会　　議　　録

会議の名称	令和２年度第１回弘前城跡本丸石垣修理委員会
開催年月日	令和２年１０月１４日（水）
開始・終了時刻	９時１０分　から　１１時４５分まで
開催場所	弘前文化センター２階中会議室
議長等の氏名	田中哲雄（元文化庁主任文化財調査官）
出席者	金森安孝、北垣聰一郎、関根達人、千田嘉博、瀧本壽史、福井敏隆、麓和善
欠席者	北野博司・西形達明
事務局職員の職氏名	（弘前市都市整備部公園緑地課）公園緑地課長・神雅昭、同課弘前城整備活用推進室総括主査・関剣太郎、同室総括主査・横山幸男、同室主査・福井流星、同室主事・一戸夕貴、同室技師・新山武寛、同室主事・今野沙貴子（記録）
会議の議題	1.発掘調査結果からの天守台石垣崩落の変遷について 2.Ⓓ天守耐震補強基礎形式等と天守台石垣への影響について 3.Ⓒ天守台石垣の安定性補強案の検討について 4.その他
会議資料の名称	①令和２年度第１回弘前城跡本丸石垣修理委員会
会議内容 （発言者、発言内容、審議経過、結論等）	はじめに （事務局） 今回の委員会では「天守台石垣の安定性補強案の検討」のうち、特に補強土壁工法の採用について方針を決定したい。 1. 発掘調査結果からの天守台石垣崩落の変遷について （事務局） 【概要】 これまでの発掘調査成果を整理し、慶長１６年（1611）の弘前城築城から近現代に至るまでの天守台石垣の変遷を説明した。

	【詳細】 ・慶長の築城時には、まず内濠に本丸辰巳櫓台の土台を補強するための低い「石積み（野面石の乱積み）」が築かれた。「石積み」は２～３段程度のもので、濠水に隠れる程度の高さであったと想定される。「石積み」を築いた後、背面の盛土を掘り込んで胴木と根石を据え、その上に高石垣が積み上げられた。ただし、本丸東面中央部には高石垣が築かれることなく、土羽の状態であった。 ・元禄には、本丸東面中央部に高石垣が築き足された。文化には天守再建に伴い、本丸辰巳櫓台が修築された。この間、櫓台前面を押さえる「石積み」でも、何らかの改修工事が行われた可能性がある（「石積み」の石面にスダレ加工が認められるため）。 ・明治には天守台石垣が崩れ、高石垣の根石列が弧状に前方へ押し出された。この時、高石垣前方の盛土と「石積み」上段も前方に押し出され、その後大正４年（1915）まで放置された。その期間に高石垣の崩落・変形は緩やかに進行する。 ・大正４年（1915）、陸軍大演習への天皇来弘に備え、崩落した本丸東面石垣の積み上げ工事が始まる。４ヶ月間という突貫工事だったため、積み直しに影響のない箇所では崩れた築石がそのまま放置された。この時工事用仮設足場を組むため、天守台下の内濠中（天守台下南東隅から南面にかけて）に「石積み」が築かれる。高石垣の積み直しに当たっては、当時崩落していなかった部分を基準に新しい根石の位置を決めて据え、その根石前面に帯コンクリートを敷設して石垣の基礎とした。また、高石垣の背面では、裏込めと背面盛土の境界に土留め用の間知石積みや「押石」を設けた。

	この時の積み直しで、天守台下の石垣の積み方は「野面石の落とし積み」となった。 （委員会） 【概要】 （１）天守台および本丸辰巳櫓台の構造について、今までの発掘調査成果を整理するほか、絵図等の史料も含めて検討すること。 （２）慶長から文化にかけての石垣の変遷を整理すること。 【詳細】 ・慶長の辰巳櫓台が遺構として残っている可能性があることから、調査して確認すること。 ・「石積み」と呼んでいる遺構は、構造的には石垣と変わらないので「石垣」と呼称すること。 ・「石積み」の最背面に確認された灰白色粘土は、地業の際に地山を切って根石を埋めた土なのではないか。再検討すること。 ・天守台南面側の内濠にＪトレンチを入れているが、このトレンチの掘削範囲外（南側）に「石積み」の存在する可能性がある。 ・天守台（本丸辰巳櫓台）の構造を再度検討すること。 ・慶長から文化にかけての石垣の変遷を再度検討すること。 2. Ⓓ天守耐震補強基礎形式等と天守台石垣への影響について （事務局） 【概要】 （１）現況から天守台石垣盛土部分、深さ４．４ｍ地点までは発掘調査が必要である。 （２）地震時、天守耐震補強基礎を入れたことによる石垣への

	影響はないものと考えている。 【詳細】 ・令和元年度（2019）に天守台中央部で追加のボーリング調査を行い、その成果を基に再度天守の耐震基礎の設計について検討した。 ・耐震基礎を検討するに当たり、以下の２点を念頭に置いた。 ①耐震基礎を出来る限りスレンダーなものとする。 ②耐震基礎が石垣に悪影響を及ぼすことを極力避ける。 （委員会） 【概要】 （１）縄文時代の遺構については記録保存でよいと思うが、本丸辰巳櫓台の遺構が検出されたら記録保存では済まないので、事前に調査を行うこと。 3.Ⓒ天守台石垣の安定性補強案の検討について （事務局） 【概要】 （１）天守台について、令和元年度（2019）に天守台中央部で実施した追加ボーリング調査結果を反映させ、安定性の再検討を行った。 （２）天守台を含む明治の石垣崩落範囲では、在来工法で積み上げをすると常時であっても安定性を確保できない。地震から石垣を守るためには、明治の石垣崩落範囲全体に補強土壁工法（現代工法）を採用する必要がある。 【詳細】 ・追加のボーリング調査結果を反映させると、天守台部分における必要抑止力は以前の検討時よりも大きくなったもの

	の、補強土壁工法による対策工で天守台の安定性を確保できる。 ・明治の石垣「崩壊」範囲の北端は、天守台より北側に「十間半（=約１９ｍ）」の地点に位置する。また、「崩壊」範囲の北側「六間（=約１１ｍ）」の範囲内には「亀裂」が入っている。天守台のほか、その北側に広がる明治の「崩壊・亀裂」範囲にまで補強土壁工法を採用し、石垣の安定性を向上させたい。実際に天守台北側の明治「崩壊・亀裂」範囲を無対策で積み上げると、常時・地震時ともに安全率を確保できない計算結果となっている。 ・弘前市にとって「石垣」と「天守」は一体で宝であり、優劣を付けられるものではない。確かに耐震基礎があれば大地震下でも天守は守られるが、石垣が崩れた上に天守だけが残る光景を市民は見たくない。とはいえ今耐震基礎を設けず、将来的に再び天守を曳家して石垣を修復する手法は、市の財政状況を考えると厳しいと言わざるをえない。今回の修理において天守を耐震基礎で守り、石垣を補強土壁で守るという選択が、今弘前市が採るべき最善の策と考えている。 （委員会） 【概要】 （１）補強土壁については、天守台に耐震基礎が入ることを前提とした計算結果を委員会に示すこと。 【詳細】 ・天守台に耐震基礎が入るので、耐震基礎が入る前提での計算結果を示すこと。 ・他の城跡で安易に現代工法が導入されないよう、弘前城跡で

	は特殊事情があったために、複数の工法から最善の工法を選択したと説明してほしい。 ・採用理由は円弧滑りの防止だったはずだが、耐震基礎で円弧滑りを抑止できるとすれば、それにより遺構保護が図られるよう検討してほしい。 4.その他 （事務局） 【概要】 （１）石垣積直工事の今後の予想スケジュールについて報告。 （２）令和２年９月４日の集中豪雨による本丸西側崩落箇所の石垣について報告。 【詳細】 （１）当初工程は平成２６年～令和５年（事業期間１０年間）の予定であったが、令和２年９月市議会時点で一部変更したことを説明。主な変更点は以下のとおり。 ①先に積み上げる北側工区の実施設計については、令和元年度（2019）に作成済。これを基に令和２～４年度（2020-22）の３ヵ年で北側工区の積直工事を実施する。 ②令和３年度（2021）に南側工区（天守台）石垣積直工事の実施設計を作成し、令和４～６年度（2022-24）の３ヵ年で積直工事を実施する。そのためには、令和２年度に天守基礎耐震補強案の基本方針を決定する必要がある。 ③当初令和３年度（2021）に予定していた天守曳戻しを、石垣積直工事がすべて終了した後の令和７年度（2025）に実施することに変更する。 （２）令和２年９月４日午前９時～１０時、弘前市において８８㎜/h の大雨が降った。これは気象庁より記録的短時間

	大雨情報が発表されるほどの豪雨で、弘前での観測史上最大の降水量を記録した。この豪雨により、本丸西側の石垣を含む法面が崩落した。詳細は以下のとおり。 ①石垣の崩落範囲は幅６ｍ・高さ 1.7～3.8m程度である。 ②石垣の崩落箇所は本丸戌亥櫓台から南へ 27.18mの地点であり、江戸時代の間にも宝永３年（1706）・寛保３年（1743）・延享４年（1747）と３度に渡り崩れた履歴がある。 ③今回の崩落箇所は、寛文 12 年（1672）以前に作成された「御本丸二三四御郭図」において、本丸に入る虎口とされている部分に相当する。 ④石垣の崩落法面に南向きの石垣が確認されており、絵図に描かれた虎口に伴う石垣と考えられる。虎口の通路部分には、底石が敷かれている。 ⑤虎口は、灰白色粘土で埋まった状態で検出された。 （委員会） 【詳細】 ［石垣について］ ・近年の全国的な気象変動を見ると、いつ、どこで何が起こるか分からないと感じる。近世には城郭に居住者がいたため、雨水等の自然現象に対して日常的に対応し、城を保ってきた。今回の本丸西面崩落箇所も近世に３度崩落しているというが、その度に積み直しの上、雨水対策を講じているはずである。一方で、城跡が公園となった近現代には、かつてのような日常的な手入れが行われなくなっている。今後は日常的な雨水対策を実施し、日々石垣の保全を考えていくべ

	きである。 ・弘前城跡では、現地調査や絵図調査を基に各時代の石垣の勾配を割り出している。このような試みは、おそらく全国初である。石垣の構造的な安定性を確保するのに、勾配は非常に重要な要素である。各時代の石垣の矩勾配について、文化財部局や都市計画部局も含めて庁内でさらに検討し、ぜひ弘前城跡を訪れる人々にその成果を公開してほしい。 ［『整備計画』に従った、適切な史跡の管理・公開について］ ・史跡内の城門と櫓が樹木で見えづらくなっているので、日常的に剪定をして文化財を顕在化してほしい。 ・天守内部の展示内容を改善してほしい。 【結論】 （１）天守台下に旧辰巳櫓台などの遺構がないか、事前に調査すること。 （２）補強土壁を入れる工法の可否も含め、検討すること。 （３）調査成果をもとに、耐震基礎と補強土壁を入れる工法も含め、複数の工法から弘前城跡の実情に合った工法を採用すること。
その他必要事項	・会議の公開、非公開…公開 ・その他出席者 （青森県教育庁文化財保護課） 文化財保護主幹・葛城和穂 （公益財団法人文化財建造物保存技術協会） 事業部設計室構造設計課長・星野真志、同部設計室史跡整備設計課技術職員・中西將、同部・橋本孝 （株式会社ホンマ・アーキライフ） 山田繁男 （大林ＪＶ） 沼田修・蔭川健一・一山隆昌

	（株式会社大林組） 生産技術本部技術第一部技術第五課長・稲川雄宣 （弘前市教育委員会文化財課） 課長・小山内一仁、主幹兼文化財保護係長・小石川透、埋蔵文化財係長・蔦川貴祥 （弘前市都市整備部公園緑地課管理係） 主事・木村敬哉 ・長年弘前城跡本丸石垣修理委員を務められた柳沢栄司氏（現・石垣修理現場アドバイザー）が、令和２年８月３１日に逝去されたことを事務局より報告し、哀悼の意を表した。 ・令和２年度に入り事務局内に人事異動があったため、その内容を説明した。