

会 議 録	
会 議 名	令和6年度 第1回史跡丸亀城跡調査整備委員会
開催日時	令和6年11月28日（木）14：30～16：30
開催場所	丸亀市立資料館2階ギャラリー
出席者	○出席委員 丹羽佑一委員 増田拓朗委員 山中稔委員 北野博司委員 胡光委員 ○欠席委員 大林潤委員 小西智都子委員 ○香川県教育委員会事務局生涯学習・文化財課 文化財専門員 竹内裕貴氏 ○事務局出席者 教育部長 窪田徹也 文化財保存活用課長 東 信男 〃 副課長（兼丸亀城管理室長） 大林隆之 〃 主 任 眞鍋一生 〃 主 任 中村良平 〃 副主任 高島雄基 〃 副主任 森 真衣
議 題	○報告事項 (1) 丸亀城石垣保全整備事業 ・本丸北西部地質調査について ・三の丸雨水排水路整備工事について ・石垣保全に伴う三の丸舗装工事について (2) 丸亀城石垣保全調査事業 ・石垣レーザー測量について ・変位測量について ・地形変状、水位観測について (3) 丸亀城石垣復旧業 ・石垣復旧積上げ施工手順（帯曲輪石垣）について ・栗石の転圧試験について ○確認事項 (4) 丸亀城石垣保全整備事業 ・城内の舗装工事について（全体計画）
傍 聴 者	0 名

発言者	発 言 要 旨
-----	---------

事務局	【開会】 【教育部長挨拶】 議事に入ります前に、本日の出席委員は 5 名であり委員の過半数を超えておりますので、丸亀市附属機関設置条例第一条の規定により、本委員会が成立していることをご報告いたします。 それでは議事に移りたいと思います。この後の議事につきましては、丸亀市附属機関設置条例第 7 条の規定により、会議は会長が議長となるとありますので、丹羽会長に議事を進めていただきたいと思います。よろしくお願いいたします。
議長	それでは議事を始めます。 本日の会議録署名委員は、北野委員、胡光委員にお願いしたいと思います。よろしいでしょうか。
委員	【了承】
議長	本日の議会の公開非公開につきましては、公開としたいと思います。いかがでしょうか。
委員	【了承】
議長	では、本日の会議は公開といたします。 なお、傍聴人はおられません。 続きまして、事務局より本日のスケジュールの説明をお願いいたします。
事務局	本日の会議ですが、次第に沿って進めさせていただきたいと思います。 まず、議事といたしましては報告事項が 3 点と確認事項が 1 点ございます。 1 点目は（1）丸亀城石垣保全整備事業、2 点目は（2）丸亀城石垣保全調査事業、3 点目は（3）丸亀城石垣復旧事業になります。 また、確認事項といたしまして（4）石垣保全整備事業として、主に城内の舗装工事についてお願いしたいと思います。 それぞれの説明を行いまして、質疑応答、その他、閉会という運びで進めて参りたいと考えております。 なお、終了予定時刻は 16 時頃を予定しておりますので、ご協力のほどよろしくお願い申し上げます。

議長	はい。それでは報告事項（1）丸亀城石垣保全整備事業の本丸北西部地質調査について、三の丸雨水排水路整備工事について、石垣保全に伴う三の丸舗装工事についてのそれぞれの説明を、続けて事務局よりお願いいたします。
事務局	はい。それでは、議事に沿ってご報告させていただきます。 まず資料 1-1 からです。今年度実施させていただいた地質調査についてご報告をいたします。資料としては全部で 5 枚ございます。 今回の調査の主たる目的といたしましては、本日現場を見ていただきましたが、石垣面の孕み出しが確認されております本丸北西部石垣について、新たにモニタリングを開始することとなります。このことから、今回ボーリング調査を実施しまして、今後モニタリングを行っていくための観測孔を新たに設置したことについてご報告するものになります。 観測孔の設置位置については、1 枚目の資料を見ていただきますと、本丸北西部に赤色で記載しております箇所、R6 No.1 および R6 No.1w の 2 ヶ所になります。 R6 No.1 につきましては、地盤変位を観測するものになります。R6 No.1w につきましては、盛土内の水位を観測するものとして設置いたしました。 設置深度は、地盤変位を観測する R6 No.1 については、地表面から 17m の深度で設置しております。水位を観測する R6 No.1w については、調査自体は地表面から 14m の深度まで実施したんですが、観測孔としては岩盤直上の深度となる地表面から 9.6m のところで設置いたしました。 次に 2 ページ目をご覧ください。こちらは、これまでの既往の調査の結果等を踏まえて丸亀市の方で作成している丸亀城全体の基盤岩の分布想定図に、今回の調査位置を落とし込んだものになります。 基盤岩は、主に花崗岩 Gr 層および安山岩 As 層あるいは An 層が広く分布しておりまして、その境界部分に火山角礫岩 Tb 層が分布しているような状況になっております。今回の調査は、火山角礫岩 Tb 層が位置するところで実施しております。 次の 3 ページ目には、これまでの既往のボーリングの調査と今回のボーリング調査を反映して作成した地質縦断面図を示しております。2 ページ目に緑色の線がいろいろあるかと思いますが、この D 断面の地質縦断面図を 3 ページ目に示しております。茶色、黄色、ピンク色で示しているのが、それぞれの岩盤の推定縦断面線でございます。これらの岩盤の上に、盛土層となる B 層が堆積しております。黒色で柱状図を 3 本示しておりますが、今回の調査で得られた柱状図は真ん中に位置するものになります。 今回の調査で、岩盤である火山角礫岩 Tb 層は、地表面から概ね 10m 付近で確認されております。安山岩の An 層は、地表面から 17m 付近で確認されました。 このことから、冒頭でもご説明差し上げたとおり、石垣の変位との因果関係をきちっと評価するためには、岩盤まで観測孔を設置する必要があるだろうという判断で、地盤変位を観測する R6 No.1 は地表面から 17m の深度で設置いたしました。 また、雨水観測孔を実施していく R6 No.1W は、盛土内の雨水をきちっと観測する必要があるだろうということで、岩盤直上の深度となる地表面から 9.6m の深度で設置いたしまし

事務局	た。 現在はモニタリングを開始しているところでありまして、次回以降の整備委員会で結果を報告させていただく予定としております。 それでは続きまして、資料 1-2 三の丸雨水排水路整備工事についてご報告をいたします。資料は図面 1 枚のみです。 今年度は、雨水排水対策を目的として、排水路整備工事を三の丸の南東部で実施いたしました。この図面に赤色の線でお示ししておりますのが、今回排水路を設置したコースとなります。排水路の設置位置自体は、事前調査の際に記録した水たまりの発生箇所であったり、詳細設計の際に現地測量を実施して標高の低い箇所を確認したりして決定いたしました。 設置した排水路は、北側を起点といたしまして、南側の階段横にある既設排水路に繋がるように、今回施工をいたしております。施工延長は全長 106.2m で、そのうち 38.4m についてはφ200 の埋設管で整備いたしました。 また、排水路には U 型側溝と呼ばれる 2 次製品を使用しておりまして、コンクリートが露出する面については、自然石で化粧を施したシートを張りつけて景観に配慮した構造としております。
事務局	続きまして、資料 1-3 をご覧ください。こちらも、資料は図面一枚のみです。 今回の排水路整備工事が完了したことに合わせて、引き続き今年度は赤色で着色した範囲、面積としては約 1,000 m²になりますが、こちらの範囲の舗装を実施する予定としております。舗装構成については、標準断面図に示すとおり路盤 10cm プラス表層 5cm で舗装することを予定しております。舗装材料については、現場でも見ていただいたとおり、脱色アスファルト合材を使った自然色舗装を実施する予定としております。 この舗装工事については現在発注手続中でありまして、来月には契約を締結する予定となっております。 以上、ご報告となります。
議長	ありがとうございました。ただいまご説明、ご報告いただきましたことについてご質問、ご意見等ございましたらお願いしたいと思っております。3 つありますので、まずは 1 つ目の本丸北西部地質調査についてご質問、ご意見等を頂戴したいと思っておりますが、いかがでしょうか。
委員	3 ページ目の断面 D の地質断面図についてですが、これまでの発掘調査とかボーリングデータとかを元に考えると、このようになりますかということが大きな疑問です。 と言いますのは、本丸のところにおいては、天端付近まで安山岩が分布することが確認されているということ。 また、今回新たに掘った真ん中のボーリング図について、N 値が 50 回以上示すようなところ、花崗岩や安山岩の玉石混じりの崩壊土の中のところまで、B のライン盛土のところが入っている。

	この D 断面は、非常にわからないなというのが正直なところですよ。これだと、本丸も三の丸石垣も盛土の上に立っているということになってしまいますので、そういったことも含めて、この D 断面の地質断面図をもう一度検討していただいた方がいいと思います。このままではなかなか理解できないような断面図になっています。 今回、D 断面だけ出してもらっていますが、他の F 断面とかの、これまで発掘調査等で公表してきた先の結果と比べて齟齬があると思うんですが、いかがですか。 投影した断面図としても、すぐボーリングのところでは断面線を引っ張っていますから、投影した結果でもない。
事務局	今回は、ボーリング調査の結果をもとに引いた図面になっております。本丸に関しましては、調査地点によっては多少の高低がありますが、今回はあくまでボーリング調査の成果ということで、推定を書かせていただいての報告になっておりますので、その辺りはご了承いただけたらと思います。
委員	今回のボーリング結果と言っても、今までの知見にプラスして新たなボーリングデータを入れた断面図があるべきだと思います。この 3 本のボーリングデータの結果だけで線を引っ張りました、過去のデータについては考慮していませんという風にしか見えないんですが。
事務局	周辺のところももう少し精査し、地質調査の業者と再度確認をさせてもらって、この図面の精度なども含めてもう一度確認させてもらいたいと思います。
議長	非常に大事な指摘なので、よろしくお扱い願えたらと思います。
委員	今のご指摘と同じことなんですけど、地質調査の業者は、我々が工学的に地山と呼んでいるものを認識していないですよ。岩盤の上が全部盛土になっているので、盛土の中から石垣を全部立ち上げているような誤解を受けます。 4 ページの柱状図を見ても、N 値 10 までのあたりは盛土の可能性がありますが、その下はどう見ても地山ですね。これが全部盛土と言われたら、素人でもそんなことありえないだろうと思います。ちゃんとボーリングコアもあると思いますから、地山と本当の盛土をきちっと判別して図化してもらえようをお願いいたします。
議長	これ、土の部分は全部盛土と言っているのですか。
委員	そう言っているだけなんです。
議長	これは地質の断面図じゃないですかね。いわば我々が盛土とか言うのは文化的な地質ですから、そのまま文化的な地質としてこれを使うと具合悪いですね。

委員	私としてはこの D 断面の地質断面図は、今回もう評価しないという扱いにさせていただければ。この断面図が通ってしまい、こういう形状で安定計算なりいろんな解析なりをすることになると、根拠の部分がないと思います。今回の 3 ページ目のこの断面図は、もう削除をして、今回は認めないということにさせていただければと思います。
事務局	今のご意見については、もう少し精査させていただきたいと思います。我々もせっかく調査していますので、削除というよりは、もう少し精査をさせていただければと思います。
委員	今回は新たなボーリングデータを使って、もう 1 回この断面線を検討し直してください。
事務局	もう一度検討し直すということにいたします。
議長	次回の委員会で、検討結果をお知らせ願えたらと思います。 地質調査については、以上でよろしいでしょうか。 それでは、次に三の丸雨水排水路整備工事について、ご意見、ご質問等ございましたらお願いしたいと思います。 特に無いようですので、次に石垣保全に伴う三の丸の舗装工事について、ご意見、ご質問等ございましたらお願いしたいと思います。
委員	今年度の舗装は南半分ですかね。これは来年度工事とかで北の方にも伸びてくるんですか、上がってきたところまで繋がるんですか。
事務局	これはあくまでも今年度するところで、北に向いて来年度以降もやっていく予定にしております。
議長	はい、よろしいでしょうか。 それでは他にご意見、ご質問等ございませんでしょうか。 …無いようですので、(1)丸亀城石垣保全整備事業の報告は以上で終わりたいと思います。 続きまして、報告事項(2)丸亀城石垣保全調査事業の石垣レーザー測量について、変位測量について、地形変状、雨水観測についての 3 つの項目についての説明を、続けて事務局よりお願いいたします。
事務局	まず資料 2-1 と右上に書かれたものが、石垣レーザー測量についての資料となります。1 枚目が丸亀城全体の平面図の石垣に着色をしているもので、その裏面が左上に史跡丸亀城跡保存活用計画 P131 と書いてあるもので、その他のページは令和 5 年度に実施した石垣の測量成果を抜粋したものになります。 まず、この石垣のレーザー測量の目的といたしましては、できるだけ現状の石垣の姿形を写真に撮っておく、測量しておくということです。現在行われております崩落した石垣の復旧

事務局	事業でも、崩落前にこういった写真、測量図等が既にあったということが、復旧事業にもかなり役立っているということで、復旧場所以外についても、毎年石垣面の測量を進めてきております。 それでは、1枚目の丸亀城の平面図の石垣に着色をしている資料についてご説明します。 まず青色で着色している部分については、これまでに既に測量済みの石垣になります。 そして令和6年度の測量範囲といたしまして測量を行っているのは、本日見ていただいた赤色で着色した本丸の石垣になります。 測量対象の石垣面数としては7面、平面積と立面積を合計すると1709.28㎡となります。 測量内容につきましてはレーザー測量で、そこから平面図、立面層図、縦断面図、横断面図を作成し、オルソ画像は縮尺を持った写真（オルソ画像写真）を各面ごとに作成するというような測量内容になっております。 令和7年度以降も順次続けてはいきますが、まずはこの測量対象としている石垣について、裏面の保存活用計画P131をご覧くださいと思います。 ここでは石垣の修理・保全、要は見た目としても隙間が開いていたり孕みがあったりして変状が起きているところを、オレンジ色で表しております。まずは優先的にここの測量を進めていくということで、これまで測量を実施してきました。このまま計画通りにいきますと、令和8年度にはオレンジ色で着色をしていた部分の石垣測量が完了となります。 しかしながら、丸亀城の石垣はそれで終わることではなく、まだまだ未測量の石垣がございますことから、優先的に測量しなければならない石垣についての測量が終了する令和8年以降は、未測量の石垣がなくなるまでこの事業を続けていきたいと考えております。 資料2-1、石垣レーザー測量については以上となります。 続きまして、石垣変位測量の報告をさせていただきます。資料2-2をご覧ください。資料は全部で7ページあります。 測量箇所は三の丸北石垣の2面でありまして、2ページに位置図を示しております。赤枠で囲った115面と117面になります。 3ページ目で示す通り、115面と117面に各10点、合計20点の測量点を設置しております。令和元年度から概ね1年に5回程度のペースで測量を行っております。 令和5年8月8日に開催された整備委員会では、令和4年度末までの結果を報告しておりますので、本委員会では令和5年度末までの結果をご報告します。 変位結果から申しますと、115面、117面ともに各1回の観測差は少量であること、また観測した方向にも偏りが無いため、累積変位はないということで考えております。 次に4ページ目をご覧ください。115面の変位量を示した図になります。黒色の矢印が、計測を開始した令和元年の初回から令和4年度末までの累積変位と変位方向を示しております。色付きの矢印が、令和5年度における各計測地の変位量と変位方向を示しております。 この結果から、色付きの矢印である計測の結果は1mm以下～6mm程度の変位量の範囲で、それぞれランダムな方向で変位を示しております。累積変位の増加はないと考えています。 次に5ページをご覧ください。こちらが117面の変位量を示した図になります。色付きの
-----	--

事務局	矢印である各計測上の結果は、1mm 以下～3mm 程度の変位量の範囲で、それぞれランダムな方向で変位を示しておりまして、こちらも累積変位の増加はないと考えています。 次に 6 ページをご覧ください。先ほど報告した定点測量と併せて、石と石の隙間に貼り合わせたゲージの測量を実施しております。赤い線で示す範囲に 85 ヶ所ゲージを設置しており、令和 3 年の 4 月から月 1 回の頻度で点検しております。点検の際には、左下の写真に示すように、パッケージの写真を撮って管理しておりまして、前回の点検時から大きな変位が生じていないかどうかを確認しています。 次に 7 ページをご覧ください。こちらは直近 1 ヶ月の結果を整理したものになります。石垣面の番号がありますが、6 ページに示す番号と連携するように整理しております。グレーで着色したものについては、接着面の剥がれとかゲージの劣化とか等で計測ができなかった箇所になります。 また石垣面③については、除草前の状態だったため計測ができおりませんでしたので、こちらはデータ割愛します。 結果としては、すべて 1mm 以下となっておりますので、計測開始時から石垣の変位が確認された箇所は、このデータでは無いということを併せて報告いたします。 以上が石垣変位測量の報告になります。 続きまして、地盤変位測量の結果をご報告させていただきます。資料の 2-3 になります。こちらは、先ほどの石垣変位測量とセットで実施しているモニタリングになります。 測量箇所は、石垣測量を行っている 115 面と 117 面の算木積み部分を北に延長した箇所に、それぞれ設置しております。図で言いますと、赤と黄色の丸で囲った箇所になります。 測量実績といたしましては、R1No.1 については令和元年の 12 月から、R3No.1 については令和 3 年の 7 月から 1 ヶ月に 1 回の頻度でモニタリングを実施しております。 令和 5 年の 8 月 8 日に開催された整備委員会では、令和 4 年度末までのデータを報告しておりますので、本委員会では 5 年度末までの結果を報告します。 次のページをご覧ください。 まず左上に R3No.1 と書いたものからご説明させていただきます。R3No.1 の変位結果をお示しております。グラフを 2 つ載せておりますけれども、左側のグラフが A 軸方向、つまり南北方向になります。右側のグラフが B 軸方向、つまり東西方向における測定深度型の累積変位を示しております。グラフの縦軸が測定深度をメートル単位で示しておりまして、横軸が累積変位をミリ単位で示しております。報告済みの令和 4 年度末までのデータはグレー色で記載しておりまして、今回の報告事項である令和 5 年度における各計測図形の結果はカラーで記載しております。 結果についてですが、A 軸方向（南北方向）については、赤丸で示す範囲において最大 3mm 程度、B 軸方向（東西方向）については 1mm 程度の微量な変位を示しておりますが、累積性のある変位は見られていないということで考えています。 次のページをご覧ください。R1No.1 の変位結果になります。 B 軸方向（東西方向）については、赤丸で示す範囲において 1mm 程度の微量な変位を示し
-----	---

	ており、累積変位の増加は見られておりません。 A 軸方向（南北方向）については、赤丸で示す範囲においてマイナス方向、こちらは北側の 変位になりますが、最大 22mm 程度の累積変位が見られております。先ほど石垣測量のモニ タリング結果をお示ししましたが、累積変位量は確認されていないことから、石垣の変位に寄 与するものではないと考えています。 また、累積変位量が 22mm と小さいことから、現時点では特に対策を講じる必要はないも のと考えておりますが、引き続き継続的にモニタリングを実施していきたいと考えておりま す。 以上、変位測量の報告となります。
議長	丸亀城石垣保全調査事業について 3 点ご報告をいただきましたが、これについてのご意見、 ご質問等を頂戴したいと思います。 まず、1 つ目の石垣レーザー測量についてのご報告にご意見、ご質問等ございましたら願 いしたいと思います。
委員	このグラフを見て異常がないというような報告だったと思いますが、結構上下左右に動い ていますよね。 どのくらい動くとか異常があるということになるのかということ、また、上下に動くというこ とはどういうことなのかということ、もしわかれば教えていただきたいです。
事務局	石垣変位測量のモニタリングについてということですね。 まず数 mm 程度の変位量というのは、測量を実施する際に通常誤差として出るものになろ うかと思います。 ただ、一方向で累積的、連続的に観測するたびに変位していたら、それは石垣が変位をして いるだろうというふうに評価することになるかと思います。ですので、物理的に上に変位した から石垣が上に変位をしたということではなくて、これは測量誤差の範疇だろうということ で評価しております。
委員	そうしますと、このグラフのようにあちこち動いているうちにはいいということなんですか。 一方向にずっと動いていたら異常だと。
事務局	それが累積的に重なったら、やはり石垣が有害な変位を起こしているだろうということ、 客観的に評価できるのかなと思います。
委員	はい、ありがとうございました。
委員	資料 2-1 で、順次レーザー計測をするというご説明がありました。 1 つは、線を作ったうえで、縦横断面図も作ってもらっているんですね。これをやるんだっ

	たら、やっぱり段彩図も一緒に作ってもらった方がいいと思います。孕みもわかるし、可視化図ですから皆さんもその方が客観的にわかりますよね。 段彩図とは、最近レーザー計測をやると、必ず添付のデータで基準断面からどこが孕んでいるかを色で表現するんです。計測だけじゃなくて、もう解析をやっているわけだから、段彩図制作も是非仕様書に入れたらいいんじゃないかと思います。お金がとても高いと言われたら困りますが、今本当にどこのお城でもやっていますので、段彩図作成が可能であればぜひお願いしたいと思います。 また、計測を一通りやったら終わりみたいなお話がありましたが、この間文化庁で出された耐震診断指針でも、大体 10 年に 1 回くらいはレーザー計測をやって差分比較をやりとありました。それで動いている、動いていないを確認する。 今トータルステーションで定点観測したり、クラックゲージで定点観測したりしていますけれども、最終的に面としてどの部分が変位あるかないかを総合的に観測、モニタリングするには、やっぱりレーザー計測がいいので、エンドレスでやるんだという心づもりでいていただいたほうがいいと思います。以上 2 点です。
事務局	まず 1 点目の段彩図の件についてですが、現状の測量成果の中ではそのようなものを作る仕様にはなってはいないですが、それができるような資料は既に持っているものと認識しています。 あとは、国庫補助事業でやっているため予算との絡みになりますが、やはりこちらが欲しい予算をすべて使っているかという、そうでもない状況もあります。そうすると、今の石垣を一面でも 1 m²でも、もしくは縦断図を一本でも二本でも先に作っておきたいという思いがありまして、そういった段彩図というのが今、資料の中に入っています。 段彩図作成がどのくらいの予算になるのかを検討したうえで、予算の中に入れて十分に作成できるような補助金がつきましたら、そういったものも成果として作っていきたいと考えています。
委員	逆に縦横断図はいつでも作れるので、段彩図を先に作っておいた方がいいんじゃないかと私は思います。
事務局	わかりました。 また、継続的なレーザー計測についてですが、私の中の認識としてはレーザー測量が一通り終われば、その時点での比較対照できる石垣のデータが一通り揃ったという認識をしています。今後の中で、やはり動きを見るためには元となるデータが必要だと私も認識しておりますので、この後 10 年になるか 20 年になるかわかりませんが、ちゃんと比較対象できるような測量をその際にも実施して、実際にどこが孕んでいてどこが大丈夫なのかというような比較をしていきたいと思います。
委員	このレーザー測量の部分についてですが、言われていることは非常にわかります。今後に向

	けて、まずは現状を測量するという事は十分理解をしました。 ただ、丸亀城の石垣は比較的変形が進んでいるところだと、私は認識しています。そういう意味では、現状どこの変形が大きいかということ判断することも必要じゃないのか。そのためには、段彩図なりでどこが孕んでいて変形が大きいかということ、現状においても把握する必要があるんじゃないか。そのためにも、今のレーザー測量の結果をもうひと工夫して用意し、図として表していくことが必要ではないのかということかと思っておりますので、検討いただく余地があるのであれば、作成する方向でご検討いただければと思います。 それと変位測量の部分に関してですが、測量結果に関しては測量誤差も含まれているので、測量誤差の観点からいうと、石垣が危険の方向に移動しているような有意な変更は見られないという報告だったかと思えます。 ただ 115 面においては、変位がだいぶ上の方向にいつているので何故かなと私も思えます。 117 面については、この直近のデータにおいては 3 ヶ月間くらいでは石垣の外側ではなく内側に移動している結果にはなっています。それでもトータルで見ると、117 面は石が下の方向に落ち込んでいるようなベクトルにも見えますので、特に 117 面のこの結果から見ると、やはり今後十分監視していく対象であるという意識を持つておくことが必要だと思えます。
事務局	段彩図の作成という件については、改めてこの業務を請け負っている業者等も含めて、内容を精査し相談をして検討を進めていければなと思えます。実際にかなり測量が終わっている石垣もありますので、その辺りの段彩図についても、各面について孕みとか健全性を判断していくタイミングがどうなのかとかを、こちらの体制も含めて考えさせていただけたらと思えます。
事務局	石垣変位測量のモニタリングについては、引き続きモニタリングを継続していきたいと思っております。
委員	モニタリングする中で、ここは安定性を考える上で不安定な方向にいつているということも見られるということ、認識していたださいということです。
事務局	ここの石垣は、隙間が開いていたりするところを優先的に定点測量しているということ等も踏まえまして、当然、ちゃんと安定しているところより不安なところを測量しております。例えば、今すぐ立ち入り禁止にしなければならないというようなレベルの話ではないのかなとは思っていますので、先生がおっしゃるような認識のもと、引き続きモニタリングを続けて注視していきたいと考えております。
委員	その他の孔内傾斜計を使った変動量図を見ても、R1No.1 は最大 22mm 程度の変位ということなので、場所的にここは不安定化が進んでいるようにも見ないといけないという思いがあります。最大 22mm 程度、表層がじわーっと落ち込んでいるように見えますよね。表層が落ち込んで、地盤が滑りかけているところの上に乗っている石垣も、それに連動して変形の傾

	向に見てとれると私は判断します。 今回、この孔内傾斜計を引き続き観測するとご説明いただきましたが、この結果を踏まえて丸亀市さんがどのような対応を検討しているのかということや、このあたりをどう評価するのかということがわからなかったので、それも併せてご説明いただけませんか。
委員	すいません、さっきの R1No.1 が最大 22mm 程度変位しているという件についてですが、最後のところを見ると一番上は 1 ヶ月で 4、5mm 動いているんですね。2019 年からだんだんマイナスの振れという一定の傾向があるようなイメージですので、それも含めてご検討とかお考えをお聞かせください。最大 22mm 程度の変位は問題ないということなんですね。
事務局	はい。我々としては、今すぐ何か対処しなければならないというような考えはなくて、ここが斜面になっていることも踏まえすと、ちょっとずつ表層が
委員	1 ヶ月で 4、5mm ということですか。
事務局	その 4、5mm が大きい小さいかと言われると、今までの幅の中でいうと大きいかなと思いますよ。 ただ、今すぐ何かをしなければならないというようなものではなくて、引き続き注視していく。例えば、ここにクラックが入ってきた等というようなところを目に見てとれるようなことがあったりだとか
委員	あと、24 年 1 月 2 月に測定をやって、その後はされていないんですか。
事務局	引き続きしています。今年度もしていますが、まだデータが上がっていないので、それはまた次回に取りまとめて報告させてもらうことにさせていただきます。
議長	初歩的な質問なのですが、石垣の石が動いているわけですよね。これは石垣が動いているというよりも、基盤が動いているんですか。
事務局	基盤が動いているとは思っていません。表面がじわっと 22mm 動いているのかなというように思っています。
議長	基盤が動いているんじゃないくて、その上に積んでいる石垣が動いていると。
事務局	基盤は動いていません。この石垣の変位測量は、測量誤差も踏まえて、結果としては数ミリ単位ですが動いているようになっていますけども、我々としてはこれくらいだと大きく変状しているというような思いはないんですね。測量誤差かもしれないし、動いているのかもしれないですが、いずれにしてもそんなに大きく動いているというような認識は持っていませ

	ん。 ただ、ここは石垣の変状が見られているところのため測量しておりますので、先生方がおっしゃってくださっているような意識のもとでやっていき、引き続き注視していくというような段階かなと思っています。今すぐ何か手だてしなければならないとか、対策を講じなければならないとかというような段階ではないのかなというふうに考えております。
議長	重要な結論だと思います。
委員	話が資料 2-2 の方に移っていますので、そちらの方でお話をさせてください。 4 ページの 115 面のデータの見方は、そんなに大きくは間違っていないと思います。 一般的に光波の計測だと 5mm 前後は計測誤差であるというように測量業者さんは言うので、この数値の絶対値そのものはさほど私も気にしませんが、これを見たときに、下の 2 つとそれ以外で挙動が違いますよね。下の 2 つ以外は北斗七星みたいな形ですね。まず左側にいって、上へ上がっていくような挙動。下の 2 つだけは、左側へいくけど下がっていますよね。あとは同じように右の方へ回っていく挙動です。 基本的には、これらは全部測量誤差だと私も思うんですが、この 2 つの違いがあったら何なのかということで、これも測量業者さんの意見だと、仰角が増えていくと地上で測っているものと比べて誤差の出方が違うと言うんです。 この計測の仕方は、根元に光波を立てて全部いっぺんに測っているのか、それとも場所をいくつか変えたかの、どちらですかということをお聞きしたい。 要するに、機械の据え方でかなり差が出るんです。上も横も一番いいのは、正面にあまり振らないで測ることですよ。それを確認させてください。それによっては、この 2 つだけ挙動が違うことの意味も、例えば地上で測っているからこうなっていて、あとはだんだん上を向いているから同じような形になっているのかもしれないです。これが 1 点目です。 次に、5 ページの 117 面の方ですが、これもそういう目で見ると、隅角部のところの挙動と内側に入ったところの挙動が違いますよね。内側に入ったところは、下向きに下がっていったような挙動を示しています。 やはり、絶対値じゃなくて挙動の違いを見たときに、ご存じのように石垣は隅角部が一番柱状になっていて、強くて動きにくい柱です。 だから、そういう違いが出ているとしたら、これは 1 つの変位の姿の可能性があると私は思います。決してすぐ対処するのではなく、注視するということ为先ほどからおっしゃっていますが、注視するということは観測精度を上げていく等して、やはりどこかで次の段階に進まなきゃいけません。ただ見ているだけでは注視していることにはならないので、そこら辺を先ほどの傾斜計のデータと両方合わせて睨んでいって、どこかの段階で観測レベルを上げていく。あるいは対策に踏み切る時点が出てくるといいますので、その議論をぜひしていただきたいです。 次に、孔内傾斜計のデータで、増田先生がいみじくも最後の直近の観測データが増えているとおっしゃいました。これは金沢城の例などもそうですが、絶対量じゃなくて変位のスピード

	が変わるのが、一番崩壊に繋がっていくターニングポイントなので、この後どう変位するのか。これは絶対値で出しているんで、変位量のグラフを作ってもらって、一定の形で変位したものがぐっと角度が上がるようなところをぜひ捉えて欲しいんですよ。それが、対策が必要なタイミングなのかもしれないですね。19年12月からの約5年でこれくらいきているので、あと10年経ったらどうなるかということも、ある程度シミュレーションできますよね。 要するに、その位置をどこに設けるかということです、実は皆さん経験上何もないので手探りですが、そうは言ってもこれは横のN値と比べると、おそらく地山が滑っているんですよね。滑って地山が少しずつ変位していることは絶対間違いないですよ、図は嘘をつかないですから。 私には10年経った後にちゃんとしているとは到底思えないので、少しずつ観測体制の強化と、対策に向けたいろんな工法の検討というものをしていく段階かなと感じました。
議長	ありがとうございました。 今後にはなりますが、測量の方法、あるいはその解析についてのご提案を求めておられるということでありますけれども、事務局の方はいかがでしょうか。
事務局	石垣の測量に関しましては、測量の仕方を考えてはいます。 今年度に関しましては、天端の高さの測量なども加えてやっておりますので、またそういったところも踏まえまして、我々の方でも挙動の解析というようなことも考えていきたいなと思っております。
委員	金沢城の同じような場所を参考にして言いますと、地盤が滑っても石垣が意外と持ちこたえていて、そこにタイムラグがあるんですね。石垣は細かい部材が噛み合っていて、滑り出しても石垣にすぐには出てこないです。後から追従してくるような可能性があるということも、1つ頭に置いておいてください。 下の方へ石が沈下していても、それは天端まで直に出てこないですよ。要するに、それも同じことだと思うんです。たくさんの部材からできていて微妙に柔軟性を持っているため、少しずつ下の方が沈下していても、それが上にすぐ伝わらないんですね。そういうことで、天端が下がり出したら相当やばいということですよ。 先ほど言ったように、117面の方は内側だけが若干下向きに来ていることが、地盤が下がっていることと併せて、何か連動していたら怖いなというふうに見えたので、ちょっと補足しておきます。
議長	他の先生方は、いかがでしょうか。
委員	孔内傾斜計の観測の頻度は1ヶ月に1回ですか。 今出ているのは24年の2月までのデータですので、それ以降のデータを検討いただく。そして累積変位の見込みが伸びているような結果が出たときには、早急にご報告いただいて、そ

議長	の時には次の対策に移らないといけないというふうに私は認識をしております。 事務局の方も、今後作業を続けていただくということでよろしいですかね。 今までよりも石垣の変動をキャッチしやすい、少し工夫した方法や解析を図っていただきたいと思います。 それでは次に報告事業の（３）丸亀城石垣復旧事業に移ります。 石垣復旧積上げ施工手順（帯曲輪石垣）について、また、栗石の転圧試験についての説明を事務局よりお願いしたいと思います。
事務局	それでは、資料３－１石垣復旧積上げ施工手順（案）をご覧ください。 本日、現場の方でも見ていただきましたように、８月２０日に積み上げが始まって、帯曲輪石垣が現状は３段程度積み上がっております。 この施工手順（案）とは何かと言いますと、丸亀城石垣崩落復旧整備事業の復旧方針を定めておりますが、この方針に基づいて実際にどのように直していくかということ、現場サイドと事務局サイドの共通認識を持っておこうということで、復旧方針からもう１つ踏み込んだ内容の手順書となります。 これは、丸亀城石垣復旧専門部会の方でも審議されておまして、今ここにお出ししている内容については、現状としては了承いただいているものであります。しかし、工事をやっていく中でこれから先に様々な事象が再び出てくると思いますので、その際にはまたこの手順書に付け加えていくことになろうかなとも考えております。 内容といたしましては、３．復旧範囲に応じた施工手順等の設定からがわかりやすいかなと思います。どういうふうに積み上げるかということを考えるうえで、まず復旧範囲に応じて手順を設定しようということを決めております。 ３．復旧範囲に応じた施工手順等の設定というところで、簡単に言いますと、今崩れているところの石垣は、三の丸では地上部で１７ｍ、地中部で１４ｍです。つまり、しっかりと崩落前の記録があるところが１７ｍ、本当に記録がないところが１４ｍ地中部にあるということで、すべてちゃんとした記録があるところと、ちゃんとした記録がないところ（崩落後の調査成果が元となる場所）では、施工手順を少し変えていこうということを書いています。 その下の石積み、栗石などというところに移ります。 まず復旧の根拠としては、崩落石回収時の調査。それから、帯曲輪の地中部については石積みの試験施工を７回程度行っていますが、その施工結果を根拠として積んでいきたいと思います。 続きまして２ページ目をご覧ください。 中段の太字で書いている「崩落前の姿」の記録を根拠とする範囲（主に地中部）というところは、崩落前に石垣レーザー測量を行い、立面図、平面図、オルソ写真等のしっかりと記録が残っています。主に地中部と地上部については、施工手順を少し変えて書かせていただきます。 ただ、それぞれ書いている内容については、地中部と地上部では表面意匠とか復旧位置の考

事務局	え方とか石材の加工とかについては、少し書きぶりを変えております。 あと、崩れた後に見つからなかった石とか元に戻せなかった石とかについては、新石材ではなくて、いわゆる転用石として、元の位置に戻せない石を違った場所で使ってあげましょうということを書いています。 理由としては、その方が直したときの見た目がすごくなじみやすいということと、石材も1つの文化財として捉えてしっかり石垣に戻してやるという意図もあります。そのため、転用石を優先して作ってあげましょう、ただしそれでも戻せないものは新石材にしましょうということ等を書いております。そして、ここに書かれていないような場合は、施工者、事務局、石垣復旧専門部会がその都度協議して定めていこうというような内容になっております。 それでは、資料の4ページをご覧ください。4ページは地山、盛土、排水施設について書かせていただいております。今回は、主に帯曲輪石垣のところの説明となります。 令和6年度の施工範囲といたしましては、断面図を載せておりますようにEL20mあたりまでの帯曲輪石垣の積み上げと、帯曲輪石垣前面部の施工を予定しておりますので、そちらに關係する箇所の説明となります。 最初に、帯曲輪石垣前面部の断面図の着色している部分の説明になります。 (1) 復元地山になります。 ① 母材は花崗土（購入土）を使用いたします。現場発生土は石垣背面盛土に優先的に使用するという考えのもと、購入土をここで使わせていただきます。 ② 原位置での必要強度は、令和4年度に現場で平板載荷試験を行っておりますので、その時の数値240kN/m²以上ということでさせていただいております。 ③ セメント混合量は高炉B種100kg/m³。 ④ 混合方法は、自走式土質改良機という今日現場で見えていただいたオレンジ色の大きい機械で混合させていただいております。 ⑤ 施工方法は、既設地盤との付着を考慮し、必要に応じて最少幅1m、高さ0.5mで法面の段切り掘削を行う予定としておりますが、こちらはすべてにおいて採用するわけではなく、必要な場合のみ採用することとさせていただいております。 また、グラウンドでセメント混合した材料を現場に搬入し、盛土試験で規定した巻き出し厚にて振動ローラーを使用し、狹隘部に関してはタンパー等を使用し締固め度90%以上を確保するように転圧を行うこととしております。 次に(2) 復元盛土です。 ① 母材は、復元地山と同様に花崗土（購入土）を使用することとしております。 ② 現地での必要強度は240kN/m²以上としております。 ③ セメント混合量は高炉B種50kg/m³で、こちらはセメント混合試験より算出しております。 ④ 混合方法はバックホウで混合を行います。 ⑤ 施工方法は、復元地山と同様に振動ローラーを使用し、狹隘部に関しましてはタンパー等を使用し、締固め度90%以上を確保するように転圧を行おうと考えております。
-----	---

次に 5 ページ目をご覧ください。

(3) 排水管に関しましてご説明いたします。

- ① 管種口径は、高密度ポリエチレン管の口径 300mm を使用いたします。
- ② 施工方法は、帯曲輪石垣隅角最下段と南面最下段より 2 系統、また西面最下段より 1 系統の計 3 系統、これは平面的な配置を今言いましたが、それらの排水管を復元地山ならびに復元盛土内に布設し、新たに設置する集水桝 2 ヶ所にそれぞれ接続いたします。

排水管は勾配が 11%、管内流速が毎秒 3m を確保するように布設し、単粒度碎石にて埋戻しして管周りを保護いたします。

次に (4) 集水桝です。

- ① 種類とサイズは、現場打ちコンクリートで 500mm×500mm×1,050mm と 500mm×500mm×600mm の 2 つを設置することと考えております。
- ② 施工方法については、集水桝は復元地山ならびに復元盛土内に設置し、新たに布設する排水管と排水側溝を接続いたします。

次に (5) 排水側溝です。

- ① 種類は U 型側溝（二次製品）を使用いたします。サイズは幅 240mm、高さ 240mm になります。
- ② 施工方法は集水桝へ接続し、復元盛土の仕上がり勾配（1：2.0）に沿って設置することにしております。

次に 6 ページをご覧ください。

こちらは帯曲輪石垣です。先ほどと同様に、該当する部分を着色しております。

まず (1) 復元地山です。こちらは先ほどの帯曲輪石垣前面部と同様です。

- ① 母材は花崗土（購入土）を使用いたします。
- ② 必要強度は $qu=2,400\text{kN/m}^2$ 以上とさせていただきます。
- ③ セメント混合量は高炉 B 種のセメントを 100kg/m^3 です。
- ④ 混合方法は自走式土質改良機にて行います。
- ⑤ 施工方法は、必要な場合には最小幅 1m、高さ 0.5m で法面の段切り掘削を行う予定としております。

次に (2) 復元盛土になります。

- ① 母材は、現場発生土を使用することとしております。
- ② 原位置での必要強度は $qu=520\text{kN/m}^2$ 以上で、こちらも詳細設計から算出しております。
- ③ セメント混合量は、高炉 B 種 90kg/m^3 をセメント混合試験により算出しております。
- ④ 混合方法は、こちらは回転式破碎混合方法で混合いたします。

現場発生土は、大きな土の塊になりやすいような性質を持っておりますので、回転をさせながら、破碎機が入っているところに材料を搬入し、そこにセメントを入れて混合をすることにより、細かい均質な材料にするということで、こちらの機械を使用いたします。

- ⑤ 施工方法は、石積みの施工が概ね 1 段ごとにグラウンドでセメント混合した材料を現場に搬入し、規定した巻出し厚にて振動ローラーや狭隘部にはタンパー等を使用し、締

	固め度 90%以上を確保するよう転圧を行い、これらを繰り返し、所定の高さまで上げる こととしております。 こちらも巻出し厚や締固め回数などについては、盛土試験の結果から決定することと しております。 次に（3）排水管 1 です。 ① 使用材料は、口径 300mm の高密度ポリエチレン管を使用いたします。 ② 施工方法は、三の丸石垣最下段と帯曲輪石垣の裏込め（栗石）を結び、勾配が 11%に なるように布設し、単粒度碎石で埋め戻しを行い、管周りを保護することとしておりま す。 次に（4）排水管 2 です。 ① 使用材料は、口径 100mm の高密度ポリエチレン管を使用いたします。 ② 施工方法は、根固め石垣最下段と帯曲輪石垣の裏込め（栗石）を結び、こちらも勾配 が 11%になるよう布設し、単粒度碎石にて埋め戻しを行い、管周りを保護します。 次に（5）水平排水材です。こちらは、盛土内の雨水排水を適切に行うために設置いたしま す。 ① 使用材料は、碎石（購入材）と栗石（現場発生材）を使用いたします。 ② 施工方法は、高さ 5～7m ごとに施工範囲全域にわたり面状に設置いたします。 また、盛土を所定の高さまで施工し、その上に厚さ 20cm の栗石をバックホウ等によ り敷均し、その上面に厚さ 10cm の碎石を同様に敷均します。 次に（6）の天端舗装です。自然色のアスファルト舗装を考えております。 ① 天端処理についてです。石垣天端については、できる限り石垣内部に雨水が入らない よう対策を施す必要があり、現在、下記のように天端舗装（自然色アスファルト舗装）を 考えていますが、その対策方法については、遺構の保護や景観、排水方向、城内の全体計 画などを鑑み、再度検討を行うこととしております。 ② 使用材料は、先ほど説明させていただきましたが、脱色アスファルト合材 13mm、ク ラッシャーラン 40mm になります。 ③ 施工方法は、盛土を所定の高さまで施工し、その上に厚さ 10cm の路盤を行い、クラ ッシャーランを使用しバックホウなどにより敷均し、振動ローラーにより転圧を行いま す。 路盤の上に厚さ 5cm のアスファルト舗装を、脱色アスファルト合材を使用し、アス ファルトフィニッシャーなどに敷設し、タイヤローラー等を使用し転圧を行い設置しま す。 次に（7）転落防止柵です。 ① 設置については、崩落前には設置されていなかったが、文化財の活用の面などから必 要と判断した場合には、見学者の安全を考慮し、設置することとしております。 ② 使用材料は高さ 1,200mm の木製転落防止柵と考えております。 ③ 施工方法は、今回の施工範囲における石垣ぎわに、コンクリート基礎により設置を することとしております。
--	---

事務局	転落防止柵については、必要性も含めて今後検討を行うこととしております。 最後に 3.その他です。施工に際し大きく方向性が変わる等、協議の必要性が生じた場合には、専門部会と協議することとしております。 以上が、資料 3-1 の説明になります。 続きまして資料 3-2、栗石の転圧試験について説明させていただきます。資料は、全部で 4 枚になります。2 枚目以降は、状況写真をつけさせていただいております。 まず、栗石の締固め試験を行った目的といたしまして、栗石密度はすべて 16.5kN/m^3 から 18.3kN/m^3 の範囲で決定しているため、その範囲になる栗石の積み方や転圧回数を確認するために行った試験となります。 また、石垣の裏込め材料に使用する栗石の品質管理として、復旧現場では水置換測定によって品質管理を行うこととしていますので、全量測定との相互関係を調査するためにも試験を行いました。 それでは資料の説明になります。 上側の表の栗石 3、栗石 4 と書かれているものは、コンクリートブロックで囲んだ中で締固め試験を行い、全量測定と水置換測定によりそれぞれの密度を確認いたしました。極力、現場状況に近い条件での試験ですが、今回新たに栗石 5 の部分を行い、水置換測定結果に栗石 2 から栗石 4 の試験結果から得られた測定比 0.9 を乗じて、全量測定の密度を求めました。 試験結果より、必要密度は下の表の赤線の 16.5kN/m^3、上限密度 90% から 18.3kN/m^3 で設計成立密度の間が最適なため、栗石 5 の手詰め+転圧 2 回と手詰め+転圧 3 回を比べた結果、水置換測定 16.19kN/m^3、全測量 17.99kN/m^3 の手詰め+転圧 2 回で施工を行うことといたしました。 以上で栗石の転圧試験について説明を終わります。
議長	はい。ありがとうございました。 ただいま、丸亀城石垣復旧事業におきます 2 点、1 点目は石垣旧復旧積み上げ施工手順（帯曲輪石垣）についてと、2 点目は栗石の転圧試験についての説明を事務局からいただきました。 まず、石垣復旧積み上げ施工手順についてご質問、ご意見等をお願いしたいと思います。
委員	石垣もちろん大事だと思うんですけども、今回の崩れた原因にもなっている、排水をどうするかということが大事だと思います。 パイプの仕様が出ておりましたが、石垣を伝ってきた水をそのパイプを通して外に出していくという感じかなと思いました。教えていただきたいのですが、その最初の入口部分というのも、普通にパイプがあるだけなんでしょうか。入口部分に、何か水を集水するような工夫みたいなものはあるんでしょうか。ただパイプが石垣から外に向けてあるだけなのか、その形状について教えていただけたらと思います。

事務局	6 ページ目の上の図を見ていただけたらと思いますが、石垣からパイプが出る形ではなく、栗石から栗石へ繋がっているという形になります。
事務局	形は丸いものを栗石の中に入れるのですが、管口に石が入らないように、ネット状のようなものといいますか吸い出し防止のようなものをつけます。 基本的に地下水は石垣の裏の栗石を伝って下へ流れてきて、それが角に集まってくるので、その一番集まってくる栗石の下のところ、大きいパイプを 1 本入れてやろうというような考えです。それを石垣の外部へ排水してやるという考えで、計画しております。
委員	それでうまく排水ができるということなんですね。
事務局	はい、そうです。
委員	裏込めのところの栗石を伝ってくるわけですね。そこから外へ出るのは、石垣の一番根元あたりですかね。要するに、地山をちゃんとつけておいてほしいということです。 それから帯曲輪の方を見ると、何となく石垣の一番下にさらに栗石か砕石が入っているような変な形に見えるんです。素人としては、帯曲輪石垣の前面の根元あたりは水が止まらないのかなという感じです。 要するに、裏込めを伝ってきた水がどう排出されるかということにちょっと疑問があります。4 ページの図でいったら、一番石垣が下りてきた、ちょうど復元地山と石垣がべたっとくっついてるところ。それから 6 ページの図でいうと、後ろの地中にある石垣の根本には、栗石を前面に詰めたような線が見えますよね。裏込めを伝って下まできた水が、どう石垣の外に出るかという辺りのことを、わからないので聞いております。
事務局	特に帯曲輪石垣の今日見ていただいた辺りかと思います。実際にこのような絵で表すと、地山の上にもそのまま石が乗って、水の逃げ場はないというような書き方になっています。 しかしよく見ていただくと、実際もそうだったのですが、根石も角度を調整したり胴木の周りに栗石を敷いたりというような状況で、根石と地山の間にも栗層があるんですね。だから、そこを水が通ってくる。
委員	前に出てくるんですか。
事務局	そうです。それが排水管 3 のところに入って、石垣外へ抜けていくというような仕組みになります。
委員	わかりました。
議長	その排水管にどうやって水が入るんですか。排水管に穴を開けているんですか。

委員	栗石のところに水がいつているから、そこから来るんじゃないですか。
議長	栗石のところに水が落ちてきて入りますよね。その水を、排水管で逃がすと。
委員	栗石の層が溝みたいになっていてそこに。いわば柵で繋がっているような。
議長	何か樋みたいなのでも栗石を通ってくる水を受けて、そこにパイプが口を開けているというようなシステムではないのですか。栗石の中に排水管を突っ込んでいるわけですか。
事務局	特に帯曲輪は、地山に対して段切りがなされるような基底部をしているので、放っておいても角部に水が集まってくるような構造になっています。その水を配水管で抜いてやるということです。
議長	そこに段切りのところに水が集まってくるので、受けるものはいらないんですね。
事務局	はい、最下段まで集まってきます。
議長	わかりました。何か他にご質問、ご意見があればどうぞ。
委員	3-1 の手順書ですけれども、これは施工される方と共有して、これに基づいてやるというような覚書みたいなものですよね。 おそらく旧石材を加工する場合があります。それをできるだけ容認しないとか、やむを得ないときは認めるということとかは書いてありますが、結局、やったものを記録に残さなきゃいけないんですね。いわゆる石材カルテというものを、おそらく施工業者さんが一時的なものを作られるんじゃないかと思います。文化財側で全部作る予定じゃないですよね。 それでしたら、加工した石材をちゃんとカルテに書き込むということを、ここにも是非書いて欲しいんですね。当然やると思いますが、ここに書いていないので。写真を撮るということは書いてあるけれども、どこをどう加工したかということを、ちゃんとカルテに書き込むこと。 また、転用材もそうです。転用材をどこへ持っていったかという場所を、ちゃんとカルテに書き込んでいただきたい。それがすべての施工記録になりますから、そういうことをぜひ手順書にも書いていただきたいと思います。 もう 1 点は転落防止柵のことについてですが、専門部会に諮るとあるのは、石垣専門部会のことですか。
事務局	そうです。

委員	転落防止柵は、例えばそこが開放するエリアかどうかなど、整備基本計画の全体に関わることのような気がします。 転落防止柵の仕様は、おそらく城内で統一するような計画になっていると思うので、できれば整備委員会にも諮っていただいた方がいいんじゃないかなと思いました。開放するかしないかというところは大きいですね。
事務局	先ほどの転落防止柵の話につきましては、そこに人を入れるかどうかということも含めて再度検討する必要があるというところで、必ずしも転落防止柵を付けると決めたわけではありません。当然、お城全体の話でもありますので、この整備委員会にも諮らせていただきたいと思います。
事務局	あと、先ほどの石材カルテの件についてですが、この中に出てくる表現としては石材調査票がそれに該当するものですので、ここについては写真撮影等を行い石材調査票に記録するという書き方をしています。 実際に、現場サイドでも加工後にすでに石材調査票を全石分作っておりますので、それにどういうふうな追記をするかというようなことについて、お話をしております。
委員	転用石についても、同じだと理解すればいいんですか。
義務局	同じです。転用石にしても原位置に戻す旧石材にしても、とにかく旧石材に対して手をかける場合は記録を行うということにしています。
委員	それは何ページに書かれていますか。
事務局	2 ページになります。上の⑤について、最後に石材調査票に記録すると書いております。
委員	これをぜひ文化財的な観点で書いてほしいんです。石工さん達は、材料としての調査票という形で記録されていると思うので。 我々が最終的に必要なのは、加工の痕跡があった石材のどこを割ったのかというような情報ですね。そういうところを、ここに細かく書けないとしても、ちゃんと共有できるようにしておいてください。
事務局	承知しました。
議長	他にございませんか。
委員	資料 3-1 のタイトルに（案）とありますが、これはどういう意味だろうかと思っています。

事務局	すみません、これは部会のかの資料をそのまま出してしまっています。専門部会に承認をいただいておりますので、(案)は除けていただければと思います。
委員	石垣復旧事業に関しては石垣専門部会の方で審議し、その審議した結果はこの委員会に報告するというになっていまして、今回この件は報告ということだと思います。部会で審議した結果で、今おっしゃった通り(案)をとっていただくものだと思ひしています。 ただ、専門部会の方でもずっと議論を続けていますので、このバージョンがいつ部会で審議決定したものかということ、随時この資料の最後にも日づけを入れていただきたいなと思ひています。
事務局	はい、承知しました。
議長	よろしくお願ひいたします。 それでは時間が少し超えておりますけれども、丸亀城石垣復旧事業における栗石の転圧試験につきましてご意見、ご質問等ございましたらお願ひしたいと思ひます。 特にないようですので、以上で丸亀城の石垣復旧事業の報告は終わりたいと思ひます。 本日の会議の最後といたしまして、確認事項が残っておりますので、それに移りたいと思ひます。 (4) 丸亀城石垣保全整備事業の、城内の舗装工事について(全体計画)の説明を事務局よりお願ひしたいと思ひます。
事務局	資料4をご覧ください。 こちらは、令和3年度に作成いたしました城内全体の排水計画の基本計画です。緑色の線が新規に設置する排水構造物、オレンジ色が既存の排水構造物、ピンク色で塗りつぶしているところが舗装をするところ、これは基本計画なので、これに基づいて年度ごとに実施計画、詳細設計を行います。 ですので、この通りにしているというよりは、これを基本に見直しを行いながら、排水路を設置したり舗装したりしているというところ、今日は、こういった全体計画を皆様にお示ししていなかったというところ、舗装しますよということは毎年のご報告とか説明とかの話の中でありましたが、どこをどのようにするかということはお示しできていなかったということで、これをお示しいたしました。 これは確認事項ということにさせてもらっていますが、石垣復旧専門部会の中で、舗装するということに関しまして、雨水を浸透させないためということはあるけど景観上どうなのかというようなご意見がありましたので、ここで皆様のご意見をいただきたいなと思ひまして、確認事項で挙げさせていただきました。 我々は、極力景観のことも考えていまして、景観に配慮した脱色性のアスファルト舗装とか、側溝にしても極力コンクリート面が出ないような工夫とかもやっております。そういったことも踏まえまして、皆様のご意見をいただければと思ひます。

議長	ただいま事務局からこの確認事項の説明をいただきましたけれども、非常に重要な事業だと思います。整備事業における排水関連として重要な事項だと思いますけれども、事務局の発表に関連してご意見、ご質問等ございましたらお願いしたいと思います。
委員	二の丸の排水は井戸の方向に引っ張って行って、基本計画はそれで行った。その後、昨年のこの委員会で計画見直しということになって、二の丸で実施した排水路自体も既に変更されているかと思うんですが、そのことについてはもう書かないという理解でいいですか。
事務局	これはあくまでも令和 3 年度に作成した基本計画で、その当時はこのような系統で排水をしようというような話でした。 ただ、昨年度二の丸の井戸に向けて付けた排水路は、皆様に議論いただいて遺構面の話等があったので、ここから変えております。 これはあくまでも基本計画なので、それをこの図面に反映はしていません。その都度、詳細設計の中でこれを基本に見直していくというような位置付けのものです。
委員	基本計画を変えて新たな計画のもとに実施してきているので、基本計画はこうだったけれども実際こういうふうにしてきているということを示して、確認事項としてお諮りというか説明していただいた方がいいと思います。 あまり基本計画がこうだったんだからとこだわるんじゃなくて、これを変えて。今からは別の計画でやっちゃうんでしょ。
事務局	そうですね。
委員	基本計画はそれでいいんですけども、今日の委員会で確認事項として諮るとするならば、現状に合わせて令和 6 年度の途中まではこのくらいしてきているので、それを踏まえて今後に向けての全体計画はこうなりますという説明をしていただいた方が、我々にとっては親切だなと思います。
事務局	わかりました。
委員	次回でいいですよ。これを見て何だと思ったんですけども、令和 3 年度に作った基本計画だということで、そうですねと。これでは都合が悪くて駄目だからということで水路を動かした、そうですね。
事務局	水路は動かします。ただ、我々は舗装が、
委員	あまり言い訳は言わないでくださいよ。全体計画を確認してくださいと言うなら、現状を踏

	まえた上で、確認事項として今後やりますという資料をもとにご説明くださいというお願いです。今日はもういいですけど、今後はそういうふうにしてください。
事務局	わかりました。
議長	ここにお示しいただいているのは基本計画なんですね。
委員	すでに施工したところも、この基本計画から変えて施工してきているわけだから、そのような説明をしてほしいということです。
議長	基本計画としてご説明願えれば。
委員	いやいや、今日は確認事項として全体計画がこうですよという説明をされたから、現状はやっぱりこうなっていますということを、ご説明いただいた方がありがたいというお願いです。
事務局	おっしゃることはわかりました。次回に回します。
委員	曲輪面の舗装の話では、石垣の保全だけが目的ではないですよ。これは、城跡全体の整備の指標をどうやって整備していくかという話なので、やはりこの整備委員会の大きなテーマです。 景観ということもありますけれども、もっと大事なのは、これがそもそも雨水対策として始まっているとすればということです。 実は、今熊本城でもお城全体の排水計画をやっているのですが、熊本城では全体水位測量をして、地表面の水がどうやってどこに集まるかという水路系統図を作って、仮にこういう舗装をしたら時間雨量がどうなるかをいろいろシミュレーションして、どここの水路にどれぐらい水が流れていくかということを計算したうえで、排水路の計画をしているわけです。 私が心配なのは、やはり昨今のように集中豪雨が頻発している中で、これだけの表面水を一気に集めていくような水路がもちろん設計されると思うけど、本当にそれでちゃんと飲み込めるのか。場合によっては、ものすごい水が流れたことで落ち葉や土が下の方に溜まって、遺構の毀損とか見学者への悪影響とかが出るんじゃないかということです。 全体計画とは、まさに全体の水の流れをシミュレーションしなきゃいけない計画かなと思うのですが、おそらく現状そこまでやっていないですよ。
事務局	やっています。やったうえで、この計画ができています。
委員	それでは、何時間、何 mm の雨でも全部これを通して大丈夫だということですか。

事務局	はい。
委員	承知しました。 あとは景観、要するに夏場の暑いときに舗装したところの照り返しがどうなって見学者に悪影響ないかとか、そういうところを考えればいいだけですかね。
事務局	そうですね。
委員	他のお城で、これだけ曲輪面の6～7割を舗装しているところはあるのかな。石垣保全といっても、その辺が過度じゃないかどうかということは、ちょっと気にした方がいいのかなという感じはしますね。 我々もこの基本計画で承認したんですね。
議長	これを認めたかどうかということだと、私は理解しています。現状では、この基本計画に基づいていろいろ変えていくところがあるということですね。
事務局	はい。舗装するということは承認いただいているので、これはその通りにしているのですが、石垣専門部会の方からそういったご意見も出たので、改めてこの整備委員会で聞いてきますというような話をした次第ですね。景観という観点の中で、皆さまはどのようなご意見があるのかなということをお伺いしたかっただけです。
議長	私はこの会議の代表者として考えるに、丸亀城の保存整備事業に関して、舗装についての全体計画をこの委員会で認めるかどうかということ、確認事項として事務局から出されたということじゃないかなと思います。
事務局	我々としては、舗装をすること自体は認めていただいているというスタンスです。それに対して、こういった計画を我々は持っているのですがという確認です。
議長	そういうことですね。今がどうなっているかということではなくて、こういう基本計画のもとでやっているけれども、それをこれからも行いますということ、この会議で確認したかったということですね。
事務局	はい、そうです。
委員	ですから私は問題なかったんじゃないかと思うんですが。
委員	いや、排水の問題ですよ。集まった水をどう集めて排水できるかということですね。計算されているというならいいのですけれど。

委員	もう三の丸の排水路の断面系も決まっているんですよね。
委員	資料 3-1 で、天端の処理については天端舗装を考えているが、その対策方法については、再度検討を行うこととするということと書いてありましたが、それがこの資料に基づく専門部会の考え方です。 天端舗装や排水に関しては十分議論をする必要があるということで、現状では天端舗装を施工するまでまだ時間があるので、もう少し時間をかけて検討していきましょうということで、「再度検討を行うこととする」ということになっていると認識しています。 確かに、舗装を行うことを考えているということは、この資料にも書かれていますので、専門部会で認めています。
委員	今回は、修理しているところだけの話ですよね。それとも全体に対しての話ですか。
事務局	今専門部会で話しているのは、修理しているところだけの話なんですけれども、全体にも関わる話なので、一度この場でご意見をいただきたいということです。
委員	要するに、本日の議題はこの全体計画を確認するということですね。
事務局	確認といいますか、これで進めます、市はこのように考えていますということに対して、専門部会の方からご意見をいただいたので、改めて皆様はどうですかというところの確認です。 なぜ確認事項にしたかということ、我々は舗装するということは皆さんに認めていただいているという認識のもとで事業しておりますが、景観に関してちょっとどうなのかというようなご意見を、一部いただいた経緯があります。そのため、そこは再度、親会である整備委員会の方でもご意見をいただくことも考えて、舗装のやり方については検討という書き方にしています。 ですので先ほど先生がおっしゃったように、現状を入れた形で、また次回に同じように諮らせていただきたいと思います。
議長	全体計画というのは、この委員会が決定すると言いますか。
事務局	最終決定は我々、市がするんですけれども、ご意見としていただければ。専門部会では石垣復旧のところの部分を決めます。 ただ、天端舗装をするにしても、専門部会の先生方からご意見が出ていて、全体的な話もあるので、皆様方の意見も踏まえた判断をしたいというような思いがあるんです。
議長	本日の議題の趣旨はそういうことですね。本委員会で確認したいということですね。

委員	全面脱色アスファルトではなくて、別の舗装もあると思っています。
事務局	そういう意見をいただけたら、我々も判断する材料にさせていただきたいと思います。次回は現状に即した図面に直して、改めてご意見をお伺いしたいと思います。
委員	次回は、現状に即した排水路を示したうえで検討するということですが、上面の舗装をするということはここでも報告いただきました。 ただ、材料については検討するとありましたが、表面を舗装するとなると表面の勾配が変わってきて、どちらの方向に水を流すかという考えでも変わってきます。基本計画では排水路をこのように計画しているけれども、上面を舗装するとなると、それによって排水計画が大きく変わることになると思いますので、それも含めて、現状では舗装をするがその結果排水路もこういうふうに変わりますということも、随時ご報告いただければと思います。
事務局	舗装の勾配まではこの基本計画ではしていないんですが、基本的に舗装は排水路に向けて勾配をつけていくという考えのもとで実際に行っていますので、また現状に即した形で図面を直します。
議長	本日は基本計画について確認するというので、それについて各委員からいろいろ意見が出たという形でまとめさせていただいたらどうかと思います。 次回の委員会では、今日の意見を併せて入れた、あるいは検討したような城内の舗装工事の全体計画案を提案していただければと思います。事務局はそれでよろしいでしょうか。
事務局	はい。
議長	議論の道筋がはっきりせず、こちらの不手際で会議の時間を少しオーバーしていただきました。以上で、用意されておりました議事につきましては終了ということにさせていただきたいと思います。 最後に、その他といたしまして何かございますか。 特に無いようですので、これで本日の委員会を終了させていただきたいと思います。その前に事務局の方にお返しいたします。
事務局	ありがとうございました。最後に、課長の東より閉会のご挨拶を申し上げます。
事務局	本日は報告・確認事項につきまして、貴重なご意見、ご質問をありがとうございました。 石垣崩落に伴いまして、石垣の変位観測、地盤水位観測、石垣の測量データなどを現在進めさせていただいているところでございます。今回いただいたご意見に関しましても、どう今後データを見ていくかということも含めて検討して、次回にご報告させていただければと思います。

	また排水路の整備については、やはり石垣が壊れる原因としての雨水の対処ということで、石垣を健全に保つための努力をしたいと思いますので、舗装についてはまたいろいろご意見をいただいて進めていきたいと思っております。よろしくお願いいたします。 石垣復旧事業につきましても、回収から復旧という次のステージが始まりました。着実に事業を進めて参りたいと思っておりますので、今後ともよろしくご指導のほどお願い申し上げます。本日はどうもありがとうございました。 本日の委員会はこれで終了となります。次回の開催時期につきましては、後日また調整して改めてご案内を差し上げますので、引き続きのご協力をよろしくお願い申し上げます。 【16 時 30 分 閉会】
--	--