

開 会

	○事務局挨拶 文化財課長
	○出席者紹介 委員・事務局・コンサル

議 事

(1) 令和7年度事業報告（石垣整備関係分）

ア. 石垣写真調査（支障木除去）

文化財課 文化財担当主査	<p>« (1) 令和7年度事業報告（石垣整備関係分，資料1～2頁） ア. 石垣写真調査（支障木除去）について説明 »</p> <p>・令和7年度の事業（石垣整備関係分）にかかる全体の進捗報告</p> <p>①裏門橋破損修理のため，石垣No.330，331の解体・積み直し修理，及び石垣部分修理（抜け石）は次年度施工となる見込み</p> <p>②石垣動態調査は予定通り実施した。</p> <p>③新たに実施する石垣写真調査（支障木除去）について報告</p> <p>あわせて，これまでの写真測量（H17，H28，R6）等の実施状況を総括的に提示</p>
麓座長	<p>ありがとうございました。ただいまの説明につきまして何かご質問・ご意見等がありましたら，お願いします。</p>
小玉委員	<p>雑木の除去は表面だけを切除するのか。</p>
文化財課 文化財担当主査	<p>根が石垣の奥まで侵入している状況であり，根の除去が破損の拡大につながる可能性があるため，根を引き抜くことはしない。ただし，切除であれば再生するため，近年は除去に合わせて打ち込み型の除草剤を試行している。</p> <p>樹種によっては一回の施工で枯れるものもあるが，生命力の強い樹種については，樹勢は衰えるものの脇芽が出てくる状況であり，引き続き施工を継続して経過を観察したいと考えている。</p>
北野委員	<p>石垣写真調査の写真はどのように管理しているのか。</p>
文化財課 文化財担当主査	<p>現在はフォルダで管理している。五稜郭の石垣については，すべての石垣に番号が付されている。年度別のフォルダの中に，この石垣番号を付したフォルダを設け，その中に撮影データを格納している。</p>
北野委員	<p>平成17年度の撮影データは，白黒のオルソ写真か。</p>
空間文化 田口研究員	<p>カラーのオルソ写真である。</p>
北野委員	<p>今回のものは職員撮影のため，オルソ写真ではないが，高いところから正対して撮影できるような機材を用意するなど，オルソ写真に近い写真が撮影できるようにした方がよい。</p>

文化財課 文化財担当主査	なるべく正対した平面写真を撮るようにする。ただし、撮影できる場所等の制限があるので、斜めからの写真しか撮れない箇所は出てくるものと思う。
北野委員	職員でもオルソ画像は撮れるので、コストをかけずに効率よく撮影できる方法を検討してほしい。
文化財課 文化財担当主査	オルソ画像に近い写真が撮影できれば、写真を拡大するなどして様々な情報を得ることができる。過去の写真と比較することで、破損部の築石の動きなども分かってくる。
北野委員	今は無料の良いソフトが出ているので、そういった写真を撮影しておくのと石垣の管理上有効である。ぜひ、取り組んでほしい。
麓座長	夏は草が生え、冬は雪が積もるが、いつ写真を撮影するのか。
文化財課 文化財担当主査	除去した直後で、草が生える前の3月に実施する。例えば、堀の雑木等の除去自体は堀に氷が張って降りることができる2月が作業効率は良い。このため前回の撮影も3月に実施した。1～2週間で撮影し、その後データの整理を行うこととなる。
麓座長	できる限り斜光でとってもらいたい。曇天だと情報量に問題がある。
文化財課 文化財担当主査	前回撮影時は2日間で撮影したが、日の当たり具合で、光量が不足した石垣面があった。今回はもう少し余裕をもって光のあたり具合等を考慮して撮影にあたりたい。
麓座長	あまり広範囲に撮らないということだが、順番に撮影したときの重なり部分を広く撮って、石垣面を連続して再現できるようにした方が良い。

イ. 石垣動態観測

文化財課 文化財担当主査	<p>《 イ. 石垣動態観測（資料3～6頁）について説明 》</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実施情報の報告
ノース技研 加埜係長	<ul style="list-style-type: none"> ・石垣328・329（平成27年度修理）の解析結果について説明 <p>観測された動きは測量誤差の範囲であり、安定しているものと判断される。なお、今回の写真はドローンで撮影したデータを合成したものである。</p>
空間文化 田口研究員	<p>この石垣は、近年崩落した石垣の中で最初に修理を行った石垣で、従来の工法を見直し、様々な工法を検討し始めた場所である。天端の修理方法は不透水層を設け、足元にはじゃかごを設置した。石垣背面のフィルター層や排水パイプまでは施工していない。</p>
文化財課	<p>この次の修理箇所から、石垣背面のフィルター層や排水パイプなど</p>

文化財担当主査	を導入し、さらなる対策をとった経過がある。 今回は、工法の改善を行なった修理箇所の評価という意味では初めての解析である。
麓座長	ただいまの説明につきまして何かご質問・ご意見等がありましたら、お願いします。
北野委員	点群の密度が重要だが、機器は3年前と同じものか、密度はどうなっているのか。
ノース技研 加埜係長	使用機器はTOPCONのGLS-2000で、3年前と同じ機種である。10m離れたところで3.1mm幅の点群が取れるが、五稜郭では対岸から50～60m離れた位置からの照射となる。
北野委員	資料で使用したデータも、機器を複数箇所に据えて計測すれば密度は上がり、そのコントロールは費用にも絡んでくるが、どう考えるのか。当然密度が粗ければ空白が多くなる。現在の色分け図ではそれが測量誤差なのか、点群の空白なのかが分からない。 評価として動きがないという部分は良いが、測量方法についてさらに工夫する部分がないのか、石の輪郭についても自動抽出で実施しているところが多くなってきている。今後の長い石垣管理の省力化できる部分は省力化して、効率的な施工に努めてほしい。
麓座長	図面のトレースの線が太いので、細くした方が良い。また、色分け図の動きがない部分を灰色としているが白で良く、動きがある石垣の着色が目立つようにした方が良い。 解釈の問題だが、同じ石の中で着色されている部分（差分が計測されれば部分）をどう見るか。同じ石の中で、局所的に動きがあると考えられるのか。
ノース技研 加埜係長	測定誤差と見られる。
麓座長	それらの誤差等の解釈も含めた、解析が必要ではないか。
北野委員	差分比較はソフトウェアの自動で行っているのか。であれば解釈は難しい。
ノース技研 加埜係長	堀内から測量できれば回数が増え密度は上がるが、回数が増えれば増えるほど、測定誤差が増えてくる。
文化財課 文化財担当主査	測量方法については、密度をあげるとコスト増にもつながる。良い方法があれば引き続き改良を加えていくこととしたい。 写真からの図面起こしについては、ノース技研でも試行しているので、状況を報告願いたい。
ノース技研	オルソ写真からの自動輪郭抽出と作図について、メーカーにも問い

加埜係長	合わせたが、五稜郭の石垣は他の城郭の石垣と異なり、かなり目が空いていることと、雑草等が繁茂しているため、自動合成がなかなかうまく機能しない状況である。引き続き調査しているところである。
北野委員	ソフトウェアというよりは、境界分割のプログラムとAIを使用し、AIに学習させて作業をしている話を聞く。専用のソフトウェアの話は聞かないが、測量会社で独自に実施しているところはある。 野面積の石垣は難しいが、五稜郭の石垣は平面なので、輪郭抽出はしやすいと思う。
文化財課 文化財担当主査	情報があればお知らせいただきたい。

(2) 今後の実施予定事業（石垣整備関係分）（非公開）

(3) その他（非公開）

閉会

文化財課 文化財主査	以上をもって、令和7年度第1回特別史跡五稜郭跡保存整備委員会石垣整備専門部会を終了する。
---------------	--