

会 議 録

会 議 名	令和3年度 第5回丸亀城石垣復旧専門部会
開催日時	令和3年11月14日（日）午前9時00分～午前11時00分
開催場所	丸亀市生涯学習センター2階 第1会議室
出席者	<p>○出席委員 山中稔委員 西形達明委員 <u>鈴木功委員</u> 宮里学委員 <u>市川浩文委員</u> （※下線付きは議事録署名委員）</p> <p>○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 渡邊誠氏</p> <p>○事務局出席者 教育部長 七座武史 教育部参事 谷口信夫 文化財保存活用課長 東 信男 〃 副課長（兼丸亀城管理室長） 松江康司 〃 丸亀城管理室総括担当長 阪本晃弘 〃 主 査 乗岡 実 〃 主 査 真鍋和江 〃 主 任 眞鍋一生 〃 副主任 高島雄基</p> <p>○その他の出席者 (株)鹿島建設</p>
議 題	<p>① 文化財調査の成果（報告）</p> <p>② 三の丸・帯曲輪西面（B、C、G、H面）の解体範囲の変更（報告）</p> <p>③ 三の丸南面（D面）の解体範囲の変更（審議）</p> <p>④ 新石材の調達</p>
傍 聴 者	5名

発 言 要 旨

	<p>【開会】</p> <p>【教育部長あいさつ】</p> <p>【部会長あいさつ】</p> <p>事務局 ありがとうございました。本日はオブザーバーとして、香川県教育委員会文化財専門員に御出席 いただいております。よろしくお願いいたします。</p> <p>議事に入る前に、会議の開催につきましては、委員の半数以上の出席を必要としておりますが、 本日は委員全員が出席しておりますので、本会が成立していることを御報告いたします。本日の部 会は正午を目処に終了したいと考えておりますので、御協力のほどよろしくお願い申し上げます。</p> <p>この後の議事につきましては、丸亀城石垣復旧専門部会設置規約第6条の規定に「会議は、部会 長が議長となる」とありますので、部会長に議事の進行をお願いしたいと思っております。よろしくお願 いします。</p>
議長	<p>それでは始めさせていただきます。本日の会議録署名委員は、鈴木委員と市川委員にお願いしま す。会議の公開、非公開については、公開としたいと思っておりますが、いかがでしょうか。</p> <p>【全員の挙手】</p>
議長	<p>ありがとうございます。御承認いただきましたので、公開とさせていただきます。本日の傍聴は 5名です。それでは議事に移ります。議事1「文化財調査の成果」について事務局から説明をお願い します。</p>
事務局	<p>文化財調査の成果について説明します。資料1を御覧ください。文化財調査の成果の中で大きな ものとしたしまして、三の丸の地上部では見られなかった算木積みが見つかりました。成果として は興味深いものですが、見つかり方はイレギュラーでした。なぜかと言うと、三の丸南面地中部に おいて不安定な石垣が見つかったことをきっかけに、地中部の状況を確認するため行った掘削調査 で見つかりました。</p> <p>2 ページを御覧ください。上側の写真の黄色の点線で囲んだ部分が当初見つかった不安定な石垣 の状況です。下が調査後の写真になりますが、地表面から5～6メートル程度掘り下げた、赤で示す 部分が算木積みの石垣です。</p> <p>3 ページを御覧ください。この算木積みを含めた三の丸南面石垣は、大きく2つの石垣に分ける ことができます。黄色で囲んでいる石垣の特徴は、規格性の高い築石を使用しながら横目地が一直 線に通るきれいな石垣ですが、赤で囲んでいる石垣は、黄色で囲んだ石垣に比べ、いびつな形の築 石を使用しながら横目地が湾曲しています。</p> <p>黒で囲んだ部分が不安定な石積み部分です。算木積みの上部に緑で囲んだ石がありますが、ここ は栗石が充填されています。これまでの調査事例で丸亀城の石垣で栗が充填されている部分ではレ</p>

ベル合わせが行われている傾向が見られることから、算木積みの上部の緑で囲んだ石と栗石でレベル合わせをしている可能性が考えられ、算木積みから上の部分では、積み直しが行われている可能性があるかと予測しています。

4 ページを御覧ください。三の丸南面石垣ですが、崩落前の形から想定しても算木積みを用いて出角を作るような石垣ではなく、東西一直線の石垣となっています。そこで、歴史資料にヒントがないか探してみました。図②山崎時代の丸亀城郭絵図（1657年頃）は京極氏が入封する直前の姿を描いたものと言われていますが、当時から三の丸南面石垣の石垣は一直線の石垣となっております。③京極時代の木図（1670年頃）です。これは、京極氏が大手門を築く際に幕府に提出したものです。その時の木図の表現から見ましても、三の丸南面石垣は一直線の石垣の表現となっており、少なくとも、今まで見てきた絵図、木図について言えば、出角、算木積みを使用した角の構造を持つ石垣ではないことがわかっております。

5 ページを御覧ください。山崎氏による再築時の歴史資料ということで正保の城絵図（1645年）になります。この絵図は生駒氏が丸亀城を築いた後、1615年の一国一城令により廃城となりますが、その後、山崎氏により再築される際に幕府に提出した城絵図です。赤の四角で囲んだ箇所を拡大したものが②になります。ここをよく見ると、三の丸坤櫓石垣は今と同様のプランを持っていますが、三の丸南面石垣は赤で示すように一部に角の表現が見られます。

6 ページを御覧ください。こちらの木図は現在行方不明となっておりますが、正保の城絵図と共に幕府に提出されたと考えられております。その木図においても矢印で示すように角の表現が見られます。櫓の上部で角の表現を持つということは、基礎部についても角の表現があるのではないかとことから、見つかった算木積みは山崎氏の築城当初の姿を残す可能性が考えられます。

7 ページを御覧ください。正保の城絵図や木図に基づけば、三の丸坤櫓は正方形に近い平面形状であることから、CD角を基準として、CD角からBC角と、CD角からD面の算木積みまでは同じ距離にあると想定して現況との比較を行いました。

8 ページを御覧ください。CD角を起点として24メートル程度、どちらも同じ距離にあることが確認されました。これは、今回見つかった算木積みは山崎氏による丸亀城再築当初の姿である可能性をより高めるものではないかと考えております。

9 ページを御覧ください。石垣の特徴を踏まえて、積み直しがされた想定した場合、なぜ積み直しが行われたのかを整理しています。①南面で確認されている積み直しの痕跡として、図面の中で赤く着色している石と、その上に充填されている栗層は標高32メートルになることから、三の丸南面は標高32メートル程度から積み直しを行っている可能性が高いです。

10 ページを御覧ください。②三の丸坤櫓西面に確認される積み直しの痕跡として、標高32メートルは図面の赤く着色した段になります。この段で何があったかと言いますと、③の写真を御覧ください。以前報告させていただいた胴木を敷設するため築石に溝を掘った石が並ぶ段です。実際に溝の間に木片が残っていたことから胴木が敷かれていたのは間違いないと考えられ、この石垣は崩落後標高32メートルを基準として積み直しが行われたのではないかと考えられます。

11 ページを御覧ください。この標高32メートルの角2箇所の残存状況から、三の丸坤櫓はBC面とCD面に角を持つ石垣であったことが想定されます。過去の崩落において、どの段から積み直しができるかを見定め、必要な石垣の解体、及び積み上げを行いながら、標高32メートルで修復の起点となる段を造り、三の丸坤櫓石垣を積み直したと考えています。

12 ページを御覧ください。積み直しの痕跡や絵図を基に三の丸南面がどのように築かれたのかを

	<p>検討しました。①山崎氏再築時の当初設計を平面でトレースしたものです。当時の石垣プランとしては右と左、両方に檜台を持つ石垣があったと想定されます。この設計図を基に築き始めたものが②正保の城絵図に示されています。左側の三の丸坤檜石垣はまだ築かれていない一方で、右側の檜台は石垣を描くような表現があることから、天端まで完成しているものと思われます。</p> <p>③三の丸坤檜石垣毀損前段階としておりますが、三の丸坤檜石垣は1649年、幕府から毀損に対する修復許可が出ています。完成状況は不明ですが、今回の修復工事でも崩落法面の盛土層から瓦が出土していることから、檜が建っていた可能性があり、崩落を受けて④のような形になったものと思われる。</p> <p>⑤現況石垣観察において、右側の檜台、今回見つかった地中部の算木積みを赤で着色しています。黄色の点線で囲んだ箇所が檜台と三の丸南石垣の入角部分になりますが、組み合わせず、檜台に対して三の丸南面がぶつかっている状況が見られることから、後から三の丸南面石垣を築いたと想定します。</p> <p>14ページを御覧ください。以上のことから、当初、三の丸南面石垣は出角のプランを持った石垣でしたが、崩落を経て築き直し時には角をなくし、東側の檜台までぶつけることで一直線の石垣とする設計変更が行われたのではないかと考えており、現在の三の丸南面石垣の内側には、かつての石垣が残っている可能性が考えられます。この後、「三の丸南面の解体範囲の変更」について御審議いただきますが、解体を進める中で、かつてあったであろう石垣の痕跡がどこかで確認できるかもしれないと考えております。文化財調査の成果については以上となります。</p>
議長	ありがとうございました。委員の皆様から、御意見、御質問等ございましたらお願いします。
委員	今回、山崎氏の古い当初段階の石垣が確認されたと評価してよろしいですか。
事務局	そうです。
委員	そうすると重要な発見ですね。工事の主たる目的ではありませんが、調査成果として非常に大きな成果だと思います。当初の石垣は石面が不整形な形の築石、横目地がきれいに通るのではなく、振幅があるような形の築石のイメージと理解していいですか。
事務局	はい。三の丸の南面、特に地上部では横目地がきちんと通るのに対して、古い石垣はいびつな石を使いながら、横目地も揺れながら築き上げている、そういう特徴があります。
委員	13ページ3段目の写真で言うと、赤の着色部分が崩落前完成とされていますけれど、右側に続く築石部分も雰囲気としては似ているのでしょうか。
事務局	そうですね。赤で着色した檜台から右側の石垣は、どちらかと言えば、いびつな石を使いながら、目地が揺れながら通る、古い石垣の様相に似ていると感じております。
委員	わかりました。外観観察からも古い石垣の特徴を見極めることができる一つの大きな成果ですね。個人的にも本当に素晴らしい成果だと思います。14ページの図ですと、セットバックと言いますか、

	<p>前に積み足しているようなイメージを想定されていて、中に古い石垣があるかもしれないということですが、場合によっては、解体して新たに積み直している、背面に古い石垣がないことも考えられますよね。</p>
事務局	<p>はい。裏側に石垣がないことも考えられますが、左側の石垣がない状態で右側の櫓台が独立することは難しいのではないかとということが考えられますので、緩やかに傾斜を残しながら、かつての三の丸南面は残っていて、それが、今回地中部で見つかった算木積みのところまで到達するのではないかと考えています。</p>
委員	<p>現状ではわからないと思いますけれど、私が感じる謎として、ここに古い石垣が積まれていて、崩落により現状の布積みの強まった石垣を造ったとなると、古い石材はどこに行ったのかというのがあって、今後の調査の中で、外側の石垣は古い石材を再加工しているのかどうかといった観点でも見ていただき、調べていただくとか、あるいは、詳細な地形測量図を使い、積み直しで勾配がどのように変化したのか、そういったことを将来の報告書の中に反映していただくとありがたいと思います。以上です。</p>
事務局	<p>わかりました。ありがとうございます。</p>
委員	<p>私も非常に衝撃的と言いますか、いい意味での発見だと感じています。「石垣はどこから積み始めるのですか」とよく聞かれますが、石垣の歴史的な構築技術を垣間見ることができる、今後の調査研究の重要な事例ではないかと思っています。考古学的に石垣を解体した成果であることと、お城の修理の途中段階が描かれている正保の城絵図や木図など、丸亀城独自の歴史資料の価値がぐっと上がったのではないかと感じており、本当にすごいなと思います。</p> <p>今回の報告は、石垣造りの技術の視点からも大変よくまとめられていると思いますが、見つかったからまだ日が浅いので、慌てずに調査研究をしっかりとやってもらい、報告書に出すことが重要であることと、現状の記録を取って確実な成果に繋げてもらい、市民の方々や全国のお城ファンにも興味をもっていただける情報ですし、プラスの情報だと思いますので、地元や全国への情報発信にも積極的に取り組んでいただければと思います。</p>
事務局	<p>ありがとうございます。</p>
委員	<p>私も本当に価値の高いものが見つかったと思います。歴史資料の検証と石垣の外観観察の両方からも山崎氏時代のものというアプローチの仕方は問題ないと思います。瓦が出ているということで、丸亀城から出土している瓦の編年資料があれば、その特徴を照らし合わせて時代のみなし方ができるとは思います。どうでしょうか。</p>
事務局	<p>今回の崩落以前から膨大な量の瓦が出ています。現在、それらを改めて分類して編年的な見直しを立てる作業に着手しています。生駒氏時代と山崎氏時代をどう分けるかということ言えば、基本的には、他城の編年感、県内では、高松城の瓦が造成土の中から出ているので、それらを参考に随分進んでいます。端的に言うと、生駒氏時代の瓦は焼きがあまり良なくて、紋様は根本的に違</p>

	<p>います。それに対して、山崎氏時代のものは後に繋がる紋様系譜を持つようなものであることが見えてきています。軒丸瓦（の紋様）は三つ巴が中心ですけれど、各種あります。それから、コビキ（技法）の変化からも、これは山崎、これは生駒というように分類可能な状況ですので、報告書等についても考古学的な遺構としての側面だけではなく、評価にリンクしていきますから、引き続き調査研究を進めていきたいと考えています。以上です。</p>
委員	<p>ありがとうございます。絵図等の歴史資料との比較もありますが、考古学的な調査もされていると思いますので、出土位置や出土品を総合的に判断して、色んな方向から見て時代を考えることができる遺物も重要だと思いますので、そういった観点もお持ちになって、お願いしたいと思います。</p>
事務局	<p>ありがとうございます。</p>
議長	<p>他にございませんか。教えていただきたいのですが、石垣の防御の観点からすると、角部をなくすということは、敵に対して不利な形状変更になるので、大きな判断があったのかなと思います。それだけの判断をせざるを得なかった理由として、力学的な安定の観点で考えると、D面（の石垣基礎部）は花崗岩が堆積する方になると思うんですね。花崗岩が風化した真砂土、強風化岩が上面に分布しているとなると、何か支持力的に問題があって、背面に石垣を残したまま前面に被せるような工法を採ったのではないかと思ったり、支持力の他にも盛土は締め固めにくい材料かと思えますので、施工の観点からも、どうしてD面を直線状にしたのか、御検討いただければと思っています。</p>
事務局	<p>わかりました。D面の構築過程を考える上でそういう視点が抜けていたと思いますので、ボーリングデータ等を見ながら、最後の報告書にまとめていきたいと思います。</p>
議長	<p>他はよろしいですか。それでは議事2「三の丸、帯曲輪西面（B、C、G、H面）の解体範囲の変更」について事務局から説明をお願いします。</p>
事務局	<p>資料2を御覧ください。これまでも解体範囲は専門部会で御審議いただき決定してきましたが、今から報告をさせていただく面は、崩落后、地中に埋まっていて状況がよくわからなかった細部に関するのと、現場で判断をさせていただきながら、状況に応じて解体ラインを修正したことについての報告です。全部で4面あります。</p> <p>赤の線が既に御承認をいただいている解体ライン、青の線が現場で実際に施工する中でやむを得ず解体をしたラインになります。</p> <p>C面を御覧ください。平成30年の崩落で大きく切断された部分です。この切断された部分の地中部はよくわからなかったもので、暫定的にラインを決めていたのが実情ですが、烏帽子の解体が進み、掘削を進めると崩落して動いた石が重なり、引っ張られて石材が傾いている状況が見られました。安全に掘削を進めるには、オーバーハングしているような危険な状況の中でC面の右下の5石については動っており、残しておくことは危険であるという判断で、記録を取り、既に解体を終えています。石材の割れも激しくて、背後の栗が流出しており、残置できる状況ではなかったという判断をさせていただきました。</p>

続いて、同じC面の左側の2石です。この2石は非常に薄い石ですが、一つ上のBC角32の艦の部分、しっぽが乗っていた石です。BC角32を解体した写真が右下にあります。この2石は一言で言うと粉々に粉砕していました。当然、復旧時にはBC角32を積み上げていかないといけません、積み直せないほど粉々の状態で、BC角32の下2石については、解体して新しい石材に取り換える流れになるのは必然と判断して解体を行いました。このBC角32の下の角脇石の図で見ると、左側の石ですが、この石を撤去するには、重なり関係からB-36-1を解体しないとC-36-60の解体ができません。BC角のC-36-60の部品を残すわけにはいきませんので、解体せざるを得ないということで、判断しました。

それから、先にH面を説明させていただきます。帯曲輪西面石垣を御覧ください。帯曲輪西面石垣は量が多いですけれども、平成30年の崩落時に前面に崩落した石が残っていて、状況がよくわかっていませんでした。作業が進んで土砂を取り除くと写真のような状況になりました。地表前後ぐらゐの場所は崩落土を取り除くと随分動いており、崩落前のデータを比べると、平面位置にして約40センチ前面に動いています。あわせて、三の丸C面の崩落土を除去すると、裏側の栗がずれていることと、急角度でオーバーハング気味に石が動きながらも残っているという状況で、残置しながら作業を進めることは不可能ですし、動いている石ということもありますが、全体的な観点から一部地表部分に遡る形で追加解体をせざるを得なかったということで、既に作業は終わっています。ちなみに、H面の「欠」と書いているところは、形式的に残っていましたが、既に石が欠損していたということで「欠」と書いています。この石に限らず、変動があったということで、青い線まで解体すれば、復旧時にもすりつけができるという判断の中で、解体を終えた状況です。

続いてG面は、結果的には2石解体をいたしました。G-5-2とG-5-3ですが、これは先ほどH面の掘削形状とも連動しています。切断面ですから、背後の栗が南側に流れているということで極めて不安定な状態で、築石はかろうじて乗っているけれど、背後の栗はもうないという状況です。この入角のところはなんとか残せるだろうということですが、G-5-2とG-5-3については、安全に作業ができないということで、既に解体を終えています。

以上、面の数、石の数もトータルで言うと結構ありますが、最初に説明しましたように、地中部分でわからなかったことの状況に応じて、石材そのものが大きく動いている、粉砕している、解体が前提でなければ積み直しができないことが確定的な部分について、現場判断で解体をさせていただきました。現状では説明した範囲についての解体作業はひと段落しています。今後、落ちないようにケアをしながら、更に下げていく工程に入っていきたいと思います。

議長

ありがとうございました。解体範囲の変更について報告事項として御説明いただきました。現場判断で変更したということですのでけれども、私も丸亀に来て状況を見させてもらっていますので、承認された日を資料の中に入れていただければと思います。

事務局

わかりました。今後も地中部分が明らかになると、残せる石がどうかという判断をその場ですることになると思いますので、情報共有しながら、その都度、御相談させていただきたいと思います。それでよろしいでしょうか。

議長

はい。地中深いところを掘削して不安定なものが出てきた場合、その場で判断をしないといけないという状況も多々あるかと思いますが、それでよろしいかと思います。

事務局	<p>今日と同じような形で専門部会で報告させていただきますので、よろしくお願いいたします。</p>
議長	<p>わかりました。それでは議事に進みます。議事3「三の丸南面の解体範囲の変更」についてです。こちらは審議事項です。事務局より説明をお願いします。</p>
事務局	<p>資料3を御覧ください。三の丸南面石垣の解体についてです。文化財調査の成果でも報告しましたが、三の丸南面のD面において不安定な石垣が見つかりました。不安定で石材自体が噛み合っているかどうかは定かではなく、追加資料の写真のように添え木が必要な石もあり、オーバーハングしているような状況で、現場としては安定性が低く、危険な状況であると言えます。</p> <p>本来石垣の解体は、一番下まで確認してから範囲を決めることが望ましいのですが、今回見つかった不安定な石垣の一番下のレベルで標高28メートル、西側のC面で最下段は一部根石を確認していますが、そちらは24メートルですので、D面で同じように下まで確認しようとすると、この不安定な石垣を残しながら更に4メートル近く掘り下げる作業が必要になります。しかしながら、施工上難しく、不安定な箇所を残しながら現場を進めるのは困難という判断により、この時点で三の丸南面の追加解体を御審議いただくことになりました。以上を踏まえて説明させていただきます。</p> <p>資料は、解体範囲を示したA3の写真と図面、追加資料になります。D面の追加解体について解体の原因となっている箇所を黒で着色しています。こちらは、不規則で残しておく石垣積み直し時の弱部になることから解体が必要な石です。それに加えて、地下部分は明らかではありませんので、今後の掘削により明らかになるであろう部分を黄色で着色しています。ここを解体するには赤で囲んだD-40-26、D-41-26、D-42-26、D-43-25、D-44-26の5石の解体が必要と思われます。この解体ラインの基準となっているのが、文化財調査成果の中で御報告した、積み直しと考えられる石段です。</p> <p>赤で囲んでいるD38段目、D-38-27、D-38-28、D-38-29と、青の着色が栗層です。BC角、C面で積み換えが行われたとみられる石段を思い出していただければと思いますが、標高32メートルのところ築石に胴木を敷設するための切り込みがあり、隙間に栗を充填するという構造がりましたが、築石の切り込みは石垣の弱部になります。解体時には、切り込みの部分で前後破断をしている状況が確認されており、更には充填された栗石も粉砕しております。胴木を敷設していたであろう石垣の下段の石材についても、上段の石の影響を受けたと思われる破壊が多く見られました。そういうことを踏まえて、D-38-27、D-38-28、D-38-29については、上面を確認する必要があると思われます。</p> <p>D-39-26、D-39-27は、上からの荷重が原因だと思われませんが、粉砕しており、このままの状態では積み直しできませんので、この2石は解体の対象としています。</p> <p>緑で着色したD-39-28、D-39-31は、亀裂が入っていますが、割れの状況がまだはっきりしていませんので、当面は残しておき、上の石を解体して、割れの状態を確認したいと思っております。</p> <p>D38段目、積み換えが行われたと思われる段は栗のレベル合わせがされています。積み直し時には、栗層を含めた一回り大きな石材や、上に健全な石垣を積み上げるために、何らかの工夫が必要であると考えております。</p> <p>D-37-32、D-37-33は、この2石から上に解体ラインが駆け上がる重要なところですが、D-37-33は前後破断しており残置することができませんので、この石材から上にあがるラインが提案</p>

	<p>させていただく解体ラインとなっております。このラインの承認を受けた場合、約 400 石の解体が見込まれますが、必要最小限のラインということで御審議をお願いいたします。</p>
議長	<p>ありがとうございました。委員の皆様から、御意見、御質問等ございましたらお願いします。</p>
委員	<p>解体範囲に異論はないですが、残される石の中で、例えば、緑で着色された状態確認が必要な石、D-39-28 と、その横の D-3-30 は縦に割れています。この石は残置されても積み直しの不安定要素になるとは思いますが、明らかに割れてしまっていますし、特に D-39-28 の石は下が 2 点に乗り、そこで割れています。従いまして、積み直し時にこの石が更に割れる可能性も考えられますので、特に D-39-28 につきましては、状態確認が必要だということで、十分注意していただきたいと思います。横の D-39-30 もよく確認していただいて、積み直しについて検討していただければと思います。ちょうどこの石の上に壊れた栗が乗っており、この辺りの修復をどのようにするかということにも関わってきますので、残置された部分の割れた石について、十分検討していただきたいと思います。</p> <p>前に戻って申し訳ないですが、C 面について御説明いただきましたが、ここも解体ラインはこれで構わないですが、ラインの下に大きく割れた石があります。C-39-53、あるいは C-40-52 もそうですが、結構大きく壊れている石があり、ここは不安定な状況もありますので、修復時に注意する必要があるかなと思いました。以上です。</p>
事務局	<p>御指摘いただいた緑色で着色した石は委員と同じ意見です。表面から見ると割れの程度はひどくないので、解体ラインには含めておりませんが、このまま残置できるかどうか、解体を進める中で判断したいと考えております。</p>
委員	<p>特にこの 2 石は荷重状態が変わると大きく割れるような石の乗り方をしていますから、この辺りを注意していただければと思います。</p>
事務局	<p>先ほど C 面に戻ってというお話でしたが、ここも考え方は同じです。C 面の天端は、右側の切断面をもう少し下げてトータルで判断しないと、下の状況とのバランスの中で、「やっぱりこれは積み出せる面にはならない」という可能性も出てくると考えています。ですから、大枠としては、先ほどの報告でまず確認していただくという流れで、これから大幅に解体範囲が追加で増えることはないと思いますが、その辺りの微妙なレベルについては、積み直し時のアタリも含めながら、最終的な確定に持っていきたいと思っています。現状では、まずはこれで確認をさせていただきたいということです。よろしくお願いします。</p>
委員	<p>わかりました。</p>
委員	<p>事務局の説明で、D 面の追加解体に関して、変形箇所を撤去する、破損がある石材は交換する、構造的なウィークポイント解消のために解体範囲を広げたいということで理解しました。これまでも何度も申し上げてきましたが、可能な限り旧石材や遺構を残して欲しいということは過去の実績を踏まえてもしっかり守られているので、引き続きお願いしたいと思います。私たち委員は遠方な</p>

	<p>ので、現場の安全性の判断は事務局や工事関係者の方々がしていただければ安心できると思います。その一方で、災害復旧とはいえ、文化庁の補助事業ですので、解体時の記録も引き続きとっていただき進めてもらえれば、私としては解体範囲について異論はありません。</p> <p>文化財調査の成果の中で説明がありましたが、調査成果は学術的にも重要ですし、今後の日本の城郭研究の一つの事例になるのではないかと感じています。今回の解体範囲は一見すると大きく見えるので、工程や事業費など新たな課題も出てくると思いますが、不安定箇所の解消のために乗り切ってもらえないのかなと思っています。とにかく、しっかり記録をしてもらうことが文化財全体と土木の方々が評価を行う上での最後の砦ではないかと思っています。</p> <p>繰り返しになりますが、これから解体する場所は丸亀城の新しい価値ではないかと思っているので、全国に情報発信してもらいたいと思います。最終的に将来の弱部になるのであれば、今、判断しなくてはいけないので、安定した石垣修理のために頑張ってもらいたいと思います。</p>
事務局	<p>ありがとうございます。これまでどおり、一段ごとの記録、一石ごとの石材調査を行いながら、解体ラインの中にあっても残せる石は一石でも残すという方針でやってきておりますので、今後もこの方針に基づき解体に臨みたいと思います。</p>
委員	<p>資料の写真の石垣の真ん中辺りの石は、パッと目に付いただけでも一個一個の石が縦に割れていて、石材自身が弱かったり、そこに節理があったりとか、私たちのお城の中でも似たような事例があったので、解体時には、どうして石の割れが連続するのかという視点での観察や、構造的な弱点があるのか、またどこかで報告してもらいたいと思います。</p>
委員	<p>今の御意見は私も重要だと思います。資料の写真の中で草が生えている付近の石垣で縦に割れている石があります。これを一石一石見ていきますと、縦の亀裂の上と下の石が当たるところに石の荷重が集中して掛かっている、石は一点に力が掛かると非常に弱いということがよくわかります。我々はこれを「割裂(かつれつ)」という言い方をします。明らかに割裂破壊という様相が見取れます。従いまして、解体したらパカッと2つに割れていると思います。上下に集中的に荷重が掛かるような状態になると縦方向に引張力が働きます。</p> <p>石の引張強度試験をやる時には、掴んだところで壊れますから、どのように引張強度を出すかというと、寝かせて荷重を掛けます。そうすると上と下の点に集中荷重が働いて、縦にパカッと割れます。これで引張強度を出しますが、全く同じ状態になっています。石というのは圧縮力には強いですが、引張力には非常に弱い。場合によっては50分の1ぐらいと言われているので、この石のように上と下のアタリの具合によっては、容易に割れるということなんです。従いまして、この石の周辺のアタリがどうであったかよく見ていただき、こういうデータはあまりないので、解体時に見ていただくと非常に参考になると思います。</p>
委員	<p>これまでの委員の御意見とほぼ同じで、青のラインの左側が今後解体していく範囲ですが、石の隙間が結構あって緩みも生じているような感じがいたします。割れと緩みの影響が一緒に出ています。当初は遺構保護の観点から最小限の解体範囲で考えられていたと思いますが、下の方を確認すると、過去の崩落の影響があるのではないかとということで、解体範囲を再考せざるを得なくなったということになるかと思います。先ほどお話のあったD-37-30、31、33の割れの問題だけでは</p>

	<p>なくて、今後解体しようとしている箇所の問題点についても、改めて整理して、全体的にどういったメカニズムで起きたのかということも合わせて範囲を広げた理由として十分説明ができるのではないかと思います。特に江戸時代に積み直した時の根の部分にあたるわけですから、そこに不安のある根石を残すというのは、確かに怖いところもありますので、確認の結果、交換が必要な場合には、安定した石材に置き換えることは必要かなと説明の中で感じました。以上です。</p>
委員	<p>解体ラインについては私もこれでよろしいかと思います。現地を見させていただきましたが、古い石垣と新しい石垣の間のレベル合わせのための栗石層があったり、セットバックして積み換えているというのも遺構の記録ですので、そういったことをきちんと残していただいて、委員の御意見にもありましたが、なぜこういうラインにしたのか、その理由をきちんと記録として残しておいていただきたいと思います。</p> <p>私の場合は、承認いただいた解体ラインで作業を進めた時、積み換えの勾配や取りつけが上手く合わなくなってしまう、ずれたままの状態修復を終えるのか、新たに解体範囲を増やして安定した修復に繋げるのかという議論になった経験があります。そうすると、その都度その都度の理由が将来に役立つということにもなってきますから、記録には十分配慮していただいて、このラインを提案した理由づけを整理していただくよう、お願いしたいと思います。</p>
事務局	<p>わかりました。</p>
議長	<p>事務局から解体範囲の理由を御説明いただきましたが、勾配を考えると、かなり急ではないかと思えます。解体現場を下から見上げたら圧迫感がある感じがしますが、この勾配で工事の支障になるような懸念はありますか。</p>
鹿島建設	<p>部会長の御質問は石垣自体の勾配でしょうか、それとも掘削する勾配についてでしょうか。これまで実施してきた勾配よりは緩めの勾配に設定していて、途中に小段を挟む計画にしていますので、施工的には問題ないと考えております。</p>
議長	<p>わかりました。安全に工事をしていただきたいと思えます。承認された後、解体工事に着手するための足場を組んだ状態で、石の前面では見られなかった内側の状態を観察しながら解体されると思えます。その結果、残せるものは残すということで判断しながら進めていただければと思えます。</p> <p>私がここは残せないのかなと思ったのが、ラインの中段くらいで、2石横に並んでいるところがあります。おそらく、上下の石との関係から解体しなければならないという判断かと思えますので、実際に解体した時の情報、現在わかっていない情報で、今後、掘削に伴い解体する中で再度検討した結果を御報告いただければと思えます。よろしく申し上げます。</p>
鹿島建設	<p>今の2石のところは、安全上の関係で小段として2石幅を取っていますので、掘削中そこに必要性がなければ、残せるかどうか、確認、相談しながらやって行きたいと思えます。現状は計画線の中で1メートルの小段を作るために2石解体するようにしています。</p>
議長	<p>何のために必要な小段ですか。</p>

鹿島建設	<p>斜面を安定させるため途中に小段を設けるといことで考えています。通常5メートル掘削すると1~1.5メートルの小段を計画して、それからまた掘削しますので、まずはこの計画で進めたいと考えています。</p>
委員	<p>私も小段と言われると、そうですねと言えなくて、従来から必要最小限の解体範囲に留めるようにと話をしている中で、この2石は必要だから解体するのだと理解していましたが、安全性のために解体範囲を広げているということですか。作業を進めて大丈夫そうなら解体しない、解体範囲を狭めるとい考え方が前提の図面ということですか。説明の内容によっては認識が変わってしまうと思いますが、何のために幅広に解体したいんですか。</p>
委員	<p>背面盛土の切削の時に小段を作るので、それに引きずられて2石解体しないといけないと理解しました。2石解体しないと小段が作れないのか、もしかしたら1石だけでも背面盛土の小段は作れるのか、そこはやってみないとわからないですよ。</p>
議長	<p>切土の小段が必要だからということですか。</p>
鹿島建設	<p>そうです。切土に合わせて石垣のところでフラットなところができるので、計画上はこういう形でさせていただいて、実際に掘削してみて1石で済めばもう1石を解体する必要はないですが、実際に施工してみないとわからない部分があります。実際の計画と石の位置や形状が本当に図面どおりかどうかはわからないので、掘削して状況を確認して、相談させていただこうと思っています。</p>
議長	<p>中央部の2石を解体する理由を御説明いただきました。その理由も含めて、事務局から提案された解体範囲を認めることに関してはよろしいでしょうか。</p>
委員	<p>切土のために必要だから解体するということですか。そもそも、これまでの解体ラインは何を理由に作成されていたのかですよ。</p>
事務局	<p>この事業はオリジナルの石垣を一石でも残すという方針で進めております。工事には色んな決まりがあり、守るべき指針があります。斜面を掘削する場合にはこういう掘り方をしなさい、という土工指針があります。垂直方向に5メートル掘削したところで1メートルの水平部分を設けて、それでまた新しく切り始めてくださいというもので、指針を無視して斜面を掘削すると、何かあった場合には問題も生じますから、そういうものも加味した上で2石の水平部分が生じるわけですが、一方でグラウンドアンカーを打ちますので、こういう掘削形状にならない場合もあります。ただ、最悪の場合にはこういう青色の線になるんですが、先ほど説明したとおり、できるだけオリジナルを残せる方法を探りながら、安全を確保した状態で工事を進めたいというのが丸亀市の考えです。よろしくをお願いします。</p>
事務局	<p>地山掘削のために小段を設けるとい説明ですが、小段が石垣解体に影響するかどうか、影響さ</p>

	<p>せざるを得ないかどうかは、実際に施工してみないとわからないところがあります。それは、石の艫の向きや重なり具合なので、現状では、盛土を掘削するには小段を設ける中で、その影響がこの段に表れていて、計画上のラインがこの2石ですよということです。ですから、小段を設けていても上手く解体できるのであれば残しますが、計画上は安全確保のために必要で、それが石垣に影響する可能性が高いということで、このラインが入っていると御理解いただければと思います。</p>
委員	<p>今の事務局の説明のように、このケースなら2石並んでいるうちの1石で済んだとしても、上にあがった場合は、それほど変わらないと思います。大きく変わるのならともかく、そういうことであれば安全上、背面の盛土に小段を作る中で一つ一つ想定していき、御説明のように、解体しなくても小段を設けることが可能であれば、そこで修正していくことが可能でないかなと思いました。</p>
委員	<p>安全性を重要視するのは当たり前なので、そういうことを考慮された中でこのラインを設定していますという御説明をいただければ、それを悪いと言うつもりはありません。ただ、純粹に石垣の割れや将来に弱部を残さないようにすることで設定したという御説明だったのに、後で小段を設けていますと言われたので、それは違う説明ですよという流れになったと思います。安全を重視するのは当たり前ですから、そういう検討も含めてこのラインを設けたということですね。施工の中でできるだけオリジナルを残すという方針で、極力残せる方法も考えるということであれば、了という形にすんなりなったのではないかと思います。</p>
事務局	<p>説明不足で失礼しました。</p>
議長	<p>この解体範囲を決定する根拠について、何か文書化されますか。今回の議論を踏まえて解体範囲の決定に至った考え方や根拠に基づいてラインが決まったというようなことが文書として部会の報告事項でもいいですけど、いただける機会がありますか。</p>
事務局	<p>専門部会の議事録が正式に残ることが一つと、文化財会議において解体範囲の決定に至る経緯の議論がなされていますが、部会長の御質問は議事録ではなく、改めて何らかの形で必要ということですか。</p>
議長	<p>段階があると思いますが、決まった結果というのはなかなか議事録に残らないので、この検討を踏まえて別の文書として出してくれるのでしょうかということでお聞きしました。</p>
事務局	<p>今のところは考えていませんが、部会として特に解体範囲は重要だということで、別立てで資料として添付しておくような御指摘でしたら、今のような決定の経緯について何か作成したいと考えておりますが、いかがでしょうか。</p>
議長	<p>そうですね。私としてはこれまでも解体範囲の審議をしてきましたが、石の割れや破損状況から決めてきましたが、今回は工事のことも考慮された上で決まるということで、新たな項目が入った考え方でこのラインが決まったと認識しています。そのことを記録に残すと共に我々もその背景を認識しておいた方がいいだろうと思いました。皆さんどうでしょうか。</p>

委員	それはきちんと記録をしておいてもらうことでいいんじゃないですか。
事務局	最終的には整備報告書を出しますから。当然、記録として残ります。
委員	基本的には議事録に残していただくことでいいかと思います。ただ、先ほど御説明のありました文化財会議の中でこういうことが決まったんだということですが、実は、我々はその情報がわかりません。ですから、議事録の参考資料になると思いますが、文化財会議の中で決まった経緯について説明をしていただけるとありがたいと思います。
事務局	御満足いただけるかどうかわかりませんが、何か作成して、部会長に御相談させていただきたいと思います。よろしく願いいたします。
議長	報告事項で構いませんので、そのように進めていただければと思います。それでは事務局から提案されている解体範囲については、青のラインを部会として承認することでよろしいでしょうか。
	【異議なし】
議長	ありがとうございます。それでは次の議事に進みます。議事 4「新石材の調達」について事務局から説明をお願いします。
事務局	<p>私からは新石材の調達について説明させていただきます。今回の工事では破損した石材が多く、新石材の調達が必要となっております。まず、新石材の調達の原則でございますが、石材は元の石材で元の位置に再び復旧することが基本と考えております。現在、解体工事を行っている中で石材調査を実施しているところでございます。</p> <p>石材調査の中では A から E の 5 段階の評価をしており、資料の中にありますように D 判定以下は、そのまま原位置で使うことができない石材となります。そのことから D、E 判定の石につきましては新石材が必要になると考えております。</p> <p>新石材の設定方針といたしまして、同質のものを補充する石材として確保したいということで、丸亀城の地形的なものを考えますと、備讃瀬戸の石材で花崗岩、黄色の粗目、今回、解体で得られた情報から以下のような強度、物性値と同等であることを基本と考えております。これらを踏まえ、新石材の調達について事前調査確認を行いました結果、新石材の課題として 3 点ほど課題がございました。</p> <p>1 点目は、今回の崩落が大規模な崩落で大量の新石材が必要になるということ、2 点目は、新石材の入手の可能数でございますが、大量の石材となりますことから、出荷量と工事で必要となる量のバランスが崩れてしまうと工事の進捗に大きく影響を及ぼすという状況でございます。3 点目は、一般的な築石よりも大型である角石につきましては、出荷ができませんという採石場もございことから、大型の石材に関しては、出荷数が限定的になるのではないかと感じているところです。このような状況を踏まえ、新石材の調達方法については、必要な量を必要なタイミングで工事現場に供給することが一番大事であると考えておりますことから、丸亀市といたしましては、工事の中</p>

	で調達するという方向で考えております。以上、新石材の調達についての報告です。
議長	ありがとうございました。委員の方から、御意見、御質問等ございましたらお願いいたします。
委員	新石材選定の基本方針の最後に物性値とあって、一軸圧縮強度、比重、吸水率の3つの値が決められていますが、こういうものを決める根拠はどこにあるんですか。
事務局	既に破損している石材を利用してコアを採り物性値を確認しております。その平均値から強度的なものを含めて設定しております。
委員	細かいところで申し訳ないですが、一軸圧縮強度は平均値以上、比重、吸水率は同程度を目安とすると書かれていますが、吸水率は重要なので0.93%以下とか、そういう表現にはならないんですか。
鹿島建設	これは他の城郭の例も一緒ですが、一軸圧縮強度は、わりと質のいい石を選べば数値が上がりますが、自然物でございますので、吸水率とか比重はバラバラです。そういうことで一番わかりやすい強度を主に設定させていただいています。
委員	確かに比重はかなり変動しますし、これで決めるというのは難しいところもあると思いますが、吸水率はどうですかね。候補地の値を見ると安全側を取っているということで、これでいいのかもしれないけれども、参考のためにお聞きしたいのですが、吸水率は何となく物性上影響が大きいような気がします、その辺りはいかがですかね。
鹿島建設	石垣がもつかもたないかを主眼にしますと、一番大きいのは強度でございますので、他の項目はレベルを下げさせていただいております。これは丸亀城だけでなく、仙台城でも同じような考え方でされています。
委員	その値をもってこうなるということですか。
鹿島建設	その考え方でやっています。
委員	わかりました。
委員	参考資料2の質問もいいですか。ハツリとノミ調整加工と表現されていますが、ハツリはゲンノウハツリということですか。ノミハツリと言う時もあるので、今後、一般の方に石材加工の状態を見ていただくのであれば説明する機会が出てくると思いますので、使い分けがあるのであれば、整理された方がいいのかなと思いました。
委員	大変な量の石材が必要だということで御苦勞様です。丸亀城は過去の実績もあるので今更かもしれませんが、なるべく早く調達の準備をされることが事業を円滑に進める上で大事だということを

	<p>改めて言わせていただければと思います。直ぐ使う下段の石材の調達タイミングが合わなかったりするので注意してくださいというお願いと、私は野面積みの石垣の経験の方が長いので一概には言えないと思いますが、新石を購入しても寒暖差で石が割れることがあります。交換はしてもらえますが、予備石材に助けられたことが何度もあったので、予備石材を検討されていればいいですが、アドバイスになれば嬉しいと思います。</p> <p>令和元年度に文化庁の全国大会を和歌山で開催した時も全国的に石がないというのが大きな課題として挙がっていますので、既に注意ポイントとして提示されていますから、そこでつまづかないように頑張ってくださいと思います。それと、今日の段階でお答えいただかなくても構いませんが、新材の控えの長さの決め方をどのようにするのか、交換する石材の周りの石の控えが短くて、例えば、そこを長くしたら強度が出るとか、色んな工夫ポイントが新材調達の中に含まれているので、頭の片隅に置いていただければ、わずかかもしれませんが作業の効率化に繋がるのかなと思います。以上です。</p>
事務局	<p>貴重な経験のお話をいただきました。工事の方といたしましても、今回いただいた御意見を十分確認しながら作業を進めていきたいと思っております。よろしくお願いたします。</p>
議長	<p>破損率を 20% で計算されており非常に多いのですが、新石材を今後どれだけ用意しないといけないかということに大きく関わってきますけれども、この A 面の石垣の破損率 20% は地中部分の方が破損率は大きいですか。それとも地上部が 20% ぐらいということですか。</p>
事務局	<p>A 面ですので地上部が主です。解体、石材調査等が進むとより明確なパーセンテージが出てくると思いますので、現段階では一つの目安という形で御理解いただいたらと思っております。</p>
事務局	<p>補足しますと、当然ですが地中の深いところの方が破損率は高いです。データの的には A 面だけの概算ですが、角石の破損率は明らかに高いです。地中部分は破断率が高いですが、石材調査の途中ですので、見通しとしてはこれぐらいの石材が必要になるかもしれないということです。</p> <p>追加で言いますと、今 D 判定としている石材は、基本的にはその場所で使えなくても、どこかに転用して使うことが前提での D 判定ですから、別の位置に落ち着いてくれる石が多ければ数が変わってきます。型取りをして大きさを見てトータルで増減しないと最終的な確定はできななので、今は見通しの話です。D 判定が多いのと同じように D 判定の石がどこに収まるのかという問題もありますけれど、相当数の新石の調達が必要だということだけは、はっきりしています。</p>
議長	<p>これから地中部分の調査が進むと、地下に行くほど石が大きくなる傾向もあるかと思っておりますので、大きな石が破損していると調達が難しいという状況にも繋がっていくかと思っておりますので、推移を見ながら検討していただければと思います。よろしくお願いたします。</p> <p>他に御意見や御質問はありませんか。なければ次第 4「その他」になりますが、事務局から何かありますか。</p>
事務局	<p>ございません。</p>

議長

では、本日用意された議事の全てが終わりました。それでは進行を事務局にお返しします。

事務局

委員の皆様、長時間の御審議お疲れ様でした。以上をもちまして、令和3年度 第5回丸亀城石垣復旧専門部会を閉会いたします。ありがとうございました。

【11時00分閉会】