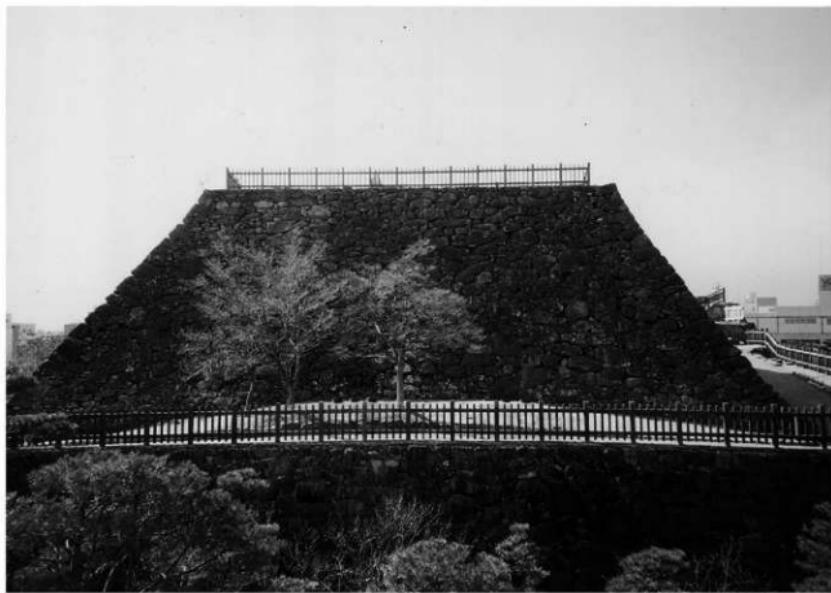


県指定史跡甲府城跡 平成17年度調査・整備報告書

舞鶴城公園石垣修繕工事に伴う天守台東面石垣
の調査・工事の報告および立会調査等の報告

2006年3月

山梨県教育委員会
山梨県土木部



施工前（天守台東面石垣）



施工後

序

県指定史跡甲府城跡（舞鶴城公園）は、本県唯一の約400年の歴史を誇る懸石垣で造られた近世城郭で、現在その跡の多くが甲府駅周辺の市街地に変貌してはおりますが、本丸を中心とした約6 haほどが、県文化財保護条例に基づく史跡「甲府城跡」として保護され、併せて都市公園法に拠る「舞鶴城公園」として広く一般に親しまれてきております。

この甲府城は、甲斐の近世の幕開けを象徴するモニュメントであり、中世の武田氏滅亡後の甲斐国を支配し、その礎となるように建設されたものです。以来、豊臣政権や徳川政権のもとで甲斐国の政治的・軍事的中核として重要な役割を果たしてきたことは言うまでもありません。また、城の美しい外観は錦城や舞鶴城などの愛称で讃えられてまいりました

明治時代初期には、全国のほとんどの城郭が一斉に取り壊され、甲府城も同様の運命をたどりましたが、明治30年代には甲府城の中核部が公園となり、現在に至るまで長く県民の憩いの場となってまいりました。

その一方では、風雪や災害による石垣の傷みも進行したことから、平成2年度より県土木部が発注する舞鶴公園整備事業として、石垣改修工事を中心に石垣の改修・堀の浄化・園路及び広場の再整備・トイレ及び管理棟の再整備・堀の復元・JR身延線跡地の公園化・門の復元（鍛冶曲輪門、内松陰門、稻荷門）・稻荷櫓の建設等の整備をおこなってまいりました。

本書において報告する石垣修繕工事は、この整備事業のなかで比較的安定していたことから改修を実施しなかった石垣を対象に、詰石や裏栗石などを補充し維持管理することで補強・保存し、さらに後世へ残し伝えられるよう、また、落石の危険のある石材を除却し公園の安全を図る、という二つの目的を持った事業の成果をまとめたものです。

このような工事は、全国的に珍しいものですが、今ある文化財を末永く守り活用するという考えに基づいて、県土木部と教育委員会が協調して実施したものです。

郷土の埋もれた歴史や技術を学び見直すことは、私たちの未来を創造していく上で欠くことができないことであり、かけがえのない文化財を、地域の宝として保存し活用していくうえで必要なことあります。本書が郷土研究や文化財保護活動の一翼を担うものとして多くの県民の皆様に活用されることを願っております。

末筆ではありますが、本書の刊行にあたりまして、多大なご協力をいただきました関係者各位に心よりお礼申し上げます。

2006年 3月

山梨県埋蔵文化財センター
所長 渡辺 誠

例　言

1. この報告書は、山梨県甲府市丸の内1丁目地内所在の県指定史跡甲府城（以下、「甲府城跡」という）・都市公園舞鶴城公園（以下、「舞鶴城公園」という）の平成17年度に実施した調査・整備事業をまとめた報告書である。
2. 「県指定史跡甲府城跡」は、山梨県文化財保護条例に基づき昭和43年12月に告示された史跡名称であり、「舞鶴城公園」は昭和39年10月に都市公園法に基づき都市計画決定された名称である。
3. 書籍名は『県指定史跡甲府城跡 平成17年度調査・整備報告書』（以下、「本書」という）であり、副題は舞鶴城公園石垣修繕工事に伴う天守台東側石垣の調査・工事の報告書および立会調査等の報告である。
4. 本書掲載内容は、山梨県土木部が平成17年度に実施した石垣修繕工事事業（以下、「本工事」という）およびその他の工事にともない、山梨県埋蔵文化財センター（以下、「センター」という）が実施した県指定史跡甲府城跡の調査などをまとめたものである。
5. 本工事の発注は、山梨県県中地域振興局建設部（以下、「建設部」という）が実施した。
6. センターでは、本工事にともなう石垣調査・立会調査・史料（古文書・絵図や古写真など）調査および修繕工事に必要な諸作業（以下、総括して「本調査」という）をおこなった。
7. 本工事・本調査は「山梨県文化財保護条例」（以下、「保護条例」という）、「史跡整備事業及び埋蔵文化財発掘調査取り扱い方針」（以下、「取り扱い方針」という）、「舞鶴城公園稻荷檜輪整備事業と県指定史跡甲府城跡発掘調査に関するマニュアル」（以下、「マニュアル」という）に基づき実施した。
8. 本調査を進めるにあたり元甲府城跡調査検討委員の指導・助言を受けた。
9. 本工事の工事期間は、平成17年8月2日から平成17年10月28日であるが、本調査に関わる内容の期間は、平成17年9月15日より平成17年10月1日である。
10. 本書刊行までの整理作業期間は平成17年10月1日から平成18年3月31日であり、山梨県埋蔵文化財センター里吉整理室で実施した。
11. 本書の刊行以前に平成2年度から同9年度の調査概報が『甲府城跡』I～VIII、平成13・14年度に実施した稻荷檜台石垣改修工事については『県指定史跡甲府城跡稻荷檜台石垣改修工事報告書』、平成16年度に実施した稻荷曲輪東側の石垣改修工事については『県指定史跡甲府城跡平成16年度石垣改修工事調査報告書』がすでに刊行されている。また、平成10～12・14～15年度についても調査面積が狭小であるため『年報』17～21および『県指定史跡甲府城跡』（山梨県埋蔵文化財センター調査報告書222集）に総合的な調査成果を報告した。
12. 本書に掲載されている調査・工事写真は主にセンターが撮影・所有しているものを使用している。
13. 写真、記録類はセンター、遺物は山梨県立考古博物館で保管・活用している。
14. 本書の編集・執筆は、山梨県埋蔵文化財センター主任文化財主事宮里学・非常勤嘱託職員上原健弥がおこなった。その他の執筆者については奥付頁を参照いただきたい。
15. 本書刊行に関わる整理作業（実測・図化・編集・校正等）は、大塚敦子・山田静代がおこなった。
16. 本書刊行にあたり、次の方々から指導・助言および協力、史料などの提供を頂いた。記して感謝申し上げます。

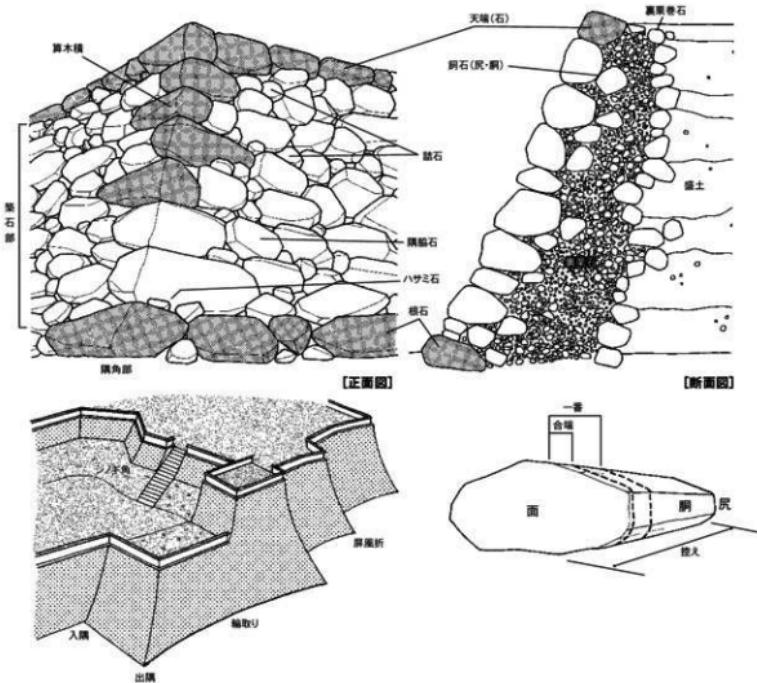
財団法人柳沢文庫保存会・佐賀県立肥前名護屋城博物館・丸亀市教育委員会・仙台市教育委員会・石川県教育委員会・小田原市教育委員会・豊橋市都市計画部・豊橋市教育委員会・鹿島建設株式会社・株式会社間組・和田石材工業株式会社・（財）文化財建造物保存技術協会
五味盛重・西田一彦（順不同・敬称略）

凡例

- 城郭名としては、江戸期の史料からは甲斐府中城が一般的であったと考えられ、この他に一条小山城・赤甲城・錦城などの別称もあるが、本書では県史跡指定名称の「甲府城跡」に合わせ甲府城跡として統一する。
- 本書の報告内容について、既刊行物と重複し、名称や見解に変更が生じている場合があるが、その後の調査成果・事例の集積と検討ならびに学術的進展にともなうものであることにご了承をお願いし、本書を優先させていただきたい。
- また、年代が未確定な場合や属性を確定させることが困難な要素が多くあるため、将来歴史的な情報がより精査・蓄積されることで変更・修正が生じる場合があることをご了承願いたい。
- 本文中に頻繁に使われる組織名、史料名、その他の用語については重複をさけるため各用語の最初の部分で（以下、省略名）と断り省略している。
- 本文中に図版等の表記にある先頭の漢字表記は、図は図版、写は写真、表は図表、史は絵図・古写真、文は古文書・文献をあらわし、各章・節ごとに1から始まる算用数字の通し番号であらわしている。

（例） 図4-2-12 第4章第2節の12番目の図版の意

- 掲載されている図版などのスケール、方位、スクリーントーンの用例は必要に応じ図中に示した。
- 遺物などの番号は掲載順の番号であり、所属時期や出土状況を示すものではない。
- 石垣の呼称などについては下図を参照していただきたい。



目 次

序言

例言・凡例

目次

第1章 環境

第1節 地理環境	1
第2節 歴史環境	2

第2章 目的と基本方針

第1節 目的	3
第2節 基本方針	6

第3章 事業概要

第1節 組織	7
第2節 体制と役割	8
第3節 工事実績	9

第4章 経過

10

第5章 石垣調査

第1節 調査方針	12
第2節 調査手順	13
第3節 事前調査の方法と成果	15
第4節 石垣調査の方法と成果	17
第5節 遺物	28

第6章 石垣修繕工事

第1節 施工方針	29
第2節 施工手順	32
第3節 施工の方法と事例	35
第4節 破損石材の補強	39

第7章 まとめ

第1節 課題	43
第2節 広報活動	44

第8章 その他の調査

45

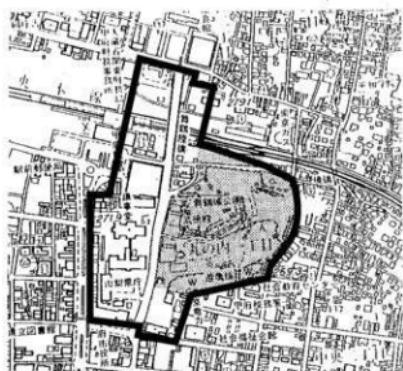
第1章 環境

第1節 地理環境

甲府市周辺の地形は甲府盆地と呼ばれるフォッサマグナ西縁に発達した構造性盆地の一つである。甲府盆地と外縁山地との境界は、外縁山地から流れ込む小河川により形成された扇状地地形が支配的である。甲府城は、盆地の北縁部の扇状地、沖積低地の境界付近に位置し、この範囲には、沖積低地面と比高約20mの小丘が分布しており、甲府城はこの小丘上（一条小山）に築城されたと考えられている。本調査地点は、現在も安山岩の露頭がみられ、稲荷櫓台石垣改修工事時のボーリング調査などから凝灰質の地盤により構成されている。

また、本工事以前の本丸・天守曲輪の発掘調査により、周辺地は安山岩による岩盤が確認されており、天守台石垣はこの岩盤の上に構築されていることが判明している。

甲府城位置図



甲府城跡全体図

県指定史跡甲府城跡(舞鶴城公園)

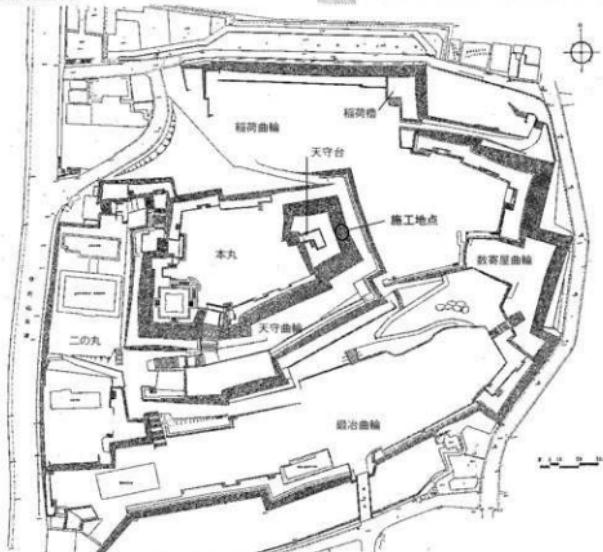


図1-1-1 県指定史跡甲府城跡全体図

第2節 歴史環境

甲府城跡の歴史は、1582年（天正10年）甲斐の国領主であった武田家滅亡以降にはじまる。築城年代については文禄・慶長年間の史料が極端に少なく、それ故に諸説あり未だ明らかでないが、徳川家康重臣の城代平岩親吉の支配を経て、豊臣秀吉の天下統一後には羽柴秀勝・加藤光泰が順次配され、浅野長政・幸長親子の頃に豊臣の城として築城がすすめられ、完成をみたとする考えが有力である。

江戸幕府開府後は、將軍家一門の入る城として位置付けられたが、1704年（宝永元年）に柳沢吉保が領主となり、その子吉里の時代に至るまで約20年間に大名の城としてもっとも整えられた。

しかし、柳沢氏が享保年間に大和郡山城主として移封されると、幕府直轄領として幕末に至るまでの約160年間、勤番支配のもとに管理された。享保年間には本丸などを焼く大火が起り、あるいは建物などの老朽化が原因で、たびたび修復の申請がおこなわれたが、大規模な修復がおこなわれることはなかった。

幕末期には勤番支配が廃され城代がおかれたが、慶応4年（1868年）板垣退助率いる官軍の入城により開城した。明治時代、維新政府は甲府城を兵部省、続いて陸軍省の管轄下に置き、同7年に山梨県に引き渡した。この際、城内の建造物は主に番所をのぞいて入札の対象となりほとんどが取り壊された。県は明治9年（1876年）に甲府城を勧業試験場とし、城内全域に葡萄などを栽培した。大正年間の謝恩碑建設に際しては、搬入路設置のために天守台北側の石垣の一部が撤去され、通路が開削されるなどした。

本工事の対象となった天守台については、現状から西面の一部と穴蔵部分および天端の石垣を平成5年度に改修工事したほかは、築城当時の状況を良好の残している野面積み石垣と評価することができる。したがって、本工事にあたり当該地点の歴史的経過を調査したが、修復の記録などは確認されなかつた。



写1-2-1 宝永年間に描かれた天守台と施工地点（丸印部分）

出典 『楽只堂年録』（柳沢文庫保存会）

第2章 目的と基本方針

第1節 目的

本節では、本工事に係わる具体的な目的と、その基本の方針について記載するものである。

第1項 経緯

甲府城跡は、これまでの発掘調査と史料調査から、約19ヘクタール全城を堀と石垣で囲う戦国時代末にあたる文禄・慶長年間に築城された城郭であることが判明している。なかでも築城期の野面積み石垣は、今日現在も天守台や本丸を中心に良好に残存しており、これは甲府城跡の歴史的・文化財的もっとも評価すべき特徴と位置づけられている。

一方、この甲府城跡に対して明治時代から昭和40年代にかけては、鉄道や市街地開発のため石垣が取り壊されたり、傷んだ石垣がコンクリート積みに改変されるなどしてきた。

この状況に対して、本県では昭和43年に残存していた約5.2ヘクタールを県指定史跡として告示し、保護することを決めた（舞鶴城公園としては昭和39年に都市計画決定）。

さらにその後の昭和60年代になり舞鶴城公園整備計画が数ヶ年に渡り検討され、平成2年から舞鶴城公園整備事業（以下、整備事業という）が開始され、平成16年4月の稲荷櫓復元整備工事の完了まで継続した。

整備事業では、主に改変された石垣や構造上不安定と判断された石垣で、着手可能と判断されたものから優先的に改修工事を進め、比較的安定していた石垣は改修工事の対象から外し、石垣前面に低植栽帯や緩衝地帯を用意しながら文化財としての保護対策を採ってきた。

したがって、本工事で対象となった石垣の詰石や破損石材などについては、工事の優先順位や諸条件のもと平成2年度からの整備事業では主たる工事としては実施していない。

しかし、石材の落下の危険性により公園としての安全性が著しく損なわれると判断できる場合や、石垣の変位変形が想定されるなどの状況が認められた場合には、センターと県土木部および甲府城跡調査検討委員会と協議のうえ、緊急避難的な措置として一部補修・補強をしてきた経緯がある。

これらの経過を踏まえ、平成16年度には平成2年度以来の調査・整備成果をまとめた報告書『県指定史跡甲府城跡』を当センターで刊行した。

センターではこの報告書制作過程で、改修工事を実施した石垣の現状変更の状況と未改修石垣の現状をカルテ化（個別カード）するために高所作業車を導入して点検・写真撮影を実施した。

さらに、同年度に実施した石垣改修工事（『県指定史跡甲府城跡平成16年度石垣改修工事調査報告書』）に関連して、詰石などの不足による石材破損や支持点不足など将来にわたり石垣の変位変形、落石、石材破損が想定できる状況が城内の石垣で認められた。

このように、平成2年度から実施してきた石垣改修工事が概ね完了してきた平成16年度段階で、これまで課題として認識されてきたものの、着手するに至らなかった未改修石垣に対してその安定・安全化を図る必要性を再確認することとなった。

あわせて整備事業の結果、歴史公園としての景観が整い公園利用が活発になったことで訪れる方も増加したことを踏まえ、学識経験者らからも公園の安全性はもとより文化財としての石垣保護の観点から石垣の補修・補強の必要性が指摘された。

以上の経緯については表2-1-1に時系列で掲載してある。

近世

築城から江戸時代の終わりまでの約280年間

→在地の技術集団による定期的な補修工事

近代

明治時代から平成2年までの約120年間

→メンテナンスが実施されない石垣の変位・変形・破損、コンクリート積みの時代

改修工事

平成2年～平成16年　舞鶴城公園石垣改修工事

○変位・変形・破損のある石垣の改修

○土留石垣の設置

※「舞鶴城公園整備計画」(平成元年9月26日 土木部)

成果：

- 安全な歴史公園の整備と提供
- 文化財としての石垣復元と保護

残された課題

これまでの対応状況

- | | |
|---------------|-----------|
| ・危険石材の一部撤去と補強 | ・管理事務所の点検 |
| ・緩衝地帯の設置 | ・植栽による対策 |

維持管理工事

公園開放と未改修石垣の取り扱い

○未改修石垣の石材崩落への対処

○安全な公園の確保

○改修工事以外の手法による石垣の変位・変形・破損の歎止め

背景

- ・詰石などの自然落下現象
- ・石材の落下行為（人的）
- ・学識経験者による指摘

・平成15～16年度に2ヶ所で緊急的に実施（データ収集）

事業に向けた具体的検討

- | | |
|------------|-------------|
| ○工事の目的 | ○工事の方法 |
| ○工事の優先順位 | ○施工基準の標準化 |
| ○各種事前調査の実施 | ○施工事例・構造の検討 |

実施

表2-1-1 現までの流れ

第2項 目的

本工事にあたり、これまでの経緯と石垣の現状および歴史公園としての利用状況を踏まえて検討すると、これまで整備事業を実施してきた土木部と教育委員会では本来の目的に多少の差があるものの未改修石垣の修理に期待するところは共通項が多いことが判明した。

つまり、文化財側としては公園の安全性を第一義的に考えながら同時に改修工事以外の手法で石垣の変位・変形と石垣の破損が現状より進行することなく将来にわたり文化財として保護されることが望ましく、土木側としてはまさに公園の安全を一層確保することが目的であると考えられる。

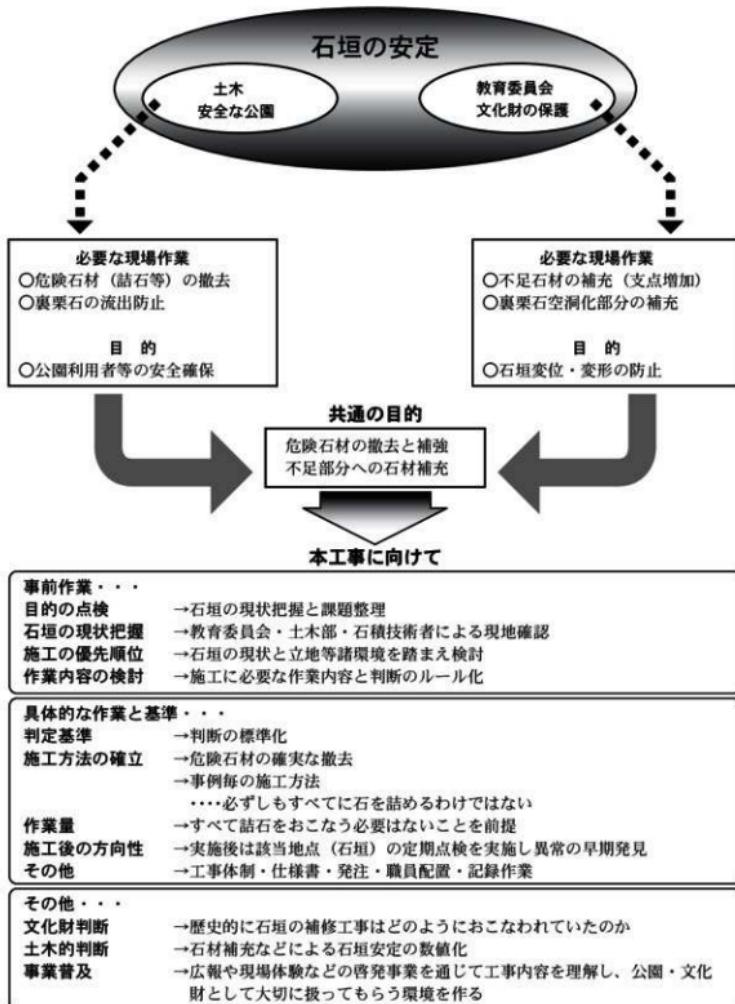


表2-1-2 目的と課題

第2節 基本方針

事業の方針

未改修石垣に対する本格的な修繕工事は先述したとおりこれまでに実施された事例はないが、本工事に係わる基本的な考え方は「保護条例」「取り扱い方針」「マニュアル」（例言参照）に基づき確立された。上記3点を踏まえると本工事における基本方針は次のようになる。

- 本工事は、文化財としての石垣に対する工事として位置づける。
- 石垣は文化財として取り扱い、十分な調査のうえ工事を進める。
- 教委監督員または文化財専門職員が現場に常駐する。
- センター・建設部・施工者・技術者と十分な協議・検討のうえ作業をおこなう。
- 安全に、可能な限り旧石材を原位置に戻すことを原則とする。
- 新補石材の補修では、石垣の歴史性や技術、周辺部の旧景観に配慮した施工をおこなう。
- 安全や強度に配慮した施工をおこなう。

これら原則ともいべき基本方針は、石垣改修工事と同じく、修繕工事は文化財の修復工事として位置づけられている。したがって、工事における様々な課題は文化財としての判断がなされるわけだが、あわせて安全性という観点からの判断も不可欠であり、センター・建設部・施工者・石積技術者との連携が当然重要となってくる。

作業の方針

施工にあたって未改修石垣の現状を保護し、かつ安全な公園へという目的を達成するため具体的な作業方針を明確にし、当該石垣の施工（除去・補修・補強）を実施した。

- 落下の可能性がある石材の除去
- 破損石材で落下の可能性がある石材の除去または補強
- 結石など落下部分への補充
- 落下の可能性がある石材表面の風化部分、または山傷などの除去または補強
- 結石などの欠落により不足した支持点の確保
- 裏栗石の流出防止
- 流出した裏栗石の補充

なお、ここでいう除去・補修・補強とは次の意味で用いている

除去=すでに浮いている結石や風化・破損部分などを取り外すこと。

補修=ゆるんでいる結石を叩き締めたり、空隙部分へ新補石材や転用石材による結石および裏栗石を補充すること。

補強=主に、修繕箇所の対応が除去または補修では不可能であり、かつ石材落下などの危険が予見される場合、樹脂系ボンドやボルトなどの補強材を用いるなどのこと。（第6章4節で詳説）

これらの基本方針を踏まえて本工事は実施されたが、具体的な役割分担については第3章第2節に、工事内容は第6章で述べている。

その他

さらに、本工事を進めるにあたりセンター・建設部・施工者・石積技術者らより的確な工事を推進する目的で、次の点を施工前から施工後のなかで実施した。

- 本工事に係わる事前調査・石垣調査・事例調査・文献など歴史史料調査（第4章参照）
- センター・建設部・施工者・石積技術者らによる現場検討会・事前講習会（第5・6章参照）
- 広報・啓発活動による事業説明（第7章参照）
- 修繕工事による石垣の構造や強度に関する検討（付編参照）

第3章 事業概要

本章では、本工事に係わる組織を第1節で、役割分担を第2節で、工事全体の概要を第3節で報告する。

第1節 組織

県教育委員会 学術文化財課

課長	川住	篤
文化財指導監	新津	健
総括課長補佐	一瀬	久
[埋蔵文化財担当]		
副主幹文化財主事	高野	玄明
副主査文化財主事	保坂	和博
副主査文化財主事	野代	和幸

埋蔵文化財センター

所長	渡辺	誠
次長	窪田	守忠
次長	末木	健
[資料普及課・第一担当]		
課長	出月	洋文
主査文化財主事	山本	茂樹
主任文化財主事	宮里	学
非常勤嘱託職員	上原	健弥

元甲府城跡調査検討委員会 五十音順 ○印は元石垣専門部会委員

磯貝 正義	○北垣聰一郎	○十菱 駿武	田中 哲雄	谷口 一夫	田畠 貞寿
中村 博司	野沢 昌康	○萩原 三雄	服部 英雄		

施工者

早川工業株式会社	現場代理人	千野 賴彦					
石積工 藤造園建設株式会社	土木工事役	荏本 久					
石工 一志和彦	岡敏郎	逕沢晴永	五味博	竹内幸次	広瀬桂史	広瀬修久	広瀬光重
土工事他							
桐原仁	手塚正孝	矢崎満					

第2節 体制と役割

県教育委員会学術文化財課

史跡管理主体であり、史跡の指定と現状変更および埋蔵文化財の保護、史跡の保護および埋蔵文化財の調査等に関する助成をおこなっている。

県土木部都市計画課

都市公園管理者であり、都市公園整備および管理、市町村営都市公園の整備指導をおこなっている。

県埋蔵文化財センター

埋蔵文化財の調査研究、指導および助言、保存および活用、資料の作成および活用をおこない、本事業では現場に常駐し修繕工事を担当した。

県中地域振興局建設部

都市公園の建設・維持・管理および占用使用許可等に関する事務をおこない、本事業を発注し教委監督員が併任された。

施行者

本工事の施工を担当した。

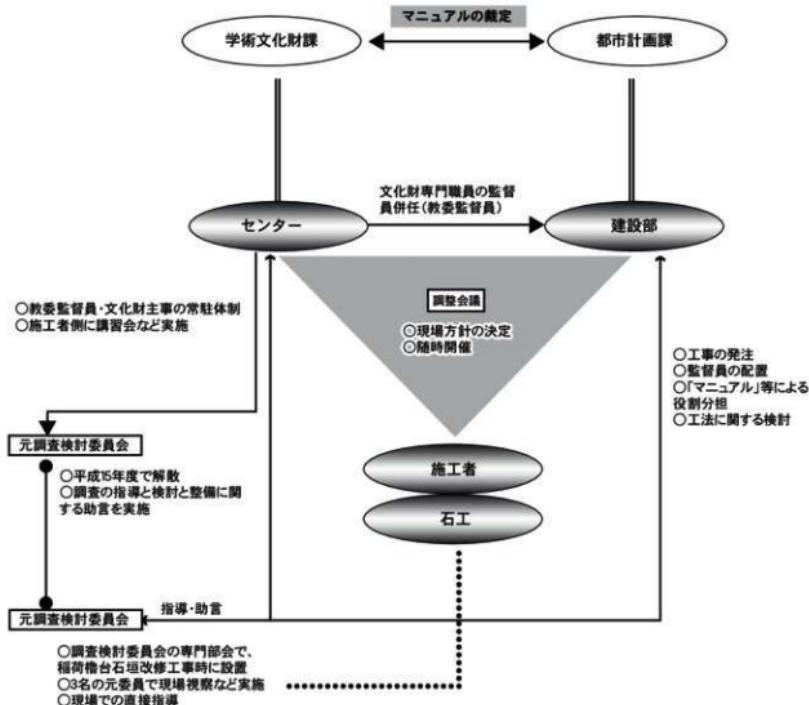


表3-2-1 体制図

第3節 工事実績

本節では、工事に直接関わる部分の実績について報告するものである。

工事概要

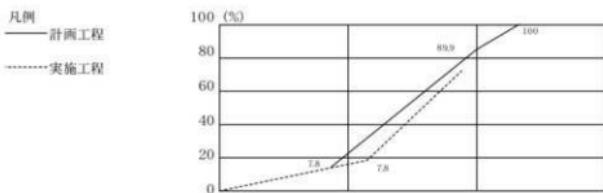
1 工事名	舞鶴城公園石垣修繕工事
2 工事場所	甲府市丸の内地内
3 請負者	早川工業㈱
4 工期	平成17年8月2日～平成17年10月28日
5 契約額	7,715,400円
6 工事規模	石垣修繕工 392m ²
7 工事工程	工事請負契約 平成17年8月 石垣修繕工 平成17年8月～平成17年10月

施工実績表

工種 種別 細別	名称・規格	数量	単位
本工事		1	
施設整備		1	式
修景施設整備工		1	式
石垣修繕工		1	式
石垣修繕工		392	m ²
石垣修繕工・平面積み		1	m ²
石垣補修工		1	式
ステンレス全ネジ3/8*1000		20	本
ARケミカルアンカー MUアンカー (MU10)		70	本
ボンド E380		6	kg
ボンド E206S		2.5	kg
ボンド E207DS		1.5	kg
ボンド E209DS		1.5	kg
仮設工		1	式
仮設工		1	式
足場工		1	式
単管傾斜足場		1	式
単管傾斜足場、必要、標準 (1.0)		370	掛m ²
作業構台		1	式
標準		40	空m ²

舞鶴城公園石垣修繕工事 実施工程表

工種 種別	工期		自		平成17年	
	8月	9月	至	8月 2日	10月 11日	
10 20	10 20		10 20	10 20		
本工事						
施設整備						
修景施設整備						
石垣修繕						
仮設工						
仮設工						
足場工						
其他の仮設						



第4章 経過

本節では、工事に直接係わる部分の実績について報告するものである。

事前調査

実施日	内 容
1月26日 協議	【協議】建設部・学術文化財課・センター ○石垣の維持管理方法 石垣の現状と今後の維持管理についての試案(センター案)
3月 事前調査	○センターによる城内未改修石垣の記録作業 現況の写真記録及び石垣観察表の作成 → 現状の把握と維持管理方法の検討
4月13日 協議	【協議】建設部・学術文化財課・センター ○石垣の維持管理工事について内容の説明
5月17日 協議	【事前協議】建設部・学術文化財課・センター ○石垣の維持管理について 1. H16年までの公園整備事業及び石垣改修工事 2. 石垣の現状 3. 維持管理工事
5月26日 協議	【事前協議】建設部・センター ○石垣の維持管理工事について
6月27日 協議	【事前協議】都市計画課・建設部・学術文化財課・センター ○石垣の維持管理工事について 1. 工事対象とする石垣 2. 工事着工順序 3. 事業の継続性
6月29日 協議	【事前協議】建設部・センター ○石垣の維持管理工事について
8月24日 協議	【事前協議】建設部・センター・施工者 1. 工事の目的と意義 2. 施工計画 3. 施工ヶ所の選定基準 4. 施工方法 5. 記録方法
9月2日 視察	【視察】建設部・センター・施工者 吉田城(愛知県豊橋市)の改修工事を視察

石垣工事

実施日	内 容
9月6日 現場作業	・足場の設置開始
9月7日 現場作業	・足場の設置
9月8日 現場作業 現場協議	・足場の設置完了 【現場協議】 ○維持管理工事に係わる文化財調査の内容及び分担の確認
9月9日 現場作業 現場協議	・施工開始(1段目=足場最上段) ○現状記録及び清掃作業 (1段目=足場最上段より7段目=最下段まで順におこなう) 【現場確認事項】 ○施工手順について 1. 施工ヶ所の決定 2. 写真撮影及び記録カードの作成 3. 清掃 4. 追加施工ヶ所の検討 5. 修繕工事の着手 6. 施工終了後の検査 7. 施工完了後の写真撮影及び記録カードの確認 ○結石の施工決定基準及び施工方法について 1. 結めすぎに注意し、施工前の状態から景観が大幅に変わらないように留意する 2. 石垣の延命のため構造上必要であると判断した場合に、結石の補充をおこなう 3. 結石の配石のために充分な挖えが確保できない場合には、公園利用者に対する安全管理の理由から、新たな結石の補充をおこなわない
9月10日 現場作業	・現状記録及び清掃 ・試験的に結石工事の施工を2ヶ所でおこない、施工方法について確認をおこなう
9月12日 現場作業 視察	・結石施工の開始(1段目の結石作業) ・現状記録及び清掃 【視察】 都市計画課・建設部・学術文化財課・センター 【確認及び検討事項】 1. 今回の工事の主旨と必要性 2. 危険が予測される石材の補強について使用方法(接着剤やボルト使用の必要性やその方法)を協議し了解
9月13日 現場作業 講習会	・現状記録及び清掃 ・1段目の結石作業 【第1回 講習会】 ○甲府城の歴史と工事をおこなう際の注意点について
9月14日 現場作業	・現状記録及び清掃 ・1段目及び2段目の結石作業

協議	<p>【現場協議】</p> <p>○隅角部の足場の追加設置及び施工についての検討</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 今回の工事では、施工面に対して並行に足場が設置。隅角部分の施工では、90度に直行する形で1~2mの足場の追加が望まれたが、足場の追加はおこなわない 2. 隅角部の施工については、ロープ等で作業者の安全が確保できる範囲でおこなう
9月15日 現場作業	<ul style="list-style-type: none"> ・現状記録及び清掃 1段目の詰石完了 → 最終点検 → 1段目の足場撤去 2段目及び3段目の詰石作業 <p>【普及活動】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○石垣補修体験の準備
9月16日 現場作業	<ul style="list-style-type: none"> ・清掃 ・2段目及び3段目の詰石作業 <p>【普及活動】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○石垣補修体験の準備
9月17日 現場作業 啓発事業	<ul style="list-style-type: none"> ・2段目の詰石完了 ・3段目の詰石作業 ・清掃 <p>【普及活動】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○午後 親子を対象に発掘体験セミナーの一環として施工者、石積技術者の協力を得て建設部・センターが実施
9月20日 現場作業 協議	<ul style="list-style-type: none"> ・2段目最終点検 → 足場撤去 ・3段目及び4段目の詰石作業 <p>【現場協議】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○化粧石の取扱い 面合わせのために配石された石で、上からの押さえがないため不安定で落石の恐れがある場合の施工方法
9月21日 現場作業 協議	<ul style="list-style-type: none"> ・現状記録及び清掃 3段目及び4段目の詰石作業 <p>【現場協議】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○仕上がりを意識した施工方法について 1. 仕上がりを石垣の下(園路)から見上げた際の出来映えに注意する。実際に落石の危険性が低くても、石垣面から飛び出た詰石など見た目に危険を感じさせる施工はおこなわないことを確認 2. 詰石の削面を石垣面には向けないようする
9月22日 現場作業 講習会	<ul style="list-style-type: none"> ・3段目の詰石完了 最終点検 → 足場撤去 ・4段目及び5段目の詰石作業 <p>【第2回 講習会】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○大きな剥離があり、割れた石材の間に大きな隙間がみられる場合の補修方法について
9月23日 現場作業	<ul style="list-style-type: none"> ・4段目の詰石完了 最終点検 → 足場撤去
9月24日 現場作業	<ul style="list-style-type: none"> ・現状記録及び清掃 ・5段目の詰石作業 ・現状記録及び清掃 ・5段目の詰石作業
9月26日 現場作業	<ul style="list-style-type: none"> ・5段目の詰石完了 最終点検 → 足場撤去
9月27日 現場作業 視察	<ul style="list-style-type: none"> ・現状記録及び清掃 ・6段目の詰石作業 ・足場設置位置の変更 ・現状記録及び清掃
9月28日 現場作業	<ul style="list-style-type: none"> ・6段目の詰石作業 <p>【視察】学識経験者、学术文化財課</p> <ul style="list-style-type: none"> ○修繕工事の必要性・施工方法(特にボルトの使用について)の協議
9月29日 現場作業 視察	<ul style="list-style-type: none"> ・6段目詰石の南北部分完了 最終点検 → 足場完全撤去 ・6段目及び7段目の詰石作業 ・6段目及び7段目の詰石完了 最終点検 → 詰石作業の終了
9月30日 現場作業	<ul style="list-style-type: none"> ・工事区域の清掃及び撤収作業 <p>【視察】 学識経験者による視察</p> <ul style="list-style-type: none"> ○修繕工事の必要性・施工方法(特にボルトの使用について)の協議 ・工事区域の清掃及び撤収作業
10月1日 現場作業	<ul style="list-style-type: none"> ・施工部分(天守台東面)の全景撮影 ・施工ヶ所を示すシールの除去 <p>現場作業の終了</p>

第5章 石垣調査

第1節 調査方針

本章では、本工事に係わる文化財調査の基本方針と流れおよび各節でその成果を説明するが、本事に伴いおこなった調査は、大きく事前調査と石垣調査の2つに分けられる。

その基本的な考え方について、事前調査とは石垣の現状を把握し記録化するものである。

事前調査は、本工事が文化財である石垣の修繕工事であることから、施工完了後に旧状と大きく変わってしまうことは、文化財修復上好ましいことではなく、可能な限り本来の姿に安定のうえ戻すことを目的としている。このなかで、事前調査は必要な調査の基本であり、工事に係わる様々な情報を得るという位置付けで実施した。

石垣調査は、施工に向けてやや先行させて実施した調査で、当該石垣を足場の段ごとに領域化し、修繕が必要な部分を個別に観察し「石垣維持管理カード」(以下、カードという。本章第4節参照)に評価し、記載するものである。あわせて、施工に必要な施工の方法や検討など作業を進めていくうえでの個別事例のカルテ化をおこなうものである(本章第2・4節参照)。

このような調査を十分に実施することは、文化財の修復工事であることが第一義的な理由であるとともに、石垣の現状を的確に把握したうえで様々な協議や検討を現場で実施することは、結果的に工事が適切かつ円滑に実施されることに大きく寄与するという点も含まれているものである。

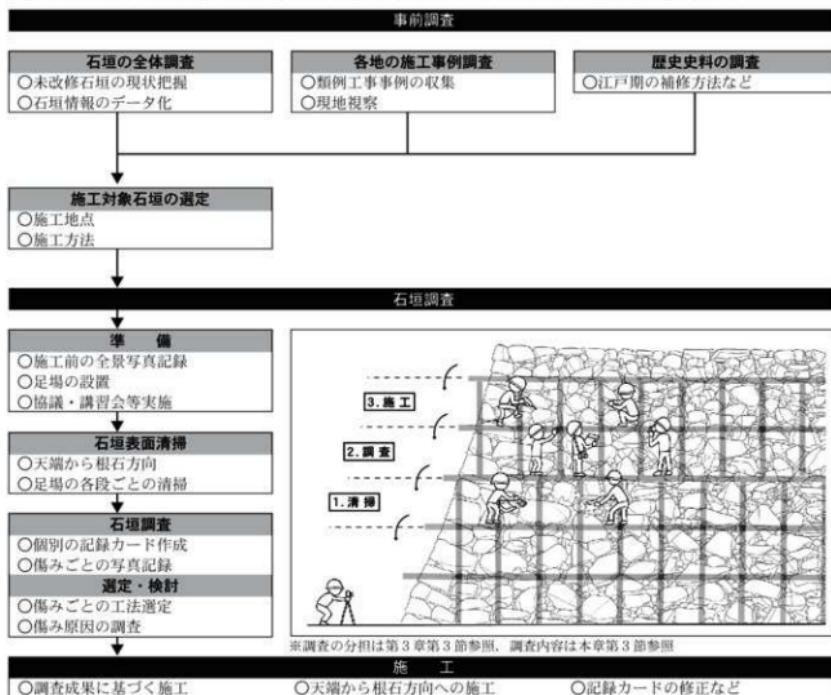


表5-1-1 全体の流れ

第2節 調査手順

本項では、調査に係わる作業の項目と手順について表5-2-1をもとに記す。

これまでに述べてきた事前調査は同表における計画・準備段階にあたるものであり、その内容と成果については本章第3節で詳述している。

石垣調査については、足場を設置したのちに各段ごとに個別の調査をおこなった現場調査段階と、工事に連動した施工段階、報告書作成まで含めた完了段階の3段階に分けて記載してある。

特に現場調査段階は調査項目も多く、施工箇所ごとの個別カード（本章第4節 表5-4-1参照）作成が主な調査となっている。

施工段階では、現場調査段階での判断（カードの判定②「具体的な施工方法」）に対してどのような施工（カードの「結果」）なのか、つまり現状変更の確認・記録撮影を全事例を対象に教委監督員・文化財専門員が点検した。

また、施工段階では、事例によっては現場段階よりも傷みの程度がより悪かったり、別の方法が適切であったりと、実際の施工では様々な理由で修正となり、この作業を現地で実施した。

完了段階の作業は、現場で収集された情報を点検のうえデータ化する作業であり、主に室内作業となつた。

なお、これら作業手順に基づく現場の進捗状況は第3章第3節と第4章に時系列で報告している。

事前調査（計画・準備段階）

内 容	要 点	役割分担		
		文化財	建設部	施工者
城内石垣の現状調査	○未改修・改修済み石垣の区分および構築年代・手法のデータ化	○	-	-
試験施工	○福井櫛台東側石垣改修工事に伴い実施	○	○	○
落下実態調査	○城内での落石事例や傾向の検討	△	○	-
意見聴取	○詰石等の考え方に関する学識経験者からの意見聴取	○	-	-
類例工事聞き取り調査	○本県以外での事例について電話などにより聞き取りを実施	○	-	-
事例視察	○施工実施事例の視察	○	-	○
歴史史料調査	○詰石等に係わる目的や技法などについての文献調査・検討	○	○	-
検討	○詰石の目的や役割、用語の定義などの検討	○	○	○

石垣調査（現場調査段階）

内 容	要 点	役割分担		
		文化財	建設部	施工者
全体写真記録	○施工対象石垣の全景および要所の近景撮影	○	-	-
足場設置	○施工対象石垣全体への足場設置 ○石垣への保護対策	△	○	○
清掃作業	○観察・点検の目的のため、目地に詰まっている土・石をエーコンプレッサー・人労で除去する ○このとき、遺物等が出土した場合には速やかに教委監督員・文化財専門職員に報告すること	○	○	○
施工地点の選定	○清掃後に詰石などの除去・補修・補強が認められる地点の抽出を各段ごとにおこなう。 ○施工地点の選定は、施工者および石積技術者とともに監督員または教委監督員・文化財専門職員がおこなう	○	○	○
施工方法の検討	○施工の決定がされたのち、具体的な施工方法は施工者および石積技術者とともに監督員または教委	○	○	○

施工方法の検討	監督員・文化財専門職員が検討をおこない決定する ○特殊な施工方法となる場合には、施工者および石積技術者とともに監督員または教委監督員・文化財専門職員が協議をおこない決定する			
施工地点番付	○施工が実施される地点を対象に番付をおこなう ○番付は当該地点の右上にアルミテープでおこなう ○表記方法は、先頭に各段（ブロック）の識別番号を記し、ハイフンのあと各段ごと1から始まる通し番号を記すこと ○アルミテープは施工後の記録写真撮影後に除去すること	△	-	○
施工前写真記録	○清掃および番付後の施工地点について、着手前の状況の写真撮影を教委監督員・文化財専門職員がおこなう ○このとき、施工者は写真撮影に係わる準備について協力をおこなう	○	-	△
記録カード作成	○施工および文化財修復に関するデータ収集の目的で教委監督員・文化財専門職員は次のことを記録する 【施工地点に関する記録カード作成】 <ul style="list-style-type: none">・位置および番付・施工地点の寸法および形状・傷みの区分・施工の決定理由・具体的な施工方法・想定される傷みの原因・その他の所見・施工前の写真撮影 【各段ごとの記録】 <ul style="list-style-type: none">・施工選定の候補数（各段ごとの落下等の実数）・詰石の寸法および形状、属性（各段30石程度）・その他の所見 ○施工者は教委監督員・文化財専門職員の求めに応じて助言・協力をする	○	-	△

(施工段階)

内 容	要 点	役割分担		
		文化財	建設部	施工者
施工写真	必要に応じ施工途中の撮影を実施	○	-	△
立会調査	詰石など追加で補修などが必要な場合の判断 線刻画などの確認 その他文化財として必要な判断	○	-	△
施工後写真記録	施工後に施工前写真撮影と同じ画角で撮影	○	-	△
記録カード作成	記録カードの最終点検	○	-	△

石垣調査（完了段階）

内 容	要 点	役割分担		
		文化財	建設部	施工者
全体写真撮影	足場撤去後の施工石垣の全体撮影および近景撮影	○	-	-
記録カードのデータ化		○	-	-
写真資料の整理		○	-	-
報告書作成		○	△	△

表 5-2-1 各段階ごとの調査・作業の内容と分担

第3節 事前調査の方法と成果

本節では事前調査の方法とその内容について報告する。

城内石垣の現状調査

事前調査では本工事を実施するにあたり、まず城内（全体）石垣の現状を把握するため未改修石垣を対象に、主に石垣の外観観察と簡易的計測および写真撮影による事前調査を平成16年度に実施した。

この事前調査は、高所作業車を導入してセンター職員が目視点検、計測（高さと平均勾配）および観察項目の記載された所定の記録用紙に評価を書き込み、全石垣について述べ5日程度で実施した。その後、収集されたデータは現状写真とあわせて台帳化した。この結果、石垣の現状をより具体的に理解するために参考となる基礎資料を整えることができ有効な調査であった。

ただし、このデータには、石垣の安全性の指標となるような構造や安定に関する土木工学的要素の評価は含まれていないため、未改修石垣の現状を評価するさいに留意する必要がある。

試験施工

平成16年度には、稲荷櫓台東側石垣の改修工事を実施しており、その成果については『県指定史跡甲府城跡平成16年度石垣改修工事報告書』が既刊されている。この工事で解体範囲対象外の当該石垣で試験的に詰石の除去・補充の試験施工を実施し、情報収集をおこなった。

落下実態調査

近年の城内における詰石などの落下状況について、その実態を把握することを目的におこなった。しかし、詰石などが石垣直下に自然落下している実態は認められるものの、人為的な行為の結果による場合が多いという傾向が伺え、特定の石垣での詰石など落石が頻発する事例は認められなかった。

意見聴取・類例工事聞き取り調査

石垣における詰石の役割・機能、石垣から欠落したまでの影響、詰石補充の有効性、文化財修復における課題点、あるいは石垣の維持管理方法について学識経験者・整備関係者を中心に意見を聴取した。また、類例工事の事例調査は、これまでの舞鶴城公園整備事業で実施した経過がなかったことから発注に係わる設計、仕様書、積算などの事例を収集する目的で、各地で城郭石垣の整備事業をおこなったところを対象に実施した。

意見としては、石垣の維持管理や詰石の重要性、石垣に対して同様の課題を抱えていることを知るに至ったが、詰石などの維持管理に関する単独工事事例はほとんどみられなかった。

事例視察

上述したように意見聴取をするなかで、愛知県豊橋市の吉田城では同市公園緑地課が豊橋公園整備工事が発注して施工中ということがわかり、その事業内容や方法が極めて参考になると判断し、センター・建設部・施工者・石積技術者らで現地視察をさせてもらう機会を得た。

その後の検討の中で、吉田城の視察は施工に向けた作業基準作りの中で有益であり、また本工事にあたって事前に共通認識を持つ好機となった。

歴史史料調査

『後藤家文書』に代表される江戸期の石垣の補修に係わる歴史資料や近年の石垣に関する学術書・技術書を中心に石垣の維持管理に関する資料や見解を探し求めたが、十分な情報を得ることはできなかった。

検討

平成17年度には、上述の事前調査の成果を参考に、様々な条件や施工性を総合的に勘案し、かつ初めての事業に対する試験施工的目的を達成させるためセンター・建設部・施工者・石積技術者と協議を複数回実施した。

なお、具体的な役割分担については第3章第2節で述べている。

県指定史跡甲府城跡未改修石垣調査表							
基 本 情 報							
地 亀 位 平成 年 月 日 ()							
地 亀 名 称							
石 亀 名 称							
施 工							
石 亀 質 性 磁鐵質 石灰岩質 硫酸根質							
石 亀 高 度 m							
石 亀 長 度 m							
石 亀 の 状 況							
項目 順序 評価							
不規則	石 亀 整 構	1	2	3	4	5	
	既 有 变 形	1	2	3	4	5	
既 有 整 構	石 亀 整 構	1	2	3	4	5	
	既 有 变 形	1	2	3	4	5	
既 有 塗 油	石 亀 整 構	1	2	3	4	5	
	既 有 变 形	1	2	3	4	5	
整 石	石 亀 整 構	1	2	3	4	5	
	既 有 变 形	1	2	3	4	5	
人 为 損 傷	石 亀 整 構	1	2	3	4	5	
	既 有 变 形	1	2	3	4	5	
特 有 整 構	石 亀 整 構	1	2	3	4	5	
	既 有 变 形	1	2	3	4	5	
石 亀 以 外 の 状 況							
項目 順序 評価							
不規則	整 石	1	2	3	4	5	
	外 壁	1	2	3	4	5	
既 有 整 構	整 石	1	2	3	4	5	
	外 壁	1	2	3	4	5	
既 有 塗 油	整 石	1	2	3	4	5	
	外 壁	1	2	3	4	5	
そ の 他							
上記評価物の影響							
そ の 他							
そ の 他							
そ の 他							
写真							

表5-3-1 現状調査の観察カード



写5-3-2 現状調査の状況



写5-3-3 吉田城視察のようす



写5-3-4 現地協議のようす



写5-3-5 室内での協議のようす

第4節 石垣調査の方法と成果

本工事の目的を効果的に遂行するためには、石垣が有する現況や傷みとその原因に関する情報を可能な限り収集し、施工に反映させが必要であると考えた。

また、補修・補強などが必要と判断された石垣および施工地点における変位・変形の原因を事前に理解しながら情報蓄積していくことは、施工にあたって構造的弱点や落石、石材破損を抑止することにつながり、結果として安全な都市公園の提供と、文化財石垣の保存という2つの目的を達成することにつながると考えた。この目的のため調査では、図5-4-1にあるカードを用意し、清掃後の石垣調査と施工段階で教委監督員・文化財専門職員が施工者・石積技術者の協力を得ながら全対象地点で作成し、施工前・後の写真記録を合わせておこなった。

カードにある調査項目は、基本情報・現状情報・施工に係わる評価情報・傷みの原因調査情報・施工結果に関する情報および所見と写真・図が記載添付できるものを用意し実施した。

調査の結果、実施した施工数は546ヵ所であり、施工面積392m²に対する面積比でみると0.71mにつき1ヵ所となり、傷みの症状の大小はあるが相当の作業量といえる。

これらに関する資料について、施工地点を図5-4-6に、統計を表5-4-7～14に、そのもとになる個別のデータを一覧としてあわせて掲載した。

足場により区切られた各段毎に施工数を表5-4-7でみると、特に1段目が多いが下段に向かって多くなるという特徴的な傾向が認められる。表5-4-8で施工面積と合わせてみると1段目を除いて同じ傾向にあるが、3から5段目にかけて面積比が大きい傾向にある。これは、石垣の中段以下で比較的大きな石材が築石に使用されている結果、目地の大きさも拡大することによると判断できる。なお、7段目が極端に少ないのは施工面積が少ないとことによる。

表5-4-9で施工地点の傷みの現状をみると、もともと詰石が存在しないという事例もあるだろうが、Bのすでに落下し空隙となっている評価が68%を占めている。

また、Aの不安定な配石は詰石が緩み、将来的には落下に繋がる可能性を持っているといえる。さらに、表5-4-10にある傷みの区分でより具体的な症状をみると、Aの欠落が最も多いのは当然ながら、詰石自身の破損や緩み、石垣石材の破損や風化、山傷など様々な症状があることがわかる。

この現状での評価を受けて、現地では施工者・石積技術者の意見を参考に具体的な施工方法を検討のうえ記録した。

表5-4-11でみると、これまでのデータから詰石がすでに落下している事例が多いため、単に新規に補充するCが最も多いが、B・Dなど欠落により石材間の支点が不足し、長期的にみれば石垣石材の破損や変位抑止ができない、あるいは誘発する現象が施工を決定させる理由としては多い。なお、施工を決定した理由は結果的には総合的判断によるが、調査データ統計ではなく理由の第一位のみ提示した。

具体的な施工については表5-4-12に示した。これもやはり詰石の補充が圧倒的に多い。ついで多いのが緩んだ詰石の縫め固めである。また、第6章4節で詳述するが、詰石などの除去や補充では処理できない事例については、協議のうえ工業製品による補強を実施しており、全施工数のうち21ヵ所(3.8%)で実施している。補強を必要とする事例は、危険な状態にある事例が多く、施工面積比では18.6m²につき1ヵ所の割合で存在することになる。

これらの傷みに対して、その原因の調査をおこなった。成果は表5-4-13に示した。原因是自然落下が多いという成果だが、事例において明確に理解できるものもあれば、推測の域を脱しない評価もある。表5-4-14は石垣の部位毎の傷み分布の傾向を表すためのものだが、特に隅角部が当然石面が2面あることから激しい傷みが多く、運動して隅脇石周辺も激しい傷みが認められる傾向にあった。これは、隅角部周辺が石垣構造や勾配、変位など様々な要因の集まる場所であることを端的に表しているのではないかと思われる。

石垣維持管理カード			
基礎情報	番号	調査年月日	05/
	位置	天守台	(石垣番号) T-2
	(地盤)		(地質)
測定	(石垣属性)	野面	(石垣面種) ml
現状 ①	施工地点の寸法	i × = ml	ii × × 1/2= ml
現状 ②	施工地点の形状		
現状 ③	他の区分		
[鉱石] A. 鉱石欠落 B. 鉱石破損 C. ゆるみ D. 欠落想定 E. 未存在 F. 明瞭な剥れ・剥離 G. 山崩 H. 剥離・浮き I. 不安定 J. 風化 [石材] K.			
判定 ①	施工決定理由(第1位)	A. 大きさ B. 定点不足 C. 補充 D. 不安定削除 E. 穴済化防止 F. 表面欠損 G. 剥離 I. その他	
判定 ②	具体的な施工方法	A. 剥離 B. 断面削除 C. 剥離 D. 剥離 E. 剥離石充填 F. 剥離石補充 G. その他	
判定 ③	他の原因の検定	A. 腐食化(変色変形) B. 自然 C. 材料欠損 D. 石垣形状 E. 剥離応力 F. 不安定な積み方 G. 内部腐蝕 H. 2次的原因	
結果	施工結果	A. 判定どおり実施 B. 繼む判定どおり C. 判定を変更 D. 施工中止	
備考			
撮影情報 () - ()			
その他の情報			

表5-4-1 石垣維持管理カード



写5-4-2 着手前の現地講習状況



写5-4-3 カード作成のようす



写5-4-4 現地での検討のようす



写5-4-5 整理作業のようす

基本情報

現況情報

施工に係わる評価情報

原因調査の評価

※想定を含む

実施結果の評価

図・写真・所見等

調査データ統計

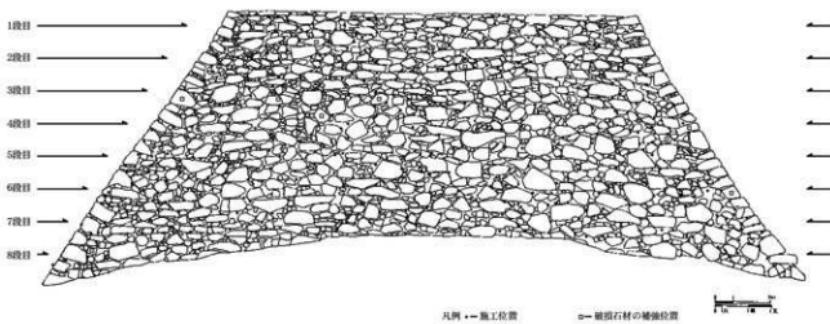


図 5-4-6 天守台石垣施工立面図

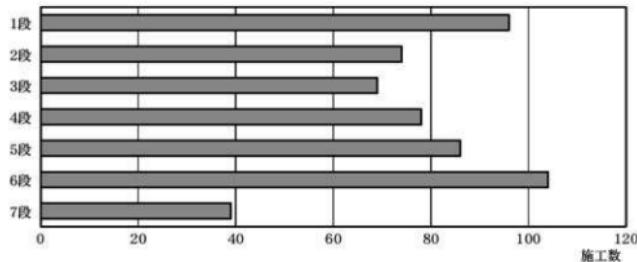


表 5-4-7 段別の施工数

(単位：地点)

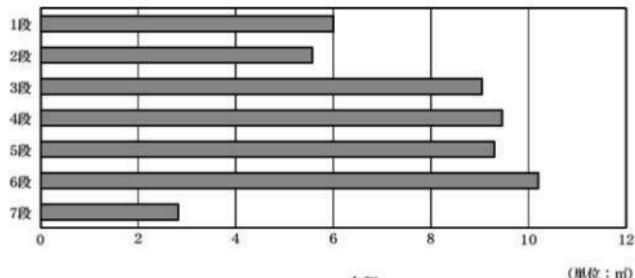
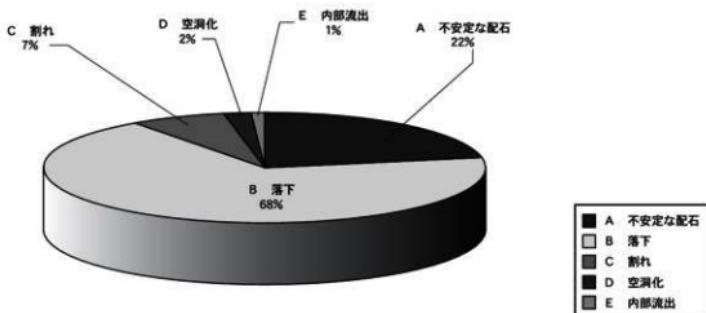


表 5-4-8 段別の施工面積

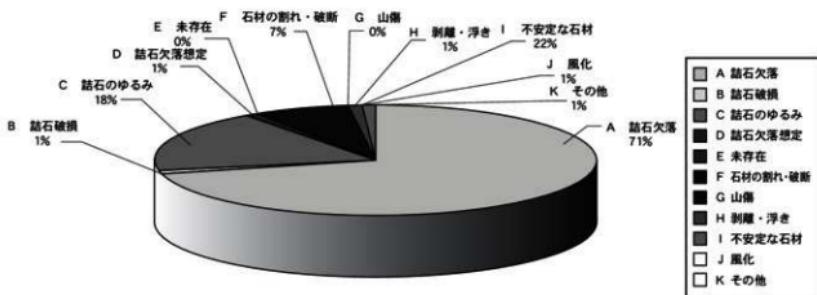
(単位：m²)



内訳

	1段	2段	3段	4段	5段	6段	7段	合計
A 不安定な配石	22	12	17	28	26	27	6	138
B 落下	70	62	53	60	80	75	33	433
C 割れ	8	5	8	11	4	7	3	46
D 空洞化	5	0	0	1	1	3	2	12
E 内部流出	1	0	2	0	0	3	0	6
計	106	79	79	100	111	115	44	635

表5-4-9 施工地点の形状



内訳

	1段	2段	3段	4段	5段	6段	7段	合計
A 石材欠落	67	58	55	60	81	85	35	441
B 石材破損	1	0	0	1	3	4	0	9
C 石材のゆるみ	17	11	13	21	24	19	6	111
D 石材欠落想定	2	0	1	0	0	1	0	4
E 未存在	2	0	0	0	0	0	0	2
F 石材の割れ・破断	7	5	7	12	6	5	3	45
G 山崩	1	0	0	0	0	0	0	1
H 刈離・浮き	1	0	1	1	0	1	0	4
I 不安定な石材	0	0	0	1	0	2	0	3
J 風化	0	0	0	1	0	0	0	1
K その他	3	1	0	0	1	0	0	5
計	101	75	77	115	115	117	44	626

表5-4-10 施工地点の傷み区分

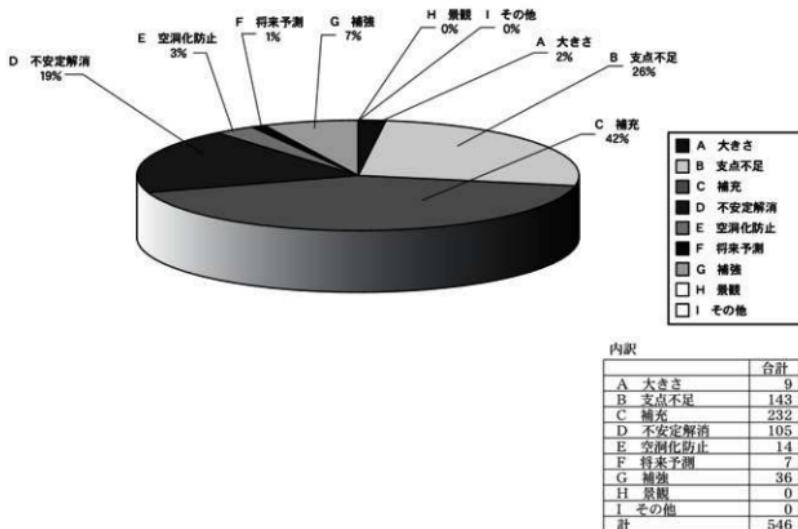
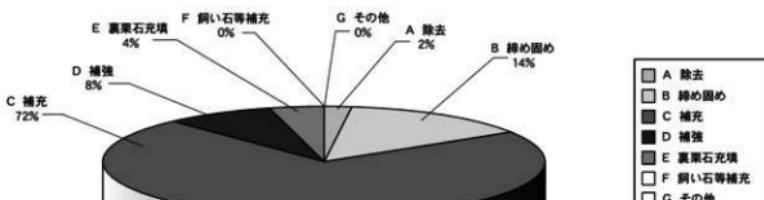


表5-4-11 施工決定理由（第1位のみ）



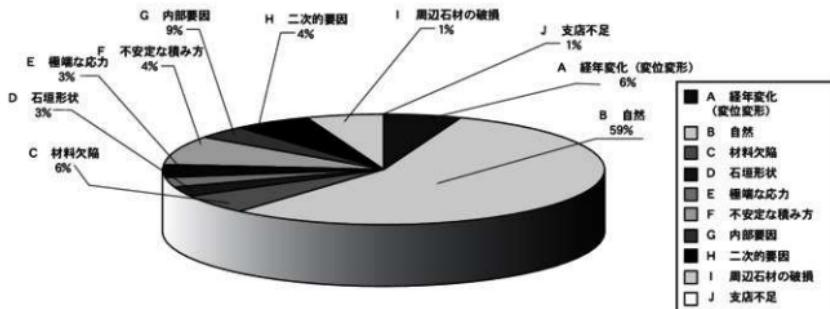
内訳

	1段	2段	3段	4段	5段	6段	7段	合計
A 除去	2	1	3	4	1	3	1	15
B 締め固め	7	9	14	21	22	19	6	98
C 補充	83	68	59	67	79	93	37	486
D 補強	8	3	3	6	2	4	1	27
E 裏側石充填	9	4	5	6	12	11	7	54
F 鋼い石等補充	0	0	0	0	0	0	0	0
G その他	1	0	0	0	0	0	0	1
計	110	85	84	104	116	130	52	681

Dのうち工業製品による

	合計
ボルトによる補強	15
接着剤による補強	3
ボルト+接着剤	3
合計	21

表5-4-12 具体的な施工方法



内訳

	1段	2段	3段	4段	5段	6段	7段	合計
A 経年変化(変位変形)	3	1	3	1	13	7	3	31
B 自然	56	37	38	41	54	66	28	320
C 材料欠陥	3	6	6	7	2	5	2	31
D 石垣形状	8	2	4	2	0	2	1	19
E 横端な応力	1	1	2	2	3	8	0	17
F 不安定な積み方	4	1	3	3	1	9	2	23
G 内部要因	16	12	5	4	4	6	2	49
H 二次的要因	3	2	5	7	3	0	1	21
I 周辺石材の破損	2	12	2	11	6	1	0	34
J 支店不足	0	0	1	0	0	0	0	1
計	96	74	69	78	86	104	39	546

表 5-4-13 傷み原因の想定

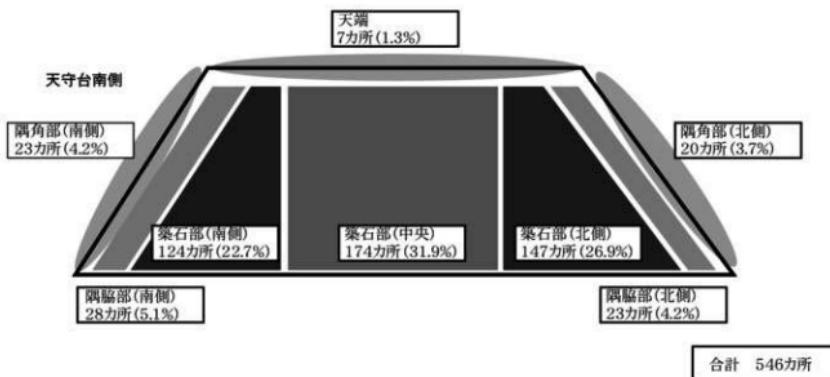


表 5-4-14 傷みの分布模式図

調査データ一覧

番号	種類	箇数	場所	規格(外観)			構造(内観)			施工方法			耐用年数	所見
				床面の高さ	床面の傾き	床面の構成	構造の高さ	構造の傾き	構造の構成	施工方法	施工用具			
56	床	1	中央	0.03	B	A	C	C	G	C	G	A	5年	床の傾きによる
57	床	1	中央	0.10	A	C	D	C	G	B	G	A	5年	床の長い直線と交換
58	床	1	中央	0.16	A	C	D	C	G	B	G	A	5年	床不足のために追加
59	床	1	中央	0.03	A	C	D	C	G	B	G	A	5年	床の長い直線と交換
60	床	1	中央	0.10	A	C	D	C	G	B	G	A	5年	床不足のために追加
61	床	1	中央	0.16	A	C	D	C	G	B	G	A	5年	床の長い直線と交換
62	床	1	中央	0.03	A	C	D	C	G	B	G	A	5年	床の長い直線と交換
63	床	1	中央	0.12	A	C	D	C	G	B	G	A	5年	床の長い直線と交換
64	床	1	中央	0.03	A	B	A	C	C	B	C	A	5年	床の長い直線と交換
65	床	1	中央	0.03	A	B	A	C	C	B	C	A	5年	床の長い直線と交換
66	床	1	中央	0.03	A	B	A	C	C	B	C	A	5年	床の長い直線と交換
67	床	1	中央	0.03	D	A	B	C	E	B	A	5年	床の長い直線と交換	
68	床	1	中央	0.03	D	A	B	C	E	B	A	5年	床の長い直線と交換	
69	床	1	中央	0.02	B	A	C	C	G	B	A	5年	床の長い直線と交換	
70	床	1	中央	0.06	B	A	C	C	G	B	A	5年	床の長い直線と交換	
71	床	1	中央	0.03	A	C	D	B	D	B	C	5年	床の長い直線と交換	
72	床	1	中央	0.02	B	A	C	D	B	B	C	5年	床の長い直線と交換	
73	床	1	中央	0.10	A	B	C	E	C	A	D	5年	床の長い直線と交換	
74	床	1	中央	0.01	B	A	C	D	B	C	A	5年	床の長い直線と交換	
75	床	1	中央	0.01	B	A	C	D	B	C	A	5年	床の長い直線と交換	
76	床	1	中央	0.08	B	A	C	D	B	C	A	5年	床の長い直線と交換	
77	床	1	中央	0.08	B	A	C	D	B	C	A	5年	床の長い直線と交換	
78	床	1	中央	0.03	A	B	C	D	C	B	E	5年	床の長い直線と交換	
79	床	1	中央	0.03	A	B	C	D	C	B	E	5年	床の長い直線と交換	
80	床	1	中央	0.14	B	A	C	D	B	C	A	5年	床の長い直線と交換	
81	床	1	中央	0.09	B	A	C	D	B	C	A	5年	床の長い直線と交換	
82	床	1	中央	0.09	B	A	C	D	B	C	A	5年	床の長い直線と交換	
83	床	1	中央	0.04	B	K	G	C	I	B	A	5年	床の長い直線と交換	
84	床	1	中央	0.05	A	C	D	B	G	B	A	5年	床の長い直線と交換	
85	床	1	中央	0.05	A	C	D	C	G	B	A	5年	床の長い直線と交換	
86	床	1	中央	0.02	E	K	C	C	G	B	A	5年	床の長い直線と交換	
87	床	1	中央	0.02	E	K	C	C	G	B	A	5年	床の長い直線と交換	
88	床	1	中央	0.10	C	F	D	A	D	A	B	5年	床の長い直線と交換	
89	床	1	中央	0.15	B	F	B	C	E	F	A	5年	床の長い直線と交換	
90	床	1	中央	0.05	B	A	C	D	B	C	A	5年	床の長い直線と交換	
91	床	1	中央	0.13	B	A	C	D	B	C	A	5年	床の長い直線と交換	
92	床	1	中央	0.04	B	A	C	C	G	B	A	5年	床の長い直線と交換	
93	床	1	中央	0.04	A	D	C	B	G	D	A	5年	床の長い直線と交換	
94	床	1	中央	0.04	A	D	C	B	G	C	A	5年	床の長い直線と交換	
95	床	1	中央	0.09	B	C	D	C	B	A	5年	床の長い直線と交換		
96	床	1	中央	0.02	F	B	C	E	F	A	5年	床の長い直線と交換		
97	床	1	中央	0.09	B	C	D	C	B	A	5年	床の長い直線と交換		
98	床	1	中央	0.04	B	A	C	D	B	C	A	5年	床の長い直線と交換	
99	床	1	中央	0.08	A	C	D	C	B	A	5年	床の長い直線と交換		
100	床	1	中央	0.08	A	C	D	C	B	A	5年	床の長い直線と交換		
101	床	1	中央	0.04	B	A	C	D	B	C	A	5年	床の長い直線と交換	
102	床	1	中央	0.04	B	A	C	D	B	C	A	5年	床の長い直線と交換	
103	床	1	中央	0.04	B	A	C	D	B	C	A	5年	床の長い直線と交換	
104	床	1	中央	0.04	B	A	C	D	B	C	A	5年	床の長い直線と交換	
105	床	1	中央	0.02	A	B	C	D	B	C	A	5年	床の長い直線と交換	
106	床	1	中央	0.02	A	B	C	D	B	C	A	5年	床の長い直線と交換	
107	床	1	中央	0.02	B	A	C	D	B	C	A	5年	床の長い直線と交換	
108	床	1	中央	0.02	B	A	C	D	B	C	A	5年	床の長い直線と交換	
109	床	1	中央	0.06	B	A	C	D	B	C	A	5年	床の長い直線と交換	
110	床	1	中央	0.06	B	A	C	D	B	C	A	5年	床の長い直線と交換	

番号	段数	場所	風状① 風状② 風状③ 風状④ 風状⑤ 風状⑥			施工方法	風状⑦ 風状⑧ 風状⑨ 風状⑩ 風状⑪ 風状⑫ 風状⑬	施工方法	風状⑭ 風状⑮ 風状⑯ 風状⑰ 風状⑱	施工方法	風状⑲ 風状㉑ 風状㉒ 風状㉓	
			成形	施工方法	点の形							
331.5	直樹	0.13 A B C	B	C	G	A						
332.5	直樹	0.15 A B C	A C D	B C	A	A						
333.5	直樹	0.23 A C	A C	D B C	A	A						
334.5	直樹	0.04 B	A	C C	G	A	直石の落下による石材が飛散					
335.5	直樹	0.02 B	A	C C	G	A						
336.5	直樹	0.05 B	B	C C	B	A						
337.5	直樹	0.07 A B	A C	D B	B	A	組め留めによる施工					
338.5	直樹	0.03 A B	A C	D B	B	A						
339.5	直樹	0.08 B	A	C C	B	A						
340.5	直樹	0.08 B	A	C C	B	A						
341.5	直樹	0.16 A B	A C	D B	B	A						
342.5	直樹	0.12 A B	A C	D B C	B	A						
343.5	直樹	0.06 B	A	C C	H	A	直石による直石への飛散					
344.5	直樹	0.11 B	A	C C	H	A						
345.5	直樹	0.05 B	A	C C	H	A						
346.5	直樹	0.05 A B C A F	B	A C	B	A	直石による直石への飛散					
347.5	直樹	0.07 B	A	C C	H	A	直石による直石への飛散					
348.5	直樹	0.04 A B	A C	D B C	B	A						
349.5	直樹	0.16 B	A	C C	B	A						
350.5	中空	0.10 B	A	C C	B	A						
351.5	中空	0.10 B	A	C C	B	A						
352.5	中空	0.06 A B C	D	B C	B	A	直石による直石への飛散					
353.5	中空	0.09 A B	A C	D B C	B	A	直石による直石への飛散					
354.5	中空	0.05 A B	A C	D B C	B	A	直石による直石への飛散					
355.5	中空	0.05 A B	A C	D B C	B	A	直石による直石への飛散					
356.5	中空	0.04 B A	C C	G	B	A	直石による直石への飛散					
357.5	中空	0.04 A B	A C	B C	B	A	直石による直石への飛散					
358.5	中空	0.11 A B	A C	D B C	H	A	直石による直石への飛散					
359.5	中空	0.11 B	A	C C	F	A	直石による直石への飛散					
360.5	中空	0.10 B	A	C C	F	A	直石による直石への飛散					
361.5	中空	0.12 A B	A C	D C	I	A	直石による直石への飛散					
362.5	中空	0.05 B	A	C B	I	A	直石による直石への飛散					
363.5	中空	0.05 B	A	C D	E	A	直石による直石への飛散					
364.5	中空	0.11 C	A	F D	E	A	直石による直石への飛散					
365.5	中空	0.05 B	A	C E	C	A	直石による直石への飛散					
366.5	中空	0.03 A B	A C	B E	B	A	直石による直石への飛散					
367.5	中空	0.03 B	A	C E	B	A	直石による直石への飛散					
368.5	中空	0.10 B	A	C C	B	A	直石による直石への飛散					
369.5	中空	0.11 A B	A C	D B C	B	A	直石による直石への飛散					
370.5	中空	0.05 A B	A C	D B C	B	A	直石による直石への飛散					
371.5	中空	0.03 B	A	C C	B	A	直石による直石への飛散					
372.5	中空	0.03 B	A	B C	B	A	直石による直石への飛散					
373.5	中空	0.12 A B	A C	C E	B	A	直石による直石への飛散					
374.5	中空	0.07 B A	A C	D B C	B	A	直石による直石への飛散					
375.5	中空	0.04 B A	C C	H	A	A	直石による直石への飛散					
376.5	中空	0.06 B A	B C	B	A	A	直石による直石への飛散					
377.5	中空	0.05 B A	B C	B	A	A	直石による直石への飛散					
378.5	中空	0.05 B A	B C	B	A	A	直石による直石への飛散					
379.5	中空	0.14 A B	A C	D B C	B	A	直石による直石への飛散					
380.5	中空	0.14 A B	A C	D B C	B	A	直石による直石への飛散					
381.5	中空	0.12 A B	A C	C E	C	A	直石による直石への飛散					
382.5	中空	0.06 B C	A B	B C	C	A	直石による直石への飛散					
383.5	中空	0.15 A B	A C	D B C	B	A	直石による直石への飛散					
384.5	中空	0.05 B A	C C	B	A	A	直石による直石への飛散					
385.5	中空	0.08 B	A	C C	B	A	直石による直石への飛散					

第5節 遺物

本節では、本工事に伴い出土した遺物について報告するが、これまで述べたように本工事では発掘調査を実施していない。

ここで報告する資料は、石垣調査の清掃に伴い石垣の目地から検出されたものである。

したがって、これらの資料は石垣の構築年代を特定するもではなく、石垣表面から何らかの作用により混入したものや上部から落ち込んできたものと判断できる。

検出された遺物の概要は次のとおりである。

1は、軒平瓦瓦頭面の右側半分である。胎土の緻密さや焼きの程度、あるいは残存部の大きさから瓦自体は1800年代所産のものと判断できる。

2は、陶器の檐で、江戸後期の所産と考えられる。

3は、すり鉢の底部付近で江戸後期所産と考えられる。

4は、酒杯で、明治時代以降の所産と考えられる。

5は、釘で頭部は欠損しているが、残存の長さは6.6cmを測る。

6は、大正11年、7は、昭和15年の古銭である。

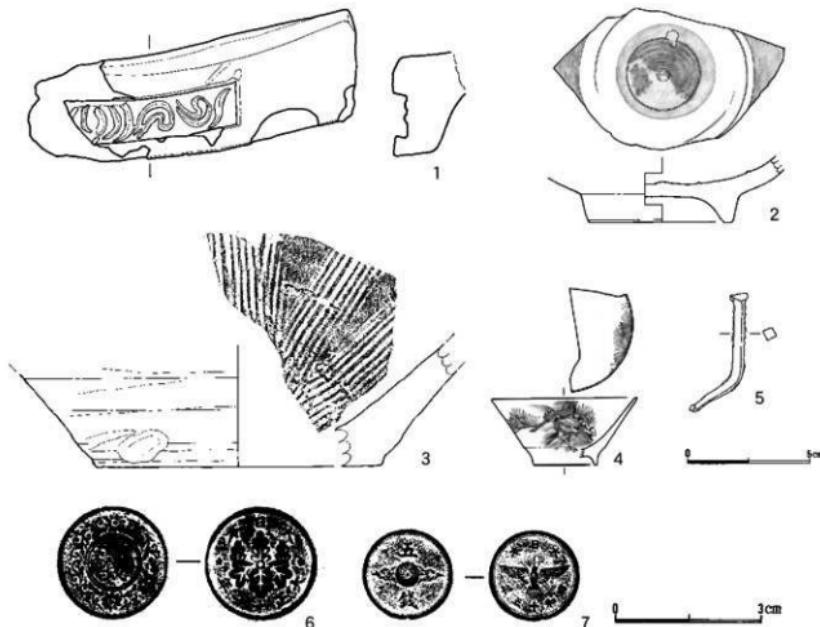


図5-5-1 遺物実測図

第6章 石垣修繕工事

第1節 施工方針

本章では、本工事での具体的な施工について報告する。

各段毎の施工カ所と施工方法は、第2章および第5章第1節で述べてきたように、石垣調査の段階で概ねの決定がなされる。この成果を受けて施工に取りかかるわけだが、基本となる作業は除去・補修・補強の3つである。

これは、石垣に見られる落下的可能性がある石材および破損石材と詰石や、すでに落下した空隙部分の処理、石材表面の風化部分または山傷などの存在、流出した裏栗石の補充や裏栗石の流出防止のための詰石、あるいは欠落などにより不足した石垣間（特に、上下のあたり）の支持点確保のために石垣の傷みを処理するうえで必要な作業と考えたものである。

除去・補修・補強の定義については第2章で述べたところだが、実際の施工にあたっては石垣調査段階の決定がすべてそのまま実施できるものではなく、新たな課題が作業の進行にあわせて発生することは当初から十分に予想された。

この対策として、課題が生じた場合には教委監督員・文化財専門職員と施工者・石積技術者が速やかに現地協議できる体制を確保し、その結果に基づき施工をおこなう方法を用意した。これは、本工事があくまで文化財修復工事であるため協議し記録するチェック体制であり、同時に現場での課題を共通認識し、工事に役立てる目的も兼ねそなえている。

したがって、下表にあるよう施工にあたり課題がない場合には留意点などを念頭に施工し、記録カードを整えて完了となるが、課題が生じた場合には再度現場協議をおこない施工をすることになる。

このような体制は、ともすれば非効率的におもえるが、基本的には関係者が常駐しており、たいていは近接地点で作業をしているのでさほど無理もなく、石垣の傷みを前に意見交換することはより具体的な教材となり、施工にあたって幅広い選択肢や施工法を導き出す役目を果たした。



表6-1-1 各段階ごとの調査・作業の内容と分担

特記仕様書

ここに掲げる特記仕様書については、実際のものより用語などについてより適格に表現するための加筆修正を加えている点をご了承いただきたい。

第1条（適用範囲）

- この特記仕様書は、山梨県土木工事共通仕様書（以下、「共通仕様書」という）でいう特記仕様書で、舞鶴城公園石垣修繕工事（以下、「本工事」という）に適用する。
- 本工事は、舞鶴城公園の石垣修繕を行うものであり、本特記仕様書は、共通仕様書を補完する。

第2条（工事内容）

- 石垣修繕工事では、公園利用における石材崩落の危険性を除去し、また構造物として石垣の変位変形を抑止し保護する目的で、隅角石・角脇石・笠石・根石・築石の石材表面で、風化・剥離している部分の除去と補強、詰石などの除去・締固め・補強をおこなう。
- 疑義等
本特記仕様書に定めない事項については、「山梨県土木部共通仕様書」によるものとする。
その他、設計内容について、疑義が生じた場合は、監督員との協議により決定する。

第3条（施工管理）

（1）施工計画書

①施工計画書は、本特記仕様書の記載事項に注意し、工事着工前に速やかに提出すること。

（2）工事着手前に起工測量を行い、監督員との現地立会いを行う。工事着手は契約より30日以内とし、何らかの理由により遅れる場合は監督員と協議すること。

第4条（工程管理）

工程に関する条件

施工方法については現場状況を考慮し、適切な工程とする。

第5条（検査・確認）

（1）立会い施工

監督員による現場立会い施工の必要であり、監督員が常駐する。

（2）指示

監督員による現場での立会い以外の指示については、指示総括表（又は段階確認表）に整理し提出する。

第6条（用語の定義）

- ①隅角石は、石垣の隅角部を構成する石材。
- ②角脇石は、隅角石の隣脇の石材をさす。
- ③根石は、石垣の基礎であり、最下部に配された石材をさす。
- ④笠石は、石垣の最上部に配された石材をさす。
- ⑤築石は、隅角石・角脇石・根石・笠石を除く石垣を構成する石材をさす。
- ⑥詰石は、築石ほど大きくなく、石垣の目地等に入る石材で、化粧として入れるほか、石垣の変位を吸収する役割をもつ場合もある石材の総称である。
- ⑦詰石と呼称される石材の中には、構造上に上部の石材の荷重を受けるものや横方向の空間を埋める目的の石材も含まれる。
- ⑧裏栗石は、石垣の内部に充填されている石をさす。

第7条 (作業量)

作業量（工種・作業人数・使用機械・使用材料）を毎日監督員に報告すること。この報告をもって契約の変更の対象とする。

第8条 (作業の手順)

(1) 事前作業

①対象となる石垣に、足場等が設置された段階または実際の作業着手前の段階で清掃を実施したうえで作業基準をもとに点検し、作業方針を事前確認する。

②施工者は、事前確認を経て必要な石材等を作業時までに調達するなどし、作業の円滑化を図る。

(2) 施工時

①対象となる作業箇所では、事前作業で確認した作業方針をもとに実施することとする。

②事前作業で確認した作業方針での作業が困難な場合には、協議する。

第9条 (作業基準)

(1) 除去作業の基準

①隅角石・角脇石・笠石・根石・築石の石材表面で風化・剥離し、崩落する可能性がある部分を取り除く。

②詰石などで浮石となっている石材を取り除く。

③除去作業の基準について不明な点は監督員と協議すること。

(2) 締固め作業基準

①点検のうえ、現状の詰石および合石・間石に動きが認められるが、締固めで固定が可能な場合には、ハンマー等を用いて締固め作業をおこなう。

②動きが認められる詰石及び合石・間石は、必要に応じて取り外しのうえ、かみ合い部分となる接点を増やす加工をおこない、再度締固め作業をおこなう。

③締固め作業では、石尻を下げ、可能な限り石尻を奥に入れた施工をする。

④また、必要に応じて該当石材の周辺に詰石を施工する。

⑤締固め作業の基準について不明な点は監督員と協議すること。

註 ※隅角石は、隅角部の角石をさす。
※笠石は、かづら石と同義語である。

第2節 施工手順

本節では、石垣修繕工事における具体的な施工の手順について報告する。

施工にあたっては、調査と同様に教委監督員・文化財専門職員が現場に常駐し写真記録や台帳作成をおこないつつ、各施工箇所で当初の評価どおりの施工がおこなわれているか、あるいは再検討の余地が発生した場合には速やかに現地協議をおこない、変更の理由を確認のうえ台帳に記載し、施工の遅延に配慮しつつ文化財修繕工事として工事を進行させた。

また、後述するが石材の破損などが激しい場合や特殊な事例が確認された場合には施工者・石積技術者らと現地で検討会を実施するなどした。

No.	手 順	要 点	注 意 事 項
1	準備作業 ①始業前ミーティング ②KYKの実施 ③始業前点検の実施	①・作業内容全体の説明 ・現場内規則の確認 ・配置場所、通行ルートの確認等の打合せの実施 ・作業員配置の確認 ・クレーンオペレーター打ち合わせ確認 ②・危険予知活動の実施 ・服装、保護具の確認 ③・作業通路、昇降施設、工事用通路 ・重機、機械、道具の始業前点検 ・ワイヤー、モッコ等吊具の始業前点検	研修会の実施 所長・職長による実施 安全帯の使用 保護メガネ、マスクの使用
2	新補石材の調達 ①調達	①・詰め石石材は安山岩 ・規格は、面100×100~400×400 [±] 程度で控えは、面の1.2~2.0倍以上 ・栗石 50~150 [±] ・粒調石材 40~60 [±]	作業方針に基づく
	②新補石材の加工	②・原則として、表面野面を使う ・必要に応じ玄翁、コヤスケ、ノミで加工	
3	清掃工		

	① クレーン (13t) コンプレッサー プロアー ダンプトラック (2t) の配置 ② 清掃	① ・設置地盤の確認 ・アウトリガーの完全張出 ・周囲の安全確認 ② ・足場 1 段毎の清掃 ・大きな隙間の土砂、雑草、ゴミ等を移植ゴテで除去し、手箕に入れモッコに運ぶ ・浮石やこぼれた裏込め栗石を除去し、手箕に入れ、石材用モッコに運ぶ ・モッコに土砂等がいっぱいになら、クレーン (13t)でダンプトラック (2t) に積み込む ・ダンプトラック (2t) に土砂、石材等がいっぱいになったら、指定場所に運搬処理する ・土砂、ゴミ等を除去し終えたら、プロアー等で隙間内を風圧清掃する	有資格者の配置 過積載禁止 場内徐行運転
4	事前作業		
	① 調査と作業方針	① ・剥離、破損石材の調査点検及び詰石の必要箇所等、 作業方針 a 詰石欠損箇所の調査及び作業方針 b 詰石緩み箇所の調査及び作業方針 c 裏込め栗石流出箇所の調査及び作業方針 d 風化石材の調査及び作業方針 e 剥離石材の調査及び作業方針 f 破損石材の調査及び作業方針 g その他の調査及び作業方針	監督員とともに実施 作業方針を決定 施工番号付け
5	修繕作業		
	① クレーン (13t) コンプレッサー プロアー ダンプトラック (2t) の配置 ② 詰石修繕	① ・設置地盤の確認 ・アウトリガーの完全張出 ・周囲の安全確認 ② ※抜け落ちそうな形状箇所には詰石はない ※石材は接点を多くする加工を行なう ※石尻を下げる、可能な限り奥に入る施工をする ※ハンマー等で締め固める （評価 a, b, c, d, g を参照 [別章]） ・選別された詰石石材をダンプトラック (2t) で運搬 ・詰石石材をモッコに入れる ・栗石、粒調碎石をモッコに入れる ・クレーン (13t)で詰石、栗石等を仮設ステージに荷揚げ ・番号付けされた箇所に合いそうな詰石の選別、運搬 ・詰石を加工し、必要に応じ栗石等を補充し詰める ・セットで叩き締める ・風化、剥離した箇所の除去 （評価 e を参照 [別章]） ・破損石材のボルト、接着剤を用いての施工について は、本章 4 節を参照	有資格者の配置 作業方針に基づく
6	後片付け		
	① 道具、不要材の後片付け ② 作業終了の確認	① ・機材、道具の所定位置への戻し ・必要に応じた清掃の実施 ② ・現場点検の実施	



写6-2-1 着手前の講習会



写6-2-2 施工前の事前点検



写6-2-3 清掃作業



写6-2-4 人力による清掃作業



写6-2-5 人力による詰石作業



写6-2-6 重機を用いた施工

第3節 施工の方法と事例

具体的な施工方針と手順については前節までに報告してあり、本節では実際の施工について施工前と施工後の写真を対比して掲載する。

施工した石垣の傷み状況は千差万別である。したがって、図6-3-1にあるようなパターンを基本に個々の事例ごとに応用させ、同時に景観や配石方法などの要素をあわせて施工している。

特に事例が多くかったのが（第5章第4節参照）、詰石などの落下により空隙が生じており、上部石材の荷重を支持するあたりがなくなっているものである。

このような場合には新補石材のできるだけ控え長のあるものを投入し、上部石材との荷重バランスの中でも適切な配石に心がけ、あわせて周辺部の配石状況と違和感のないような仕上がりを求めて実施した（写6-3-10・11、14・15など）。

また、事例としても多かった詰石などの緩みについては、叩き締める施工方法が一般的であったが、周辺部に詰石が十分に配石されていないと叩き締めの効果が得られにくいことから、周辺部には適宜必要な石材の補充をおこない施工した。（写6-3-4）

その反面、当たりが確保できない場合や石材の重心が前面に寄る配石、長い縦目地や相当数の石材を積み上げをしなければならない場合など、将来にわたり不安定な要素となる場合には無理な施工をしないようにし、点検と協議により施工を取りやめるなどした事例もある。

裏栗石の流出については、人の手で届く範囲までしか充填できず、石材投入の間口が狭いなど施工にあたっての制約も多いが、極力粒径の大きい石材を中心に補充し、金テコ（鉄棒）で奥へ押し込むようおこなった。

いわゆる胴側石については、当初は可能な限り補充することを考えていたが、石材投入の空隙が狭く、実際にはほとんど施工はできなかった。

なお、写6-3-6・7などに見られる規模の大きい剥離状の破損で、特に石面に近いところの事例は施工方法が困難であることが多く、本工事では工業製品を用いた補強をおこなった。このような事例については次節で報告する。

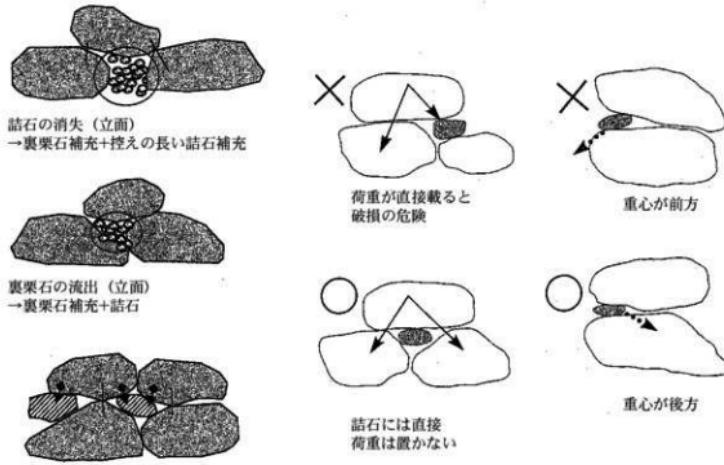


図6-3-1 基本的な考え方



写6-3-2 施工対象の現況① (不安定な配石)



写6-3-3 施工対象の現況② (石材の欠落と空洞化)



写6-3-4 施工対象の現況③ (落下直前の詰石)



写6-3-5 施工対象の現況④ (石材破損)



写6-3-6 施工対象の現況⑤ (落下直前の表層剥離)



写6-3-7 施工対象の現況⑥ (落下直前の表層剥離)



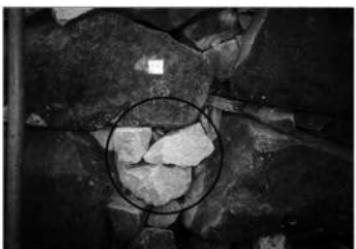
写6-3-8 対比事例① 施工前



写6-3-9 施工後（詰石補充）



写6-3-10 対比事例② 施工前



写6-3-11 施工後（支点確保）



写6-3-12 対比事例③ 施工前例③



写6-3-13 施工後（破損抑止）



写6-3-14 対比事例④ 施工前



写6-3-15 施工後（落下・変形抑止）



写6-3-16 対比事例⑤ 施工前



写6-3-17 施工後（空隙補充と破損抑止）



写6-3-18 対比事例⑥ 施工前



写6-3-19 施工後（詰石再利用と補充）



写6-3-20 対比事例⑦ 施工前



写6-3-21 施工後（破損石材補強）



写6-3-22 対比事例⑧ 施工前



写6-3-23 施工後（詰石補充と落下抑制）

第4節 破損石材の補強

石垣調査段階で、園路からの外観観察や石垣の清掃前では認められなかった石材破損が、設置した足場から間近に観察することで発見される事例が相次いだ。また、これまでの舞鶴城公園整備事業における石垣改修工事の経験から、特に破損石材について通常の手法では処理できない事例が生じる可能性は想定でき、事前に協議もおこない対応方法の検討をした経過もある。

本工事は、文化財としての石垣を維持管理し保護する目的と同時に公園の安全を確保する目的を有するため、具体的には、次のような事例や傾向が認められたときに個別協議をおこない検討をした。

○石面に対して平行かつ近距離で破損している場合で、特に当たりの弱い場合には変位や落下の可能性が高い事例（写6-4-2）。

○石面付近の風化、浮き、山傷などで落下の可能性が高いが、あたりを持ち、簡単に当該部分を除去できない場合。

○石材が割れたものの偶発的な自然の当たりにより周辺石材を含めて不自然に安定している場合。

○破損石材で、上下左右の石材との当たりが不明瞭で、変位変形の予測が困難な場合。

このような事例で、適切な詰石の除去・補充・締め固めでの処理ができず、またその位置的、石垣構造の制約から危険性を回避できない事例では、安全を優先させ工業製品による補強が望ましいか否かと検討をした。ただし、実施にあたっては工業製品による補強はあくまで緊急避難的な処理方法であり、恒常的な手法でないことを現場で周知し次のような作業基準を示した。

○石垣の清掃・調査・施工の段階を問わず、課題と思われる事例を認めた場合には教委監督員・文化財専門職員に報告すること。

○補強の実施は各事例毎に教委監督員・文化財専門職員と必要性と方法を協議のうえおこなうこと。

○補強は緊急避難の工法と位置づけること。

○各事例毎の記録撮影をおこなう。

○補強を実施した石材には直接荷重をかけないこと。

また、補強の導入にあたっては学術文化財課、センター、都市計画課、建設部で現地協議ならびに材料・工法確認をおこない決定し、県文化財保護審議委員会史跡部会委員、元甲府城跡調査検討員の現場確認を受けた。さらに、使用する工業製品は世界遺産修復やその他の公共工事で使用実績のある材料を選定した。

なお、今回使用したものは次のとおりである。

接着剤

石材部材の接着・接合およびひび割れ注入補修に使用

- ①接着・接合用 ポンドE200・E209等
- ②ひび割れ注入剤 ポンドE206・E207等
- ③樹脂モルタル ポンドE206/硅砂

アンカーボルト

ステンレス製 (SUS304) 全ネジ切りボルト
($\phi 4\sim 12\text{mm}$)

鋼材

ステンレス製プレート



写6-4-1 補強サンプルの検討

具体的な作業手順

No.	手 順	要 点	注 意 事 項
1	準備作業 ① 始業前ミーティング ② KYKの実施 ③ 始業前点検の実施	・作業内容全体の説明 ・現場内規則の確認 ・配置場所、通行ルートの確認等の打合せの実施 ・作業員配置の確認 ・危険予知活動の実施 ・服装、保護具の確認 ・作業通路、昇降施設、工事用通路 ・機械、道具の始業前点検	研修会の実施 所長・職長による実施 安全帯の使用
2	清掃工 ① コンプレッサーとプロアーの配置 ② 清掃	・アウトリガーの完全張出 ・足場1段毎の清掃 ・土砂、ゴミ等を除去し、プロアー等で隙間内を風圧清掃する	
3	事前作業 ① 調査と作業方針	・剥離、破損石材の調査点検及び詰石の必要箇所などの調査及び作業方針	監督員とともに行ない、作業方針を決定 施工番号付け
4	修繕作業 ① コンプレッサーとプロアーの配置 発電機、削岩機の配置 アンカーボルト、ケミカルアンカー等の手配 ② 石材修繕(ボルト接続)		
5	後片付け ① 道具、不要材の後片付 ② 作業終了の確認	・機材・道具の所定位置への戻し ・必要に応じた清掃の実施 ・現場点検の実施	作業方針に基づく

○端部小片接着の例

対象部材 石材部材の端部が欠落(荷重の余りかからない部分)

再利用する予定の部材

性能目標 母材と同程度の強度に回復

仕様 接着剤 ポンドE200・E209等(エポキシ樹脂系接着剤)

接着方法 両接着面に接着剤を塗布し接着

目地処理 石材色調のシリマーセメントモルタル又は石材粉を混入したエポキシ樹脂モルタルを充填(目地幅)

施 工 手 順	作 業 内 容
調査・診断	母材と小片石材の接合面の汚れ、脆弱化等を調査するとともに、接合具合も確認する。
↓ 接合面の表面処理	接着がよくなるように、接着汚れや脆弱部をワイヤーブラシ・はついたがね等で処理。
↓ 接合面の清掃	接合面の表面処理後、接合面の表面処理後、粉塵等を圧縮空気等で清掃。
↓ 接合部位置合わせ	破断面が完全に一致するか確認し、マークでマーキングする。 長年の変形により接合面が一致しない場合、ノミ、はついたがね等で接合面を調整する。
接着剤の計量・混合	主剤と硬化剤を規定量正確に計量し、均一になるまで充分混練する。
↓ 接着剤の塗布	接着面の両面に接着剤を塗布する。
↓ 小片石材の接着	接合位置のマーキングを合わせ、小片石材を接着する。

↓ 目地処理	必要に応じ、石材色調のポリマーセメントモルタル又は石粉を混入したエポキシ樹脂モルタルを充填する。
↓ 養生	接着剤が硬化するまで接合部が動かないように固定し、衝撃や振動を与えないように養生する。 また、雨水等からも養生する。
↓ 仕上げ	ポリマーセメントモルタルの場合、急激な乾燥を避ける。 接合部以外に付着した汚れ等を除去して仕上げる。

○切断破壊接着・接合の例

対象部材

石材自体は再利用に耐えるが、単純な切断面で割れている石材

性能目標

石材自体の重さや、一定の圧縮荷重に耐えるよう、アンカーボルトによる補強が必要な石材

仕様

母材と同程度の圧縮強度の回復

接着後母材と同程度の強度に回復

接着剤 E200・E209 等 (エポキシ樹脂系接着剤)

アンカーボルト ステンレス全ネジ切りボルト

接着方法 接着剤による両接合面の接着とアンカーボルトで接合

目地処理 必要に応じて石材色調のポリマーセメントモルタル、又は石粉を混入したエポキシ樹脂モルタルを充填(目地幅)

施工手順	作業内容	
調査・診断	石材部材の破断部分の形状等を調査する。	
↓ 接合面の表面処理	接合面の接着がよくなるように、汚れや脆弱部をワイヤーブラシ・はつりたがね等で表面処理をおこなう。	
↓ 接合部位置合わせ	破断面が完全に一致するか確認し、マークでマーキング。アンカーボルト・ケミカルアンカーの手配	
↓ ボルトの位置決め	ボルト径、本数、長さを決定する。 ボルト位置は端部から50 度以上離し、ピッチ間隔は150mm~200mm程度とする。 母材側に接着剤でマーキングし、受け材側に転写する。	
↓ 挿入孔の穿孔	母材前面より12mmドリルで削孔し、石材を通過後、受け材側の石を10cm削孔する。 (ケミカル長と同じ深さ)	
↓ 接合面の清掃	孔内の削りカスや接着面の粉塵等をブラシ、圧縮空気等で清掃する。 清掃後、孔の深さを計測し、アンカーボルト(10mm)を深さのマイナス10mmの長さに切断する。	
↓ 接着剤の計量・混合	主剤と硬化剤を規定量正確に計量し、均一になるまで充分混練する。	
↓ アンカーボルトの固定	【破損石材の隙間が狭い場合】 孔に入る分のケミカル樹脂を装填	【破損石材の隙間が広い場合】 奥側の石の孔にケミカル樹脂を装填
↓ 接着剤の塗布	↓ 接着面の両面に接着剤を塗布	↓ アンカーボルトの先端より10cm残し、接着剤を全体に塗布
↓ 破断破壊部の接合	アンカーボルトをハンマーで孔底に到達するまで打ち込む(ポンチ使用)。 溶液が溢れた場合は拭き取り、足りない場合はエポキシ剤を補充し、表面に石粉を塗布する。	
↓ 目地処理	必要に応じて石材色調のポリマーセメントモルタル、又は石粉を混入したエポキシ樹脂モルタルを充填する。	
↓ 養生	接着剤が硬化するまで接合部を固定し、衝撃や振動を与えないように養生する。 雨水等からも養生する。 ポリマーセメントモルタルの場合、急激な乾燥を避ける。	
↓ 仕上げ	接合部以外に付着した汚れ等を除去して仕上げる。	



写6-4-2 隅角部の危険な剥離事例
(四方が解放されあたりがない)



写6-4-3 剥離部分の補強施工後の事例
(矢印がボルト位置)



写6-4-4 補強工法の現地検討



写6-4-5 技術者による補強工法の現地検討



写6-4-6 ポンドによる補強（軽度）



写6-4-7 ジャッキアップによる補正とボルト補強

第7章　まとめ

第1節　課題

判定の結果

本工事では、392m²の石垣面積に対して、規模の大小と問わず546カ所の傷みを確認し、すべてを記録のうえ詰石などの除去・補充・補強を実施した。その結果、安全性や強度、旧状や景観など総合的に判断して510カ所（93%）が判定どおりに施工することができた。しかし、26カ所（5%）が概ね判定どおり、10カ所（2%）が判定を変更して施工する結果となつた。これは、個々に様々な理由があるが、いずれにせよ対象面積前面に足場をかけ、かつ十分な作業スペース（踏み板幅）や検討の場面を用意することが不可欠であるといえる。また、施工後の観測や計画以前にも定点で観測するなどのデータ収集も今後の課題といえる。

足場の設置

足場の設置は不可欠であるが、施工にあたり各段の境は足場自身により隙間がなく施工が困難となり、高さ2m間隔では各段上部の施工が困難になりやすく、高さを下げるなど改善の余地が指摘できた。また、隅角部などは石の面が2面あることから、足場を折り返して設置しなければ作業が困難かつ危険であることを再認識した。

新補石材

新補石材は、写7-1-2にあるような、旧材と同じ安山岩で、かつ、様々な形や大きさを準備する必要があった。これは、旧状に可能な限り復すという方針のなかでは絶対的な条件であるが、当初想定していたよりも石材選択には配慮が必要であり、またより多くの石材を確保して選択の幅を持たなければならぬことを経験した。



写7-1-2 調達した新補石材（粒径別）



表7-1-1 施工後の判定結果

さらに、細粒の素材は間口の狭い空隙に投入するには容易であるが、長期的にみれば野面同士の空隙を伝わり堆積または落下する可能性があるので施工にあたっては留意が必要であった。

縦目地などの施工

縦目地や縦長の空隙の場合、旧状では数段重ねた詰石が配置されていたと考えられるが、本工事では施工地点で上下の「あたり」（受け）が確保できない場合、縦長の石材を投入することがあった。しかし、当該石垣では築石を含め詰石なども横長に使う石垣としての特長があるため、仕上がりの景観でやや不自然が生じてしまった事例があり、施工にあたっては石材の使い方や特長も文化財的情報としてあらかじめ収集する必要があるといえる。



写7-1-3 施工の課題（縦使いの詰石）

第2節 広報活動

秋晴れの平成17年9月17日(土曜日)午後、甲府城跡の石垣を保護するための石垣修繕工事について、その目的や意義、そして郷土の歴史や伝統的な石積技術について多くの方々に知っていただきため、親子を対象に詰石体験を開催しました。この会は、埋蔵文化財センター発掘体験セミナーの一環として開催されたもので、準備段階から当日の体験まで、熟練した石工さんをはじめ工事に従事する方々のご協力をいただき、無事に体験事業の開催に漕ぎ着けました。

当日は、県内の親子ら30名近くが天守台石垣のもとに集まり、建設部職員による「青空石垣教室」に耳を傾け、石工さんからは道具の使い方や石を割るコツ、詰石の方法など教授してもらいました。

会の最後には、石工の頭領から講評をもらい、みんな100点満点!

単に石を割り、隙間に詰めるだけの仕事と思っても、配石のバランスや見た目、強度を考えて体験してみると、これがなかなか奥が深くて難しい技術だと思った1日でした。



まずは建設部職員から石垣について学びました



協力いただいた石工さんたち



いよいよ詰石体験の開始です



必要に応じて石を割ります



上手に書けたかな?

最後の一石に名前を書いてから詰めました



「これで400年は保つ」と石工さんにお言葉をいただきました

第8章 その他の調査

本年度は、これまでに述べてきた天守台東面石垣修繕工事のほかに、建設部が発注する城内の園路・広場工事などに伴い立会調査や確認調査を実施した。

本年度5月以降には、鍛冶曲輪西側一帯の園路の舗装工事が実施された。当該地点は、石垣改修工事などに伴いすでに発掘調査がおこなわれた地点が部分的に存在した。立会調査の結果、掘削深度も浅いことから遺構や遺物は検出されなかった。また、当該地点で堀に面する石垣の一部は明治時代以降に取り壊された経緯があるが、甲府城跡の本来の姿を適切に理解してもらう目的で、その堀の範囲が分かるような縁地（芝）と縁石を配置し施工した。6月以降は昨年度に引き続き園内南側を中心に休息施設（ベンチ）設置に伴う立会をおこなった。

また、12月以降は甲府城跡北側の道路が築城期の野面積み石垣に隣接していることから、これを現況より北側へ切り回し緩衝地帯を設ける目的で工事を実施した。当該地点は、江戸期には堀が存在していることが確認されており、掘削時には堀の推定範囲の3ヶ所で約9mの試掘坑を設定し確認調査をおこなった。その結果、江戸期の軒丸・軒平瓦片が出土し、堀の底部が良好に確認され、写真記録のうえ埋設保存とした。

さらに、当該工事において土中より明治時代以降に廃棄などされたと推測できる、石垣石材に利用可能な石材が検出された。この石材は、建設部と協議のうえ再利用可能な形状などを城内に運搬のうえ一括保管し、2月以降に実施した鍛冶曲輪北東部（稻荷曲輪門南側）の園路・広場工事にともない土留目的の石垣に再利用するなどの方法をとった。

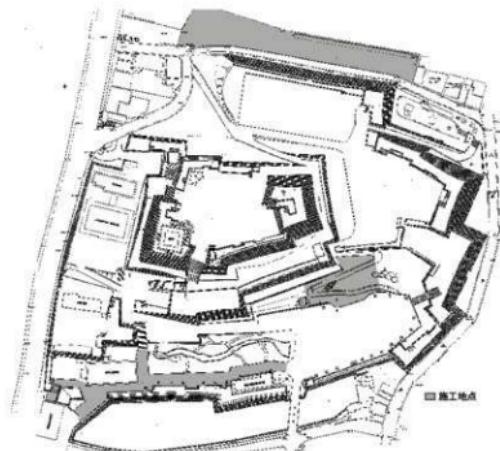


図8-1 工事地点平面図



写8-2 稲荷曲輪北側の掘跡確認調査



写8-3 残石運搬の立会



写8-4 鍛冶曲輪西側の立会調査



写8-5 天守曲輪南側の立会調査

報告書抄録

ふりがな	けんしていしせきこうふじょうあと へいせいじゅうななねんどちょうさ。せいびほうこくしょ						
書名	県指定史跡甲府城跡 平成17年度調査・整備報告書						
副題	舞鶴城公園石垣修繕工事に伴う天守台東面石垣の調査・工事の報告および立会調査等の報告						
シリーズ名	山梨県埋蔵文化財センター調査報告書 第233集						
著者名	宮里 学・上原 健弥・桂本 久・一志 和彦						
発行者	山梨県教育委員会・山梨県土木部						
編集機関	山梨県埋蔵文化財センター						
所在地・電話	〒400-1508 山梨県甲府市下曾根町923 TEL055-266-3016						
発行日	2006年3月31日						
ふりがな	ふりがな	コード	北緯	東経	調査期間	調査面積	調査原因
所取遺跡	所在地	市町村	遺跡番号	新	2005年5月1日		
けんしていしせき 県指定史跡 こうふじょうあと 甲府城跡	山梨県 甲府市 丸の内 1丁目地内	19201	115	36° 03' 50"	138° 54' 44"	~ 2006年3月15日 (全体)	392m ² (石垣修繕工事)
所取遺跡名	種別	主な時代	主な遺構	主な遺物	特記事項		
県指定史跡 甲府城跡	城郭	中世～近世	野面積石垣・瓦溜	瓦・石製品・金属製品	築城期の野面積石垣の構造		

本書に関する情報 表紙 テンテンレザー 200kg
本文 コート 76.5kg
写真図版 コート 76.5kg
抄録・奥付 コート 76.5kg
体裁(標準) 45字×45行・明朝体・10.5ポイント

山梨県埋蔵文化財センター調査報告書 第233集

県指定史跡甲府城跡 平成17年度調査・整備報告書

舞鶴城公園石垣修繕工事に伴う天守台東面石垣の調査・
工事の報告および立会調査等の報告

印刷日 2006年3月25日

発行日 2006年3月31日

編集 山梨県埋蔵文化財センター

発行 山梨県教育委員会・山梨県土木部

印刷 株式会社 峠南堂印刷所