

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39回）

議事録

日 時 令和2年12月17日（木）13:00～15:30
場 所 名古屋市公館 レセプションホール

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 |
| 赤羽 一郎 | 前名古屋市文化財調査委員会委員長・ 元愛知淑徳大学非常勤講師 | 副座長 |
| 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 | 名古屋大学大学院准教授 | |

オブザーバー

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

株式会社竹中工務店
株式会社安井建築設計事務所

報 告 (1) 天守台北面石垣における石材片及びモルタル片の落下について
(2) 本丸内堀発掘調査について

議 題 (1) 本丸搦手馬出周辺石垣の修復について
(2) 天守台ボーリング調査について

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39回) 資料

| | |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 事務局 | <p>1 開会</p> <p>2 あいさつ</p> <p>局長の松雄です。本日はご年末の多忙の中、またコロナ禍で移動自粛が求められている中で、第39回石垣・埋蔵文化財部会にご出席いただいたことに対して、誠に心苦しく、深く感謝をいたしております。</p> <p>さらにこの後ご報告いたしますが、10月中旬に天守台北面石垣から石材片、およびモルタル片が落下する事案が発生しました。文化財保護法第118条に基づく損害事案ではないと認識をしていますが、いったん文化庁にき損届を提出すると決定したならば、行政として法が定める期間に準ずるのは当然であり、これを守れなかったことは大変遺憾に思っています。深く反省のうえ、今後はこういったことが生じないように、対策を講じていきたいと思っています。</p> <p>次に、今回議題といたしますのは、本丸搦手馬出周辺石垣の修復について、および天守台ボーリング調査についての2件です。いずれも来年度予算に関わる事項ですので、できますれば本日の会議において一定の結論、方針をいただきたいと思います。特に本丸搦手馬出周辺石垣の修復については、長年の懸案事項であり、次年度から積み戻しのための準備作業に取り掛かろうとおもっているところです。限られた時間ではありますが、よろしく、ご助言等賜りますようお願いいたします。</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>構成員の千田様については、所要により欠席とのご連絡をいただいておりますが、事前に資料をご覧いただいたうえで、ご意見をいただいておりますので、関連する議題の都度、お伝えいたします。</p> <p>まず、資料の確認をいたします。会議次第、出席者名簿、座席表、以上1枚ずつです。会議資料として資料1から4までです。資料1がA4で6枚です。資料2は、A4で4枚です。資料3については、A3とA4が交互になるようなかたちで、合計で11枚です。資料4は、A3が1枚とA4が1枚です。併せて、議題1の参考資料としてA4が3枚とA3が2枚を、構成員の皆様方の机上にお配りしています。</p> <p>議事に入る前に、事務局から2件ご報告します。まず報告の一つ目として、天守台北面石垣における石材片およびモルタル片の落下について、ご報告します。</p> |
| | <p>5 報告</p> <p>(1) 天守台北面石垣における石材片及びモルタル片の落下について</p> |

事務局

今回ご報告します事案は、先日名古屋市議会に取り上げられて、その後マスコミでも報道されたものです。天守台北面石垣における石材片およびモルタル片の落下についてです。史跡内において破損が起きたものが、2件あります。1件目は、石垣の石材の石片です。もう1件が、石垣についていたモルタル片です。その2件について、あわせてご報告します。

一つ目の石垣石材片の落下については、資料1をご覧ください。資料1に概要をお示ししました。資料1-1の1から発生日時、発生場所、その状況、経緯を整理しています。令和2年10月9日から11日の間に、大天守台北面の石垣の石片が落下しました。これについては、経年劣化に伴う自然の落下と判断していますが、破損が起きたので、き損届を文化庁に提出するという判断をし、手続きを進めました。その後の経過については、(4) 経緯に整理していますので、そちらをご参照ください。資料1-2をご覧くださいと、その状況を写真でお示ししています。

もう一点が、大天守台北面の石垣に付着していたモルタルの落下についてです。こちらについては、令和2年10月14日に、現在行っている天守台北面石垣のレーダー探査を行っている際に、レーダー探査の機材の一部が、天守台石垣に付着していたモルタルに触れ、その結果落下したものと判断しています。その間の事情についても、資料1-2、1-3に内容をまとめています。ご参照ください。モルタルの件についても、この時点では慣例に従い、き損届を提出するという判断をし、き損届の手続きに入りました。モルタルの破損の件については、3月に起こしたき損時に策定したき損再発防止対策に則り、適切に対応していたところですが、破損が起きたというところでは、

この2件について、き損届を提出する判断をし、手続きに入ったところですが、き損届の提出が文化財保護法が定める10日以内という期限を、大幅に超える提出となりました。その点については、大変申し訳なく思っています。

き損届が大幅に遅れた理由は、資料1-5に整理しました。この2件については、これまでの慣例に従いき損届を作成するという判断をしましたが、この間、同じようなところで2か所のき損がほぼ同時に起きたので、き損届をどういった手続きで作っていくのかというところで、混乱が生じたこと。再発防止対策で、丁寧にやっというところ。文化庁に提出する書類でもあるので、丁寧にやっという判断をし、それを重視したあまり、時間がかかったということです。そういったことから、き損届の提出が遅れました。

き損届の提出に関して、文化庁からのご意見も確認しています。そちらについては、資料1-5の4に整理しています。文化庁のご意見としては、文化財にき損が生じたかどうかは本質であって、史跡の範囲内で起きた物の破損がすべてき損届の対象になるわけではない。き損届自体は、その事実を知った日から10日以内に届け出るべきもの。名古屋市が提出したものは受理するが、き損届自体がそれを受けて、文化庁として即何か対応を求めるといった趣旨のものではない。という、ご意見をいただいています。

あわせて、先日の12月3日に、文化庁の調査官に参加していただき、全体整備検討会議を開催しました。その時のご意見としては、こういったものに対して、き損届を作っていくか、作成して届けていく

| | |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>かについては、名古屋城の管理者である名古屋市で基準を設けて、それに従ってやっていく必要があるのではないか、というご意見でした。石材の落下である自然の破損についても、定期的に見回りをするなどして、把握できるような体制を整えるほうがいい、というご意見でした。</p> <p>こういった事情、この間の経緯もあり、事務局として、き損届の届け出が遅れるということが二度とないようにということで、資料1-6に、今後の方針を整理しました。一番上に、大方針として書いていますが、特別史跡名古屋城跡は国民の貴重な財産であり、名古屋城総合事務所が国に成り代わって管理していることを、改めて深く自覚し、その根拠法となる文化財保護法を熟知するとともに、再発防止対策に従って、史跡全体の適切かつ厳格な保存を最優先にしつつ、慎重に整備・活用を図っていくことを再確認する。ということの大原則として、先ほどの文化庁からのご意見もふまえ、今後はどういったものについて、き損届を提出していくのか、基準を整理していきたいと考えています。また、そういった事案が発生した時には、名古屋市内部での情報共有などで検討し、き損届の遅延ということがないように努めていきたいと考えています。</p> <p>あわせて今回の自然落下にみられように、石垣の劣化が進んでいるのを確認しました。そういったものについて、早急にカルテ、調査を進め、劣化状況を把握したうえで、必要に応じた対策を講じていきたいと考えています。</p> <p>この件については、今日ご欠席の千田構成員にもお話をしています。千田構成員からも、最後にお話ししたとおり、石材の落下にみられるような石垣の劣化が進んでいるので、そういったところの対策をしっかりするように、というご意見をいただいています。</p> <p>簡単ではありますが、ご報告をさせていただきました。</p> |
| 事務局 | <p>以上、ご説明をいたしました。先生方、ご意見などがありましたら、よろしく願います。</p> |
| 赤羽副座長 | <p>2件の、モルタルと、石材の落下についてご説明いただきましたけども。先生方に実物を、ご覧いただいていますか。</p> |
| 事務局 | <p>ご覧いただけていないです。見ていただく機会がなくて。</p> |
| 赤羽副座長 | <p>先回の全体整備検討会議でもお話しましたが、どういうものかというのを。モルタルにせよ、モルタルは小さいものだと思いますけども。石材にせよ、実物を見ていただいて。落下したものがどういうものかというのを、実物を認識していただくことが大事ではないかと思えます。石垣が劣化しているというお話を、今、されましたけども。どういう状況かというのを先生方に見ていただくことが、あって当たり前ではないかと思えます。写真だけを出していて、こうでございます、というだけではなくて。実物を見ていただくということが、第一ではないでしょうか。</p> <p>それと、文化財保護室に通知をしたのが、かなり後になりますよね。1週間ですか。文化庁に至っては、1か月以上連絡をしていないということは、どう考えても不自然というか。先ほど局長が、き損事</p> |

| | |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>案としては認識していないけども、き損届を出したと言われましたが、これも矛盾があるんですよね。名古屋市として、この事案をどう考えるのかということが、逆に言うと、この長い時間をかけているということに表れていると思います。10月の落下事件があった以降、石垣・埋蔵文化財部会もありましたし、き損の委員会もありましたし、全体整備検討会議もありました。その時には、まったく報告も何もなくて、11月になって初めて全体整備で報告がされたという状況です。こういう事案は、名古屋城の石垣にとって、非常に状態といえますか。石垣の状態を考えると、非常に大きな問題になってきます。石垣の状態のことを考えると、いち早く、各先生方に状況を説明し、なおかつ文化庁に早く連絡をして、指示を仰ぐということ。そういうことを、速やかにやる必要があるということ、今回の一連の処理を見て思いました。事務局、いかがでしょうか。どう考えていらっしゃるのか。お話したことを。なぜ、先生方に実物を見ていただかないのか。き損として認識していないけど、き損届を出した。そこら辺のところの理由をお聞きしたいです。</p> |
| 事務局 | <p>今回2つの件で。現場として、すぐに文化財保護室と連携を取りまして、き損届を出すことは決定しました。その後、これは申し訳ない、の一言に尽きますが、き損届を出すタイミングが非常に遅れてしまったと。これは事務上のミスですので、あってはならないことと考えています。今後こういうことがないように、きちんと体制を含めて対策を講じていかなければならないと考えています。一方、名古屋城内で戦災の被熱を受けて傷んでいる石垣が多数あります。これについては、今石垣カルテの作成を進めています。そのカルテの作成に基づいて、今後まず天守台から始め、石垣の保存方針を早急に作っていかねければならないと考えています。その方針に基づいた対策を継続的に実施していくことが、大事ではないかと考えています。</p> <p>今回のこの件も反省材料になっていますが、文化財保護法に記入する、き損に相当するかどうかについては、名古屋城総合事務所と文化財保護室の中で手分けをして、市としての基準をまず作ることを考えています。今後、き損に該当したものについては、速やかに手続きをしていく。法に則って期限を守っていくことをやっていきたいと考えています。</p> <p>迷う案件があったら、市の内部で情報を共有して速やかに文化庁に判断を仰ぎ、適切な対応をしていく、ということを徹底していきたいと考えています。</p> |
| 赤羽副座長 | <p>基準を作ると言われましたよね。どれがき損で、どれがき損でないかという基準を、名古屋市で作るんだということを言われましたけども。それでいいんですかね。基準を名古屋市が作って、それに沿ってやる。管理団体がき損の基準を作っているケースというのは、ほかにありますか。</p> |
| 事務局 | <p>今回、文化庁へ相談しに行った時にも、き損にあたるかどうかについては、名古屋市で考えて整理してほしい、と言われていました。それを受けて文化庁からは、メリハリをつけてと言われていました。どういった部分が文化財の保護法に規定する、文化財のき損にあたるかとい</p> |

| | |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | うことについては、市としての考え方をきちんと整理して、それに基づいて対処していきたいと考えています。 |
| 赤羽副座長 | わかったわけではありませんよ。了解はしませんけども、説明は受けました。 |
| 事務局 | ありがとうございます。ほかにはありますか。 |
| 宮武構成員 | この経過を見て思ったのですが。最初、石材片が落下しているのを見つけた作業員さんが、不利益にならないように。いろんなことを発見されて、黙っておられては困りますからね。逆にこういうふうに、多くの目線で、あちらこちらで傷んでいたりと、従来と違ってちょっとき損が生じている、というような注意の意識が働いてきているというような評価はできると思います。それまでだったら、放置していたと。ということがいろんな方の目で、劣化や異常が見えていただけるといふふうになっていくかたちが、一番理想ですので。そこら辺の配慮だけ、お願いしたいと思います。 |
| 西形構成員 | 今回落下したという、モルタルのほうは調査中に落下したと、ご説明がありました。石のほうですけど、これは石垣の焼け石の部分の剥離崩壊ということで、よろしいですか。 |
| 事務局 | 落下した石材を観察したところ、その可能性が高いと考えています。 |
| 西形構成員 | 完全に浮いた状態にあるようなものが、まだほかにもあるのではないかと思いますので。できるだけ早い調査をして、それに対する対応をやらないと、まだまだ、どんどん落ちてくる可能性があるのです。その辺をぜひ早いうちに、計画を立ててもらいたいと思います。 |
| 事務局 | ありがとうございました。 |
| 北垣座長 | すでに委員の先生方からもご指摘されているように、仮にこれが人為的に、わざと行ったものではないという理解をしても、今お話しを伺っていると、き損届が遅れるとか。そういった問題をいち早く察知して対応できることをしていなかったところが、問題ですよ。これ今まで、何度こういうような話があったか。そうではないですか。本当に多かったと思いますよ。そういうことを繰り返さないですむようなことを、中でしっかり検討していただくと。基準作りとか、そんなことよりも、今まで起こってきたことを、なぜ繰り返していくのか。そういうことが一番問題ではないかと思えます。これは委員会にかけて、どうのこうのというよりも、まずそういった組織として、一つひとつ前向きに取り組んでいくということが欠如していると、言われても仕方がないと思えます。ぜひそのあたりを改めていただいて、これから進めていただくと、いうこと以外ないと思えます。よろしく願いします。 |

| | |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 事務局 | <p>いろいろご意見をいただき、ありがとうございます。冒頭でも発言しましたように、役人としてやはり提出すると決めたら、法令に基づいて、期限内にしっかり提出するということは当たり前のことです。私も含め、これは大いに反省をさせていただき、こういうことがないように。こういう事案が起こったら、まずは局長のところへ上げ、しっかり組織として共有をして、対応策をしっかりと考えていきたいと思っています。</p> <p>法律が求めている、そうしたき損とか、あるいは滅失とかいった状況がどうなのかということについては、役所として、法令が求めているところはしっかり押さえながら、それでもなお、文化庁に報告すべき問題はどのようなものなのか。ということを含めてみんなで議論し、一定の基準等を作り、それに基づいて適切に対応していきたいと考えています。誠に申し訳ありませんでした。</p> |
| 事務局 | <p>先生方、ありがとうございます。</p> <p>続いて、報告の2つ目です。本丸内堀発掘調査について、ご報告いたします。</p> |
| | (2) 本丸内堀発掘調査について |
| 事務局 | <p>資料2-1から2-4をご参照ください。こちらの調査ですが、現在文化庁へ提出している天守閣の解体現状変更に伴い、文化庁からいただいた指摘事項に対応する調査です。</p> <p>調査の目的は、内堀の底部の堆積状況、および地下遺構の残存状況、石垣裾部において根石まわりの状況を確認する。そういったことをふまえて安定性を確認する調査を行っています。本調査は、その中でも令和元年度に実施した地中レーダー探査において、強い反応を示した部分について、地下遺構の状況を確認するために実施している調査です。9月の石垣・埋蔵文化財部会にお諮りし、認めていただきましたので、申請し、調査をしています。本日はまだ調査の途中ですので、速報というかたちでご報告したいと思います。調査の概要については、資料2-1に簡単に整理したので、ご参照ください。具体的な内容については、資料2-2、および2-3以降にまとめましたので、そちらをご覧ください。</p> <p>資料2-2でご説明します。現在、WからZまでの4か所、図の緑色になっているところで調査を進めています。調査区全体が、申請の段階でT字型に申請しているところですが、調査の面積をできるだけ抑えていく方針で始めているので、まずは南北方向の調査を行っています。それぞれのW、X、Y、Zにおいて、トレンチの中でやや大きな石材と、その前後に、東西南北に広がる礫群を検出しています。それぞれの状況については、資料2-3、2-4をご覧ください。資料2-3にあるWトレンチを、代表例としてご説明します。調査区の中央あたりで、写真に写しているようなやや大きめの石材が見つかっています。その両側に礫群が広がっている状況を観察しています。こちらの遺構は、現在まだ調査をして、やっと礫群の上面まで達した、あるいは石材の上面まで達したところですが、その性格や評価については、今後の検討を待っていきたく考えています。その下で示しているYトレンチでも同様な状況を観察しています。資料2-4のXとZのトレンチ</p> |

| | |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>についても、やや大きめの石材と前後に広がる礫群を確認しています。いずれのトレンチにおいても、まだ、それがどの層にあるのか、近世の層にあるというところまでは確認しましたが、具体的にいつの時期か、どういったものであるのかは、今後の調査にかかっているところです。先生方に改めてご報告、ご相談したいと思っているのが、資料2-2をご覧ください。先ほどご説明したとおり、現在南北方向に、縦長なトレンチを掘っているだけです。こちらについて、それぞれの位置で大きな石材が見つまっているということ。それから東西の方向のトレンチをどこに掘るか、今後検討が必要だと考えています。Wのトレンチについては、石材が並んでいるところと、東西にもともと現状変更した、申請した位置が一致しています。こちらについては、現在その位置を発掘調査しています。それ以外の調査区については、見つまっている石列と礫群の広がり、東西方向のトレンチの位置が、うまく一致していないところが多くなっています。そのあたりをどういったふうに調査していくのかというところを、改めてご相談したいと考えています。</p> <p>本日の時点では、そういった遺構が見つまっているということを手短かにご報告しました。詳細については、次回以降の部会等でご議論していただけるようにしていきたいと考えています。以上をご報告しました。</p> |
| 事務局 | <p>以上、ご説明しました。ご意見などがありましたら、お願いします。</p> |
| 宮武構成員 | <p>今やっている調査だけを切り取って、ご報告されているわけですが、2年前から大天守台のまわりのトレンチ調査をいろいろやってきていて。その都度課題が見つかって、さらに追加する必要がある。それは、ほかのお城よりも、大天守台のまわりの堀底は、異常な反応が多すぎる。これは、さっきもちょっとお話していたんですが、西形先生と一緒に数日前、熊本城の修復検討委員会に出ていたんですが。熊本城でも、倒壊した重要文化財のあたり櫓。その石垣の堅牢性をはかるために、まわりを囲んでいる堀に、レーダー探査をかけています。結果、きれいなんですね。何にも、ゴミ穴や、落下しているものがまったくないんです。これが通常の堀底なのに比べて、これほど、今日も見せてもらいましたが、戦災で行き所なくなった焼土や焼け残りの瓦、しまいにはU字溝、なぜ出てきたか、わかりませんが、U字溝やコンクリートガラ。堀底開けたら、ゴミの山ですよ。今のところの成果を、もう1回、2年かけてきましたから、整理をトータルでする必要があると思います。その後工事をどうするか、という以前に、堀底にとって健全なものはまったくないので。除去して、いいものに替えるのか。それとも、そのまま置いておくのか。その攪乱自体が、石垣の維持にどのくらい悪影響を与えるのかということ、これまでの成果とあわせて、どこかで1回総ざらいをして整理をするくらい、交通整理が必要なくらいだと思います。今日見ていると思ったんですけども、今回問題になっている、石垣の表面から剥落して落ちた石材ですが、相当落ちてますよね。表土の中に、昭和、大正くらいから落ちてきている。今に始まったことではなくて。慢性的に、劣化したものがいっぱい落ちてきているという状況があるわけ</p> |

| | |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>ですから。それを全部ふまえて、データ整理を。大変ですけど。それくらい、ほかのお城にはないくらい、堀底にいろんな不協和音が入っちゃっていますから。その整理を、はまってやっていただきたいな、と。その後、どういう対処が必要かを、また部会の中で議論できればと思いますけども。</p> |
| 事務局 | <p>ありがとうございます。一度成果をまとめて、ご議論できるかたちで提示したいと思います。よろしくお願いします。</p> |
| 事務局 | <p>ほかにありますか。</p> |
| 赤羽副座長 | <p>レーダーでもって、異常が出てきたところを掘ってもらったんですけども。最初は、何か中で修理の時の廃棄物だとか、いらぬ物を放り込んだ、廃棄土孔みたいなものではないかなと、考えていたんですが。実際に今日見てみますと結構しっかりした石の列や礫石など、均質な状態で広がっているんですね。レーダーの反応というものが、どういうものなのか。私は素人なのでわかりませんが、レーダーが何に反応してああいう状態の色というか、状況を示しているのか、メカニズムがよくわからないので。実際にレーダーに映った図面と現地を見て、違和感を抱くんですよね。違和感というか、どういうメカニズムで、レーダーはこういう図面を描いたのか、わからないので。その辺がはっきりわかるように調べていただいて、こういうふうだよ、と教えていただければ、ありがたいです。よろしくお願いします。</p> |
| 事務局 | <p>資料2-1に、今後の課題を書いています。事前に、赤羽構成員に視察いただいた時にも、ご指摘していただきましたので。遺構、および攪乱と、レーダーの反応の対応を、今後の課題として整理しました。また整理したうえで、ご報告いたします。</p> |
| 宮武構成員 | <p>今、赤羽先生にすごく重要なご指摘をしていただきました。さらに踏み込んでお願いしたいのは、解析するだけではなくて、これでもって一つのパターンを、業者さんと一緒に作ってください。こういう反応がでたら、こういうものだという目安が、もしこれでできれば、できるはずですよ。今後、外科手術をせずとも、地下レーダーで名古屋城の堀の中の反応で、こういうものは、こういうものが埋まっているという目安ができるんですね。硬いものとか、何でも反応しちゃうんですよ。それが穴なのか、構造物なのか。場合によって、私もレーダー探査、実際に何回か城跡でやりましたけども。地下に硬いものが残っていて、好反応がでるとは限らなくて、その上に堆積している土質がすかすかだと、レーダーが通りやすいので下の過反応を起こすんです。ですから、どけてみると何も無いということもあるんです。それぞれ、餅屋は餅屋で、今回レーダーを請け負ってくれた業者さんと、現地と、レーダーの反応をよくよく突き合わせて、このパターンはこういうもの。このパターンはこういうもの。それぞれの城郭で違います、見事に。パターン化して把握してもらうことで、これから先の維持、管理、調査で大きな役割になります。例えば、今一生懸命やっているレーダーですが、長崎県の国の史跡である鷹島海底遺跡。モンゴル軍の元寇の沈没船が4,000隻沈んでいる。それが調査委員会が持ち</p> |

| | |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>帰っているわけですが。琉球大学で、科学研究の研究室で、下のレーダーの反応の再分析をやっている。これはサイドスキャンソナーって言って音波なんですけども。でてきたデータで、こういうようなシルエットができれば、これは木造船だという見分けをつけるためのパターン化をやっています。同様にここも、これが出ればゴミである。これが出ればどうやら遺構である。これが出れば石材だ。というのは、絞り込めるはずで。これを今回きりで終わらずに、せっかくの機会ですから、これは武器になりますので。より踏み込んで、業者さんと分析を進めていただきたいと思います。</p> |
| 事務局 | <p>ありがとうございます。検討させていただきます。</p> |
| 事務局 | <p>ほかにはよろしかったでしょうか。先生方、貴重なご助言をありがとうございます。</p> <p>それでは、議事に移ります。進行を座長にお願いしたいと思います。北垣座長、よろしく申し上げます。</p> |
| | <p>6 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>早速ですが、議事の1点目の、本丸搦手馬出周辺石垣の修復について、資料3が用意されています。事務局より、ご説明をお願いします。</p> |
| 事務局 | <p>1つ目の議題について、順次ご説明します。今回も、前回までに引き続きA3の縦で2枚、3-1と3-2と資料番号をふっています。全体を見渡せる資料をお付けしました。本日も、この資料に沿って順にご説明します。今回、着色を分けています。来年度に、搦手馬出の設計に着手するために、概ねの方向性を先生方と私たちで共有ができていると考えている項目は、灰色の部分です。オレンジ色で、まだ検討中の部分の中で、本日は特に赤い四角で囲った部分について、ご助言をいただきたいと思いますと考えています。赤色以外のところで、若干前回から変更ができていない部分もありますが、そちらについては今後適宜修正していきます。本日はご容赦していただきたいと思います。</p> <p>説明に入る前に、今回ご欠席の千田委員からいただいたご意見が4点あります。ここでお伝えいたします。</p> <p>1つ目です。石垣の積み直しにあたっては、途中で、例えば地震などがあるといけないので、スピード感を持って取り組んでいただきたい。2つ目として、特別史跡の石垣保全対策として、主に人が通るところは万全にする必要がある。3つ目は、石垣の安定化対策、今回参考資料の2と3で机上配布していますが、これらについては前回までの議論で、適切に整理ができていますね、ということでコメントをいただいています。最後になりますが、今お話した参考資料の2や3の表の話でもありますが、今後もこういった比較できるような表を作成して説明をするとわかりやすいので、そういった資料づくりを心掛けてほしい、と。以上の4点をアドバイスとしていただいています。</p> <p>それでは説明ですが、ちょっとボリュームが多いので、4つに区切</p> |

| | |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>ってご説明したいと思います。よろしくお願ひします。まず資料3-1をご覧ください。項目という欄で言ひますと、背面盛土の項目です。こちらについては、主に石灰を混合することについてご議論いただきたいと思ひます。2つ目に、傾斜硬化面の項目。こちらについては、この面を水が流れることが変状要因の一因であるということ、前回までに推定してゐます。その対策について、本日はご議論いただきたいと思ひてゐます。地下排水の項目については、水平排水層と細粒分と吸出防止層の設置について、ということ、以上の3項目を1つ目の議題にしたいと思ひます。詳細については、担当からご説明します。</p> |
| 事務局 | <p>1つ目の区切りをご説明します。資料3-3をご覧ください。ご存知のように、現在搦手馬出の石垣は、最下段まで石垣を解体してゐます。これに伴つて、背面盛土をいったん撤去し、城内で保管してゐます。今後、石垣を修復する過程で盛土を行ひますが、一度ほぐした土は、すぐには固まらないので、速やかに強度を上げて安全性を担保するために、石灰を混合したいと考えてゐます。どの程度の量を混合するかについては、室内配合試験の結果などから決定するとともに、配合が必要となる範囲等についても、解析などにより検討、ご報告します。</p> <p>続いて同じ資料内の(5)傾斜硬化面について、ご説明します。背面盛土の中に茶色で示してゐるのが、傾斜硬化面です。前回までの議論において、傾斜硬化面を水が流れることで、すぐ上の盛土が弱くなり、それが斜めに滑り落ちるようなかたちで築石を押ししてゐることが、孕みだしの原因のひとつであらうと推定してゐます。まずは、水が流れないようにすることと、盛土の弱体化を防ぐことが肝要と考えてゐます。従つて、先ほどの石灰混合(2)や、この後ご説明する地下排水(3)や(4)、天端などからの浸透抑止(1)を施し、対策していきたいと考えてゐます。そのうえで、あわせてFEMなど工学的な解析を行ひ、その結果によっては段切りのような一部撤去も視野に入れて検討します。</p> <p>続いて、地下排水についてご説明します。目的としては、先ほどのように浸透水を硬化面に到達させないことですが、砂などで構成される水平排水層を、図の(3)のイメージで設置することで、浸透水が傾斜硬化面上を通ることを防げると考えてゐます。また水平排水層を通つた浸透水による細粒分の吸出を防止するために、粒度調整碎石による防止層の設置を(4)のイメージで検討してゐます。</p> <p>背面盛土から地下排水までの説明は以上です。</p> |
| 北垣座長 | <p>事務局より資料3-3の背面盛土、さらには傾斜硬化面と平坦面などの課題と、地下排水の3つをご説明していただきました。ご意見をいただきたいと思ひます。よろしくお願ひします。</p> |
| 宮武構成員 | <p>質問を最初にさせてください。近代工法に則るような背面措置をベースにしてはゐないでしょうから。特別史跡の伝統技術に基づいた石垣の復旧ですので、その発想はないものという前提でお尋ねしたいです。参考にした過去の、背面盛土の石灰の配合の問題なども含めて、背面措置について参考にした過去の城郭の修理例はなんですか。</p> |

| | |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 事務局 | 1つは、高松城の地下排水の事例、石灰遺構。また、ここにはないですが、杵工は高松城でやっているということになるかもしれません。 |
| 宮武構成員 | 高松城を選定したのは、なんの理由ですか。 |
| 事務局 | 平成19年くらいだったと思いますが、ちょうど取り外しの時のタイミングで、高松城も同じようなことをかたちやっていたので、参考にさせてもらったという経緯があります。 |
| 宮武構成員 | 環境的にはずいぶん違うわけですよ。月見櫓にしてもそうですし、天守台にしても、高松城は海沿いですから。海水の影響を受けて、水圧がでるので。甲府城や仙台城やいろいろあるわけですけども。なぜ高松城だったのかが、ちょっとわからないです。 |
| 事務局 | その時期が近かったというのと、水堀であったと。ただ高松城の場合は海なので、その点は条件が違いますけども。ただ、高松城ありきというわけではありません。 |
| 宮武構成員 | <p>というのは、背面盛土に石灰を混ぜるということは、ほかのお城でも多々議論をやってきたわけですよ。オリジナルの土でもって、オリジナルに戻したい。これが原則ですから。高松城を利用したのは、何か積極的な事情があるのか。それとも伝統的な工法ではもたないという根拠のもとなのか、というところがまずお聞きしたかった。それはコンクリートだろうと、何を入れようと、固まりますから。実際、何の配合もなく、きちんと施工して、いったん除去して、保管して、土を戻して修復した例はいくらでもありますからね。</p> <p>この場合にはあえて、切土を問題にしていますけども、これも同条件でやっている例は、いくらでもあるわけで。ここで選んだ事情は、エビデンスがどうなのかはわかりませんが。選択した積極的な根拠が知りたかったんですね。入れなきゃいけない特別な事情は、ここに照らして何だったのかという。できれば入れたくない。例えば今、弘前城や大問題になっている丸亀城。ああいうのは、背面の曲輪を構成している土質が、溶解現象というか。抜けてしまうような、ぐずぐずの状態になって粒子自体が劣化しているもの。これは差し替えなければ、どうしようもないわけですよ。あるいは何かのかたちで、別の材質を足して堅牢度を回復させるという検討をしなければいけないわけですが。この土の場合は、そこまで必要な劣化が進んでいるのでしょうか。</p> |
| 事務局 | 傾斜硬化面の付近では 西田先生からも少し指摘されていますけども。劣化が進んでいるという現象がありました。このポイントだけで見れば、必要かと考えられます。全体で見ると、ちょっと違って来るかもしれないので。他城郭と照らし合わせながら、ここでどうやって、なぜ必要なのかという条件は整理したいと考えています。 |

| | |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 西形構成員 | <p>今のご質問ですが、本当に必要かどうか、確定的な結果はまだ得られていないと、お考えください。ただ、今まで予備的な検討として、円弧すべりだとか、いくつか試験的にやられています。その結果を見ると、やはり思わしくない。非常に高さが高い。その中で予備的な結果を考えると、少し安定性にかけるかなという感触をもっています。そのへんの結果から、こういう石灰改良が必要になるのではないかと、いうところかなと思っています。ただ、詳細については、ココに書かれています、いろいろな解析をやってみて、もう一度検討する、というところであると思います。</p> |
| 宮武構成員 | <p>自分の経験なんですけど、肥前名護屋城や福岡ですとか。ある程度、フレッシュじゃなくて、何回も立て替えている石垣の背面は当然、時代別のほかの要素が入り込んでぐちゃぐちゃになっていると思います。そこの部分を再利用して、石灰を入れてやるやり方よりも、同じ構成土で、同じ新しいものに入れ替えてやる。例えば、粘性土と砂質土と、ほかとやる。元の築城した状態のフレッシュな土に入れ替えてやるというもので、耐久度の回復はある程度はかれませんか。</p> |
| 西形構成員 | <p>新しい土に入れ替えるということですか。</p> |
| 宮武構成員 | <p>同じ構成土で。</p> |
| 西形構成員 | <p>もちろん、それもあると思います。いわゆる我々土木で言う、土木材料として、斜面材料として、非常に適切な材料で入れ替えて。もちろん試験等、解析はいると思いますけども。そういうことが可能であれば、安定性を少し上げることが可能だと思います。</p> |
| 宮武構成員 | <p>インスタント的にほかの固まる素材を入れるということは、簡単なんですけども。経年変化は、当然ありますから、同じ構成土で、新しい、フレッシュなものに差し替えた時に、わざわざ別の素材を入れなくても、耐久性がそれで、ある程度担保できれば、そちらのほうを選択したほうが良いと思います。面倒くさいですけど、その比較ができれば良いと思いますけど。</p> |
| 事務局 | <p>宮武先生、西形先生、ありがとうございます。いわゆる良質土の置き換えというのは、検討の遡上に挙げたことがないと思います。私どもとしては、オリジナルの土という、貴重性というものに、若干こだわっていたところもあります。先ほど千田先生からも、比較して検討というアドバイスもいただいている中で、今回の石灰混合と、良質土の置き換えの比較というのを、工学的解析とあわせて取り組んでみたい、というふうに考えます。</p> |
| 宮武構成員 | <p>今、一度比較の議論とお話したのは、例えば石材で再利用を考えた時に、これはもうダメだということで新規の石材に替える考え方と。議論をやったように、接着をして、あるいは金属質の何か留め金を入れるようなかたちで再利用をする。この議論と同じなんですよね。新しいものに差し替える考え方、しかしそれは元の素材とまった</p> |

| | |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>く同じものにする。そうではなくて、ほかの何かを入れて活かしてやる。どちらがいいのか、という議論が、裏土の場合にも必要になってくる。ところが、多くの場合がそういう議論にたっていないんです。簡単だからやっちゃえ、と。天下の名古屋城が、それでは困るので。そういう議論をふまえて、この選択をしたという筋道ができれば、後世に、全然おかしくない、正規の議論の延長で結論をだしたということになりますから。そこの部分をちょっと考えてもらいたいです。</p> |
| 事務局 | <p>承知いたしました。そのように検討いたします。</p> |
| 北垣座長 | <p>今、宮武委員から、いろいろな建設的なご意見をいただいています。私の意見は、建設的かどうかというよりも、現実の問題として、これは姫路城の事例ですけども。門を入ったところに太鼓櫓があります。そこは、石垣が低いんですけどね。その石垣が、孕みが著しいということで、いろいろ改善の方法を考慮したところ、やはり石灰がよかろう、という話になりました。ところが、それは水堀に接してしまっていて、土がじゅくじゅくしていると。そういう場合に、石灰と、現在使っているその土と混合することで、どのくらい強度が出るのか、出ないのか。こういう実験をして、いくつかわかったことがあります。結局、石灰の、その土地土地の、気候に応じた、四季がありますから。そこらは、なかなか難しいですけども。その土地土地の特質と言いますか、そういうものによって、石灰と在来土の混合比を変えて、それでもってじゅくじゅくした土を改良されているように、現在がんばっているように思います。そういうものもありますので。石灰を使うと言っても、今の状況の中で改良できるような、そういうふうには、さらに新しいのを入れてやっていく。いろいろな方法があるでしょうし。石垣の高さや、在来土の粘りや強さ。西形先生の領域になるかと思いますが。そういうことも比較されたほうがいいのかと思います。そういう中で、やられたらいいのではないですかね。1つの事例です。</p> |
| 事務局 | <p>北垣先生、事例のご紹介ありがとうございました。私どもとしても、石灰混合をありきで考えているつもりは、まったくありません。当然のことながら、今お話しされたような室内の配合試験なども行い、工学的な解析も行い、状況を見ながら、必要であればと考えています。さらには他城郭の事例。こういったことも重々ふまえて進めていきたいと考えています。</p> |
| 宮武構成員 | <p>工法的には、一番最初に決めなければならない工法でも必ずしもないわけです。その決定のために、全体の工事計画が遅れたらもったいないですから。例えば、仙台城でもやったんですが、裏栗の経年変化、滞留土を、四季を通じて見てみたりとか。土自体の劣化状態を見たりとか、やっていますけど。それを待っていたら、多分終わらないので。上手いこと全体のスキームに盛り込んで。先行する工事については、ここ、いつまでも赤枠になってしまいますけども、後ろに回ってもいいのかなと思います。必ずしも、これ全部クリアしないと設計にはいかない、としないほうがいいのかと思います。そこを確認して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した。承知しました。 座長、すいません。開始から1時間が経ちましたので、よろしいでしょうか。</p> |
| 北垣座長 | <p>それでは、冒頭にお話しがありましたように、ちょっと休憩をとらせていただきます。あちらの時計で2時10分に再開します。よろしくをお願いします。</p> |
| | <p>—休憩—</p> |
| 北垣座長 | <p>それでは、再開いたします。先ほど、検討していただいたところの、資料3-3の大きなところで、背面盛土の石灰混合の問題の議論をしていただいたわけですけども。これについては、さらに継続審議というかたちをとりたいと思います。次の内容の議題をさらに、図面の中で言うと、資料3-3の、それでは次を事務局からご説明をお願いします。</p> |
| 事務局 | <p>それでは、2つ目をご説明します。今。座長が言われたように、資料3-4から3-7をご説明します。内容については、敷金の項目については、主に科学分析とレプリカの製作について。表層改良・表層排水の項目では、天端の排水をどうするかなど、最終的な天端の仕上げについての検討をお願いしたいと思います。次の暗渠の復元に関する項目とあわせて、排水の話もご説明します。櫓台の項目については、復旧の方向性をご議論いただくために、解体時に見られた土層断面を改めてお示しします。以上の部分について、担当の西本からご説明します。</p> |
| 事務局 | <p>敷金の検討状況について、ご説明します。資料3-4をご覧ください。1として、名古屋城の敷金の現状の一例を載せています。敷金については、以前の部会でもご報告したとおり、石垣から検出されたオリジナルの敷金については、遺物として保存し、積み直しに際しては複製品を使用することとしています。複製品を作成するにあたり、今年度の業務委託で化学分析を行い、オリジナルの敷金の素材の組成分析を行います。分析方法は、今のところ、蛍光X線分析等を考えています。</p> <p>続いて表層改良・表層排水の検討状況です。資料3-5と3-6に鳥瞰図と解体前の平面図を載せています。鳥瞰図はまだ正確なものができておらず、ラフスケッチのような状態です。修復後の水の流れについては、水勾配、右下に凡例が書いてありますが、矢印で示しています。水によって石垣の変状が今後起こらないように、表層の改良や真砂土舗装など、水が石垣内部に浸透していかない方法にすることを検討しています。排水については、資料3-5のNo.6の石垣裾部に、四角で排水柵を示しています。北面石垣中央部に開口する暗渠があると、前回の部会までにお示ししていましたが、そちらに排水が落ちる予定にしています。暗渠については、石組の形状は、石垣で復元する予定ですが、石垣の隙間から水が石垣内部に浸透していくことがない</p> |

| | |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>ように、内部に塩化ビニルパイプなどを通すことで、排水機能の復元をすることを考えています。</p> <p>続いて、石垣構造の安定化についてです。前回の部会で議題に挙がっていた櫓台の構造について、改めてご報告します。資料3-7に土層断面図をお付けしました。右下にトレンチ配置図を載せています。断面図を上下に2つを載せていますが、上の断面図が東西トレンチ断面図。右下のトレンチ配置図の青い線です。下の断面図が、南北トレンチ断面図です。赤い線の土層断面図になります。櫓台の構造については、一部総栗層の部分がありました。櫓台の上部には、総栗層ではなくて、土の部分の確認されています。櫓台のオリジナルの構造については、元々すべて総栗で造られていたか、また支持となる土があって、何かの改変の際に総栗にされてしまったのか。それとも最初からこの構造であったのか、さまざまな可能性を考えています。南北トレンチ断面図の10層や10'層の高さの栗石、築石のすぐ裏側からプルトップが見つっています。新しい時期の改修の可能性も、今まで指摘されていますが、改修されたという記録が、この部分については見つかりません。プルトップ自体がかなり小さいので、上からの混入も十分考えられます。現在までには、未検討です。今後南北トレンチの断面図の24層、25層が確認されていますが、年代検討をふまえて、オリジナルの構造については検討していきます。構造の安定性については、完成次第、お客さんに上に乗ってもらうことを考えている場所ですので、構造の安定性については、別のものとして検討する必要があると考えています。</p> <p>以上について、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した。それでは、敷金からいきましようかね。それでは今、ご説明されましたので、まず資料3-1の中の下の4項目ですね。資料3-3、資料3-3、2つ重ねてありますように、傾斜硬化面・平坦面、地下排水、こういったあたりを含めて、ご意見等をいただきたいと思います。よろしくお願いします。</p> |
| 宮武構成員 | <p>今、座長のほうで指定されたこれは、休憩前の資料にあって、全然触れないで終わってしまっているのがあるのと。さらに上の排水問題と絡むから、ここで確認したほうがいいわけですが。</p> <p>まず傾斜硬化面についての変状に対する影響というのは、地下の流水層をここで止めて誘発しているのでしょうか。これの証明のための追加でのFEM解析をやる、というところまででいいですね。今回の確認は、私も個人的に千田委員から聞いているところでは、こちらへんが一番証明、エビデンスがほしいと言っていますから。ただ、ここについては先ほどの議論の盛土に対する配合をどうするかというのも、一番最初に手を付ける、設計内容になると思います。切土対象だから。急がなければなりません。バックベースをどこまで切って、どのようにするか、はっきり決まる問題ですからね。ここだけ優先して詰めていただきたいと思います。</p> <p>休憩の間に、西形先生とディスカッションしたんですけども。名古屋城で、先ほど座長が風土にあわせたという、非常に重要なご指摘がありました。名古屋城で、構成している曲輪の土質、科学的な分析をやったことがないんですよ。ほかのお城でいくつか例があるのは、</p> |

| | |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>私の経験では長野県の松島城。総曲輪の調査をやった時に、構成している曲輪の土の科学的分析をやった結果、にがりが出ていますよね。それは、西形先生も実は安田城でも出ていると。火山灰系の土であれば溶媒として、膠着させる特質がある。さらに私の経験で言ったら、島原城でも地元の火山性の溶解岩をすりつぶして、三和土に使う溶材で混ぜ込んでやるというのがあります。名古屋城のオリジナルの盛土のテクニック。これはまだわからないんですよね。やっていないんですよ、検査を。今回は間に合わないにしても、天守台とか、いろんな曲輪が、二之丸とか、さまざまな盛土自体の曲輪の構成土をどうするのか。というのが次々きます。すでに始めておかれたほうがいいと思います。一番適宜な気候風土にあわせた構成土の効果のテクニック、伝統的なものは、何が考えられるのか。何もやらずにやっているのは、何も考えられないですよね。それは、もう進めていただいたほうがいいと思います。その点だけです。確認は。ここは急いでやらないと、設計ができないと思います。</p> |
| 北垣座長 | <p>その点について、ご意見等ありますか。 今のお話の中で、例えば長崎の出島などでは、赤土なんですけども。あまかわという土を使うんですね。長崎の場合は、出島は直接外洋に繋がっている場所にありますので、寒暖差がものすごくひどいです。そのために築石の裏側に裏栗を充填しても、なおかつ潮でもって引いていく。そういう状況がたびたび起こってくると、石が孕んできますのでね。それを止めるために、その土地にあうところの、あまかわという土を使うんですね。溶解岩ですね。そういうようなものが、あるいはこちらのほうにも、あるのかもわかりませんし。どうかわかりませんが。そういうことも中長期的には含めて、検討されたいと思います</p> |
| 事務局 | <p>ご助言ありがとうございます。今後検討していきたいと思います。</p> |
| 北垣座長 | <p>次は敷金ですけども。敷金について、ご意見ありませんか。 この敷金ですけど、当初期から使われているのですか。途中から調整用に使っているのか。どうなのでしょうね。いろいろな考え方が。例えば仙台城にもたくさんあります。割合全国的に、石垣というのは、名前はいろいろな言い方がありますけども、そういうものがあります。石材を固定するというような、角度調整のような意味で。先ほど報告があったようなかたちで、本物は遺していくと。そして新たな複製品を作成する中で、どのようなことを検討していくかということですね。</p> |
| 宮武構成員 | <p>だいたい分布状態を見てみると、87か所もあるんですけども。通常敷金は、隅角部によく使われます。ここの天和の石垣の場合、どんな傾向にありますか。</p> |
| 事務局 | <p>ほぼ隅角部、隅角にあります。隅角部分は天和の積み替えのものになりますので、天和の積み替えの時に使われていた敷金が、今検出されているものになります。それ以前はちょっと。</p> |

| | |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 宮武構成員 | <p>石工棟梁さんとよく詰めなきやいけないことがあると思うのは、補正するでしょ。そうすると当たり前の角度に変わっていくわけで。それぞれ2cmの厚みの敷金を組ませていくと、設計とおりに天端がいくかどうかですよね。場合によっては敷金を抜かなければいけなくなります。そのまま使うと、逆に収まりがつかなくなる可能性がでてきますので。そこはちょっと未知数の部分もあるのだけれども。方針としては全部戻すということにこだわらない。隣の築石と組みあわさらない場面も、上にいくと出てくるから。今の段階ではあれですか。87点、平均的な大きさのものでレプリカを作って。本物はちゃんと保管して、レプリカのかたちではめていくという基本的な考え方でしょ。</p> |
| 事務局 | <p>基本的には</p> |
| 宮武構成員 | <p>施工時に、敷金は何のためかという、野面石とか、自然の石材の場合だと、角度の調整というのは当たり面は自由自在なわけですよ。加工されてすばっと切った面と面をあわせて、角度を造っていくわけではないから。ところがきちんとした製材になって、逃げようのないあたり方。そこで角度の調整のために、微妙に調整したいときは、何かを挟む以外ないんですね。さもなければ石材は落ちるから。そこで敷金が出てくるわけですから。1回全部組み外して、緩んで孕んだ勾配角度を復元的に戻してやる時には、いらぬのが相当出てくると思います。その頭でやらないといけません。</p> |
| 事務局 | <p>ありがとうございます。当然角度調整に使っているものであります。積み直しにあたって、微妙にそれが必要であったり、必要でなかったり、ということは当然出てくると思います。前回までに石工棟梁さんをご相談している中で、これを使わないとすれば、当然のごとく従前の角度とは違う角度になってしまうので。ある一定量は使い、現場の判断で適宜やっていきたいと考えています。補足いたします。</p> |
| 北垣座長 | <p>ご意見ありますか。 それでは資料3-2の上の3つ、表層改良、暗渠、櫓台について、よろしくをお願いします。</p> |
| 宮武構成員 | <p>ちょっとこれは大問題だと思いますので。この立体図、前から要求していたもので、ようやくできてすごく議論がやりやすくなりました。おかげで。これができてくれれば、相当いろいろな、共有したイメージの中で話ができると思います。資料3-5の鳥瞰図。2つ確認したいです。まずこれを、どうしてやってくれとお願いしたのは、最終的にどこに地面を造って水勾配がどうなのかということで、資料3-6の中で、発掘調査で出てきた暗渠の場所、と書いてあります。これを活かすという前提での話の時に、これ以外には、石組暗渠は中で見つかっていないわけですね。</p> |
| 事務局 | <p>資料3-6の解体前平面図で、内堀のすぐ北側、通路のところに小さな暗渠が出ています。これは築城時のものではなくて、</p> |

| | |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 宮武構成員 | すいません。ほかに出ていますか、って聞いているんです。 |
| 事務局 | なので、それが出ています。 |
| 宮武構成員 | それだけ？それだけしか出ていない。やっぱり。 |
| 事務局 | 今のところ。 |
| 宮武構成員 | <p>その前提で、資料3-5を見るとびっくりするのが、おそらく最初気にしていた上の暗渠。ここですね。これをどう扱うか、という議論で止まっていたんですけど。この集水機能って、ここしかないんですよ。この水勾配で見るとほとんど多くは、これほとんど何の役にも立っていない。こちら側の集水は一直線に土橋のほうに向かっているうえに、ちょっとぎよっとしたのは、ここなんです。ここの元御春屋門跡か。この構造でいったら、ここにたつはずなんですよ。またがって。屋根方向というのは、開口部のほうに向きますから。ここの建物における集水と排水が見つからないとすると、これ全部こっちで受けるんですね。ということはここに、馬出全体のほぼ3分の2に近い水と、ここの屋根受けしている水が一気に入ってくる。ここはなんだったんですかね。櫓台があったんですかね。わからない。ここの門というのは、自立して、どう建っていたんですかね。ここに集水桝があるでしょう、1つ。そうするとここの暗渠というのは、全体の水をすべてここだけで受けている。あるいはここだけで受けるとなると。しかも発掘調査で水は出ていない。パンクするのは間違いないと思いますけど。へたをすると、ここの石垣に悪影響が出るんですね。今のところまだ、できあがったばかりですけど、考え方が2つあって。本来あったはずの暗渠を回復して。そもそもここに出てくるのなら、どっか通っているはずなんですよね。暗渠が。ところが今なくなっている。今日鈴木室長ともお話していたんですけど。今朝、大雪のあと、見事に不明門の前の土橋の横に、同じ位置にこの暗渠が活きているんですよ。吐水口から水がじゃあじゃあ出ているんですよ。雪どけ水を受けて。ちゃんとあそこは健康に活きているんですね。地下が。ところがほかを見ると、根詰まりをして一切水が出ていない吐水口もあるので。ここは、すべてを受ける吐水口なんですけど、多分水は出ていないんじゃないかな。中の、動脈を復元してやって、ここにつなげるのがいいのか。それとも、この全体の水勾配だけですませられるのか。これはまだ議論はできていないです。これが出てきたところですから。これは、その後の維持管理や、ほかの石垣の堅牢性を考えても、早急に作らないといけないと思います。</p> <p>もう1つが、これからの議論で。ここまで作ってくれたから、できる議論で、今までできなかったですけども。ここをどうするかですね。本来は、こんな形はあり得ないです。周りが石垣で、ここだけ芝組なんですよ。上れないという。内側から上れなくてどうするんだ、という。本来こういうところは、雁木といって石製の石段がずっと並んでいたはずなんですよね。あるいは、どっか1か所くらい階段が付いて、上へ上がれるように造るんですが。この形状だと天端に上がる場所がないんですよ。ここを芝組で復元するのがいいのか。ここはどうなんですか。発掘側のほうで、雁木や石段の痕跡はまったくなか</p> |

| | |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | ったんでしょうかね。まったくない。どういう形状ですか。土手が立ち上がっているだけ。 |
| 事務局 | 金城温古録なんかでも、途中に犬走が一段入るような図が作ってあります。斜めに坂が描かれていますけど、石段等はありません。 |
| 宮武構成員 | 2段になっていた可能性がある。 |
| 事務局 | はい。 |
| 宮武構成員 | 発掘調査の状況で、ここの検出で、栗は出たんですか。 |
| 事務局 | なかったという記憶があります。 |
| 宮武構成員 | ここが微妙なんです。栗が遺っていれば、前に石造構造物があったことの暗示になるので。もし、対面を見た時に、裏栗、石段ですよ。石段の裏側を支えている栗が分布しているような状態だったならば、おそらくあったと、かつて。それがどこかの段階で取られて、芝だけになっているというのであれば、今度復元補修の話です。あくまでも配列した段階にあわせて、現状ではおかしくても、このままで復元する方針を選択するのか。それとも、ある一定の城郭の構造からいったらこれはおかしい、と。発掘調査の成果でもって、これはあり得るというような形を想定して、そこを整備にもっていくのか。これは議論がまだできていない。もっと言えば、それ自体が、このワーキングが妥当なのか、それとも全体整備検討会議の中で方針を決めることなのか、っていうことも含めて、ちょっとそこはここの整備の前に、すませておかなければならない課題です。その2点です。 |
| 事務局 | ありがとうございます。確かに、できたてほやほやの図面で、遅くなりまして、大変申し訳なく思っています。この水勾配での、今後の作成にあたっては、資料3-6の解体前平面図の姿を色濃く参考にしています。なぜそうしたかという、今回の積み直しのコンセプトの1つに、目標とする姿は、孕みだす前の姿を目標にしようという目標の中で、ひとまずは資料3-6の状況を再現するという方向で、今の鳥瞰図を作っています。今、先生から貴重なご助言をいただいた、果たして、このまま集水面積の水を、この水の取り方で、すべて内堀側の石垣に負担をかけずにさばけるのか。それから今の法面となっている、ここについても、現時点では、これにしかできないですから。 |
| 宮武構成員 | 再議論ですね。 |
| 事務局 | 大きくは変えられないかな、とは考えています。 |
| 北垣座長 | 私も非常にそこところは気になります。特に、この頃気候変動ということで、局地的豪雨が各地で、不確実に起こっています。実は先ほど出ていた丸亀城も、まさしくそういう1つの事例です。城郭が機能しなくなって、公園化してきていますよね。公園化した時に、生活 |

| | |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>している時は排水機能を完全にやっています。おそらく。自分が住むわけですから。公園化された後は、どうしてもそういったことで、敷設設備がなくなって、いろいろな課題が、最近各地で起こっています。せっかく旧状を復された、こういったものは、大事なのですが。それにプラス、これからの管理、維持という問題の中で、どう入れ込んでいくか。そういう課題もあるということを、1つ検討においていただく必要があると思います。</p> |
| 宮武構成員 | <p>くどういようですけど。西形先生にご意見をいただいた時に、今ふと思ったのは、過去の硬化面の透水層のおかげで、上からの浸透水が、多分孕んでいる部分の石垣の後ろからプレッシャーをかけていたと。そもそも、それが起きているということは、お話全体の暗渠が死んでしまって、水処理自体が、半強制的にできる機能を失ってしまったために、それが原因なんじゃないですかね。発掘調査で一切、水が出ていないんですよ。それはおかしな話で。吐水口だけは遺っているけど、中身の血管がきれいになくなってしまっている状態なんですよ。そのとおり復元した場合、いかに上で透水性のない素地でもって表土を再興しても、不安要素は残りますよ。</p> |
| 西形構成員 | <p>そのために行ったのが、途中で排水層を1つ入れるということになっています。それで、後ろから入ってくる水を、その透水層がまず前に出して、下の硬化面へは水を届かせない考えになっているかと思います。</p> |
| 宮武構成員 | <p>上で排水機能を回復してやって、内堀のほうへ水を潤滑に流せる工法をとった場合は、そのあたりのプレッシャーはずいぶん減りませんか。2重の防護策になりますけども、透水防止、吸出防止は当然造るとしても。</p> |
| 西形構成員 | <p>私の個人的な感触かもわかりません。ここの石垣は非常に高いということ。いくつか石垣の修復に携わらせていただきましたけども、実はその中で最高なんです。一番高い。せいぜい10mくらいが今までの最高でしたけど、それが17m、20m近いものになっている。それを考えるとやはり、できる限りとれる手段をとりたい。とったほうがいいだろうというのが、私の考えです。いわゆるこの石垣に対して、直接的な近代工法を使うという案は、今まったくありません。従来工法でいこうということ。それを前提にすると、その他のもろもろの不安定なところは、できるだけ解消していくべきではないか。というのが、私の個人的な考えです。</p> |
| 宮武構成員 | <p>今ご意見を確認したとおり、私も考えても17mの高さの石垣修復って、仙台以来なのかなという気がするんですよ。馬出という特殊な隅角部ですから。万全を期しておきたい、という西形先生とまったく同意見です。ここは内部の水の種類を新しく、暗渠開渠を敷設することを考えた設計にしたほうが、のちのち不安要因はないのかと、私も思います。</p> |

| | |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 北垣座長 | <p>いかがでしょうか。ご意見ありますか。このことについて。</p> <p>この課題も大変大きい、これからの課題だと思います。特別史跡における本質的価値、石垣が持っている良さをしっかり保護していく。保全していく。これにつきるわけですけども。そういった中で、遺構そのものが将来的にどう維持されていくのか。こういうところで大変大事なところではないかと思います。今日は、こういうご意見を出していただく中で、もう少し検討を継続していくということでいかがでしょうか。</p> <p>それではもう1つ、最後の課題といたしますか。次のところの説明をお願いします。</p> |
| 事務局 | <p>では、次の部分のご説明をします。次にお願いしたい項目は、慶長期石垣と天和期石垣の接点の安定化です。内容については、主に逆石対策となります。今年度の調査内容とあわせて、担当からご説明します。</p> |
| 事務局 | <p>それでは、3つ目をご説明します。最後にお付けしている3の資料をご覧ください。慶長期石垣と天和期石垣の接点の安定化についてご説明します。前回の部会までの議論において、天和の積み直しの時点で、根石部に慶長期石垣を遺し、接点を接合させるために加工した石材をたて、これが長期的に逆石状態となったという推定を行いました。この接点の部分安定化させるための対策として、現場で石工さんとよく議論したうえで、既存の石を調整して逆石状態を解消するか。できない場合は、新補石材に置き換えるという方針を考えています。この方針を補強するため、まずは逆石の下側の石の状態を確認することによって、慶長期と天和期の接点の現状を精査し、それによって対策後の精度を高めることにつなげたいと考えています。資料3-8に、調査内容を一覧にしましたのでご覧ください。</p> <p>一時的に取り外す予定の石は3石程度とし、その裏側の栗石も一時的に取り外して調査します。時期については9月中旬を考えており、位置については資料3-9にお示ししています。また今年度は、この逆石調査区だけでも、石材補修の試験施工をはじめ、資料3-8に列記していますのでご覧ください。</p> |
| 北垣座長 | <p>ありがとうございます。それでは資料3-8、3-9が中心ですね。慶長期、天和期、その石垣の勾配を構成する1つの要素になっている逆石の問題ですね。改めてご意見等いただきたいと思います。よろしくをお願いします。</p> |
| 宮武構成員 | <p>3か4か決定しなければいけない段階。おそらくは、4ではないんだと思います。何回もお話してきましたけど。逆石イコール悪者ではない、というところから始まったんですよね。逆石自体は孕みの原因になっているであろうということは、薄々わかってきていて。照明されて悪いものだから、それを全部取り外そうという議論から始まったから、我々は待ったをかけたわけです。そうではなくて、逆石というのは天和の段階で積み替えを行った時に、当時の石工たちが、伝統技術に基づいてぎりぎりのところでああいう選択をした結果なんだと。下に影響力が、極力全体の構造物としての影響が保たれるのであれ</p> |

| | |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>ば、それは技術の1つであって遺しておきたい。しかしながら構造物として崩れる要素があるのならば、元もこうもないわけですから。一律に逆石イコール交換の対象にするという、間違っただけのメッセージだけは残したくなかったんです。それが名古屋で適応されたら、取り返しのつかないことになります。そうではなく、そこにも一つひとつの時代の理屈があれば、その理屈を解明したうえで、悪い要素を差し替えていくという考え方で、5つの案を考えてくださいということで、私は提示させていただきました。ただ、異常なんですよ。やっぱり逆石を一列に並べるということは、全国的にもあまりないです。私の記憶の中では、普通は1個1個の対処があって、1個1個ごとの水圧の時に瞬間的にそれを受けるために、ひっくり返すんです。並べるというのは、めったにないです。ということは、並べざるを得なかった何か、天和の修理の時にあって。石工も絶対やらないと思います。前々から言うように、1回吊ってみて、逆石のいくつかを。下部の慶長期のオリジナルに、何があってそういう無茶なことをやったのか。その判別次第では、全部撤去するのではなくて、いくつかは遺せる可能性があるのか。慶長期の石垣はできるだけ触らないという前提でしたが、そうすると、実は天和の段階に、新しい石垣を積む直前に1回、一番上の石をいじっている可能性があります。微調整のために、慶長の石垣を1回吊って、天和の逆石を受けやすい状態に微調整しているということが。そうすると話は変わります。その部分をあいまいにして設計にいくと、文化財の保全というルールからも、あいまいな部分を残しかねないうえに、構造物としての不安定さを抱えたままになってしまうのはよくない。吊り上げる、今日日程が確定したようですから、吊り上げる工法をやっていただいて、その中身に依拠して3案のどれかを選ぶ。という方向性が、妥当ではないかと、今の段階では思います。これは、私の意見です。</p> |
| 北垣座長 | <p>これまでいろいろ検討していただいているわけではありますけども。今、宮武委員からお話があったように、石を積まれる石工棟梁さんが、詰める話だと思います。そういう中で、伝統技術の立場で仕事している、その中で逆石の持つ意味を改めて検証していくと。そこが、今回の一番大きな、これまで議論してきたところの方向性、到達点に近いところにきているのではないかと思いますけどね。</p> <p>そういうあたりで、ご意見等をぜひお願いします。よろしくお願ひします。</p> |
| 宮武構成員 | <p>誤解のないように。結果論として、4もありますから。結局、あれではどうしようもないと。救いようがないという状態の逆石の場合もあります。やってみないとわかりません。ですから3、4両方は、1回上の何石かを吊り上げた結果を見て、絞ったほうがいいのかという考えです。</p> |
| 事務局 | <p>今、宮武先生からご助言されたとおりです。3番と4番の違いというのは、4はある程度、最初から石を全部交換するぞ、と決めつけてスタートするのが4番です。3番は現場でよく考えながら、当時の石工さんの工夫をしっかりと調べながら、状況に応じて進めていく。結果として、石の交換が必要となるかもしれない。その交換する石の数が</p> |

| | |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>増えれば増えるほど、3.7、3.8、3.9にというふうに、4に近づいていくことはあると思います。そこが3と4の大きな違いだと思っています。私どもとしても、そこはしっかり押さえてやっていきたいと思っています。今年度調査についてはまず、そういう思いでやっていきたいと思っています。</p> |
| 宮武構成員 | <p>それが一番妥当だと思います。</p> |
| 北垣座長 | <p>先生方、今のお話でいいですか。はい。 それでは、事務局からありました、そういう考えの主旨に添って、これから進めてください。</p> |
| 事務局 | <p>前回の議論で、櫓台の総栗の部分、本当に総栗なのか。純粋な栗ではなく、礫が混じった土砂なのか。というところで、写真をご確認していただいたうえで、熱心にご議論いただきましたが、まだ結論はでていません。あくまで一般論でお話すれば、工学的な解析をすると、総栗の構造というのは、やはり安全性には少し難があるという結果が出ることが多いと思います。そういう意味で、櫓台についても、先ほどの石灰改良と同じですけども、しっかりとした解析をし、その結果に基づいて、もちろん西本がお話したように、オリジナルがどういう姿だったかということは引き続き学術的にも検証していきます。実際に積み直しに対して、どう安定なものを造るかということ、解析を見ながら案を作っていきたいと考えています。</p> |
| 宮武構成員 | <p>西形先生からもご要望があると思いますけども。総栗イコール不安定性というのは、解析の書き方はどうなんですか。この場合問題なのは、本来ありえない形になっているからなんですね。土の場合は、下の曲輪から土でつながっているものなんですよ。この櫓台というのは、栗の上に土をのせているというのは、いわばざるの中の米の上に豆腐をのせているのと一緒ですよ。それでゆすったら、どうなるかということです。下がちゃんとしていない状態で土が入っちゃっているんです。通常は、そういう工法は、城郭では、あまりありえませんが。土だったら、下の曲輪のベースとつながりますし。栗だったら、上も栗でいきますから。となるとやっぱり、さき西本さんも慎重に説明されていましたが。どっかで積み替えがなされて、積み替えの瞬間に土が入れられているとなっちゃっているのが、不安定の可能性が高いと思います。どちらを選択するかの話になってきてしまうんですね。おそらく不安定要素は、西形先生が詳しいかと思います。</p> |
| 西形構成員 | <p>宮武先生がご説明されたとおりです。不安定、現状で不安定性の要因が高いということです。ただ、工学的な評価の話ですので、これをどこまで替えていいのか、現状でどこまでいくべきなのか。少しご議論いただきたい。それに対して、この程度、こちらのほうがいいよ、とか。この程度はちょっと、この程度悪いかもかもしれませんね。という評価は、ここに書いてあるFEM解析で、なんとかできるのではないかと考えています。</p> |

| | |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 宮武構成員 | それはあったほうがいいと思います。 |
| 北垣座長 | 今のことで、これはさらに検討していくと。さらに望むのは、特別史跡としての遺構の保全です。まず。そういうものの中で、どうしても安全性というものが担保されなければならない。その両方を検討していくと、今日、今言ったことにそうですかと、なかなかいいがたいところです。さらに委員の方々にも、ご意見をいただけるような、もう少し時間をいただくということが、いいのではないかと思います。そういうふうにしていただければと思います。よろしくお願いします。 |
| 事務局 | 承知しました。今年度の発注内容の中にも、FEM解析は入っています。解析をし、来年の設計につなげていけるように、やっていきたいと思っています。引き続き、ご意見をいただきたいと思っています。 それでは最後のご説明に進めさせていただきます。資料3-2の石垣構造の安定化について、ご説明します。こちらについては、より安全で安定した石垣とするための処置について、今検討しているものを、担当からご提案させていただきます。 |
| 事務局 | 最後、石垣構造の安定化についてご説明します。資料3-10をご覧ください。前回からの議論で、孕みだしの要因として、傾斜硬化面、軟弱地盤、逆石の影響を挙げました。石垣が不安定になる要因は、これ以外にも地震の影響があります。資料は特に、傾斜硬化面と地震の影響に視点を絞って作成しました。表の左側、傾斜硬化面が石垣にとって不安定要素となる原因や、その対策は、先ほどお話ししたとおりです。表の右側、地震による影響は栗石層がゆすられることにより変形し、崩壊の原因となることです。対策として、石垣構造の最適化として、2つ目のポチである、栗石密度を高めることにより、地震時の変形を抑制することが第一であろうと考えます。それでも、変形の抑制が難しいと考えられる場合には、工学的解析に基づき、栗石層の厚み等を細分化することにより、安定化させることを検討します。①の方法で、一定の安全性を確保することが困難であるようであれば、やむを得ない場合がありますが、②のような現代工法の採用を視野に入れる必要があると考えています。具体的には、ジオテキスタイルを想定しています。以上です。 |
| 事務局 | 今ご説明した現代工法の採用。これについては、当然のことながら、その工法ありきで進めることは、私どもも考えてはいません。ここにあるように、まずはしっかりと栗を敷き詰め、盛土をしっかりし、堅牢なものを造ることが第一と考えています。それでもだめな時の考えということで、慎重に考えていきたいと考えています。ご助言を、よろしくお願いします。 |
| 北垣座長 | そういうことで、資料3-10について、ご意見等をいただきたいと思っています。よろしくお願いします。 |
| 西形構成員 | 今、いくつかの構造部分で、対策としてFEM解析などの話ができて |

| | |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>ました。先ほどの宮武先生のお話もありますし。いろいろな材料の話もありましたので。やはりここは早急に、検討を、どの点を、どのようなところで、どういうケースで検討するかということ、やったほうがいいような気がします。ここまで、いくつか問題にもありましたけども。すべてと言いますか。それはなかなか難しいかもしれませんが。できるだけ合理的に解決していけるような、解析条件というものを、早めに設定しておく必要があるかな、という気がしました。検査をやっていただく方と、議論が必要だと思えますけども。内容が多岐にわたっているような気がしますので。ちょっと整理してもらえればと思います。</p> |
| 事務局 | <p>今年度、FEM 解析に着手し、整理し、検討していきたいと思えます。</p> |
| 宮武構成員 | <p>まさしく、西形先生が言われたとおりですけども。今のコロナのワクチン対策と近いんですけどね。熊本城でも、実験しながらですよ。方針を決定するのは、防災科学研究所の中で、ミニチュアモデルの石垣を造って、それにジオテキスタイルを入れてみて、どう滑るか。あるいはガロを 450 から 600 入れたらどうするかというのを、実際に実験しながら採用するという、火の車状態なわけですけども。それでも明確にこの方針というのは、なかなか出せません。今言われたとおり、複数の計算式と。また、浸透水の場合、土圧集水の場合、それぞれで用いるべき解析の目線が違うので。いっぺんにやれない部分がありますから。かけた場合、マイナスの成果はほとんど出ませんよ。城郭の場合。だったらどうするかというの、どっかでもっていなければなりません。ジオテキスタイルは確かに、かなり効果性があるというのは見えてきたんですけども。そうすると、ほかの選択枝が、これだけで選んじやうというのが怖いですね。</p> <p>工法よりも、もうひとつ重要なのが、熊本城でわかったのは、栗石の密度もあるんですが、置き方で全然違うというのがわかったんですよ。一般によくやられるように、流し込んで上から圧力をかけている栗でなくて、手積みなんです。全部 1 個、1 個手で置いていって、丹念な、これ、施工する石工さんはやめてくれっていうんですけども。実際に熊本城の解体の場合を見てみると、控えの部分まで 1 個 1 個挟み込むように入れて、後ろの栗も全体の位置にあわせて全部置いています。結果、強いというのがあります。工法もさることながら、手順と施工内容というのもの、実は非常に大きいです。なかなか計算立てて、数値的に対比をするのは難しいんですけども。それだけに早めに、これはもっておかれたほうがいい。いくつかの補強材としての選択枝は増えてはいますが。この場合、適応できるのが、仙台城の本丸石垣をふと思いだしたんですけど。あれ高さが 17m なんですよ。こことほぼ同等なんです。平成 3 年、4 年に積んでいますから。ジオテキスタイルとか一切入れていません。伝統的工法だけで、それをやりました。向こうは特別史跡ですけども。その後、東北震災で生き延びているんですよ。崩れていませんから。あれ、結局緩んでいないんですよ。仙台城は、東北大震災でも。そういうケースもあるので、むしろ同等の高い石垣で、伝統的技術でもって震災でもった石垣のケースを、一応参考として仙台にもよく聞いてもらって、やっ</p> |

| | |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | てもらいと思います。 |
| 事務局 | ご助言ありがとうございます。いくつかご指摘をいただきましたので、仙台へのヒアリングなどをしたいと考えています。 |
| 北垣座長 | <p>仙台の事例ですけども、かつて私は仙台城につめていました。その石垣を、現代工法を当然やっていく、ジオテクスタイルの話も実際ありました。ありましたけど、とにかく伝統技術でもって、それも徹底的に追究していくというようなかたちで進めました。ただ最終的に、委員会では伝統技術を主体でやっていましたけど、最後に話が、どこかで変形したようなところもありました。それだけに、今日の議論は基本的には石垣構造の安定化という、この言葉は、あくまで伝統技術を主体にした石積みの構築。これをしっかり、石工の棟梁だけではなくて、委員会全体で、組織全体で進めていくことが大事です。その中で、どこまで現代工法を援用して使えるか、というところに話をもっていけないと。今日は、伝統技術ではなくて、どこまで石垣の安定化というものを、解析によって、ここまではできるというお話と、これまでの経緯を示されていますけど。あくまでその中心は、伝統技術ということ。ここを改めて認識することで、現場の技術をしっかり支えていく。これが本来ではないかと思います。</p> <p>ちょっと時間が、予定の時間から過ぎたかもしれませんが。今日の議論は、そういうことでご了解いただき、また次回、そういった伝統技術で、特別史跡をどのように保全していくかという大前提の中で、いろいろ使っていただけるものを、現代工法で使っていただけるものを、どう選んでいくか、さらに検討していただきたいと思います。そういうことで、これでいきたいと思います。ありがとうございました。</p> |
| 事務局 | <p>座長、1つよろしいでしょうか。今日、皆さんから多々建設的なご意見をいただきました。それはまた次回までに整理をして、新たなご提案をさせていただきたいと考えています。</p> <p>一方で、次月、全体整備検討会議がありますので、今日まだ継続審議、継続、保留のものがたくさんありますが、そこのところを明らかにしたかたち、現在はここまで来ているという中間報告をさせていただきたいと思います。それはよろしいでしょうか。</p> |
| 構成員全員 | はい。 |
| 事務局 | そこの中には、来年度の予算でどんなことをやっていくか、ということについても明らかにしていきたいと考えています。よろしく願いします。 |
| 宮武構成員 | その際に、どうしてもこういう書き方をすると、保留になっている課題だけの列記になるんですよ。そうではなくて、こういう意見が出て。こういう対応で、こういうことになっている、という書き方をしたほうが、親会議も何が進んでいるか、わかりやすいので。どうしても、この整備ではやむを得ないんですが、目標に対して、という書き |

| | |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | 方になってしまいますから。これをやっています、という書き方にしてもらいたいですね。お願いします。 |
| 事務局 | しっかりわかるように整理します。 |
| 事務局 | 座長、議題がもう1つあります。そちらもこのままお願いしてもよろしいでしょうか。 |
| 北垣座長 | ボーリングですね。 |
| 事務局 | 最後の資料は、定例的にお付けしていますので。資料3-11は、議論の対象外でお願いしたいと思います。 |
| 北垣座長 | では、もう1つをお願いします。資料4のボーリング調査について、ご説明をお願いします。 |
| | (2) 天守台ボーリング調査について |
| 事務局 | <p>天守台ボーリング調査について、ご説明します。昨年4月に提出した、現天守閣解体の現状変更の許可申請では、現天守閣解体に伴い設置する仮設等が天守台におよぼす影響や、解体により地盤にかかっていた天守閣の荷重が除かれることから、地盤が浮き上がる現象等について、工学的解析を行い、評価をしていました。文化庁からは、考古学的視点からの調査や検討と、工学的視点からの検討を突きあわせ、総合的な視点から遺構への影響評価を行い、解体および仮設物等の設置計画を作成すべき、というご指摘を受けています。それらの考古学的調査については、順次、石垣・埋蔵文化財部会にお諮りして進めてきていますが、先ほどお話しした天守台に関する工学的解析においては、基にしているデータが本丸御殿を建設した時のボーリングデータです。位置的には、図1でお示ししている地点で、西南隅櫓の北側でのデータになります。今回、より精度を上げて検証を行うため、天守直下の地盤状況を調査したいと考えています。</p> <p>次にボーリング調査の目的です。天守台の周辺に設置する仮設、現天守閣を解体して、上部荷重が解放された際の地盤の浮き上がりが、天守台、石垣におよぼす影響、さらに地震発生時における天守台の挙動、天守台内部の構造物、ケーソンが埋まっていますので、そのケーソン基礎が石垣におよぼす影響についても、精度をあげた工学的な解析をするため、現状の地盤状況を把握したいと考えています。</p> <p>また、地震時における天守台の工学的解析に使用する地震波も作成していきます。なお、この地震波は、木造天守の耐震性能、構造解析にも使用するものです。調査位置と内容は、大天守で3本、小天守で2本を計画しています。右の調査位置図、①②⑤は地中のケーソンを外した、避けた位置で、③④はケーソンの位置で行います。ボーリングごとの主な目的、試掘データはそれぞれ、①のボーリング長は90m、TPでいうとマイナス55m付近より高いところで想定している、工学的基盤の確認。地震波作成のためのPS検層、標準貫入試験を考えています。②はボーリング長45mで、試料を採取して、土質</p> |

| | |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>構造等を調査します。③もボーリング長 45m。こちらについては、大天守のケーソン内部の状況と、その下部の支持基盤を確認したいと考えています。④はボーリング長 60mで、ケーソン内部の状況と、その下部の支持基盤の確認、および土質構造の調査。⑤はボーリング長 20mで、標準貫入試験や土質構造等の調査。これを行います。</p> <p>次に、全体整備検討会議で、より詳細な説明を求められた③のボーリングの必要性について、資料4-2でご説明します。③のボーリングでは天守台石垣の構造検討を行う際の、ケーソンの構造で必要な情報を確認したいと考えています。具体的には、現天守閣建設時の設計図には、ケーソンの断面、図面を付けていますが、赤枠で囲った部分に、後詰めコンクリートという記載があります。施工記録がないため、詳細が不明です。ケーソン内部全域にコンクリートが充填されているのかどうかを確認します。またケーソン自体の先端部を、人為的に掘り進め、徐々にケーソンを沈降させていって、先端地盤を確認したうえで、施工されています。これも施工記録が残っていないので、ケーソンの長さや先端レベルがどうなのかを検証します。先ほどの、施工の記録がないため、とお話しましたが、当時の新聞記事によると、当初の計画ではケーソンの総重量が 11,500 t になる予定でした。中詰めコンクリートを全部やらなくても、上部荷重に十分耐えられる見込みがあるということで、約 10,000 t、もしくは 10,500 t としたと。といったところで止めたという記録もあります。今回のボーリングで、中詰めコンクリートの施工状況の確認をしたいと考えています。また先端部分で、ケーソン直下の支持基盤、床付面の状況についても、あわせて確認します。</p> <p>大天守の 3 本のボーリングについては、①②は地震波作成のための工学的基盤と、土質の確認。③は地盤状況の確認に加えて、天守台石垣の構造解析にあたっての、モデル化に必要なケーソンの長さや状況等の確認のためということになります。</p> <p>最後に、本日ご欠席されている千田先生に事前に資料をご覧いただいたところ、ボーリング調査の目的に、石垣保全のために必要であることをしっかり謳うべきである、というご意見をいただきました。このことについては、石垣や遺構への影響をしっかりと検証すべきという、文化庁からのご指摘とも一致しますので、資料4-1の2でボーリング調査の目的と書いていますが、ここの冒頭のところに、天守台石垣の保全や安全性、安定性の評価等を行うために、必要な次の工学的解析に用いるデータを取得する、というふうに加筆したいと考えています。本日、部会のご了解を得られれば、全体整備検討会議に戻す際には、修正した資料でご説明したいと考えています。</p> <p>天守台北側の孕みだしの原因究明の一助にもなること。弘前城でのご経験をふまえ、調査自体には賛成とのご意見もいただいています。説明は以上です。ご審議、よろしく申し上げます。</p> |
| 北垣座長 | 事務局からのご説明にたいして、ご意見等がありましたら、お願いします。 |
| 赤羽副座長 | 資料4を読ませていただきましたけども。ボーリングの具体的な工法ですね。どうやってボーリングをするのかという、工法については触れられていません。心配するのは、ボーリングをすることによ |

| | |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | て、振動とか、あるいは湧水、水が湧き出るかどうかってあたりを、大天守、小天守の現況に影響をおよぼすのかどうかを心配しています。ボーリングを、どういう方法で、打ち込むのかとか、具体的な工法の説明がないのが、ちょっと心配なんですけど。そこらへんはどうなんでしょうか。 |
| 事務局 | 一般にロータリーボーリングと言われている工法でやっていきます。ケーソンのコンクリートを抜いていく時は、ダイヤモンドカッターで繰り抜いていく。ガンガンと衝撃を与えてというやり方ではないので、影響はないと考えています。 |
| 赤羽副座長 | そういう資料がないでしょう。あなた方の説明で悪いのは、口頭で説明して済まそうとする。これは、一番悪いですよ。具体的な資料を提示して、こういう機械を使うんだ。こういう工法でやる、ということをしちんと文字化してやらないとだめでしょう。 |
| 事務局 | 今日の資料に付けてありません。申し訳ありません。 |
| 赤羽副座長 | それと、現況の、現天守の穴蔵部分でボーリング調査を行うということですね。穴蔵の空間を使ってやるということですね。 |
| 事務局 | 地下1階の部分からシャフトを入れていくことになります |
| 赤羽副座長 | 天井低いし、狭い感じがしますが、それは大丈夫ですか？ |
| 事務局 | 天井を外して、櫓を組んで、一部の床に穴をあけてシャフトを入れていくかたちになります。 |
| 赤羽副座長 | これは現状変更の案件になりますが、文化庁と打合わせはされているのでしょうか。 |
| 事務局 | 細かなところまでは、文化庁さんとお話はしていませんが、ボーリングやることそのものについては、お話しています。 |
| 赤羽副座長 | 一応、だいたいご了解されているということでしょうか。それとも、お話をさせていただいたってだけのことでしょうか。 |
| 事務局 | 口頭なので内諾というか、意志的な話をするのがふさわしいかどうか分かりませんが、我々としては、特段否定はされていないと考えています。 |
| 宮武構成員 | 実は、この調査一覧表というのは、大きく2つに分かれています。①と②と⑤が問題なんですよね。ケーソンの外に、つまりコンクリートの入っていない、天守台本体の地盤に入れるということです。これは、文化庁は知っていますか。 |
| 事務局 | どちらかというと、ケーソンに入れる、 |

| | |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 宮武構成員 | 理解されちゃっていますか。 |
| 事務局 | ということ、どちらかという、そちらのほうでお話をさせていただいています。 |
| 宮武構成員 | そこをあいまいにはまずいと思います。コンクリートを掘り抜くって意図で、文化庁が理解しているとする、ケーソンから外した場合、土の遺っているところにボーリングを入れるというかたちになると、だいぶ話が変わってきますからね。当然ながら現状変更ですよ。なおかつ、ここに入れる意図を説明したほうがいいかな。特にさっき言っていた、大天守台の孕みの経年変化にも役立たせるというのを、きちんと位置づけるのであれば、①はどうしてここになったのですか。説明できないでしょう。 |
| 事務局 | ①を外した位置っていう |
| 宮武構成員 | ①をこの位置に選択したという理由は、整合しますか。 |
| 事務局 | ケーソンを入れる時に、沈めていく時に、ウォータージェットで周囲を緩めながら沈めているというのがあります。昔の元の地層がそのまま遺っているかどうかというのは、非常に不明なところがあります。この位置、外した位置で調査しますが、この位置だとひょっとすると、北側の孕みだしの原因になっているのではないかと考えている粘性土、表層のほうにある粘性土の部分は、乱してしまっていて、遺っていない可能性もあります。今回の目的としては、90mまで掘っていく、PS 検層という工学的地盤まで掘っていくためのボーリングです。採取できるきれいなものがあれば、試料を採取していきたいと考えています。 |
| 宮武構成員 | 誰もこの位置が、健全な粘性土がシャフトでやられているかどうか分からない段階で、ここを選ぶと。どう見ても、大天守台のまん中という選び方が、なかなか説得力がないわけですよ。一応孕みがあって、孕み状況を把握するために、一番適宜な場所でここを選びました。という説明ができるのであれば、これは当然のことながら天守台の健康性と、それを把握するための位置というのはわかるんですけどね。 |
| 事務局 | 地下1階部分、半分以上が機械室になっていて、オープンになっている、 |
| 宮武構成員 | だから、そういう上の事情でやったらだめだよ、って文化庁は言っているわけ。上のほうができませんから、のっているものでできませんからっていう事情ではなくて。ここに書いてあるように考古学的視点と特別史跡の維持というのを優先するかたちでのボーリングにしてください、と言っているわけでしょう。文化庁は |

| | |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 事務局 | やれる場所とやれない場所があると思いますので、やれる中での箇所では、選択できないと考えています。 |
| 北垣座長 | それはおかしいですね。そういう言い方が、おかしいわけですよ。 |
| 宮武構成員 | その書き方、説明だとあれるよ。別の、ちゃんとした論法を作らないと。 |
| 北垣座長 | <p>元々天守基礎の構造の検討という一番最初の中で、考え方としては、名古屋市自身が、文化財である天守台石垣に荷重をかけない基礎構造を造る。これが大前提ですよ。そうでしょ。名古屋市が考えられているのでしょ。文化庁が示される史跡における歴史的建造物の復元に関する基準にある、本質的価値を理解するうえで不可欠な遺跡の保存に十分配慮したものであるというのは、大前提です。それはここに挙げられていますけども。</p> <p>もう1つ、天守台石垣遺構の保存を前提としたうえで、史実に忠実な復元をする。これが一番大事なところではないですかね。ところが後になってくると、そういうことではなくて。例えば文化財である天守台石垣、というようなことを、なんか知らない間に消えてしまっているじゃないですか。そういうような中で、どんな考えで、天守台石垣などの本来の遺構の保存を前提としたうえで、という。例えば、その本来のというね。大事なところが欠落しています。だからだんだん調査をするために、穴をあけるために、何かいい方法がないかなということ、やっておられるのかな。本来なら、そういうふうに、ケーソンの入れた、それよりも外側に、まわりにはね、まわりはこれ全部文化財、特別史跡としてされているんですよ。だから触れない。もともとが。その中で何か、いろいろな理由があって、新たに触るという話は、文化庁は認めますか。</p> |
| 宮武構成員 | <p>上に何かあってやれないのであれば、やるなっていうことです。当たり前ですよ。特別史跡なんですから。上にボイラー室かなんとか、機械室があるから、ボーリングができませんので、どかしてここに入れました。っていう説明をしたら、じゃあ入れないでくださいということですよ。そこがやっぱり意識が、リンクしていないのではないかな。説明のかたちとして、文化庁は文化財としての把握を徹底するための目的をもっているのであれば、それでやっていいですよ、っていう言い方をしているんですけど。今の話だと逆ですよ。</p> <p>私としては、考えたのは、今確認した後、①にしても、②にしても、⑤にしても、ケーソンを剝り抜いていない。施工する時には乱れているかもしれないけども、元のオリジナルの天守台の要素が遺っている部分でボーリングをする。それが保全のために役立つという説明が成り立つような位置を選んでくれれば、まずよしとします。今のは、内側でしょう。さらに提言したかったのは、それぞれ普通、標準貫入試験も含めて終わった後、それを活かした状態で経年変化をチェックするための、工事時も、工事が終了した後も、南海トラフ問題も嫌なんだけど、地震のいろいろな要素があって。天守台の健康度を見るために、ボーリングが終わったあと、その穴を利用して、その後もモニタリングをするような措置をとったらどうですか。それは考え</p> |

| | |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | ていますか。 |
| 事務局 | モニタリングのことは考えていませんでした。 |
| 宮武構成員 | そういうことをすることで、説得力があるんですよ。やるんであれば、特別史跡としての半永久的な健康度も測れる。プラスがあるでしょ。どうしても後追いまたいになっちゃうから、そこを言うんですよ。当然、赤羽先生が言われているのは、基本的なことなので。 |
| 事務局 | 再度考え直します。 |