

第4章 石垣解体工事

第1節 解体範囲

解体範囲については第1章第3節で述べたとおり、石垣会議の意見をもとにその範囲を決定した。なお、第4-1～5図には、石垣を上部から帯状に順次解体した際の1回ごとの解体範囲を「○回目」として示している。また、本書で石垣の段数を記載する際には、特に断りが無い場合、石垣天端部分の1回目の解体範囲を1段目と呼称し、以後下方に向けて2段目以降の番号を振った。このため、石垣上部にいくにつれて段数の番号は若くなっている。

A面は間詰石のヌケなどが認められる程度であったが、東端部分が鞘橋の架橋時に改変を受けたと考えられ、この勾配を修正するため、虎口の一段低くなっている部分について根石から2～3段を残し、その上部を解体範囲とした。

B面についても破損の程度は軽かったが、A面およびC面解体によって影響を受けるため、根石から2～3段を残し、全面を解体範囲とした。

C面については海平面付近でのハラミが顕著であり、根石から2～3段を残し全面解体範囲とした。ただし、西側部分の一段高い部分については、J面との隅角部の2～3段を残し、根石まで解体範囲とした。

D面についても海平面付近でのハラミが顕著であり、根石から2～3段を残し全面解体範囲とした。ただし、解体時の調査により、E面との隅角部根石が前転びとなっていることから、隅角部のみ根石まで解体することとなった。

E面も海平面付近でのハラミが顕著であったことから、D面同様、D面との隅角部根石を解体範囲としたほか、根石から2～3段を残し解体範囲としたが、F面との隅角部は入隅となっており、比較的傷みが認められなかったことから、入隅部分は7段程度残すような解体範囲とした。

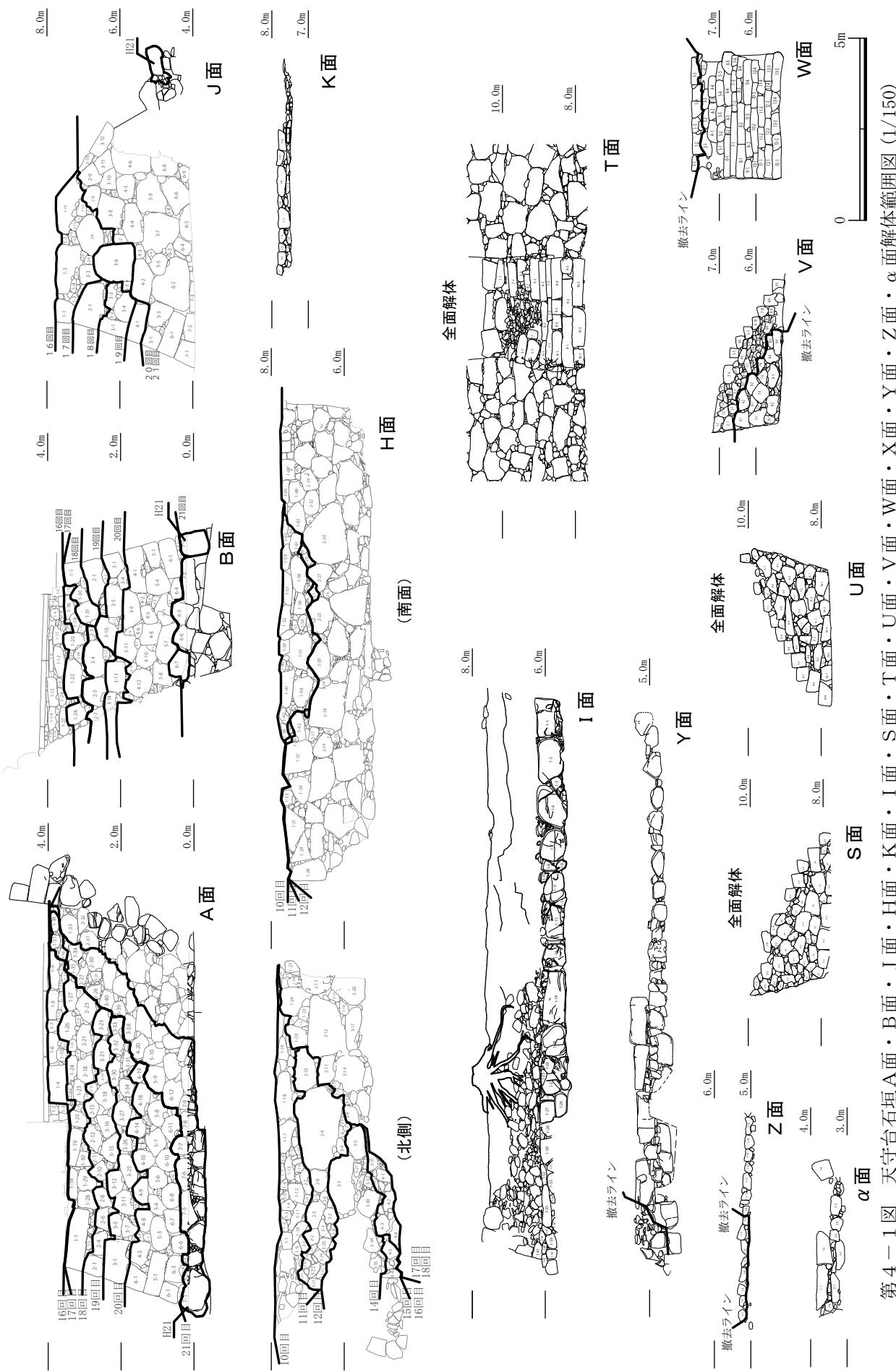
F面は石垣の傷みも目立っていないことから、E面を解体することで影響を受ける範囲のみを解体範囲とした。入隅部分は中段付近から上部を解体し、そこから南側については徐々に切り上げている。

G面についても、傷みは目立っていないが、C・E面を解体することで影響を受ける範囲を解体するため、中心部分の約8mの範囲のみ根石から高さ2m程度解体しない範囲を設定できたが、それ以外は全解体となった。

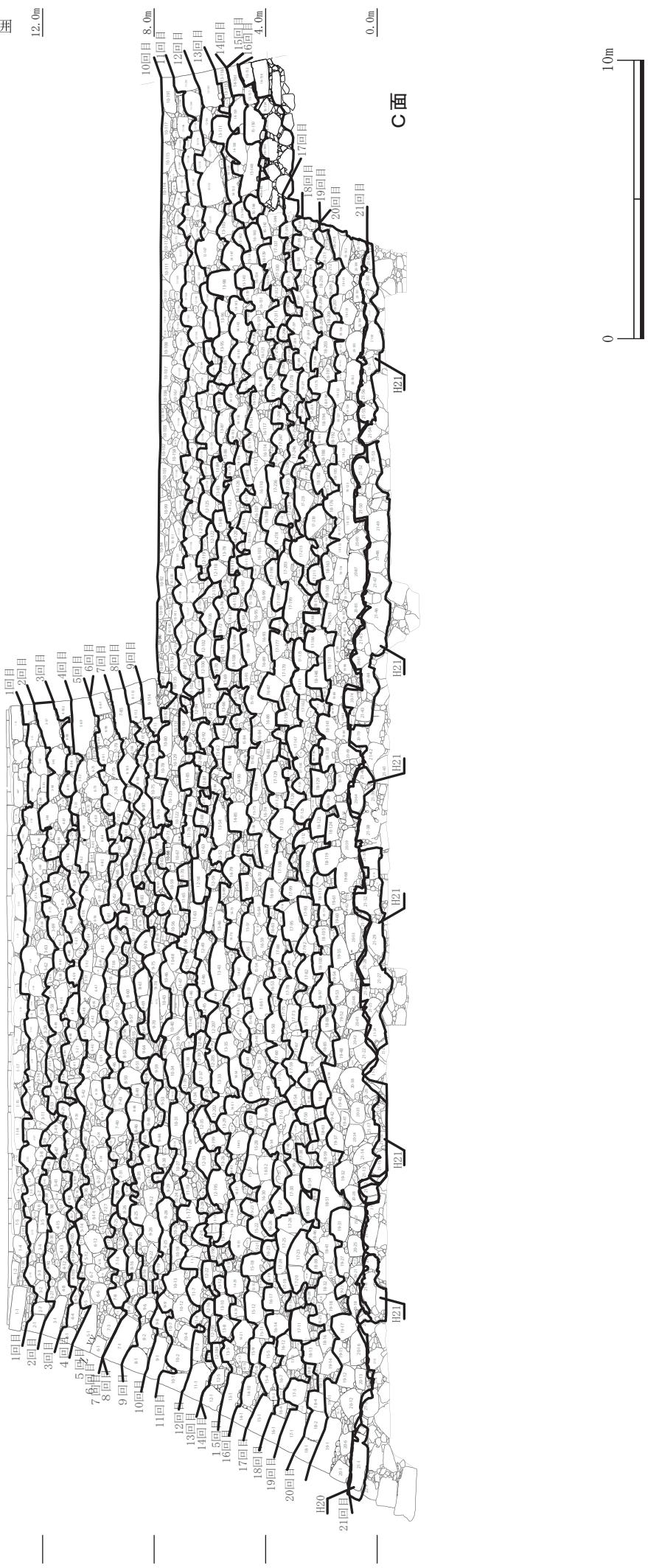
H面はC面解体によって影響を受ける西側部分については根石から解体範囲とし、東半部分で既存の楠の影響により石垣の傷みが著しい約6mの範囲において上部2段程度を解体範囲とした。

I面は、近代以降の中川櫓台の取り崩しにより、改変されており、現状では1～2段の土留め程度の石垣となっていた。また、C面解体によってA・B面が背面に控える西側3分の1を残し、根石まで影響を受けることから、この範囲を残して、東側は全面解体範囲とした。

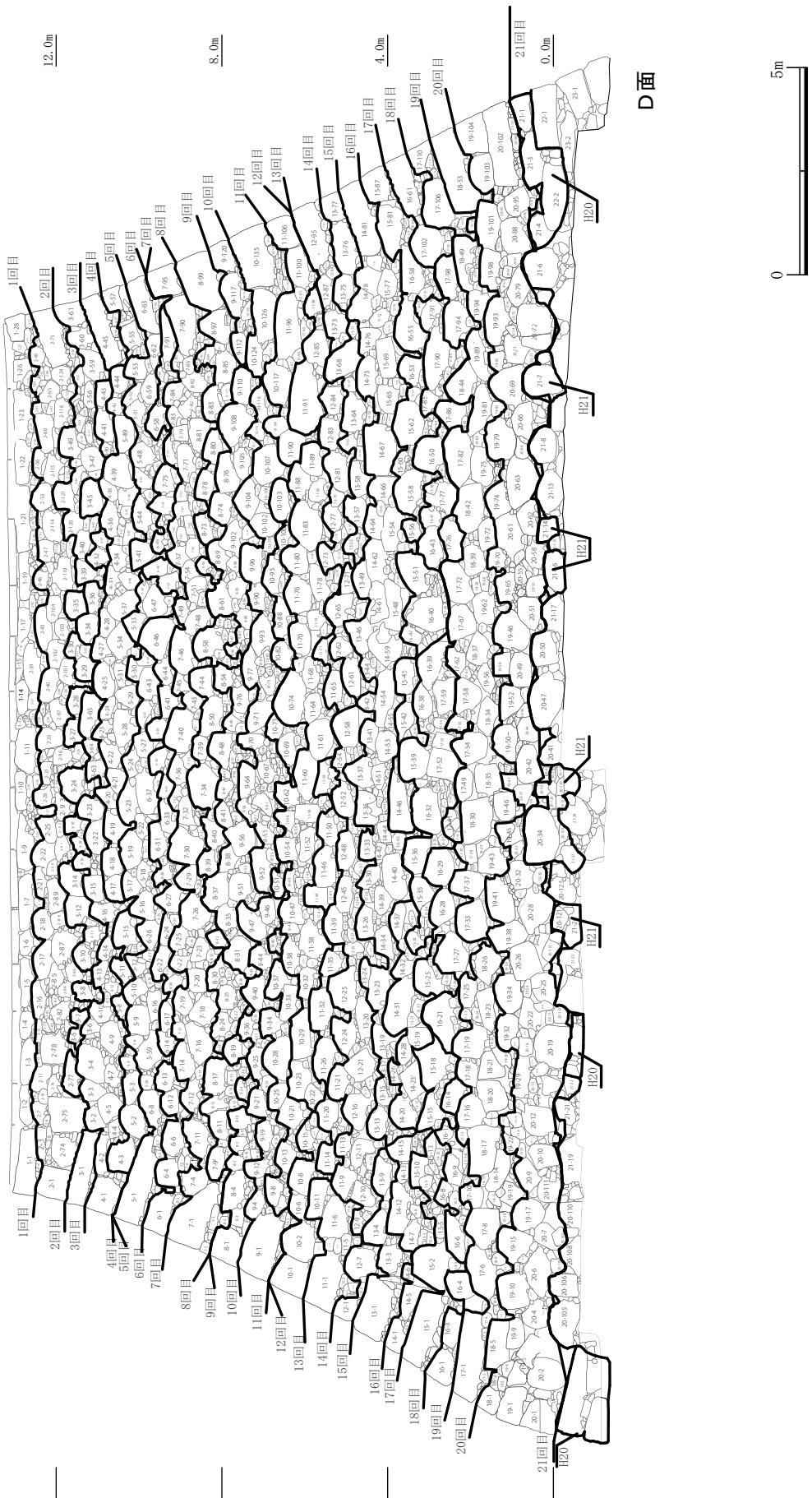
J面はC面解体によって影響を受ける範囲として、C面側隅角部の根石2段を残してそこから



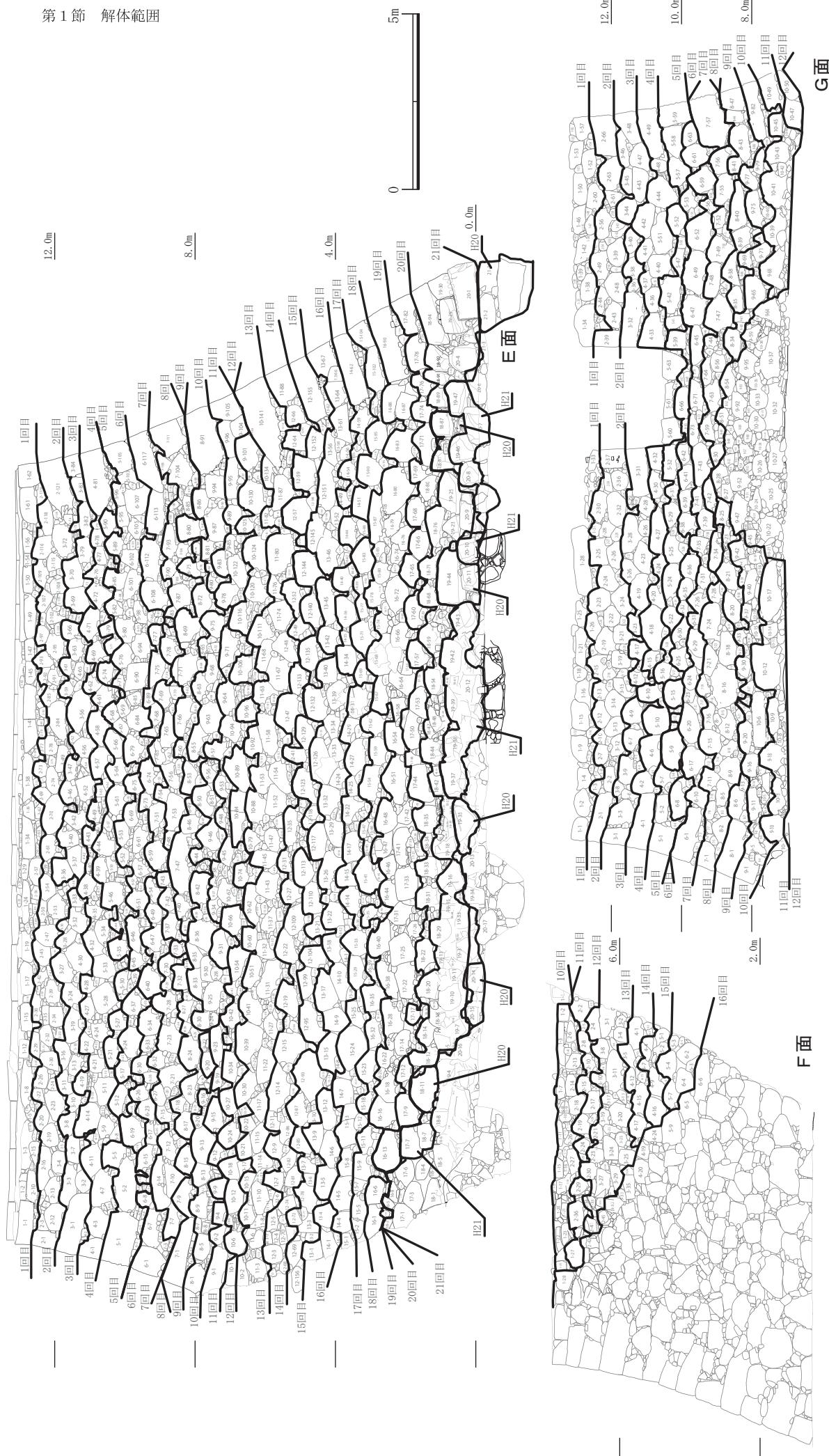
第4-1図 天守台石垣A面・B面・C面・D面・E面・F面・G面・H面・K面・I面・L面・M面・N面・O面・P面・Q面・R面・S面・T面・U面・V面・W面・X面・Y面・Z面・α面解体範囲図(1/150)



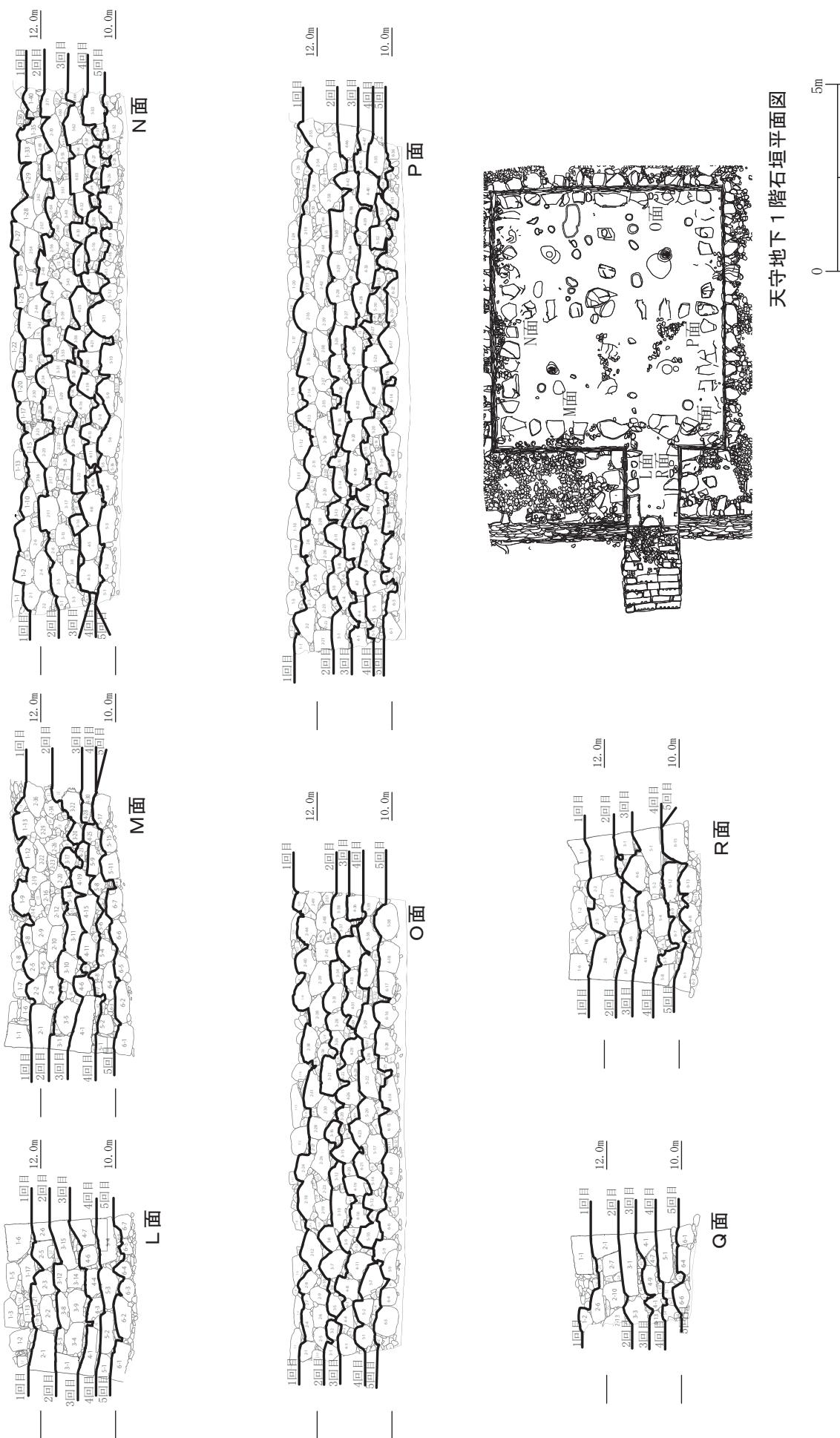
第4-2図 天守台石垣C面解体範囲図(1/200)



第4-3図 天守台D面解体範囲図 (1/150)



第4-4図 天守台E面・F面・G面解体範囲図(1/150)



第4—5図 天守台地下1階石垣各面解体範囲図 (1/150)

第2節 解体方針

南側へ解体範囲を切り上げていくが、南半は近代以降の中川櫓台の取り崩しにより石垣自体も改変を受けていることから、上半をすべて解体範囲とした。

K面はF面の解体に伴い、影響を受けることから全面解体範囲とした。

L・M・N・O・P・Q・R面の各面は天守地下1階を構成する石垣であり、天端付近が攪乱により消失した部分があるが、埋没していたこともあり、比較的良好な石垣であったが、天守台を構成するC・D・E面の解体に伴い影響を受けることから、全面解体範囲とした。

S・T・U面は天守台へ上がるための階段のうち上部のもので、3面とも破損が著しいため、3面とも全面解体範囲とした。

V・W・X面は天守台へ上がるための階段のうち下部のもので、近代以降に石段を昇降しやすいように、蹴上げ一段分を低くするような改変が認められており、V面にその痕跡が認められたので、V面上半の改変部分について解体範囲とするとともに、W面は全面解体範囲とした。X面については、明治35年の玉藻廟階段設置により、東端の2段程度を残し既に消滅しており、現存する部分はそのまま残すこととした。

Y・Z面は追加の発掘調査により残存状況を確認したが、残存状況が良好であったため、解体範囲から除外した。

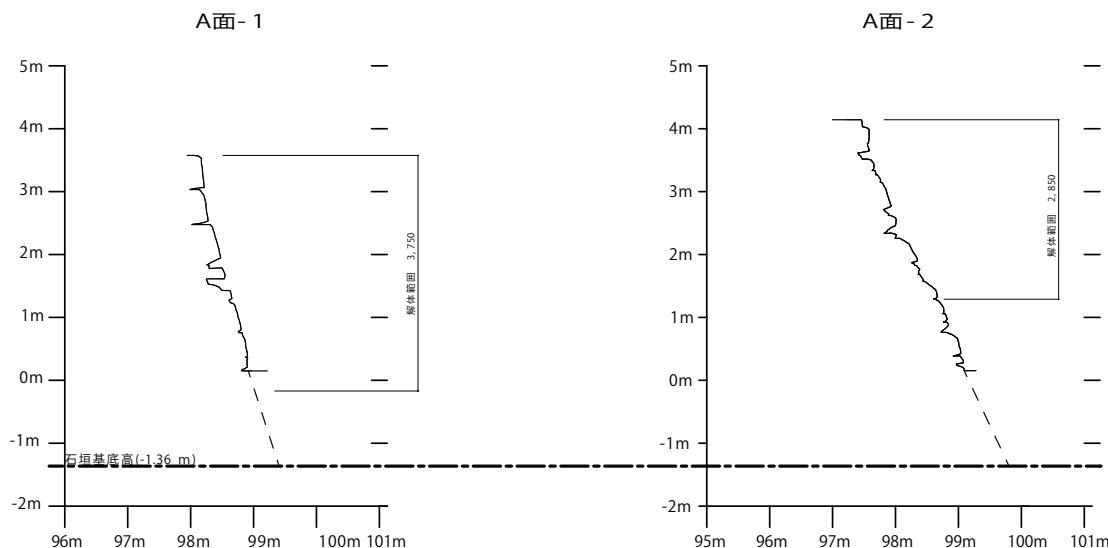
α面はA・B面解体に伴い影響を受けることから全面解体範囲とした。

第2節 解体方針

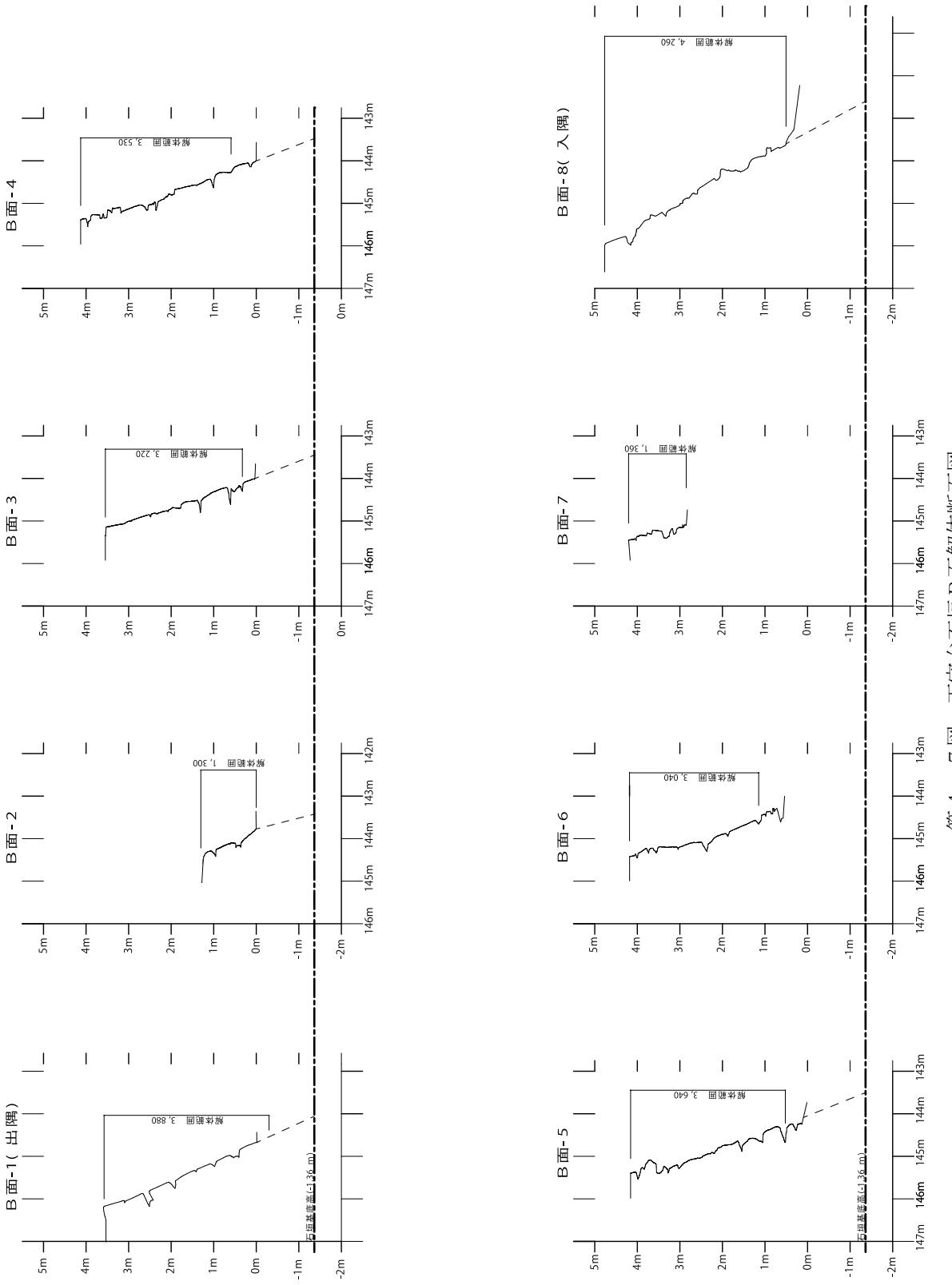
第1項 基本方針

解体工事にあたっての基本方針は、平成17年3月に作成した『史跡高松城天守台石垣調査報告書』において定めている。その中で、石垣の解体方針にあたる部分は以下のとおりである。

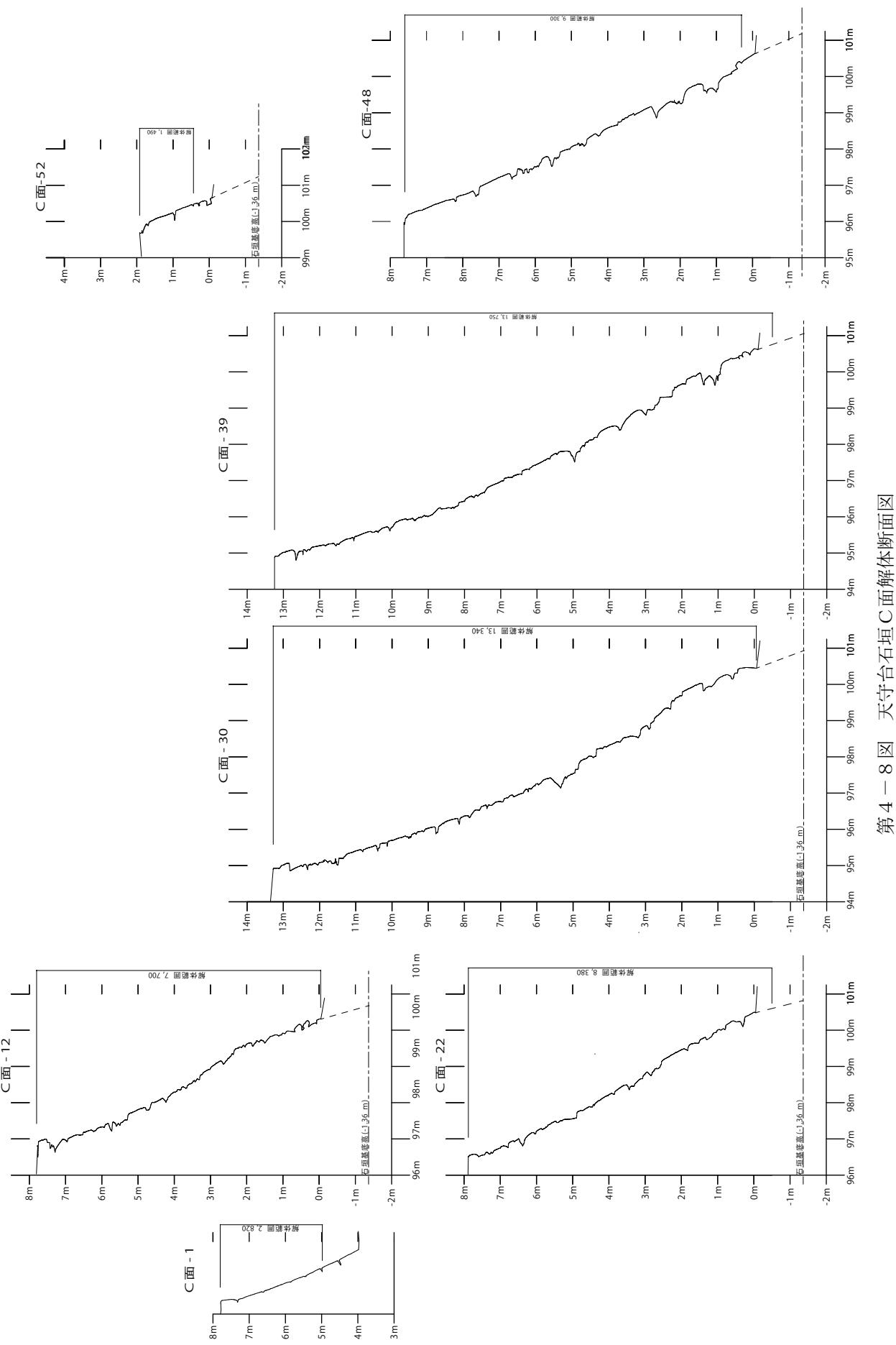
C面、D面、E面石垣は高さ約13mを測る高松城内の石垣で最も高い石垣である。これらの石垣は石垣の中段から下部にかけて大きくハラミ、石垣面は波打ち、ねじれた状態になっている。また、東面のD面石垣の両隅角部は、石材のヌケやズレが顕著にみられ、非常に不安定な状態で



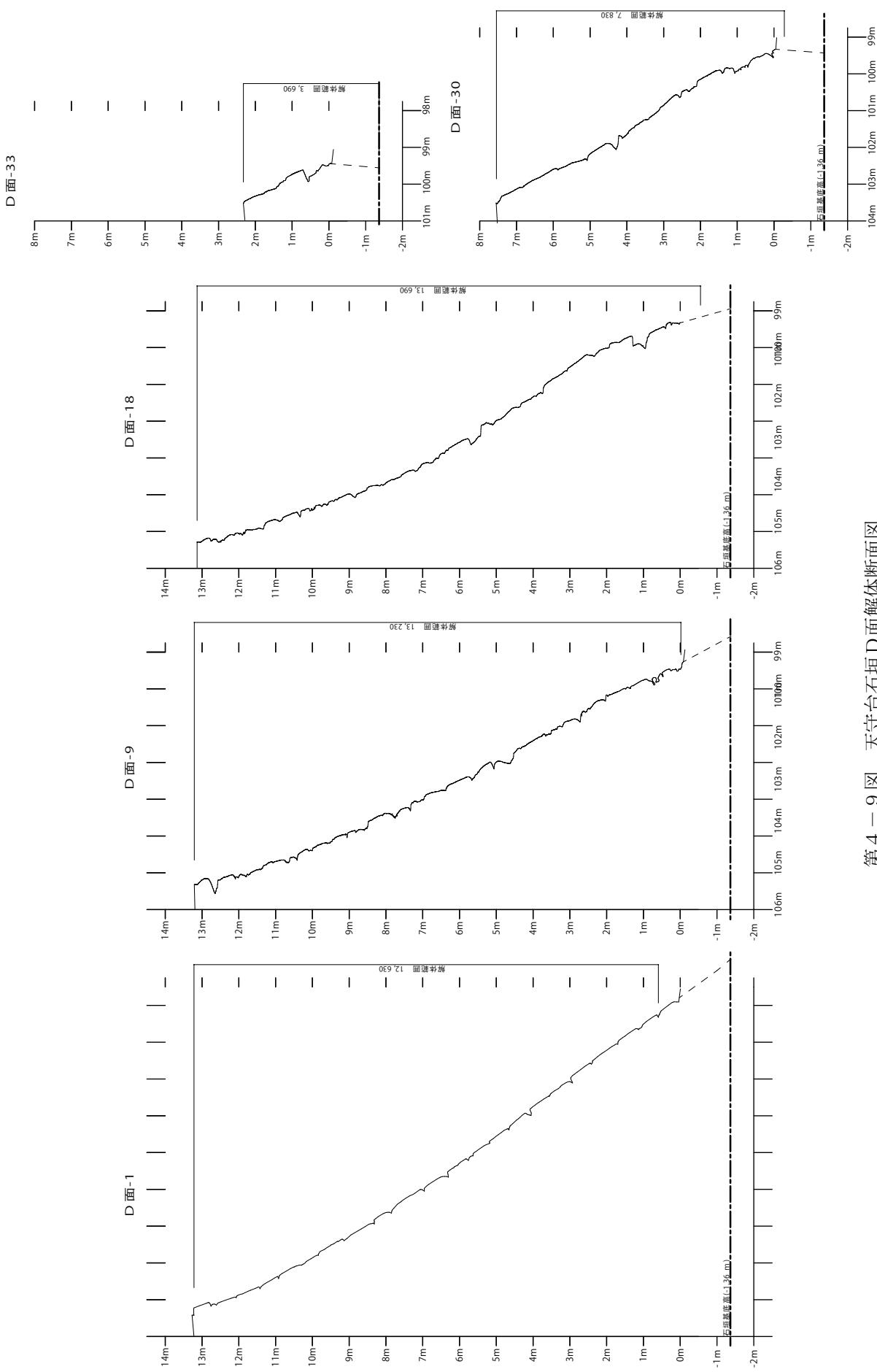
第4-6図 天守台石垣A面解体断面図



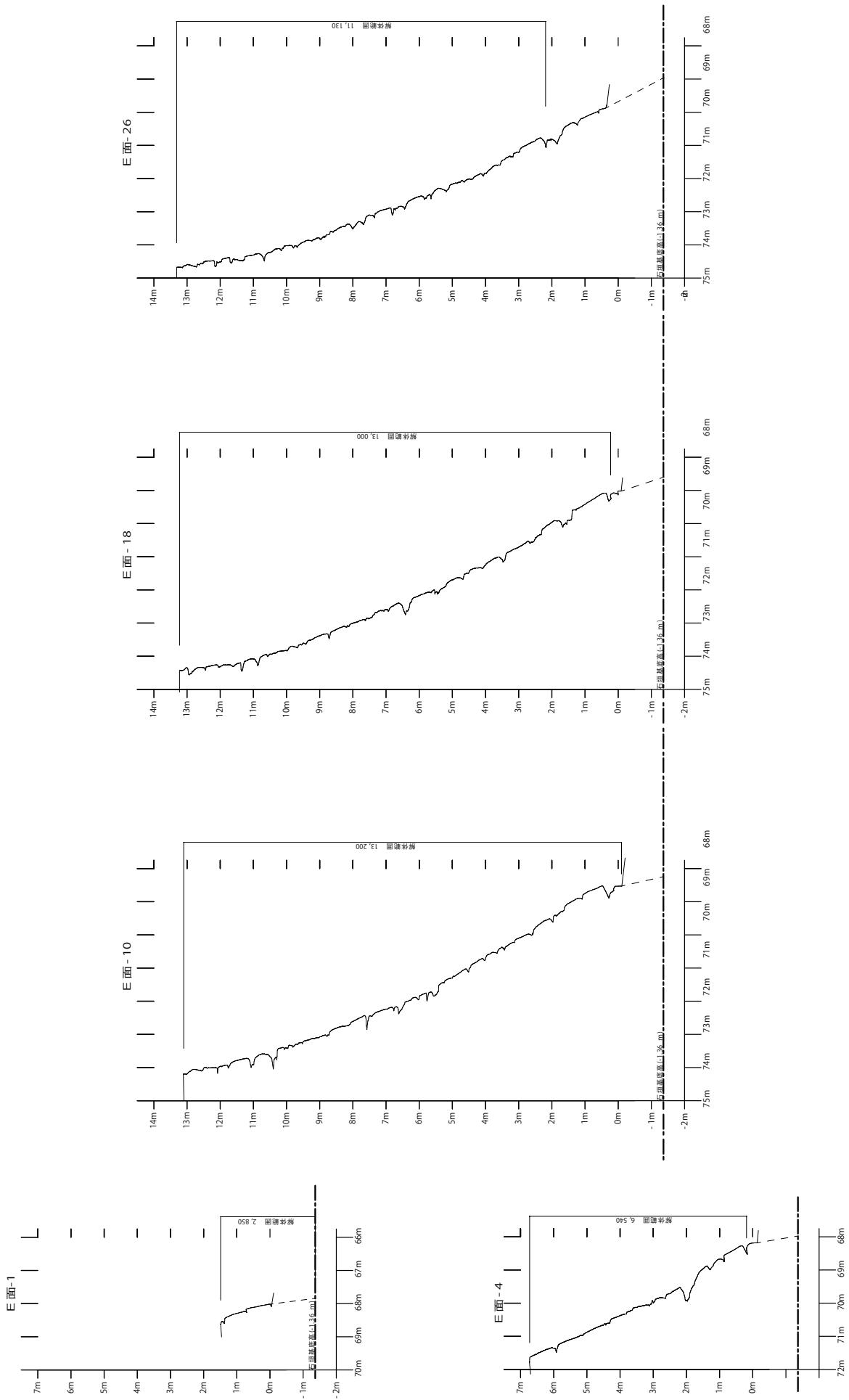
第4-7図 天守台石垣B面解体断面図



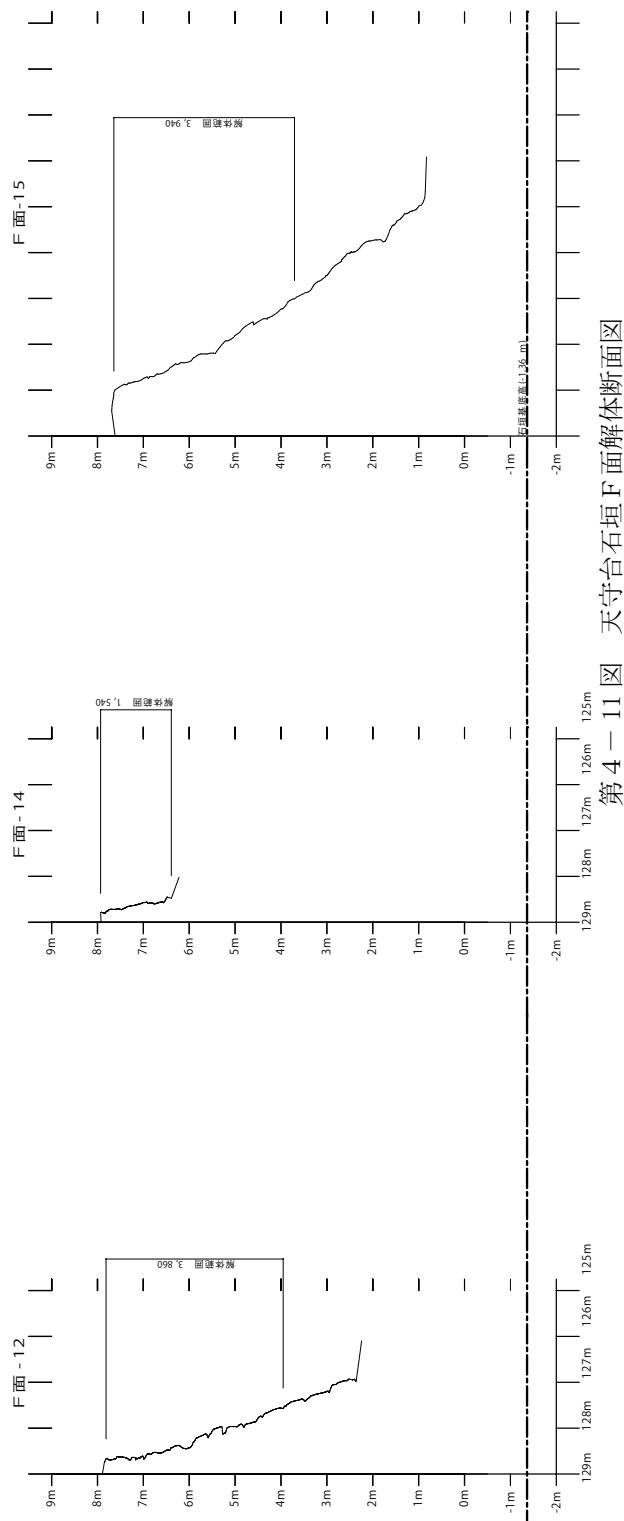
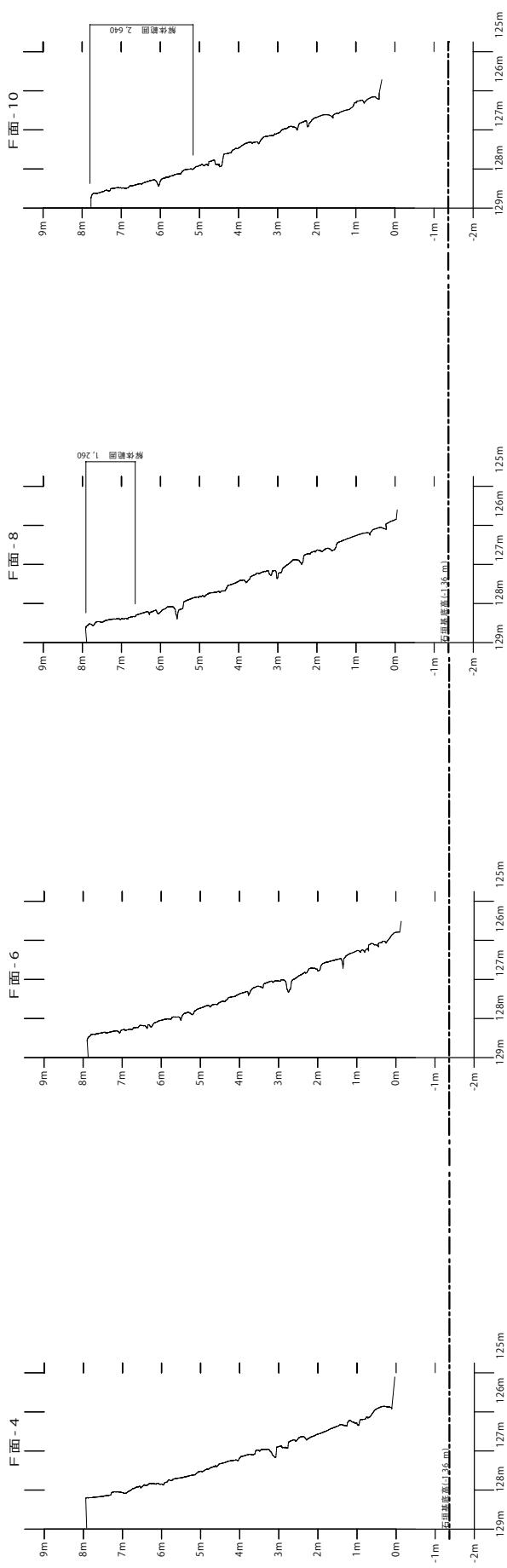
第4—8図 天守台石垣C面解体断面図



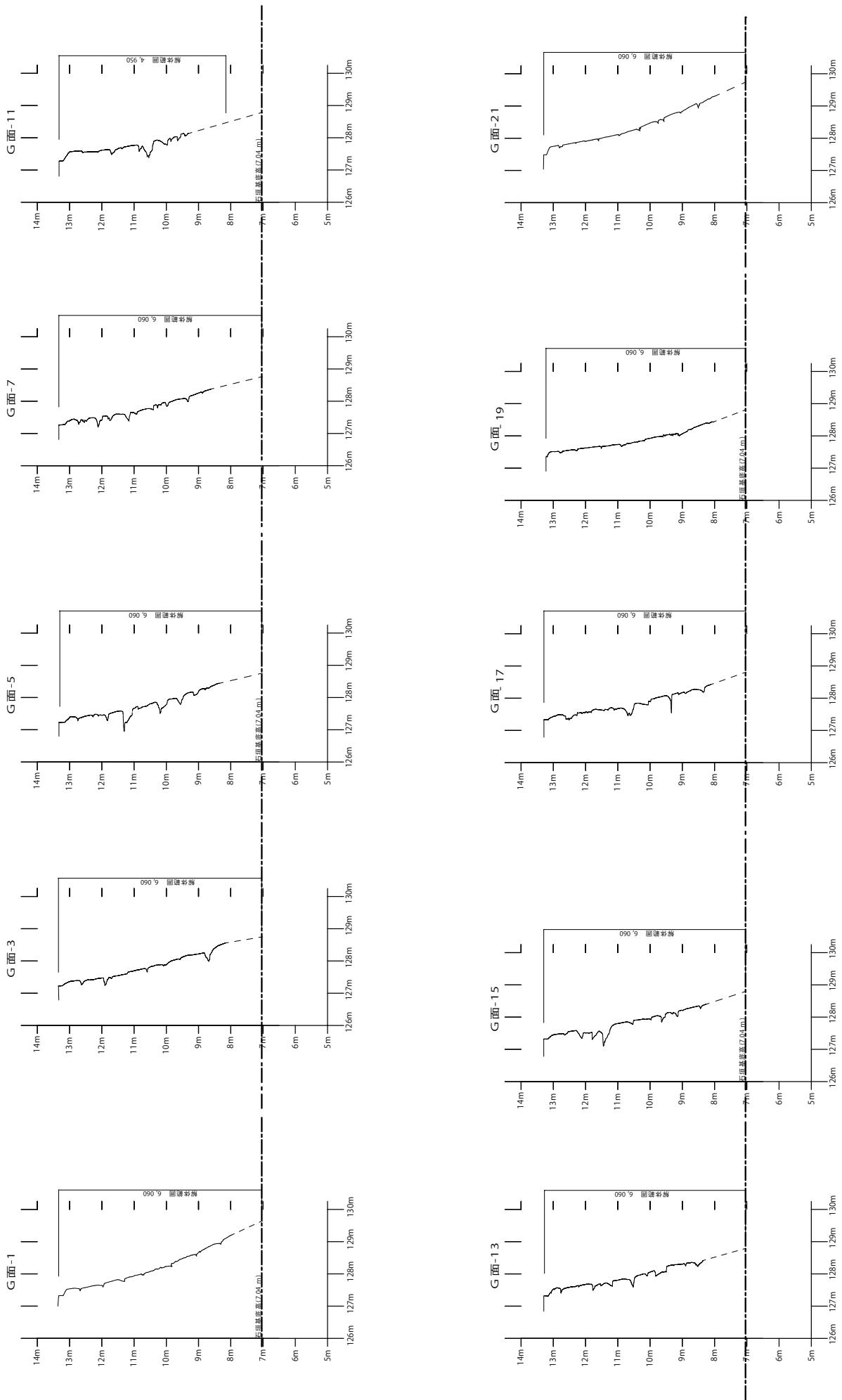
第4—9図 天守台石垣D面解体断面図



第4—10図 天守台石垣E面解体断面図



第4—11 図 天守台石垣F面解体断面図



第4—12図 天守台石垣G面解体断面図

あり、破損箇所の変形が進めば、石垣面全体の崩落につながる危険性が高い。また、水面付近で広い範囲にわたり間詰石が抜け落ちており、ハラミの進行が予測される。これらのハラミ等の破損が生じた原因については、裏込栗石への土砂侵入、石積工法や使用石材の形状・大きさ、堀の頻繁な水位変動の影響、地震などの要因が考えられる。また、地盤の不等沈下等についても考えることも必要である。今後これらの原因究明は、保存整備の検討の過程で行う必要がある。今後、破損がどのようなプロセスで進行するかは定かではないが、崩落に向けて進むことが十分考えられ、早急且つ適切な対応が必要である。

一方、利用者からみれば天守台の利用は多く、また高松城跡の歴史的文化景観の重要な構成要素として石垣が位置づけられる。こうした意味で、崩落等につながる現状の破損については、速やかに本来の姿に戻すことが求められる。

これらのことから、C面、D面、E面の3石垣については、破損箇所を中心とした石垣修理を計画的に実施することとする。修理に当たっては、現状のハラミ等石垣破損のメカニズムや地盤の支持力など、石積工法や土木工学的な見地からの検討を十分に行うものとする。また、修理における配慮事項として、以下の点について留意した。

1) 原因の究明とその対応

十分な修理の成果を上げるためにには、石垣破損の原因を究明し、その要因を取り除く、あるいは軽減させる必要がある。

破損は主にハラミ・ズレ・ヌケ等が見られるが、危険度の高い石垣については、概ね裏込めの処理が重要である。裏込めの栗石の十分な厚み、粒径のバランスが整った配分などが必要であり、海水や雨水による吸い出しに対応する背後の盛土の対応策、不等沈下を防ぐ丁寧な締め固め等適切な施工が大切である。既に地久櫓台石垣や鉄門台石垣が解体されており、石垣構造についての知見も一定程度あり、これらの知見を活かした修理を図るものとする。

石材については、再度石垣を積上げていく場合は、荷重に十分耐えられる状態のものとし、石材のワレやヒビなどは要注意事項である。かつ、破損を引き起こし難い形状や規模の石材が必要であり、控えの短い石材は、採用する石積工法に適切かどうかを検討する必要がある。石材の再使用の可否を検討することは慎重に行わなければならない。

2) 修理手法の検討

天守台石垣は、天守台石垣を構成する石垣の内3面（C・D・E面）が最も危険度が高く、破損の主な内容である大規模なハラミがそれぞれ築石下部を中心に全面にわたって見られ、出隅部の石材のワレなどもあることから、解体修理の場合は石垣の構成からも3面を同時に全解体に近い状況で修理する必要があると考えられた。

なお、具体的な工法や範囲（規模）を検討していくことが必要であるが、他事例においては解体修理という方法が多く採用されている。確かに石垣の解体・積直しを行うことで、ハラミだけでなく、ズレやヌケ等の石垣崩落の要因を取り除くことができる。しかしながら、現存する貴重な石垣遺構（オリジナル）を解体・積直すという行為は、その石垣のオリジナル性を失うという

ことでもある。そのため現存する石垣のオリジナル性や真実性に着目することも重要であり、出来る限り現状の石垣を活かした修理方法の採用が望まれる。

すなわち、解体修理という修理方法を選択する以前に、石垣崩落危険箇所の部位の状況に応じて、間詰めによる補強、接着剤等を用いた科学的処理なども検討する必要がある。また、解体修理を行う場合は、その範囲についても十分に検討する必要がある。

3) 積み方・工法の検討

当該石垣の破損箇所の石積工法は、自然石を用いた乱積みと、割石を用いた隅角部の算木積みの組み合わせが多くみられる。解体修理を行う場合は従来の石材を用いて、現状の積み方・工法を踏襲することを基本とする。ワレの見られる石材や欠損部は新補石材を用いるものとするが、新補石材の選定に際しては従来の石材と同様の規模、形状のものを用い、また欠損部は周辺の石材と調和した違和感のないものとする。

また、高松城の石垣の内部は地山でなく細砂を主体とした盛土が大半であると予想され、この盛土の砂が上部建造物の消失や堀の海水による吸い出しなどにより裏込め栗石へ侵入し目詰まりを起こし、荷重のバランスが崩れたことなどによりハラミが生じていると見られることから、不織布等による盛土の裏込め栗石への流出防止策等も検討する必要がある。

4) 石材等の調達等

解体修理を行う場合、石材は基本的には現状の石材を再使用することになるが、当然全ての石材を使うことができないことが考えられ、新補石材を確保する必要がある。この場合、石材の材質や傷の有無・産地・形状・規模等を十分吟味し、適切な石材を準備する必要がある。

石材は主に花崗岩あるいは安山岩が必要となるが、現在使用されている石材と見た目にも違和感のないものを選ぶ必要があり、工事現場等での確保など、前もって早めに手当てすることが望まれる。

なお、採用した新補石材については、図面に記録することはもとより、何らかのマーキングを行い、オリジナルの石材でないことを明らかにしておくものとする。

第2項 特記仕様書

以上の方針に基づき、それぞれの工事の際に特記仕様書をまとめて基準とした。まず平成19年度には、第4-13図に添付した特記仕様書に基づき工事を実施した。詳細は仕様書を参照いただきたいが、主な内容については石垣調査・石垣解体調査・裏栗石調査・盛土調査について定めたものである。続いて平成20年度には、第4-14図のとおり特記仕様書を作成して工事に臨んだ。内容は施設撤去工・土工（ヤード関係）・石垣調査・石垣解体調査・裏栗石調査・枠工・丁張り・石積工について定めたものである。

第1条 (適用範囲)

この特記仕様書は、史跡高松城跡天守台石垣解体工事(以下「本工事」という)に適用する。但し、この仕様書は概要を示すものであり、記載外の事項又は疑義が生じた場合は監督員もしくは文化財専門員の指示に従うこと。なお、仕様書でいう『監督員』とは高松市都市開発部公園緑地課又はその指定する者。『文化財専門員』とは高松市教育委員会文化部文化振興課及び史跡高松城石垣検討委員会(以下「委員会」という)とする。

第2条 (解体調査)

本工事は石垣構築時の石積技法を尊重した史跡の修復工事として行うため、石積技法の解明、破損原因や孕み原因を究明し、石垣修復工事に反映させるために実施する。よって、本工事に従事する石工は、過去に国指定史跡の城郭において伝統工法による石垣解体修理工事を数多く経験し、石垣及び石材に関する豊富な知識を有するものを充てる。解体調査が停滞なく進捗するよう施工の班編成については監督員及び文化財専門員と協議し実施する。

1. 石垣調査

(1)石垣観察

- ①解体する前に高所作業車等により、石垣の外観観測を行うものとする。
- ②石垣観測に先立ち調査対象範囲をホウキ・ハケ等で土砂や草を撤去し清掃を行う。
- ③外観観測は石材の破損・孕み・風化の程度、積み方、目地を調査し、図面により記録する。
- ④解体後に石垣勾配及び出隅位置が復元出来るよう現場に遣り方を設置する。設置位置に関しては解体工事、積直し工事に影響しない箇所とする。
- ⑤解体前に石垣観測の成果を踏まえ、監督員及び文化財専門員と協議して石垣積み直し位置及び勾配を設定し、委員の承認を得た後に解体工事を行う。
- ⑥観察範囲は石垣解体範囲とその周辺の石材を対象とする。

(2)墨打

- ①石材の配置状況確認のため、石垣表面に対し、鉛直及び水平方向に 50 cm ピッチで墨を打つ。
- ②石材同士の合端にも 1 石に対して 2 個以上の墨打ちを行う。
- ③墨は復元工事完了まで残存する素材を用いること。

(3)番付

- ①解体石材すべてに管理のための番号をつける。
- ②番付は石垣各面を A から始まるアルファベット、天端石から根石に向かい各段毎に 1 から始まる算用数字を用いて表記し、石に固体番号を割り付ける。
- ③表記方法は、石面を清掃した上でガムテープを水平に張り付け、それにマジックで記載し、併せて石材上面に墨書きする。

(4)根石調査

- ①石垣の平面的な配置状況及び横断勾配を把握するため、文化財専門員の立ち会いのもと埋没している根石を検出する。
- ②調査は各面 3~4 箇所で行い、長さ 2m、幅 1m 程度のトレーナーを掘削する。
- ③機械を用いる場合は平爪の重機とし、掘削時に石垣を破損しないよう留意する。
- ④掘削後の精査作業は人力で行う。
- ⑤埋め戻しは捨て石を行い、十分に転圧して埋め戻す。

2. 石垣解体調査

(1)石垣解体調査

- ①解体作業は天端より 1 段毎を 1 つの作業単位として行い、各段 1 石毎に各種調査を行う。
- ②石垣解体についてはクレーンを用いて 1 石毎取り外す。
- ③石垣解体時はワイヤー等で石材を損傷しないよう留意する。
- ④解体時に石材の崩れ等が発生すと予想される場合には事前に番線等で型取りして、石材の旧状を記録する。

⑤解体の手順については、事前に監督員および文化財専門員と打ち合わせを行う。

⑥解体時には文化財専門員の立ち会いを求める。

(2)石材調査

①文化財専門員の立ち会いのもと、別添様式のとおり、石垣石材 1 石毎に調査を実施する。

②調査したデータをもとに、各面・各段毎に一覧表を作成し、石材の状況を数値化およびグラフ化するとともに、石垣立面図に色分け等を行い図示する。

③解体石材について、表面観察を行い石材の傷や破損状況について文化財専門員より求めがある場合には所見を述べる。

④解体石材について、表面観察時に線刻画等の文化財調査を実施するので、文化財専門員の指示により作業を補助する。

⑤各面 1 段毎に石材配置状況を記録するため文化財専門員の指示に従い清掃を行う。また上空から配石状況を撮影する際は大型クレーンを用いて作業を補助する。

⑥各面各段につき 1 箇所の頻度で石材配石状況の個別写真撮影を実施するため、文化財専門員の指示に従い清掃および写真撮影を補助する。

⑦必要に応じ石材の破損原因調査および孕み出し調査を実施するため、文化財専門員の指示に従い清掃等、計測作業を補助する。

⑧石垣石材を材質、色調、石目等により分類し、破損石材を利用し、サンプルを採取し、理化学的分析により産地の特定を行う。(6 試料実施)

⑨その他の石材調査で必要に応じ運搬、計測作業を補助する。

⑩解体作業中に文化財の発見があった場合には原位置を保ち、速やかに文化財専門員へ報告する。

(3)石材保管

①解体石材については保管時に所在が不明確にならないよう、各面・各段ごとに保管場所を定め、的確に保管する。

また、石材番号が確認できるように配置する。

②石材の運搬についてはクレーンならびにトラックを用いて運搬する。

3. 裏栗石調査

(1)裏栗石調査

①石垣解体調査に平行して裏栗石の分布調査を実施する。調査地点は隔段とし、文化財専門員の指示を受ける。

②裏栗石の分布調査は、指示地点に 1m 四方の遣り方を設置し、遣り方範囲の裏栗石に噴霧器を用いて散水し、濡れた裏栗石を分布調査の対象とする。

③裏栗石の分類基準は、栗石の形状を自然礫(自然面を持つ円礫・亜円礫類)と割り礫(表面が割り肌で構成されているもの)で分類する。さらに、これらを長軸の寸法で 5 cm 以下、5 cm 以上 15 cm 未満、15 cm 以上 25 cm 未満、25 cm 以上に分類し、合計 8 分類での数量を数え記録補助をする。

(2)裏栗石撤去

①解体調査に平行して裏栗石幅の測量を行うが、監督員および文化財専門員の指示のある場合は清掃、測量補助を行う。

②裏栗石の撤去は小型の重機にて行うこととするが、築石直近での作業は人力にて行う。作業に当たっては栗石内に遺物(瓦、石製品、石造物、土器、陶磁器などの文化財的資料)が混入されている可能性があるので、それらを破損しないよう留意する。

③裏栗石の除去作業中に遺物が発見された場合には、原位置を保ち速やかに文化財専門員へ報告し、取り扱いについて指示を受ける。

(3)裏栗石保管

①除去した裏栗石は再利用のため保管する。

②保管場所へ移された裏栗石については、再利用するため付着している泥を除去する。除去方法は、スケルトンバケット(75 mm 格子)でふるい分ける。

4. 盛土調査

(1)盛土調査

- ①盛土掘削は石垣解体調査に連動して行う。
- ②盛土掘削は部分的なトレンチ調査を高さ 1~2m毎に先行実施し、その調査結果により全面掘削を実施する。
- ③トレンチ掘削地点は、文化財専門員の指示による。
- ④トレンチ掘削は平爪の重機により行う。ただし、十分な掘削範囲がない場所については人力で行う。
- ⑤掘削されたトレンチは、盛土の堆積状況を調査するため、堆積状況が観察できるよう清掃する。
- ⑥裏栗石との境界部分については、崩落が生じない程度に露出させる。
- ⑦各トレンチ掘削後に調査記録の写真撮影を行うため、文化財専門員の指示のある場合は清掃を行う。
- ⑧盛土の掘削については、平爪の重機により文化財専門員の指示のもと、数cm~数十cm単位で水平に行うものとする。
- ⑨盛土の中には遺構(諸施設の痕跡など)、遺物(瓦、石製品、石造物、土器・陶磁器などの文化財的資料)が含まれている可能性があるので、掘削する場合には文化財専門員の立ち会いを求めるものとする。
- ⑩盛土の掘削作業中に遺構、遺物が発見された場合には速やかに、文化財専門員へ報告し、取り扱いについて指示を受けるものとする。また必要に応じ作業を補助する。
- ⑪盛土の最終的な掘削後に掘削面の盛土堆積状況の観察および写真撮影を実施するので文化財専門員の指示に従い清掃を行う。
- ⑫盛土のサンプルを不攪乱の状態で採取する。サンプル採取量及び位置は監督員の指示による。(3箇所実施)

(2)盛土保管

- ①掘削した盛土は、室内土質試験の成果を踏まえ監督員と協議し再利用の可否を判断する。
- ②再利用できる掘削土は仮設ヤードに保管する。その際そのまま再利用できる掘削土と、土壤改良を行うことによって盛土材として再利用可能なものとは区別して保管する。
- ③掘削土の保管場所を本丸南側の仮設ヤードとし、シートや土嚢にて土砂が堀に流れ込まないようにする。
- ④再利用できないと判断した掘削土は監督員と協議し適切に処分する。

第3条 (施工管理)

1. 施工計画書

- ①施工計画書は、本特記仕様書記載事項に留意の上、工事着手前及び変更契約後速やかに提出する。
- ②部分検査、段階確認(立ち会い施工)項目は施工計画書にて確認する。

2. 工程管理

施工方法については、現場状況を十分に把握し、また本特記仕様書に留意の上、適切な工程を計画する。

第4条 (安全対策)

1. 安全教育・訓練項目

本工事の実施に際し、現場に即した安全教育、訓練等について原則として作業員全員の参加により 1 ヶ月当たり半日以上(約 4 時間以上)の時間を割り当て、下記事項から実施内容を選択し安全管理、訓練等を実施する。

- 1)安全活動のビデオ等、視覚資料による安全教育
- 2)本工事内容の周知徹底
- 3)土木工事安全施工技術指針等の周知徹底
- 4)本工事における災害対策訓練
- 5)本工事現場で予想される事故対策
- 6)その他、安全教育・訓練として必要な事項

2. 工事完成書類への記載

安全教育・訓練等の実施状況を「安全教育・訓練状況表」に記載(写真貼付)し、工事完成時に提出する。

第1条 適用範囲

この特記仕様は、史跡高松城跡天守台石垣修理工事(以下「本工事」という)に適用する。但し、この仕様書は概要を示すものであり、記載外の事項又は疑義が生じた場合は監督員もしくは文化財専門員の指示に従う。なお、仕様書でいう『監督員』とは高松市都市整備部公園緑地課に属する職員又はその指定する者。『文化財専門員』とは高松市教育委員会教育部文化財課に属する職員とする。

第2条 施設撤去工

(1) 法面養生撤去・復旧

①石垣解体調査に先立ち、背面盛土の前面に養生のため設置した栗石を撤去する。作業開始前に堀の水門を閉め、ポンプによる水替えを行い、堀の水位が十分下がってから撤去作業を行う。なお、水門の閉切期間、ポンプ設置位置については、事前に監督員及び公園管理者と協議する。

②作業は人力及び小型重機の併用作業とするが、築石及び背面盛土に近接する箇所については人労作業を行い、遺構を損傷することのないよう留意する。

③撤去した栗石は、近くに仮置きする。

④吸出し防止材が破損している場合は交換すること。

⑤石垣解体・石積完了後は盛土の前面に吸出し防止材を設置し、シート養生をした上に、仮置きした栗石を設置することとする。

(2) 仮設桟橋撤去・復旧

撤去した資材は、ヤードに仮置し、基礎工が完了しヤード復旧後、監督員が指示する場所に復旧すること。

第3条 土工

(1) ヤード撤去

ヤード外側の掘底に吸出し防止材を敷設し、ヤード内側の盛土材を大型重機にて掘削し、ヤード外側を埋め立てる。なお、ヤード復旧に使用する盛土材はヤード上に仮置きすること。

(2) ヤード復旧

基礎工の完了後、ヤードを一時撤去した発生土を使用して、埋め立てる。作業に際しては、石垣遺構及び枠工を破損しないよう注意する。

第4条 解体調査

本工事では、石垣解体工事は発掘調査の一部として位置づけていることから、解体工事を解体調査と記す。

本工事は石垣構築時の石積技法を尊重した史跡の修理工事として行うため、石積技法の解明、破損原因や孕み原因を究明し、石垣修理工事に反映させるために実施する。よって、本工事に従事する石工は、過去に国指定史跡の城郭において伝統工法による石垣解体修理工事を数多く経験

し、石垣及び石材に関する豊富な知識を有するものを充てる。予め施工計画時に従事させる石工の経歴書を提出し監督員の審査を受ける。

解体調査が停滞なく進捗するよう施工の班編成については監督員及び文化財専門員と協議し実施する。

1. 石垣調査

(1) 石垣観察

- ①石垣観測に先立ち調査対象範囲をホウキ・ハケ等で土砂や草を撤去し清掃を行う。
- ②外観観測は石材の破損・孕み・風化の程度、積み方、目地を調査し、図面により記録する。
- ③解体後に石垣勾配及び出隅位置が復元出来るよう現場に遣り方を設置する。設置位置に関しては解体工事、石積工事に影響しない箇所とする。
- ④観察範囲は石垣解体範囲とその周辺の石材を対象とする。

(2) 墨打

- ①石材の配置状況確認のため、石垣表面に対し、鉛直及び水平方向に 50 cm ピッチで墨を打つ。
- ②石材同士の合端にも 1 石に対して 2 個以上の墨打ちを行う。
- ③墨は復元工事完了まで残存する素材を用いる。

(3) 番付

- ①解体石材すべてに管理のための番号をつける。
- ②番付は昨年度付した記号に準じて、天端石から根石に向かい各段毎に 1 から始まる算用数字を用い表記し、石に固体番号を割り付ける。
- ③表記方法は、石面を清掃した上でガムテープを水平に張り付け、それにマジックで記載し、併せて石材上面に墨書きする。

2. 石垣解体調査

(1) 石垣解体調査

- ①解体作業は天端より 1 段毎を 1 つの作業単位として行い、各段 1 石毎に各種調査を行う。
- ②石垣解体についてはクレーンを用いて 1 石毎取り外す。
- ③石垣解体時はワイヤー等で石材を損傷しないよう留意する。
- ④解体時に石材の崩れ等が発生すると予想される場合には事前に番線等で型取りして、石材の旧状を記録する。
- ⑤解体の手順については、事前に監督員および文化財専門員と打合せを行う。
- ⑥解体時には文化財専門員の立会を求める。

(2) 石材調査

- ①文化財専門員の立会のもと、別添様式のとおり、積石 1 石毎に調査を実施する。
- ②調査したデータをもとに、各面・各段毎に一覧表を作成し、石材の状況を数値化およびグラフ化するとともに、石垣立面図に色分け等を行い図示する。

- ③解体石材について、表面観察を行い石材の傷や破損状況について文化財専門員より求めがある場合には所見を述べる。
- ④解体石材について、表面観察時に線刻画等の文化財調査を実施するので、文化財専門員の指示により作業を補助する。
- ⑤各面1段毎に石材配置状況を記録するため文化財専門員の指示に従い清掃を行う。また上空から配石状況を撮影する際は大型クレーンを用いて作業を補助する。
- ⑥各面各段につき1箇所の頻度で石材配石状況の個別写真撮影を実施するため、文化財専門員の指示に従い清掃および写真撮影を補助する。
- ⑦必要に応じ石材の破損原因調査および孕み出し調査を実施するため、文化財専門員の指示に従い清掃等、計測作業を補助する。
- ⑧その他の石材調査で必要に応じ運搬、計測作業を補助する。
- ⑩解体作業中に文化財の発見があった場合には原位置を保ち、速やかに文化財専門員へ報告し、取り扱いについて指示を受ける。

(3) 石材保管

- ①解体石材の内、現位置に積み直す石と転用可能な破石については、クレーン作業ヤードに仮置きする。栗石として転用する破石はヤードに仮置きする。
- ②石材の運搬についてはクレーンならびにトラックを用いて運搬する。

3. 裏栗石調査

(1) 裏栗石撤去

- ①裏栗石の撤去は小型の重機にて行うこととするが、築石直近での作業は人力にて行う。作業に当たっては栗石内に遺物(瓦、石製品、石造物、土器、陶磁器などの文化財的資料)が混入されている可能性があるので、それらを破損しないよう留意する。
- ②裏栗石の除去作業中に遺物が発見された場合には、原位置を保ち速やかに文化財専門員へ報告し、取り扱いについて指示を受ける。

(2) 裏栗石保管

- ①除去した裏栗石は再利用のため保管する。
- ②保管場所へ移された裏栗石については、再利用するため付着している泥を除去する。除去方法は、スケルトンバケット(75mm格子)でふるい分ける。

第5条 基礎工事

石垣基底部の安定化を図るため、堀底に枠工を設置し、基礎工事を行う。なお、作業が停滞なく進捗するよう工程、人員の配置については、監督員及び文化財専門員と十分に協議を重ねる。

1. 枠工

(1) 施工方法

- ①堀底の掘削作業は小型重機での作業とするが、掘削部分が遺構である事を認識し、文化財専門

員立会のもとを行い、不必要に遺構を損傷することのないよう留意する。なお、掘削土は作業ヤードの仮置き場へ運搬する。作業に当たっては遺物(瓦、石製品、石造物、土器、陶磁器などの文化財的資料)が混入されている可能性があるので、それらを破損しないよう留意する。

- ②掘削中に遺物が発見された場合には、原位置を保ち速やかに文化財専門員へ報告し、取り扱いについて指示を受ける。
- ③掘削により、土中に埋もれていた石垣及び掘削断面について文化財調査を実施するので、文化財専門員の指示により作業を補助する。
- ④掘削後、松杭を振動打ち込みにより地盤に打ち込む。打ち込み長さは3mとするが石垣遺構に影響が生じた場合は、その時点で打ち込みを終了すること。なお、打ち込みの振動による築石への影響を観測しながら打ち込むこととする。
- ⑤打ち込み後、松杭ほぞ穴を開け、貫を通して、栗石を充填する。
- ⑥枠工上部が損傷しないよう吸出し防止材を敷設し、仮置きしていたヤード盛土材を埋め戻す。

第6条 石積工事

石積工事は本工事の解体作業に従事した石工(職長)を充てる。作業が停滞なく進捗するよう工程、人員の配置については、監督員及び文化財専門員と十分に協議を重ねる。また、本工事は史跡高松城跡整備検討委員会および史跡高松城跡石垣検討委員会の指導、助言を受け進めていることから、工期中に委員会を開催する場合は、参席し指導内容を理解する。なお、委員会で提示する資料について、監督員及び文化財専門員から求められた場合は速やかに対応する。

監督員及び文化財専門員の施工承認後も、委員会の決定により変更が生じる可能性があり、この場合は請負者負担で直ちに変更に応じる。

1. 丁張り

- ①別途支給する丁張り図を参考に現場へ丁張りを設置する。なお、設置箇所及び表示高さについては、監督員及び文化財専門員と協議の上決定する。
- ②丁張り設置後、文化財専門員及び委員会の確認を受ける。勾配修正等の指摘を受けた場合は、速やかに対応し、再度確認を受ける。

2. 石積工

(1)再利用石材(原位置に積直す石材)

- ①破損していない積石は、解体前の位置に再利用することを基本とする。なお、破損が生じているものの、石垣の構造上問題のないものについても再利用する。
- ②解体時に石工が目視により判定を行い、仕分けした状態でヤードに仮置きしているが、積直し時にあらためて非破壊試験装置 ((株)マルイ社製 HI-CONCON 同等性能以上)を用いて、総合的に再利用判定を行う。
- ③非破壊試験方法については、当該石垣の健全材と劣化材を対象に複数試験を行い、その成果を受け標準値を設置し判定の基準値を定める。

④解体前の位置に再利用する石材については、原則加工を行わない。

(2) 間詰め石

①番付した間詰め石は、解体前の位置に戻すことを基本とする。番付していない石材は、出来るだけ元に位置に戻すようにする。

②フレや抜けている箇所については、解体した裏込栗石(玉石)を用いて詰めていく。

(3) 施工方法

①解体工事で撮影した記録写真、石材カルテ等の調査成果を踏まえ石積みを行う。なお、石材カルテの再チェックを行い、不備がある場合は文化財専門員と協議のうえ、修正を行うとともに、非破壊検査を元に行った石材の再利用判定、最終的な転用位置についても記録する。

②築石部は野面積みすることから、丁張りに対して一部で合わせることとし、面全体で無理に合わせることはしない。

③積上げは概ね一段毎に行う。積直す位置及び高さは解体前を基準とするが、孕み等の石垣面の変形を修正して積直していくことから、周辺石材との噛み合わせ、積石の当たりを考慮しつつ、解体前の特徴を優先する。

④安定した石垣を構築していくために、積石は原則二番で合わせる。下は2点(石尻を合わせると3点)支持とし、左右は迫り合わせを原則とする。

⑤解体修理範囲を金属棒にて明示する。設置箇所は段数が変化する箇所とし、石垣の目地部分にステンレス棒(径10mm、長さ30cm)を入れる。

⑥控え石が極端に短い、石材の形状や使い方が構造上不安定要素を含む、タテ目地が通る等の場合でも、可能な限り石材を解体前の位置にて再利用し、積石背面での補強にて安定化を図る。なお、背面補強にて安定化が図れない場合に限り、文化財専門員と協議し新補石材に交換する。

⑦積石の表面積が極端に小さい、もしくは不安定な形状な箇所については、石垣の構造安定化を図るために、間詰め、もしくは周囲の積石を取り込んで1石とし、石垣の安定化を図ることとする。

⑧積石前面の番号テープは竣工後に除去する。

第7条 雜工

・施工(設置)箇所及び範囲は、現場にて監督員立会の上決定すること。

・使用する材料については予め監督員にサンプルないしカタログ等を提出し、承認を得ること。

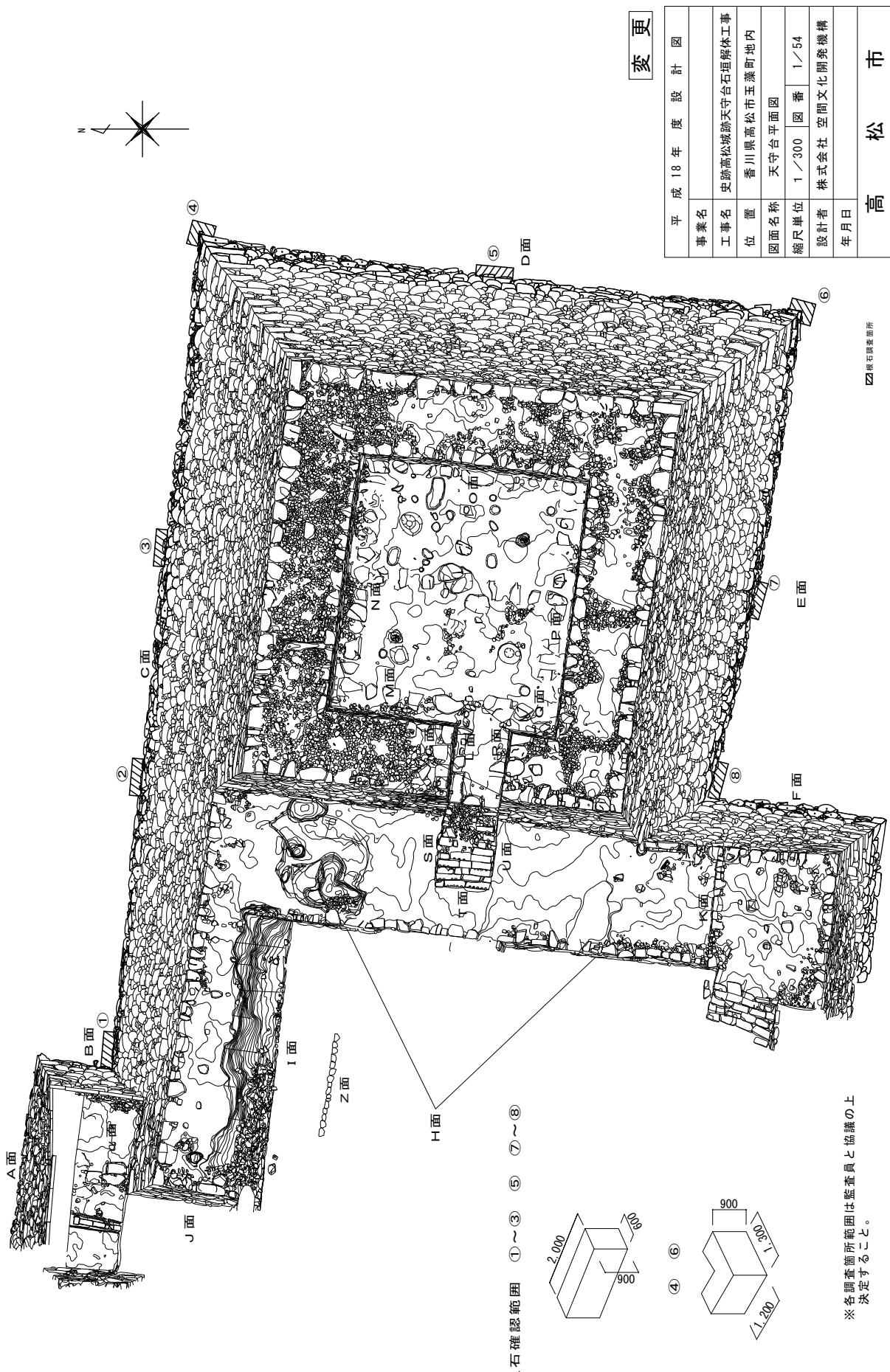
第3節 解体工事の概要

工事概要、施工実績については以下のとおりである。

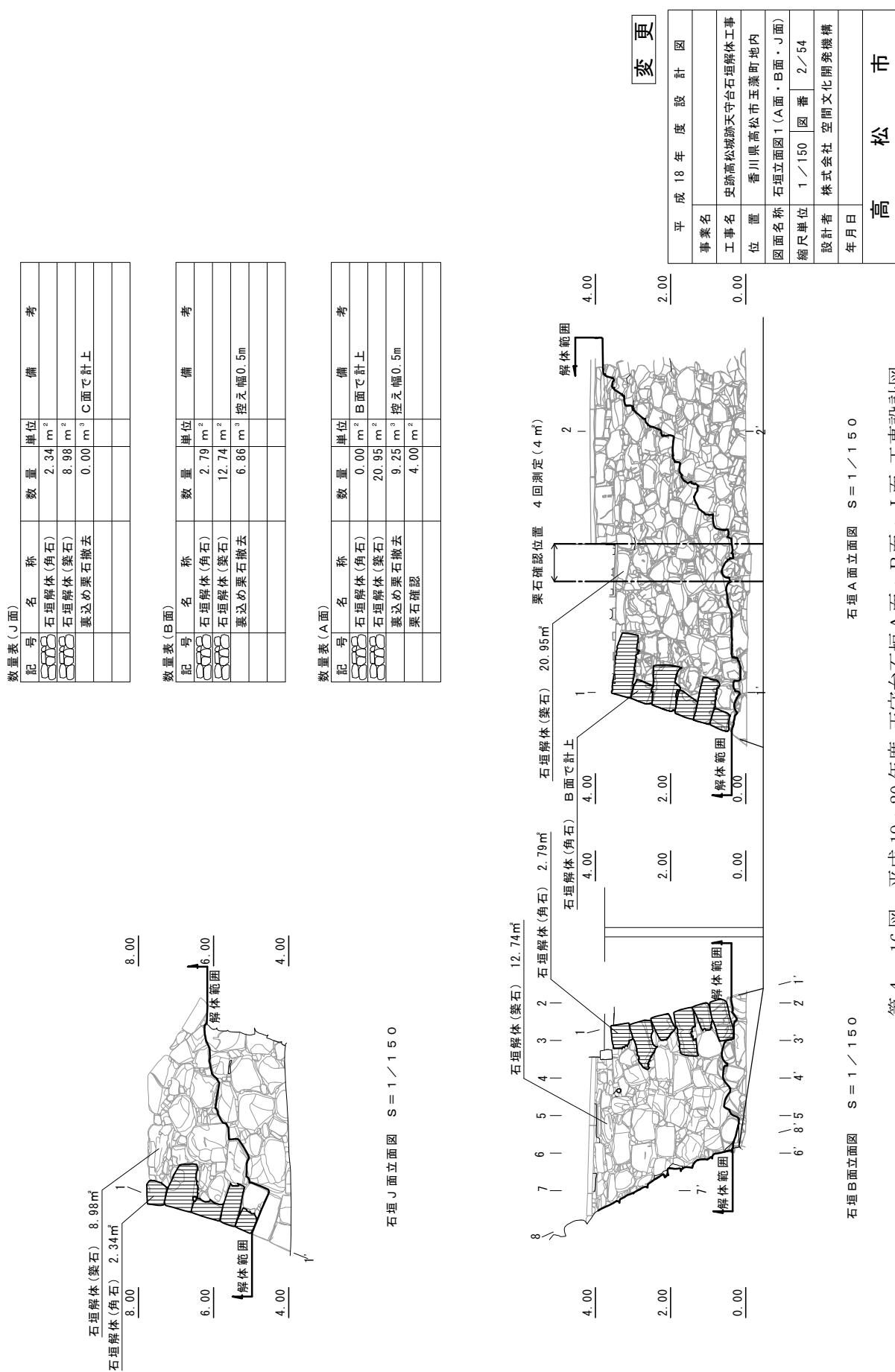
- 1 工事名 史跡高松城跡天守台石垣解体工事
- 2 工事場所 高松市玉藻町地内
- 3 請負者 四国産業株式会社
- 4 工期 平成19年9月28日～平成20年4月30日
- 5 工事規模 切土工 $2,300\text{ m}^3$
裏込め栗石解体工 $1,590\text{ m}^3$
石垣解体工 $1,459\text{ m}^3$
法面工 一式
- 6 工事工程 工事請負契約 平成19年9月
準備工 平成19年10月～11月
石垣解体工 平成19年11月～平成20年3月

第4-1表 解体工事実績表

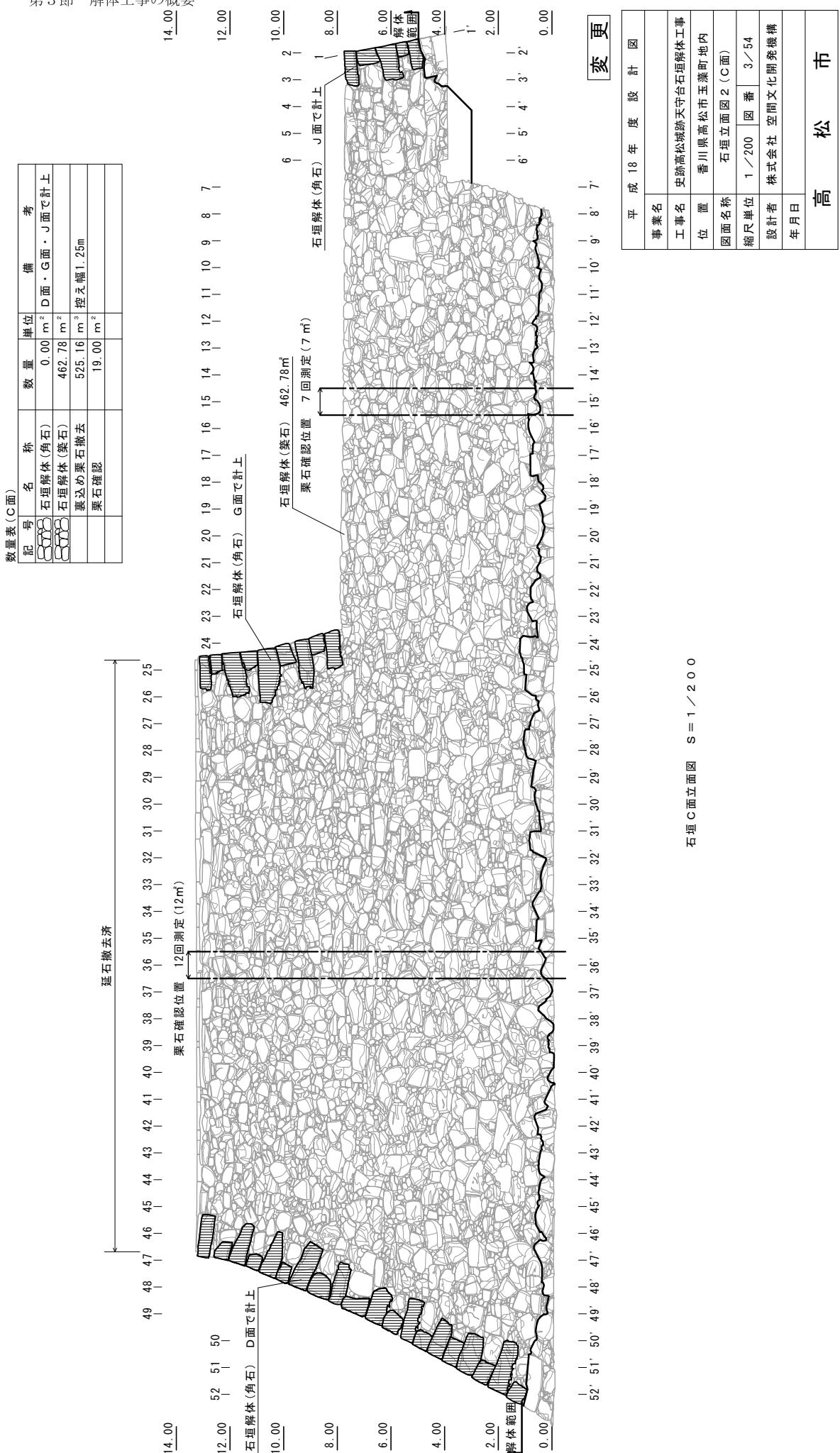
工種	種別	細別	規格	単位	実施数量
準備工	仮設工	足場工		掛 m^2	1,853
		鞆橋撤去工		式	1
		鳥居等撤去工		式	1
	雑工	大型土のう工		袋	40
		土のう工		袋	200
		石材仮置き場整理・養生工		式	1
		栗石仮置き場整理・養生工		式	1
		土砂仮置き場整理・養生工		式	1
		ヤード埋め立て工		式	1
		水替え工		式	1
		重機解体・組立工		式	1
		伐採工	松・クス	本	17
		昇降階段設置工		式	1
		門扉設置工		式	1
解体工	土工	トレンチ工		m^3	188
		切土工		m^3	2,300
		切土整形工		m^2	975
	解体工	栗石調査工		式	1
		栗石解体工		m^3	1,590
		石垣解体工	番付・墨打工含	m^2	1,459
		礎石解体工	番付・墨打工含	m^2	34
		根石調査工		箇所	8



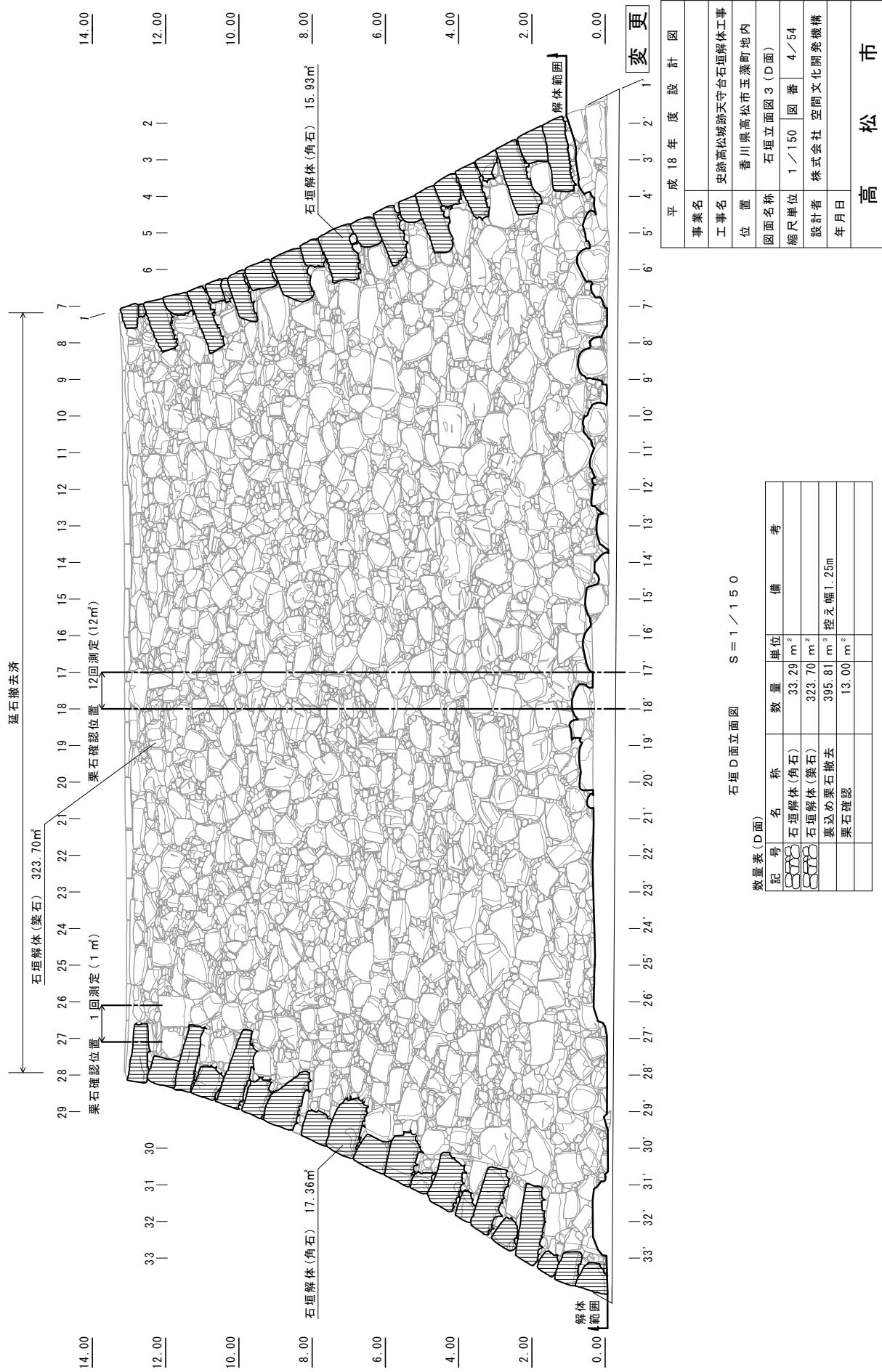
第4-15図 平成19・20年度工事設計図



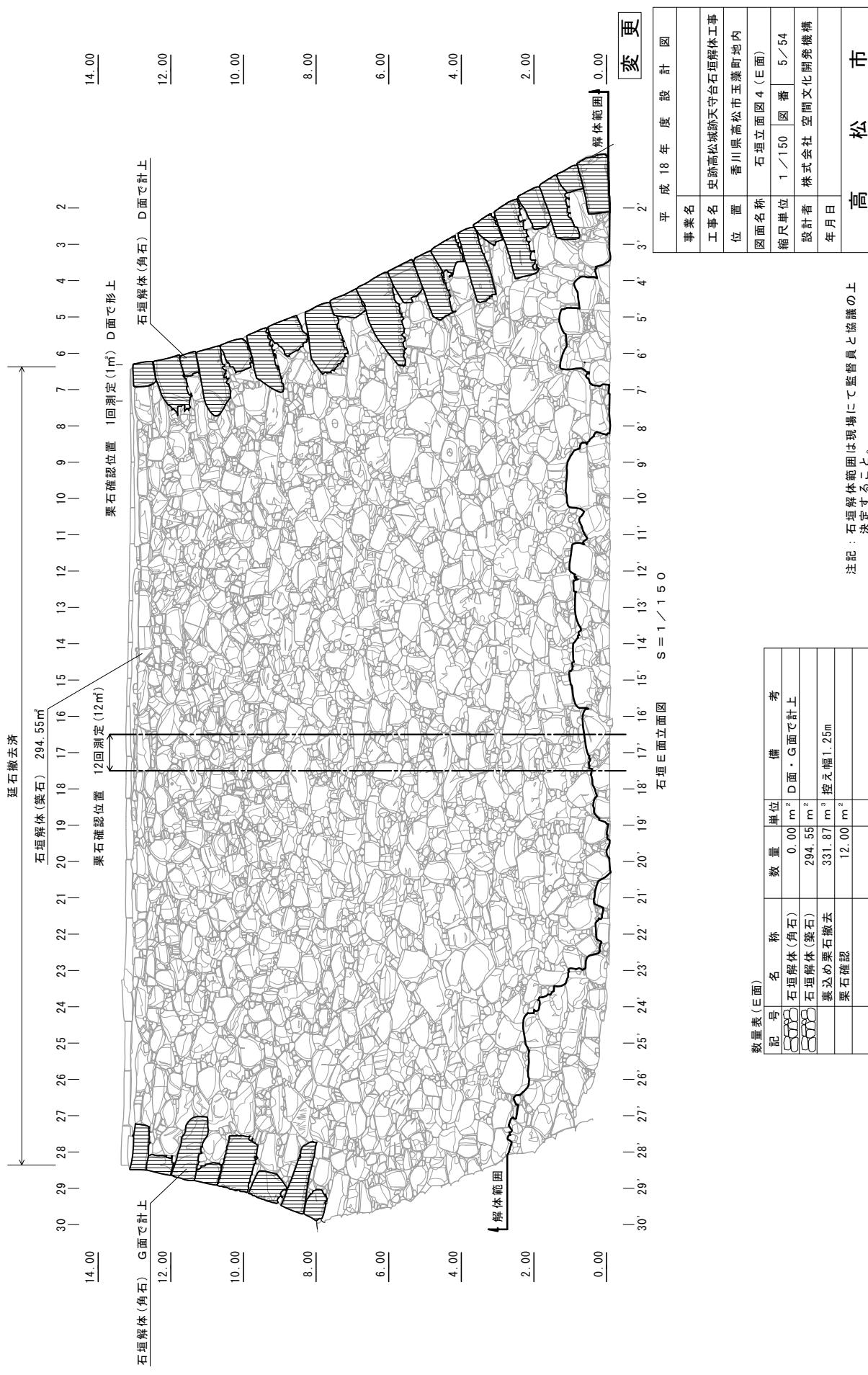
第4-16図 平成19・20年度 天守台石垣A面・B面・J面工事設計図



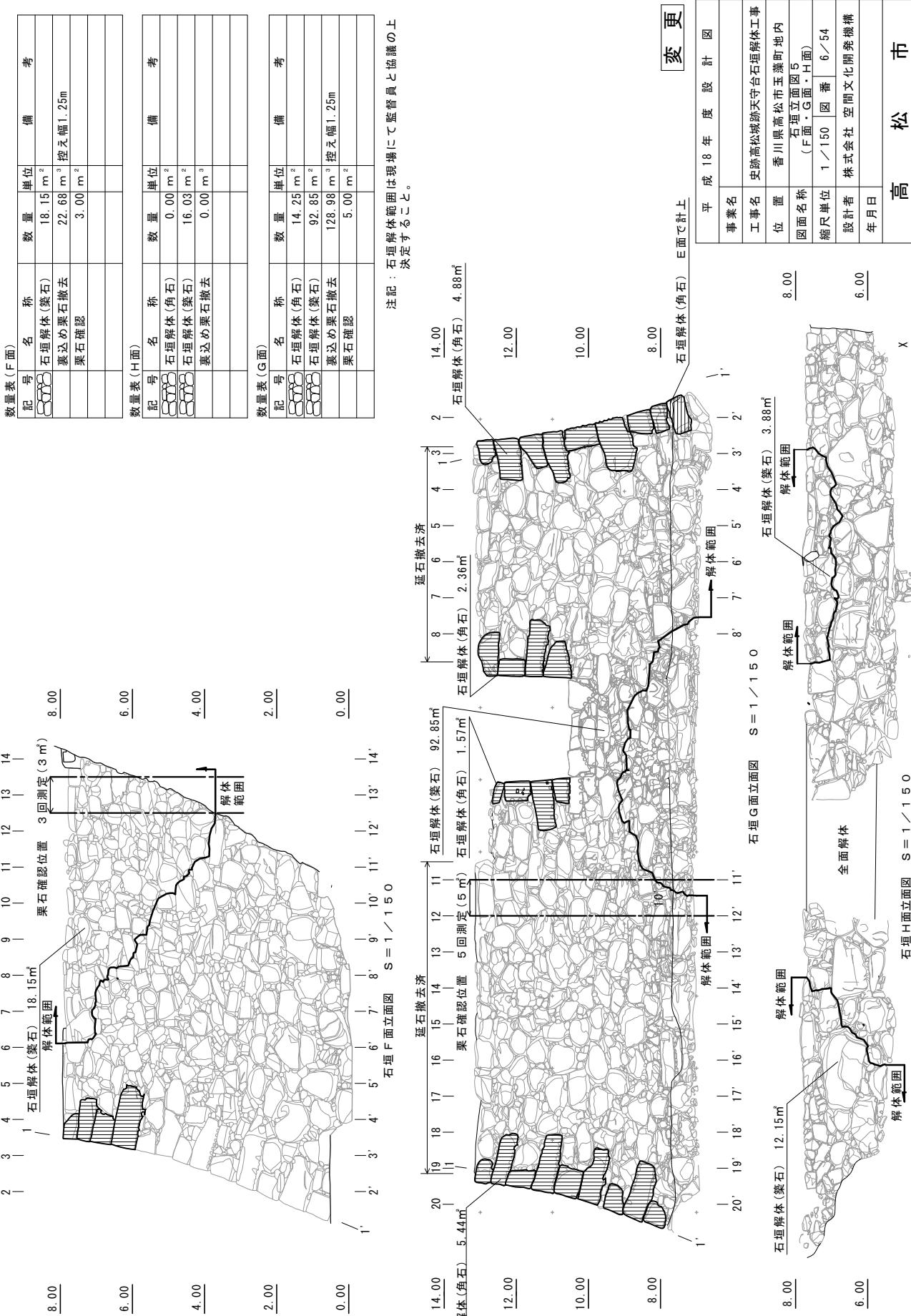
第4-17図 平成19・20年度 天守台石垣C面 工事設計図

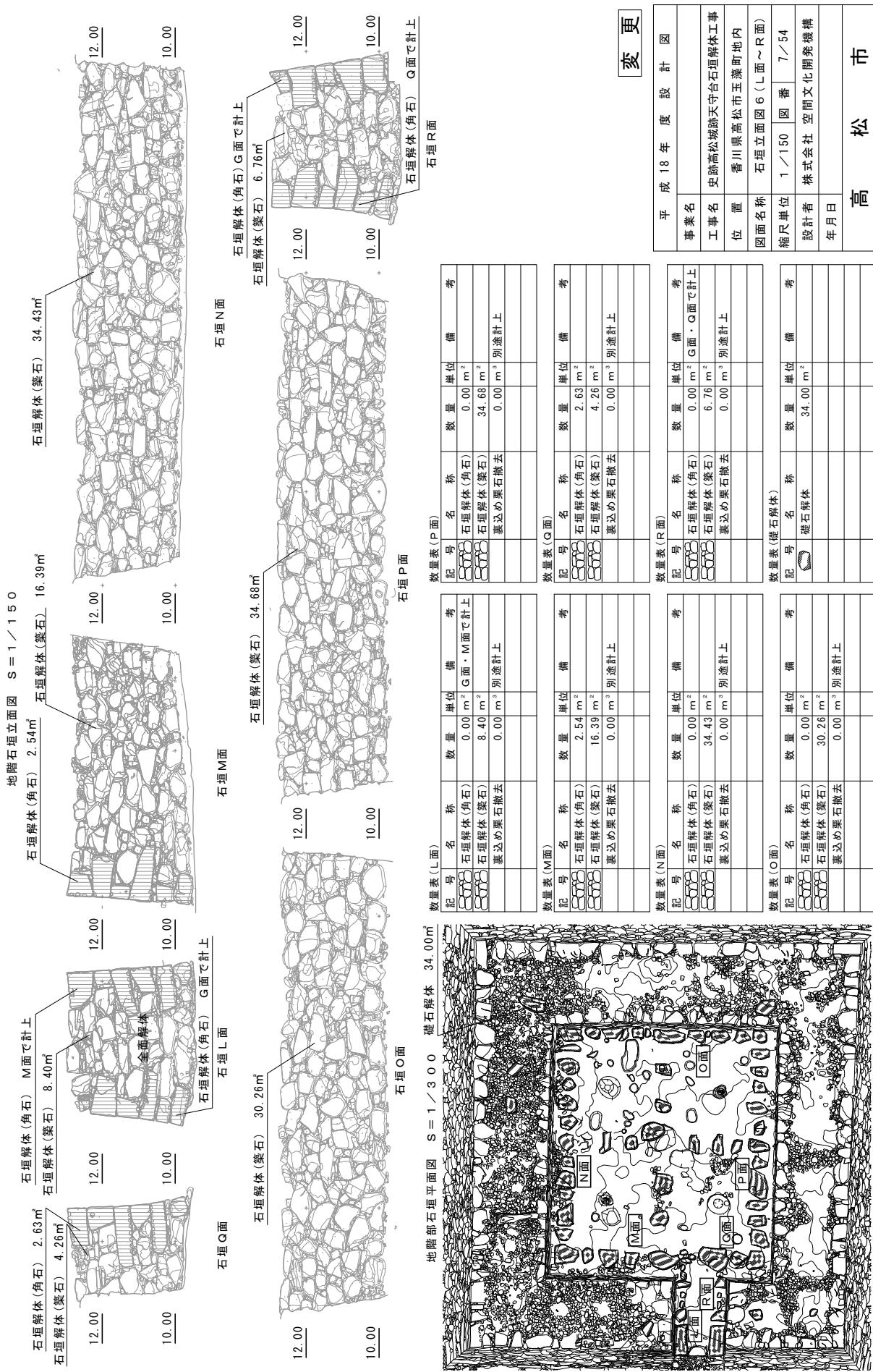


第4-18図 平成19・20年度 天守台石垣D面 工事設計図

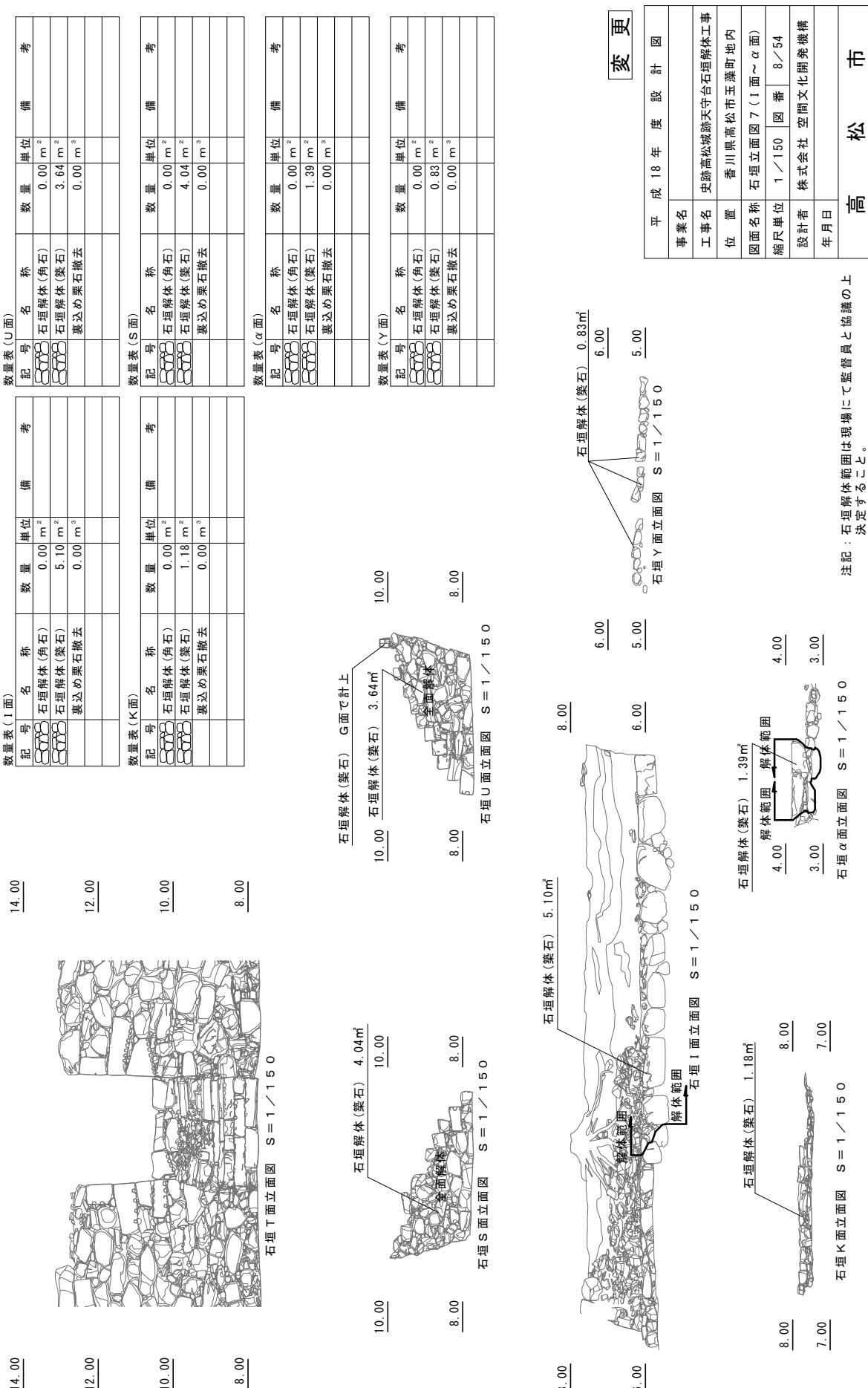


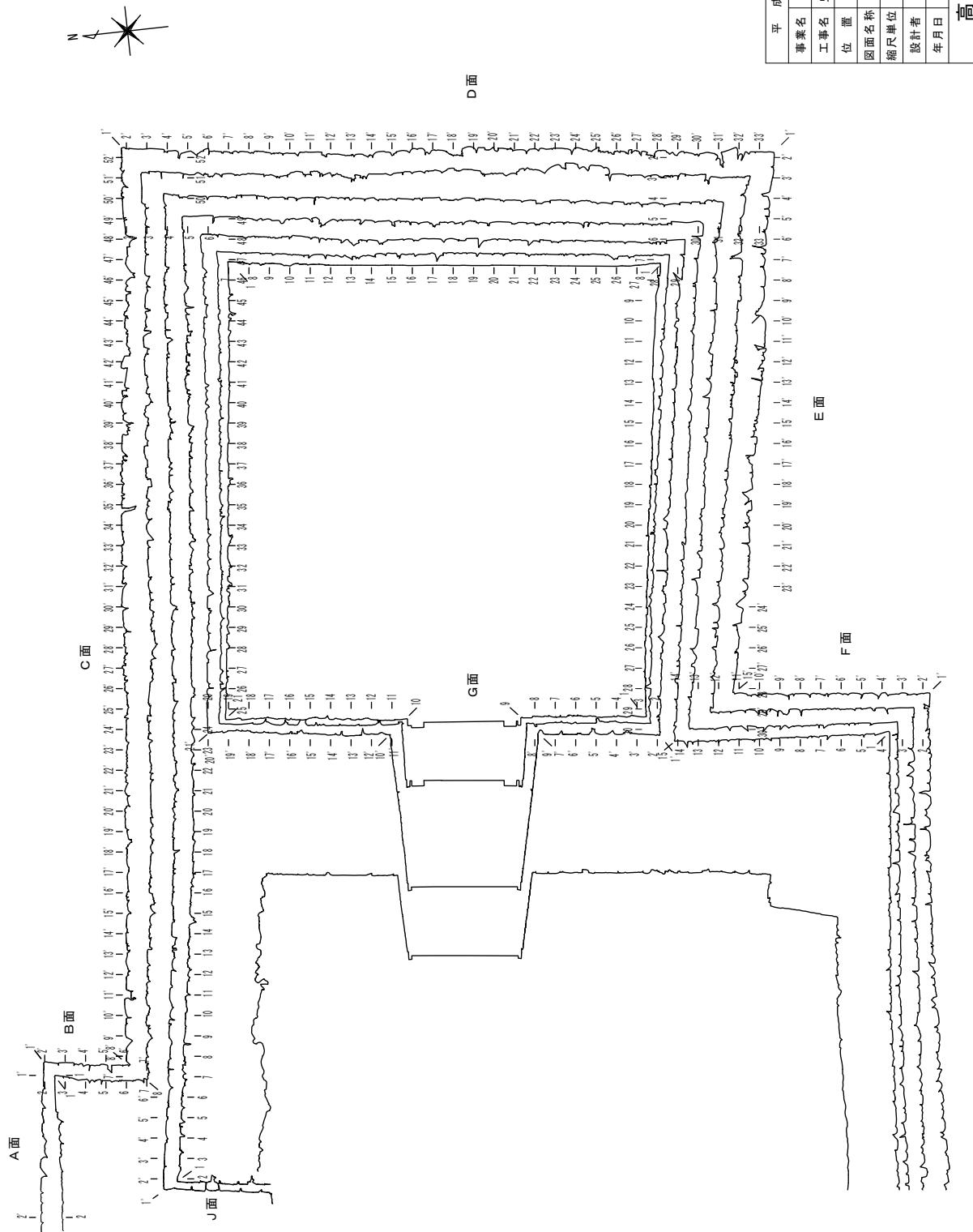
第4-19図 平成19・20年度 天守台石垣E面 工事設計図





第4-21図 平成19・20年度天守台地下1階石垣准备工事設計図





第4—23図 縦断面図作成位置

第4節 解体手順

第1項 解体準備工

石垣面清掃

解体前に、解体範囲よりやや広めの範囲を対象として高所作業車を用い、石垣の石材間から生えている草木の除去や表面の汚れを取り除く等の清掃を実施した。なお、清掃に際して文化財専門員および石工が目視により詳細な破損状況の確認を行った。

解体前写真撮影

解体前の石垣の全体の状況を記録するため、文化財専門員が各面の写真撮影を実施した。

仮設足場組立

石垣各面の解体範囲に合わせて単管足場を設置した。なお、足場組立に際しては十分な作業スペースが取れるよう留意した。仮設足場組立時には、清掃が不十分であった箇所について再度清掃を行うとともに、石材の破損状況の再確認も行った。さらに、破損の程度が特に顕著な部分等、解体時に危険を伴うような箇所について、工事監督、文化財専門員、石工が事前に把握を行った。

墨打ち

石垣の復元の際の目安とするため、墨のついた糸を弾き、水平・垂直方向に50cmメッシュで墨打ちを行った。また、石材の合端にも筆により墨で印をつけた。雨や劣化による墨の消失の恐れがあるため、1石に対して2ヶ所以上墨打ちを行うように留意した。

番付

解体した石材の判別のために、石垣の石材に番号を付した。番号を付与した石材は、築石と概ね20cm以上の間詰石である。番号は「A-3-15」というふうに、各面の番号、各段の番号、段ごとの個体番号を付した。番付に際しては、雨や劣化による墨の消失があった場合でも、水平が判別できるよう石材の正面に水準器を用いて水平に布テープを貼り、接着面がはがれないようゴムハンマーにて叩いた。油性マジックにより番号を記入した。

石材正面写真撮影

番号を付した石材については、石材調査の一環として石材の正面・上面・側面の写真撮影を実施した。正面の写真については、墨打ち・番付の後、全石材について実施した。上下左右の石材との当たりが判別できるよう留意しながら撮影を行った。

定点観測・ひずみ計測等準備

石垣解体および石積み中の石垣の挙動を観測するために、石垣の隅角部および築石部の中央部

の中段・下段部分において、それぞれ石材を定め、定点観測用のターゲットおよびひずみ計測用の三軸ロゼッタゲージを石材に貼り付けた。また、同様に割れ石の一部にはπゲージを取り付けた。定点観測は、石垣解体に伴い基礎地盤にかかる荷重が減少することにより、石垣が浮き上がる現象を光波測量によって確認するために実施するものである。ひずみ計測は、石垣解体に伴い、築石にかかる荷重が軽減されることにより、築石自体にかかっているそれぞれの計測器の設置後に石垣解体前の状況について計測を実施した。

堀の排水

解体範囲が水面以下に及び、堀内の水位を下げる必要があったため、三の丸北西部に所在する海とつながる水門および桜御門南側に所在する中堀とつながる水門を閉じ、水中ポンプにて強制的に排水を行った。また、水位を下げることで、堀内の魚貝類に影響が及ぶことから、解体に支障のない範囲でできる限り高水位に設定するとともに、魚貝類の救助を行い、中堀へ移した。なお、水中ポンプを1週間連続で稼動させると水位は解体範囲まで下がったが、水門からの水漏れや湧水により、すぐに水位が上昇することから、水位調整を行いながらの解体を進めた。

第2項 解体工

石材上面清掃

石材の上面の汚れをブラシ等により除去するほか、コンプレッサーによる風圧を用いて清掃を行った。

石材上面墨打ち

石材の前後の出入りや向きが判別できるよう、石材上面において任意の直線を水糸で設定し、水糸を見通しながら、石材の合端付近に5cm程度の直線で墨打ちを行った。

石材上面番付

清掃後、石材の上面に墨により番号を記入した。石の面方向が上になるように記入を行うよう統一した。

石材上面写真撮影

番付・墨打ち終了後、各段解体前にクレーンによる写真撮影を行い、オルソ画像として記録した。また、掘削法面の上方から写真撮影を行うとともに、各面の通りがわかるよう隅角部から写真撮影を行った。さらに、石材調査の一環として、各段の1石ごとの石材の上面写真を撮影した。左右の石材との当たりや石材の向きが判別できるよう留意しながら撮影を行った。

盛土調査

工事においては天守台を概ね上・中・下層の3層に分類し、それぞれ2箇所で不攪乱サンプルおよび攪乱サンプルを採取し、土質試験を行った。

盛土調査については、香川大学工学部との連携事業としても実施した。香川大学の機材を活用することで、より細かな土質試験や各種調査を実施した。まず、各段において直径5cmの円筒モールにて不攪乱サンプルを採取し、土質試験を行った。また、平板載荷試験の代わりとして、各段において自重を反発力として用いた簡易支持力試験を実施した。さらに、ボーリング調査の代わりとして、簡易貫入試験を実施した。

栗石調査

各段の各面において1m四方をサンプルとして栗石の角礫・円礫別の粒径の調査を実施した。1m四方の枠を作成し、枠の内側で表面に出ている石材に絵具を混ぜた水をスプレーし、絵具が付着した石材をカウントした。

トレンチ調査

天守台では中央に東西および南北方向のトレンチを設定し、幅1m、深さ約1m程度をバックホーにより慎重に掘削し、人力で壁面の精査を行った。その後断面状況の確認を行うとともに、断面図の作成を実施した。この際、通常の発掘調査で実施する土色・土質の記録に加え、山中式硬度計を用いて、土の硬さの記録も行った。

盛土掘削

盛土掘削に際しては、文化財専門員立会のもと遺構等の存在を確認しながら、慎重に掘削を行った。掘削には主に平爪を装着したバックホーを用いた。掘削した土はモッコに入れ、クレーンで吊り上げ、トラックに積載し、仮置き場まで搬送した。

栗石掘削

バックホーと人力の併用で栗石掘削を行った。築石の石尻が見えるまで栗石の撤去を行ったが、その際バックホー等の衝撃により築石が動かないよう留意した。また、栗石層中から五輪塔や石臼等の石造物が出土したが、その前面の築石の石材番号を出土位置として記録し取り上げを行った。また、築石の背後の押石や築石間の介石の状況に留意しながら掘削を行い、押石等栗石層中に見られた大振りの石については前面の築石の後ということが分かるよう「A-3-15-後」のように記録して取り上げた。掘削した栗石はモッコに入れ、クレーンで吊り上げ、トラックに積載し、仮置き場まで搬送した。

石垣解体

築石の石尻が見えるまで栗石の撤去を行った後、築石の解体を行った。解体の方法は、ワイヤーを用いてクレーンで吊り上げ、トラックに積載し、仮置き場まで搬送した。解体に際しては、文化財専門員および石工の立会いの元、石材種や大きさ、積み方などの調査を行い、石垣石材調査カードを作成するとともに、割れ石については石材の表面の形状をベニヤ板を用いて型取りを行った。なお、1石解体ごとに、石垣の上下方向の向きや下部石材との当たり、介石等の状況がわかるよう側面から写真撮影を行った。

石材等管理

仮設ヤードを石材等の仮置き場とした。石垣石材は、各面ごとに整理して仮置きした。通常であれば、石材が重ならないよう平置きするが、石材置き場が不足しており、やむを得ず、石材番号が容易に判別できるよう留意しながら石材を立て掛けるように置いた。また、復元までの間に石材番号が消える可能性も考えられたため、シートで保護するとともに、各石材の位置を略図で記録した。栗石は、台形に盛り上げ保管した。盛土も台形に盛り上げたが、風雨による流出を防止するためシートを張り養生した。

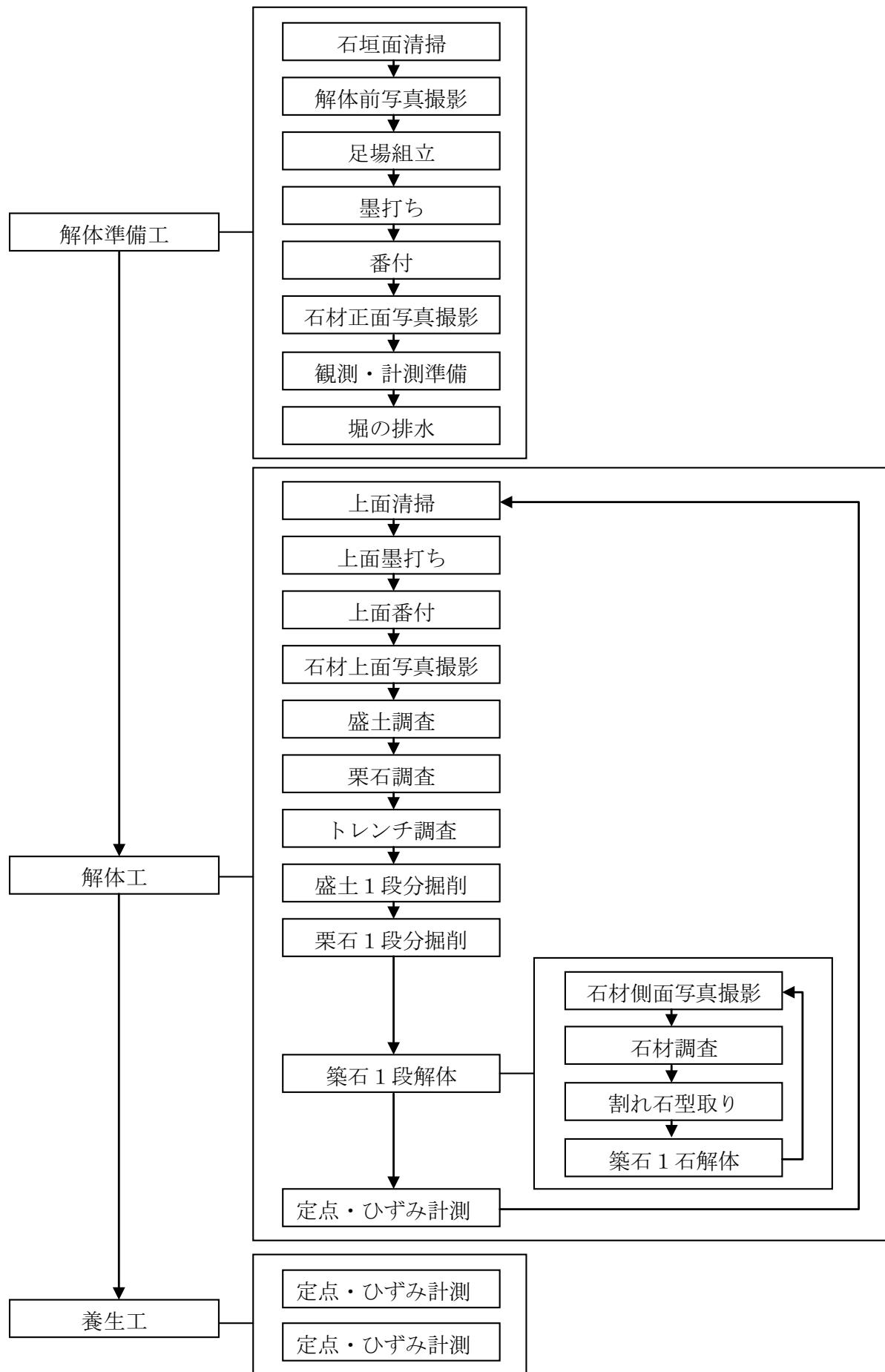
第3項 養生工

解体法面保護

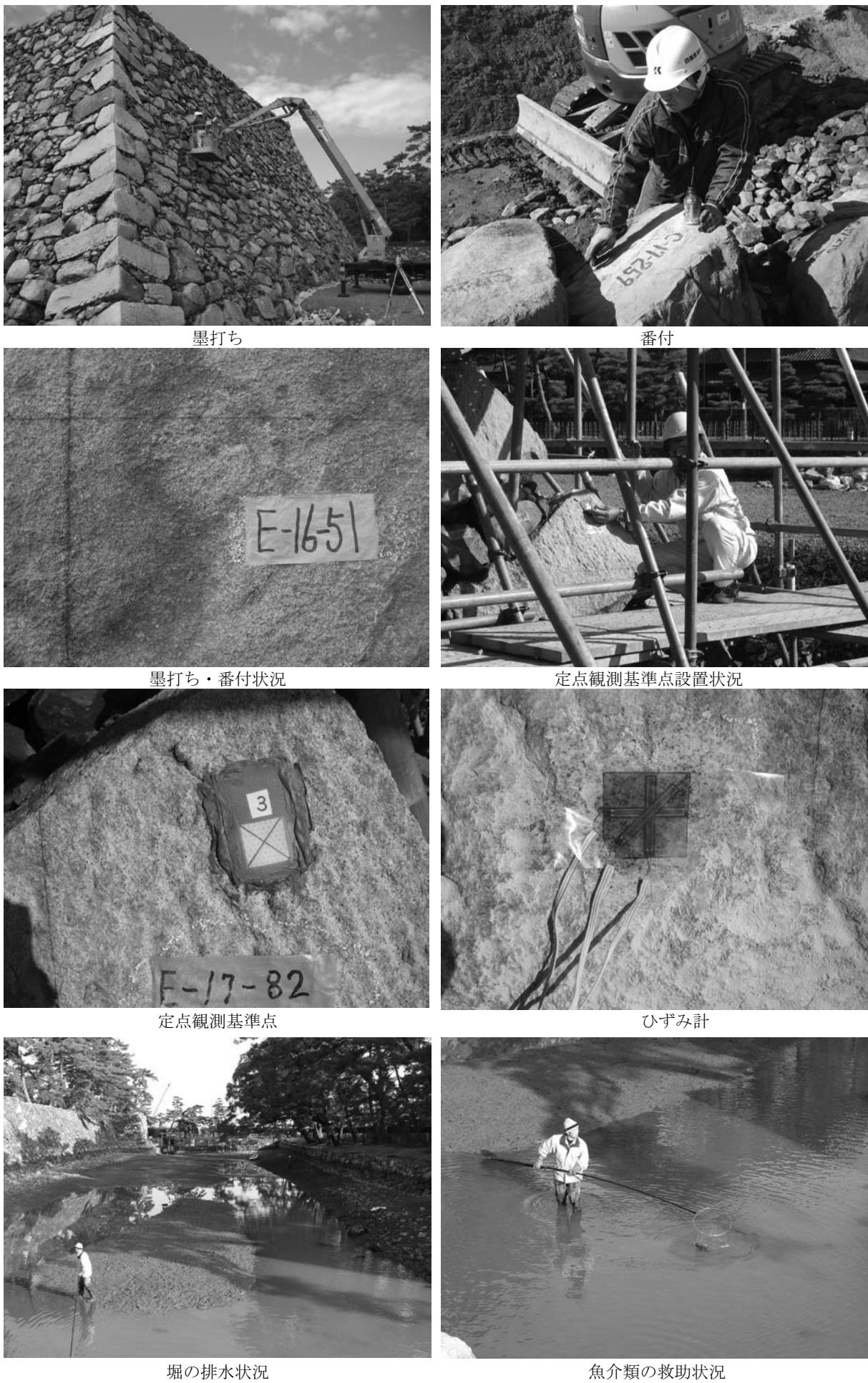
解体に伴い、掘削法面の保護のため順次上部よりシート張りにて養生を行った。シートは、耐久性・景観を考慮し、厚手の深緑色のシートを用いた。また、安全勾配にて法面掘削は行ってはいたが、積直し完了まで長期間を要するため、シート上部に木枠を組み、木枠の交点に鉄製のピンにて盛土に固定することで、法面の強化を図った。

干満対策

内堀では、堀の水位を元に戻すと、常に干満が生じることになり、掘削した法面の盛土が浸食される恐れがあった。このため、掘削法面のうち、海水の影響が予想される範囲において法面前面に不織布を設置し、その上部からシートにて養生を行い、その上部に解体した栗石を用いてシートの押さえとした。



第4-24図 解体手順模式図



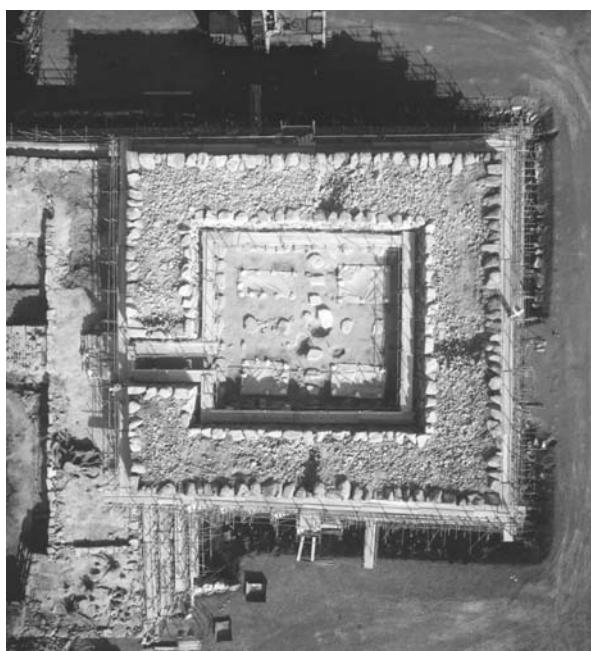
第4－25図 解体作業状況（1）



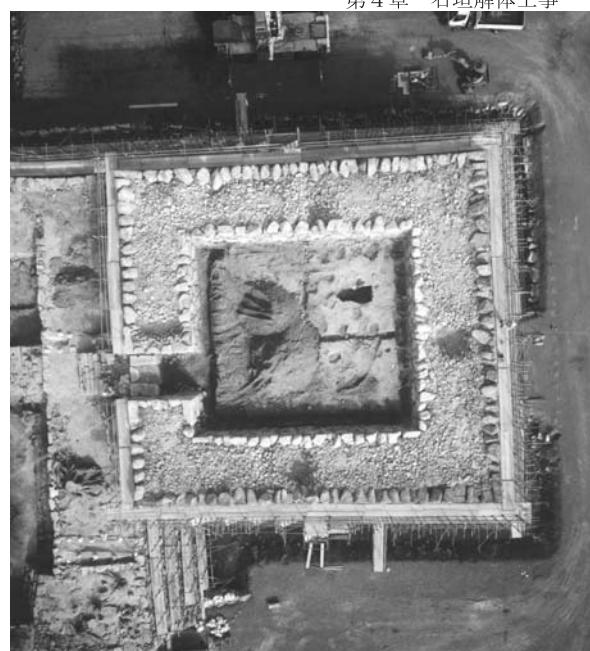
第4－26図 解体作業状況（2）



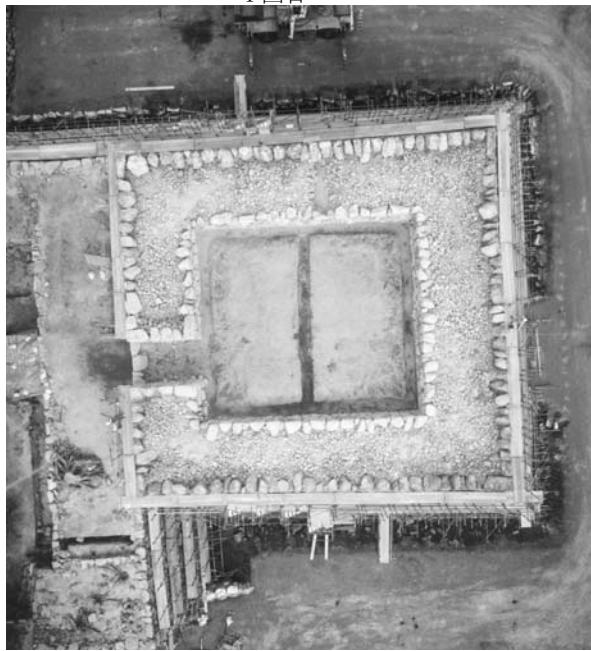
第4-27図 解体作業状況(3)



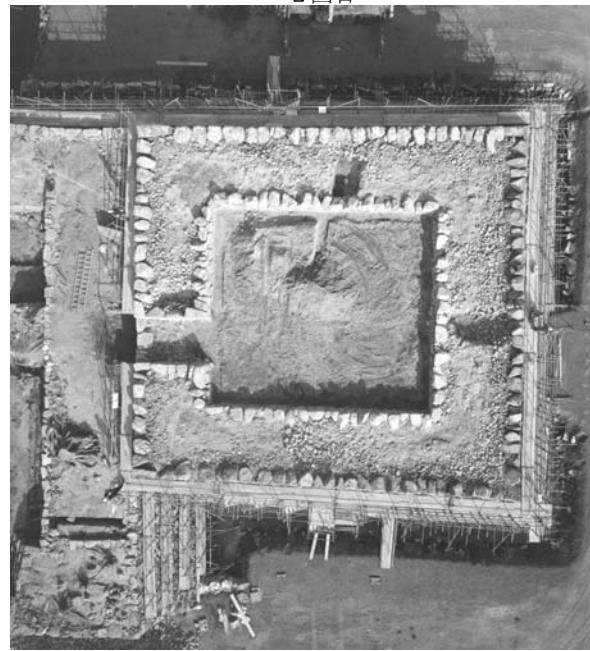
1回目



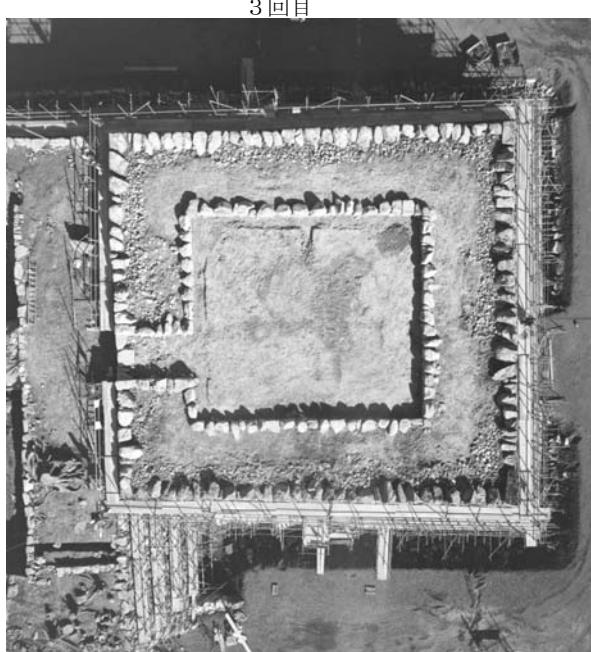
2回目



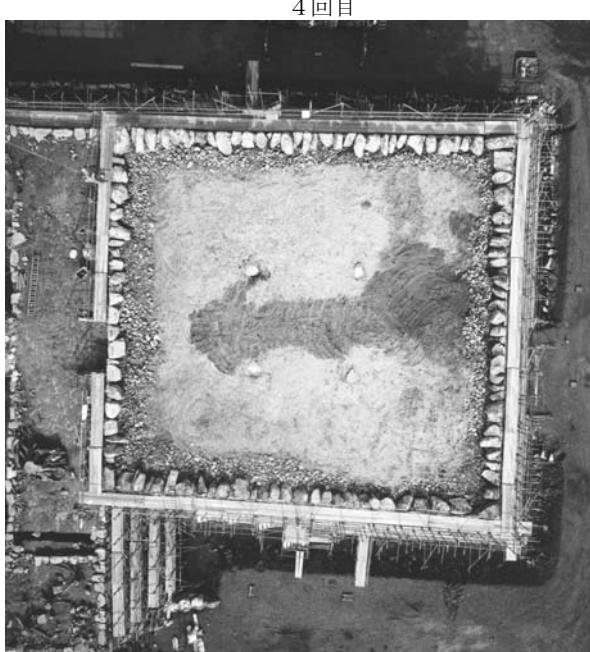
3回目



4回目



5回目



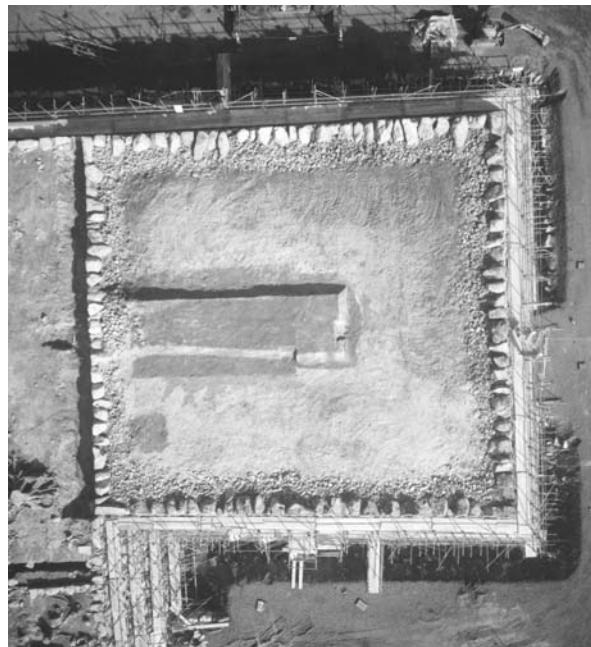
6回目

第4-28図 解体作業1回目～6回目状況

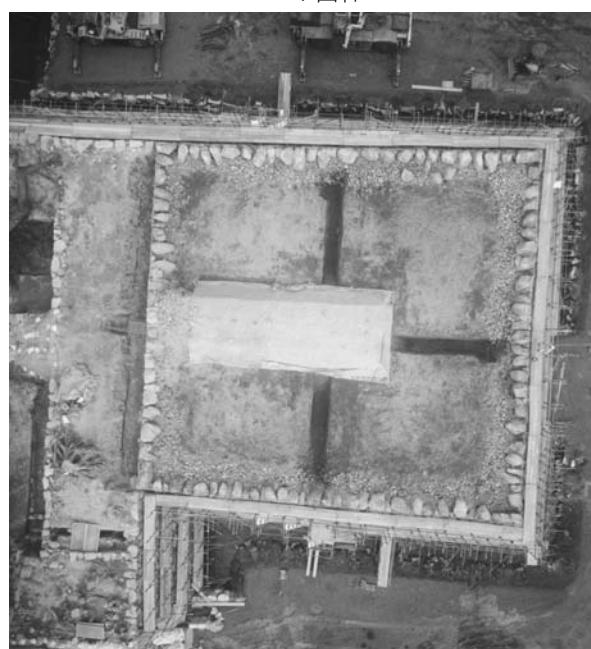
第4節 解体手順



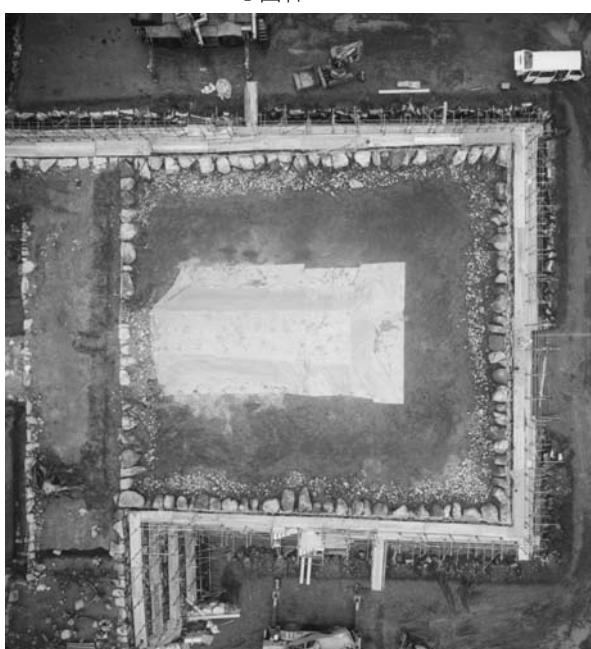
7回目



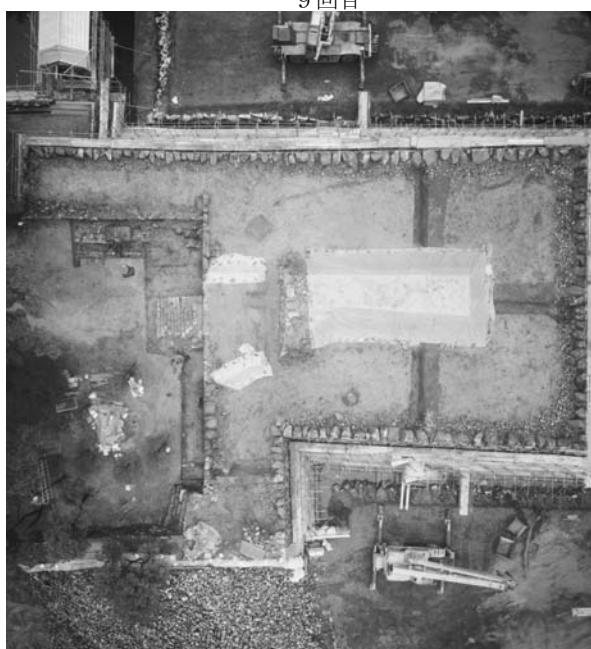
8回目



9回目



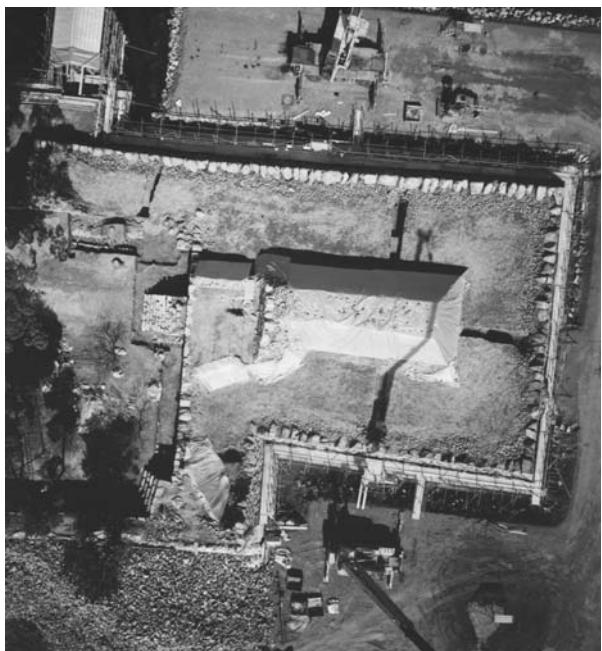
10回目



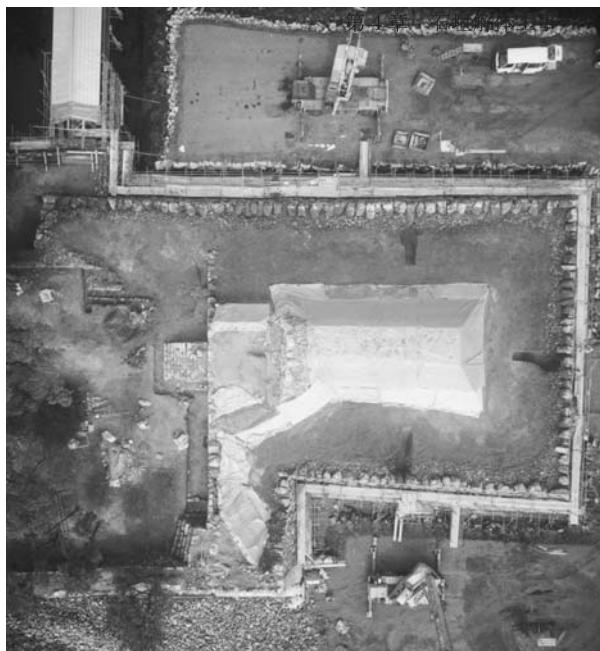
11回目



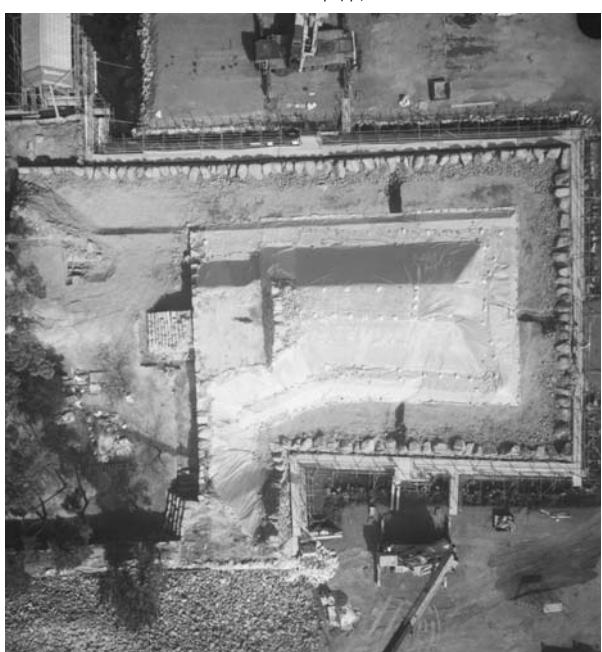
12回目



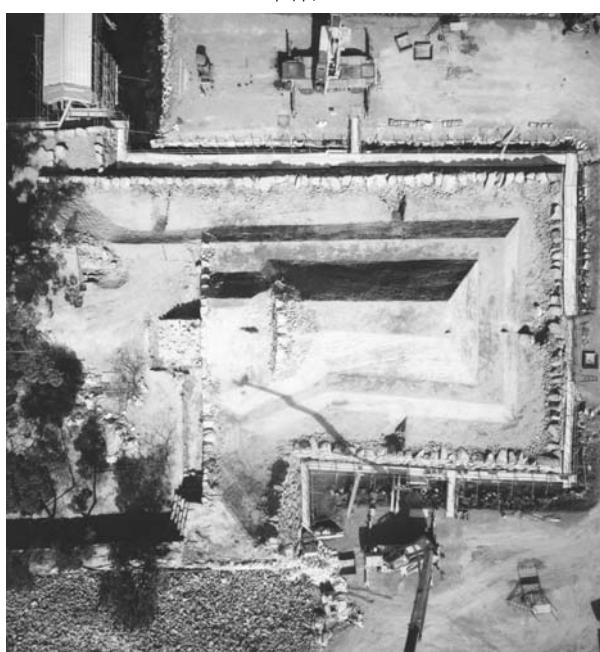
13回目



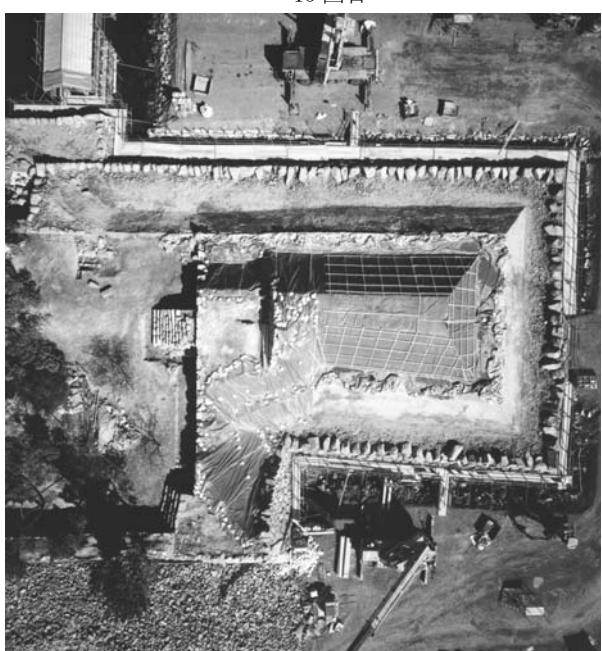
14回目



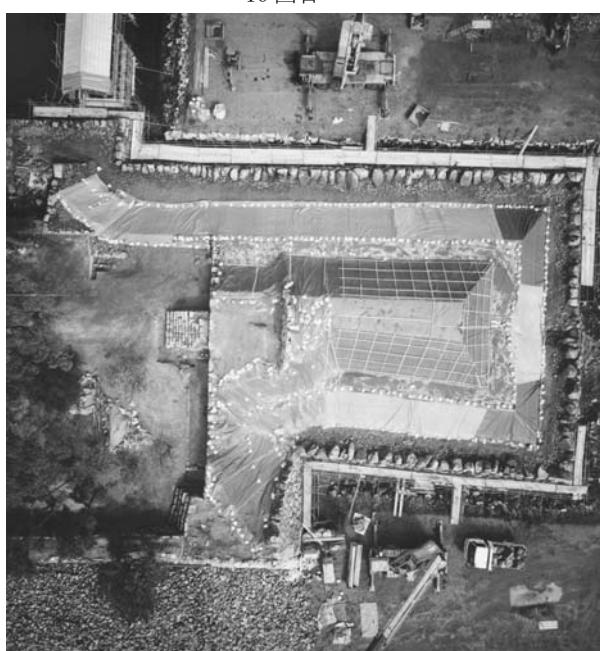
15回目



16回目

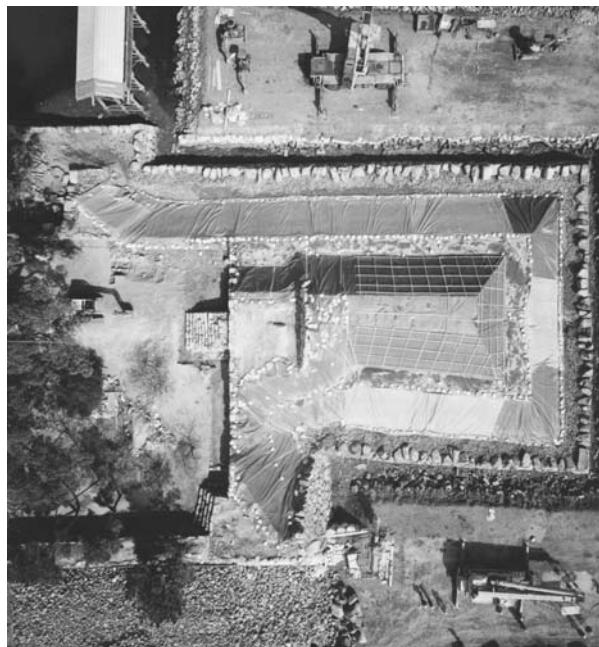


17回目

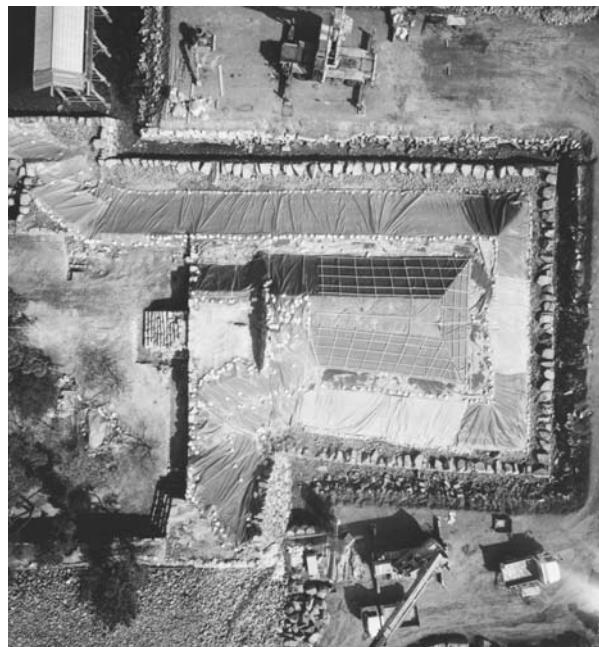


18回目

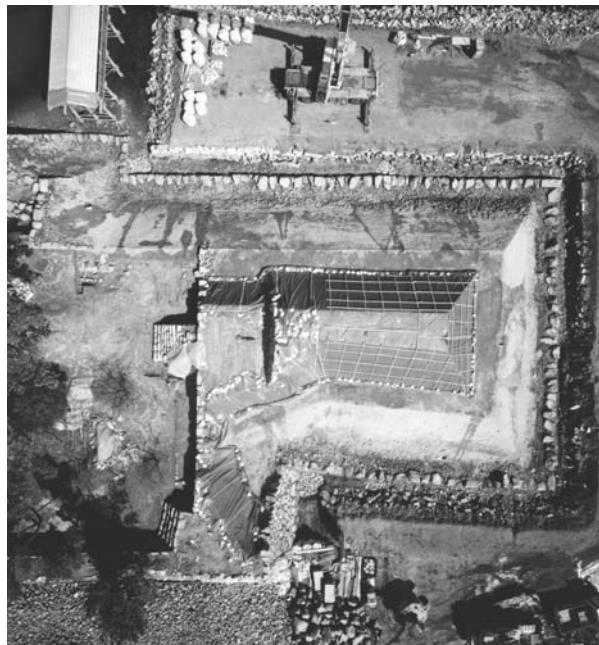
第4-30図 解体作業時 13回目～18回目状況



19回目



20回目



21回目（最終解体状況）



解体前状況

第4－31図 解体作業 19回目～21回目・解体前

第5節 施工監理

施工監理委託

石垣解体工事は、平成19～20年度の2ヶ年にわたって実施した。工事監督は高松市公園緑地課が務め、教育委員会文化財課と連携して工事を進めた。また、本工事が石垣遺構の解体という特殊な工事であることから、施工監理を外部に委託した。工事監理業務名および履行期間、受注者は以下のとおり。

業務名 史跡高松城跡天守台石垣解体工事監理業務委託

履行機関 平成19年9月28日～平成20年4月30日

受注者 株式会社空間文化開発機構

業務内容

工事施工についての総括指導、全体工程・施工計画書の承認、設計図書の意図説明、施工図と設計図の照合・整合指導、設計変更に伴う工事費の査定、設計変更等に伴う設計図等の訂正・修正、主要段階別工事の確認、出来高の確認、しゅん工検査の立ち会い、しゅん工引き渡し関係書類の確認、石垣定点観測、その他必要な監理業務である。なお、定点観測の詳細については第5章の第4節第7項に示す。

工程会議録

工程会議は隔週で行うことを基本とし、その他必要に応じて開催した。出席者は、高松市都市整備部公園緑地課および教育委員会文化財課、工事請負者（現場代理人）、工事監理者。以下に年度毎に開催一覧と会議録を示す。

第4-2表 史跡高松城跡天守台解体工事監理業務委託（平成19年9月28日～平成20年4月30日）

回数	日付	内 容	場 所
1	平成19年10月1日	第1回 工程会議	現場
2	10月23日	第2回 工程会議	現場
3	11月6日	第3回 工程会議	現場
4	11月19日	第4回 工程会議	現場
5	11月26日	第5回 工程会議	現場
6	12月10日	第6回 工程会議	現場
7	12月25日	第7回 工程会議	現場
8	平成20年1月8日	第8回 工程会議	現場
9	1月15日	第9回 工程会議	現場
10	1月22日	第10回 工程会議	現場
11	1月25日	西田委員個別指導	現場
12	1月31日	第11回 工程会議	現場
13	2月7日	第12回 工程会議	現場
14	2月18日	第13回 工程会議	現場
15	2月29日	第14回 工程会議	現場
16	3月10日	第15回 工程会議	現場
17	3月18日	第16回 工程会議	現場
18	3月28日	第17回 工程会議	現場
19	4月3日	第18回 工程会議	現場
20	4月25日	第19回 工程会議	現場

第1回工程会議（平成19年10月1日）

- ・前回石垣会議の意見を参考に石垣の修理範囲が変更になったことを受け、本工事の石垣解体範囲を別図に変更する。天守地下1階の礎石解体工事を追加するので、築石同様に番号を付け、墨打ちを行うこと。
- ・番号付けする積石の目安は、タテもしくはヨコの長さが20cm以上のものとする。ただし、重要な石についてはこの限りではない。
- ・各礎石の墨打ちは通り心でタテヨコ必ず2本打ち、交点および端点（1石につき5点）の高さを記録すること。
- ・番付け確認は完成した面から隨時行っていくこととする。
- ・各段で天端部分に墨打を行い、積直す際に平面位置の基準とする。
- ・墨打ち（50cmピッチ）のヨコは標高0mを基準とし、タテは地下1階の断面位置を基準に東西南北のグリッドを切り、これを全ての石垣面の基準とする。
- ・地下1階入口脇の墨書きされた積石への墨打ちは行わないこと。また、解体後は雨により墨書が消えないように、シート等にて養生すること。
- ・設計図面の整合性を確認するため、現地測量（各面の石垣高さ、長さ等を計測状況を撮影）を行い記録すること。
- ・施工計画書を速やかに作成し、監理業者の内容確認を受けること。
- ・打合せ記録簿等は監理業者のチェックを受け、監督員に提出すること。
- ・週間工程表を前の週の金曜日までに、公園緑地課、文化財課、監理業者へFAXすること。
- ・地下1階部分の施工手順を細かく記載し、発掘調査との調整が図れる資料を作成すること。
なお、地下1階部分の施工手順は①天守台天端および地下1階部分の礎石解体②内側（地下1階）石垣解体③外側石垣解体④栗石撤去とする。②～④は各段毎に作業すること。
- ・埋め立てた範囲だけでは石材等の仮置き場が不足するため、積石を積重ねるなどの工夫が必要である。撤去栗石を本丸南側の石垣に当てて置く場合は、緩衝材として大型土嚢等を設置すること。
- ・天守西側の発掘調査は10月頭より、約3週間行う予定。

第2回工程会議（平成19年10月23日）

- ・週間工程表説明。
- ・今後の作業スケジュール説明。
10/24～11/3の間で足場の設置を行い、11/12から石垣解体作業を始める予定。
- ・鞘橋の一部解体は、石垣修理後の橋の復元の際に可能な限り部材を再利用するので、橋の構造、材の継ぎ手を考慮して解体すること。また、解体部材は城内に仮置きすること。
- ・鞘橋の解体範囲は施工図を建造物会議西会長に確認して頂き、意見を頂くこととする。
- ・11/6に鞘橋の解体範囲の確認を行うので、現場に解体範囲を示しておくこと。

- ・歪み計を設置する積石（破石）が決まつたら、監理業者に連絡すること。
- ・天守西側の発掘調査で発生した残土は、大型土嚢に入れいつでも移動可能な状態にしておくこと。
- ・ヤード南端の埋め立ては庵治石等の破材にて埋め戻すこととする。作業時は干潮時に水門を閉めて行うこと。埋め戻す細は、石垣遺構への影響を考慮し、石垣前面へコンクリートパネルを設置し、底面にシートを設置して埋め戻すこと。
- ・間詰め石は2mピッチのグリッドを決めて、グリッド毎に袋に入れて保管する。番付した石材は、間詰めの場合も築石と同様に保管管理すること。
- ・石材カルテの添付写真は石垣正面写真、上面写真、側面写真とする。
- ・施工計画書の提出を受け内容確認を行うので、訂正等あれば速やかに対処すること。
- ・監理業者が11/6に定点測量のターゲットを設置するので確認してほしい。

第3回工程会議（平成19年11月6日）

- ・進捗状況報告。（準備工80%完了）
- ・週間工程表説明。
- ・請負者より地下1階部分の解体手順方法について提案を受ける。
→手順については、再度協議の上、再提出するよう指示。
- ・11/12より地下1階の石垣解体工事を開始する。1段（約20m²）を5日で解体して、4段を1ヵ月で解体完了させる予定。12月上旬に解体が完了するので、次回委員会を地下1階の解体に合わせて行うこととする。
- ・石材仮置き場の配置計画は提案するものを承認する。 *築石は各面毎に集石
- ・地下1階部分の解体が完了した時点で土質試験を実施して、その成果を踏まえて掘削勾配を決めるよう指示。
- ・鞘橋の撤去範囲について現場にて確認。
→解体範囲は設計通りとし、中引き材については途中で切断することとする。
なお、解体した部材は橋の床板に仮置きしておくよう指示。
- ・鞘橋脇の転落防止柵は、再利用しないことから解体時に切断しても構わない。
- ・定点測量の対象石材（18石）を現場にて決める。なお、測量誤差を補正するために、堀の外側に基準点を3点設置。
- ・次回より石垣1段が解体完了した毎に工程会議を開催する。

第4回工程会議（平成19年11月19日）

- ・進捗状況報告。
- ・週間工程確認。
- ・12月2週目に地下1階掘削完了予定。
- ・地下1階内の発掘調査にかかる掘削は監督員指示の下、工事で行うこと。

- ・土質調査を行った後、掘削勾配を検討するので土質調査データを監理業者に知らせること。
- ・H面の解体範囲はF面とH面間の栗石幅を調査した後、F面裏込栗石の掘削勾配を確定し、H面に影響する箇所までとする。
- ・天守へ上の下側の階段は設計に入っていない。復元後の姿をどうするのか検討する必要がある。
- ・南面（E面）は日射による温度変化により他の面より風化が多く見られ、想定している数量より多くなる見込みである。→少々の欠けた石は再利用とする。
- ・地下1階工事の工程を見直し、効率よく工事および発掘調査を進めること。
- ・図化作業中、作業が手詰まりとなるなら上段階段の撤去を行うこと。
- ・定点観測は3段目解体後行う。次回の予定は11/30。

第5回工程会議（平成19年11月26日）

- ・進捗状況報告。
- ・週間工程確認。
- ・H面裏込栗石幅の調査を行い、面より1,800mm、平均裏込栗石幅1,000mmと確定。監理業者はH面の工事減となる図面および数量を提出すること。
- ・地質調査を近日中に行うこととし、データを監理業者に知らせること。
- ・定点測量を12/1（土）に実施する。
- ・12/3（月）から鳥居、灯籠等の撤去を行うこと。なお、撤去工事は当初設計に入れるため図面を作成すること。（鳥居・灯籠等の撤去は高松市教育委員会2008『史跡高松城跡整備報告書 第3冊 玉藻廟解体・記録保存調査報告書』参照）
- ・12/4（火）10:00から石翔会（石材業者の会）が工事見学に来るため、事故のないようにすること。
- ・現地説明会の際、現地へは桜の馬場から入るので通行できるように石材を移動させること。

第6回工程会議（平成19年12月10日）

- ・進捗状況報告。
- ・週間工程確認。
- ・年末の作業は28日まで、年始は4日からとするが5日までは準備期間とし、重機を用いる作業は7日からとする。なお、年末年始の安全パトロール計画や連絡先を提出すること。
- ・年始からは1段当たり4日で施工することを目標とし、重機や人員を増やすこと。なお、新体制の作業計画書を提出すること。
- ・5段目解体後、G面側のみ足場を撤去してG面根石発掘作業を行うこと。しかし、石積が2m程度残る状況であるため安全面には注意を図ること。
- ・次回の定点測量は8段目と15段目に行うこと。
- ・次回工程会議は地質試験の結果からG面の解体範囲を決定してからとする。なお、根石はできるだけ残すこと。解体範囲は委員会に意見を求める。

- ・地質調査箇所は 14 日に西田委員が来られるので確認すること。
- ・掘削作業は 8 段目解体後（段切り H = 7.80 m）から行うこと。
- ・F 面の裏込栗石幅は石積面より 1,800 mm に確定。地質調査結果にもよるが H 面解体は取りやめとする。しかし、クスノキの根株を上面部撤去する際に影響する石積みは解体すること。
- ・次回石垣会議は 1/15（火）13:00～

第 7 回工程会議（平成 19 年 12 月 25 日）

- ・請負者より進捗状況報告。
- ・週間工程確認。
- ・1/14 より 2 班体制で解体工事を進める予定とのこと。
- ・年末の工事休止中の現場見回り体制を説明（休止中は毎日実施）
- ・請負者より 1 回目の土質調査結果を提出。なお、西田委員が 12/14 に現場視察された際に、今後の土質調査箇所は同一面での調査が望ましいとの指摘を受けたことの報告を受ける。
- ・今後の石垣背面の掘削勾配および掘削法面の法裾位置について協議。
→掘削位置および勾配は、天守台西側の石垣を可能な限り残すために、設計通りの掘削を行い、解体がある程度進んだ段階で、掘削位置および勾配の見直しを行うこととする。
- ・解体工事完了後に掘削法面の浸食防止措置を講じる必要があるので、次回石垣会議の協議項目とする。
- ・石垣（H 面）はクスノキ伐根で影響を受ける範囲のみ解体する。
- ・1/15 の石垣会議は、現場視察の間は作業を休止すること。また、現場代理人は同行するよう指示。

第 8 回工程会議（平成 20 年 1 月 8 日）

- ・進捗状況報告。
- ・週間工程確認。
- ・2 班体制での解体工事を 1/14 から 16 日に変更する。
- ・請負者より天守台礎石の解体数量を受け取る。表面積 34.6 m²
- ・石垣会議での検討内容について協議。

協議項目

- ①石垣解体範囲
 - ②石垣背面の掘削勾配、位置
 - ③法面養生および補強方法
 - ④法裾養生方法
- 以上の項目について協議資料を作成する。

- ・概算の変更設計を行う。

第9回工程会議（平成20年1月15日）

- ・進捗状況報告。

7,8段目の間の空撮をしている。

解体は1/3程度完了し、割れ石の割合は13%である。割れ石は劣化と胴割れによるもので特にD面に多く、C面は少ない。元々弱い石材であったと思われる。

- ・地久櫓の養生マットはグリーンを使用し、ピン（鉄筋等）で固定すること。なお、マットは10m×10m内であれば形状を変えることができるので効率よく設置すること。
- ・I面前のクスノキ、マツは作業上の安全の問題から伐採することとする。
- ・掘削法面の補強はシート養生の押さえとして長さ1.5mの鉄筋をランダムに打つこととする。
- ・法面裾保護の吸出し防止材は朽ちない丈夫なものを使用し、埋め殺しとすること。

第10回工程会議（平成20年1月22日）

- ・進捗状況報告 天守西側のクスノキ、マツの伐採完了。
- ・クスノキの根は撤去せず、地際で切り落とし残りは埋めること。
- ・マツの根は石垣解体に伴い、撤去すること。
- ・仮設ヤードに築石、栗石等が全部置けるか、シミュレーションしてみること。
- ・遮水マットは請負者提案のものを承認する。重ねしろを考慮した場合、全体でのロス率を計算すること。
- ・法面養生案（2案）を説明。

共通仕様：切土法面へ遮水シートを張る。固定用のピンは異形棒鋼を加工し使用する。

シートが風で捲れないように、しっかりと固定するためのもので、石垣積み直し時は撤去することを前提に、あくまでも仮設工として施工する。

- ①ネット案・・・シートの上へ、仮設用養生ネットを張り、ピンにて固定する案。

この案は施工性は良いが、ネットでの頭部の固定は不完全といえる。

- ②枠組み案・・・①案と比べ手間はかかるが、頭部の固定は強固なものになり、ある程度の効果が見込める。

- ・事務局側としては②案が現場に適していることを西田委員へ説明し、ピンの長さ、配置（間隔）について意見を求めることがある。
- ・シート押さえの構造は、監理業者と西田委員で相談し工法を決定すること。
→西田委員と1/25(15:00)関西地盤研究センターにて協議予定。
- ・一段目の養生は解体工事を一旦止め、作業に当たること。
- ・具体的工法が決まり次第、詳細図および工事費を提出すること。
- ・現在、標高7mに近い部分まで解体を終えているが、地盤および栗石の状況は上部と変化がない。
次回工程会議にて、2段目の中段勾配について結論を出す必要がある。
- ・石垣H面に取り付く石段解体は最後に行うよう指示。

- ・16日より2班体制で、解体工事を行っているが、現在の進捗率からすると、解体完了時期は3月末となるとの報告を受ける。
- ・1月末の段階で、工期延長、工事費の増減について結論を出す必要がある。

西田委員視察（平成20年1月25日）

- ・現在の工事進捗状況を報告。
- ・法面養生案（2案）を説明。

→土質調査の結果から判断すると、切土勾配を1割にした場合、安全率が1.1となる。通常安全率は1.2を目安とすることから、何らかの対策を講じた方がいい。この2案を比較検討した場合、法面安定の観点からして枠組み案を採用すべきとのこと。その上で以下の指摘を受ける。

1. ピンの長さが1.0mでは法肩付近の定着が短い。上部だけでも長くした方がいい。上部のピンの長さを増やせるのであれば、天端部分の引っ張りアンカーは不要。
2. ピンの間隔は、今回の条件下では理論上1.4mが最適となる。
3. 枠組みに使用する木材の断面は、出来るだけ大きくした方がいい。
4. ピン頭部と枠組みの固定は強固にする程、ピン設置の効果が高くなる。
5. 仮に下段の勾配を倒し、35度としても、法面全体が崩壊する場合を考慮し、栗石養生部分も含めて、ピンを設置した方がいい。

その上で、法面内部に雨水等が浸透しないよう、シートにてしっかりと養生すること。

- ・西田委員が2/7（午後）現場視察を行うので、次々回の工程会議の日程を合わせることとする。
- ・現在、各種調査データおよび仮想値にてFEM解析を行っている。今後は仮想値を今後得られる調査成果に入れ替える作業を行う予定。
- ・解析にはある程度の時間がかかるため、石垣解体後すぐには解析結果が出ない。積直しを始めるまで、ある程度時間があった方がいいが、あまり時間をおくと法面によくない。

第11回工程会議（平成20年1月31日）

- ・進捗状況報告。標高7m付近まで解体完了。
- ・石垣勾配が変化する標高7m部分（石垣高さの中間点）でも、築石背面の裏栗幅に変化は確認できない。ただし、部分的にC面の中央のみ築石面から約2.7mを測る。
- ・掘削範囲は判断し、後日連絡する。
- ・たとえ電波探査方法を用いても、表面から最長で2.0mまでの計測となり、内部構造は解体してみないと分からぬ。
- ・解体予定の最下段築石の下が仮に割れていた場合でも、今年度の解体は予定通りとし、割れ石の解体は積直し時に行うこととする。
- ・本工事は根石調査を含めて、3月の第3週目までに完了させるよう指示。
- ・そのために仮設足場の解体を早めに行い、解体工事と平行し、部分的にでも根石調査が行える

よう工程を調整するよう指示。

- ・これまでの進捗状況から仮置き場のスペースが不足する計算結果（約 600 m²）が出たことから、本丸および地久櫓台の前面（線路沿い）も置き場とすること了承する。
- ・それでも、築石の置き場が不足する場合は、北の丸へ運搬するよう指示。
- ・積直し時に必要となる新石の加工場は、新たに天守北側へ設けることとする。
- ・養生（遮水）シートの割付は、請負者提案の方法では施工性に問題があることから、再検討するよう指示。また、土の仮置き場についても、同色のシートを使用するよう指示。
- ・西田委員の指摘内容（1/25）を報告。→枠組み案とする
- ・現場にて、ピンの打ち込み試験を実施。
→ピンの長さ 1.5 m でも容易に設置可能なことから、ピンの長さは全て 1.5 m とする。
- ・枠組みに使用する材料は 45 × 90 mm で、次回打合せ時に西田委員へ提示する。
- ・クスノキの伐根に伴う石垣解体状況を確認。未解体部分に 2 石割れ石があるが、取り扱いについては、次回石垣会議で協議してもらうこととする。

第12回工程会議（平成20年2月7日）

- ・進捗状況報告→工程表通り進んでいる。
- ・解体した築石を本丸へ仮置きする際に使用する重機が、50t クレーンでは作業ヤードへ降ろすことが出来ないので、重機を解体して降ろす必要があるとの報告を受ける。
→重機の解体費用と新曲輪までの運搬費用を比較し安価な方を選択するとのことで、各々の費用を算出するよう指示。
- ・掘削法面の法裾位置は、現段階で一番幅の広い 2,700 mm を根拠に石垣下部の栗石控え幅を決めることとする。
- ・変更設計図面および数量を算出するよう指示。
- ・石材調査の内容は、各石質毎に石質区分、強度試験、産地特定を行うこと。ただし、産地を特定することは難しいので、地元の石工に聞き取り調査を行い、およその見当をつける。

西田委員意見聴取

- ・第2回、第3回の土質試験結果の報告を受ける。
→石垣中段付近の土は上部よりいくぶん締まっているが、それでも法面養生が必要な数値が出ているとのこと。
- ・法面養生の最終案を説明（現場にて試験施工の状況を確認）。
→事務局側が提示する工法を了承する。下段の掘削勾配を倒すことができるのであれば、倒した方がいい。さらに、法面裾部にもピン（長さは短くてもよい）を設置した方がいい。

第13回工程会議（平成20年2月18日）

- ・進捗状況報告→工程表通り進んでいる。

- ・栗石解体数量は栗石控え幅平均 2,000mm として算出することとする。
- ・変更設計として伐木、養生シート、埋戻し、東面仮設道掘削、新曲輪への運搬日数及びガードマン人数、その他必要項目の数量を算出するように指示する。
- ・C面、H面、J面、 α 面の追加解体箇所確認。なおC面及びJ面の隅角石（16-156）は極力残すように指示する。

第14回工程会議（平成20年2月29日）

- ・進捗状況報告。
- ・請負者よりトレーナー掘削量が約 180 m³になるとの報告を受ける。
- ・残土仮置き場の高さが 8m を越えることから、足下に大型土嚢を設置し安定化を図るよう指示
- ・請負者と文化財専門員で協議し、根石調査は 5 日間で行う予定。
- ・根石調査に先立ち水門付近に水中ポンプを設置し堀内の水位を下げることとする。
- ・水位の変化状況を見極め、場合によってはポンプの増設、工法の見直しを行うこととする。
- ・根石確認ためのトレーナー掘りを行う際に、小型の水中ポンプが必要となるので、準備しておくよう指示。

第15回工程会議（平成20年3月10日）

- ・進捗状況報告。
- ・水中ポンプの稼働状況と堀の水位変化について報告を受ける。
→順調に水位が低下していることから、ポンプの増設は行わないこととする。
- ・石材の仮置き状況が分かる資料を作成するよう指示。
- ・土質試験位置について、法面下部は栗石が多くサンプルを取ることができないことから、南面の計画高さで採取するよう指示。
- ・石材等の仮置き場については、ヤードおよび本丸内に全て置くことが可能との報告を受ける。
- ・石材および掘削残土の養生に必要なシート面積を算出するよう指示。
- ・根石調査箇所はトレーナーの延長上に設定する。

第16回工程会議（平成20年3月18日）

- ・進捗状況報告。
- ・根石調査状況を確認
- ・根石調査時に掘削した土は場外処分とする。ただし、場外搬出前に水気を切るよう指示。
- ・本丸に上げた重機を明日解体し、ヤードに降ろす予定。
- ・石垣解体状況を確認し、以下の理由から本工事での石垣解体範囲の変更を次回石垣会議で決定する。
 - ①石垣下部の裏込め栗石層は大量の土砂（粒子の細かい砂）が混在する。

- ②下から水が湧き出ることから、掘削することで法面が不安定になることを避ける。
- ③解体石垣の前面に設置したヤードとの距離がなく、安全に作業が行えない。
- ④他にも部分的に解体して判明した割れ石等があり、解体範囲の見直しを行う必要がある。
- ・養生のため法裾に設置する不織布のサンプルを確認。
→施工性のよい製品を採用する。

西田委員現場視察（平成20年3月18日）

- ・法面養生工を確認。
- ・石垣下部の栗石状況を確認。
→石垣背面の盛土の内、粒子の細かい砂が雨水により石垣前面へ流れてきたものである。ただし、築石部分に多く堆積していることから、その理由を探る必要がある。
- ・根石調査状況を確認。

第17回工程会議（平成20年3月28日）

- ・進捗状況報告。
- ・水門の開放は濁りの状況を確認しながら行うこと。なお、開放前は事前に連絡すること。
- ・入口部のゲート設置は他の公園で使用していたものがあるので高松市が寸法、在庫状況を確認し連絡する。使用できない場合は単管を組んだ簡易なものを設置することとする。
- ・新石材調達の資料となる岩質調査（分析）を行うことに決定。
- ・仮置きしている栗石は崩れないようネット補強を行うこと。
- ・石材破損箇所図を作成する。
- ・石垣面に養生しているシート等ができるかぎり見えないようにすること。
- ・本丸の階段が不安定な状態であるので土のう、シート等で養生すること。解体は20年度で行うこととする。
- ・現場内に残材が残らないよう清掃を行うこと。

第18回工程会議（平成20年4月3日）

- ・進捗状況報告。
- ・残土養生にはシートおよびネットを使用することとする。
- ・栗石養生には落石防止のためネットをかけることとする。
- ・トレンチ掘削数量が栗石と土混じりなのでそれぞれ算出するように指示。なおその他出来高数量を早急に算出するように指示。

第19回工程会議（平成20年4月25日）

- ・現場状況の確認。
- ・工事管理図書の確認。→一部修正、加筆して4/28に提出するよう指示。