折れてしまうと思う。しっかり留まっていたにしても、緩かったにしても。壊れなくしたいのか、また壊れてもいいから昔のとおり造るのかを決めないといけないのではないかと。計算をやったってしょうがないのではないかと。また折れてしまったらなど考えると。
田中部会長	遊びを作るという考え方か。下をくり貫いて見た時に、栗石の間で支柱を動かすかとか。控えの木材が少し動けるようにするとか。

<b>10. 報告事項 (7) 本丸御殿被害状況調査について</b>	
田中部会長	本丸御殿被害状況調査について事務局よりお願いします。

事務局	(資料説明)
和田委員	長谷川先生と半月ぐらい前に色々と議論したが、熊本城に限らず、今回の熊本の益城町とか、建物はしっかりしていても、地盤が壊れたために建物が壊れたり、傾いたり、たくさんあったが、もし今の沈下した地盤の上にきれいに造り直しても、また次の地震で同じことになってしまう気もする。昭和 35 年の大天守と小天守は、石垣と建物が独立して杭で支えられていたお陰で、石垣に色々被害があっても、建物はそれほど傾いたというのもなかったということで、これも哲学の問題であるが、建物が地盤の上に乗っていて石垣が壊れたら、傾いたらまた直せばいいとストーリーでいくのか、次に壊れないようにしたいから、建物を杭で支えて石垣が崩れても建物が残るようにしたいとか。どっちが正しいというのではなくて、哲学的な問題だと思う。そんなことを、長谷川先生とこの前、大分議論したのでちょっと紹介する。
田中部会長	今の話で、地盤がダメだから壊れる原因になっているというのは、それは確かですか。
和田委員	これだけ障子が曲がって、何 cm とかその数字のオーダーに追従して建物が撓んでしまうために壊れたのは明らかだとは思う。もちろん揺れで建物が壊れてしまう例も多いが。今回、熊本の一般の木造住宅などでも、特に宅地造成で切土、盛土の境目に建っていたような建物。建物が平らなところだったら大丈夫だったかもしれないというのもあったとは思う。
田中部会長	あと、ボーリングやっているが、基本的に安山岩の岩盤の上に、火山灰が堆積して整地されていると理解している。その上に盛土する場合もあるが、N 値もそれほど低いわけではない。N 値は 10 ぐらいはある。
和田委員	建物の端が石垣の上に乗っている。もし地盤が健全なら、これだけ不陸は起きない。全部が揺れによる被害だけではないと思う。長谷川先生からも色々な指摘をいただいた。
田中部会長	揺れによる被害というのは分かるが、どうなのか。
和田委員	もちろんそれが主因の 1 つであるが、揺れだけでは不陸は起きない。
長谷川委員	やはり地盤と石垣部分の変位に上物が引きずられているという風に考えている。先程「今後、重要文化財が載っている石垣についてしっかり調べて欲しい」と発言したが、石垣だけで上に載る建物の安全性がうまく担保できない場合は別の方策をとるべきであると考えている。哲学的な内容であり、オーセンティシティーもあることから難しい問題だと思うが、そう考えている。
北野委員	一番沈下のひどい場所は、のちに拡張した二様の石垣背面の部分である。その部分は、おそらくほとんど栗石で埋められている。石垣は地震のゆれによって栗石が沈下していく。そうした沈下は経年変化を経ても止まることはない。逆に沈下が止まった場合は石垣が大きくはらんでしまう状況である。この部分については意見のとおりの要素はあったと思う。石垣はどれだけ強化しても大きい振動、経年変化で崩れることは間違いない。崩れない構造物を造るという発想は、まさに哲学的な問題であり、それに対して様々な意見があると思うが、私としてはまだ明確な答えを持っていない。ただ、石垣はそうした性質を持ち、また崩れるものであることを理解していただきたい。
北原委員	私は伝統工法の耐震を専門として、地震被害の直後に、事務局職員とともに、本丸御殿などを確認した。少なくとも大台所棟付近の軸組のずれや壁の漆喰の剥落は、振動が原因である。ただ、奥にある数寄屋棟や昭君之間の辺りは、間違いなく基盤が下がって変形を起こしてい

	<p>ることが見て取れた。孕み出して天端が下がった石垣を文化財的にあるべき姿で復旧しても、また次の地震で下がるということは、やむを得ないと思う。ただ、先程哲学的な話について、伝統工法を専門としている者として意見を述べると、日本における木造の考え方はある程度変形してしまうのは仕方なく、それを修復して使っていくというような哲学がある。現在の在来工法の住宅は逆に、硬く固定せずに、力を逃がして壊さないという考えです。今回の被害位であれば許容範囲であり、なんとか修復して次の100年、200年に向かって繋げていくべきだと、私個人的にはそういう風に感じている。</p>
宮武委員	<p>やはり、個々の石垣の、それぞれの個別の遺構の特色から考えていけない部分があるだろうと思う。例えば数寄屋棟の外観の南面から写した悪者に扱われている石垣（石垣資料3番目の四角の12番の左上写真）であるが、見事に櫓と渡り廊下の間のところの石垣面に線が一つ入っていることにお気づきでしょうか。結局、本来の石垣だけではなく、この丁度張り出している櫓の真下に直線の縦線が入っている。これは元の隅角である。向かって右側半分は、後付して埋めているわけがある。先程の二様の石垣と同様に二次改造があるので、この部分は沈んでいる。よく見ると確かに床下の部分に、左手よりも遥かに隙が大きく生じている。それぞれの石垣という構造物自体に問題があるという議論よりも前に、それぞれ緩んでいる場所には、その石垣の特徴というべき遺構の歴史的背景がある。そこから丹念に考えていただきたいというのがまず一つである。また、本丸御殿の昭君之間は平成の木材で造られたものだが、下の石垣は400年もっている特別史跡の構成要素である。どちらが文化財的な価値があるかということについては、間違えることはないと思うが優先すべきところはどちらであるかを考えておいたほうが良いのかなと思っている。</p>
平井委員長	<p>資料の不陸図において、それぞれの建物の相対的な関係がどうなっているのかは、どうやったら分かるのか。おそらく、大広間の部分と数寄屋棟の部分は、全体的に言えば、おそらく数寄屋棟の方がもっと下がっているはずである。大広間に対して下がっているのではないかという気がしている。その辺のところは、どういう風に考えてこの図を作ったのか。先程から色々問題となっている17番の写真の数寄屋棟の部分の障子が折れている写真であるが、端の柱はまったく何ともなく立っている。前の柱もおそらくそのまま立っていると思うが、なぜ中央の障子だけが折れたのかが非常に不思議な話である。全体的に急に床が突き上げたのか、床の方が振動の時に中央だけが上がったのか、上の鴨居の方が下がったのか。その辺のところはよく分からない。</p>
事務局	<p>相対的な関係の説明であるが、大広間棟と数寄屋棟は別々の基準点が設けられている。大広間棟では鶴の間の位置を0mmとしており、一番左端の部分がマイナス5（5mm下がり）となっている。この場所を数寄屋棟の基準点の0mmとしているため、5mmの差がある。鶴の間の基準からさらに少し下がり、建具関係のところは-70（約7cm下がり）という相対関係になっている。ただ、原因については、先程の石垣の状況あるため、慎重に調べていけないといけないと思っている。</p>
平井委員長	<p>17番の写真の状況は、現在こういう状況なのだね。数寄屋の障子は折れているが外れないでこのまま立っているわけだね。</p>
事務局	<p>はい。</p>
平井委員長	<p>そうであれば、鴨居と敷居の間が詰まったということか。両側の柱はなんともないが、中央だけが詰まったのか。一番端の障子は、向こう側がなんともなっていない。中央だけが上が下</p>

	がったか、下が上がったか。床が突き上げたと書いてあるが、現実に床が上がっているのか。
事務局	現状として、そこまでの調査には至っていない状況であるので、また改めて状況を確認して報告する。
平井委員長	現状でこうなったまんまというのは、どちらかが狂ってるだけであるということか。
事務局	その点を意識して調査を進めていきたい。
北原委員	柱がまっすぐに見えているようで、実際には、傾いてはいると思われる。そうすると、全体四角だったものが、平行四辺形になるため、框などが下がる。それで薄い障子がぐっと押されていわゆる座屈が起こっているのではないかと推測される。突き上げたら、突き上げた部分だけが壊れるはずである。全体的にだいぶ曲がっている状況はおそらく、地盤、足元が変形したもので段々下がって行って、今みたいに平行四辺形になって、全体が詰まって曲がったのだと考えられる。
和田委員	真正面から見ると、ひし形になっているということなのか。
北原委員	その通りである。ある程度傾きはあると思われる。実際にでてくるかどうかは分からないが、見た感じは間違いなく歪んでいると思う。

<b>1 1. 検討事項 (1) 石垣及び建造物の復旧手法について・地震後の石垣構造評価フローについて</b>	
田中部会長	検討事項 (1) 石垣及び建造物の復旧手法について、説明をお願いします。
事務局	(資料説明)
田中部会長	地震後の石垣構造評価フローについての説明を受けて質問、意見がございしますか。
宮武委員	<p>こういう組立ての作業は極めて重要であり、これを何度も検討して石垣の保全方法が決まる。下段の6パターンの安全対策を検討する考え方は、無理に石垣を解体するのではなく、現状を維持し文化財として凍結するという方策をとった場合のパターンと理解した。逆に上段の4パターンは、いわば外科手術であり、やむを得ず手術をしないとどうしようもないときに、手術の程度が全体を分解するのか、補強材を入れるのかという現代的な方法でやるということなのか。これでいうと段階的な流れになり、これは横一線かそうでなければ、この4パターンは一番下に来る。現状維持でもって状況を見るという6パターンが一つ上に来るのではないかと。取り扱いとして、文化財をベースにした場合にどういう配列にしたほうがいいというのが一つである。</p> <p>構造解析をどのような方法でかけるかの前に、現状の崩壊状況の特徴を外観調査で観察することが、上から2つ目の外観によるふるいわけとなる。石垣異常なしが気になる。石垣異常なしならばそれ以上何もしないことになるが、天端の状況は注意すべきである。内部の裏栗が異常沈下して天端部分が内側に倒れてしまう。これが全国の城での経年変化による変形の典型的な状況である。内部の土が裏栗とともに下がり、天端面よりも沈んでいる危険予備軍であり、今は孕んでもないが、将来天端が暴れだす危険性がある。これは先んじて把握すべきだ。これは近い将来石垣前面に影響が出る危険予備軍の把握であり、メニューに入れていてはどうか。</p>
田中部会長	最初の話で順番を変えたらどうかという点は、要するに、診断してその結果どういう補強があるかという項目が出て、こういう補強をすれば持つだろうという話と、それでもダメだということの場合に公開の立入禁止措置というのが出てくるので、順番はこれで良いのではないかと。

	それと石垣崩落孕み異常なしという場合は、継続判断しないとイケないが、それは変位量調査になる。特に孕みが出ているところで変位量調査をやっているが、健全な影響なしのところでもやったほうが良いということである。
西形委員	宮武先生よりご指摘のあった内容だが、どちらが先かの判断は難しいが、私としては石垣の安定性をあげることと一般の安全性をあげることの2つは別であり、両方とも検討すべきと考えている。決して、上をやったから下をやらないという話ではないのではないかと思います。これも宮武先生よりご指摘のあった、上のほうの内容について、これも孕み出しや崩壊の原因をきっちり調べる必要があり、それが構造計算の内容に係わってくると思う。その原因によって、構造計算の方法が変わる。後ろの地盤がおかしいとか、石垣そのものが原因として崩壊するなど、一次検討評価の内容が変わると思う。二次検討評価は、定性的な範囲を超えないので、対策の比較ということでやる場合は少し効果があるかもしれない。一次検討評価は従来の土木の方法で、安全の指標に十分なる。一次検討評価と二次検討評価は意味合いが違うため順番に並べるのはどうかと思う。
田中部会長	一次検討評価は擁壁の理論を石垣に対応してやっていた。二次検討評価のFEMとDEM等の解析は、石材と裏栗と後ろの土を3つの要素を構成しどう動くかという、擁壁の理論よりもさらに進んだ理論なので、是非今後とも二次検討評価をする必要があると思う。
山尾委員	教えて欲しい。一次・二次検討評価基準なしとあるが、何を指しているのか。
事務局	一次検討評価で、石垣を擁壁と考えた場合、そもそも構造計算ができるのかできないのかという話がある。擁壁であれば、転倒や滑動、支持力などの検討が可能だが、石垣を擁壁として構造計算した場合は、安全率がどの数値以上あればいいかという基準がないため、こういった文言を書かせてもらっている。
山尾委員	それは一次検討評価、二次検討評価のどこでもできるわけでしょう。上の検討評価は何なのか。
事務局	構造計算として、一次検討評価なら擁壁と仮定して計算はできると思う。解析もモデル化して計算はできるが、今までの議論になるが、解析が石垣を絶対的に評価できるかどうかというところもある。
山尾委員	基準という言葉がでてくると、もう少しわかりやすく書いて欲しい。 孕み出し指数が右上に書いてあるが、これには、孕み出しの位置は入っているのか。上の方の孕み出しなのか、下の方の孕み出しなのか、それを全く同一に扱うことができるのかかわれば教えていただきたい。
事務局	孕み出し指数は経験則である。孕み出す場所については、石垣全体が孕み出すというよりも、部分的に孕んでいるところ、どの程度孕み出してれば安定なのか、数式を書かせていただいた。
山尾委員	孕みだしの位置は関係ないのか。
西形委員	ご指摘の通り、位置は入っていない。孕み出し指数は、地震を直接考えたものではない。地震の場合は孕み出しが上部に出る傾向があると思っている。変状の原因を考えて使う必要がある。6以上はダメとあるが、6は6%であり、私は信用していない。現実的に6を超えていてももっている石垣もあり、この数式を使う場合は原因を踏まえて使うべきである。
田中部会長	基準がないことが石垣構造評価できないとイコールになっていることについて、説明をもう

	一回して欲しい。
事務局	緑の点線の中で、擁壁の計算を石垣に当てはめて条件を仮定して検討する形で、一次検討評価として書かせていただいているので、空石積を計算するものでは元々ない。二次検討評価については天守閣について解析をご審議いただいているが、絶対的な評価ができるかできないかという話があるが、モデルを組んで解析を行うことはできるが、その結果を基に石垣そのもの自体を評価するのが難しいということである。なにをもって大丈夫かという基準がないので、基準がないのであれば構造評価をすることが難しいため、そのような表記をさせていただいている。
北野委員	一番下の安全対策の検討は個々に対応をすべきであるが、先程も石垣の上に構造物を建てる議論があった。見学者が安全で安心な、危険性を感じないくらいに安全なものを整備するという考え方に立つと、おそらく史跡の景観がガラッと変わってしまう。東日本大震災後の津波対策で、人の命を守るために防潮堤を10m、20mあげるという考え方と、危険を覚悟しながら、危険を認知しながら共存していくという哲学的な考え方がある。今後の検討で良いと思うが、全て危険を察知しない形の安全が本当に良いものかというのは疑問がある。具体策を検討するうえで議論を深めて欲しい。
千田委員	赤い枠の一次・二次検討評価基準なしが、石垣本体構造評価不可ということだが、フローチャートとしてはまずいのではないか。これだと、一次・二次検討するが、それは石垣の本体構造の評価にはならないということで、何をしているのかということになる。現在石垣の構造を完全に構造解析する基準がないように伺っているが、そうであるけれど、今までの土木のほうの考え方評価基準を援用して、なるべく適切な形で今できるもので最大限評価したうえで、次の段階、どういう風に強度を高めていくか、そういう必要があれば文化財的価値を損なわないということをもう一つの基準として、どこまで構造補強できるかということを検討していくというフローにすべきである。 2つ目の赤いところについても、北野先生から話があったが、石垣の安全強度を高めるといふこととお客様の安全を確保するかという中で、必要があれば安全対策を採るといふことになるが、その中ではこのフローチャートのままでは全て何らかの安全対策をしなければならぬことにフロー上はなっているので、「そのまま公開」などがなければ、公開したときには熊本城の見え方がかわってしまうので、そうとしか読み取れない図にするのは問題である。
田中部会長	一次検討をやることは、基本的にこういうやり方があるけれども、やっても石垣の挙動が解明できないというのが現実である。それで実験的に下のような二次検討のやり方でやったらどうかというテストピースである。
千田委員	話はわかるが、フローの中でわからないと宣言するのは非常にまずい。参考にして検討するなら話はわかる。
西形委員	確かにその通りだ。一次検討評価はあくまでも土木構造物としての評価であり、土木構造物としてみれば基準が一応ある。下の二次検討評価は、基準は難しい。どういう挙動をしたとか将来どういう挙動をするのかなどは検討するときには使える。また比較にも使える。
長谷川委員	情報提供です。安全対策6つについて、文化財建造物の安全対策については一般的な考え方であるが、上4つのようなハードな対策と、下6つのようなソフトな対策ということで、どっちかを選択するか、また合わせ技でいくこともある。ハードな対策は多かれ少なかれ文化

	財を痛めるのでできるだけ避けたい。そのときの原則は、必要最低限と可逆性である。あまりにも文化財を痛める場合はソフトな対策に逃げておいて、平成の時代では対策できないが、50年後の人たちがうまいことやってくれば対策できる。ただ見栄えが変わるのでどうするかという、最近はブレースで補強するときに無骨なまま見せるのではなく、補強材のデザインを課題としている。きれいに見えるのだけど、補強するという考え方で進んでいる。
田中部会長	他にないですか。

<b>12. 検討事項 (2) 飯田丸五階櫓石垣復旧工事について</b>	
<b>・櫓解体について</b>	
田中部会長	それでは続いて、2番目の飯田丸五階櫓石垣復旧工事についてお願いします。
事務局	(資料説明)
宮武委員	この一連のネット掛けをやってから、上の櫓を解体するというスキームなのか。
事務局	最後のステップ図のところの説明をさせていただいたが、コンクリートの基礎床版が比較的安定しているので、今のところは、飯田丸五階櫓を解体して、その後に、コンクリートの床版が残ることになるので、その時に倒壊防止対策をしていきたいと考えている。
宮武委員	櫓が載っている状態でこの施工をするということか。
事務局	櫓を解体した後である。コンクリートの床版が最後に残ってしまうため、基本的に石垣がこのコンクリート基礎の床版で押さえられている状態になるはずである。
宮武委員	例えば7番とか。6ページとか7ページに出ているように、石垣の倒壊防止のためにネットを巻く工事は解体を終わってからやる作業なのか。
事務局	飯田丸五階櫓ではそのように考えている。
宮武委員	この措置をとらなくても、上の櫓を分解する施工の場合に、下の石垣が崩れる可能性はないのか。
事務局	コンクリートの床版で押さえられているので、安定していると考えている。
宮武委員	そうすると解体が終わって、ネット工事に取り掛かり、さらに具体的な作業としては5ページに出てくるものが、色々鉄骨ですとか土のうだとかまわしのスキームが入ってくる。教えていただきたいのは、埋蔵文化財の措置はどこに入れるのか。
事務局	埋蔵文化財の措置ですか。
宮武委員	発掘調査。前々からいっているように、特別史跡の中なんですから、発掘調査の手順は当然議論されます。どこに入れ込むような議論になっているのか。できるのか、できないのか。それとも未だ調整していませんという話ですか。
事務局	調査に関しては、上のコンクリートの床版を取っていかないと、なかなか上からの作業ができないという考えである。
宮武委員	要は、全部ネットで巻いてしまったら、発掘調査ができない。だから、どの段階で入れ込むように発掘サイドの方とディスカッションをしておいでなのか。今、工事のスキームだけ出させていただいていますが、必ず埋蔵の措置というのを相互に話し合いながら決めていただきたいと前回もいったと思うが、特別史跡ですので。

事務局	まず櫓の方ですが、基礎の床版がある時点では、なかなか下に入って作業は難しいと考えています。櫓を解体し、基礎の床版をとって、ある程度、上の安全性が確保できた段階で、調査に入るべきではないかと考えます。
宮武委員	ネットを掛けたら入れなくなります。
事務局	ネットの方は、基礎のコンクリート床版と一緒にとっていきような形を考えます。
宮武委員	実は一番心配しているのは、順番にいきますと、きちんと施工する手順・プロセスが、埋蔵の部局の方とディスカッションしながら、ここの部分でこういう調査が必要だから、こういう手順についてはこれをやってからというような話し合いができていのかどうかというのが一つと、それと、これ発掘するのかどうかという部分からの議論でして、平成の段階で一回建て替えているから、下の埋蔵的な措置についてはこれから追加しなくても大丈夫だという判断に立っているのか、それとも明治の被災した石垣台の裏側だから埋蔵的な部分の措置は要らないだろうという判断に立つのならば、全部それは対応しなきゃいけない。同じやり方を。ここで私が懸念しているのは、あらゆる施工の手順というのものは、特別史跡の遺跡保護の手順ときちんと議論ができて、スキームができて、施工のタイミングもとれているのかという場面と、こういう明治とか平成とかに一回扱われている対象についての発掘調査の方針というのは、これから全部でてくるわけですから、それはどういう風になっているのですか。
事務局	それぞれのところで色々検討しながら、埋蔵の発掘の方も進めてはおります。この飯田丸五階櫓に関しては、建物の復元をする段階で、上面の発掘調査は済んでおります。ですので、先生がご懸念の最上面に関しては、終わっているという状況です。今、申し上げましたようにコンクリート床版で押さえている間は、石垣は大丈夫ではないかというところで、ネットを掛けているところを、また一定程度解体はすることになるのかとは思いますが、その場合、ネットを少しずつ外しながら石垣の解体も進めていくということになるかと思う。
事務局	先生方もご承知だとは思いますが、私どもの組織自体が熊本城総合事務所ということで、ここはあたかも復元や復旧部署という風にとらえがちなんですが、私どもの組織の中にも熊本城調査研究センターが当然ぶら下がってしまっていて、私の管轄の部分であります。今日もこのメンバーは、調査研究センターと熊本城総合事務所の復旧のメンバーと交じって入っております。各部会、各委員会ともすべて合同でやっておりますので、先生がご懸念の文化財関係の手順等についても、当然私の配下で進めていかなければいけませんので、今お言葉頂いたことを再度重視しながら、発掘調査というのは私どもも必要だと、やるべきだと考えておりますので、そういう点については注意しながら進めていきたいと思うので、よろしく願いいたします。
宮武委員	当然のことは確認しただけです。ただ往々にして、これだけスケジュールが詰まってやっていると、緊急的に埋蔵の方も負担がかかるのを私も経験上分かっています。これもやっていると、もうちょっとやってくれ、これってできないんでしょって、それが無いようにということなんです。相互に事業をお互いに何月までにどれくらいやるか、それはスキームの中、スケジュールの中で把握はできていても、実働する時のやったりとったりというのはなかなか難しくなってきます。そういう時に出てくるのが事故なんですよ。そういうのを避けるためにも、組み立てている時に埃や網がかかれば、では当然人が入らないから外す時には、上のコンクリート床版は安全なんだろう。では作業員さんはどこまで入れて、後ろ側まで掘

	削する計画でいるのかを議論した上で設計が成り立っていると思うが、その辺りは、事故防止のためにもお願いしたい。
田中部会長	今のお話は、これはあくまで崩壊防止対策ばかりで、さっき説明があった上面を既に調査したりとか、裏栗の状況はこれから解体の時に検討するみたいな話とか、別に調査が外れているわけではない、書いてないだけで。できたら、防止対策に発掘調査がどのくらい進んでいるかを書かれた方がいい。
平井委員長	先程からの話で、防護ネットを張るとかそういうところの順序がなかなか分らないのですが、7番の写真を見ますと、そこで説明してあるのは、上の建物を解体する前に、コンクリートの床版の下にネットを張ってから上を外そうということですか。ネットを張るのは8ページに順番が書いていません。写真だとネットを張ってから上を外すことになりますか。
事務局	8番に関しても、この面に関して書けばよかったですのですが、こちらの方も同じような形で、解体後という風に考えていたのですが、先生がおっしゃるように先に施工した方がいいということであれば、施工手順を変えていくことも可能です。
平井委員長	先、後の話をしているわけではない。要するに、この写真の手順が、実際に考えた手順なんですか。
事務局	写真がどうしても上屋が残っているような状況で写真を撮らざるを得なかったので、上に残っているような形になっています。
平井委員長	上にない状態のところ、これを消しておいた方が良かったということなんですか。
事務局	おっしゃるとおりです。
平井委員長	コンクリート床版は安定しているとおっしゃったのでいいのかもしれませんが、写真の左側の石垣が、上に建物が今乗っている状態で安定しているわけです。だから、建物を解体するとこの左側の石垣がかなり不安定になるはずだと思うのです。だから、その段階でもう既に崩壊するかもしれないし、まだまったく地震が無いわけではないので、あまり大きな地震でなくても不安定な状態で放って置いて大丈夫なんですかということ。この石垣も一本足と同じようにちゃんと保護してから上を取らないと、かなり大きな人的被害が起こる可能性があるとは私は非常に心配しています。この前からその話をしていますが、まったく考慮していただいていないというのが私としては心配です。
事務局	今、この図はちょっと見にくいんですが、この石垣の裏栗が抜けているような状態になっておりますので、その裏栗の抜けているところには、土のう袋を詰めて内側に倒れないような措置を考えています。
平井委員長	内側に倒れるのではなく、外へ落っこちないかといっているんです。上の荷重を外したら、ものすごく不安定です。
事務局	コンクリート床版が石垣の上に乗っかっている状態なので。
平井委員長	コンクリートの版は取りますか。
事務局	最終的には。
平井委員長	その時には、この左側の石垣はそのまま石垣だけで立っているわけですか。それがもう既に先程言われるように内側に倒れるかもしれない。内側に倒れたら、根元のところは外に出るかもしれないわけですか。そういうことはまったく考えないでこれを解体すると、この付近にいた人は、上取った途端に、下で潰されちゃうかもしれない。それをこの前から心配して

	いるんですけど、誰も心配しない。
事務局	それに関しては、南側の崩落防止対策として案にお示したように裏には土のうを詰めて、外側にネットを広げて外側にも倒れないような措置を考えています。
平井委員長	それぐらいで大丈夫だと思っていますか。石垣の石は、落っこちたらネットではとても支えられないと思うし、さらに西側の面も、上から石垣がお堀に落ちてきます。西側の面も上の方は石垣がお堀の中に落ちている。そういうことを考えたら、そんな簡単に安心だといってもらえないのではないかと。一本足と同じように全部ちゃんと支えてから上を取らないと、もしもの時何もなかったから良かった、やらなくてもよかったですではなくて、安心のためにその担保はしておくなくてはいけない。補償なされるならそれはいいけど、あなたがもし事故とかが起こった時、どうやって何を補償をしますか。
事務局	今、南側しか構台は造っていませんが、西側の方にも、構台をこれから掛けていく予定です。その中で、多少の動きがあるとその都度対応していきたいと考えています。こちら、安全上石垣が崩れて作業員の安全性が脅かされることはあってはならないと考えています。
平井委員長	その都度、その都度ではなくて、事前に一本足と同じように養生してから壊して上ごとを外して下さいとお願いしています。
事務局	先生からご指示を頂いておりましたが、今回の資料にそこまで表現がございませんで、大変失礼をしました。今回、櫓につきましては、曳家は厳しいというところで、解体の方向で進めさせていただくというところを、今回確認しました。その上で、先ほどおっしゃられた石垣の崩落の対策につきましては、施工者側と十分協議をさせていただきまして、また方法につきまして、確定をさせていただく前に、先生の方に一度ご相談させていただくようなやり方で進めさせていただければと思っていますが、いかがでしょうか。
平井委員長	これから検討していただけるならば結構ですけども、私に報告されても、私は専門家じゃありませんので、分からないので、少なくとも和田先生には相談して下さい。
事務局	失礼いたしました。ご相談の方させていただいて進めさせていただければと思うので、よろしく願い申し上げます。
和田委員	すぐ傍まで構台は来るのですか。
事務局	そのようなやり方になると考えております。
和田委員	そういった凶面がないので、外にも来ないようにしていただければ。
事務局	またご相談をさせていただいて進めて参ります。
千田委員	今のご説明で、どういうことを考えておられるのかというのはよく分かったのですが、やはりご説明の仕方、あるいは資料の作り方は極めてまずいといわざるを得なくて、聞かれたら、西側にも構台を造る計画をしていますというのでは議論にならないわけです。これは議題として出しているわけ、そうであればその計画を提案していただいて、それに基づいて審議するという形をとらないと、一体何のためにこの会議をしているのかとなってしまいうわけです。先程から先生にご相談しますというご回答でしたけど、それはまったく違うんじゃないですか。この会議に出して、議論をした上で、工法とか、文化財の保護と両面を考えて工事を進めていくという、これを議論する会議ではないのですか。それはここの会議では出さなくて、個別の先生に相談して、その先生が良いといったからそれでやるのだという、そういう風にお考えなのですか。

事務局	私の言い方とか、考え方が少しおかしい部分があったのかと思う。大変失礼をいたしました。今回、確かに資料として、しっかりとした対策が示されていないものになっております。
事務局	例えば、ご相談をするというのは当然資料を作る際のご相談ということで、最終的には、当然ながら委員の皆様方に、この場にその資料を提示することによって、承認なり、ご意見を頂いて最終的には決定する手順には変わりはありません。今回、前回からの懸案となっておりました飯田丸五階櫓を移動するのに曳家なのか解体なのかというところを、私どもも迷っているといえますか、ちゃんとまとめないといけないところがございます、足場等についても従来の資料で、若干話を申し上げていたかもしれませんが、今回の資料はどうしても、解体か曳家かというところに焦点を当てたものですから、その次の段階をご説明するところまで、残念ながら私どもの配慮が足りませんで、資料として不足をいたしておりました。今後は、関係の方のご意見を頂きながら、最終的にはこの場でのご審議を頂き、決定をするという手順を踏みたいと思うので、どうかご理解を頂きたいと思う。

<b>13. 検討事項 (3) 天守閣復旧整備工事について</b>	
<b>・小天守石垣解体範囲について</b>	
田中部会長	(3) の天守閣復旧整備工事についてお願いします。
事務局	(資料説明)
田中部会長	何かご質問・ご意見はございますか。
山尾委員	教えて欲しいが、後世の改修ラインと緑の破線はなにを示すのか。
事務局	資料 11-1 で示している、後世の改修ラインは、明治 22 年に改修したラインになります。
山尾委員	緑のラインは孕み出しが最大というラインですか。
事務局	孕み出しがここから上にあるという線になる。
山尾委員	次のページ、資料 11-2 とかにはラインがないですけど、同様に書けますか。
事務局	申し訳ございません。図の作成で間違っておりました。緑の線が孕み出しと申しましたが、消し忘れて、黄色の線が孕み出しや倒れこみのラインです。
北野委員	外側の石垣のラインですが、段彩図を作っていただいて変形量や傾斜角を見ると、対照すると合理的なラインにきていると思う。細かいところは現場で見ないと、また見ても皆さんの意見が違うだろうが、私個人ではまああのラインと思う。あくまでも決定ラインではなく、現場作業時に残す残さないの話がでるので、その対処方法だけ決めておいていただいて、この線が 1 本上がったりがったり下がったりするかもしれないというのであればいいのかなと思う。問題は穴蔵石垣のほうで、これはもう明らかに明治期の石垣はダメなので、そこまで全部解体しようという考えがありありますが、これ以外の場所も含めて、崩落石垣を撤去した状態で残っている石垣の状況を観察したうえで解体範囲を決めるというのが原則である。明治期の石垣についても安定したものについては残していくべきだし、解体していけば明治の石垣の背面状況もわかってくるので、そういうところで判断していくという原則を是非履行してもらいたい。最終的には崩落石材を撤去した時点で、きちっと解体範囲を提示していただきたい。その中で喫緊で重要になるのが、崩落石材の元の位置を明らかにしないといけない。これだけいい写真があるから、これから撤去する中で石の所番地をちゃんとしないといけないので、誰がこの作業をするのか教えていただきたい。

事務局	崩落石材の撤去は、他の崩落石材と同様に、位置の記録、番付等は全てやっていく。内側の石垣については、工事写真が最近出てきた。内側の北面、西面については、対照可能なレベルの写真が入手できているので、対照作業を工程の中で盛り込んでいく。
田中部会長	内側の穴蔵石垣の修理方法についてはどうか。
事務局	穴蔵石垣については、解体範囲（案）をご相談する段階ではなかった。現在は崩落石を回収しておらず、内側の石垣がどこまで残っているのかわからない状況でありますので、ただ状況を見ると床まで壊れている可能性が高いと考えていますので、このラインを引いております。回収して改めて検討しなければならないと考えています。
宮武委員	混乱が資料上で多い。山尾先生の話だが、緑の孕み出しの線の間違いもあり、黄色の孕み出しラインは赤の解体ラインと等しい。ちょっと資料を確認してもらいたい。最初に憲法をだした。守らないといけないのは、オリジナルの江戸時代の石垣。それがどこまでかの把握ができていないかという、青色の後世の改修ラインは資料 11-1 以外にない。資料 11-2 以降の石垣は江戸時代のままですか。
事務局	6/1 以降何度も現場に足を運び現地を確認したが、資料 11-2 以降は、後世の改修はないと判断している。資料 11-1 の H509 の青線以外ない。
宮武委員	小天守の昭和の復元の際に、天端石はいじってないのか。
事務局	いじってないと判断している。
宮武委員	例えば、資料 11-3 の一番下段の石垣 H513 の向かって右手の隅角の 3 石目の隅分け石が外に飛び出している。このように江戸時代の復旧としても、全く時代が違う積みなおしの功績が写真見ただけでもあるので、それを把握した上でこれは残すべき範囲を押さえていければいい。解体する対象ならその責任は持たないといけない。 段彩図で変状の激しい赤の部分で変状の出ているところは、内側の石垣、内法面のラインを引くとどうなるか。変状の激しいところは内法面と同じエリアなのか。
事務局	内側の床高さは、一番下の解体範囲の案に小天守床面高さとして記載している。大きく変状しているところは、西面は床よりも上で北面は床の高さ前後である。
宮武委員	やはり背面のダメージと連動しているところがあると思うので、おおよそ内面と外面は石畳状の構造をなしていると理解すれば、解体ラインとしてはこれくらい必要となる。次の手順として、どちらから外すかよほど解体手順を検討しないといけない。 次にお伺いしたいのは、元々の平面の出入り口は、今までの経緯で形が変わっているが、その形は検証されているのでしょうか。元に戻せという話ではなく、かつての構造物と違うような構造になっているからもろくなっている可能性も考えないといけない。付櫓はどうなっていますか。小天守の入り口も、元もとの入り口と変わっているのかどうですか。
事務局	大天守の入り口は、元々当初からあいている。付櫓の 1 階部分からそのままストレートで入る。天守に行く方法は、付櫓の 2 階から、天守の 1 階に行く方法が取られていた。小天守は、東側の橋の下の階段から入るようになっていた。東南に 1 階に上がる階段がある。形状については、測量を昭和 31 年にしてあり、精度の問題はあるが、現況とはほとんど変わらない。明治の地震の後に修理されているが、根っこの石は残っているはずで、元の高さに戻されているので、その辺は心配は必要ないかと思う。厳密に言えば全く同じかといわれると違うと思う。

事務局	補足だが、宮武先生がおっしゃった石垣H513 西面、右側の石だ古写真とも一致する。
宮武委員	そうではなくて江戸時代の中での改修をいつている。そういうのも含めパッチワーク的に入っている。そういったところを把握した上で線引きしているか。
事務局	石垣の改修履歴は、複数の目で見て検討している。ご指摘のところは後世の改修はないと考え、進めている。
平井委員長	段彩図を作っていたら、孕んだり引っ込んだりしたのは、今回の地震と関係あるのかないのかはどうやって判断するのですか。地震の前からの変状で、安定しているなら崩して積み直す必要はない。ただ単に孕んでいるからということで解体修理するのは反対です。
北野委員	震災前の変形の状態は白河市（白河小峰城）などでやっているのは、写真ですね、SfM。ダブりのある写真がいっぱいあれば、写真合成で変形量まで、現況比較できて、どれくらい孕んだかわかるようなので、そのために当初写真をいっぱい集めたと思うがそれを行ったのか。この場所だけでなく、色んな場所で震災前と震災後で比較をすべきだが、それはどうなったのかお聞きしたい。
平井委員長	震災前の写真があれば、同じところで撮ればわかりますよね。肉眼でも見えますから、元の写真があれば、今の写真と比べればすぐわかると思う。
事務局	変形が今回の地震によるものかということですが、一応地震前に写真を撮っており、それと比べると、ほとんどのところが変形している。特に小天守は内側への落ち込みがあるが、高さが省略されたことが影響しているのかと推測はしている。結論的には、以前から観察し写真を撮影しており、今回の熊本地震の影響で崩壊が起きている。
平井委員長	ステレオで見て欲しい。昔の写真があるなら、同じところで撮っていただいて、立体的に前後しているかわかる。
北野委員	聞きたいのは、SfMをやっているのか、やろうとしているのか、しないのか。レーザーの三次元まで行かないが、白河市では一つの設計に使うまで、信頼性を検証しながら行っている。
事務局	一番最初の段階でそういったご指摘がありましたので、やってみようと思いましたが、うまくいかなかったので段彩図や断面図を作った。写真を集めてと申しましたが、小天守北側のものは、なかなかない。
平井委員長	北側も加藤神社から私が撮っているものがある。写真を提供しようとしたら、いっぱいあってどうにもできないから、必要ないと言われたから提供していない。
千田委員	段彩図は解体範囲の検討の基準資料となるため、今回の資料にもつけていただいた。色はわかるが、数値を読もうとすると小さすぎて読めない。この委員会で委員がデータ読み取れる図を出していただかなくて何のための図なんだということでありまして、これは議論の資料になるような図面をしっかりと出すことを強くお願いしたい。 資料 11-1 のH511 などの石垣が顕著であるが、そもそもこの石垣は角のところ倒れてきている、そういう変状変形がもともとあったと思う。これは前回の委員会でも報告があったボーリングで、小天守が乗っている旧地形が谷のところではないか、もともと小天守が乗っている地盤に起因してこういう変形が長い間に起きていて、だから小天守台の石垣だけでなくその下段の、さらにその下の段の石垣についてもかなり大きな被害を受けているという状況とうまく合致するというではないか。そうすると、確かに解体修理の範囲案としては、北野先生からもありましたが、およそこういうところではなかろうかと思うのですが、この

	解体範囲を検討することと合わせて、そもそもの地形要因で小天守台の石垣変形が起きているのであれば、それについてどう考えるかと、何もしないということもあり得るが、議論をしておいたほうがよい。
事務局	千田先生ご指摘の部分に関しては、確かに地盤に関してはどうしようもないということもありますので、石垣の修理は今案を示しております。以前からご指摘の孔内傾斜計によって、小天守北側はしばらくは経過観察をしていこうと考えています。
田中部会長	キリがないですが、ほかは良いですか。
田中部会長	以上で審議事項は終了と致します。

#### 14. 総括

田中委員	<p>色々なご意見が出ましたが、なかなか総括は難しいと思う。1つは、組織・体制の話が出たと思うが、これから修復現場が増えていきますので、是非、組織・体制がきっちりわかるような工程を作っていただいて、先ほど埋蔵の話が出ましたが、埋蔵がいつから入ればいいかそういう工程表が明確になれば。それから石垣の修復の原則の話、構造についてフローのあり方で、何回聞いても石垣の構造解析は難しいという話ばかりで、少しずつ先ほど出たやり方でアクセスできればと思う。それが参考になればと思う。それから修復履歴の話ですけど、これも前に調べてもらった。概要かもしれないが、いつ修復されたか。その結果、壊れているのは7割以上近代の修復だったというのが出たと思うが、そういう修復範囲が既に出ている。それから宮武さんから出たが、修復履歴だけではなくて石垣立面を見ると修復ラインというか、改修ラインが見えるところがありますよね。だからそれは立面図のうえに入れておかれて、解体の時に改修ラインと裏の状況が違おうと言うのをチェックできると思うので、目に見える改修ラインというのは入れたほうがいいのではないかと思います。それから、飯田丸については、十分な安全対策を講じた図面、工程を作って欲しい。</p>
------	--

#### 15. その他（事務連絡）

#### 16. 閉会