

特別史跡名古屋城跡全体整備検討会議石垣・埋蔵文化財部会（第45回）

議事録

日 時 令和3年10月29日（金）10:00～12:00
場 所 名古屋国際センター 別当ホール

出席者 構成員

北垣 聡一郎	石川県金沢城調査研究所名誉所長	座長
千田 嘉博	奈良大学教授	
宮武 正登	佐賀大学教授	
西形 達明	関西大学名誉教授	
梶原 義実	名古屋大学大学院教授	

オブザーバー

中井 将胤	文化庁文化資源活用課文化財調査官（リモート）
洲崎 和宏	愛知県民文化局文化部芸術課文化財室室長補佐

事務局

観光文化交流局名古屋城総合事務所
教育委員会生涯学習部文化財保護室

議 題 (1) 本丸搦手馬出周辺石垣の修復について
(2) 御深井丸側内堀石垣の調査について

配布資料 特別史跡名古屋城跡全体整備検討会議 石垣・埋蔵文化財部会
(第45回) 資料

事務局	<p>1 開会</p> <p>2 あいさつ</p> <p>本日はご多用の中、第 45 回石垣・埋蔵文化財部会にご出席いただき、ありがとうございます。会議に先立ちまして、1 点ご報告させていただきます。名古屋城ではこれまで特別史跡として、天守台石垣や搦手馬出石垣など、国内有数の重要な石垣調査と修復事業を行ってきました。これまで文化庁様、この部会の先生方のほかに、文部科学省より文化財保存技術の唯一の保存団体に認定されている文化財石垣保存技術協議会の会員の方々からも専門的なご指導、ご助言を受けながら事業を進めてきました。本日は、その文石協の松本会長、植原事務局長、小柴様にも、この会議にご参加いただきました。ありがとうございます。協議会においてはこれまで、文化財石垣の伝統技術や、方針の技術検査など社会貢献活動も日々担っておられます。こうした活動に対して、名古屋市としてもおおいに賛同しています。そこで、そうした社会貢献活動のフィールドとして名古屋城を提供し、その活動の下支えをしたいとお話したところ、松本会長をはじめ皆様に、その主旨にご賛同いただきました。本当にありがとうございました。今後、名古屋城と文化財石垣保存技術協議会とより連携を密にし、お互いの取り組みを高めていきたいと考えていますので、ご報告させていただきます。</p> <p>緊急事態宣言も解除され、本日このような状態で会議を開催することができ、非常に喜ばしく思っています。搦手の現地指導も予定していますので、専門的な見地からご指導、ご助言をお願いしたいと思います。今回議題としていますのは、本丸搦手馬出を含め、計 2 題です。搦手の修復に関しては、集中的な検討を何度も重ねてきており、その検討結果と方針をご報告いたします。いよいよ来年度より積み直しに着手するための山場に差し掛かっていると思います。先生方におかれましては、一層のご指導をいただきたいと考えています。</p> <p>もう一つ御深井丸側の石垣については、現時点での調査状況をご報告いたします。本日は内容のみではありますが、文化庁からの指摘事項への対応に関わる事項でもありますので、引き続き調査をしっかりと進め、石垣の保存方針を策定していきます。本日は大変お忙しい中、文化庁の中井調査官様にもご出席いただきました。ありがとうございます。限られた時間ではありますが、実りのある会議にしたいと思いますので、よろしく願いいたします。ありがとうございました。</p> <p>3 構成員、オブザーバー、事務局の紹介</p> <p>4 本日の会議の内容</p> <p>資料の確認をいたします。会議次第、出席者名簿、座席表が各 1 枚です。本日は議題が 2 つなので、資料 1 と 2 をお配りしています。資料 1 については、資料 1-1 から 1-13 までで、1-12 だけが A4 サイズになっています。資料 2-1 については、2-1、2-2、2-3 まで、A3 で 3 枚です。</p>
-----	--

	<p>それでは議事に移ります。ここから先の進行は座長に一任したいと思います。北垣座長、よろしくお願いいたします。</p>
	<p>5 議事</p> <p>(1) 本丸搦手馬出周辺石垣の修復について</p>
北垣座長	<p>おはようございます。本日もよろしくお願いいたします。その前に松雄局長からご紹介がありました「文化財石垣保存技術協議会（文石協と略称）の会長と事務局長が、石垣修復現場をしたいと会場にみえられているとのことです。文石協は全国の文化財石垣の修理を、国が認めた唯一の団体です。名古屋市と文石協が連携されたことで、特別史跡名古屋城跡の保全事業の進展が期待でき、その意味で大変喜ばしいことです。</p> <p>一応前段がそういうことで、早速審議に移りたいと思います。まず議事の(1)本丸搦手馬出周辺石垣の修復について、資料1について事務局よりご説明をお願いします。</p>
事務局	<p>事務局より議事についてご説明いたします。本日が付いたんですけど、昨日は濃尾地震から130年でした。私もネットのニュースで気が付いて、お恥ずかしながら。名古屋城にとって大きな件で、5月14日の空襲の日が最も大事な日ですが、ちょうど2倍すると10月28日、それが濃尾地震の日だと思っています。今日は、石垣の議題の話題の中には地震に対する安全性ということが入っています。保存整備室としては、もちろん文化財としての現存性は大切にしながらも、安全なものを造りたいと、とにかく考えて行っていますので、よろしくお願いいたします。</p> <p>本日の話題については、6月より行ってきた集中検討について、この5か月間のまとめと、今年度後半に予定している工事と委託の内容について、ご説明いたします。これまでもこちらの部会でご報告していますので、すでにご存知の内容が多いかと思いますが、本日はまとめということで、全体を通してご説明いたします。座長すいません、全体を3つに分けてご説明し、ご意見をいただこうと考えていますので、よろしくお願いいたします。それでは担当者からご説明します。</p> <p>資料1-1をご覧ください。左側が検討課題と方針案、右側がこれまでの検討状況です。検討課題は全部で17個ありますが、大きく1.平面計画、2.石垣の構造、3.石材に分かれています。最初に1.平面計画の3項目をご説明します。まずは(1)排水計画です。資料1-2をご覧ください。本丸搦手馬出における排水計画の基本的な考え方として、4つ挙げています。雨水を角赤に排出できる排水勾配を確保し、排水吐出口の機能回復を計画しています。遺構を保護しながら適切な勾配度を確保するため、掘削は行わず、盛土構造とする方針を考えています。また、溝や柵など排水構造物については、土砂の流入を抑制する構造を検討するとともに、現代的なものではなく、周囲の景観と調和したものを検討していきます。</p> <p>続いて、排水勾配の計画のため、現況の長さを計測しました。資料1-3をご覧ください。鳥瞰図に現況の高さをプロットした図です。測点を赤丸で示し、測点番号と地盤高を黒字で示しています。括弧の中</p>

	<p>は交差点中央からの高低差で、高い場合は緑色でプラス表示し、低い場合は水色でマイナス表示をしています。現況の高さは交差点から見て、東の搦手馬出側、西の本丸側、南の御春屋門側の3方向が高くなっています。現状では、東、西、南から流れ込んだ雨水が一旦十字路の交差点の中に溜まり、低い北側に流れることになっています。これについては、午後からの現地指導で実際にご覧いただければと考えています。</p> <p>(2) 修景イメージと観覧動線です。資料1-1をご覧ください。排水勾配を確保するための盛土を施し、その庭園の修景は、江戸時代後期の様子が比較的詳細に記載されている金城温故録を参考にして整備を行います。資料1-4をご覧ください。搦手馬出から北側の眺望や、馬出の機能の紹介のため、櫓台天端付近を観覧エリアに含めたいと考えています。そのためのアプローチ施設や、転落防止柵の詳細は今後検討していきます。修景にあたっては、緊急車両などの通行幅を確保します。</p> <p>資料1-6をご覧ください。樹木の管理についてです。搦手馬出の整備にあたり、石垣の保全と搦手馬出の空間性確保のため、赤、黄の順番で段階的に管理していきます。</p> <p>一旦、ここまででご審議をお願いいたします。</p>
北垣座長	<p>ありがとうございました。資料1-1の第1項の平面計画について、(1)(2)(3)について説明がありました。委員の先生方、よろしくお願いいたします。</p>
千田構成員	<p>排水計画ですが、近年、地球温暖化なのか、非常に集中豪雨的な雨が降るといことで、各地の文化財にも被害がでています。降雨強度100mm/hの計算になっていますけども、このあたりは近年の雨の集中関連の数字に対応できていると判断してよろしいでしょうか。</p>
事務局	<p>降雨強度100mm/hというのは、道路の耐水の指針に従ったものです。ある程度の降雨量に対応できるものと思いますが、近年の降雨量を考えると、少し余裕があったほうがいいのかと思っています。詳細は今後検討していきます。</p>
事務局	<p>降雨強度、一般的にまちづくりでは50mmと40mmです。その程度対してまち全体が安全になるという考え方です。100mmというのは、瞬間的なものです。瞬間的な、集中豪雨の時を考える時の雨量で、そういった考えで行っています。</p>
千田構成員	<p>必ずしも肯定的なデータを持っているわけではありませんが。従来の史跡の整備では特に、戦国時代などで、これまでの公園などの基準で排水処理計画をすると、近年もう追い付かなくて。結果として大規模な土砂崩れなどが起きることが、実際に起きているように思います。そのあたり少し、従来よりは強い雨が降っても大丈夫だということ、対応できる計画のほうがいいのかと思います。ご検討していただければと思います。</p>

宮武構成員	<p>千田先生からのご指摘とまったく同じことを確認したかったことでありまして。今まで、馬出の最終修景の方向性について検討してきた議題の中のいくつかには、例えば地下で見つかった暗渠を活かすようなかたちでできるかとか、現状の水の流れがどうかという検討を進めてきました。資料1-3を見る限りでは、北のほうに勾配をもってすべて流れているように見えていますけど、その状況が交差点から南側、この地点を見ると、交差点を0とするとすぐ南側1cm、ほとんど勾配がないような状態で、溜まりになってしまうというか。千田先生のご指摘のとおり、従来の降水量と違うものがきた場合には、はけないのではないかという疑問もあります。検討会の中で、検討会では技術者の方々のかかなり専門性の高い議論を先に行っていたんですけども。いくつかご意見があった中で、金城温故録に描かれている通路自体を雨道にするのではなくて、場合によっては側溝までも付加的に考えてやらないと、雨水自体の処理が間に合わないのではないかというご指摘もありました。私も同感です。潤滑にこれだけのものを、本丸側から水が流れるのは、絶えず流れてくるわけですから。これを周辺に、上手く掘りへ誘導するためには、側溝の可能性も現地であたったうえで考えなければならないです。そうすると、地下遺構の再利用というのは現実的ではない。場合によっては遺構保全が保証できない。下部遺構に対して新しく側溝を敷設するにあたって、遺構に対してダメージを与えることになる。であれば、事務局から出しているような、現状から盛土を行うことで、水勾配を上手く形成してやっていくと同時に、工法にも供すると。その範囲内において、必要であれば側溝を置くことが、盛土内で適応ができると。そういう方向性が今のところ妥当ではないか、と考えました。現地で再確認をしたうえで、だと思えますけども。</p> <p>あと1点、現地を見ながらの話ですけども、資料1-6です。前々から金城温故録の絵で不可思議なもの、本丸の下がっている土橋を渡ると両サイドに不思議な芝生の基壇があります。金城温故録には、こういう不思議な芝生があるわけですが。事務局が出した資料1-6を見ると、確かに現状でも伐採しなければならない樹木が満載のちょっとした花壇じゃないですけども、不可思議な段があります。これは何かというと、もともと本来の搦手馬出の中の構造物にないものではありませんが、幕末には描かれている以上、正確な判断は別として、植えている木がある。よく見ると、資料1-6の平面図の中でも、金城温故録と同じ形をしていないです。角がカーブになっていたり。欠落していたり。前々前回の部会で、梶原先生からご指摘がありましたが、地下から検出されている石組水路の横に石垣の根石みたいなものが見えている。これはどういう性格のものかというご指摘、これは非常に重要なことだと思っています。金城温故録通りに修景して、なおかつ排水機能も維持していくというのであれば、もともとは何か。さらに金城温故録から変わってきている部分というのは、明確にしていく必要があるだろう。現地で再確認が必要だと思えます。修景の方針は、もう一度議論する必要があると思えます。</p>
北垣座長	<p>ありがとうございました。ほかにありますか。また後で、持ち返ってもいいということで。それでは、次にいきましょうか。</p> <p>水の流れていく問題を、もう少ししっかり極めていく必要があります。</p>

	<p>す。盛土というものの位置づけをどうするのか。そういうのも含めて、何かありますか。</p>
事務局	<p>水の問題については、石垣の修復工事ではずっとテーマにしています。石垣自体の変状の原因、壊れてしまった原因の1つの水の関与がずっと出てきています。この後お話をする石垣の構造においても、排水は特に気を遣っています。元から断つという言葉はおかしいかもしれないですけど、表面から水を染み込ませない。きちんと排水をする。これには重きをおきたいと考えています。</p>
千田構成員	<p>少し別のことで。資料1-4に眺望点の説明があります。確かに本丸の搦手馬出から北東側、名古屋台地や熱田台地がおちて、本来は北側に大きな庭園が広がっている。そういった歴史的な景観を眺められる場所として、地形を理解したうえで眺望点にするというのは、適切だと思います。</p> <p>もう一つお願いしたいのは、南東の角です。堀を隔てて、本来二之丸の大きな御殿が展開していた側を眺められる場所になるだろうと思いますので。南東のところの端っこの石垣の上については、城内を眺める眺望点として、こっちのほうを重視して整備をさせていただければと思います。また検討していただければと思います。</p>
宮武構成員	<p>千田先生のご意見にのっかるようなかたちですが。それについて、今の段階での総合事務所の考えを伺いたいです。眺望点、搦手馬出から見る部分もそうですが、対岸の堀から見るとジャングルなんです。本当に隅のほうは、あまり行かれないですけど。北東の角というのは、ちょっとしたジャングルです。ここから搦手が見えないという不思議な格好になってしまっています。全体の、1つに石垣の保全問題もありますけども。周辺から眺望したうえでの、今必要な搦手の話だけになっていますけども。眺望を回復する方向性については、今どのようにお考えですか。</p>
事務局	<p>景観の改善・管理になると思っています。名古屋城全体の景観の改善が、石垣に草が生えている、劣化して木が生えている、城内の天守が見にくい、そういったことは指摘されています。できるだけ早い段階で、植栽の管理計画を市として行っていきたいと考えています。その準備を進めていきたいと考えています。</p>
宮武構成員	<p>これは非常に大切なことだと思います。次の石垣や土居の崩壊予備軍は未然に防いで、正当な特別史跡内での遺構管理を進めていくという考えは、極めて重要だと思います。眺望と周辺の景観ということではなくって、全体の文化財保全のためにも不可欠なことです。これは部会としても、ぜひ後押ししていくべきかと思います。</p>
北垣座長	<p>ありがとうございました。ほかにありますか。平面計画は、これでもよろしいですかね。</p> <p>それでは2点目の石垣の構造について、ご説明をお願いします。</p>

事務局	<p>2の石垣の構造と3の石材をご説明いたします。まずは石垣の構造についてです。修復する石垣の構造について、資料1-1は(1)から(11)まで順にご説明いたします。資料1-7をご覧ください。(1)根石部の安定化については、杵工が確実に機能を発揮するように、石材による間詰工を行います。(2)背面盛土の安定化は、修復後の短期強度確保のために、石灰混合を行う方向で考えています。過去の調査により、石灰添加量は施工上最小値である2%で一定の評価が発現したため、2%を目安とします。(3)表層排水については、石垣背面への急激な雨水浸透を抑制できる、例えば真砂土舗装のような舗装にします。(4)水平排水層については、浸透水の傾斜硬化面への流入を抑制するため、傾斜硬化面の上に厚さ15cmから20cm程度の碎石層を設置します。(5)吸出防止層については、盛土の細粒分の流出を防止するため、幅60cm程度の粒度調整碎石層を栗石層と組み合わせて行います。(6)傾斜硬化面の措置については、工学的解析の結果、その影響が軽微と推測されることから残置する方針とします。(7)慶長と天和の接点の安定化については、逆石状の石材の角度補正を行うとともに、安定性確保のための付加工法を併用します。資料1-8をご覧ください。逆石調整後の付加石材等の対策について、現地を確認を行い、工法1から5より適宜選択していきます。資料1-7をご覧ください。(8)栗石層の安定化について、地震時の安定性確保のため、石垣背面にジオテキスタイルを付加せざるを得ないと考えています。資料1-10をご覧ください。地震時の安定性について、有限要素法解析を行った結果です。東南海地震を想定した地震波を入力した地震時には、非常に大きな孕みだしが起こると推測され、崩壊の危険性があることがわかりました。櫓台内部は総栗の状態であっても、変形はごく小さいことが確認されました。資料1-9をご覧ください。地震に対して安全性を確保するための対策工法の不可についてです。今後工法を付加した場合の安定性検討について、計算等を行っていきます。ジオテキスタイルを付加するものの、解体前の栗石層幅が踏襲できる工法3を最有力の案として、必要最小限の適用となる方策を検討していきます。資料1-7をご覧ください。(9)櫓台の安定化について、いわゆる総栗構造であるため安定性を懸念しましたが、解析の結果、安定性の及ぼす影響は軽微と推定されるため、解体前の形状に復していきます。(10)背面検出石材については、安定性を損なう要因になり得ることから、栗石に置き換える方向で考えています。(11)敷金の復元については、成分分析の結果、低炭素鋼に近い成分と分かりましたので、試作品を製作します。積み直し時には、複製品を元の位置に戻すことを基本としますが、想定する勾配にならないことも考えられるので、その場合は積み直し時に現場対応します。</p> <p>続いて、3. 石材の(1)石材の再利用についてです。資料1-11をご覧ください。石材の再利用については、背面検出石材を含め、この図に基づいて、破損状況を基に段階的に判定していきます。資料1-12をご覧ください。再利用フローで、E判定で再利用不可となった石材の産地と岩質です。修復工事で解体した約4,400石のうち再利用不可石材は、約80石でした。内訳は、幡豆産の花崗閃緑岩が49石、岩崎山産の花崗岩が25石、養老産が5石、産地不明の花崗岩が1石ありました。現在、石垣として利用可能な石材は、産出可能な場所が限られています。養老や岩崎山のいずれも産出が困難な状況です。近隣で、</p>
-----	---

	<p>石垣として利用可能な石材が産出可能なのは、恵那や豊田で、いずれも花崗岩です。砂岩の産地で条件を満たすところは、近隣では困難な状況です。今後、修復石材の調達にあたり、岩質が同じものを調達することを基本として、引き続き検討していきます。また80石のうち、隅角部分の石材9石は、大きな箱型のもので、調達に時間がかかることから、できるだけ早急に調整を進めていきたいと考えています。また、城内に仮置きしている石材や、解体時に石垣背面から検出された石材についても、フローの判定のうえ使えるものは使っていきたいと思えます。</p> <p>ここまでの内容で、審議をお願いいたします。</p>
北垣座長	<p>ありがとうございます。この問題も多岐にわたりますけども、早速ご意見をいただきたいと思えます。よろしくお願ひします。</p>
西形構成員	<p>石垣の構造に関しては、解析等に一緒に参加させていただき、議論してきました。少し協力した立場から、お話しします。この石垣の弱点としては、下部の軟弱な地盤です。それから資料1-7に書かれている、慶長と天和の石垣の接点の安定化です。基本的には、慶長期の石の、逆石の形状を含めた石の安定化です。もう一つは、傾斜硬化面と言われている盛土の地滑り面といひますか。そういうところの3点を挙げていました。その3点に関しては今ご説明されたように、それぞれ対応方法を考えたということひです。</p> <p>もう一つ、その時には出ていなかった栗石ですね。資料1-7の図面は、栗石層の形が現状の形とは少し違っていますけども。実は少し下のほうが大きかった、分厚かったひです。この点に関して、かなり最初に時点で円弧滑り解析を実施しています。その結果は、思わしくありませんでした。その結果は、栗石層の中を通るといひ。滑る。これが一番危険であるという結果が出ていました。それは、ずっと気になっていたんですけども、本当にそうなんだろうか、ということひで有限要素法を行ったということひです。有限要素法の結果、円弧滑りを証明するようなことひになってしまいました。まったく同じような結果ひです。見ていただければわかるように、栗石層のところのことひです。これは熊本城など、いろいろな状況を見てても地震時には栗石層における、層の安定化というひは、非常によく言われるようになりまひした。ここもそれを考えると、この栗石層、一番下部でかなり厚くなっている。解析結果を見ていただひても、かなり下部の分厚いところひで円弧滑りが起きているということひで、地震時の安定を考えると、補強が必要ではないかという現在の結論にいたっているということひです。</p> <p>もう1点言ひ忘れまひしたけども、後ろの土なんひです。解体前の土は、調査の結果を見ると非常に良好といひますか。我々が通常経験する数値に比べて比較的よい土ひです。そのために、有限要素法の結果を見てもらうとわかるように、その土はほとんど変形がなく、非常に安定した状態といひのが見てとれます。我々はあくまで解体したところからの状態になりまひるので、ここはまた盛土していくわけひです。解体前の土の強度、盛土の強度を確保したい。それを確保することが前提であると考えるひです。盛土部の安定化、解体前の強度を確保するということひで、石灰混合で土を改良する必要があるということひになったということひです。</p>

	少し補足させていただきました。
北垣座長	ありがとうございました。こういう値も、分析が大事だという説明を、今いただいています。そのあたりについて、さらにご意見等ありますか。
宮武構成員	<p>従来、この石垣部会の基本的なスタンスとしてずっと維持してきたのが、できるだけオリジナルの真正性というものを変えないような工法。資料1-7の前半の中でも、吸出防止層の処置自体が妥当かどうかというのも含めて。それより前に、傾斜硬化面自体を削ったり、あるいは裏栗の層の厚みを変更したりということを選択せずに、その中で規模を変えずに、こういう不安定的な要素の補強処置をとれるということもあります。それから栗自体の規模や、全体の内面構造を大きく切り替えることなく、ジオキスタイルというのは栗自体の構造体を変えずに、その中でどういうふうには押さえられるのか。形状を変えずに、というスタイルで今までできていましたので。さらに、ようやくゴールが見えたところでいよいよ背面の土の問題。石灰混合で、盛土自体の強度の回復ができるということは理想ですが、どうでしょうか。というのは、仙台でも相当議論して、熊本はやっていましたか。石灰混入は。</p> <p>すいません、久しぶりにご登場なので、中井調査官のお声を聞きたいですけど。中井さん、よろしいですか。最近、こういう城郭だけではなく、古墳の補強や復元整備にあたって、使用しているオリジナルの盛土に、別の石灰も含めて、先に当て込んでいるような整備方針は、比較的とられている傾向ですか。</p>
中井オブザーバー	<p>全部を把握しているわけではないですけども。原因によるということになっており、ケースバイケースというのが正直な答えです。絶対やってはいけない行為にはなっていません。必要であれば、最低限の改良をするということは、事例としてはあります。繰り返しになりますけども、ケースバイケースになるかと思います。ここで必要であれば、それを取り込んでもらうというのは、ダメということではありません。お答えになっているかどうか、わかりませんが。</p>
宮武構成員	<p>ありがとうございます。こう考えられるのかな、と思ったのは、土質自体を大きく変えてしまうということは、粘性土からある程度砂質土に変えるという乱暴なことではなくて、現況の盛土の構成土を、土質自体を維持して、それに石灰をプラスすると。その選択肢を、どう捉えるかなんですけども。ある意味それをする事で、ジオテキスタイルの硬化性というのも期待できるわけです。背面側の盛土とジョイントするわけですから。盛土自体の硬化性は一切ないと、当然ジオテキスタイルの効き目というのも出てきます。西形先生、そのあたりどうですか。</p>
西形構成員	<p>ジオテキスタイルというのは、基本的に後ろの土を補強するのではなくて、</p>

宮武構成員	支えにはなっているんですか。
西形構成員	はい。基本的に栗の安定化をしていくということです。
宮武構成員	盛土がしっかりしていれば、ジオテキスタイルも効き目が、効果があるという考え方ですか。
西形構成員	<p>本来は、補強の、設計の概念からいうと、ジオテキスタイルは必要な敷設長というのがあります。それを上手くする必要はありますが。本来は、それで計算すると、若干土の中に入ってくる可能性があります。ただそのへんは、詳しいジオテキスタイルの設計はされていないので、どうなるかわかりませんが、私の現在の考えとしては、それほど長く入れないで、あくまで栗を補強するというで、なんとかいけいかという考え方です。本当の設計をされた時に、どうなるかわかりません。現在土もほとんど解体されている状況なので、引こうと思えば引けるわけです。計算は、設計とあわせてできるだけ栗の中に収めていきたい、できないかなという考えです。</p> <p>熊本の話がでましたけども、熊本はまだ今のところ土を触る補修はしていないですね。土を改良するという助言は、まだないと言っています。</p>
宮武構成員	<p>熊本は総栗ですね。栗自体の挙動を抑制するという効果は、承知していますので。それは、名古屋城さんからも分析していただいたように、背面の土質、本来の性格が大きく変わらない、盛土自体展開しないのであれば、その固着性というか、それを高めるための石灰というものもあるのかなど。その際は、配分率などは検討していただいて。これ自体が、文化財の真正性を守るための議論と努力を経過したということの証明にもなりますので。</p> <p>逆行する話で、申し訳ありません。傾斜硬化面上の透水性をかわすためにも水平排水層という発想にいたってきて。もともとのオリジナルの、1つの遺構としてみなした場合の硬化面も、これで維持できると考えました。今私がお話することは、さらに逆行している、矛盾するかもしれませんが。実際に城郭の石垣補修の場合に、背面の盛土を層状まで復元していった例は、まずないと思います。そこまできちんと層状にあわせて。必要に応じて貫通ということもあるわけです。水平排水層が今のところ、硬化面上一層だけじゃないですか。これは天端から5mか、6m下の世界ですよ。もう1層を途中につけるということは、排水能力としては、よりよくはないのでしょうか。あまり透過性はないのでしょうか。</p>
西形構成員	排水層を細かく入れてやるなら、効果はあると思います。それなりにあると思います。1つは文化財の中でやる、例えば新しく積み直す必要が出てくるということで、最小限に留めたいという多分考えなのでしょう。この1層で、上面からは基本的に水を入れないという説明がありましたけども、表面からは水を入れたい整備を別途行う。水平排水層というのはあくまでも、石垣の後ろからくる水をできるだけ抜いてやろうという発想です。細かい排水層を入れると効果はあると思いますが、基本的にはこれで大きな弊害が起らないような対応は

	きているのかな、と思っています。
北垣座長	ありがとうございました。だいたいそういうあたりで、ご理解いただけますか。
千田構成員	資料のことなんですけど、資料1-7に全体の断面図が出ています。(5)の吸出防止層なんですけど、先ほど宮武先生からもお話がありましたように、本来の栗の幅の中で吸出防止層を背面土との間に入れていくということでした。この資料だと、本来の栗の後ろに新たに吸出防止層を入れるのか、栗の中に入れるのかということが明示されていないので、慎重を期すためにそのことだけ少しわかるように、注記というか、記述を少しだけ増やしていただくといいかなと思いました。
北垣座長	今の(5)のところは非常に大事なところなので、少し丁寧な説明をしていただきたいと思います。
事務局	失礼しました。以前にも同じことをご指摘されていると思いますので、誤解がないように表現していきます。ありがとうございます。
千田構成員	もう1つ教えていただきたいのですが、A4の資料1-12です。これを見ると、幡豆の石に再利用不可能な石が多いように見えます。これは、幡豆からの石がそもそも総量として多いので、数としてこうなっているのか。幡豆の石は、実はこういう問題がありました、ということなのか。これはどちらで読み取ったらいいのでしょうか。
事務局	幡豆の石は、もともと総量として多いということがあります。岩崎山の石は、天和の積み直しのあとから入れられたものです。おそらく幡豆の石は慶長の時から使われていて、長い年数使われていたのではないかと思います。
北垣座長	今のご説明は、幡豆の花崗閃緑岩は古いということですか。慶長のものなのですか。
事務局	比較すれば、と思います。下のほうでたくさん使われていますので、再利用された石材が遺っているのではないかと思います。
宮武構成員	通常、天和の段階は完全な規格石として、正加工された立方体になります。慶長期の石垣がそこに固まっていたのは、自然系のものも遺していますから、再利用しようとするスケール的には小さくなるんですよ。逆じゃないかな、不思議なんですけどね。かなり天和の石の石材は整っていますので、慶長の石を縮めたかたちで収まるというのか、大天守台あたりは慶長期の積み石を上手くカッティングすると、これくらいの天和の大きさに収まりますか。ちょっと小さくなりますか。 すいません、むちゃぶりでした。その視点をもって、
千田構成員	結論がでないと思いますので、そのへんちょっと分析をしていただ

	<p>いて。幸いではないですけど、ここからは新補石材を入れることはいないというお話でしたので。修理には直接問題はないと思いますが、石垣の傷んでいる原因や、石材との関係性、特別史跡としての名古屋城跡に対して、重要な調査で得られた所見になるので、検討を進めていただければと思います。</p>
宮武構成員	<p>部会の責任としてそろそろ方向性を議論してあげないといけないと思っていたのが、9つの正加工された角石をどこからか探してこないといけないです。これでいくと、岩崎山はもうちょっと、入手が事実上できない。幡豆産という話になってくると、どこまで調達対象として許容範囲にするかというのを、部会として示す必要があると思います。他の城郭でも、外国から石材を調達した事例もあります。できるだけ濃尾の、地元の、あるいは三河まで広げたかたちの検討をされていると思いますが。現状では入手できない石材に関して、どこまで新規として調達していいかという方向性を出さないといけないと思います。</p>
北垣座長	<p>宮武先生が言われるのは、石材不足が全国的な問題になってきているからです。幡豆は古い段階の石材のようですが、どの地方のものだと、特定がどこでできるかどうかということも含めて、石材が入手できにくい状態が出ています。今日は、中井調査官がいらっしゃいますが、最近各地の課題として、従来使えた新補材でさえ、今は使いにくいというのが相当出てきましたね。だから先ほどの中国産が、逆にいうと国内の伝統技術を失わせるような、そういう状況も実際あるわけです。そこらを含めて、特に資料1-11の問題は総合的に、こちらでも考えていかなければいけないと思います。</p>
宮武構成員	<p>近い石質として、目安として一番近いところでは、どこらへんというところまでは、事務局としては、目安はありますか。産地としては濃尾ではないけれども、岩質としては非常に近いといのは。</p>
事務局	<p>若干、質が違うという話は聞いてはいますが。先ほどご説明したように、同じ尾張の中では恵那産と、お隣の三河まで足を伸ばせば豊田産ではないかというような。この2つが同じ石質ではないにしろ近い石質で、しかも近隣から得られる材料かなど。今まだそこまでしか考えていません。それより遠くは、今は考えていません。これは花崗岩の話です。</p> <p>もう1つは5つだけある、砂岩の話があります。砂岩については、まだ産地までの検討はおよんでおらず。先ほどお話した栗石の中から出てきた大きな石。昔の押さえ石と読んでいた石ですけど。あの中に砂岩があるので、それが使えないかとちょっとおぼろげに思っています。</p>
宮武構成員	<p>まだ東海地方で、目安が立つようでちょっと安心できました。遠くから持ってくるとなると、ちょっと具合が悪いなと思いましたけども。非常に近い石質の花崗岩の角石については、目安が立つようだ。</p> <p>砂岩に関してなんですけども、東海でいえば今発掘が進んでいる駿府城、それから掛川城も砂岩が入っていたと思います。三河や駿河で</p>

	すと、確かに砂岩系の石垣の現存例があるので、良質なものがあればそちらに頼っても、同じ東海系ですから考えていいかなと。養老は、まったくダメですか。近隣で少し目安が立つということで、少しは安心ができます。
事務局	養老はまったくダメというわけではなくて、大型のものが少ないと聞いています。まったく採れないわけではない、と聞いています。それから宮武先生がお話されたように、掛川城の天守台の石垣というのは、東面を除いてほぼ砂岩だったような気がします。近いものはありますので、参考にしたいと思います。東側は確か角石、幡豆の花崗岩だったと思います。
北垣座長	ほかにありますか。それでは資料1-13について、ご説明をお願いします。
事務局	資料1-13をご覧ください。令和3年度の工事および委託内容です。まず、根石部の安定化として、砕工が確実に機能を発揮するように、石材により砕工のすき間の間詰を行います。慶長と天和の接点の安定化として、逆石の角度調整、逆石対策としての補強石の設置、逆石の山場が少しだけ解体時に残っていましたので、その解体を行います。委託については、逆石調整や対策等に関わる設計、栗石層の安定化についての検討、設計、工事などに、石垣の取り外しに関わる各種記録調査等を行っていきます。 ご説明は以上です。
北垣座長	下のほうはどうですか。
事務局	上が東面で、下が北面になります。図でいうと東面の下部付近に逆石が集中していたことから、今年度は逆石の調整を中心に行うので。北面は解体を終えまして。東面の工事を行うことになります。
北垣座長	上段で、逆石の角度補正という点について、ご意見をいただけますか。
宮武構成員	いろいろなことを忘れていたと思いますけども。今回の未解体部の解体箇所は、何の解体で、必要性があるのですか。
事務局	平成30年度に解体しているときに、逆石が見つかりました。見つかった時点でいったん中止して、原因調査を行ってから解体を行うということで。いろいろ掘り直したところ、逆石から北の何石かは逆石でした。その北側は、逆石まではいかないような、ちゃんと据わっている石でした。逆石が発見されたところから北側は、残っているような状態で、その後ろ何石かは逆石という状況でした。
宮武構成員	ちょっとよくわからないです。逆石ではない。逆石でなければ、触ってはダメですよ。

事務局	今ご説明したのは、まず白抜きになっているところは、当初の計画では解体する予定だった箇所です。この段までは解体する予定で進めてきていました。最後の残り 10 石くらいになって、赤い 5 石が逆石状に並んでいることがわかったので、その段階で工事をいったん止めました。白抜きのこの 5 石は解体する予定でしたが、お付き合いで止まってしまったような部分になっています。今ご説明したのは、当初の計画通りでいくならこの 5 石は解体する予定だったということで、ご説明した次第です。
宮武構成員	つまり当初の解体設計範囲の残りであると。
事務局	そのとおりです。
宮武構成員	それはわかりやすいんですけど、現状ではやはり、解体の必要性がある範囲という結論でいいのでしょうか。絶対に必要とあれば、当初の設計通りやらなければいけないんですけど。
事務局	孕みだしの範囲内ですので、この石は、孕みだしの下部というか。なので、解体して調整する必要があると思います。
宮武構成員	であれば、わかります。わかりました。
北垣座長	今ご説明があった部分は、それはここでの検討ですか。現地確認後、決定するのですか。
事務局	現地確認後というのは、資料 1-8 でお示した 5 つの付加工法のどれを選ぶか。1 から 5 の案の中から、5 番が一番理想形といえば理想形ですけども。1 から 5 のどれの工法でやるかは、現地で確認して決めていきます、ということで記載をしています。
北垣座長	今のお話は、今日ということではなくて、これから継続してやっていく際の参考に、こういうあたりを検討していくということですね。この資料 1-8 を通して。そういうことですね。
事務局	はい。今年度内に残り部分を現地でやっていくということをお話させていただいています。少し最後に付け加えると、この資料の左下に、令和 4 年度の工事予定も記載していますが、来年度については今年度の結果を見て全体の設計と、積み直しの工事に入っていきたいと考えています。
北垣座長	つまり今年度中に、合わせながら考えていかないといけないですね。ということで、ご質問があればお願いします。
千田構成員	全体の流れについて、よくわかりました。例えば青森県の岩崎城では、石垣の解体の様子、積み直しをしていく様子などそのものが、史跡としての理解を国民、市の皆様に深めていただきたいというところで、修理の現場がよく見られるようにという、いろいろな工夫

	<p>をされています。名古屋城にとっても、これほどの高い石垣の積み直しが始まっていくというのは、名古屋市の歴史にとっても非常に大きなことで、なかなか一般の市民の方にとっては石垣の中がどうなっているのか、というのをご覧いただける機会というのはありません。先ほどのいろいろな植栽、木のコントロールをどうするのか、ということもありますが。二之丸側からでしたら安全な距離をとっていただきながら、石垣の修理をご覧いただける可能性があるのではないかと思います。今後設計の中で、本体工事に関わるいろいろな設計をされて、いろいろな適切な検討とかとあわせて、このせっきくの機会に、まず石垣の積み直し工事をどういうふうに、文化財を理解していただく機会として活用していくかという点でも、また少し付帯工事というか、いい方法はないかということでご検討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。私たちの取り扱っている文化財の仕事ということですので、市民の皆様方、訪れる皆様方に理解を深めていただくということは、大事な使命と考えています。しっかりそこをふまえた事業を進めていきたいと思っています。</p>
西形構成員	<p>ちょっと聞き逃したかもしれないですけど。資料1-13のところ、逆石の角度補正ということで赤い5つ、基本的にはこの5石に対してということでしょうか。</p>
事務局	<p>そのとおりです。</p>
西形構成員	<p>和田さんもいらっしゃいますけど。和田さんにお話を聞いたときに、数がもう少しあるのではないかと、というお話を伺ったことがあるんですけど。そのへんはどうですか。</p>
事務局	<p>逆石を、どこまで逆石と呼ぶかというのも、結構議論になったかと思えます。程度の大小が、当然あります。現在私たちが程度が悪い、言葉が悪いですが、程度があまり良くない5石、代表例がこの5石と思っています。すでに解体してしまった、もう少し南側の数石にも、同じようなものが何石かあると思います。これは来年度以降の、いわゆる本積み直しの際に、今回のこの5石で得られた、わかったことを活かして行っていきたいと考えています。</p>
北垣座長	<p>ひょっとしたらそういうことで、減という若干ゾーンの変更が起こり得るという話ですね。</p>
事務局	<p>そういうことです。</p>
宮武構成員	<p>混乱してはいけないので。あくまで5石以降、ずらっと横に並んでいる部分は、より付加がかかってよりダメージが考えられる場所だから、それで代表的に挙げているという理解でしょ。単発的に、ほかにも逆石状のものはあるけれども、そのやり方は提案された補強策を随時考えながら行っていきます。とりあえず代表的に一番危ないのがこれですから、これを補正していきます。そういうだし方ですよ。そ</p>

	ういうご説明でよろしいですか。
事務局	はい。
北垣座長	こういうところでお話いただいたともいます。それでは5分ばかり休憩します。
	— 5分休憩 —
	(2) 御深井丸側内堀石垣の調査について
北垣座長	それでは2点目の御深井丸側内堀石垣の調査について、ご説明をお願いします。
事務局	<p>それでは2つ目の議事として、御深井丸側内堀石垣の調査についてご説明します。資料は2-1から3の3枚で、調査結果についてはスクリーンを使ってご紹介します。</p> <p>名古屋市としては現在、解体の現状変更許可申請を出しています。それに対して文化庁からいただいた指摘事項の中に、解体工事に対して、空隙の可能性がある天守台以外、天守台を除く石垣についても、築石の背面の空隙があるかどうかの調査ができていないので、調査をする必要があるというご指摘をいただきました。本調査では、そういったご指摘に対応するために、石垣面に対して背面の状況、背面の空隙の状況を確認するためのレーダー探査を行うものです。あわせて石垣の安定度を確認するために、周波数を変えて築石の控長などを調査する予定です。それにあわせて、今後の整備資料に際してだけではなくて、未永く石垣を保存する観点から必要な保存修理の方針を決めていく必要があると考えています。レーダー探査の機会に、石垣の目視調査なども行い、復旧、修理などの必要性の観点から石垣の変形、変状劣化を把握する調査をあわせて行っています。それについて、本日もご報告いたします。ただ対象として、現在実施しているのは、資料2-1の図1をご覧くださいと、赤い線が引いてあるところ、こちらが石垣面です。こちらの赤い部分のレーダー探査を行っています。まだすべてを行っているわけではないので、本日のご報告では速報的なところになるかと思えます。本日はすべてをご報告できないので、これまでの現況調査といいますか、カルテの作業の中で状態のあまりよくないことが判明している天守台の北側の御深井丸側、天守台の堀を挟んだ反対側U65でお示ししていますが、そういったところについてご報告いたします。</p> <p>資料2-1の右側ページにU65のオルソ図と、それに探査した測定の位置、さらに控え帳を測定した築石をお示ししました。これは後ほどデータをお示しするときに、ご説明しますのでよろしくをお願いします。</p> <p>まずは石垣の背面の空隙を測定する連続測定についてです。北側のU65の中でも、砂岩が集中して築石の被熱劣化の厳しいところの経過をお示ししています。スライドをご覧ください。まだすべてできていわけではないので、評価についてもまだ十分な検討ができていないものです。そのへんをご理解いただければと思います。まず黄色い部分</p>

	<p>が、今回の測定をお示ししているところです。黄色の3本の線のところのデータをお示ししています。右側を見ていただくと、被熱劣化して一番悪いところです。測定の上のほうのデータご覧ください。白いところ、黄色くなっているところが、隙間、空隙を示すところです。上のほうについては、基本的に反応が見られず、下のほうについて黄色、あるいは白の反応が見られる状況です。上のほうについては隙間があまりなく、下のほうについては隙間が一定程度あるということです。下のほうの反応については、これまでの天守台等の石垣についても同様のレーダー探査を行ってきましたが、そちらと同様の反応ということでした。そちらの評価を参考にすると、顕著な空隙があるのではなくて、栗石によるゆるみがあるのではないかと判断しています。上の反応がない部分については、天守台の石垣の下部と同様の反応が見られています。その時の解釈を参考にすると、裏面の背面土から流入してきて、それによって栗石が伝わっている。栗石がそこにある状態だと、一定程度の空隙が反応にでるはずなので、その空間を背面土等の土砂が埋めているのではないかと、いまのところ解釈しています。レーダー探査の結果については、今日この場でお示しできるのは、3本の測線分です。ほかの部分も調査しており、まだ調査できていないところもあります。そういったところについては、今後さらにレーダー探査を進めるとともに、後ほどご紹介しますが目視調査を合わせてやっていますので、その時に背面の状況を、こちらかなり間詰石の変形などがあるので、間詰石の現状を確認する時に現地の状況を、解体部、もう少し図を上に出してください。</p>
宮武構成員	<p>下の断面の上側が見たいです。</p>
事務局	<p>上のデータを解釈するとこのようになるのではないかとというモデルです。レーダー探査の連続測定については、今日お示しできるのは、この部分のデータに限りますけども。そのほかのデータをあわせて検討すると、目視調査の時に隙間等を確認し、変状が見られるところがあつたら、そういった確認をさらに進めていきたいと考えています。</p> <p>次のスライドに移ります。こちらは築石の控え帳を測定したものです。控え帳については、周波数を変えることでできるだけ正確に測るようにしました。資料2-1のオルソ図で見ていただいた番号と対応させるかたちで、築石の控え帳が書いてあります。現在の時点で、築石の立面積、その石の想定する体長などを整理しています。ただこちらについても十分な検討ができていないので、分析をお示しするのは難しいですが、築石の大きさは、天守台よりは若干小さくなりますが、それに対して控え帳については、天守台よりも若干短くなると考えています。というのも、天守台の石垣は、同様の測定によって控え帳は1mのものがいくつか見られますが、そういった石材はなくて、基本的には6、70cmに収まります。ただ、今お示しているデータについては、石垣の前の面が剥落しています。本来の石材の控え帳というよりは、剥落をした後の姿の控え帳を示しているかと思います。現在の控え帳ではありますが、もともとの石材の控え帳とは若干異なる部分があるかと思います。こちらについても、今の時点でお示しできるのは限られたデータですが、ある程度データが整って、天守台や天守台以外の石垣と比較できるような状態になったところで、改めて控え帳の</p>

長さの評価をしたいと思っています。

今回行っているもう一つの調査について、続いてご説明いたします。これからご説明するのは、先ほどお話したとおり、保存修理の方針検討のための目視調査の結果についてです。資料2-2をご覧ください。これまで名古屋城としては石垣のカルテを、外観状のカルテを作成し、現状把握を進めてきました。その現状把握のカルテがどちらかというと文化財としての石垣の現状把握のための調査という側面が強かったので、それだけではなくて、今回は構造体として維持していくという視点で行い、そのために修理が必要かどうか、構造体の維持のためにはどういったことが必要かを検討するための目視調査を行っています。今回の調査では、資料2-2の調査概要の方針でお示ししたとおり、まずは面としての変形、劣化、あるいは個別の石材の劣化であっても、石垣の面としての安定性に影響をおよぼす、構造体としての安定性に影響をおよぼすようなものを優先的に把握します。それだけではなくて、それに付け加えるかたちで、構造体には影響をおよぼす確率が低いと思われるものも、文化財として保護していく。例えば刻印があるなど、そういったものについて優先的に把握を進めていきます。その把握の基準を資料にお示しました。把握する内容としては、Aとして石垣の面としての面的な変形、劣化。それについては①の孕みだしや、②の石材の割れが面的に広がっているなどです。Bについては、個別石材、個別箇所劣化の内、石垣の安定性に影響を与える可能性があるということで、間詰石が抜け落ちているところ、石垣の割れが進んで石垣の安定性に影響があるような石材のところを把握していきます。

次に資料2-3には、構造体として石垣の安定性に影響を与えないけれども、文化財として守っていくうえで何らかの対応が必要になるのではないかとこのところを把握します。そういった観点で、まずは名古屋市側で、その観点でU65を検討すると、どのような状況になるのかお示したのが、右側の目視調査の実施状況の図です。U65のまん中より東のほうの砂岩が集中していて、劣化が進んでいると。被熱で、熱を受けて劣化が進んでいる石材をチェックしたものです。黄色の丸については、石材の割れが観察できるもの。赤の丸については、間詰石の抜け落ちが観察できる箇所。濃い青の場所については、石材の剥離が現在見られるという状況で把握してきたところです。緑色の大きな丸については、今調査をしています、石材の割れが集中しているところです。こちらが先ほどのAにあたる面的な変形・劣化をしているところです。こういった状況で、名古屋市で一度把握しましたが、あくまで私たちの把握できるところです。それについて今回は、石組みの技術者の方の視点を入れ、その確認していただきながら一緒に調査を進めているところをご紹介します。

次のスライドをお願いします。こちらについても、すべてできているわけではありません。パーツ、所々をご説明させていただきます。今映っているのが、U65の東のほうで、オルソがあり、石垣面に孕みだしが見られるところで、その部分を検討しています。突出している石が1276で、その斜め上の11281の石材も突出しており、その下に空隙というか、抜け落ちが見られます。その抜け落ちが、石材の突出と関係があるのではないかとこのところを把握しています。そこについて、技術者の方の目から見てどういった修復、修理の可能性があるの

	<p>かを検討しており、それについてお示ししたのが右側の断面図です。部分的な判断で検討したもので、全体を見た時に、この判断が変わることもあると思いますので、今の時点ではということでご覧いただければと思います。石材の抜けているところは、大きな石材を詰めていくという修復方法をとることで、あるいは間詰が抜けているところで、対応ができるのではないかと考えています。</p> <p>事例をもう一つだけご説明いたします。次のスライドをお願いします。こちらについては状況が悪いところで、U65の東のところですか。先ほどお示した、名古屋市で行ったものに比べて、さらに石積みのプロに見ていただくと、もっと把握すべきとご指摘をいただいています。石材の割れが顕著に進んでいますので、そういったところについての確に把握するとともに、こちらについてもどのような対処が可能かというのを検討したのが、図面として、もう少し上の図面をお願いします。例えば、こちらについても個別に対応するとしたら、石材が割れているところ1376という石材では、前で補っていく。それ以外のところは適切な処理をしていく。割れている石材については、接着剤をつけて処理し全体としては適切に保っているというような検討方法を考えています。こちら先ほどお話したとおり、全体を把握したうえで、全体の中で位置づけることによって、どういった修復方法が可能か、をこれから検討していきたいと思っています。今行っている調査のご紹介といった点においては、このような調査を進めています。こちらについては、今年度整理をして指摘事項にお答えするという目的もありますので、早急に対応をしっかり含めて進めていきたいと思っています。</p> <p>ご意見をお願いします。</p>
北垣座長	<p>ありがとうございます。いろいろご説明いただきましたが、例えば資料2-3の写真、U65のオルソ写真を見ると、見ただけでなんか大変な、おそらく被災したような、焼けたような状態が見えています。さらには左側の4つのそれぞれの写真も、相当な被害が、何か甚大だなという感じ方もしますね。今ご報告されましたが、ちょっとその報告では、最終的に構造的な、石材の若干の流動をもう少し深めていかないと。これは大変な状況の一端ではないか、と思います。委員の先生方、お願いします。</p>
宮武構成員	<p>今座長がお話をしたところを、まさしく共有しておかなければいけないのが、資料2-3のオルソ図です。知らない人を見ると、野面積みに見えますけど。これは、元は全部割石です。恐ろしい話ですが。それに対して下の黄色で塗られている部分の数の多さの意味を考えていただくと、割れと単純な表現で言っていますけども。言葉として突出という言葉が使われていますけども、ちょっと誤解を招きます。飛び出しているのではなくて、状況が、まん中で石が割れてしまって、割れ残りが前に出てきているだけです。石本体が飛び出しているのではなくて。もっと深刻なのは、内側のほうですすでに破碎してしまって、支えきれないまま全面にこぼれ落ちてきている状況なので、いわゆる突出とは少し違います。そういう現在進行形的な劣化、割れが進んでいるとみなされるのは、この面だけで黄色がこれだけあります。これは構造物として、1か所、1か所、ピンポイント的な修理の方法を出しても、あまり意味がないので。これ自体をどうするか考えなければい</p>

けない中で、先ほど出されたデータも、これから先の作業として整理をさらにしていただきたいのは、控えの長さを知りたいわけではないです。控えの長さが2mあるの、3mあるのは、関係があるのではなくて、どこで支えあっているかを調べてください、ということです。1mあるのであれば、お互いに接している石というのが、石のまん中あたりなのか、石垣の前のほうなのか。後ろのほうになっているということは、前が被熱して、溶けてしまっている。支え合っている石が現状の位置ではなくて、元々のよりも奥のほうで付いているというのが見えてくるのであれば、これはもう致命的です。長さを並べるのではなくて、長さの中で、どういう方法で、例えば棒を入れて測るなどいろいろな方法があるでしょうけども、2次元的な。どこで付いているのか、そこが知りたいです。安定しているかどうかを知るためのものですから。レーダー探査についても、オルシスタなのかな、業者さんをお願いするにあたって、何を知りたいかという部分で周波数を明確に変えていかないと、使えないデータになってしまいます。先ほどのものを出していただけますか。断面モデルがあったでしょ。一番最初に出された資料。中間報告的に出されたレーダー探査のデータ結果によって。確かに、大天守台の堅牢性、健康性を保つためのレーダー探査をやった時の課題では、内部に空隙があったかどうかですけども。同じ課題ではないわけです。ここは、どれくらい安全ですか、ということで、後ろに空隙があいているかどうかは、確かにそれはありますけど、例えばここです。こんなことが起きているというのは、上下で断絶があるということです。このところで栗石が内側に入ってしまった、このところで反対側に。この瞬間の、この位置は数10cmでしか保っていないということです。石同士の接点が。1つの立面体として、お互いにきちんと前から10cm、5cmくらい支え合いながらある構造物が、内側で前が剥げ取れてしまって、元々の支え合っている、それをはじくわけですけども、接点がおかしくなっています。背面が、空隙があいているかどうかも重要ですけども、この石垣では何が知りたいから、こういうようなデータが欲しいということを明確に伝えないと、せっかくとつても使えないものになってしまいますから。そこはもう1回、お願いしている皆さんで議論をお願いしたいです。ついでながら、資料2の一番上で、これから進められる探査の予定箇所も、同じように背面の空隙だけを追っかけていては困ります。それぞれの想定される危険位置は違いますから。例えば今行っているU65の箇所については、今行っている太平洋戦争時の大天守台が焼けて崩壊した時の被熱を受けた状況によって、前面の石垣自体がボロボロになって、構造体として持つかどうかということですから。後ろに空隙があいているかどうかという課題よりも、前の築石自体がどういうふうに支え合っているか。深い位置なのか、控えの残りが全然ないのかというところに視点をおいてもらいたいです。それと下のS10、U64、鶉の首と土圧の部分です。これが、内部が総栗であるのか、安定した構造物としては見えないくらいの細いものですが、これ自体が背面としてはどんな特異な構造になっているかわからないのが、そこです。それからU56で見られる層は、冒頭で事務局からお話があったように、濃尾地震で被害があった場所です。濃尾地震の修復箇所が、少し変なことになっていて、元来ある石垣と修復している石垣が、外面から見ただけでもズレが生じてしまっています。ということは、内部の部分

	<p>の裏栗の厚みや形状、使っている石材も、控えも全然違うもので構成されている可能性がある。そこは断絶の部分の違和感のままですから。それぞれの課題に応じた計測の仕方、周波数、解析の仕方を十分ディスカッションしたうえで進めていただきたい。繰り返しいますが、内部の空隙だけを追ってはいけません。それは、お願いします。</p>
事務局	<p>総合的な調査をしたいというのが、今回の目的です。2つ調査の仕方として、レーダーと目視調査という分け方でご報告したところです。以前からご指定されていますけども。基礎的なデータとして、最後は総合的に石垣の状況を、最終的には目視をしているので、そういったところで評価していきたいと思います。</p>
宮武構成員	<p>繰り返しますけども、本当にこれを見ただけでも、相当深刻な状況だと思えます。単純に経年劣化で、数百年単位で使われている石材の耐久性が限界に達しているということではなくて。75年前の被災熱で進んでいる割れは、今もまだ広がっている状況に見えます。従来、外見だけの剥離などを押さえる方法でどうか、この石垣自体が安定化を保っていましたけども。これは、天守工事云々の話と切り離れたほうがいいと思います。石垣単体として保全できるか、というテーマを真剣に考えていかなければいけないくらいの、今変状状態になっているのではないかという印象を持っています。</p>
西形構成員	<p>宮武先生のご指摘、そのとおりだと思います。特に資料2-2の一番右上、こういう石が劣化している。かなり石が崩壊している。これ、どうなのでしょう。基本的に、この状態で石の強度を向上させる方法は、かなり専門のお話になってきます。なかなか我々ではよくわからないところがあります。1つは、こういう専門の先生がおられると思いますけども。ちょっと専門的な知恵を聞いてみる必要があるのかなど。こういう状態の石を、この状態でなんとか石そのものを強化する方法は、どういった方法がいいのか。あるいはできるのか。ということ専門的な見地を少し聞いてみる必要があるのかなと思ました。左側の、石が大きな劣化を受けていないところでの飛び出しとか、そういうのに対しては、いくつか案を考えられる、方法をいくつか考えていく必要があるだろうと思います。この特別史跡では、そういう専門的な意見を聞いてみる必要があるのではないかと思います。</p>
事務局	<p>大学の先生で、そういった専門の方がいらっしゃることを聞いていますので、一度ご指導いただくようお願いいたします。</p>
千田構成員	<p>御深井丸側の内堀石垣に関しては、従来は熱を受けて石の剥離が進んでいるということで、それを抑えることで、なんとか元の石垣を大きな手を加えずに維持できないだろうか、ということはこの部会でも検討していると思います。今日は速報ということですが、先ほど宮武先生、西形先生、座長からお話がありましたように、かなり、従来思っていたよりも、しっかり調べていただくと状況が悪いというのが、率直な感想です。これは、2つの問題があると思います。1つは文化財としての石垣をどういうふうに保全できるか、ということです。従来思っていたよりも、かなり深刻な事態なので、その対策しないといけ</p>

	<p>ないことになりそうだな、というのが1点です。</p> <p>2点目が、天守の木造復元にあたっては、内堀を埋めてそこにクレーンの台座を設置したり、工事ヤード、これも大規模なものということで、これについてもかねがね対面側の石垣に対する影響というのが深刻ではないか、ということが、部会の中でも指摘が何度もあったと思います。現状を見る限りでは、これはとても耐えられないなど。もし木造となると、これについては既存の公開されている工事の方法をどうというのが、ほぼ絶望的になってきたのではないかなということを示しているということで。これについてはいろいろ総合事務所のほうで、ご検討いただければいけないことではないかと思います。結論が出たわけではないですが、かなりそこは深刻に考えざるをえないかなと思います。</p> <p>3つ目は、これはかねがね宮武先生からもご指摘がありました。かなり深刻な状況の石垣の上が主要な園路になっていて、これはいつか直すところまでは、このままでという名古屋市の判断でいいのか。この危険な石垣の上を多くの人が歩かざるを得ない、そこを歩くということに指定しているということは、これほど危険な状況が推察できることがわかってきて、正しい判断なのか。もし、何かあれば、これが問われるということになります。どういうふうに復元していくか。どういうふうに文化財的な価値を保全するかということは、ある程度議論に時間がかかると思います。市長さんを経なければ、ということでもあると思います。それが終わってから何かをする、という名古屋市の判断でよいか、ということ。これは、かなり緊急性を要する可能性がある。という3点について、とりあえず速報に対してご意見したいと思います。</p>
北垣座長	<p>ありがとうございます。事務局さんは、何か、ご意見に対してありますか。</p>
事務局	<p>今日は速報しかできませんでしたので。今回の調査の計画で、対策が出てから必要であると検討していただいたところについては、検討していきます。</p>
北垣座長	<p>やはり、かなり危険な状態になっているのかなと、委員の先生方のお話を伺って思いました。調査の仕方というものも、いろいろなご意見がありましたが、それぞれの場に応じた捉え方をしていないといけない。構造体としての安定性という大きい視点から捉え直す。現在、御深井丸の北のほうの問題も当然出てきます。そういう面が、今の石垣によって持つのかという問題が、今日のお話の中で、出てきたように思います。調査の仕方をこれまでと変えて、何が一番危険度が高い状態にあるのか。そこらの解析をやっていただく必要があると思います。早急に具体的な対策案が必要でしょう。下手したら崩れるという状況が起こってきたら、どうしようもない話ですから。他にございますか。</p>
事務局	<p>先ほど宮武先生からご指摘ありましたが、場所ごとに、石垣面に応じて、必要な調査の仕方をもう一度再検討します。調査の関係先と共有して、慎重に進めていきたいと思います。</p>

事務局	<p>もともと文化庁からの指摘事項の回答というかたちで、この調査を進めているところです。千田先生から大きく3つのご指摘をいただきました。3点目に関しては、観覧者の安全というのは、非常に人に関わることなので十分対処していきたいと思います。</p>
北垣座長	<p>ほかにごございますか。それでは、今日は中井調査官がおみえになっているので、今までの議論の中でお気づきの点がありましたら、さらにご指導いただければと思います。</p>
中井オブザーバー	<p>全体的なこと、お願いのことが多いですが、何点かお願いしたいことがあります。</p> <p>最初の馬出の石垣のところについてですが、3つほどお願いがあります。1点目は排水計画についてです。先生たちがご指摘されていたとおりで、繰り返すことになるかと思えますけれども。排水計画の一番要になるのは、現場で雨水を下に浸透させないことが一番重要であると認識しています。ただそこをやる分には、修景ですかね。幕末の修景のところ、上面がどのようになるのかということ、宮武先生もご指摘されていますが、あるいは復元するのか、どうするのか。現状のものにあわせるのか。ということを含めたら、少し排水の計画も同時にやらなければいけないと認識しています。そのへんどうするのかということ、一番積みあがった最後の段階ですけども、今の内から検討していただきながら進めていただきたいと思います。その中で、盛土の中で新しい表面の排水溝みたいなのが必要であれば、最近丸亀城でも検討しておりまして、上面の石垣の上側の天端の新しい排水を、実際に盛土の中に設けています。必要であれば、新しい排水というもの、側溝的なものも検討いただいていいと思います。これが1点目です。</p> <p>2点目は、樹木の管理ということが出ていますが、事務局のほうが今後全体の樹木管理の計画を作られると言われていました。その作られる計画が先なのか、きょうここのお示しされた樹木の伐採などが先なのか。ということもありますが、もし今回馬出のところを先に行うのであれば、全体計画の中での整合性をとっていただかないと、おかしくなってしまうので注意していただきたい、というのが2点目です。</p> <p>3点目は、石垣の構造というのは、復旧するうえで現代工法をどこまで入れるのかということにもかかってきますけれども。動線計画の中で馬出の部分を、人が入って見ていただけるというような方針を立てられているという前提で多分、安全性が必要だというふうに理解しています。新しい構造を入れる分の理由が、こういったところをこういった人たちに見てほしい、ということ、最後までめていただくような方針をしっかりと議論していただかないと。極端なことですけども、あまり人を入れなければここまでの新しい工法が必要なのか、という議論に戻ってしまいますので。そのへんは先に、公開活用のほうはこうだから、というところの整合性をとっていただきたいな、と思います。</p> <p>最後の内堀の石垣の調査については、まだ途中経過ということで、今どうこうということはありませんけれども。文化庁としては、これも繰り返しになりますけれども、安定性がどうなのかということと、石材</p>

	<p>自体がどうなのかということ、まず現状をしっかりと示していただいて、今何をしなければいけないかという判断をお願いします。今すぐに何かをしなければいけないのか。それともまだ少しは大丈夫なのか。そのへんの判断が、文化庁としては一番気になるところです。そのへんまで最終的には、詰めた結果がいただけるとありがたいな、と思っています。</p> <p>ちょっと長くなりましたが、以上です。</p>
北垣座長	<p>ありがとうございました。ただ今、中井調査官からご指摘ありました1点1点すべて、これまでの議論の整備の方針や方向性をまとめるうえで、大変参考になったと思います。</p> <p>今回のそれぞれの2つの課題は、特に後半のほうですね。これから具体的にどう進めていくのかといううえで、非常に大事な議論であったと思います。次回は、そのあたりを十分に、調査官のご意見、ご指摘を含めて、いい方向での検討ができるように、事務局のほう、一つよろしくお願ひしたいと思います。</p> <p>それから洲寄さん、どうでしょうか。今のところで、何か補足していただけるようなことがありますか。</p>
洲寄オブザーバー	<p>特にありません。調査官、先生方の方向性に従って早急にやっていたいただければと思います。よろしくお願ひします。</p>
北垣座長	<p>梶原先生、どうでしょうか。</p>
梶原構成員	<p>委員の先生方のご意見にしたがって、やっていたいただければと思います。</p>
北垣座長	<p>それでは事務局にお返しします。</p>
事務局	<p>先生方、2時間にわたり熱心なご議論をしていただきありがとうございました。本日先生方からいただきましたご意見、アドバイスについては、今後の検討にしっかりと活用していきます。本日は午後も、現地での視察も予定していますので、引き続きよろしくお願ひいたします。いったんではありますが、以上をもちまして、本日の石垣・埋蔵文化財部会を終了させていただきます。本日は、本当にありがとうございました。</p>
中井オブザーバー	<p>お世話になりました。私は昼から参加できませんけども、またそちらに伺うことができればと思っています。引き続きよろしくお願ひいたします。本日は失礼いたします。</p>
北垣座長	<p>中井調査官、ありがとうございました。</p>
事務局	<p>ありがとうございました。</p>