特別史跡大野城跡整備事業 Ⅴ

平成 15 年 7 月豪雨災害復旧事業報告

福岡県文化財調査報告書第 225 集

― 上巻 ―

２０１０

福岡県教育委員会



被災前の大野城跡（提供：九州歴史資料館）

巻頭図版２（被災状況）



１　土塁の被災（尾花地区）



２　石垣の被災（大石垣）



1 土塁の調査（屯水地区）



2 土塁の調査（小石垣地区）

巻頭図版４（発掘調査）



１　城門の調査（太宰府口城門）



２　礎石建物跡近傍斜面の調査（猫坂地区）



北石垣城門から出土した鉄製軸受け金具

巻頭図版６（復旧工事）



1 土塁の復旧状況（太宰府口東方土塁）



2 石垣の復旧状況（小石垣）



1　土塁の復旧完了（太宰府口東方土塁）



2　石垣の復旧完了（北石垣）

巻頭図版８（復旧工事完了）



１　城門の復旧完了（太宰府口城門）



２　礎石建物跡近傍斜面の復旧完了（主城原地区）

序

特別史跡大野城跡は、白村江の戦いにおける敗戦を受けて、大宰府の北の守りを固めるために築かれた防衛施設です。『日本書紀』によりますと、その築城は天智５年（665）、百済からの亡命官人である憶礼福留、四比福夫の指導によるものと記述されています。また、その規模は実に壮大なものであり、土塁や石垣にて構築された城壁の総延長はおよそ８km にも及び、城内には時期を異にして約70棟の建物跡が確認されています。

このように、大野城跡は文献に記録される最古の城の１つとして、また、古代における東アジアの国際情勢を語る上で欠かせない遺跡でありますが、平成15年７月19日未明に発生した未曾有の豪雨により甚大な被害を受け、受け継がれてきた大切な遺構の多くを失いました。

福岡県教育委員会では、関係市町の協力を得て、平成16年度から６年間にわたる災害復旧事業を実施し、可能な限り被災前の姿、本質的価値の回復に努めました。

復旧工事に先立つ発掘調査では、これまで知られていなかった城門遺構が４箇所も新出し、土塁や石垣の構造や構築方法に関して多くの知見を得るなど、これまでの研究を補って止まない多くの成果を得ることになりました。

また、復旧工事に際しては、大変困難な作業の連続でしたが、古代の土木技術を可能な限り踏襲することを目標としながら、今後の防災対策にも配慮した復旧を無事完了することができました。

本書は、災害復旧事業を遂行していく上での過程となる、測量、発掘調査、設計、工事における考え方、保存修理方法等を中心に、被災から事業化までの流れや災害復旧事業計画の立案例などについても記しております。災害の発生は望まれるものではありませんが、本県における災害復旧の事例が、他の遺跡において活用されることがあれば幸甚に存じます。

最後になりましたが、本事業の遂行におきましては、大宰府史跡調査研究指導委員会・大宰府史跡整備指導委員会の諸先生方をはじめ、文化庁や太宰府市・大野城市・宇美町の各教育委員会、調査・設計・工事などに携われた方々に多大なる御指導と御協力をいただきました。ここに、記して深甚の謝意を申し上げます。

平成22年３月31日

福岡県教育委員会

教育長　森山　良一

『特別史跡大野城跡整備事業Ⅴ』の刊行にあたって

特別史跡大野城跡の考古学的調査は太平洋戦争以前には長沼賢海氏の城内諸施設の調査、戦後は鏡山猛氏の古代山城の調査・研究へと継承・発展してきました。そして昭和43年（1968）福岡県教育委員会主催による大宰府史跡の発掘調査が発足し、大野城跡の調査も実施されました。現在では大宰府史跡調査研究指導委員会のもとに、県立九州歴史資料館が調査研究にあたっています。さらに整備事業にかかわる課題を処理するために、地元有識者による大宰府史跡整備指導委員会が結成されて、基本的に年２回開催されてきました。具体的には文系・理系両分野の関係諸学７名の委員で構成され、調査結果の報告と現地検討ともあわせて周到な整備事業をすすめてまいりました。

平成15年（2003）７月19日未明、太宰府市やその周辺を襲った集中豪雨は当地方に甚大な被害をもたらし、大野城跡においても崖崩れや土砂流出などが宇美町・太宰府市・大野城市に及び360箇所以上を数えました。福岡県教育庁総務部文化財保護課では、大規模遺跡対策・災害復旧班を結成し、関係市町ともはかって復旧事業にあたり、平成16年度から21年度まで６年をかけて終了に至りました。この間、崩壊箇所の発掘調査や当該地周辺の地形・地層・環境調査によって、従来の城跡構造知識を一新するはるかに大きい規模と工法が明らかにされ、現代の土木工法にも通ずるような幾多の古代人の叡知に触れて驚嘆させられたことでした。整備指導委員会では、それらの成果を尊重しながら古代の姿を再現してゆく復元工法を、復旧班の担当諸氏と検討協議してまいりました。たとえば、石垣の築成技法・用石の形状、土塁の構造・築成技法、新発見の四城門の構造などを究明する調査と観察から始まり、その復旧にあたっては当該箇所の地形・地層を検討し、高く険阻な箇所では復旧資材を運ぶために仮設モノレールを利用する方法を採用するなど、復旧作業にあたっての苦労も少なくありませんでした。そして、学術上数々の新しい成果のみならず、現在行われている西日本各地の古代山城の整備事業にも参考すべき多くの成果があげられましたことは、今後の貴重な指針となるであろうことを確信する次第です。関係機関や担当諸氏の労に多謝するとともに本報告書が広く活用されることを望みます。

平成22年３月31日

大宰府史跡整備指導委員会

委員長　小田　富士雄

例　言

1　本報告書は、平成15年７月19日未明の豪雨により被災した特別史跡大野城跡において、福岡県教育庁総務部文化財保護課（以下、文化財保護課）が事業主体となり文化庁の補助を受けて実施した災害復旧事業（以下、本事業）の報告書である。報告書名は、『特別史跡大野城跡整備事業報告書Ⅴ』（以下、本報告書）である。

2　本事業については、文化財保護課が事業総括を行い、九州歴史資料館・太宰府市教育委員会・大野城市教育委員会・宇美町教育委員会の協力を得て実施した。

3　本事業では、平成16年度から平成21年度までの６年間を正式な事業期間とする。ただし、平成15年度には百間石垣において一部先行して事業が実施された。

4　本事業では、地形測量・発掘調査・実施設計・復旧工事のほか、災害復旧に必要な業務を実施し、遺構の復旧を通じて、被災前の姿ならびに被災前に有していた本質的価値の回復あるいは残された遺構の保全を目的とした。

5　本報告書の編集は、上巻を入佐友一郎（文化財保護課）、下巻を小澤佳憲（文化財保護課）が担当した。

6　本報告書の執筆分担は以下のとおりである。

Ⅰ－１，４	入佐友一郎
Ⅰ－２，３	小澤　佳憲
Ⅱ－１	伊﨑　俊秋・田上　　稔（文化財保護課）
Ⅱ－２～４	入佐友一郎
Ⅲ－１，３，６，７，９～12	入佐友一郎
Ⅲ－２，８	田上　　稔
Ⅲ－４	城戸　康利（太宰府市教育委員会文化財課）
Ⅲ－５	入佐友一郎・城戸　康利・井上　信正（太宰府市教育委員会文化財課）
Ⅳ	小澤　佳憲・齋部　麻矢
Ⅴ	入佐友一郎

7　本報告書に掲載されている写真については、文化財保護課・九州歴史資料館・太宰府市文化財課・㈱宮原土木建設・㈱古賀組・㈱九州緑化産業・㈱高山組・㈱才田組・㈱埋蔵文化財サポートシステム・㈱オービットが撮影したものを使用した。

8　本報告書に掲載した設計図は、文化財保護課の委託を受け、㈱スリーエヌ技術コンサルタント・㈱中桐造園設計研究所・㈱第一技術コンサルタント・㈱アーバンデザインコンサルタントが作成したものを使用した。また、図面の修正においては木村博志の協力を得た。

9　本報告書文中で使用する単位については、理解しやすい単位に適宜読み替えを行った。

10　本事業については、次の方々から適切な指導助言ならびに御協力をいただいた。

文化庁記念物課、大宰府史跡調査研究指導委員会・大宰府史跡整備指導委員会の各委員、福岡県農林水産部林業振興課、福岡県環境部自然環境課、福岡県福岡農林事務所、福岡県粕屋保健福祉環境事務所、福岡県筑紫保健福祉環境事務所、太宰府市・大野城市・宇美町の文化財主幹課ならびに関係機関、福岡県立四王寺県民の森管理センター、四王寺区長ならびに住民の方々

目　次（上巻）

巻頭図版

序

例言

目次（上巻）

第Ⅰ章　遺跡の概要 …… 1

第１節　自然的環境 …… 1

第２節　歴史的環境 …… 3

第３節　史跡の概要 …… 7

第４節　既往の整備事業 …… 12

第Ⅱ章　災害復旧事業の経緯・組織と経過 …… 14

第１節　被災から事業化まで …… 14

第２節　災害復旧事業計画 …… 19

第３節　事業の実施体制 …… 23

第４節　災害復旧事業の成果 …… 25

第Ⅲ章　災害復旧事業の報告 …… 28

第１節　遺構の崩壊に関する総括的分類とメカニズムの検討 …… 28

第２節　百間石垣 …… 32

第３節　太宰府口・尾花地区 …… 61

第４節　原地区 …… 86

第５節　大石垣地区 …… 92

第６節　鮎返り地区 …… 116

第７節　猫坂地区 …… 123

第８節　屯水地区 …… 143

第９節　北石垣地区 …… 169

第10節　主城原地区 …… 205

第11節　小石垣地区 …… 219

第12節　測量成果のとりまとめ …… 251

以下、下巻

第Ⅳ章　発掘調査の報告

第Ⅴ章　総括

第Ⅰ章　遺跡の概要

第１節　自然的環境

１－１　遺跡の位置と地理的環境

大野城跡は、福岡県大野城市・太宰府市・宇美町の２市１町にまたがって所在する。

博多湾からは南東に12km 程度入り込んだ内陸部にあり、東には宝満山、北側には三郡山、北西側には月隈丘陵を望み、南麓一帯には大宰府政庁をはじめとする大宰府関連遺跡が広がっている。大宰府史跡は、現在までに約900ha の広大な面積が史跡指定地として保存され、周辺景観に配慮した整備や活用が行われている。この内、大野城跡は標高およそ100 ～ 120m以上の範囲（大野城市・宇美町のみ）として約750ha が特別史跡に指定され、景観も含めた保存がなされている。

大野城跡は、古代には大野山と呼称されたことがその名の由来で、防衛施設として南西麓では水城跡へと連続的に繋がる。また、かつて新羅調伏あるいは鎮護国家祈念のために四王寺が建立され、その後は四天王信仰の霊場にもなったことから、四王寺山脈とも呼ばれている。

この四王寺山脈を俯瞰すると、背振山地とは警固断層を含む二日市低地帯により、また、三郡山地とは宇美断層を含む小低地によって一線を画されており、独立丘陵山地の地貌を呈している。

また、大宰府政庁付近一帯は福岡平野と筑後平野の分水嶺となっており、御笠川が福岡平野を介して博多湾へ、宝満川が筑後平野を介して有明海へと注いでいる。

一方、山脈内部の地形を概観すると、南側あるいは東側には比較的急峻な斜面が形成されるが、北側は内野川によって開析された谷が大きく開口し、その結果、周囲が馬蹄形の峰々として残されている。この開析を逃れた部分に関しては丘陵状を成して残存しており、これから派生する小尾根群が複雑な地形を演出している。大野城の城壁は、周囲の峰々に築かれており、内部の丘陵上には建物跡が遺存している。

１－２　地質的環境

四王寺山脈は、中生代白亜紀に貫入された花崗岩類が広く分布し、山塊および周辺の丘陵地の基盤岩を構成している。この花崗岩類は早良花崗岩と呼ばれており、三郡山地をはじめ西側の背振山地にかけて広く分布している。

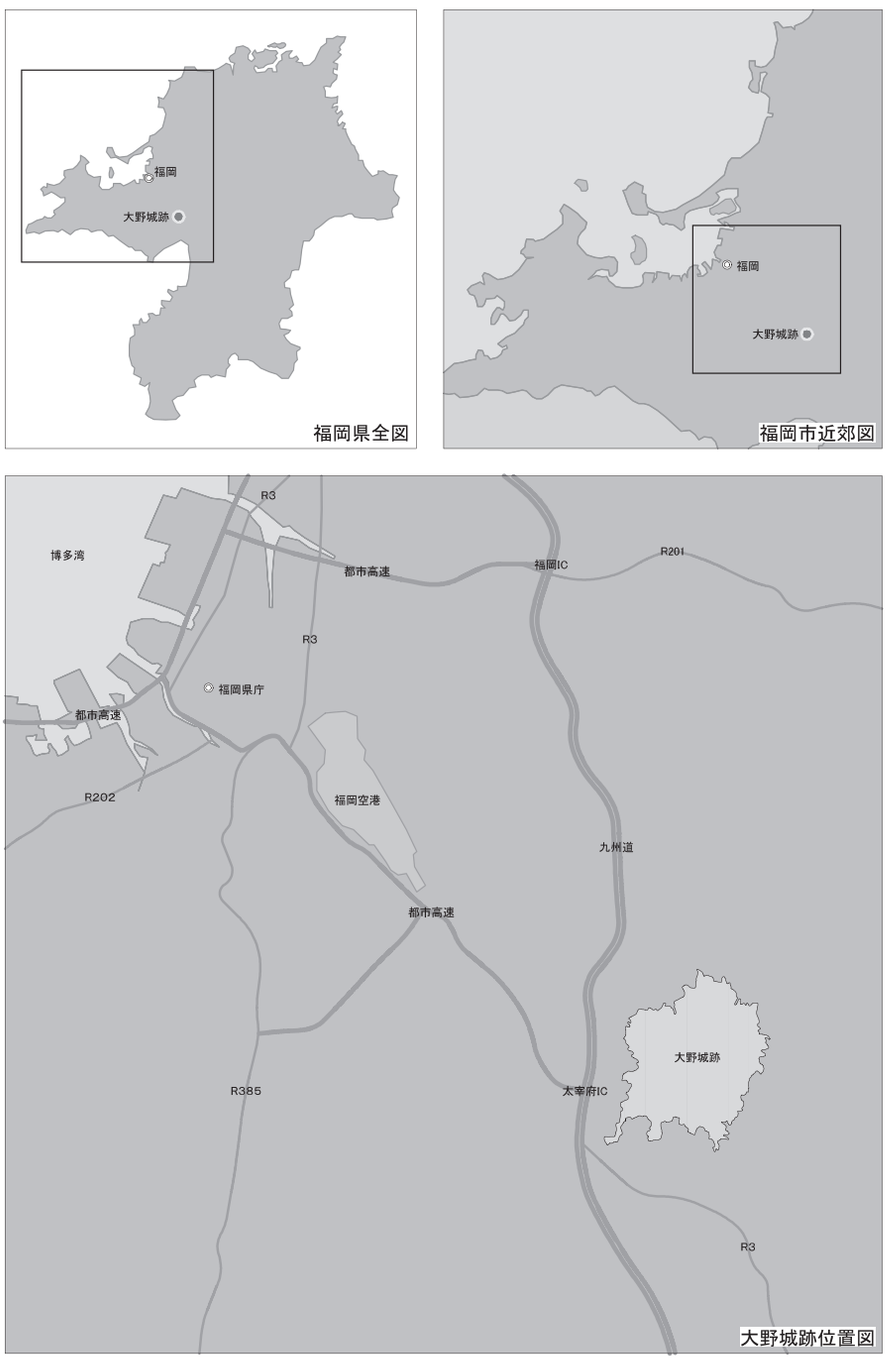
この花崗岩は、新鮮部では硬質な塊状の岩盤であるが、地表近くで独特の風化帯を形成する特徴を有しており、その強風化岩は“マサ”あるいは“マサ土”と呼ばれる特殊土である。当該地の地盤の多くも表層地質はこのマサによって構成されている。

マサは、花崗岩類の構成鉱物が風化によって変質分解して砂状になったもので、その風化程度によって粗粒砂から粘性土質砂へとその土質を変化させる。よって、地山自体の特質も岩質と言うよりも、その風化程度に大きく支配されることになる。また、マサは自然状態（地山）と乱した状態（崖錐や崩積土）ではその性質が大きく異なる。その顕著な例は、降雨による対浸食性に見ることができる。具体的には、地山の状態では対浸食性を比較的有しているが、二次マサや盛土の状態になると降雨や流水で容易に浸食され、“ガリ”と呼ばれる浸食溝を生じることが多い。今回の豪雨災害あるいは復旧と、このマサの風化状態は切り離すことができない関係にある。

１－３　植生環境

四王寺山脈の周辺は、暖温帯のシイ･カシ･タブに代表される照葉樹林帯に属する地域であるが、当該地における森林面積の約60％は人工林により占められている。これらは、スギ・ヒノキ・クロマツ・クヌギを含めて、用材として植えられたものが大半を占めているが、最近は森林公園として景観に配慮した広葉樹人工林が植えられるようになった。

天然林面積はおよそ40％であり、その大半はアカマツ・コナラ・ノグルミ等の二次林である。ただし、アカマツに関しては近年の松食い虫被害を受けて枯損しつつある。



第１図　位置図

第２節　歴史的環境

２－１　築城の契機

大野城跡の築城については、日本書紀天智天皇４年(665)８月条に以下のような記載が見られる。

「遣達率答炑春初築城於長門国、遣達率憶礼福留、達率四比福夫於筑紫国築大野城及基肄二城」

７世紀前半から中頃にかけて、東アジアの情勢は激動の時期を迎えていた。当時、朝鮮半島では、北に高句麗、南東に新羅、南西に百済の３国が鼎立して、互いに覇を争っていた。641年百済の王位を継いだ義慈王は、勢力を南西に伸ばして百済を脅かしていた新羅に対して高句麗と手を結んで積極的に攻撃し、新羅を幾度となく打ち破った。この窮地に新羅は長年の対立関係にあった高句麗や、倭との連携を探るが、いずれも失敗に終わる。

一方東の大国である唐は、長年対立関係にあった高句麗を攻め滅ぼそうとしていたが、強固な抵抗にあってこれを果たせず、先に南の百済を攻略して高句麗を挟み討つ方針へと転換する。

この状況を受けて新羅の武烈王は、660年に唐に援助要請を行った。唐はすぐさま、大軍を朝鮮半島に送り込み、唐と新羅の連合軍は東西から百済に一気に攻め込んだ。同年中に唐・新羅の連合軍は百済王都の扶余を占領し、義慈王は熊津に逃れたが間もなく降伏、ここに百済は滅亡した。

ところが、唐の軍隊が帰国すると、直ちに百済再興の動きがおこる。再興軍の中心であった百済の高官、鬼室福信らは、当時倭に留学していた百済の王子、余豊璋を帰国させ、あわせて救援兵の派遣を倭に要請した。斉明天皇はこれを受け入れ、661年に自ら筑紫国に出陣して朝倉の地に宮を構えた（朝倉橘広庭宮）。斉明自身は翌年那津にて急死するが、後を継いだ中大兄皇子（後の天智天皇）は、661年から662年まで３次にわたって、計47,000人余の兵を半島に派遣した。

百済再興軍は、倭の援軍を得て百済南部の新羅軍を追いだす。しかし、この知らせを聞いた唐はすぐさま半島に再派兵し、663年に新羅・唐の連合軍と百済・倭の連合軍が白村江の河口で激突する。これを白村江の戦いという。百済・倭の連合軍はこの戦いに大敗を喫し、百済はここに名実ともに滅び、敗走した倭軍は亡命を希望する百済の遺民とともに帰国した。

なお、百済を滅ぼした新羅は、引き続き唐とともに高句麗を攻める。668年、平壌城が落城して高句麗が滅亡し、朝鮮半島は新羅によって統一された。これ以後の新羅を統一新羅と呼ぶ。

百済滅亡という事態をうけ、倭では唐・新羅の侵略に対する緊張感が高まり、中大兄皇子はこれに備える手を次々とうった。烽火の制・防人の制を敷くとともに、大宰府に国防を担わせて現在の地に整備し、また対馬から北部九州を経由して京へと至る経路の要所に６つの城（鞠智城もこの時に築かれたとする説もある）を築いて列島西面の守りを固めた。大野城はこの６つの城のうちの１つとして築かれたものであり、冒頭の築城の記事はまさにこのことを示すものである。

２－２　大宰府防衛網と大野城跡

史書に築城記録が残る６（７）つの城の中でも、大野城は基肄城とともに特別な役割を与えられていた。大宰府政庁の防衛である。

大宰府政庁は、７世紀後半に現在の太宰府市の地に設けられた古代官衙である。中大兄皇子を中心とする倭政権は、白村江の戦いの敗戦を契機として、それまで博多湾の海岸線近くにあって、筑紫郡の徴税の拠点となっていた那津官家（福岡市那珂遺跡群）を、より外敵から防御しやすい内陸部である現在の太宰府の地に移すとともに、その機能を大幅に強化して、西海道（九州）の統括と

外交・軍事を司る国の直轄機関として整備したとされる。こうして設置された大宰府は、白村江の敗戦以降の政治体制の中では、最も重要な地方行政機関としての扱いを受けており、長官である大宰帥は三位以上の高官が任命されるのが常であった。大宰府政庁は日本列島が大陸から攻められた際の最前線の防衛拠点であり、政庁の防衛は日本列島の防衛にとっても大変重要な課題となったと見られ、大宰府の役割は非常に重要視されたと考えられる。

大宰府政庁を中心として、周囲の古代防衛施設を見てみたい。大宰府政庁は、大野城市・太宰府市・宇美町の境界にある標高410m の四王寺山の南側の麓にあるが、大野城跡は馬蹄形に伸びるこの四王寺山にあり、大宰府政庁の真北に隣接する。大宰府政庁の南側には背振山地が西から伸びており、その東端部に近い基山の山頂部付近には大野城跡と同時期に築城されたと史記に記載のある基肄城跡がある。さらに、大宰府政庁の西側には、大野城跡・基肄城跡の築城記事の前年に構築の記事が見える水城跡がある。平野のくびれ部を遮断するようにして長さ約1.3km の堤防状の土塁と濠を築いた大規模な防衛施設である。また、水城跡の西側や基肄城の東側にも、水城跡の半分の規格で作られた「小水城」といわれる土塁が点在し、大宰府政庁へ至るルートを遮断する役割を果たしている。これらの各施設は、外敵が九州を襲い、大宰府政庁に迫った際の防衛施設として、白村江の敗戦直後に整備された。すなわち、博多湾から御笠川沿いに東南方向に大宰府政庁に至る福岡平野ルートは水城・小水城（上大利・春日・小倉・大土居・天神山の５箇所、一部は想定）が、有明海から筑後川の支流宝満川を北にさかのぼって南から大宰府政庁に至るルートは基肄城と関屋土塁・とうれぎ土塁が、そして博多湾から糟屋・宇美川方面を通って大宰府政庁へと至るルートに対しては大野城がそれぞれ防衛拠点・防御施設として機能して、大宰府政庁を守ったのである。

なかでも大野城跡は、外周約6.8km にわたって、高さ５m、幅５m ほどもある大規模な城壁をめぐらせており、その内部に70棟もの倉庫群を持つことから、大宰府政庁が危急の際に籠城する「逃げ城」としての性格を持っていたといわれ、大宰府政庁に隣接する軍事拠点として特に重要な役割を果たしたと見られる。

なお、平成16年には大宰府政庁の東、筑紫野市にある宮地岳から、神籠石式山城である「阿志岐山城跡」（旧「宮地岳古代山城」）が発見された。神籠石式山城は大野城跡などの朝鮮式山城とほぼ同時期に築城された古代山城であることから（後述）、史書に築城の記事が見られる大宰府政庁の防衛諸施設群との関係が注目されるところであるが、阿志岐山城の機能した時期が特定できないことから、これが上述した大宰府政庁防衛網の一翼を担う施設として整備されたものであったのかどうかは、現在のところ不明といわざるを得ない。

２－３　築城後の大野城跡

白村江の戦いの敗戦という危急的状況のなかで急遽築造された大野城跡であるが、その後の状況の変化に応じて利用形態がさまざまに変化する。

白村江の敗戦の後、唐と新羅は高句麗攻略にうつる。南北から挟撃された高句麗は、抵抗むなしく668年に滅亡し、朝鮮半島は新羅と唐により占領されるが、その後新羅は唐を追い出して、676年に朝鮮半島全域を領有することに成功する（統一新羅）。白村江の敗戦以後、倭政権は列島の守りを固める手を次々と打つが、実際にはこうした半島における争乱のなかで唐・新羅と倭との和睦は

比較的スムーズに進んだと見られる。結果的に倭は心配された唐・新羅の侵攻を受けることはなく、列島を包んでいた緊張感は急激に収まっていったと考えられる。

築城後の史書における大野城跡についての記載を見たい。続日本紀文武天皇２年（698）５月庚申条には、大野城の修築の記事が見える（「令大宰府繕治大野、基肄、鞠智三城」）。唐・新羅との和睦が成立したのちも、大野城跡を城郭として維持し続けようとする意志が見える。この一方、扶桑略記の宝亀５年（774）条には、新羅が日本に対して呪詛を行っているので、これに対抗すべく大宰府に対し「高顕浄地」に「四王院」を建立するよう命じる記事が見える。類聚国史の延暦20年（801）・大同2年（807）の記事には、この四王院が大野山（四王寺山）にあったことが記されており、扶桑略記の宝亀５年の記事における「高顕浄地」が四王寺山とすれば、白村江の戦いから11年後には新羅の侵攻に対する緊張感は薄れ、呪詛により新羅に対抗しようとする風潮があったことが知られる。

こうした緊張感の低下は大野城における守備人員配置の減となって表れたと見られ、類聚三大格には天長３年（826）に大宰府の兵士を廃し、選士・衛卒を置く記事が、同じく類聚三大格と続日本後紀のそれぞれ承和７年（840）の記事には、大野城の管理者である大主城１員を廃する記事があり、９世紀中頃には大野城の組織を縮小する動きがあったとみられる。

しかしながら、その一方で類聚三大格の870年の記事には、大野城の器杖（武器類）を交替検定させる命令が、また貞観18年（876）には農民の逃散により大野城の倉に米が収められなくなっているので、以前のとおり大野城衛卒の粮米を大野城の城庫に収めさせるようにという命令が出されている。この頃までは、体制として大野城を維持しようとする意志がみられたと理解できよう。

その後、大野城跡に関する記事はみられなくなるが、四王院に関する記述は平安期を通じてみられ、また城内から出土する土器類には10世紀から14世紀頃までの土器類（特に青磁・白磁などの陶磁器類）があり、四王院の活動が活発に行われていたものとみられる。また、戦国時代には大野城跡南側の郭外に岩屋城という中世山城が築城されており、この岩屋城時代に関する伝説や名称が大野城跡内の各地点に残されている（石こ詰めの婆（太宰府口城門）、馬責め場など）。江戸時代前期には今の四王寺集落が成立（島田寅二郎氏によれば正保４年（1647））し、また江戸時代後期にはいると、四王寺山中にも当時盛んになっていた三十三箇所廻りの札所が設置され、札所廻りの人々により再び城内がにぎわったという。

戦前までは大野城跡も里山として炭焼き・柴刈りなどに利用されていたようで、大木がほとんどみられない景観が昭和30年代までの写真に残されている。その後大野城跡内では戦後盛んとなった杉・檜の植林地として活用され、現在みられる景観が形成されたものとみられる。現在では、大野城跡の城郭内を含む四王寺山のほぼ全域が国の特別史跡に指定されているほか、福岡都市圏近郊の貴重な緑地として、乙金山を含む範囲が福岡県立自然公園に指定され、自然・歴史公園として多くの人に親しまれている。



1．大野城跡　2．水城跡　3．上大利小水城跡　4．春日小水城跡　5．小倉小水城跡
6．大土居小水城跡　7．牛頸窯跡群　8．阿志岐城（旧宮地岳古代山城）　9．大宰府政庁跡
10．観世音寺　11．大宰府条坊跡　12．基肄城跡

第２図　大野城跡周辺の関連遺跡分布地図

第３節　史跡の概要

３－１　古代山城としての大野城跡

史書に記録のある古代山城　白村江の戦いの敗戦を受けて倭政権が西日本に築いたことが史書に記された古代山城は６つある。日本書紀の天智天皇４年（665）に築城の記事が見える大野城（福岡県大野城市･太宰府市･宇美町）、基肄城（佐賀県基山町･福岡県筑紫野市）、長門城（所在地不明、山口県内か）、同じく天智天皇６年（667）に築城の記録が見える金田城（長崎県対馬市）、屋嶋城（香川県高松市）、高安城（大阪府八尾市、奈良県平群町）がそれである。

また、築城記録はないものの、やはり史書に修復や廃城などの記録がある鞠智城（熊本県山鹿市）、三野城･稲積城（所在地不明、福岡県内か）、茨城･常城（所在地不明、広島県内か）などについても、同時期に倭政権が命じて築城したものと考えられる。

朝鮮式山城　これらのうち、特に長門城・大野城・基肄城の築城記事には、滅亡した百済からの亡命貴族と考えられる、「達率」の称号を持つ百済人が派遣されて築城の指揮に当たったことが記されている。この記述は、当時大規模な城郭の築城技術を持たなかったと考えられる列島内に城郭を築くにあたって、亡命百済貴族の持つ築城技術を導入したことを示しており、またこれまでの発掘調査によっても半島の築城技術の導入が部分的に確認されていることから、ほぼ同時期に倭政権によって築城されたと考えられるこれらの城郭について、特に「朝鮮式山城」と呼ぶことがある。ただし一般的には、この名称は、史書に記載があって所在地が分かっており、かつ発掘調査などにより朝鮮半島の築城技術が導入されていることが確認された城郭（大野城跡･基肄城跡･金田城跡･鞠智城跡・屋嶋城跡）について使うことが多い。

神籠石式山城　一方、史書には記録が残されていないものの、古代の城郭遺構であることが明らかとなった遺跡として、いわゆる「神籠石式山城」がある。そもそも神籠石とは、福岡県久留米市の高良山神籠石が学界に報告された際に、地元でこの列石を「神籠石」と呼んでいたことから付けられた名前であるが、報告後より、同じような遺構が西日本の各地に見られることが次々と報告されると、「神籠石」という呼び名から連想されるように、それらが神域区画・祭祀遺構であるという主張が盛んになされた。しかし、昭和30年代に相次いで行われた発掘調査により、これらが城の遺構であることが明らかにされるとともに、その年代についてもおおよそ朝鮮式山城の築城と同じ時期、つまり白村江の敗戦を前後する時期であることがわかってきており、古代山城の一種として認知されるにいたっている。

朝鮮式山城と神籠石式山城の関係についてはいまだ不明瞭なことが多いが、これらがほぼ同時期に作られたと考えられること、また神籠石式山城の発掘調査が進むにつれ、神籠石式山城にも半島の築城技術が導入されていることが明らかとなってきていることなどから、両者の比較検討が大きな課題となっている。また、史書に記載がないものの、神籠石式山城よりはむしろ朝鮮式山城にその構造が近いといわれる鬼ノ城（岡山県総社市）などの存在もあり、これらの概念の再検討を行う必要性が強くいわれるようになってきている。

なお、白村江の敗戦から約一世紀後の756年に、再び対外関係が緊張したことを背景に、中国留学から帰ってきた吉備真備の指導により怡土城跡（福岡県前原市）が造られている。同じ古代山城ではあるが、怡土城跡は中国の城の建造技術を取り入れながら築かれたものであり、朝鮮式山城・神籠石式山城とは性格や築城技術などがやや異なると見られる。

３－２　大野城跡の構造

城壁　大野城跡を最も特徴づける遺構として、城壁線がある。大野城跡の城壁は、馬蹄形状に連なる尾根の上を走り、北側の開口部では山腹を駆け下って河川を横断しながら一周して城郭内を囲い込み、その外周総延長は約6.8㎞をはかる。北側と南側には一部城壁ラインが二重にめぐらされている箇所があり（北側・南側二重土塁)、城壁線の総延長は約８㎞にも達する。

土塁　城壁線のほとんどは土を突き固めながら積み上げた土塁よりなる。大野城跡でこれまで行われてきた数少ない発掘調査の中でも、土塁の調査事例は多くない。その中で、尾花地区から太宰府口城門地区付近にかけては比較的多く土塁の調査事例が積み重ねられており、土塁の構築技法が断片的ながらも判明してきている。それによれば、大野城跡の土塁では「版築技法」と呼ばれる土の積み上げ技術が用いられており、高さ約５m、天端幅約５m の城壁の上には１～２列の柵列が設けられていたという。

石垣　城壁ラインが河川を横断する箇所では土で城壁を構築すると出水の際に押し流されるおそれがあることから、部分的に石垣を用いている箇所がある。平成15年の被災より前には、水ノ手石垣・大石垣・百間石垣・北石垣・小石垣・屯水石垣の６箇所の石垣が知られていたが、災害復旧にかかる発掘調査により新たに原地区で石垣が発見されており（原石垣)、現在では７箇所となっている。石垣の調査は比較的多く手がけられ、実測調査も含めれば大野城跡で見つかっているほぼ全ての石垣に調査の手が及んでいる。その調査成果によれば、大野城跡の石垣には、芯まで石積で構成される「総石垣」と、表面のみが石垣で構築され内部は層状突き固め積み土などで構成される「貼石垣」の２種類が見られ、いずれも「重箱積」を多用する特徴的な積み方が見られる。

水門　朝鮮式山城や神籠石式山城といった古代山城では、谷部に城内から城外へと水を排出する施設として暗渠式の水門がしばしば認められる。大野城跡でも城壁ラインが常時流水のある谷部を横断している箇所がいくつかあり、そのうち「屯水地区」では、暗渠式の水門が確認されている。

城門　土塁や石垣から構成される城壁ラインにより、城内と城外は画されている。城内から城外に出る、あるいは城外から城内に入る際には、城門を通らねばならない。平成15年の被災より前、大野城跡では太宰府口城門・坂本口城門・水城口城門・宇美口城門（百間石垣横、内周土塁部）の４箇所が知られており、そのうちの３箇所が大野城跡の南側に位置していた。災害復旧にかかる発掘調査により、あらたに北石垣地区・小石垣地区・原地区・馬責場で城門が発見され、大野城跡の城門は計８箇所となった。このうち３箇所が北側、５箇所が南側に位置する。

建物群　大野城跡の城内には建物の礎石群が集中する地区が点在することが、古くより知られていた。現在までに知られている礎石群集中地区は、尾花地区・増長天地区・猫坂地区・広目天地区・増長天地区・村上地区・主城原地区・八ツ波地区の８箇所で、それぞれ発掘調査などにより建物の痕跡が確認されている。

３－３　既往の調査

江戸時代　城跡としての大野城跡の記録は、江戸時代にさかのぼる。青柳種信により文化年代に編集された「筑前国続風土記拾遺」には、大野城跡も含め大宰府史跡に関する記録が多く見られるが、江戸時代の記録の中で特に注目されるのは、文化３年（1806）頃に成立したとされる太宰府旧蹟全図（北図）（以下、旧蹟全図）である（文献47)。旧蹟全図は太宰府付近の名所旧跡を絵図として書き起こしたものであり、江戸時代後期頃に知られていた名所旧跡を細かく記しているが、大野城跡についても細かな記載があり、大野城跡の主要遺構として現在知られる礎石群・城門跡・石垣が細かく描かれている。今回の災害復旧では､旧蹟全図に記されていながら現在では不明だった｢小石垣城門」も再発見され、旧蹟全図の記載が現在の我々の知識よりも充実している部分が多いことが明らかとなった。こうしたことから、大野城跡は、江戸時代にはすでに古代の城郭の跡であるということが認識され、調査も行われていたことが理解できよう。

第二次大戦以前　大野城跡に本格的な学術調査のメスが入れられたのは、大正時代になってからのことである。福岡県は大正14年（1924）より県内の貴重な文化財についての調査を行い報告書を発行しているが、その第２集で、大宰府史跡とともに大野城跡が取り上げられている（文献52)。調査にあたったのは当時福岡県の嘱託をしていた島田寅二郎氏である。島田氏は､「大野城址」というタイトルの中で大野城址・四王寺阯という二つの項目を立ててそれぞれ解説を行っており、この中で城郭としての大野城跡については（イ）土壘、（ロ）城門及石垣、（ハ）主城司の跡、（二）城庫の跡、（ホ）烽候の跡、（ヘ）鼓ヶ峰、という細目で説明している。この報文は比較的概括的に大野城跡を紹介したものといえ、各項目は比較的簡単に述べられているほか、北石垣などの主要遺構が記述から漏れ、太宰府口城門（島田氏の報文では横岳口と記述）の唐居敷も検出していないなど、執筆にあたって行われた調査は比較的簡易なものであったことが推測される。とはいえ、大野城跡の土塁の概略を初めて踏査により地図に落とし（島田氏の踏査の時点では北側二重土塁の外周土塁部分は発見されなかったが)、また学界に主要遺構を紹介している点は、極めて貴重な功績であったといえよう。また、坂本口城門にいたる登山道が地元の人々により「車道」と呼ばれていたこと、現在主城原と呼ばれる尾根はもと城ヶ原と呼ばれていたことなど、貴重な言い伝えも紹介されていて、その後の大野城跡の研究において大きな役割を果たすものとなった。

島田氏の報告に続き、昭和６年（1931）には当時九州大学の教授であった長沼賢海氏が調査委員となっておこなわれた大野城跡の調査について､「大野城及四王寺遺蹟」というタイトルで詳細な報告が刊行されている（文献53)。長沼氏は、この報告にあたって大野城跡の主たる遺構を（一）水径･水門、（二）通路･門址、（三）石壁、（四）土壘、（五）礎石、（六）井戸及其他雑、に分け、最後に（七）城の境域という項目を設けて説明を行うとしたが、理由は不明ながら（二）通路・門址の中途までで報告が終わっているのは残念である。しかしながら、長沼氏の報告の中には、城門や石垣の構造、排水の方法など現在まで踏襲されている見解が多くみられる点（太宰府口城門の項で詳述）には、氏の先見性が大いに現されているといってよかろう。島田氏・長沼氏によって行われたこれらの報告により、大野城跡の基本的な構造が把握され、学界に共有されることとなったのである。

第２次大戦以後　戦後早くから大宰府史跡の研究に取り組んだ鏡山猛氏は、大野城跡についても詳細な調査を行いその成果を公開している（文献６)。鏡山氏もやはり大野城跡の主要な遺構であ

る土塁・石塁・城門・礎石群を抽出して詳細な解説を加えているほか、特にケイサシの井戸と呼ばれる広目天礎石群の近隣に所在する井戸を取り上げて説明を行っているが、その報文には、調査にあたって作成された各種の平面図・立面図が示されており、貴重な資料となっている。特に今回の災害との関連でいうならば、被災前の小石垣の立面略図・断面図として唯一の図面が残されていたのは僥倖であった。

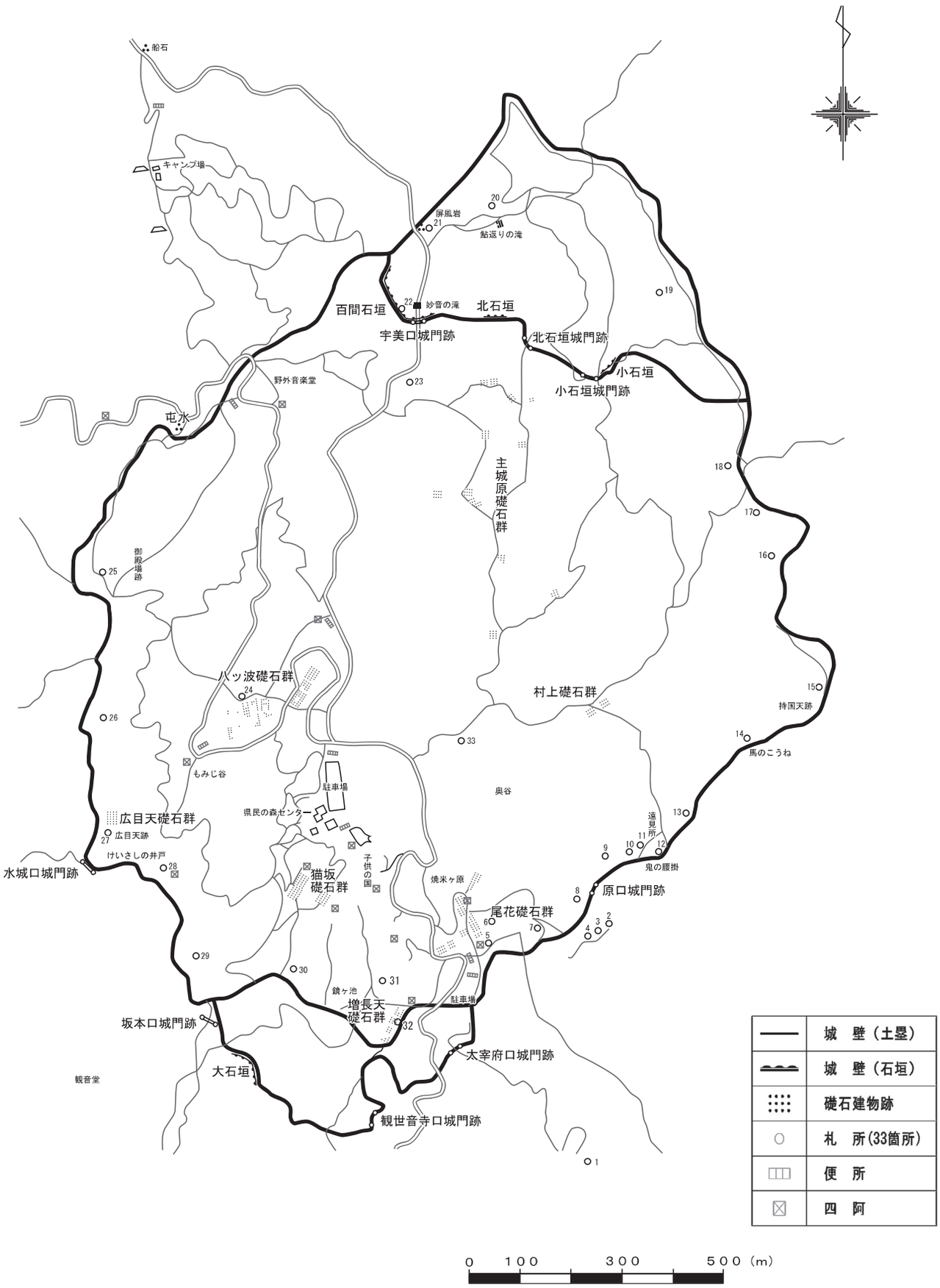
行政による調査　福岡県では1970年以降教育委員会管理部文化課が設立されて埋蔵文化財を担当する技師が配属された。設立当初は大宰府史跡の保存とこれに関連する発掘調査が主な業務であり、この中で大野城跡の踏査も行われている。大野城跡の北側二重土塁の発見は、のちに文化課長をつとめた藤井功氏によってこの頃になされたと聞く。

1971年、太宰府市連歌屋地区と宇美町四王寺地区とを結ぶ未舗装の林道（四王寺林道）の拡幅工事が行われ、太宰府口西方土塁地区で土塁の一部が削られたほか、大野城市乙金地区からやはり宇美町四王寺地区へといたる林道（大城林道）を新設する工事が行われ、屯水地区の北側で土塁が切り開かれるという事態が出来した。福岡県文化課では、これらの工事計画について再検討を求め、特に屯水土塁地区北側における土塁の削平については強く抗議したが、当時大野城跡の指定範囲は一部の土塁・石垣と礎石群のみに限られており、指定範囲外であるこれらの箇所の工事計画を止めることは出来なかった。このため、やむを得ず工事に際しては記録保存の処置をとることとし、太宰府口西方土塁地区については削り取られた土塁の縦断面作成を、屯水地区については破壊される部分の土塁測量図を行った（大野城跡第１・２次調査、文献10）。また、四王寺林道拡幅事業は当初計画では尾花土塁地区の内側を削りつつ尾花礎石群の中央部を縦断する予定であったため、文化課では調査により両地点における遺構の存在を確認し、その重要性を鑑みて道路部局に計画変更を認めさせた（第３・４次調査、文献54）。こうした調査を通じて大野城跡の重要性や遺構の残存状況が広く認識されるようになったようである。また、この前後には大野城跡におけるゴルフ場計画や太宰府市観世音寺地区における宅地開発など、大宰府史跡群における大規模開発計画が次々に明らかとなり、これらを適切に保存していくために福岡県における文化財保護行政組織の充実が急速に図られており、1973年以降、福岡県立九州歴史資料館による大野城跡の計画調査が進むこととなる。なお、これに先立つ1972年には大野城跡を大規模な豪雨災害が襲い、百間石垣・大石垣・北石垣など大野城跡における主要遺構に大きな被害を与えたため、計画調査にはこの被災箇所も組み込まれた。

これ以降の大野城跡の調査は、５カ年計画に基づく整備事業に先立つ調査として行われた。事業主体は福岡県教育委員会管理部文化課であり、調査は福岡県立九州歴史資料館が担当した。事業の展開については、第１表を参照されたい。

今回の災害発生前までに、大野城跡の発掘調査は計37次に及んでいたが、今回の事業においては、これに13次の調査を加えることになり、大野城跡の具体相が序々に現れつつあると言えよう。

なお、本項掲載の文献に関しては、下巻を参照されたい。



第３図　大野城跡遺構分布図

第４節　既往の整備事業

大野城跡における調査研究は、昭和７年に史跡指定となる以前から実施されてきたが、現在も続く諸事業の始まりは、昭和46年度から実施された尾花礎石群の調査ならびに整備事業と言ってよいだろう。これは、昭和45・46年度のゴルフ場建設計画に端を発しており、宇美町による公有化や整備事業を経て、福岡県実施の「大宰府歴史公園整備計画」へと繋がっていった。

４－１　大宰府歴史公園整備計画

前述した大野城跡のゴルフ場開発計画だけでなく、大宰府跡の指定拡張や学校院跡などの史跡指定を受けて昭和46年２月に発足した大宰府史跡整備対策委員会により、「大宰府歴史公園整備前期五ヵ年計画」ならびに「大宰府歴史公園整備後期五ヵ年計画」が答申され、これにより昭和48年度、同53年度をそれぞれ初年度とする大野城跡の整備事業が福岡県により実施されることになった。

なお、大野城跡における大幅な指定拡張は、この事業の途中にあたる昭和51年12月に実施され、従来「大野城跡附四王寺跡」としていた指定名称が「大野城跡」に変更された。

この計画の詳細は、前後期ともに取りまとめて第１表に示したので参照されたい。

４－２　太宰府口城門ならびに周辺土塁の環境整備

歴史公園整備計画完了後、昭和60年度の大宰府史跡調査指導委員会では大野城跡の環境整備に関して、来訪者の多い太宰府口城門の整備を優先すべきとの意見が出された。

これを受けて、同年から太宰府口城門の発掘調査が実施されることになり、城門だけでなく水ノ手口石塁や周辺の土塁天端について４年間にわたる調査が行われた。この事業については、県文化課が総括し、九州歴史資料館が発掘調査を担当した。

太宰府口城門の環境整備は、県文化課（平成10年度から文化財保護課に改称）が担当し、平成７年度から４年間にわたる事業の結果、城門はⅢ期の姿に復された。また、水ノ手口石塁・太宰府口東方土塁・尾花地区土塁の城内側についても保存修理工事が実施され、これらの活用を目指した環境づくりも同時に行われた。

４－３　尾花地区土塁の復旧

平成11年６月29日に発生した豪雨は、福岡市で時間雨量70mm を記録し、これにより尾花地区の土塁と百間石垣の２箇所が被災した。

太宰府口城門の環境整備を終えた県文化財保護課は、平成11年度から百間石垣あるいは水城跡における環境整備事業を立案していたが、この豪雨被害を受けて計画の変更を余儀なくされ、平成11年度については尾花地区の土塁の復旧に専念することになった。

４－４　百間石垣環境整備

百間石垣の環境整備事業は、平成12年度から４年間の計画で実施されることになった。この事業では、崩落を起こしている部分の保存修理を重点的に実施し、これと併せて見学のための環境づくりを行い、史跡地の保存と活用を図ることを目的としていた。しかし、平成15年７月19日未明に発生した豪雨災害により、３つの谷において土砂災害が発生したため、これらの復旧と予防措置を２年間挟むことになり、その結果、事業の完了が平成17年度に延長された。

現在は、増長天地区と災害復旧を終えた大石垣地区に対象地を移し、平成24年度の完了を目指して環境整備事業を実施中である。

第１表　大宰府歴史公園整備計画（前期・後期）

計画		実績		
	内容	年度	事業主体	内容
		４６	福岡県	調査：尾花地区礎石群
		４７	宇美町	工事：百間石垣、尾花地区礎石群
前期五ヵ年	・礎石群の平面復原 ・毘沙門地区の修景 ・各門礎の整備 ・石垣部分の立木伐採 ・石垣崩壊部分の修理 ・大石垣の保存工事	４８	福岡県	調査：増長天地区礎石群 工事：尾花・増長天地区礎石群
		４９	福岡県	調査：百間石垣 工事：百間石垣
		５０	福岡県	調査：大石垣、八ツ波地区礎石群 工事：大石垣、八ツ波地区礎石群
		５１	福岡県	調査：八ツ波・猫坂地区礎石群 工事：大石垣、八ツ波・猫坂地区礎石群
		５２	福岡県	調査：主城原地区建物跡群 工事：尾花・増長天・猫坂地区礎石群
後期五ヵ年	・礎石群整備 ・園路造成 ・伐開事業	５３	福岡県	調査：主城原地区建物跡群 工事：主城原地区建物跡群
		５４	福岡県	調査：主城原地区建物跡群 工事：主城原地区建物跡群
		５５	福岡県	調査：主城原地区建物跡群 工事：主城原地区建物跡群
		５６	福岡県	調査：村上地区礎石建物跡 工事：主城原地区建物跡群
		５７	福岡県	調査：村上地区礎石建物跡・坂本口土塁 工事：村上地区礎石建物跡
		５８	福岡県	工事：村上地区礎石建物跡

第Ⅱ章　災害復旧事業の経緯・組織と成果

第１節　被災から事業化まで

１－１　７．19豪雨災害について

平成15年７月19日未明の集中豪雨は、太宰府市で時間雨量が100㎜を前後する記録的豪雨であった。この豪雨は福岡県内でも局地的なものであったが、太宰府市三条では死者もでており、市街地への被害ばかりでなく大宰府に関連する史跡群もかなりの被害を受けていた。

大宰府関連７史跡のうちでは、とくに大野城跡における被害が甚大であることがわかったが、被災後の22日（火）・23日（水）に県と太宰府市の文化財担当職員が現地踏査を行ったものの、まだ梅雨が明けておらず、散発的に大雨が発生していたので詳細な被害内容把握のための踏査は梅雨明け後に実施することにした。太宰府市は被災後に撮影された航空写真と現地踏査の両面から市域における被害状況を把握し、大野城市も現地踏査により林道沿線で崖崩れ等を確認した。水城跡については、当該市分の被害は確認されなかった。宇美町は大野城跡の半分近い指定面積があるものの、１人しかいない文化財担当専門職員は町内の他の被災への対応もしていたため、県職員も協力して被害状況調査を行うことにした。北部九州は26日に梅雨明けしたので、大野城跡について、７月30日から８月初旬に集中的に現地踏査を行い、その後も９月まで間で合計10回ほどの踏査を実施し被害箇所を把握した。指定地内における崖崩れや土砂流出等の箇所は現時点で下記のとおりであるが、視認できてない場所もあると思われるので、実数はもっと多いものと思われる。

・大野城跡　　：362ヶ所（宇美町238、太宰府市79、大野城市45）
・大宰府跡　　：　６ヶ所
・水城跡　　：　７ヶ所（太宰府市６、春日市１）
・観世音寺境内及び子院跡　：　11ヶ所　　計　386ヶ所

これらのうち、遺構に関わって文化財部局として調査・修理・整備を実施すべき所は30ヶ所を数えた。最も被害が甚大であると判断されたのは大野城跡の土塁と石垣であり、とくに「大石垣」「北石垣」はその大半が崩壊し、無惨な状態が確認された。その中で「百間石垣」は石垣の上方下方において法面崩壊や表層の流出、石垣上部の一部欠損等が見られたものの、過年度に修理を実施した部分も含めて全体的に被害は軽微であった。土塁は大小10地区前後が崩壊していたが、それは当該地の斜面崩壊によって土塁の足下がすくわれ、土塁自体が崩れるというものであった。なかでも尾花地区から遠見所に至る土塁線は、大野城跡から大宰府を俯瞰する最も眺望の良い場所であるが、現状では展望する場として危険な状態に置かれていた。一方、法面の表層崩壊や表土の流出によって予期せぬ“遺構”として石列や版築などが確認された所もあった。

以上のような遺構にからむ場所以外については、治山や道路等の部局による復旧を待つことになったが、その中には立会等が必要なものも存在した。県の治山部局では災害復旧工事を平成15年度後半から実施する予定であったため、農林事務所や土木事務所等と協議を行いながら、史跡の現状変更に伴う現地事前踏査等も同時に実施した。８月中旬には県教育長、総務部長が現地を視察、同下旬には文化庁記念物課の史跡部門及び整備部門の主任調査官らの現地視察が行なわれ、９月に入るとマスコミによる報道が始まり、県議会文教委員会による視察も行われた。

１－２　豪雨災害にかかる対応等の経過（７月～ 12月）（第２表）

	文化財の動向	災害関係機関の動向
７／19	豪雨災害発生	
７／21	太宰府市による現地調査	
７／22	県文化財保護課による現地調査１	県治山課との災害復旧に関する協議
７／23	県文化財保護課、太宰府市による現地調査２	
７／25	県文化財保護課にて対策会議	
７／28	太宰府市、県文化財保護による協議	「災害関係機関」からのヒアリング
７／30	県教委、太宰府市、大野城市、宇美町による	福岡農林事務所
～８／５	合同調査始まる（調査３～７）	緊急治山事業の計画策定後、事業着手
８／７	県文化財保護課に災害対策本部設置	林道復旧事業
８／11	県教育委員会教育長現地視察	福岡、那珂土木事務所
８／12	県教育庁総務部長現地視察	一部砂防工事を実施
８／22	文化庁記念物課史跡部門主任調査官現地視察	
８／27	県文化財保護課による現地調査８	
８／29	文化庁記念物課整備部門主任調査官現地視察	
９／２	県文化財保護課による現地調査９	
９／３	報道各社（テレビ・新聞）による現地取材	
９／４	県文化財保護課による現地調査 10 県議会へ災害状況資料提供	
９／５	県、九歴、太宰府市、宇美町、大野城市による 合同協議	「激甚災害※」の指定を受ける
９／10	県議会文教委員会委員長、副委員長現地視察 県教育庁教育次長現地視察	
９／12	文化庁記念物課整備部門技官現地視察	
９／17	県議会文教委員会委員による現地視察	「現状変更の申請始まる」
10／２	県、九歴、太宰府市、宇美町、大野城市による 大宰府史跡整備検討会	緊急治山（県）、道路復旧（太宰府市、宇美町）、 河川復旧（宇美町）、県民の森施設復旧（県）、
10／８	文化庁記念物課整備部門への報告	送電施設災害復旧（九電）
10／19	県文化財保護課による大野城跡の災害復旧計画	
～22	策定のための現地調査（調査１～３）	県教委、公共施設災害復旧事業に関する宇美町
10／30	大宰府史跡調査研究指導委員会に現地視察	との覚書
11／７	文化庁記念物課整備部門へ災害復旧計画提出 財政課へ災害復旧計画（マスタープラン）、 16 年度事業計画を提出、査定を受ける	
11／18		県民の森関連施設復旧工事、現地協議
11／21		国分裏山、水城山ノ内、三条・原地区 復旧、緊急治山工事、現地協議
11／26		九州電力送電塔法面保護工事、現地協議
12／３		三条・原地区緊急治山工事、現地協議
12／９		三条・原地区緊急治山工事、現地協議
12／18	文化庁記念物課名勝部門主任調査官現地視察	
12／26	文化財国庫補助事業計画提出	三条・原地区緊治山工事、現地立会

※「平成 15 年７月 18 日から 22 日までの間の豪雨災害についての激甚災害の指定及びこれに適用すべき措置の指定に関する政令」

１－３　事業化に向けて

雨が降り止んだ当日の朝には、大野城跡を走り抜けた土石流の爪痕が市街地から幾筋も望見された。すでに大野城跡に通じる道路は不通となっており、土塁内側の被害については、知る術もなかったが、史跡周辺の扇状地にある集落の状況は惨憺たるもので、土砂に押し潰された自家用車、崩壊した家屋、巨石・流倒木などが散乱し、大野城跡全域における被害は容易に察することができた。

８月初めの梅雨明けを待ち、県及び二市一町が協力し、約１ヶ月にわたる史跡全域の被災状況調査が開始された。被害の全貌が明らかになる反面、未経験の被害に対する今後の復旧に関し、文化財サイドでは暫くの間、模索の状態が続いていた。９月中旬に入ると、県と二市一町による継続的な協議、県教育委員会教育長等による現地視察、大宰府史跡調査研究指導委員会による現地視察などが次々と行われ、復旧に向けた行政内部の土壌が形成されつつあった。かたや治山や砂防、道路や河川など災害復旧に関係する機関の動きは素早く、９月から10月にかけ被害の大きな箇所から順に史跡現状変更に伴う現地協議が幾度となくもたれた。踏査による遺構の有無の確認等の作業を通し、関係機関の復旧事業と文化財の復旧事業との役割分担が自ずから明確化していった。

９月議会の補正には間に合わず、大野城跡災害復旧の第一陣（百間石垣、整備から災害復旧への事業変更）は12月議会で対応することになった。同時に財政課から、11月までに災害復旧に関する事業概算を含めた全体計画と個別計画の提出が求められ、10月から現地調査と同時に計画策定に入ることになった。計画策定に要する期間は現地調査を含め約２週間ほどしかなかった。

１－４　復旧対象地の抽出と復旧計画の策定

７月から８月にかけ実施された現地踏査の成果をもとに史跡地内の被災の状況を①遺構のみの被災、②遺構と遺構に密接に関連する地形の被災、③遺構の保存に不可欠な自然地形の被災に分類し、あらためて詳細な調査を行うことにした。この調査では、被災部分の特定、崩壊規模及び崩壊形態の確認のみならず、復旧の対象となる範囲の確定と復旧方法の検討も現地で行った。

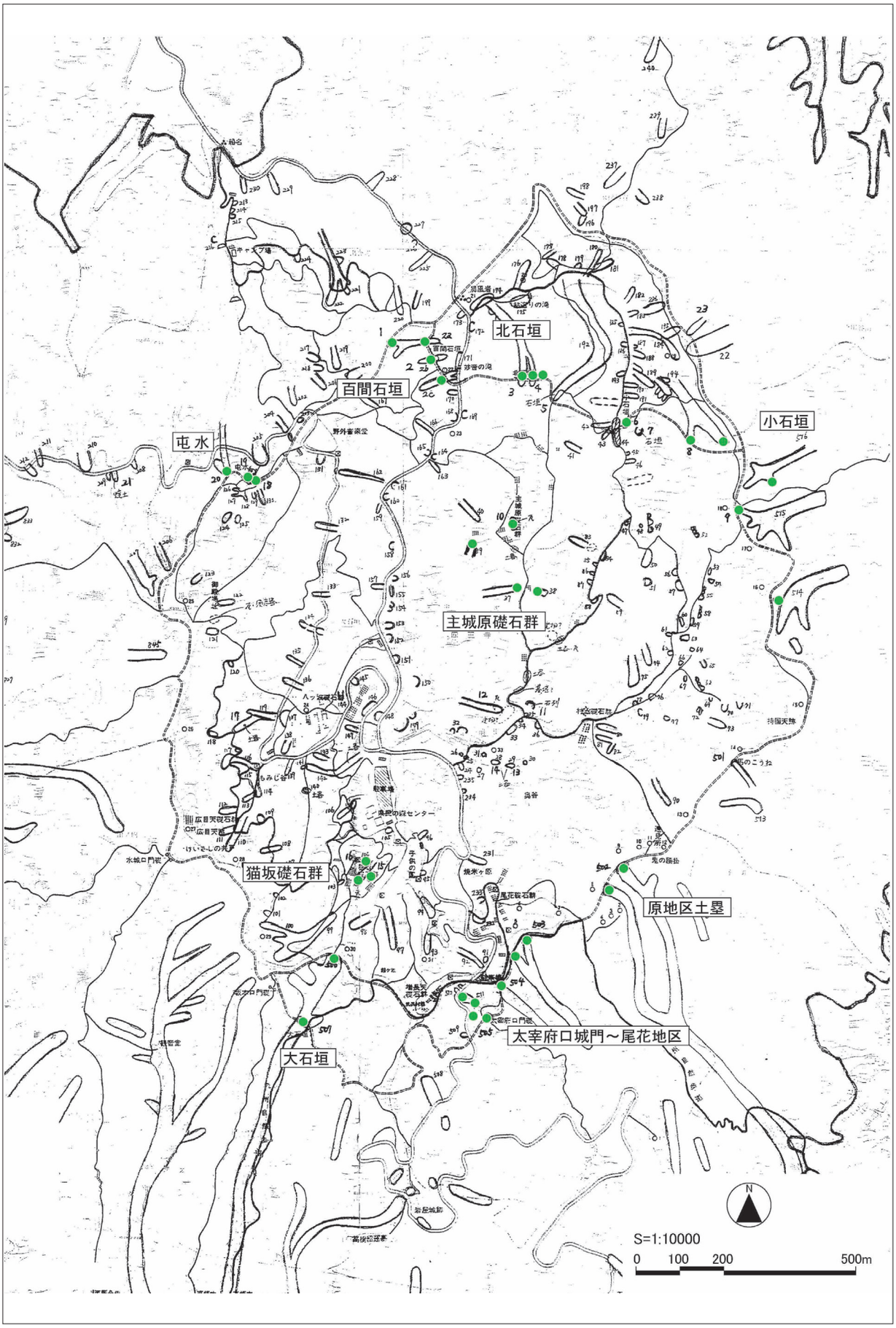
太宰府市：太宰府口城門、尾花地区土塁、原地区土塁、大石垣及び内周土塁

宇 美 町：猫坂礎石群、百間石垣及び周辺、屯水地区土塁、小石垣及び周辺土塁
　　北石垣及び周辺、主城原、四王寺集落

被災を受けた遺構等は昭和50年代に調査整備されたものや、その存在が知られながら手つかずのままであったものが多く、復旧の判断材料となる過去の情報収集には困難をきわめた。現地踏査で得られた情報と蓄積されてきた図面写真等の情報を比較検討しながら、時間の制約の中、荒削りながら復旧を具体化する全体計画と個別計画（事業概算込み）の策定を同時進行で試みた。本復旧計画では、①被害を受けた遺構の崩壊を防ぐこと、②失われた遺構等の復旧を通し、史跡地本来の姿と価値の回復を図ること、③今後、起こり得る災害から文化財を守るための措置を施す、という全体方針にたち被災した個別の遺構の復旧方針を定めることにした。

被害を受けた遺構等が地形的に見て一つのまとまりを持つものについては、個々の遺構の復旧を一体的な工事として取り組むことにより、仮設の共有による経費節減と作業の効率化を図ることができる。そこで、被災した遺構等の立地特性を十分に考慮し、点在する被災箇所のグルーピングを行うことにした。文化財に関連する約30の被災箇所を８地区にまとめ、緊急性と安全確保の観点から、地区の順番付けを行いスケジュール化（当初計画：H15～H20）を図った。

１－５　被災マップと復旧対象地の抽出（平成15年11月時点）



第４図　被災マップと復旧対象地

大野城跡被災状況写真


太宰府口城門


大石垣北方土塁


太宰府口東方土塁


主城原


原地区土塁


北石垣


大石垣


百間石垣

第２節　災害復旧事業計画

事業化が実現したことに伴い、平成16年度以降の本格的事業開始に向け、より具体的な実施計画の策定が必要となった。このため、予算化の際に策定した復旧計画を基本的に踏襲しながらも、10のグループへと地区の再編成を行い、５年間の工程計画も含めた大野城跡災害復旧事業計画を定めた。

ここでは、大野城跡災害復旧事業計画の内容について記す。

２－１　復旧計画にかかる地区のグルーピング

被災地におけるグループ化は、以下に記す４つの考え方を基に行うことになった。

ａ：地区としてのまとまり

被害を受けた土塁や石垣が地形的に見て一つのまとまりを持つことから、個々の遺構の復旧を一体的な工事として取り組むことにより、仮設の共有による経費の削減と復旧効果の効率化が期待される箇所についてグループ化を行った。

ｂ：治山事業等との絡み

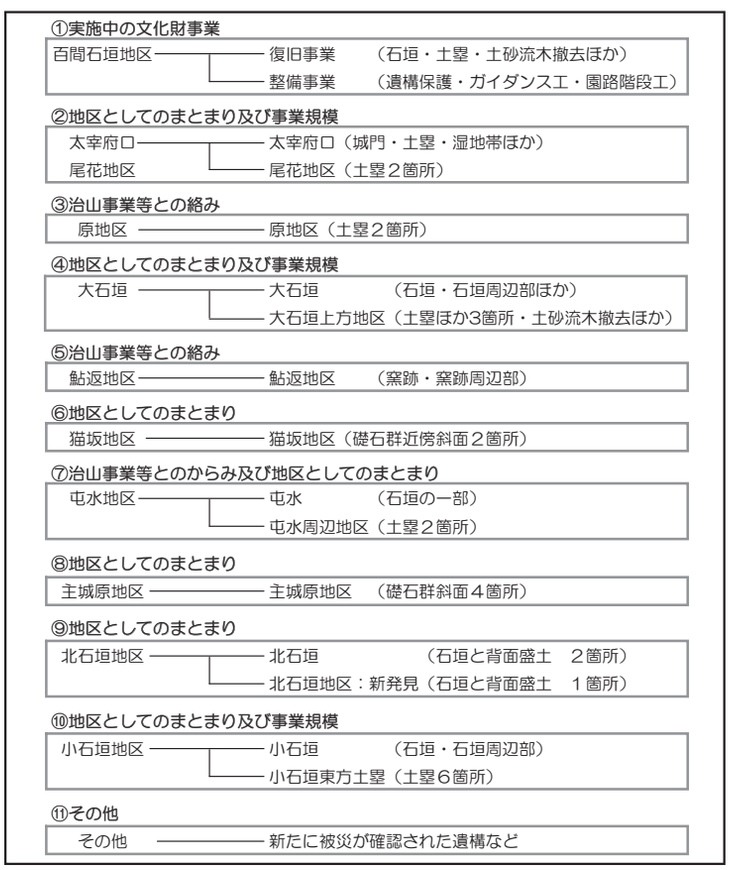
平成15年度から実施されていた県農政部局や市町道路部局による復旧事業との関係を考慮して、グループ化と時期の設定を行った。

ｃ：事業規模

遺構に直接関係する大規模な地形崩壊や石垣の崩壊など、単独の事業規模が大きい場合や復旧に時間と事業費を費やす場合は、一つのグループとして捉えた。

ｄ：実施中の文化財事業

被災時に実施中であった環境整備事業地も被災したため、環境整備事業を災害復旧事業に切り替えた箇所を指す。



第５図　復旧箇所のグループ化

２－２　工程計画

被災した箇所は、いずれも早急に復旧を行うべき状態にあったが、文化財復旧事業の性格的、人的あるいは予算的な都合により、すべてを同時に行うことは到底不可能なことであったため、各地区に対して優先順位を定める必要が生じた。優先順位は、来訪者の多い地区が上位になることを原則としながらも、さらなる崩壊の可能性や共に事業を実施している太宰府市教育委員会との兼ね合いなどを総合的に判断して決定することになった。また、復旧の範囲や期間などについては、発掘調査を行って正確な情報を収集しなければ判断が困難な地区も多かったため、工程計画については随時見直しを実施しながら事業を進めていくこととした。

２－３　各地区における事業の進め方

事業は、航空測量による地形図作成から開始し、発掘調査、実施設計、復旧工事の順で実施した。また、これら各過程の成果ならびに計画内容については、１年に１回開催される大宰府史跡調査研究指導委員会、同じく２回開催される大宰府史跡整備指導委員会に諮問し、各分野の委員による専門的見地からの指導ならびに承認を得ながら遂行された。

各地区において実施した事業の一般的な進め方とその概要について以下に記す。

地　形　測　量：遺構の復旧に関する実施設計を行うために、遺構を中心とした縮尺１／200 の全体地形図の作成を行った。航空写真測量と現地補備測量を併用し、発掘調査により得られた実測図を後に合成した。

↓

発　掘　調　査：復旧に先立ち、被災した遺構の性質や残存状況を確認し、復旧範囲の特定・工法の選定など復旧計画に供する資料を収集した。調査成果を記録として残すために遺構撮影・実測も実施した。

↓

実　施　設　計：発掘調査結果と崩壊した原因を踏まえながら、必要に応じて土木調査などを行い、遺構自体とその周辺に対して、被災前の姿ならびにその価値の回復、さらには今後の再発防止も見据えて最も適した工法を選定した。工事を進行する上で必要な諸要素（アプローチの確保・重機等の通行に対する遺構保護・現地発生材の処理）に対する計画も必要となった。また、これらの要素を総合的に勘案した上で、最も経済的で効率的な実施計画を策定・図化し、詳細な数量の算出を行った。

↓

各種許認可申請：文化財保護法・森林法・福岡県立自然公園条例などに則り、復旧工事を行う上で必要となる各種許認可の申請を行った。事前に土地所有者に対する使用承諾が必要であった。

↓

指　導　委　員　会：事業の諸段階で、大宰府史跡整備指導委員会の指導・承認を受けながら、適切に遂行した。委員は、歴史・考古・造園・土木・建築史・地元有識者にて構成した。

↓

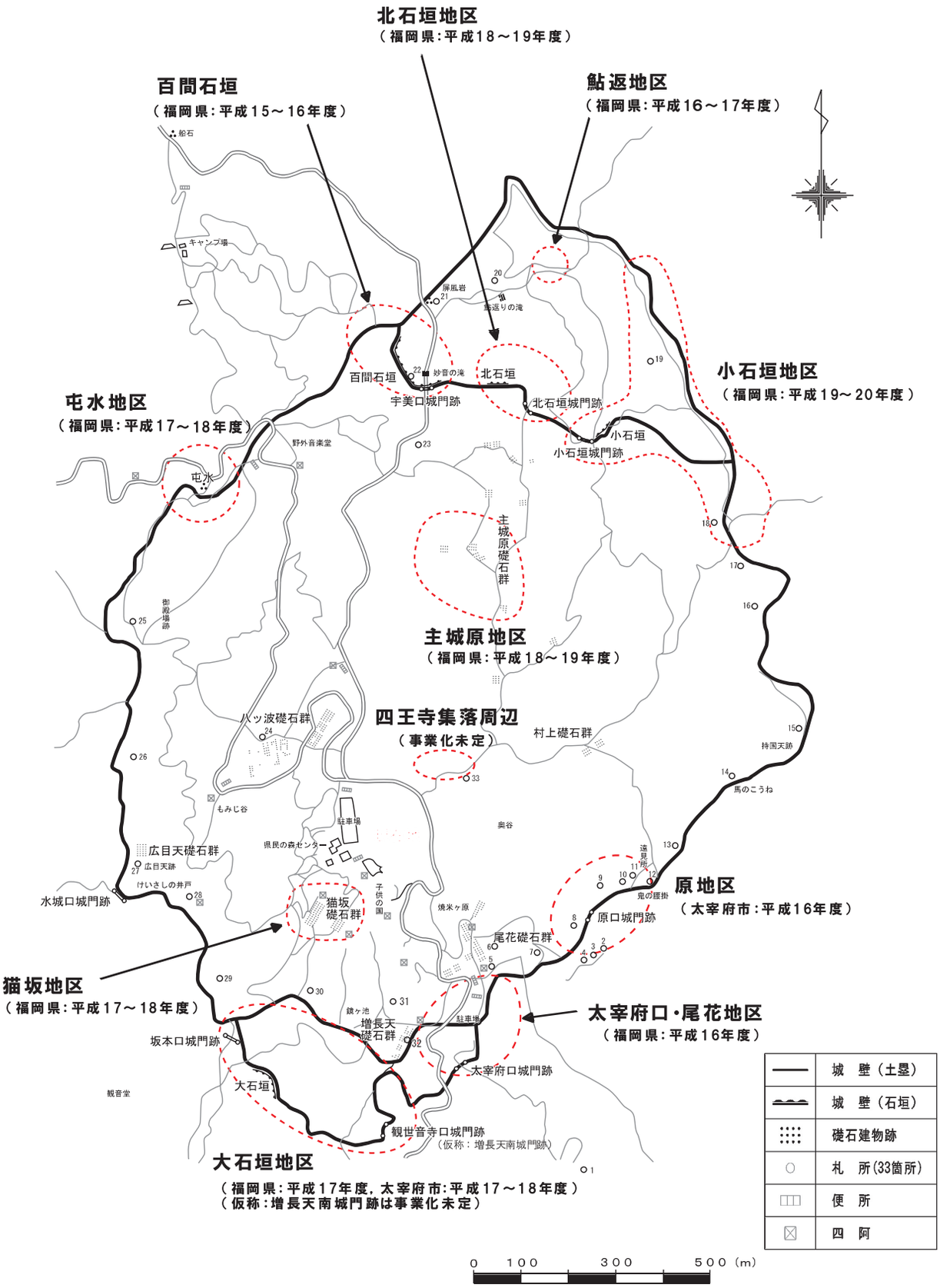
復　旧　工　事：実施設計により策定された計画に基づき、残された部分の保存を図りつつ、遺構及び地形の復旧を通して被災前の姿への回復を試みた。工事の進捗に伴い遺構に関連するものが確認された際には、工事を一時中断した上で、適宜発掘調査を実施し、必要に応じて工法および施工内容の変更を行った。

↓

報　告　書　の　作　成：最終年度に災害復旧事業を総括する報告書を作成・刊行した。

第３表　災害復旧事業計画表（平成 16 年度・事業開始当初）

地区名	復旧対象	平成１５年度	平成１６年度	平成１７年度	平成１８年度	平成１９年度	平成２０年度	平成２１年度	備　　考
① 太宰府口 尾花地区	：城門石垣・土塁（東）ほか ：土塁（北・南）		調査・実測・設計・工事 調査・実測・設計・工事						太宰府口城門とその周辺および全体的な排水設備の整備を行った。土塁に関しては、太宰府口東方土塁・尾花北・南土塁の３箇所を復旧予定。
② 原地区	：土塁（北・南）		調査・実測・設計・工事						H16の一年間で原地区北および南土塁の調査・設計ならびに復旧を予定。（施工：太宰府市教育委員会）
③ 大石垣地区	：石垣及び周辺 ：石垣背後および土塁（北）			調査・実測 調査・実測・設計・工事	設計・工事				大石垣整備事業として、周辺整備も併せて実施。搬入路として県民の森管理用道路を使用予定。事業主体は、福岡県教育庁（下）と太宰府市教育委員会（上）の２者。
④ 猫坂地区	：礎石建物群近傍斜面（２）			調査・実測	設計・工事				礎石建物群近傍部の崩壊斜面の復旧を主体とする。大石垣整備事業にて用いた搬入路を併用する。
⑤ 屯水地区	：水門石垣 ：土塁（東・西）			調査・実測 調査・実測	設計・工事 設計・工事				水門石垣と東西２箇所の土塁を復旧する。未調査地につき十分な文化財調査が必要である。
⑥ 百間石垣	：整備（災害復旧） ：整備（一般）	調査・実測・設計・工事	実測・設計・工事	設計・工事					平成15年度～平成16年度の２ヶ年は災害復旧事業。平成17年度は整備（一般）に戻る。
⑦ 北石垣地区	：石垣（東・中央・西）				調査・実測	設計・工事			文化財調査により石垣の構造を明確にした後、復旧工事に着手。搬入路に関して十分な検討が必要。
⑧ 小石垣地区	：石垣 ：内周土塁（１） ：外周土塁（３）					調査・実測 調査・実測 調査・実測	設計・工事 設計・工事 設計・工事		小石垣本体と周辺の内・外周土塁を復旧する。治山事業との調整が必要。
⑨ 鮎返地区	：窯跡及び周辺		調査	設計・工事					農林事務所による緊急治山事業に伴い発見された窯跡。　　土嚢と植生により遺構を保護。
⑩ 主城原地区	：礎石建物群近傍斜面（３） ：礎石建物群近傍斜面（１）				調査・実測 調査	設計・工事 設計・工事			礎石建物群周辺の斜面が崩壊していることから遺構に悪影響を与えかねない部分について法面工を行う。
⑪ 四王寺集落地区	：建物群跡？				調査		実測・設計・工事		文化財調査終了後、その成果を受けて事業化を検討。（事業化未定）
⑫ 増長天南城門（新発見）	：城門石垣 ：南側通路及び斜面					調査・実測 調査・実測	設計・工事 設計・工事		事業化未定
災害復旧報告書作成									随時作成



第６図　災害復旧事業計画図（事業開始当初）

第３節　事業の実施体制

特別史跡大野城跡災害復旧事業については、文化庁の国庫補助を受け福岡県教育庁総務部文化財保護課ならびに太宰府市教育委員会文化財課が事業主体となり実施した。

福岡県文化財保護課では、平成13年度に新設された「重要大規模遺跡対策班」を平成16年度から「大規模遺跡対策・災害復旧班」へと改組して、災害復旧専任の担当者を配置、調査・設計・工事をはじめとして、補助金に関連する事務・各種許認可申請・関係機関との協議など事業に関わる一連の業務遂行が可能となるように体制を強化した。

また、事業の実施は、大宰府史跡の整備に関する諮問機関であった「大宰府史跡整備指導委員会」から、復旧方針や発掘調査・設計・工事の内容に関する適切な指導助言あるいは承認をいただく形で進行された。なお、この組織は、平成６年度に開かれた「大宰府史跡調査研究指導委員会」の場において、「整備事業に関連する具体的な課題は地元有識者で構成される指導委員会において判断すべき」との助言を受けたことにより組織化されたものであり、基本的に年間２回の開催とした。

委員会は室内協議と現地協議によって構成され、九州歴史資料館、宇美町立図書館ならびに災害復旧事業実施箇所において開催された。

大宰府史跡整備指導委員会ならびに福岡県教育庁における事業組織を以下に示す。

【大宰府史跡整備指導委員会】

委 員 長：	小田富士雄	福岡大学名誉教授	（考古学）	H16 ～
副委員長：	杉本　正美	九州芸術工科大学名誉教授	（緑地計画学）	H16 ～
委　　員：	川添　昭二	九州大学名誉教授	（歴史学）	H16 ～H19
	西谷　　正	九州大学名誉教授	（考古学）	H16 ～
	林　　重徳	佐賀大学教授	（地盤工学）	H16 ～
	小西龍三郎	元九州造形短期大学教授	（建築史学）	H16 ～
	森　　弘子	西南学院大学講師	（地元有識者）	H16 ～
	坂上　康俊	九州大学教授	（歴史学）	H20 ～



平成17年度第１回大宰府史跡整備指導委員会



平成20年度第１回大宰府史跡整備指導委員会

【福岡県教育庁総務部文化財保護課】

	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度
教育長	森山　良一	森山　良一	森山　良一	森山　良一	森山　良一	森山　良一
教育次長	清水　圭輔	清水　圭輔	清水　圭輔	楢崎洋二郎	楢崎洋二郎	亀岡　　靖
総務部長	中原　一憲	中原　一憲	大島　和寛	大島　和寛	荒巻　俊彦	荒巻　俊彦
副理事兼文化財保護課長			磯村　幸男	磯村　幸男	磯村　幸男	
文化財保護課長	井上　裕弘	久芳　昭文				平川　昌弘
副課長		川述　昭人	佐々木隆彦	佐々木隆彦	池邉　元明	池邉　元明
参事兼課長技術補佐	川述　昭人	木下　　修	池邉　元明	池邉　元明	小池　史哲	小池　史哲
	木下　　修	池邉　元明	小池　史哲	小池　史哲	伊﨑　俊秋	伊﨑　俊秋
参事	新原　正典	佐々木隆彦	新原　正典	新原　正典	新原　正典	
		新原　正典		伊﨑　俊秋		
参事兼課長補佐		安川　正郷	安川　正郷	中薗　　宏		
課長補佐	安川　正郷				前原　俊史	前原　俊史
参事補佐兼文化財保護係長	池邉　元明	伊﨑　俊秋	伊﨑　俊秋			
文化財保護係長					田上　　稔	田上　　稔

【大規模遺跡対策・災害復旧班】（丸印の職員は専任）

	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度
統　括	新原　正典	新原　正典	新原　正典	新原　正典	新原　正典	小池　史哲
班　員	池邉　元明	池邉　元明	池邉　元明	池邉　元明	小池　史哲	伊﨑　俊秋
	小池　史哲	小池　史哲	小田　和利	小田　和利	伊﨑　俊秋	田上　　稔
	○伊﨑　俊秋	伊﨑　俊秋	伊﨑　俊秋	伊﨑　俊秋	田上　　稔	○吉田　東明
	田上　　稔	田上　　稔	田上　　稔	田上　　稔	○吉田　東明	○入佐友一郎
	○入佐友一郎	○重藤　輝行	○重藤　輝行	○重藤　輝行	○入佐友一郎	
	○小澤　佳憲	○入佐友一郎	○入佐友一郎	○入佐友一郎	○小澤　佳憲	
		○小澤　佳憲	○小澤　佳憲	○小澤　佳憲		

なお、災害復旧事業の実施に当たっては、四王寺区長や住民、四王寺県民の森管理センター、福岡県農林水産部林業振興課、福岡県環境部自然環境課、福岡県福岡農林事務所、福岡県粕屋保健福祉環境事務所、福岡県筑紫保健福祉環境事務所、大野城市・太宰府市・宇美町の文化財所管課ならびに関係機関をはじめとした多くの方々に多大な御理解と御協力を得た。

第４節　災害復旧事業の成果

本事業は発掘調査の成果を基に、逐次、計画を見直しながら実施したため、最終的な事業実施工程は当初の計画工程とは異なるものになった。第Ⅲ章に報告する各地区の具体的事業内容と本章第３節で示した計画工程との齟齬による誤認を防ぐためにも、この節にて最終的な事業実施工程ならびに事業費について記しておきたい。

第４表　特別史跡大野城跡災害復旧事業　事業費一覧　（単位：千円）

年度	工事名	事業主体	工事費	設計委託費	地形実測費	賃金ほか	事業費計
15	百間石垣　災害復旧事業	福岡県	12,567	1,890	0	1,543	16,000
16	百間石垣　災害復旧事業	福岡県	23,499	1,890	892	0	26,281
16	太宰府口・尾花地区　災害復旧工事	福岡県	53,173	5,250	3,990	2,732	65,145
16	原地区　災害復旧事業	太宰府市	32,999	3,643	3,339	0	39,981
17	大石垣地区　災害復旧事業（大石垣上方）	福岡県	32,248	4,095	6,425	2,550	45,318
17	猫坂地区　災害復旧事業	福岡県	0	0	3,276	2,250	5,526
17	屯水地区　災害復旧事業	福岡県	0	0	3,150	2,250	5,400
17	鮎返地区　災害復旧事業	福岡県	3,360	966	0	60	4,386
17	原地区　災害復旧事業	太宰府市	4,971	0	0	0	4,971
17	大石垣地区　災害復旧事業（大石垣）	太宰府市	0	0	3,613	2,190	5,803
18	猫坂地区　災害復旧事業	福岡県	31,993	4,010		700	36,703
18	屯水地区　災害復旧事業	福岡県	26,765	2,903	861	689	31,218
18	北石垣地区　災害復旧事業	福岡県	1,805		5,644	5,000	12,449
18	主城原地区　災害復旧事業	福岡県	5,229	860	4,641	2,000	12,730
18	大石垣地区　災害復旧事業（大石垣）	太宰府市	32,691	3,423	0	1,286	37,400
19	小石垣地区　災害復旧事業	福岡県	0	2,835	12,621	6,500	21,956
19	北石垣地区　災害復旧事業	福岡県	54,271	6,172	0	1,550	61,993
19	主城原地区　災害復旧事業	福岡県	9,765	284	0	454	10,503
19	大石垣地区　災害復旧事業（大石垣）	太宰府市	21,398	499	2,201	902	25,000
20	北石垣地区　災害復旧事業	福岡県	45,020	3,150		3,011	51,181
20	小石垣地区　災害復旧事業	福岡県	31,042	956	1,171	3,000	36,169
21	小石垣地区　災害復旧事業	福岡県	6,825			835	7,660
21	報告書作成など	福岡県				3,751	3,751
計			429,621	42,826	51,824	43,253	567,524

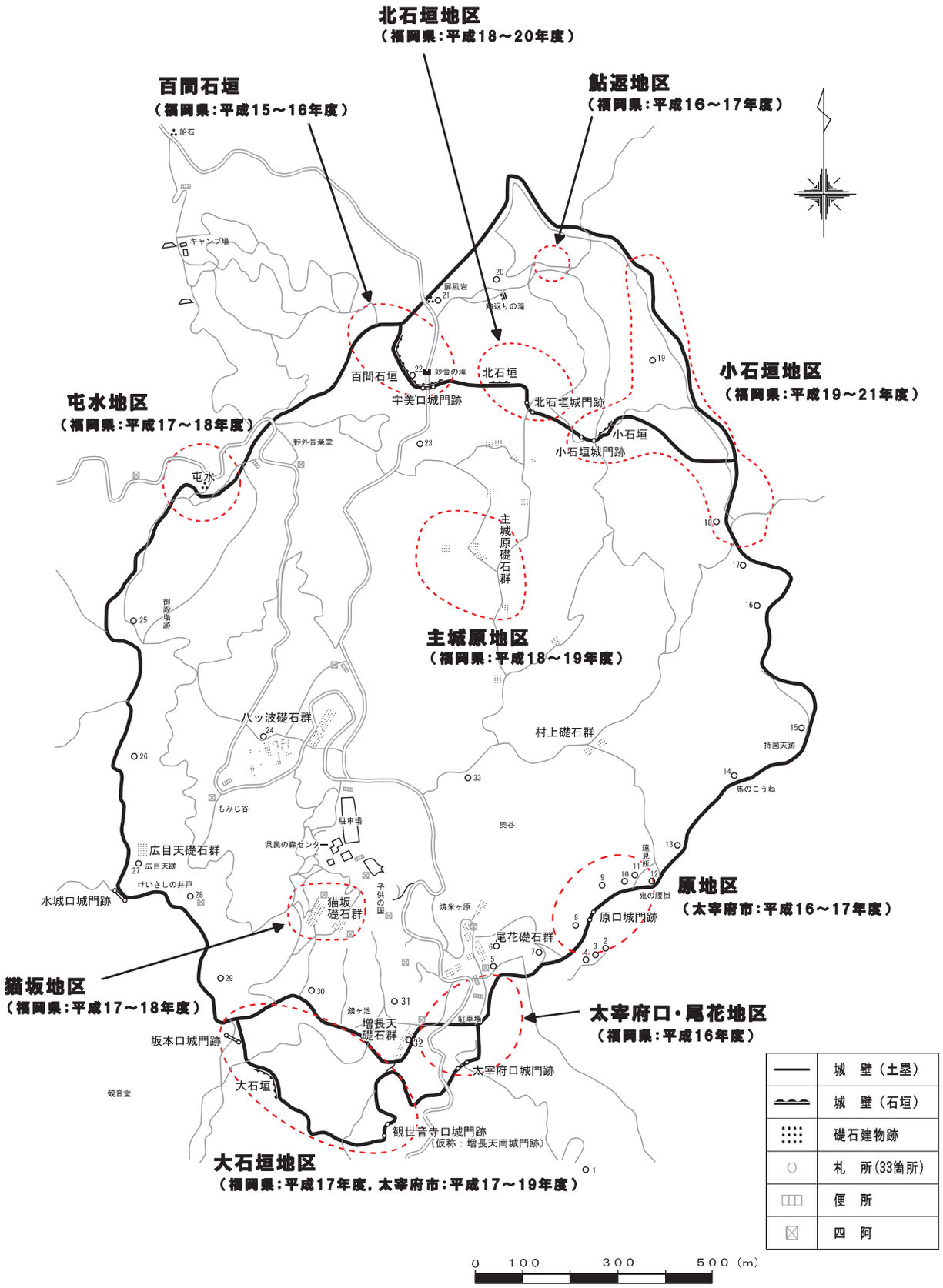
※正式な事業開始は平成16年度から

第５表　特別史跡大野城跡災害復旧事業　事業費一覧（事業主体別）　（単位：千円）

年度	対象地区名	事業主体	工事費	設計委託費	地形実測費	賃金ほか	事業費計
15	百間石垣	福岡県	12,567	1,890	0	1,543	16,000
16	百間石垣、太宰府口・尾花地区		76,672	7,140	4,882	2,732	91,426
17	大石垣地区、猫坂地区、屯水地区		35,608	5,061	12,851	7,110	60,630
18	猫坂地区、屯水地区、主城原地区、北石垣地区		65,792	7,773	11,146	8,389	93,100
19	主城原地区、北石垣地区、小石垣地区		64,036	9,291	12,621	8,504	94,452
20	北石垣地区、小石垣地区		76,062	4,106	1,171	6,011	87,350
21	小石垣地区、報告書作成		6,825	0	0	4,586	11,411
計			337,562	35,261	42,671	38,875	454,369
16	原地区	太宰府市	32,999	3,643	3,339	0	39,981
17	大石垣地区、原地区		4,971	0	3,613	2,190	10,774
18	大石垣地区		32,691	3,423	0	1,286	37,400
19	大石垣地区		21,398	499	2,201	902	25,000
計			92,059	7,565	9,153	4,378	113,155

第６表　災害復旧事業実施工程表（最終版）

地区名	事業主体	復旧対象	平成１５年度	平成１６年度	平成１７年度	平成１８年度	平成１９年度	平成２０年度	平成２１年度	備　　考
① 百間石垣	福岡県	：石垣（災害復旧のみ）	調査・測量・設計・工事	測量・設計・工事						平成15年度～平成16年度の２ヶ年は災害復旧事業。環境整備事業は、平成12年度～14年度と平成17年度の4年間。
② 太宰府口 尾花地区	福岡県	：城門石垣・土塁（東）ほか ：土塁（北・南）		調査・測量・設計・工事 調査・測量・設計・工事						太宰府口城門とその周辺および全体的な排水設備の整備を実施。土塁は、太宰府口東方土塁・尾花北・南土塁の３箇所を復旧。
③ 原地区	太宰府市	：土塁（北・南）		調査・測量・設計・工事	工事					H16に原地区北および南土塁を復旧したが、南側についてはH17の福岡県西方沖地震と梅雨時の豪雨により一部崩落。工事中に原南土塁中から城門を検出。
④ 大石垣地区	太宰府市 福岡県	：石垣背後および土塁（北） ：石垣および周辺			調査・測量・設計・工事 調査・測量	調査・設計・工事	調査・測量・設計・工事			大石垣整備事業として、周辺ののり面復旧も併せて実施する。搬入路として県民の森管理用道路を使用。事業主体は、福岡県教育庁（上）と太宰府市教育委員会（下）の2者。平成19年度には（仮）増長天南城門を実施して事業を完了。
⑤ 鮎返地区	福岡県	：窯跡及び周辺		調査	設計・工事					緊急治山事業に伴い発見された窯跡。 土嚢と植生により遺構と周辺のり面を保護。
⑥ 猫坂地区	福岡県	：礎石建物群斜面（２）			調査・測量	設計・工事				礎石建物群近傍斜面2箇所の復旧。大石垣整備事業にて用いた進入路を併用。
⑦ 屯水地区	福岡県	：石垣 ：土塁（東・西）			調査・測量 調査・測量	測量 設計・工事				東西２箇所の土塁の復旧と石垣の図化・記録・保護を実施。
⑧ 主城原地区	福岡県	：礎石建物群近傍斜面（３地区４箇所）				調査・測量・設計・工事	工事			礎石建物群の斜面が崩壊していることから遺構に悪影響を与えかねない部分について保護・復旧を実施。
⑨ 北石垣地区	福岡県	：石垣（西：２箇所） ：土塁・城門（東：１箇所）				調査・測量 調査・測量	設計・工事 設計・工事	設計・工事 設計・工事		文化財調査により新たな遺構が確認され、復旧箇所が増加したため、２ヶ年事業を３ヶ年事業に変更して対応。
⑩ 小石垣地区	福岡県	：石垣 ：土塁（６）					調査・測量・設計 調査・測量・設計	工事 工事	工事	小石垣本体と周辺の内、外周土塁を対象。 小石垣北方土塁の崩壊箇所にて窯跡らしき遺構を確認。
災害復旧報告書作成										H21年度末に報告書刊行



第７図　災害復旧事業実施工程図（最終版）

第Ⅲ章　災害復旧事業の報告

第１節　遺構の崩壊に関する総括的分類とメカニズムの検討

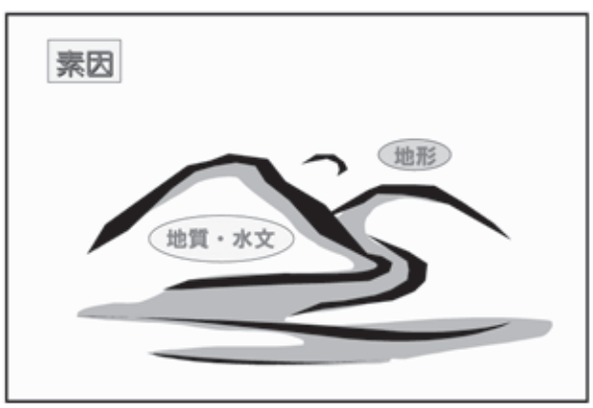
１－１　崩壊を発生させる２つの原因　～素因と誘因～

崩壊という現象を引きおこす原因には「素因」と「誘因」の２種類が存在する。これらの違いについて、大野城跡を例にとって説明すると以下のようになる。

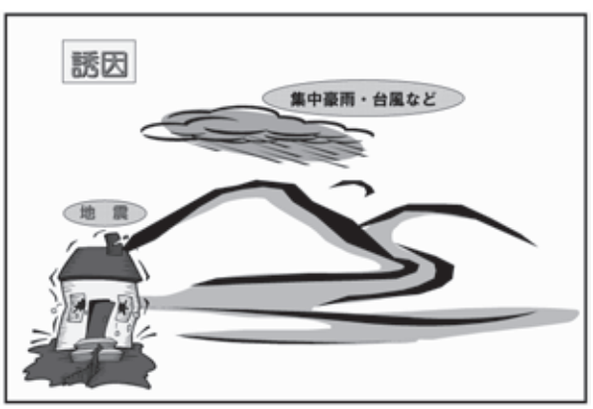
大野城跡における素因とは、遺構自体の経年的脆弱化、地山の風化や表土の形成といった自然的原因など､被災前から大野城跡自体が有していた原因のことを言う｡遺構自体の経年的脆弱化とは、石垣の緩みや孕み、盛土における土材の劣化などがこれにあたる。

一方､大野城跡に被害をもたらしたものは疑う余地もなく記録的豪雨であるが､地震や台風といった外力、つまり大野城跡自体とは直接的に関係のない原因のことを誘因と呼んでいる。

しかし、崩壊という現象は片方だけでは発生し難く、両者の折り合いにより発生するという特徴を持つ。具体的に言えば、たとえ記録的豪雨に打たれたとしても安定した遺構や未風化の岩盤は崩壊しないであろうし、逆に遺構が不安定化していたり地山の風化が著しく進行していたとしても外力の働きかけがなければ崩壊し難いのである。事実、平成21年７月に福岡を襲った記録的豪雨は、平成15年７月の降雨量を大きく超えていたが、全体として平成15年度の災害ほど大きな被害には繋がらなかった。これは、平成15年の崩壊で素因が取り払われていたためと解釈できるのである。



第８図　素因に関するイメージ



第９図　誘因に関するイメージ

１－２　素因と崩壊形態による分類

花崗岩類を基盤岩とする大野城跡で発生した崩壊は362箇所と言われているが、遺構の本質的要素に関する被災は35箇所程度である。これらを素因から分類すると､「自然地盤の不安定化」と「遺構自体の不安定化」に大別され、それらは以下のような崩壊形態に細分化される。

○　**自然地盤の不安定化に起因するもの**

①　表層崩壊による遺構の崩壊（太宰府口東方土塁、大石垣北方土塁ほか多数）

②　土石流による遺構の崩壊（大石垣）

③　土砂による遺構の埋没（大石垣・水ノ手口石塁）

④　渓流の増水による遺構の崩壊（小石垣の西側石垣）

⑤　パイピングによる遺構の崩壊（百間石垣の下部のり面）

○　遺構自体の不安定化に起因するもの

⑥　石垣の不安定化による崩壊（北石垣、太宰府口城門）

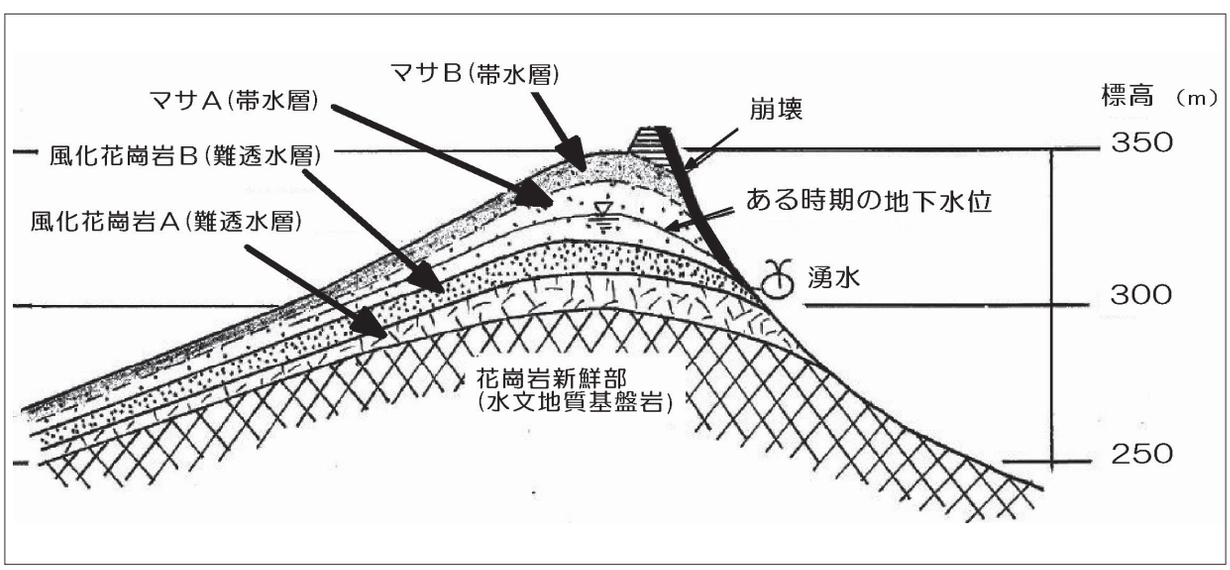
⑦　盛土の不安定化による崩壊（猫坂地区のり面Ｂ、主城原地区ＡＢ工区）

１－３　各形態における崩壊メカニズム

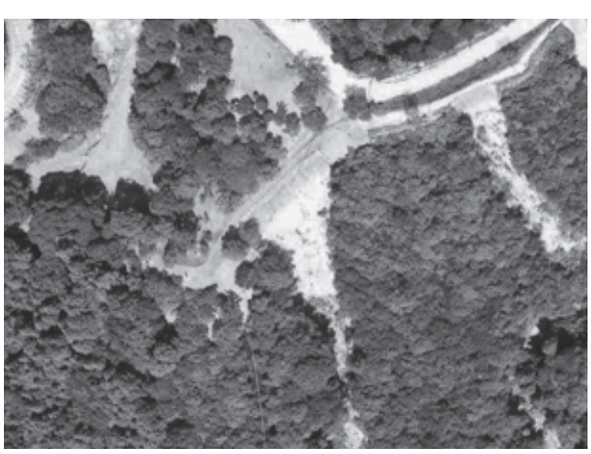
ここでは、上記①から⑦までの崩壊メカニズムについて詳説する。

①　表層崩壊による遺構の崩壊

大野城跡における被災のほとんどがこの形態に属する。表層崩壊は、難透水性層の上に砂質土や表土が分布している場合に、表面水の浸透による地下水位の上昇と脚部における多量の湧水という２者が相まって引き起こされることが多く、風化の進行が速い花崗岩類を基盤とする山塊ではこの形態が多発する傾向があるといわれる。降雨中か降雨後に前兆もなく突発的に崩壊が発生する特徴がある。このタイプは、土塁より下の斜面が崩壊したことに伴って上位に位置する土塁の表面が引きずられて崩壊する形態であり、基本的に土塁の不安定化とは無関係という点が重要である。太宰府口東方土塁、大石垣北方土塁の崩壊はこの形態の典型例と言えた。



第10図　表層崩壊に伴う土塁の崩壊イメージ（『GET九州 No.25』(社)日本応用地質学会九州支部を一部改変）



太宰府口東方土塁の被災状況



大石垣北方土塁の被災状況

②　土石流による遺構の崩壊

表層崩壊などにより大量に発生した土砂は、豪雨などによる豊富な水の供給を受けて流動化するとともに土石流へと変化し、谷から段波的に流出する。この類は、土石流が遺構を直撃することにより被害が発生するものであり、大石垣の被害がこれにあたる。



大石垣を被災させた土石流の痕跡

③　崩壊土砂による遺構の埋没

遺構の上部に位置する斜面が崩壊した際に、崩壊土砂を石垣等が受け止め、遺構の前面や上面に土砂が堆積する形態を示す。

この類は、大石垣と水ノ手口石塁で確認されたが、大石垣は一部遺構の崩壊を伴った。



水の手口石塁における遺構の埋没

④　渓流の増水による遺構の崩壊

総雨量361mm を記録した豪雨により、渓流には極めて大量の流入水があったものと想定され、その際、水位も記録的に上昇したものと思われる。この形態は、増水により遺構の一部が押し流されるものであり、小石垣西側石垣の被害がこれに該当する。



小石垣における渓流沿いの被害

⑤　パイピングによる遺構の崩壊

地下水位の異常な上昇は土中の間隙水圧を上昇させるが、長大で急な斜面の場合、流末で透水が阻害されるような環境が発生すると、大規模なパイピングホールの発生とともに土砂が噴出する。百間石垣北方の下方斜面でこの現象が確認された。



百間石垣における土砂の噴出痕

⑥　石垣の不安定化による崩壊

石垣は、大規模な豪雨や地震などの外力に対して、少しずつ緩みや孕みを発生させながらその形状を維持していく特徴を有しているが、ある程度の不安定化が進行した石垣では、豪雨や地震に伴って石垣自身が背面地盤とともに倒壊してしまうことがある。

この現象は、北石垣の東側や太宰府口城門東側石積で確認されているが、北石垣は昭和47年豪雨の際に大崩壊した箇所でもあり、その際に相当な不安定化が進行していたものと思われる。



北石垣における不安定化の例
（昭和47年豪雨による崩壊）



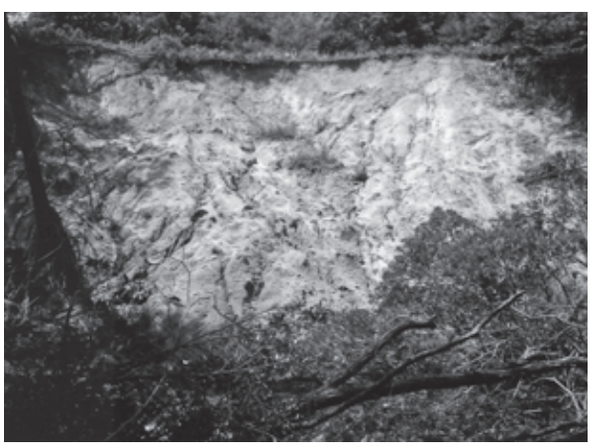
北石垣の崩壊（平成15年豪雨）

⑦　盛土の不安定化による崩壊

建物跡が遺存する箇所では、尾根部分を切り盛りして平坦地の獲得に努めた痕跡を窺えるが、この盛土は版築よりもやや粗い盛土であり土塁特有の縞模様も観察されないことが多い。

今回の被災の内、猫坂地区の北側平坦地と主城原地区の中央尾根において、この盛土部分の不安定化に伴う崩壊箇所が確認された。

なお、土塁自身の不安定化については明確なものが確認されなかったため、事例としては紹介しなかったが、小石垣北方土塁などにおいては、その可能性が示唆される箇所もある。



猫坂地区における大規模な盛土の崩壊



主城原地区における盛土の崩壊



主城原地区における盛土の崩壊

第２節　百間石垣

２－１　被災の状況

被災直後の現地踏査によって百間石垣の被害も明らかになった。百間石垣には大小合わせて三つの谷があり、それぞれの谷で土砂災害が起こっている。北の谷では上方に位置する土塁の頂部から谷に向けて表層崩壊が、谷の麓では小規模な斜面崩壊が起こり、石垣の上には大量の土砂と流木が堆積している。中央の谷では幅６ｍ・長さ50ｍにわたり表層部分が崩壊を起こし、流動化した土砂が石垣を飛び越え、下方に設置された仮設路を押し流していた。崩壊後の谷は岩盤と地山が剥きだしになっている。この谷に形成される浸透流は石垣の足元に敷設された栗石の層から吹き出し、石垣直下の法面を崩壊させている。南の谷では斜面崩壊は確認できないものの、谷を流れる二本の沢が洗掘を受け、流されてきた土砂と倒木が石垣上の平坦地に堆積している。百間石垣を側を流れる内野川も濁流によって河岸が洗われ、表土が流出した結果、岩盤が露出し慣れ親しんだ従前の風景とは異なった様相を呈している。ただ、石垣自体への被災は天端石組の一部が３ヶ所飛ばされただけで、全体として軽微であったことは不幸中の幸いである。

２－２　復旧の全体方針（15年度・16年度）

百間石垣の整備事業は平成11年６月の集中豪雨を契機として、当該地の保存と活用を図ることを目的に始められた。当初、平成15年をもって本事業を終了する予定であったが、今回の災害によって史跡地の保全のあり方を含めた整備事業全体の見直しを迫られることになった。被災状況を確認するため再度現地調査を行ったところ、特に法面等の崩壊と流水によって発生した土石流による被害が大きく、これらが整備対象地全体に甚大な影響を及ぼししていることが確認された。

百間石垣の復旧には二ヶ年を要し、①整備事業対象地としていた箇所を、被災前の状態に戻すこと、②被災によって毀損した石垣等の遺構の修復を図ること、③再び発生すると予想される豪雨災害から石垣等を守ることを目的に事業の計画をたてている。

１）石垣等の復旧・地形の復旧

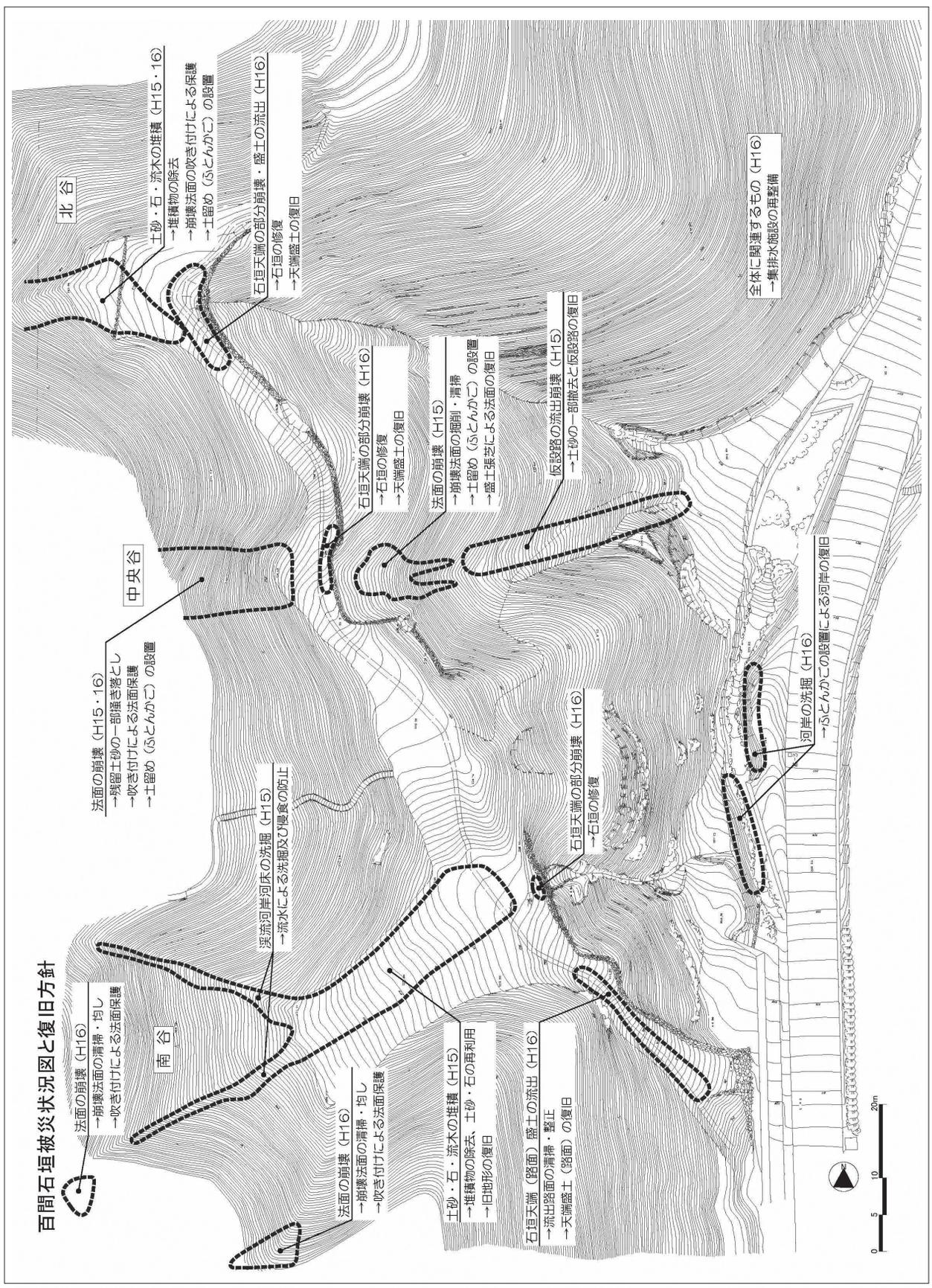
被災した石垣等の復旧については、被災状況調査と文化財調査を行った上で、修復を図り被災前の状態に戻し復旧を行う。また、石垣等の遺構と密接に関わりのある地形についても、必要に応じ文化財調査を行った後、修復を行い被災前の状態に戻し、その復旧を図る。

２）崩壊法面等の保全

崩壊が著しい三つの谷では、表土の流出と地山の崩壊によって岩盤や地山が剥き出しになっている。これらは降雨によって表面が流出し、新たな崩壊を起こす可能性があるため、堆積土砂の撤去や土留めの設置、緑化による法面保護を行い、崩壊カ所の保全を図る。

３）災害に対する予防措置

今回の災害では流動化した土砂と流水による石垣上端の盛土の流出や石組の崩壊などに見られるように、石垣の上部に被害が集中していることが分かる。石垣への影響は排水計画の見直しと既設の集排水路の改修による排水性能の向上によって、軽減することが期待できる。同様に表面流による石垣の崩壊と負担を軽減するため、流出した石垣上の盛土の復旧を図り、排水整備と併せて、再び起こるであろう豪雨災害に備えたい。また、法面等の崩壊を起こした三つの谷では、あらたな大雨によって災害が発生する可能性を残しており、法面の保全と併せて土砂流出の防止を図りたい。



第11図　百間石垣の被災状況と復旧方針

平成15年度、百間石垣災害復旧事業

２－３　事業概要

今年度は平成12年度から始められた百間石垣整備事業の４年目にあたるが、福岡県北部を襲った７月19日の豪雨災害によって、大野城跡百間石垣も土砂崩れによる大きな被害を被ったため、これまで実施してきた整備計画を変更し、急遽二ヶ年に及ぶ災害復旧事業を行うこととなった。本年度は百間石垣全域において、仮設路の復旧と三つの谷に堆積した土砂と流木を撤去し、崩壊を起こした谷の保全を図ることを目的としたもので、対象面積は1000㎡を測る。本事業は計画変更承認後、平成15年12月から事業に着手し、平成16年３月の工事竣工をもって事業を完了した。

・事業総括、工事監理：田上稔（文化財保護課）
・発掘調査：伊﨑俊秋、重藤輝行（同文化財保護課）　・地形実測：アジア航測（株）
・実施設計：（株）中桐造園設計研究所　・復旧工事：（株）宮原土木建設

２－４　現地踏査と発掘調査

（１）現地踏査

先の集中豪雨による被災直後、土砂災害により道路が閉鎖されていたため大野城跡（四王寺山）への入山が可能となったのは、３日経過した22日であった。大野城跡全体の被災状況の把握はこれから２ヶ月ほどを要するが、百間石垣でも三つある谷において土砂崩れが発生した状況がいち早く確認された。その後も雨が降り続いたため、現地踏査を一旦中止し８月後半から調査を再開した。

百間石垣全体をくまなく踏査し、石垣の被災状況・土砂の堆積・法面の崩壊規模などを記録し、これら被害に関するデータをもとに復旧計画の策定に取り組むことになった。

（２）発掘調査

本年度の発掘調査は百間石垣の中央谷において発生した斜面崩壊の復旧と土留め工事の実施に併せ、石垣の背面及び足元部分を対象に調査を行った。特に足元の崩壊箇所からは石垣の排水に関する遺構の存在が観察されたため、崩壊断面の部分掘削と壁面清掃、トレンチ調査などにより排水施設や石垣の構造の確認に努めた。調査は工事の進捗状況に足並みを併せ平成16年２月から３月にかけ実施、調査の終盤において地形実測・遺構実測を行い、文化財に関する情報の収集を図った。なお、調査報告については、先に刊行された大野城跡整備事業報告書を参照されたい。

２－５　整備方針と計画

（１）整備方針

被災後の調査によって石垣とその周辺に様々な被害が確認された。斜面崩壊に起因する土石流、流動化した土砂による石垣の崩壊と保護盛土の流出、崩壊土砂の渓床内堆積など、被害は石垣とその周辺の地形に及び二次災害を起こしかねない状況に置かれている。災害復旧事業の初年度にあたる今回の事業は百間石垣全体にわたる被害のうち、石垣の保存に影響を及ぼしている堆積土砂と流木の撤去と崩壊法面から石垣を守るための土留めの設置を計画している。二ヶ年にわたる全体の復旧方針に従いつつ、本年度の整備方針を次のように定めたい。

①遺構の確実な保存を図りながら、復旧工事を進める。
②再び発生するであろう土砂災害から石垣を守るためのの措置を施す。

（2）整備計画

百間石垣にある三つの谷では斜面崩壊を伴う土砂災害が発生している。本年度工事ではそれぞれの谷に堆積した土砂等を撤去した後、南の谷では渓流の侵食防止を図り、中央及び北の谷では、土留めを設置して石垣への負担を軽減することを目的に工事を行う。

1）仮設路の復旧

平成13年に設置した仮設路の大半が押し流されたために、この部分の復旧から着手することになった。残された仮設路の両側を撤去した後、整地を行い、そこに大型土のうを設置し、空隙に真砂土を充填し締め固めて既設斜路との接続を図る。さらに、中央尾根を介し南北の谷へ向かって石垣天端を辿りながら仮設路を延ばし、対象地へのアプローチを確保する。

2）南谷への復旧

谷間南面に形成される二本の沢が水流によって侵食を受け、渓流河岸の両側と河床が大きく抉られている。侵食によって運ばれてきた砂礫と流木は谷間の平坦地に堆積し、0.5m～１mの層をなしている。復旧工事では掘削を行いながら堆積物を人力作業により礫・流木・土砂に分別し、フトンカゴ用の栗石として再利用できるものは収集し保管する。流木は整理を行い、一時仮置きした後、次年度場外搬出し処分を行う。なお、侵食を受けた二本の渓流については、床揃えをした後、フトンカゴを階段状に敷き詰め、渓流壁面との間に砂を間詰めし流水による侵食を防止する。

3）中央谷の復旧

この谷では幅６m・長さ65mにわたり山林斜面が表層崩壊を起こしている。石垣自体への影響は軽微であったが、石垣の足元では地盤内部からの浸透流の吹き出しによって、法面が崩壊し転石状の栗石が露出している。調査を行った後、石垣の基礎部分を保護するためフトンカゴを階段状に組み、客土による土羽面を形成し張芝を施して、旧状に復することにする。石垣上の窪みについても、今後の土砂災害による被害を軽減するために、フトンカゴを階段状（多段積）に設置する。

4）北谷の復旧

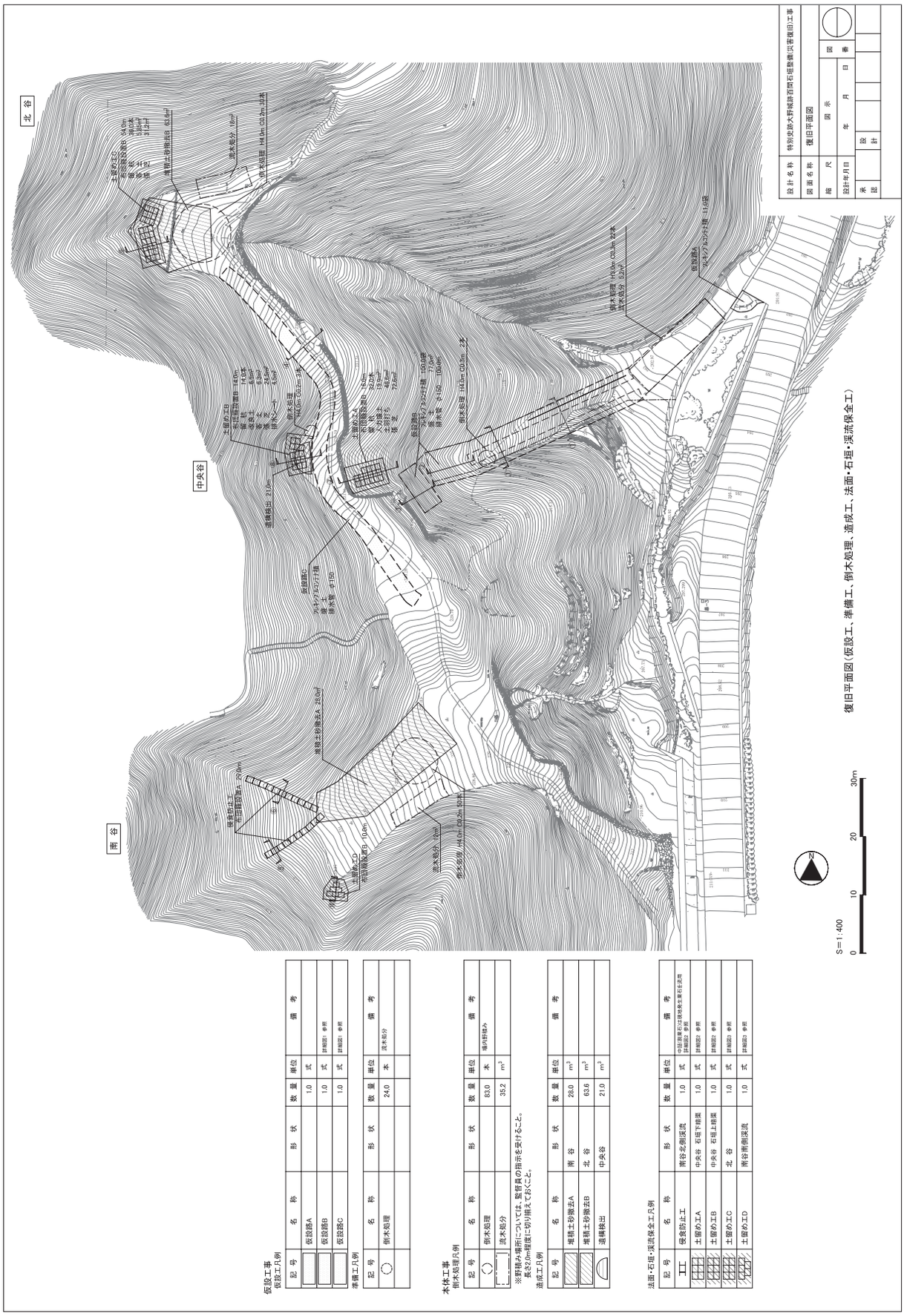
谷の南側にある土塁壁面を起点とする法面崩壊によって、土砂と流木が堆積している。これらを人力と機械による掘削を繰り返し、被災前の旧地表面まで撤去する。流木は整理を行い、一時仮置きした後、次年度場外へ搬出処分する。再び発生が予想される土砂災害に備えるため谷の奥にフトンカゴを利用した土留めを設置し、流出土砂による石垣への直接的な影響を軽減する。なお、排水施設の再整備と崩壊面の保護については次年度実施する計画である。



百間石垣の被災（南谷）



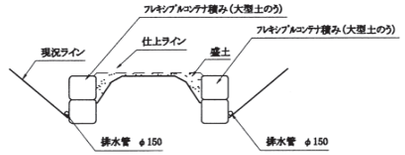
百間石垣の被災（中央谷）


北谷
中央谷
南谷
復旧平面図（仮設工、準備工、倒木処理、造成工、法面・石垣・渓流保全工）
S=1:400
0
10
20
30m
仮設工事
仮設工凡例
準備工凡例
本体工事
倒木処理凡例
造成工凡例
法面・石垣・渓流保全工凡例
設計名称
特別史跡大野城跡百間石垣整備(災害復旧)工事
図面名称
復旧平面図
縮尺
図示
図番
設計年月日
年
月
日
承認
設計

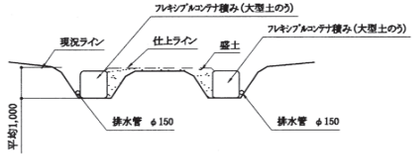
第12図　実施設計図１

仮設路B

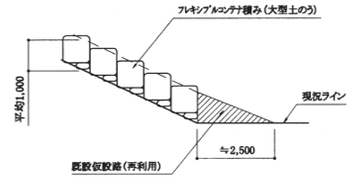




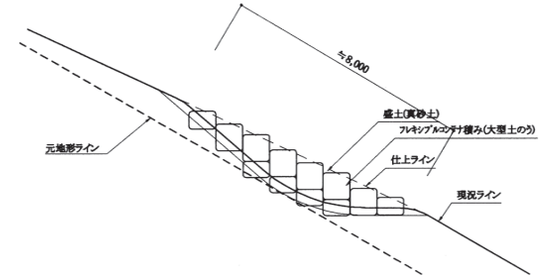
①'平均断面図 1:100



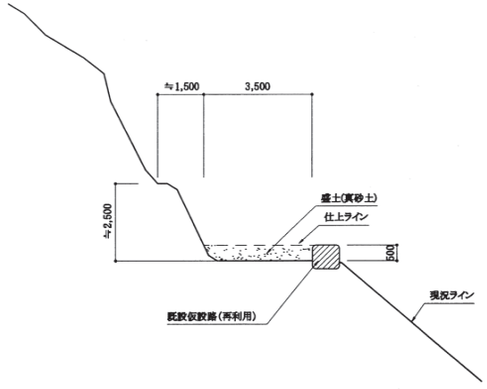
①平均断面図 1:100



①部縦断模式図 1:100



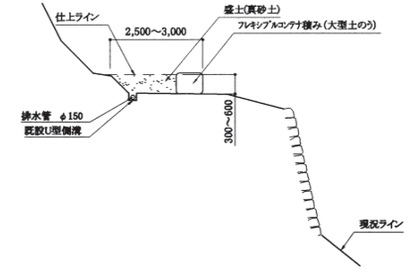
②平均断面図 1:100



③平均断面図 1:100

特記仕様
1.フレキシブルコンテナの中詰は真砂土とする。
2.フレキシブルコンテナは階段状に設置し、隙間を土のうで埋めること。

仮設路C



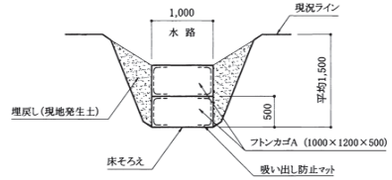
④平均断面図 1:100

特記仕様
1.フレキシブルコンテナの中詰は真砂土とする。

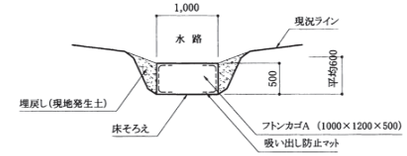
設計名称	特別史跡大野城跡百間石垣整備(真砂復旧)工事
図面名称	詳細図1
縮尺	図表
設計年月日	年 月 日
図番	5/7
承認	設計

第13図　実施設計図2

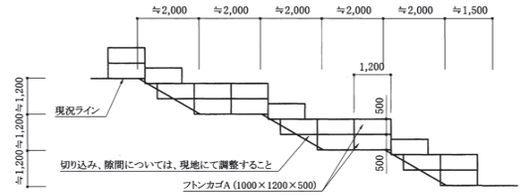
侵食防止工



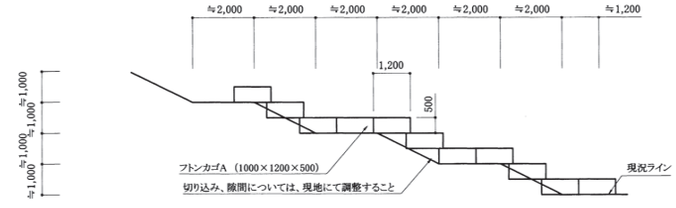
⑤平均断面図　1:50



⑥平均断面図　1:50



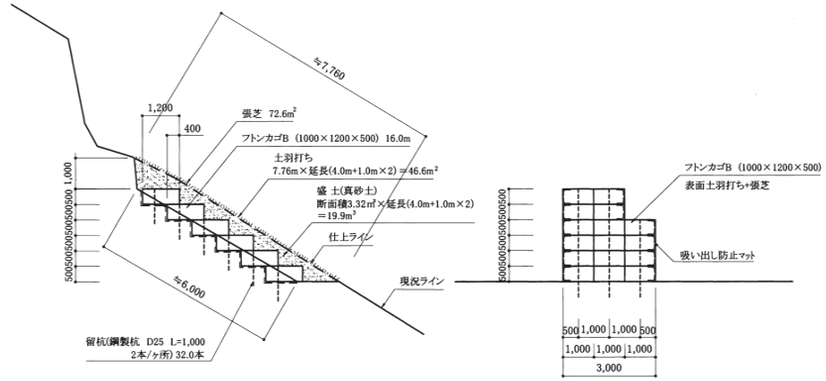
⑤部縦断模式図　1:100



⑥部縦断模式図　1:100

特記仕様
1.フトンカゴAの中詰は、現地発生の栗石とする。

土留め工A

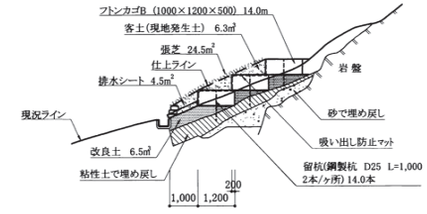


⑦平均断面図　1:100

⑦部正面立面図　1:100

特記仕様
1.留杭の工法については、現地に合わせ、監督員の指示を受けること。(ハンドハンマ15kg掘削・打込)
2.フトンカゴの表面は土羽打ち後、張芝(ノシバ、一部チガヤ)とする。

土留め工B

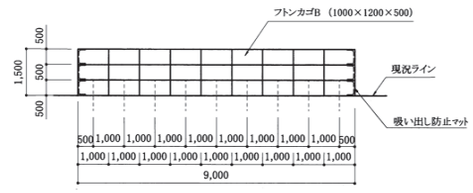


⑧平均断面図　1:100

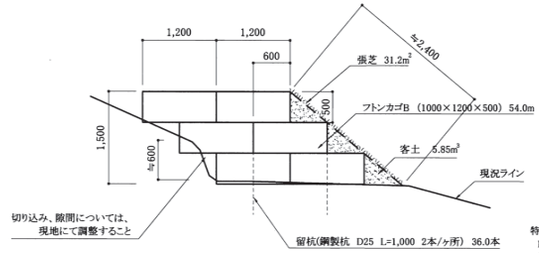
特記仕様
1.フトンカゴ設置位置については、現地合わせとする。
2.フトンカゴの表面は、客土し、張芝(ノシバ、一部チガヤ)とする。
3.留杭の工法については、現地に合わせ、監督員の指示を受けること。(ハンドハンマ15kg掘削・打込)

設計名称	特別史跡大野城跡百間石垣整備(災害復旧)工事
図面名称	詳細図2
縮尺	図示
設計年月日	年　月　日
図番	6-7
承認	
設計	

土留め工C



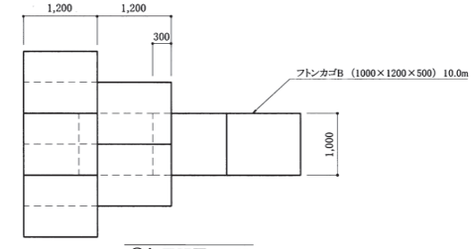
⑨部正面立面図 1:100



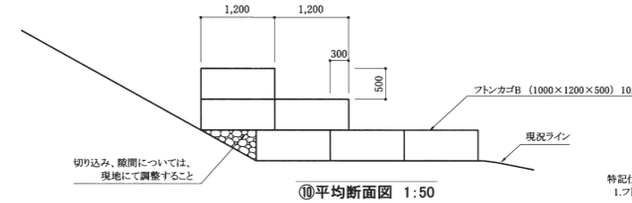
⑨平均断面図 1:50

特記仕様
1.フトンカゴ設置位置については、現地合わせとする。
2.フトンカゴの表面は、客土し、張芝（ノシバ、一部チガヤ）とする。
3.留杭の工法については、現地に合わせ、監督員の指示を受けること。（ハンドハンマ15kg腰削・打込）

土留め工D



⑩部平面図 1:50



⑩平均断面図 1:50

特記仕様
1.フトンカゴ設置位置については、現地合わせとする。

設計名称	特別史跡大野城跡百間石垣整備(災害復旧)工事
図面名称	詳細図3
縮尺	図示
設計年月日	年 月 日
図番	7
承認	
設計	

第15図 実施設計図4

２－６　災害復旧工事

（１）仮設工

１）仮設路Ｂの復旧

中央の谷で発生した表層崩壊に伴う土石流によって、石垣下に設置されていた仮設路は押し流されていた。平成13年度の工事で大型土のうと真砂土の盛土によって構築されていた仮設路は半分以上原形を失っていた。この仮設路は石垣上で行われる作業に必要な資材を運搬するための大動脈であることから復旧が急がれた。まず、斜路の下端、崩壊部分の整形作業から着手した。バックホウによる床堀を行い、普通土のうで床の高さを調整した後、大型土のうを据え付け隙間に真砂土を詰め込み丁寧に転圧した。また、地形の起伏に合わせて積むため、大型土のうは一段ないし二段積みとした。斜路下端から石垣下端までの間、この作業を繰り返しながら、仮設路の復旧を図った。仮設路の復旧にかかる長さは45m、幅員５m、盛土厚は１mから1.5mである。仮設路を流水から守るための栗石と排水管からなる排水路を路体側面下に新たに設置した。



仮設路の被災と復旧

２）仮設路Ｃの設置

この仮設路は北の谷、南の谷において発生した堆積土砂等を撤去し、土留めを構築するため設置される指定仮設路である。石垣の上に設置され片側に土のうを置き、山裾との間を真砂土で埋めて仕上げる構造形式を採る。幅員は大型土のうを含めて2.5mから３m、高さは30㎝から60㎝ある。山裾を走る承水路の内部に径150㎜の排水管を埋設し通水性を確保した。

（２）造成工

１）堆積土砂Ａ

南の谷の上流で小規模な表層崩壊が起き、二本の沢を伝わって土砂が流れ込み、土砂･礫･流木･巨石が厚さ１mほど南谷一面に堆積していた。堆積土砂は渓流から流れてきた転石と礫を含んでおり、礫はフトンカゴに使用する栗石に流用が可能であったことから、倒木等を撤去した後、人力で床堀を行いながら栗石を拾い上げ15㎝内外のものと、それ以下のものとに分類し、隣接地に集積した。土器片などの遺物が土砂の中に混入していた。掘削土量は28㎥である。



南谷の被災と復旧（転石の収集）

２）遺構検出

中央谷の崩壊に伴う土石流が原因となって石垣背面が抉り取られ、そこに土砂や流木が堆積していた。この場所は石垣が山腹に張り付くところで、石垣が地形に合わせ大きく山側に湾曲する。降

雨時には地表を伝う小さな流れが観察され、谷から流れてくる水を石垣裏込に導く集水口の存在が想定されていた。土量がことのほか多く、機械による掘削を行った後に堆積土砂と流木を撤去した。堆積層下に遺構面を伴う旧地表面が確認された後は発掘調査に切り替え、埋蔵文化財職員立ち会いのもと人力掘削を実施した。掘削面積は21㎡である。

３）堆積土砂撤去Ｂ

北の谷においても表層崩壊が発生し、山腹に生えていた雑木をなぎ倒し、石垣上の平坦部に土砂と共に堆積していた。仮設路の設置後、雑木の撤去から着手した。ついで人力による掘削を行い、特装運搬車両に載せ現場作業口に設置される仮置き場まで運搬した。掘削土量は63㎥である。

（３）侵食防止工

南の谷にある二本の渓流が大雨に伴って発生した土石流で侵食を受けていた。沢の渓床と渓岸を保全することを目的に工事を実施した。侵食を受けた沢は湾曲し渓床の形状が一様でないため、栗石を床に敷詰めて床揃えを行った後、幅１ｍ・奥行1.2m・高さ0.5mのフトンカゴを下段から上流に向けて順に並べていった。充填する栗石には堆積土砂の掘削で発生したものの中から15㎝内外の大きさのものを使用し、それ以下のものは床揃えに使用した。フトンカゴ内側側面には吸い出し防止材を貼り、渓流壁面との間にできた隙間には発生土を敷き詰めた。カゴの延長は29mある。

（４）土留め工

１）土留め工Ａ

石垣の足下に貯まった浸透水が吹き出し、法面が崩壊を起こしていた。本工事は崩壊の進行を抑止するためにフトンカゴを階段状に積みあげ法面を保全するものである。本土留め工事の実施にあたっては石垣の関連遺構の存在がされたため、あらかじめ発掘調査を行い、遺構検出を経て調査対象壁面の断面観察、遺構実測、調査区域の地形実測などを実施した。調査完了後、本体工事に着手、最下段の床には支持力が求められるため、床堀を行った後にセメントによる地盤の改良を施した。この改良土の上に一段目を据え付け、径15㎝内外の栗石を詰め込んだ。フトンカゴのズレや転倒を防止するため、径25㎜の異形鉄筋を使用した鋼製留杭をハンドハンマにて打ち込んだ。崩壊面からは湧水が認められ、フトンカゴとの間に吸い出し防止マットを全面にわたり敷き詰めた。一段目から四段目まで３ｍ、五六段目が２ｍつづで延長16ｍの多段積みを終えた後、粘性土を下地に真砂土を仕上げに用いた客土を施し、土羽打ちと貼り芝を行い旧状に復した。



中央谷石垣下発掘調査後の状況

２）土留め工Ｂ

中央谷の石垣背面に設置される土留めである。この場所は発掘調査によって、石垣の裏込と岩盤との間に砂礫を敷き詰め、上部を粘性土で蓋をするという当初の築造方法が確認された。確認された遺構を確実に保護し、崩壊面から流出する土砂を溜めることを目的に当該部分の工事は計画され

た。まず､発掘調査によってできた幅60㎝のトレンチを山砂で埋め戻し､表面流が浸透しないよう、その上を粘性土で覆土した。ついで、土留めが載る地盤を確保するため、真砂土とセンメントを撹拌した改良土を使用した。地形に合わせフトンカゴを並べて栗石を詰め込み、中央に転倒防止用の長さ１ｍ径25㎜の異形鋼製留杭を打ち込んだ。一段目４ｍ、二段目５ｍ、三段目５ｍの階段状の三段積みとし、正面（東側）には客土を行い張芝を施し修景を図った。岩盤からの湧水が多く、土留めと改良土との間に透水シートを敷いた。岩盤側に泥溜めを設け、上方から流れてくる土砂を待ち受ける形式のものである。フトンカゴの総延長は14mである。



中央谷石垣裏の発掘調査完了後の状況

３）土留め工Ｃ

北の谷に堆積した土砂を撤去した後、土留めの設置に取りかかった。まず、被災後の土砂の堆積状況と地形との関係を見きわめ、設置位置の確認を行った。設置場所は谷の裾にあたる入り口で、勾配が急から緩へと変わる変化点を選んだ。次に、地形に緩やかな勾配があり、設置に不都合があることから重機による床堀を行い、不陸を取った。この床面の一部には湧水があり、安定に欠けていたため､栗石を敷き詰めセメントで改良を行った｡一段目は地形の変化に合わせフトンカゴ並べ、相互の位置の調整を図り、径15㎝内外の栗石を敷き詰めた。フトンカゴの中央に転倒防止用の径25㎜の異形鋼製留杭を打ち込んだ。これを二列三段積みに仕上げ、上流に向けて泥溜めを設け、散策道が通る正面には客土を行い貼り芝を施し修景を図った。フトンカゴには幅１ｍ奥行き1.2m・高さ0.5mのものを使用し、幅９ｍ・奥行き2.4m、階段状の二列三段積みの構造をとった。使用したフトンカゴの総延長は54mである。



北谷の被災状況

４）土留め工Ｄ

南の谷の沢の一部で表層崩壊が起こり、土砂が流出していた。幸い大事には至らなかったが渓床内に土砂が堆積したままの状態になっており、再び流動化する危険性があるため沢の下端に谷を堰き止め、土砂の流出を防止するため土留めを設置することにした。位置の確認を行った後、表土をすき取り一段目の床揃えをし小さめの栗石を敷き並べフトンカゴ（1.2m×1.0m×0.5m）を置き、中に径15㎝内外の現地発生の栗石を詰めた。土留めの構造はフトンカゴを階段状に三段積みとし、上流側に泥溜めを確保した。一段目３ｍ・二段目４ｍ・三段目３ｍ、延長は10mである。

（５）倒木処理

土石流ともに流下してきたものが大半を占め、直径30㎝前後の桧が多くあった。これらを拾い上げ、集積し仮置き場まで小運搬を行った後、場外処分とした。最終的な数量は35.2㎥あった。

復旧工事写真１



①北谷（百間石垣北端）着手前（東から）



①中央谷法面崩壊後の状況（南から）



②堆積土砂と倒木の処理



②堆積土砂除去後の発掘調査（北から）



③フトンカゴの設置（北から）



③地盤改良土のフトンカゴ設置（北から）



④北谷土留め工Ｃ竣工（東から）



④中央谷土留め工Ｂ客土後の張芝（南から）

復旧工事写真２



①中央谷石垣下の法面崩壊（東から）



①侵食を受けた南谷の渓流



②床揃え後のフトンカゴ設置（西から）



②流木と堆積土砂を除去し、栗石を収集



③階段状に積まれたフトンカゴ（北から）



③床揃え後のフトンカゴ設置（西から）



④張芝が施された土留め工Ａ（北から）



④侵食防止工竣工（東から）

平成16年度大野城跡百間石垣災害復旧事業

２－７　事業概要

大野城跡百間石垣では、平成15年７月19日に発生した集中豪雨によって被災したため、それまで実施してきた整備事業を変更し、同年度から二ヶ年計画の災害復旧事業を行うことになった。災害復旧事業の二年目にあたる本年度の事業は百間石垣全域において、被災した遺構の修復と保護、排水施設の再整備、崩壊法面の保護等を図り、石垣とその周辺の復旧に努めることを目的としたものであり、対象面積は約2000㎡を測る。本事業については、平成16年10月から事業に着手し、平成17年３月の工事竣工をもって事業を完了した。

・事業総括、工事監理：田上稔（文化財保護課）

・実施設計：（株）中桐造園設計研究所　　・復旧工事：（株）宮原土木建設

２－８　地形実測

百間石垣では、平成12年度委託業務により林道から百間石垣上方までの間において航空写真測量による地形図が作成された。ところが先の集中豪雨によって崩壊した山腹は図化した範囲から大きく超えていることが確認された。今回の災害復旧事業を期に崩壊した法面の現況地形の把握も含めて設計に使用する地形図が必要となったため、あらためて平板実測による200分の１の地形実測図を作成することになった。現地において２月から３月の期間をかけ作業を行い、約1000㎡の面積を対象に図化を行った。

２－９　整備方針

被災後の現地踏査によって法面崩壊が原因の土石流や流動化した土砂による石垣の崩壊と保護盛土の流出、崩壊土砂の渓床内堆積などの被害が確認され、被災箇所は石垣だけでなく、その周辺の地形に及んでいることが判明した。平成15年度から始められた災害復旧事業では手始めとして仮設路の修復、堆積土砂と流木の撤去、石垣を守るため土留めの設置が行われた。災害復旧事業の二ヶ年目にあたる今年度は百間石垣全体に及ぶ被害のうち部分崩壊を起こした石垣の復旧と保護・崩壊法面の保護・排水施設の再整備など本格的な復旧工事を計画している。二ヶ年にわたる復旧の全体方針に従いつつ、本年度の整備方針を次のように定める。

①遺構の確実な保存を図りながら、復旧工事を進める。

②再び発生するであろう土砂災害から石垣を守るための措置を施す。

③既設の排水路の復旧と機能強化によって降雨時に発生する表面流の効率的な排水を図る。

④土砂災害によって失われた史跡景観の再生を図る。

２－10　整備計画

１）仮設工事

平成15年度に復旧した仮設路の再整備を行い、既設の斜路との接続を図った。中央尾根を介し南北の谷へ向かって石垣天端を辿りながら仮設路を延ばし、対象地へのアプローチを確保する。仮設路の構造は真砂土による盛土に大型土嚢と土嚢を併用する形式を採る。なお、石垣天端に設置された仮設路は流出による災害を防ぐために、本体工事完了後撤去する。

２）石垣の復旧

①石垣の修復

先の災害では土石流が発生した三つの谷で石垣の被害が確認された。いずれの場合も谷に沿って流れてきた土砂と水が石垣上部の一部を飛ばし、その石材は石垣の足元に散在している。今回の工事では、流出した石垣の修復を図るため足場を組み立て、修理箇所の記録をとり一部を慎重に解体しながら、転石を元に戻し被災前の姿に復旧する。

②石垣上保護盛土の復旧

平成14年度に行われた石垣の解体修理工事の折、石垣内部への表面流の侵入を防止する役割をなす防水層の存在が上端に確認された。厚さは30㎝～ 60㎝ほどの黄褐色の粘性土を使用していた。先の豪雨災害によって地表を走った水流が、石垣上のこの防水層を侵食したため、本工事では災害により流出した保護盛土（防水層）の復旧を図り、豪雨に伴い発生する表面流から石垣を守る。

３）法面保護

①板柵工

北の谷ではやせ尾根の山腹と土塁壁面の二カ所で表層崩壊が起き、この崩壊に伴う小規模な土砂流が谷筋を流れ法面を侵食した。崩壊面からは湧水が観察されたため二次崩壊の危険性が指摘された。新たな崩壊を防止することを目的に法面を整地し板柵を階段状に組み、表層滑落の防止を図る。

②吹き付け工

百間石垣の三つの谷で表層崩壊が発生していることは先にも述べた通りであるが、崩壊箇所は土塁壁面・やせ尾根の山腹・急傾斜をなす谷などにあり、崩壊面には粘性土・風化花崗岩・岩盤が露出している。崩壊面の侵食防止と保護を目的に植生基材を吹き付ける。

４）排水工

昭和48年の豪雨災害を受け百間石垣には山際のＵ字溝の承水路とＶＰ管とヒューム管による縦排水が整備された。これらの排水施設は谷から流れてくる流水を効率良く処理する役割を担っていた。先の災害によって排水施設が被害を受け、機能の一部が低下したため排水施設の再整備と北の谷・南の谷に放水路を新たに設置し、豪雨時の排水性能を強化する。

５）河川護岸の復旧（二級河川多々良川水系内野川）

四王寺山中を流れる内野川河岸は先の災害で大きな被害を受けている。百間石垣前を走る林道との間においても被害は顕著で、河岸は濁流による洗掘を受け大きく抉られて地盤の断面が露出している。川の東西河岸に階段状のフトンカゴを地形の高低に合わせながら積み上げ、土羽による法面を形成し護岸の修景を行う。

２－11　排水計画（平成16年度実施分）

（１）　排水施設の現状

百間石垣では昭和47年・48年の２ヶ年にわたる災害によって、内野川に接する部分と中央谷隣接の二カ所において石垣の崩壊が発生した。前者は河川の濁流によって石垣基礎が洗掘を受け、後者は中央の谷の南側にある練石積の石垣が崩壊を起こしていた。この被害を受けて昭和49年度に百間石垣全体にわたり石垣の上部に山腹からの水をうける承水路（Ｕ字溝）が設置され、北の谷には土砂の流出を防ぐ蛇篭と谷を流れてくる表面流を効率よく流す排水施設が整備された。なお、三つの

谷それぞれに集水升が配置されており、中央の谷からはＶＰ管を通し谷づたいに雨水が排出され、流末となる南の谷ではヒューム管とＵ字構の組み合わせによって石垣の上に縦排水が確保されている。これらの排水施設は設置後、ほとんど管理がなされていないこともあって内部に土砂が堆積し、Ｕ字溝の大半は埋没しその存在さえ確認することができなかった。これらについては、平成12年度の整備事業で清掃を行い、排水機能の大部分の回復を図っていた。

（２）被災状況と課題

今回のような土砂災害を伴う豪雨に対しては既設の排水施設は有効に機能しないことが分かった。ここでは排水計画の再検討に先立ち、課題を整理するために被害が顕著だったそれぞれの谷について、被災と災害直後の排水の状況を概観しておきたい。

１）北の谷：谷に面する土塁と尾根の２ヶ所で表層崩壊が発生したが、蛇篭による土留が土砂を受け止めたこともあって、谷下の平坦面に多量の土砂が堆積しただけで被害は軽微であった。承水路と排水路は崩壊した土砂で埋没し機能が停止し、谷からの流水が石垣上部の盛土を侵食していた。

２）中央谷：幅約７ｍ、長さ約65ｍにわたり山腹が表層崩壊を起こしている。通常の降雨時には目立った表面流は観察できなかったが、今回の災害によって地表下岩盤づたいに流れる浸透水の存在が確認された。今も岩盤から定量が湧き出ており、降雨時には地表を流れる雨水と共に、ある程度の水量が形成されると予想される。なお、石垣の上に流水によってできた痕跡が観察された。

３）南の谷：谷を流れる渓流が侵食をうけて大量の土砂が堆積していた。この谷は集水面積が広く豪雨時には大量の流水が観察されており、かねてから既設の排水溝だけでは処理が不完全であったことが確認できた。今回の災害では土砂が排水溝を埋めた結果、大量の流水が地表を侵食しながら流れ、石垣上部を部分的に押し流し崩壊させていた。災害当日の雨に伴う流水はこの部分だけにとどまらず、南半全体の石垣の天端を流れていたことが、地表に残された痕跡から観察された。

（３）排水計画の方針

平成12年度に実施した「大野城跡百間石垣調査・水流調査」によって石垣の崩壊の原因と地表の水流とは密接に関係していることが指摘された。また、今回のような豪雨災害では法面の崩壊によって堆積した土砂が排水施設の機能を停止させ、あるいは水の流れを変化させて、石垣へ直接的な被害をもたらすことがあらたな事実として確認された。これまでの調査成果を踏まえ、本年度の排水計画では常時排水と土砂災害を伴う豪雨時排水の両面から検討を加えた内容としたい。

①承水路・排水路の機能継承

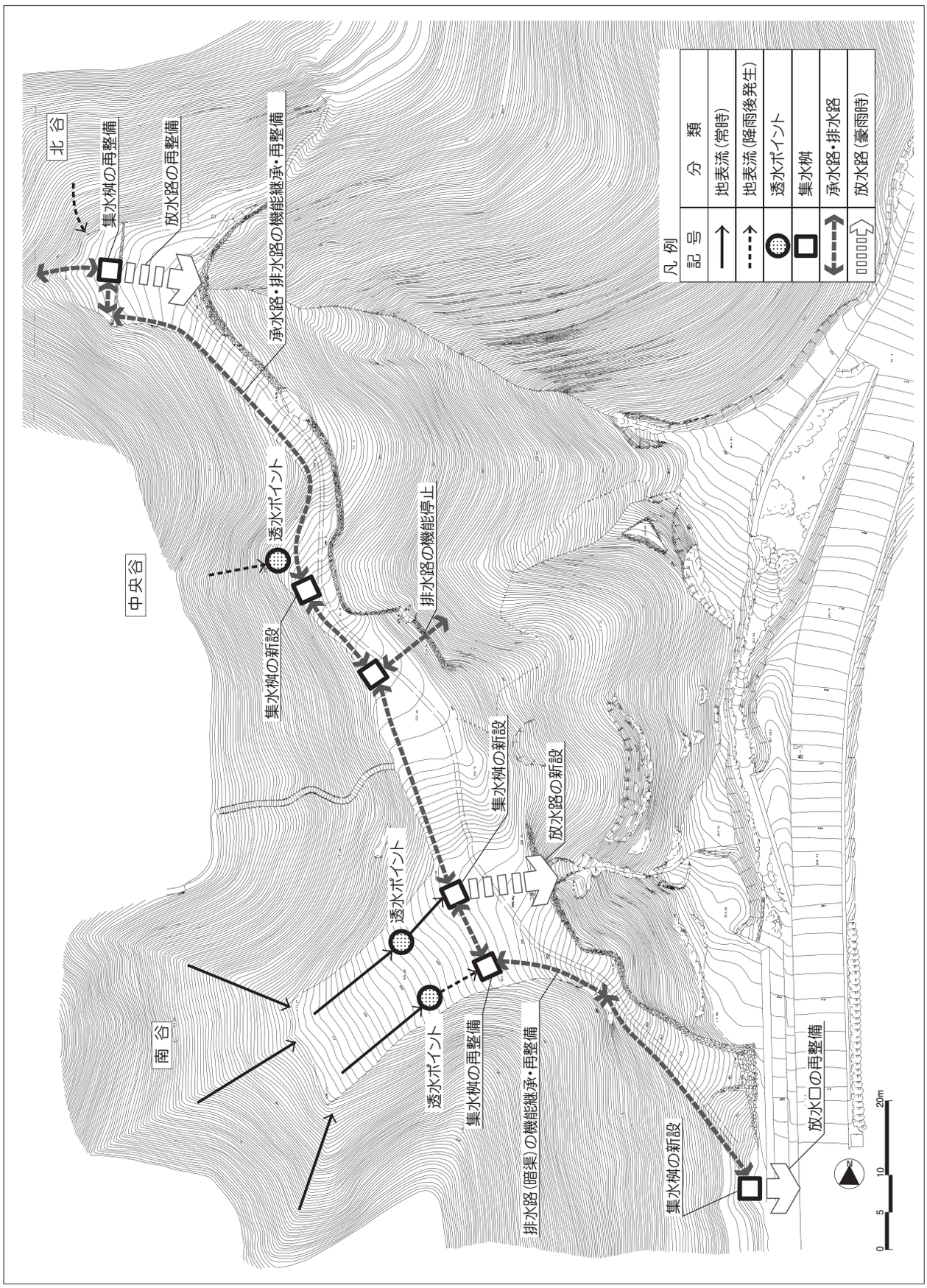
尾根部分からの表面流の流れ込みは観察されないが、谷部においてある程度の集水が期待できることと、常時排水の重要な役割を担えることから現状の承水路と排水路の位置と機能を継承する。

②土砂流入の防止（Ｈ15年度に一部実施済み）

排水施設に土砂が堆積しないよう土留めを施設上流に設置する。通常の降雨により排水施設内に土砂が堆積した場合でも、管理が可能なよう施設に工夫を施す。

③豪雨時に発生する表面流の直接排水

南北二つの谷では豪雨時、地表をながれる多量の水が観察される。山際に設置された承水路でこれを賄うには限界があり危険なため、谷からの直接排水が可能な放水路を石垣上に別途設置する。



第16図　百間石垣排水計画

２－12　崩壊法面の保護

（１）　崩壊の状況

百間石垣に関連する法面（山腹）の崩壊は、三つの谷で大小５ヶ所確認されている。崩壊の状況は当該地の立地と地盤によって異なることから、復旧方針の確認に先立ち谷ごとの法面崩壊の形態・地盤の状況・推定される要因について整理しておきたい。

１）北谷

２ヶ所で崩壊が確認される。北側の崩壊は外周土塁の南面に当たる所で背後地を持たないやせ尾根の山腹にある。崩壊面の上半分が花崗岩と明黄褐色粘性土で占められ一部に礫を含んだ層が露出する。崩壊面下方の花崗岩の層からは湧水が観察され渓流を形成する。南側崩壊面は後背地を抱える点が異なるが、崩壊面の構成は北側と似た明黄褐色粘性土からなる。二つの崩壊面が合流した谷下には大量の流出土砂が堆積している。いずれも表層滑落であり崩壊厚が薄く、崩壊面の上方には際だった湧水が観察できないことから、降雨による表土の飽和が滑落の主たる原因と考えられる。

２）中央谷

普段から渓流を伴わない谷の山腹が表層滑落を起こしており、幅７ｍ前後、長さは頂部から崩壊端部まで約65ｍを測る。崩壊部分の頂部には背後地となる緩やかな丘陵が形成されている。崩壊部の上部は水分を多く含む明黄褐色粘性土が占め､中央には乾燥した崩壊土と堆積土が相互し､合間々から風化花崗岩の層が観察されるが、ここでは目立った湧水は確認できない。下部では硬質の花崗岩が露出していて、ここから常時水が湧き出ている。一次崩壊の場所が特定できないため崩壊の要因が確定できないが、降雨による表土の飽和と一時的な侵食、風化花崗岩層からの湧水によるすべりの発生など複合的な原因が考えられる。

３）南谷

南谷に流れ込む３本の渓流の上流で法面が表層崩壊を起こしている。南の沢の法面崩壊の規模は幅約５ｍ、長さ約10ｍ、厚さ約１ｍを測り、馬の背状尾根の北側面にある崩壊の頂部は尾根上端に達する。崩壊面は上部が明黄褐色粘性土、中央が風化した花崗岩、端部は土砂が堆積し、風化花崗岩の層から僅かな湧水が観察される。湧水地点が風化花崗岩と粘性土との境界に位置することから、降雨による表土の飽和に加え、浸透層と風化層との間の滑りが引きがねとなって、崩壊が発生したと考えられる。北の沢の上流でも表層崩壊が発生しているが、幅約５ｍ、長さ８ｍと規模は小さく崩壊面には石を含んだ明黄褐色粘性土のみが観察される。崩壊厚が50㎝以下で崩壊面からの湧水も確認できないことからみて、降雨による表土の飽和が崩壊の原因と考えられる。

（２）　法面保護に関する方針

先の災害で法面の崩壊に伴う土砂の流出が石垣の保存に多大なる影響を及ぼすことが実証された。本年度は崩壊箇所に対し復旧の措置を施す計画であるが、法面保護工の工種選定に先立ち、三つの谷に見られる法面崩壊に共通する復旧（法面保護）方針を確認しておきたい。

１）崩壊と侵食の防止

今回被災した法面は、再び起こる大雨によってあらたな崩壊を誘発する危険性を十分に孕んでいる。地表水及び浸透水が原因となって発生する法面崩壊のメカニズムを考察し、立地に応じた抑制工の併用を図りながら、あらたな崩壊を防止と法面の安定を確保することが求められる。

また、降雨によって発生する表面流が露出した地山の肌を侵食するため、植生による法面の保護を図り、効率良く水を流すことが求められる。表面流の効果的な排出は崩壊の抑制にもつながることから、この点に留意し工種を選定することが望まれる。

２）堆積土砂流出の防止

南北の谷では崩壊した法面から流出した土砂が谷間に堆積しており、将来、大雨によってこれらが不安定な状態になり再び流れ出す恐れがある。立地上搬出が不可能な土砂については、現地処理するしかないため、板柵工による土留めを階段状に設置し堆積土砂流出の防止を図りたい。

３）修景

崩壊によって地山が露出した被災後の山腹の姿は痛々しく、これらは遺跡と多くの植物とが共存する史跡景観の面からも好ましい風景とは言い難い。崩壊の法面の保護については、地盤の保全のみならず、在来の植物が根付き生育できる土壌環境を形成することが併せて求められる。

（３）工種の選定

法面保護工は法面の風化・侵食を防止し法面の安定を図るもので、植物を用いて法面を保護する植生工と、構造物による保護工の二つに大別される。さまざなな工種の中から、現地の立地条件と上記の方針を満たすものとして、次のものを選定する。

①植生基材吹き付け：植生工のうち法面の侵食防止と凍土崩落抑制、全面緑化を目的としたもので、表層崩壊を起こしている場所において使用する。

②板柵工：構造物を使用する法面保護工のうち法面表層部の侵食や湧水による土砂流出の抑制を目的としたもので、崩積土が観察される北の谷において採用する。



北谷被災状況全景（東から）



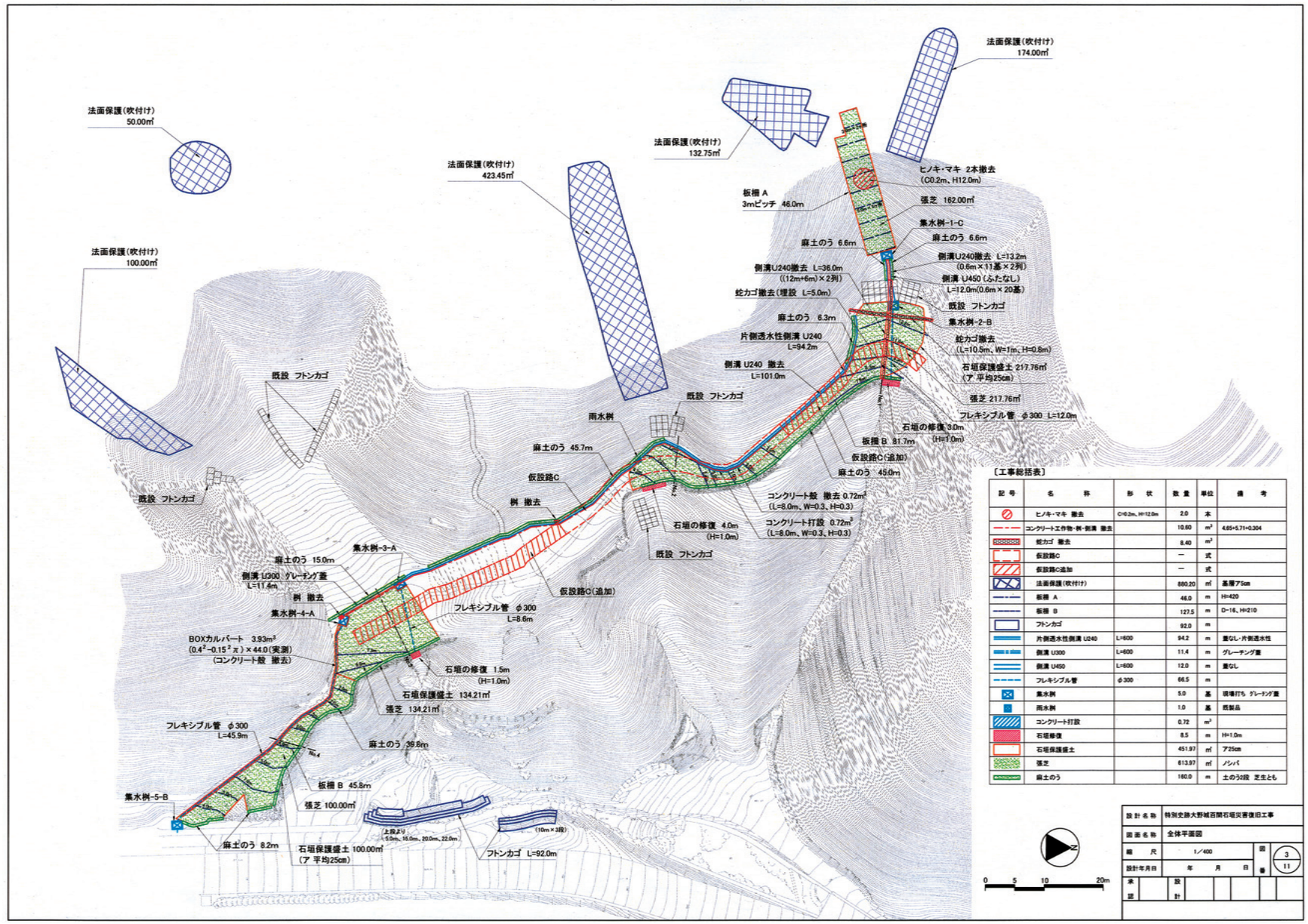
北谷南側斜面の崩壊（北から）



中央谷被災状況全景（東から）



南谷南側斜面の崩壊（北から）



【工事総括表】

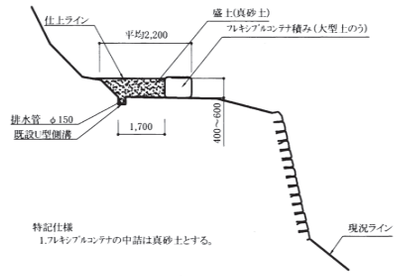
記号	名称	形状	数量	単位	備考
	ヒノキ・マキ 撤去	C=0.2m、H=12.0m	2.0	本	
	コンクリート工作物・桝・側溝 撤去		10.60	m³	4.65+5.71+0.304
	蛇カゴ 撤去		8.40	m³	
	仮設路C		—	式	
	仮設路C追加		—	式	
	法面保護(吹付け)		880.20	㎡	基層ア5cm
	板柵 A		46.0	m	H=420
	板柵 B		127.5	m	D-16、H=210
	フトンカゴ		92.0	m	
	片側透水性側溝 U240	L=600	94.2	m	蓋なし・片側透水性
	側溝 U300	L=600	11.4	m	グレーチング蓋
	側溝 U450	L=600	12.0	m	蓋なし
	フレキシブル管	φ300	66.5	m	
	集水桝		5.0	基	現場打ち グレーチング蓋
	雨水桝		1.0	基	既製品
	コンクリート打設		0.72	m³	
	石垣修復		8.5	m	H=1.0m
	石垣保護盛土		451.97	㎡	ア25cm
	張芝		813.97	㎡	ノシバ
	麻土のう		160.0	m	土のう2段 芝生とも

0 5 10 20m

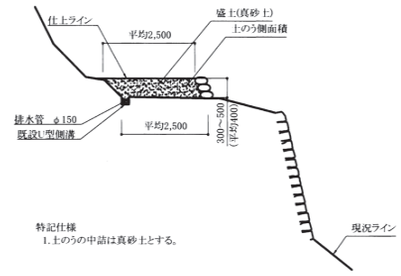
設計名称	特別史跡大野城百閒石垣災害復旧工事
図面名称	全体平面図
縮尺	1／400
設計年月日	年 月 日
図番	3 11
承認	
設計	

第17図 実施設計図1

仮設路C

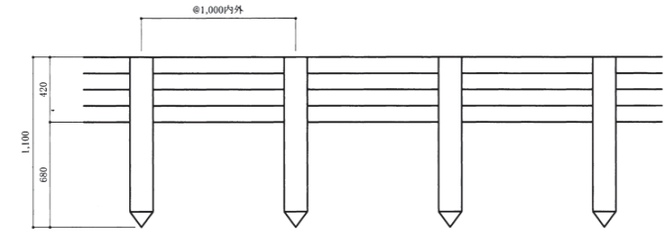


仮設路C-A 標準断面図 1:10

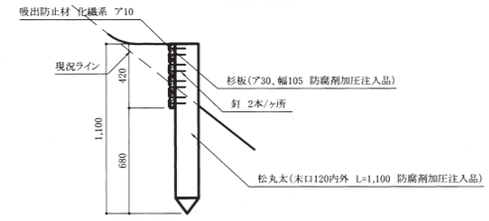


仮設路C-B 標準断面図 1:10

板柵A

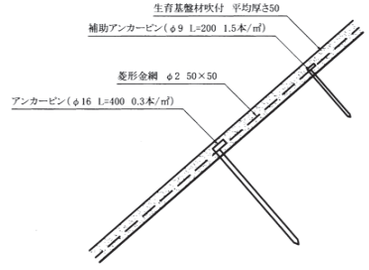


立面図 1:20



断面図 1:20

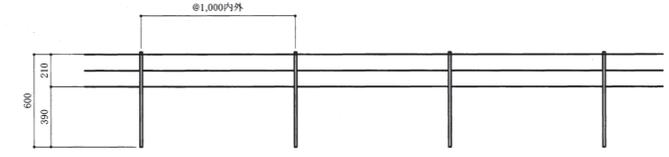
法面保護(吹付け)



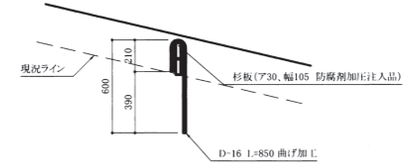
特記仕様:
1.種子の選定については、センチピートグラスを含むこと。

断面図 1:10

板柵B



立面図 1:20

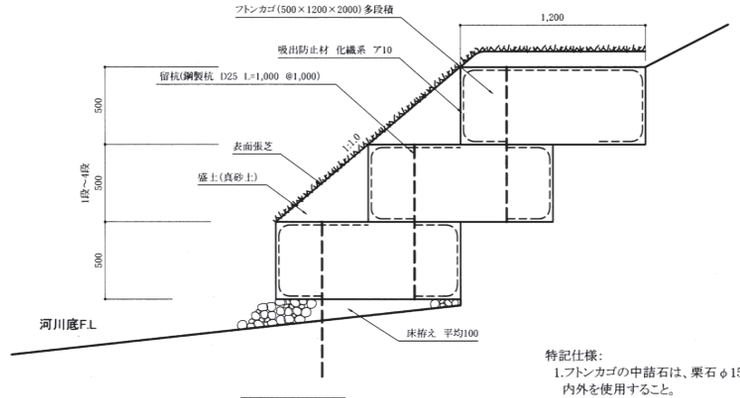


断面図 1:20

設計名称	特別史跡大野城跡百間石垣災害復旧工事
図面名称	詳細図 1
縮尺	図示
設計年月日	年 月 日
図番	9 / 11
承認	
設計	

第18図 実施設計図2

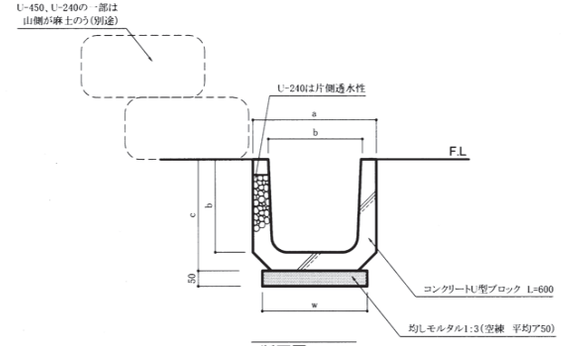
フトンカゴ



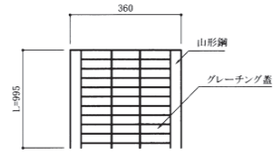
断面図 1:20

特記仕様:
1.フトンカゴの中詰石は、栗石φ150内外を使用すること。
2.段数については、現地合わせとし、監督員の指示を受けること。

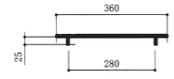
片側透水性側溝(U240)/U型側溝(U300・U450)



断面図 1:10



ｸﾞﾚｰﾁﾝｸﾞ蓋平面図 1:10

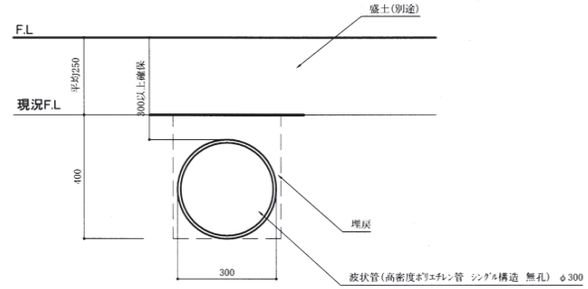


ｸﾞﾚｰﾁﾝｸﾞ蓋断面図 1:10

名 称	ブロック寸法			基礎寸法		備 考
	a	b	c	w	W	
U-450	560	450	470	430		蓋なし
U-300	400	300	360	340		ｸﾞﾚｰﾁﾝｸﾞ蓋あり
U-240	330	240	290	280		片側透水性 蓋なし

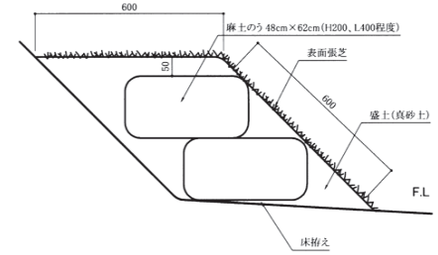
特記仕様:
1.U型側溝ブロックはJIS製品(JIS A 5305)とする。
2.ｸﾞﾚｰﾁﾝｸﾞ蓋の部材は、JIS G 3101 2種SS-41 溶接亜鉛メッキとする。
3.ｸﾞﾚｰﾁﾝｸﾞ蓋は、クリップで2枚連結とする。

フレキシブル管 φ300



断面図 1:10

麻土のう

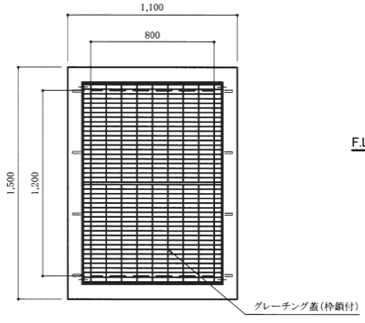


断面図 1:10

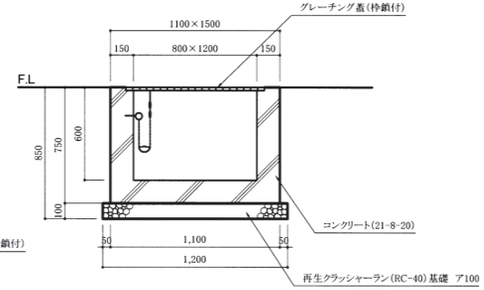
設計名称	特別史跡大野城跡百間石垣災害復旧工事
図面名称	詳細図 2
縮尺	図示
設計年月日	年 月 日
図番	10/11
承認	設計

第19図 実施設計図3

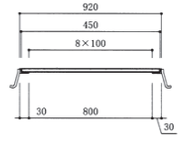
集水桝 A



集水桝A平面図 1:20



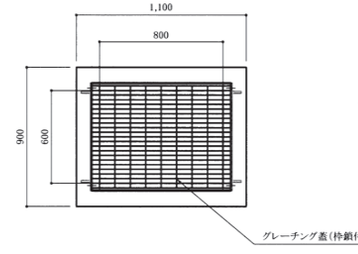
集水桝A断面図 1:20



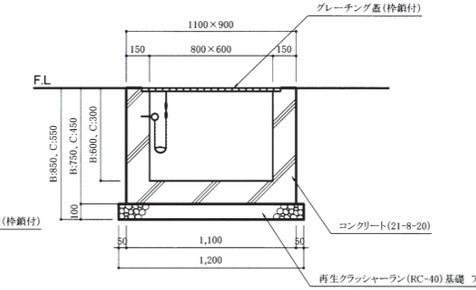
ｸﾞﾚｰﾁﾝｸﾞ蓋断面図 1:20

特記仕様:
1.ｸﾞﾚｰﾁﾝｸﾞ蓋の部材は、JIS H8641 HDZ55
溶接亜鉛メッキとする。

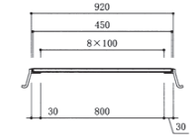
集水桝B･C



集水桝B･C平面図 1:20



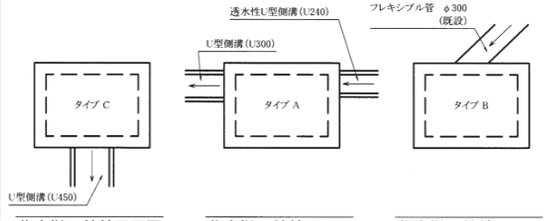
集水桝B･C断面図 1:20



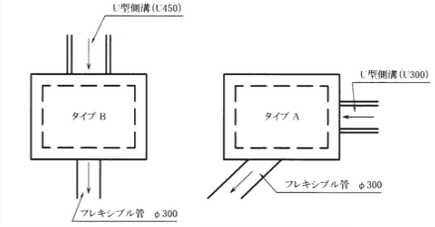
ｸﾞﾚｰﾁﾝｸﾞ蓋断面図 1:20

特記仕様:
1.ｸﾞﾚｰﾁﾝｸﾞ蓋の部材は、JIS H8641 HDZ55
溶接亜鉛メッキとする。

集水桝 接続平面図



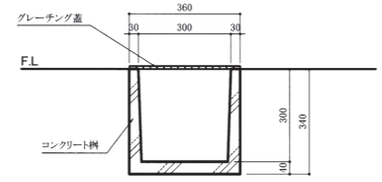
集水桝1 接続平面図　集水桝3 接続平面図　集水桝5 接続平面図



集水桝2 接続平面図

集水桝4 接続平面図

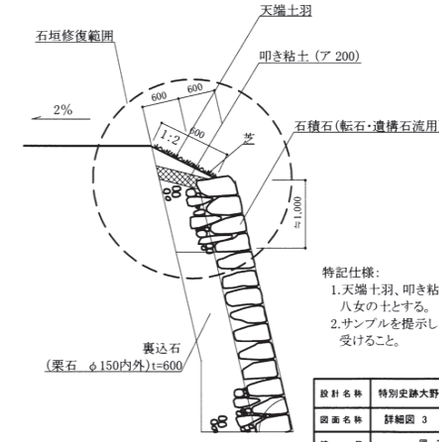
雨水桝(既製品)



断面図 1:10

特記仕様:
1.現場の状況に合わせ、同等品以上を
使用すること。

石垣修復



断面図 1:30

特記仕様:
1.天端土羽、叩き粘土に使用する土は、
八女の土とする。
2.サンプルを提示し、監督員の指示を
受けること。

設計名称	特別史跡大野城跡百間石垣災害復旧工事
図面名称	詳細図 3
縮尺	図示
設計年月日	年 月 日
図番	11 / 11
承認	設計

第20図　実施設計図4

２－13　災害復旧工事

（１）準備工・仮設工

準備工として宇美町道に二カ所、登山道に二カ所、工事用看板を設置し登山客への工事期間中の通行に関する注意と協力を促した。その後、中央の谷筋にある仮設路の補修を図り、既設の斜路との接続を図った。指定となる仮設路は復旧工事対象地へのアプローチを確保するため、中央尾根を介し南北に至る石垣天端に設置した。バックホウ・クレーン・キャリーが往来する仮設路の構造は真砂土による盛土に大型土嚢を使用するタイプ（仮設路Ｃ－Ａ）と普通土嚢を使用するタイプ（仮設路Ｃ－Ｂ）の両形式を立地に合わせながら併用している。石垣北端から南谷にかけ接した仮設路の長さは約110m、幅は平均で2.5m、高さは30㎝から60㎝ある。

（２）本体工：石垣の復旧

先の災害では土石流が発生した三つの谷で石垣の被害が確認された。石垣の復旧は北谷の石垣から着手した。まず、単管で足場を組み、石垣上にクレーンを設置し、周辺の転石を収集を行った。石垣の修復に必要な石材の量が不足していたため、あらかじめ近隣から拾い上げた石材を運搬しストックヤードに一時保管した。石垣の修復は被災箇所に限定し、まず石垣天端に堆積していた土砂を撤去したのち石垣内部の清掃を行った。当初の構造が残される部分を確認した後、記録写真を撮りナンバリングを行った。幅約２ｍにわたり百間石垣の工法・構造を踏襲しながら石の積み足しを行い当該箇所の復旧を図った。引き続き、中央谷・南谷の石垣についても、同様の手順・方法により復旧を図った。今回の百間石垣全体の復旧にかかる面積は約8.5㎡である。

（３）本体工：法面保護工

１）板柵工

北の谷ではやせ尾根の山腹と土塁壁面の二カ所で表層崩壊が起き、小規模な土砂流が谷筋を流れ法面を侵食し、谷間に形成されていた植生の大半が失われた。降雨に伴う地表の侵食と新たな崩壊を防止することを目的に板柵を階段状に設置、板柵の構造は径12㎝の丸太杭を１ｍ間隔で並べ、厚さ３㎝の杉板を四段に釘打ちし土留めをつくり、背面には吸い出し防止材を入れ、全体に水勾配をつけ地表を流れる水が谷に集まるようにした。長さ３ｍ～５ｍの板柵を地形の凹凸に合わせ３ｍ間隔で９列配置した。整地した法面を保護するため板柵と板柵の間に張芝を施し保護を図った。

２）植生基材吹き付け工

北の谷から南の谷にかけ①崩壊のため地山が露出した法面の清掃②ラス（亜鉛メッキ製菱形金網）貼③植生基材吹き付け、の順番に従い作業を実施した。

崩壊法面の雑草・倒木・浮石を人力で処理した後、整地を行い崩壊面の起伏をとり、生育基盤と地山とのなじみが良好になるように仕上げた。清掃後の法面には亜鉛メッキ製の菱形金網を貼り、径16㎜長さ400㎜のアンカーを３本以上／10㎡、径９㎜長さ200㎜アンカーを15本／10㎡以上設置し法面に金網を固定後、吹き付け厚５㎝用のスペーサーを崩壊面との間に噛ませて吹き付け厚を確保した。吹き付けの材料のうち、基盤材にはフジミソイル1000ﾘｯﾄﾙ／㎥を使用、この基材に肥料として速攻性のある高度化成肥料4.0kg／㎥と緩効性肥料4.0kg／㎥を撹拌した。基材を固める接合材にはクリコートＣ７１０･4.0kg／㎥を使用し、植生用の種子にはトールフェスク16.4ｇ／㎡、クリー

ピングレッドフェスク6.6ｇ／㎡、センチピートグラス19.6ｇ／㎡、ススキ125ｇ／㎡、ヤマハギ284.9ｇ／㎡の５種を配合した。これらの材料は事前に計量し、撹拌装置内で充分練り混ぜた後、圧送して５㎝以上の厚さを保ちながら均一に吹き付けた。吹き付け施工面積は北の谷北側178.13㎡・同南側136.72㎡、中央谷424.36、南の谷北側53.67㎡・同南側103.23㎡の計896.11㎡である。

（４）本体工：排水工

昭和48年の豪雨災害後、百間石垣には山際のＵ字溝の承水路と北谷にＵ字溝による放水路と南谷にＶＰ管とヒューム管による縦排水が整備された。本年度はこれらの排水機構の再整備と機能強化を目的に工事を行った。仮設路撤去の関係から北の谷から工事に着手した。谷筋に形成される渓流の流末に集水桝１－Ｃ（現場打）を設置、そこから径45㎝のＵ字溝12ｍを伸ばし土留め（フトンカゴ多段積み）の下を潜らせ集水桝２－Ｂへと接続、さらに径30㎝のフレキシブル管12ｍを設置し、谷に集まった雨水湧水を石垣外へ放水する。また、土留め下からの湧水が多く認められるため径24㎝片側透水性のＵ字溝94.2ｍの起点を土留法尻に設けた。北の谷から南の谷にかけて設置されているＵ字溝はすべて撤去した後、径24㎝の透水性側溝に取り替えを行った。途中、降雨時に多くの水が湧き出る中央の谷横に、集水を兼ねた雨水桝を設置した。いずれの形式も側溝の設置にあたっては空練の敷モルタルを厚さ５㎝以上、撤去掘削後の床面に敷きならした。三つの沢が集まる南の谷では降雨に伴い流水が発生するため、３－Ａ・４－Ａ二つの集水桝を設置、その間を30㎝の側溝で繋ぎ、集水桝・側溝共にグレーチング蓋を被せた。多くの水が集まる集水桝３－Ａからは径30㎝のフレキシブル管8.6ｍを延ばし石垣外へ放水できる仕組みを作った。なお、側溝とフレキシブル管との高低差は15㎝とり、通常の排水は側溝を介して行い、多雨時に発生する過剰な流水は、バイパスの役割を果たすフレキシブル管からも排水可能とした。さらに、４－Ａから百間石垣南端に向けて設置されていたコンクリート製ヒューム管及び暗渠を人力で撤去した後、同系のフレシキブル管45.9ｍを埋設し、５－Ｂに接続した。５－Ｂの集水桝から直接放水できるよう擁壁上に30㎝角の放水口を設けた。集水桝に使用したコンクリートの設計上の呼び強度は21、スランプは８㎝、粗骨材の最大寸法20㎜、セメントの種類ＢＢ（高炉セメントＢ種）、空気量1.5％、塩化物含有量0.3kg／㎥である。打設時のスランプは7.5㎝、空気量は4.2％、28日強度は標準養生で平均26.5（Ｎ／㎟）。

第７表　集水桝寸法一覧表

桝番号－形式	幅Ｗ（㎜）	奥行Ｄ（㎜）	深さＨ（㎜）
１－Ｃ	８００	６００	３００
２－Ｂ	８００	６００	６００
３－Ａ	１２００	８００	６００
４－Ａ	１２００	８００	６００
５－Ｂ	８００	６００	６００

※いずれも壁及び底盤厚は150㎜、１－Ｃだけ現場打

（５）本体工：護岸復旧工

百間石垣と宇美町道との間を流れる内野川の護岸復旧工事である。先の災害に伴い発生した濁流によって河床と河岸が侵食と洗掘を受けている。侵食を受けた地盤は東岸（道路側）西岸（石垣側）ともに礫混じりの土砂が堆積しており、侵食壁面の高さは高さは１ｍから３ｍほどある。河岸の復旧は西岸から着手し、南に設置される石積護岸を撤去、侵食を受けた部分の一部掘削と床堀を行い壁面を清掃した後、設置位置（法線）の確認を行った。花崗岩からなる河床の上に栗石を敷き詰め床揃えを行い不陸を調整するため、必要に応じコンクリートを打設した。フトンカゴには亜鉛メッ

キ製幅１ｍ、奥行1.2m、高さ0.5mのものを使用、吸い出し防止材を前後上下に巻き込んだ後、15㎝内外の栗石を詰めて、フトンカゴの中心に径25㎜長さ１ｍの鋼製杭を打ち込んだ。西側は一段目11m、二段目10m、三段目17m、四段目17m、計61ｍを施工した。道路側となる西側は東側と同様の施工手順により工事を進め、一段目10m、二段目11m、三段目11m、計31ｍを施工した。護岸法面の構造はフトンカゴの多段積に現地発生土を使用した土羽打ちに張芝を行い河岸法面を保護する形式のものである。使用したフトンカゴの総延長は92mである。

（7）石垣保護工

1）盛土保護工

石垣の解体工事に伴う調査によって石垣の最上部に止水に使用された黄褐色粘性土の存在が確認された。この盛土が大雨に伴い発生する地表流によって侵食を受け、流失する被害が百間石垣全域で認められた。今回の工事ではこの流失した部分の盛土の復旧だけでなく、雨水の侵入による石垣の崩壊を防ぐための止水用盛土として石垣全体にわたって施工した。まず、地表面を人力で厚さ５㎝ほどすき取り、表土浮石を除去した後、整地を施した。勾配の付いた石垣上に盛土を施工するため、盛土内部に土留めの役割を担う板柵を地形の変化点や急勾配になるところなど要所要所に配置した。板柵に使用した板材は杉で幅105㎜、厚さ15㎜ものを二段に組み、板を止める16㎜異形鉄筋を約１ｍ間隔で打ち込んだ。盛土の施工にあたっては、土を撒きだし敷均した後、人力で転圧を行う作業を所定の施工厚まで繰り返した。施工厚は平均25㎝、厚さは一様にせず、石垣上の勾配の緩急に合わせた。仕上げはプレートで締め固め、仕上げ面に真砂土を撒き均した後、ノシバを貼り付けた。盛土保護工の施工面積は北の谷から中央の谷にかけて248㎡、南の谷から内野川にかけてが227㎡ある。盛土用の土には止水性の高い八女産の粘性土を使用した。この土の判別分類に必要試験を行った結果、使用した粘性土は「礫まじり砂質細粒土:ＦＳ－Ｇ」に分類された。（右表参照）石垣の上の盛土は百間石垣北端に良く残されているが、その他の部分は侵食が進み保存状態が良くなく、築城時における盛土の高さや当初の形状を調査から知ることができない。このような理由から盛土形状は①石垣の保護に必要な最低限の高さとすること、②現存する部分は、保護を図りつつ隣接する地形に合わせること、③石垣景観を大きく変えない形状とすること、④登山者の歩行上の安全に支障をきたさない形状とすること、以上の点を踏まえ、各施工地点での形状等を決めた。

第８表　石垣の盛土に使用した材料の試験結果

試験名称	分類ほか	試験結果
含水比の測定	自然含水比	（%）２４．５
粒度試験	礫分２～７５㎜	（%）　５
	砂分７５μｍ～２㎜	（%）２４
	シルト粘土分７５μｍ	（%）７１

2）麻土のう

麻土のうは石垣の先端や承水路が通る山際の縁を押さえ、盛土や地山の土砂流出を防ぐために設置した。石垣の先端では粘性土を詰めた麻土のうを石垣の高さに併せて二段以上積み、盛土先端に不陸が生じないように調整し1.2m幅で貼芝を施した。山際では表土のすき取り後、地形の起伏に合わせて設置した。石垣の先端に延長108m、同じく山際に延長52m、総延長は160ｍであった。

復旧工事写真１



①石垣復旧工：着工前（北谷）



①石垣保護盛土工：着工前（北半）



②石垣復旧工：ナンバリング



②石垣保護盛土工：板柵と保護盛土の施工



③石垣復旧工：石垣流出箇所の積み直し



③石垣保護盛土工：保護盛土への張芝



④石垣復旧工：竣工



④石垣保護盛土工：竣工

復旧工事写真２



①板柵工：着工前（北谷）



①排水工：着工前（南谷）



②板柵工：板柵の設置



②排水工：集水桝（４－A）と排水管の埋設



③板柵工：張芝（北から）



③排水工：排水施設の整備と保護盛土の施工



④板柵工：竣工



④排水工：竣工

復旧工事写真３



①法面保護工：着工前（中央谷）



①河岸復旧工：着工前（内野川、北から）



②法面保護工：法面清掃後のラス張り



②河岸復旧工：西側河岸の床揃え



③法面保護工：植生基材吹き付け



③河岸復旧工：フトンカゴの段積み



④法面保護工：竣工



④河岸復旧工：竣工

第３節　太宰府口・尾花地区

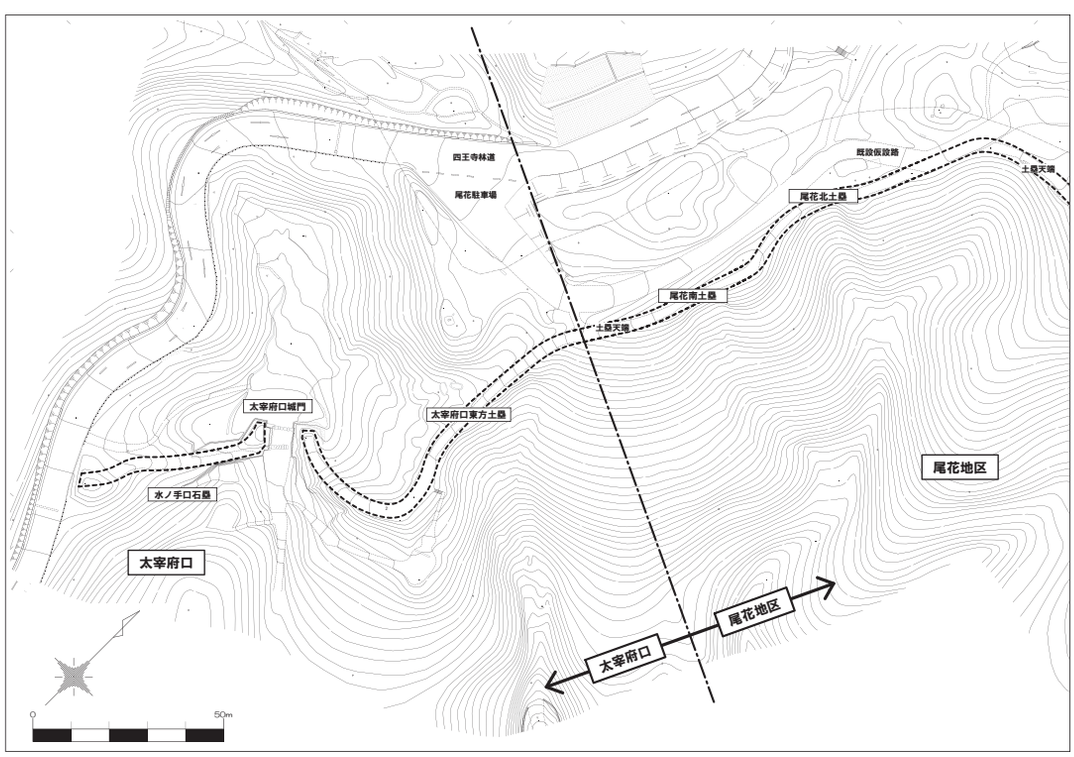
３－１　事業地の概要

太宰府口・尾花地区とは、太宰府口城門の周辺と尾花礎石群南東部の土塁一帯を総括した名称である。この地区は、四王寺林道と宇美町道双方の最高所（標高330m程度）にあたり、駐車場が整備されるなど交通アクセスも良く、筑後平野への眺望が良好と恵まれた条件下にあることから、史跡解説板やトイレといった便益施設が設置されており、来訪者も一年を通して大変多い。また、炭化米が採取された尾花礎石群の近傍であるために「焼米ヶ原」と呼ばれる一帯は、古くから遠足の到達地として利用されてきた。

今回の災害復旧事業では、内周土塁あるいは駐車場を境としておよそ南を「太宰府口」、北を「尾花地区」と呼称している（第21図）。太宰府口における調査は古くから行われてきたが、本格的な発掘調査は昭和60年度～ 63年度に実施されたものが最初であり、太宰府口城門、水ノ手口石塁、城門東側の土塁天端を対象とした。また、これらは環境整備の基礎資料獲得を目的としていたが、その環境整備は平成７年度～ 10年度の４年間にて行われた。

発掘調査により、「太宰府口城門ではⅢ期にわたる変遷が確認されたこと」、「水ノ手口石塁が水門を持たない構造であったこと」、「土塁の天端から柱穴列が２筋確認されたこと」などが判明し、環境整備事業では、城門、水ノ手口石塁、太宰府口城門東方土塁などの保存修理とこれらの活用に向けた一連の環境づくりが実施された。この際、太宰府口城門はⅢ期の状態に復された。

一方、尾花地区においては、過去において２度の整備事業が実施された。平成６年度に前記環境整備事業の一環として実施された土塁修復工事と、平成11年６月の豪雨災害により土塁表層が崩壊したことを受けた土塁復旧工事であり、それらに先だって発掘調査も実施された。発掘調査では、土塁の積土構造に関する貴重な知見が得られ、その結果を基に修復や復旧工事が計画実行された。これら一連の事業は、いずれも福岡県教育委員会が事業主体であった。



第21図　太宰府口・尾花地区



太宰府口城門発掘調査時の状況（昭和63年度）



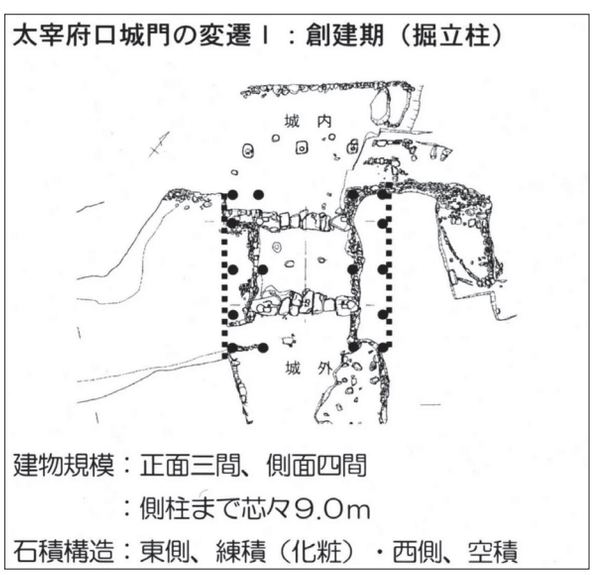
太宰府口城門環境整備後の状況（平成10年度）



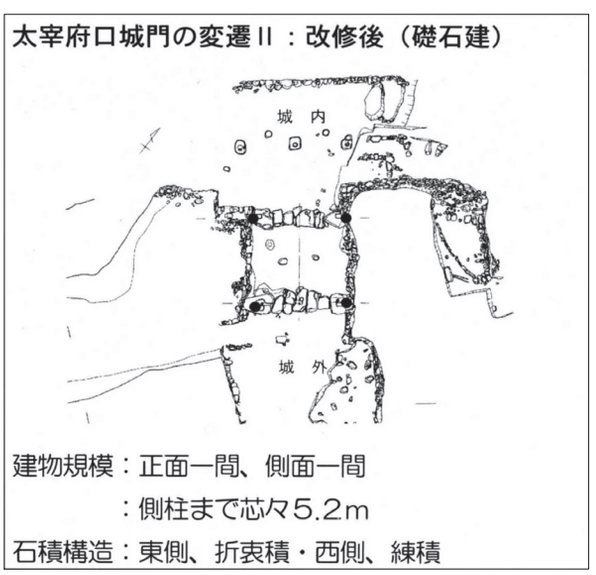
尾花地区土塁発掘調査時の状況（平成11年度）



尾花地区土塁復旧工事後の状況（平成11年度）



第22図　太宰府口城門の変遷Ⅰ（創建期）



第23図太宰府城門の変遷Ⅱ（改修後）

（『特別史跡大野城跡整備事業』福岡県教育委員会2006　より引用）

３－２　被災状況

（１）被災状況

本地区における遺構被害は、太宰府口３箇所、尾花地区２箇所の５箇所であり、これを遺構別に分類すると、城門１箇所、土塁３箇所、石塁１箇所となる。ここでは、遺構別に被災状況を記す。

１）太宰府口城門東側石積の被災

Ⅲ期の変遷を有する太宰府口城門東西の石積は、創建期の掘立柱八脚門（９ｍ×９ｍの掘立柱建物）から、門幅を狭めながら石垣を積み足したⅡ～Ⅲ期（5.2m×5.2mの礎石建物）へと変遷している。

城門の被害は、東側石積積み足し部分とその上部盛土（幅５ｍ）に及ぶ崩壊であったが、崩壊形状の観察では、石積の城外側を中心に倒壊が発生したものと判断された。



第24図　太宰府口の被災状況

２）土塁の被災

土塁の崩壊は３箇所において発生した。本事業においては、太宰府口での崩壊部を「太宰府口東方土塁」、尾花地区を「尾花北土塁」「尾花南土塁」と名付けることにした。

太宰府口東方土塁は、その名の通り太宰府口城門の東側に位置する外周土塁であり、内外周土塁の分岐点から南へ30m程下った箇所である。崩壊幅は土塁頂部で30m程度、崩壊下部で15m程度を測り、全体としてボトルネック状の比較的大規模な崩壊形態を呈していた。崩壊厚さは概ね0.5m～１m程度でありこれが表層崩壊であることを示していた。また、崩壊頂部より30m程下った所には、比較的新鮮な岩盤が露頭しており、渓流の源頭部を形成していた。

一方、尾花南北土塁の崩壊は、土塁頂部幅10m～11m程度といずれも太宰府口東方土塁よりも規模が小さく、崩壊形状が概ね長方形を呈する点において、太宰府口東方土塁と異なっていた。

また、２箇所の崩壊土砂は50m～80m程度下方にて合流しているが、合流地点付近の勾配が緩いことに起因して、その多くは山腹に止まったままの状態であった。崩壊のり面の脚部では少量ながらも湧水箇所が確認された。

３）石塁の被災

四王寺林道沿いの斜面が崩壊したことにより発生した土砂が、湿地帯から城門内広場西側の渓流を通じて水ノ手口石塁の前面に大量に流れ込み、前面の窪地が埋没したものである。平成９年度に設置した湿地帯の八つ橋が毀損していたが、水ノ手口石塁に対する直接的被害はほとんどないものと判断された。



太宰府口城門東側石積の被災状況



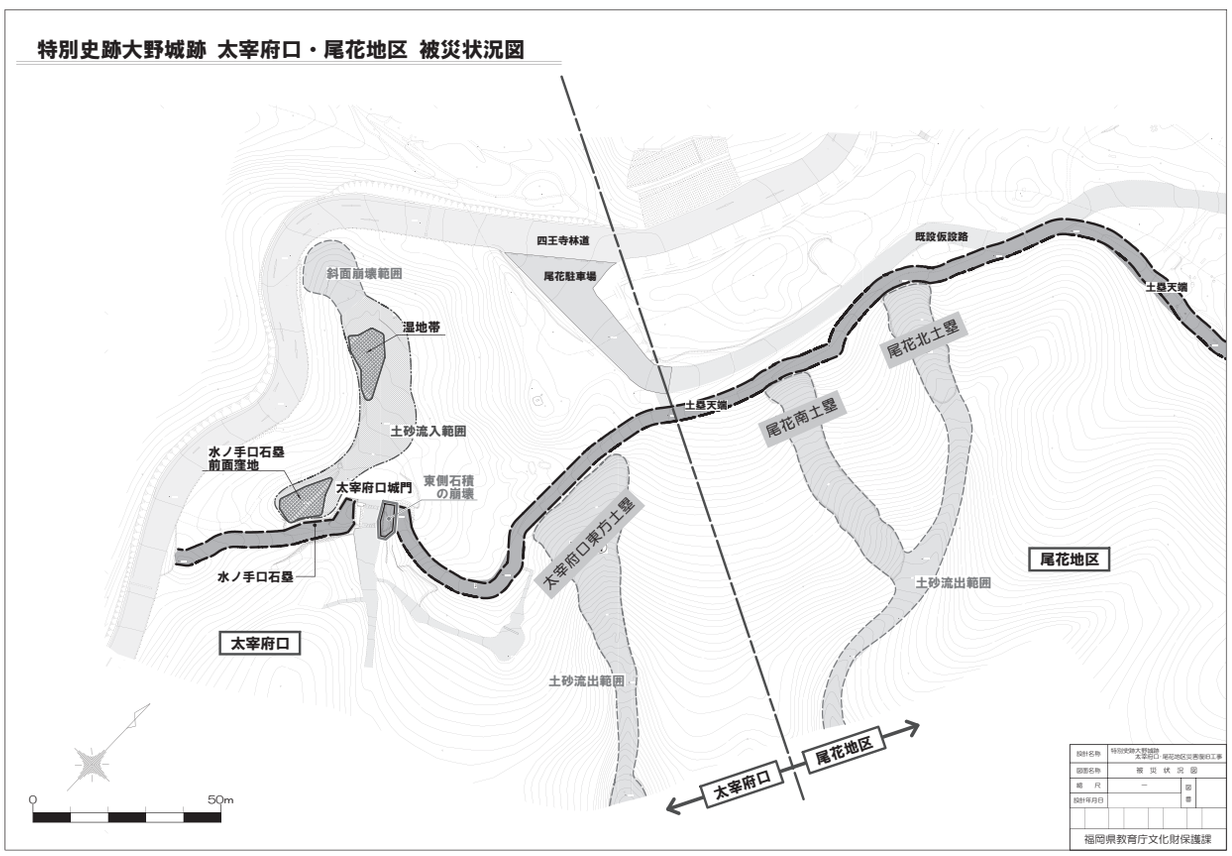
太宰府口東方土塁の被災状況



尾花南北土塁の被災状況



水ノ手口石塁前面の被災状況



第25図　太宰府口・尾花地区における被災状況図

（2）崩壊原因の推定

1）太宰府口城門東側石積

太宰府口城門の東側石積は、石積の状態が不安定であったことから平成10年度に解体修理を実施してⅢ期の状態に復した箇所である。この際に実施された発掘調査の結果によると、Ⅲ期の積み足し部分の構造は「築石の裏込として栗石と粘性土を使用しただけの脆弱なもの」となっていたことにより、平成10年度の修理時には「丁寧ではない」石積みを復元するのに苦慮したらしい。

これらを総合的に考えると、太宰府口城門の崩壊原因については、積み足し部分の元構造が脆弱であったこと、城門建物がないことによる構造や機能の欠損などの素因に対して、想定以上の豪雨という誘因が加わったために倒壊が発生したものと判断される。

2）土塁

土塁の崩壊原因は、いずれも自然斜面の表層崩壊に遺構が巻き込まれた事例と捉えている。

太宰府口東方土塁がその顕著な例で、豪雨時に雨水貯留能力を大きく超えた浸透流入水が斜面表層の土砂を不安定化させ、脚部から発生する大量の湧水と相まって表層崩壊が発生し、土塁の基礎と表層は下部の崩壊に引きずられて崩落したという理由である。

3－3　事業計画

太宰府口・尾花地区は、来訪者が非常に多いという立地環境から、復旧における優先順位が最も高く、初年度である平成16年度に単年度で復旧を完了する計画としていた。

本地区では、今後の復旧事業遂行方法の検証も兼ねて、地形図作成後に実施設計を策定し、発掘調査を行いながら復旧を進めるという方法を試行した。

事業については、以下の担当者ならびに測量・設計・施工業者を通じて行われた。

事業総括：入佐友一郎（文化財保護課）
発掘調査：小澤佳憲（文化財保護課）
地形実測：アジア航測㈱
実施設計：㈱スリーエヌ技術コンサルタント
復旧工事：㈱宮原土木建設

3－4　地形実測と発掘調査

（1）地形実測

災害復旧事業の実施に先立ち、測量基準点の設置と発掘調査、実施設計を行う上で必要な精度を有する地形図（1／200）の作成が必要となった。このため、視通を考慮して4級基準点2点（No.1～2）を現地に設置後、航空測量と現地補備測量を併用した地形実測を行った。図化対象面積は30,000㎡であり、作業期間は平成16年7月から11月までの5ヶ月間を要した。

本地区における遺構の枢要な要素の1つである太宰府口城門については、発掘調査後の立面図作成を実施したが、この作業について請負工事中の技術管理費として計上した。この作業には、平成17年1月から3月までの3ヶ月間を要した。

（2）発掘調査

復旧工事計画策定の基礎資料を得るために、解体を兼ねた太宰府口城門東側石積の発掘調査と３箇所における崩壊土塁の発掘調査を平成17年１～２月の２ヶ月間において実施した。結果については第Ⅳ章において詳説しているため、ここでは復旧方針・計画策定に用いた結果を概説する。

【太宰府口城門東側石積に関して】

崩落した築石や土砂を除去し石積本体の被害状況を確認した結果、過去の調査（主に西側石積）により推定された３期の城門構造の変遷が、東側石積においても追認された。また、同時に行った簡易的な貫入試験の結果では、東側石積下位の地層が盛土であることも追認された。

東側石積は、既報のとおり土塁と連結し、Ⅰ期の石積は土塁の表面に石材を積んだ構造となっており、石材の間詰めには細粒分の多い土が充填されていた。

また、Ⅰ期石積背後の土質は一般的にいわれる版築盛土の構造とは明らかに層相が異なっており、細粒分の極めて少ない粗～中砂を主体として、石積より上位に数層の粘性土を挟むという構造になっていた。Ⅱ期・Ⅲ期の積み足し部分は、比較的細粒分の多い土と雑石（φ200程度）が混合された裏込材の前面に築石を積みあげていた。なお、Ⅲ期の石積の直下（基礎部分）には厚さ20cm 程度の互層盛土が確認された。

【太宰府口東方土塁に関して】

太宰府口東方土塁は、平成７年度に頂部付近の保存修理が実施され、それに先だって頂部付近にトレンチ調査が実施されていた。今回については、崩壊面積が広大であったために城外側の面的調査が可能となり、平成７年の復旧土塁（層厚１ｍ程度）の下位に層厚３ｍ程度の版築盛土の残存が確認された。また、版築の基礎とそこに掘り込まれた柱穴痕が検出され、復旧の基礎資料となるだけでなく、土塁築造方法を知る上で貴重な知見を得ることが出来た。

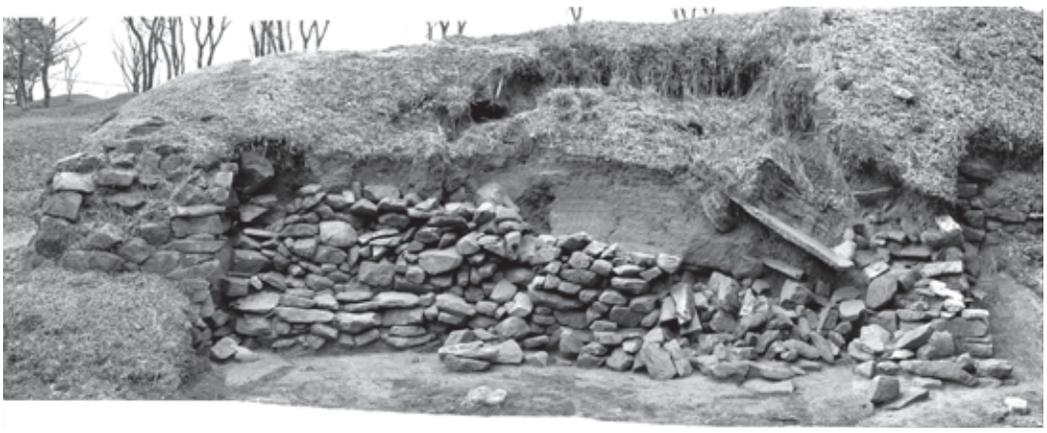
【尾花北土塁に関して】

尾花北土塁は過去に崩落を受けていない箇所である。復旧に先立つ調査の結果、版築盛土の基礎、盛土施工に関わる横木痕、築城後の修復と思われる痕跡などが確認された。

【尾花南土塁に関して】

尾花南土塁は、平成11年度の復旧工事に伴って文化財調査が実施されており、土塁の断面が施工課程から見て三分割され、それぞれに特徴のある土の積み方が観察されること、土塁構築時に使用されたと思われる縦横の木柱痕や土留めに使用された列石などの存在が確認されていた。

今回の崩壊により、前回確認された多くの情報が流失してしまったが、基礎や柱穴が存在すること、基礎と版築盛土に控えを設けていることなどは、今回の調査でも追認された。



築石解体前の状況（清掃完了後）



発掘調査完了時の状況（Ⅰ期の石積の一部を検出）



太宰府口城門：築石の解体作業



太宰府口東方土塁：発掘調査状況



尾花北土塁：検出された版築盛土



尾花南土塁：検出された版築盛土

３－５　復旧方針

今回の豪雨災害によって被災した城門や土塁などの遺構は、いずれも大野城跡を構成する主要な遺構であり本質的価値そのものといえる。また、土塁等の崩壊により見学動線に支障を来していることや崩壊箇所が演出する荒廃した景観は、史跡の適切な活用を著しく妨げている。

これらを踏まえ、今回の復旧事業では、被災によって毀損した遺構の復旧を通して、当地区における史跡の本質的価値とこれまで本地区が有していた活用機能を回復するとともに、豪雨災害の再発に備えた防災措置も合わせて行うことを当地区の復旧方針と定めた。

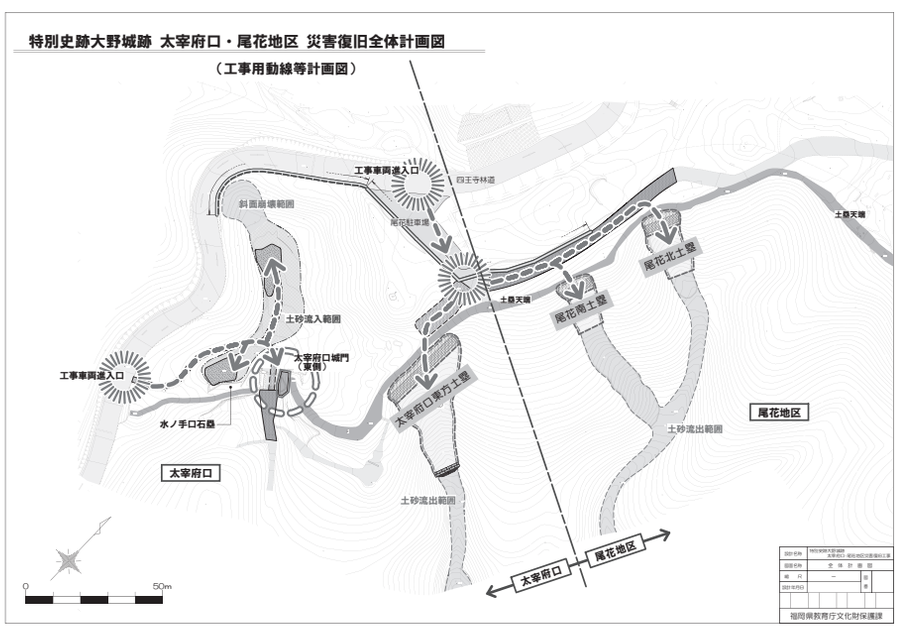
３－６　復旧計画

太宰府口尾花地区における災害復旧工事は、仮設、太宰府口城門とその周辺の復旧、太宰府口東方土塁と尾花南北土塁の復旧などにより構成され、これらは、仮設、城門および周辺部、土塁、排水の４つの復旧あるいは設置計画に大別される。

（１）仮設計画

仮設計画については、工事の実施に伴う遺構の損傷防止と適切なヤード確保の観点から策定することになった。

当該地の問題点として、来訪者の多さから工事用動線の核となる駐車場の占有が困難であることが挙げられた。そこで、駐車場の南東側（土塁分岐点の南側）の窪地に仮設ヤードを設けて、機資材の仮置場ならびに工事用動線の核と位置付けることにした。



第26図　工事用動線ならびに仮設計画図

また、この仮設ヤードから仮設路を設置して各箇所の復旧工事を行うことになった。仮設ヤードから尾花地区へと直接至る仮設路については既に設置されていたため、駐車場と四王寺林道を通って太宰府口へと至る仮設路を新たに設置することを計画した。この際、仮設ヤードについては大型土のうとマサ土にて構築した上に敷鉄板を行う仕様とし、仮設路については土のうとマサ土にて構築するように計画した。



仮設路計画地（四王寺林道～太宰府口城門）

いずれの仮設も工事の完了後には撤去を行うこととし、設置に先立って土木シート等を敷設することにより遺構面の保護と撤去時の作業性向上を図った。

（2）太宰府口城門とその周辺部に関する復旧計画

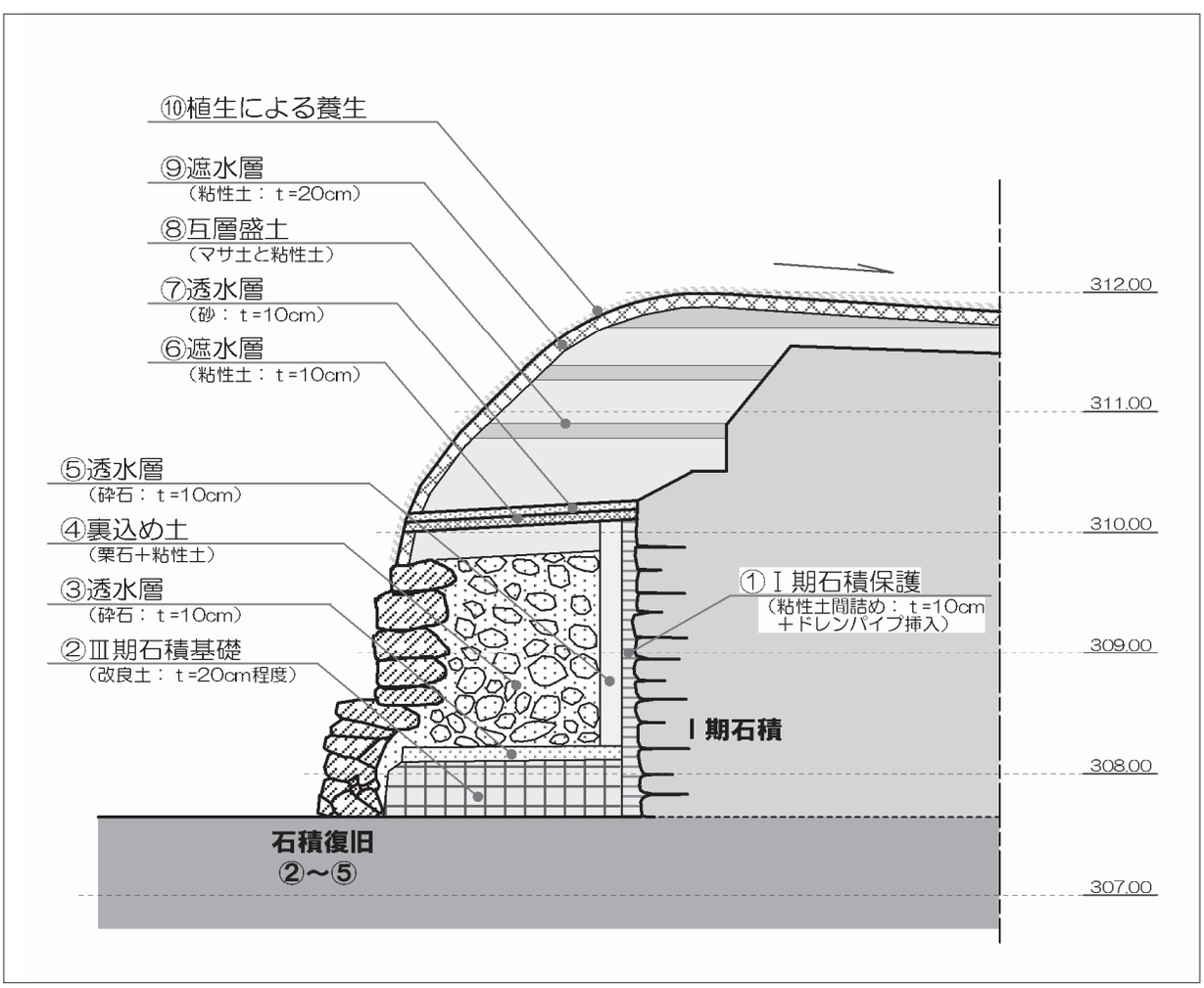
太宰府口については、城門東側石積の復旧、水ノ手口石塁前面ならびに湿地帯の浚渫を計画した。

ただし、城門の復旧計画については、発掘調査成果を受けて当初の仕様を大きく変更したことから後に記す復旧工事内容との齟齬が発生するなど、復旧の過程を説明する上で不具合を来すことが考えられたため、ここでは発掘調査後に変更した計画内容を記す。

1）太宰府口城門東側石積

太宰府口城門東側石積では、発掘調査に伴ってナンバリングと築石解体作業までを完了させていた。石垣の解体については、崩壊あるいは緩んだ石垣を選択しながら実施した結果、Ⅲ期石積の大部分が取り外され、Ⅰ期石積と上部の土塁ならびにⅡ期石積の一部が表出した状態となっていた。

これらを踏まえて、今回の復旧事業では平成10年度に修復された姿に復することを目標とした。しかし、城門崩壊の素因が「Ⅲ期における積み足し部分の元構造の脆弱さ」に求められたことから、元来の構造を踏襲するだけでなくⅢ期の積み足し部分が含有している構造上の弱点を補間するような計画を立案することにした。具体的には、下図に示すように浸透流入水の適切な排出機構の構築に重点を置いた。なお、下図における番号はおよその復旧順序を示しているため、各項目の説明についてはこれに沿いながら記していく。



第27図　太宰府口城門東側石積の復旧模式断面図

①　Ⅰ期石垣の保護：　築石の崩落防止も合わせて間詰めの粘性土の補填を行い、背面からの湧水（浸透水）に対する排出経路を確保するためにドレンパイプを挿入する。

②～⑤　石積復旧　：　平成10年度に復旧した資料を参考にしながら、被災前の姿を目標として築石を積み直す。②～⑤の各段階に応じて随時積み上げていく。

②　Ⅲ期石積基礎　：　崩壊により欠損していたⅢ期石積の基礎部を改良土（厚さ20cm、マサ土＋セメント）にて構築。

③⑤　透水層　　：　Ⅰ期の遺構からドレンパイプを通じて排出される湧水の排水層として、厚さ10cm の砕石層を設ける。⑤は、構造上の弱点といえる④に流入させないために設置し、④と同時施工とする。

④　裏込め土　　：　Ⅲ期石積の元構造に従い、栗石と粘性土を30cm 前後／層にて構築。

⑥　遮水層　　：　上部盛土からの浸透水を遮るため、粘性土にて被覆（厚さ10cm）を行う。

⑦　透水層　　：　⑥にて遮水された浸透水を遺構外へ排出するために、粗粒砂により厚さ10cm の透水層を設ける。

⑧　互層盛土　　：　版築用砂質土（厚10cm）と粘性土（同７cm）を人力で互層に積み上げる。

⑨　遮水層　　：　表面水流入防止を目的に粘性土にて覆う。表面での遮水は重要度が高いため厚さを20cm とした。

⑩　植生による養生：　遮水層の露出を防ぎ、修景を図るために張芝を施す。

２）水ノ手口石塁ならびに湿地帯

水ノ手口石塁と湿地帯が道路沿いのり面の崩壊土砂により埋没したことを受けて、浚渫作業を行う。また、平成10年度に設置した八つ橋が一部毀損したため、これについても修理を行う。浚渫された土砂については、その土質に応じて流用するか処分するかを見極めることにする。



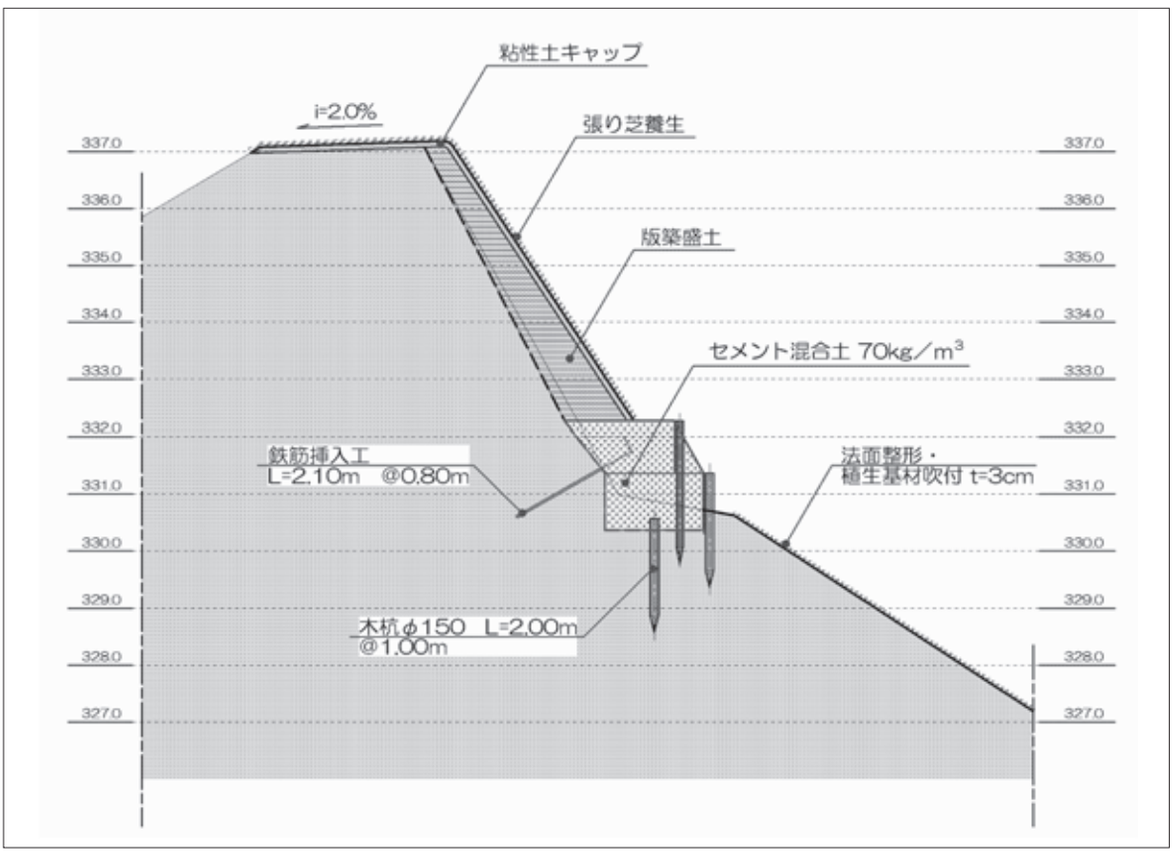
水ノ手口石塁前面の窪地の埋没



湿地帯の一部埋没

（3）土塁に関する復旧計画

土塁に関しては、太宰府口と尾花地区の両者にて３箇所の復旧を計画している。いずれの復旧箇所も細部については多少異なるが概ね同じ方法を用いて復旧することになったため、３箇所に共通する基本的な考えを中心に計画内容を記していく。なお、ここでいう土塁の復旧計画とは土塁だけではなく、その基礎と下部の崩壊斜面（自然斜面）も包含したものである。



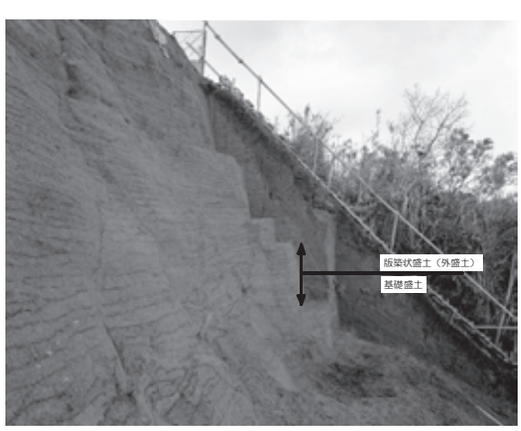
第28図　尾花南土塁における復旧計画断面図

1）基礎

土塁を復旧するためには、その支持地盤となる基礎盛土部分の復旧が不可欠であるが、築城時に築かれたと思われる基礎盛土（赤色粘性土が主体）は崩壊とともにその多くを失っていた。

このため、土塁を復する上で始めに問題となったのは、この基礎盛土をどのような方法で復するかということであった。往時と同様の方法を用いようにも地形の制約上難しく、無理に構築しても、築城時より不安定な基礎を製作してしまうことが懸念されたためである。

そこで、基礎部分については赤土での復旧を断念し、木杭と板柵を併用して改良土にて構築する計画とした。なお、改良土中には土塁中の浸透水排出口とするために「ふとんカゴ」を配置し、土塁復旧高や地形等の理由から、基礎の構築難度が高かった尾花南土塁については、地山に鉄筋を挿入して倒壊に対する補強を行うことにした。



発掘調査により検出された基礎盛土(尾花南土塁)

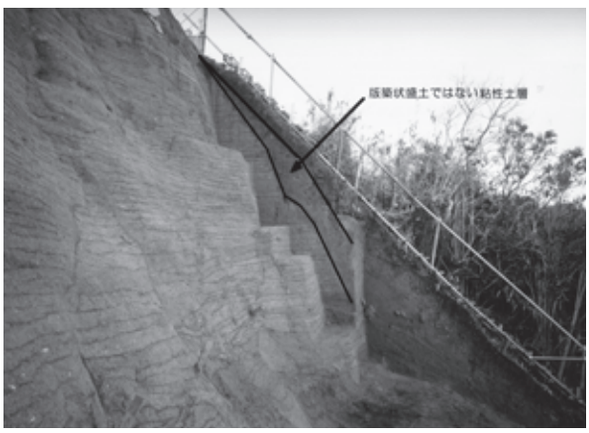
2）土塁

改良土にて構築した基礎を土台にして、版築状盛土の復旧を計画した。

版築状盛土は先述した城門上部盛土と同様に版築用砂質土（目標厚10cm）と粘性土（同７cm）を人力による互層盛土で構築し、想定される往時の施工法を可能な限り踏襲する計画とした。

なお、発掘調査により版築状盛土の表面には膜状に10cm ～ 20cm 程度の粘性土層が確認されていた。これが築城時の設計思想により当初から置かれていたものなのか、あるいは経年変化により自然に形成されていったものであるのか定かではない※が、雨水浸入防止あるいは土壌侵食防止の観点から、これが復旧を行う上では欠かせないものと判断して版築状盛土の天端と前面を粘性土で覆い、その表面については張芝で養生を行う計画とした。

なお、版築状盛土の内部にはストレーナ加工を施したフレキシブル管を埋設し、土塁内部の水位上昇を防ぐための備えとした。



第29図　版築状盛土表面を覆っていた粘性土層

※　外盛土と呼称されるこの盛土については、後に展開された他地区の調査成果によって、版築状盛土の外側に意図的に設けられたことが明らかになった。

3）下部斜面

土塁下部の崩壊斜面に対しては、主に排水路の構築と露出した地山の養生を行う計画とした。

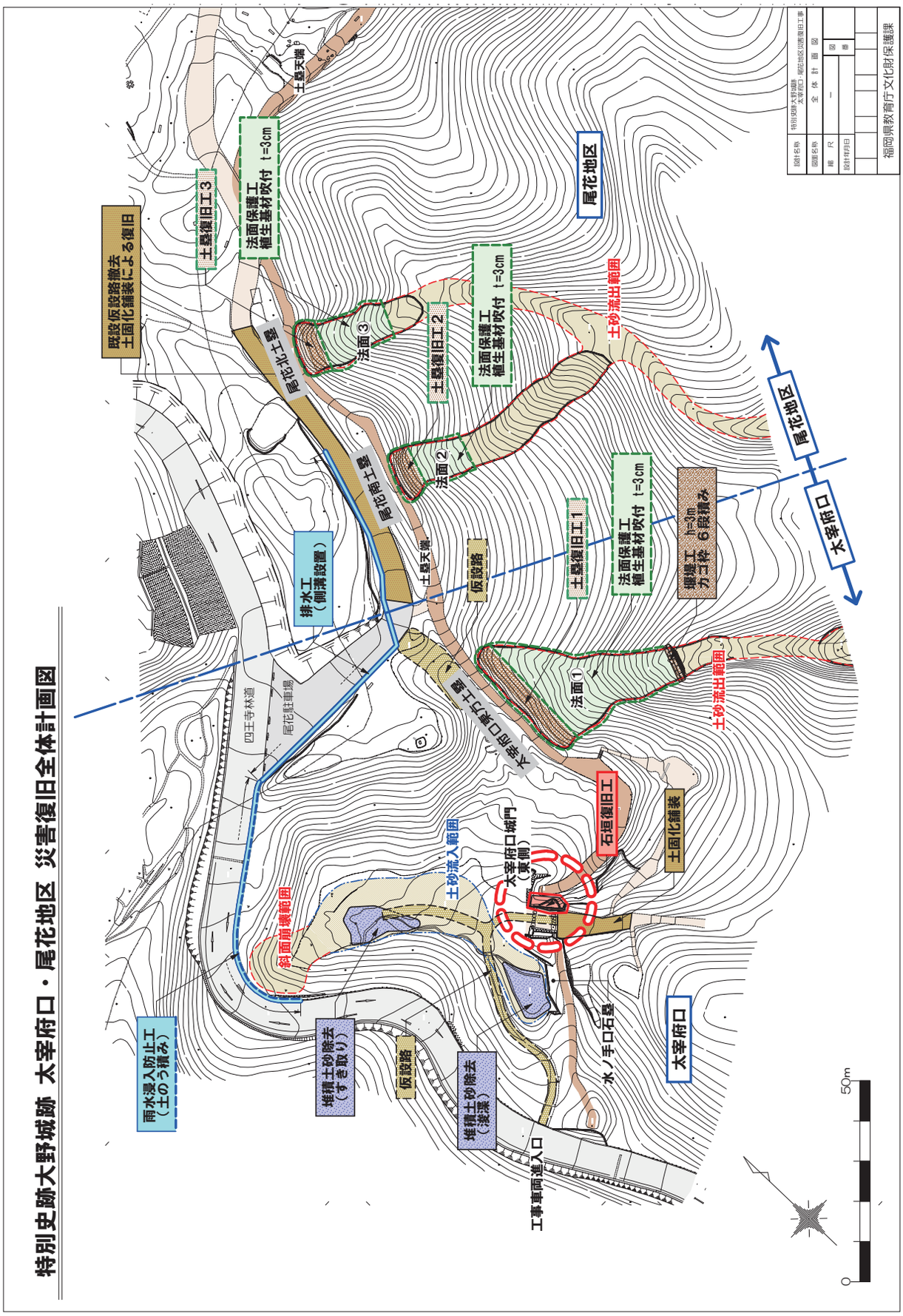
排水路については、植生土のうによる水路を設置することにより表面流の流下に伴うガリ浸食の発生を抑えることにし、土のう水路の頂部は基礎内部に設置したふとんカゴと同位置とした。

露出した地山の養生方法については、植生基材吹付にて対応する計画とした。これは、崩壊斜面に盛土を行って復旧を行うことが将来的な土塁の安定に支障を来すと判断されたためである。また、基材に混入する種子の配合については、現地に繁茂している植種の中から危険分散を考慮してノシバ・ヨモギ・ススキの３種類を混播することにした。

なお、新鮮岩が露出し顕著な湧水が確認された太宰府口東方土塁ののり尻部については、植生基材吹付等による養生だけでは不十分であり、これとは別に今回のような大規模崩壊の再発に備えるための方策が必要であった。そこで、湧水部に露出する岩盤を削平した後に鋼製カゴ枠を積み上げて確実な湧水口を設けると同時に、これに差し筋を行ってのり尻部を抑える計画を立案した。

（4）駐車場周辺における排水計画

湿地帯上部の斜面が崩壊した理由は、駐車場付近に降り注いだ雨水の流末部分であったこと挙げられる。そこで、今後の防災を行うために駐車場付近からの排水機構の充実を図り、城門内広場への流入を防止することにした。具体的には、尾花南土塁西側の管理用通路西側におけるＵ型側溝の新設、駐車場における集水桝の設置と既存側溝蓋の一部グレーチング化、四王寺林道における植生土のう堰堤の構築などである。



第30図　太宰府口・尾花地区における災害復旧実施設計図

３－７　復旧工事

太宰府口・尾花地区の復旧工事について、項目毎に記す。

（１）仮設工事

仮設工事は、駐車場南東部の仮設ヤードと林道から太宰府口へ至る仮設路の設置から開始した。

仮設ヤードの設置については、設置箇所が傾斜地であったことから土木シート敷設後に大型土のうで縁を固めながら製作した。構築されたヤードの面積は約130㎡（敷鉄板面積126㎡）、盛土量は236㎥、使用した大型土のうは123袋であった。

仮設路は林道から城門内広場まで設置した後、城門と湿地帯へと分岐する配置とし、幅約２m、総延長98mを設置した。仕様は、シート敷設後に土のうで縁を固めて内部にマサ土を敷均すものであり、材料搬入用の軽トラックと小型バックホウの通行性を確保するものであった。

仮設ヤード・仮設路は、すべて本体工事の完了を待って撤去を行った。ただし、尾花地区へと至る既設仮設路については、西端部にU型側溝を新設することと本地区の管理行為への配慮から、撤去土を流用して土固化舗装（延長80m、幅4.5m）を行うことにした。



駐車場南東部に設置した仮設ヤード



林道から太宰府口へと至る仮設路



尾花土塁背後既設仮設路部での土固化舗装

（２）太宰府口城門とその周辺部に関する復旧工事

１）太宰府口城門東側石積

太宰府口城門東側石積は、復旧計画に従って内部の排水機構を構築しながらⅢ期の姿に復することを目標とし、作業は露出したⅠ期石積の保護から開始した。

Ⅰ期石積は土塁の表面に張石を施す仕様となっており、粘性土を築石間に詰めたいわゆる練積みの構造であった。復旧前の状況では間詰めである粘性土が劣化していたため、粘性土を補填して養生を行った。ただし、これにより背後からの湧水が阻害されてⅠ期石積背後の土塁が不安定化することが危惧されたため、ドレンパイプを15本程度を差し込んでこれに対応した。

その後、石積みを実施しながら、改良土による基礎の構築、砕石を用いた排水層の設置、粘性土

と栗石を混合した裏込土の設置を実施していった。この際、築石の積直し作業に関しては発掘調査を通して解体作業を行った文化財保護課小澤主任技師に依頼した。

石積部分の復旧完了後、透水層への注水試験を実施し、排水機構が計画どおりに機能していることを確認した後、遮水層（粘性土によるキャップ）とその上位に透水層（粗粒砂）を各10cm づつ施した。この２層には、透水性を向上させるために若干の傾斜を設け、透水層中には外部への排水機能強化を目してドレンパイプを配列した。

これらの作業完了後、上部の版築状盛土を築造する作業へと移行した。

版築状盛土は、版築用砂質度（マサ土＋粘性土の混合土：目標厚10cm）と粘性土（同７cm）を用いた互層盛土とし、版築土のこぼれ落ちを防ぐために前面に堰板を設けながら人力で丁寧に積み上げた。この盛土については、復旧すべき形状よりも城門中心側に厚く盛りあげた後に整形（削り取り）を行いながら仕上げる手法を用いることにより、堰板周辺が脆弱になるという問題点にも対処した。また、版築状盛土の表面には表面水流入を防ぐために、版築状盛土を厚さ20cm の粘性土により覆って遮水層を構築したが、この表面には植生基材吹付（斜面部）と張芝（平坦部）を併用して養生と修景を兼ねた。植生基材に配合した種子は、植生のコントラストを避けるためにノシバを主体としたが、残念なことにノシバは全く発芽しなかった。これ以降、植生基材吹付を実施する際には、ノシバの混播を取りやめることになった。

また、城外側入口部の路面が荒廃していたため、城門の復旧完了後に土固化舗装を実施した。



着手前（解体調査完了後）



Ⅰ期石積の養生とドレンパイプの設置



Ⅲ期石積の築石積み直し作業



栗石と粘性土を混合した裏込土と縦排水層



注水試験（注水状況）



注水試験（排水状況）



人力による版築状盛土の実施



版築状盛土の完了



植生基材吹付による養生



竣工状況（西から）



竣工状況（南から）



竣工から１年後の状況（平成18年３月）

2）水ノ手口石塁ならびに湿地帯

水ノ手口石塁ならびに湿地帯の埋没を発生させた林道沿いののり面崩壊は、本事業着手前に道路部局により復旧が完了していたため、湿地帯と水ノ手口石塁前面窪地の浚渫を実施して旧状に復する工事を実施した。浚渫は、旧地表面が露出するまで小型バックホウを用いて行い、最終的には人力による掘削を行って完了とした。浚渫後、窪地の周縁部と八つ橋について一部小規模な崩壊・破損が確認されたため、これらについても旧状に復することにした。

なお、浚渫土砂は流入土以外のヘドロ等も含有しており異臭を放っていたため、太宰府口から外部へ持ち出すことにした。これについては、残土処分を行うこととしていたが、後述するように、後に道路沿いに設置した堰堤の土のう内に充填して流用を図ることになった。



水ノ手口石塁：着手前



水ノ手口石塁：浚渫状況（人力掘削）



水ノ手口石塁：植生土のうによる周縁部の養生



水ノ手口石塁：浚渫完了



湿地帯：着手前



湿地帯：竣工後（八つ橋も併せて復旧）

（3）土塁の復旧工事

土塁については、太宰府口東方土塁と尾花南北土塁の３箇所を復旧した。復旧計画でも述べたとおり３箇所の復旧方法は概ね同様としたが、太宰府口東方土塁に関しては説明の都合上、尾花南北土塁と分けた方が望ましいと判断されるため、ここでは２つに分別して復旧内容を記す。

また、復旧計画に倣い、基礎、土塁、下部斜面に項目分けして説明することにする。

１）太宰府口東方土塁

①基礎

基礎とは、版築状盛土下位の基礎盛土（延長29.5m）の復旧を示す。

この基礎は、発掘調査の結果で赤土などにより構築されていたことが判明していたが、復旧計画に基づき、後工程である版築状盛土の安定を最優先して改良土等にて構築することにした。

施工については、板柵と木杭にて型枠を造りその内部を改良土にて構築することになった。作業は、木杭の打設、板柵の設置、改良土の転圧の順に行った。

木杭については基礎杭（長さ1.0m）と板柵の押さえ杭（長さ2.0m）の２列とし、各々１ｍピッチで打設を行った。木杭と板柵には防腐処理加工を行ったものを使用した。

内部の改良土は、平均高さ0.9mで構築し、マサ土にセメントを配合（70kg／㎥）したものを使用した。また、改良土中には３箇所にふとんカゴを埋設し、これからフレキシブル管を伸ばして復旧した土塁内部の湧水を基礎部分から排出する仕組みを構築した。



着手前（太宰府口東方土塁）



基礎杭と押さえ杭の打設状況



改良土中に埋設したふとんカゴ



改良土基礎の完成

②土塁

太宰府口東方土塁の崩壊はボトルネック状の大規模なもので、それ故に土塁部分の復旧規模も堤頂長約30m、高さ２ｍ～５ｍ程度となった。

現地に残された土塁の勾配を実測したところ、1：0.5あるいは１：0.6程度の勾配であることが判明したため、これを復旧部の盛土勾配とした。版築状盛土は、現地採取土の粒度組成を参考にして、粘性土と混合土（マサ土:赤土＝6:４）の互層構造とした。

版築状盛土の復旧に先立ち、近傍のヤードにて試験施工を行い、施工方法などに対する現場としての共通認識、撒き出し厚と仕上がり厚の関係などを共有した。

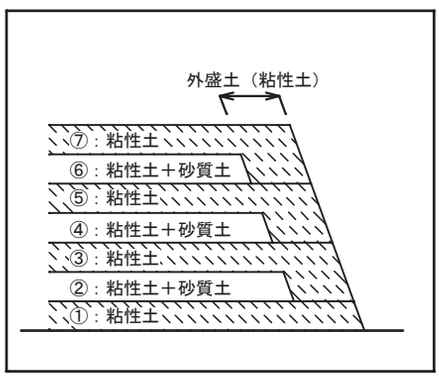
各材料の層厚については、粘性土７cm、混合土10cm を目安としていたが、試験施工の結果により各層の最適撒出厚として粘性土12cm、混合土17cm が導き出された。ただし、現地で確認された各層の層厚が不規則であったことを踏まえ、この層厚に対しては強制力を持たせず、実際の施工にあたっては敢えてばらつきを持たせるように配慮した。

また、土の締め固め方法は、俗に「蛸」と呼ばれる胴突きを用いた人力施工を基本としたが、試験施工においては、本格的な版築状盛土復旧の始めであったことから、最適な転圧回数の算出を目指した。しかしながら､得られた結論は､作業員により胴突きの直径や力が異なっていることから、わざわざ回数を求めるという行為には意味がなく、最適含水比や仕上がり時の跳ね返りなどを感覚で覚えることこそが重要であるというものであった。

版築状盛土の復旧にあたっては､平成７年度の復旧版築状盛土に対して必要最低限の段切り面(幅30cm 程度)を設けてかみ合いを確保し､前述したように基礎から這わしたフレキシブル管(ストレーナ加工）を内包させて湧水対策とした。

版築状盛土の表面には「外盛土」と呼ばれる10cm ～20cm 程度の膜状の層が土塁前面を覆っていたため、これも併せて復旧した。外盛土の構築方法は、単に張り付けるだけでは剥落してしまうので、第31図のような手順で版築状盛土を行うことにより安定した外盛土を構築した。

また、版築状盛土の天端にも外盛土と同様の粘性土を用いて保護を行い、それらの表面には芝を張って版築状盛土表面の養生と土塁景観の保全を図った。



第31図　外盛土の構築方法



版築状盛土の試験施工（突固め状況）



版築状盛土の試験施工（撒出厚と施工厚の関係）



試験施工体を利用した土塁構造の展示



版築状盛土内に埋設した排水用蛇腹管



版築状盛土の丁張



版築状盛土の実施状況



撤出厚の確認（混合土：16㎝）



転圧後の厚さ確認（混合土：10㎝）



版築状盛土の完了



土塁表面の養生（張芝）

③下部斜面

太宰府口東方土塁における下部斜面の復旧工事は、尾花地区と比して大規模な対策を行うことになった。まず、崩壊の下端部については、露頭した新鮮岩を削平し、鋼製カゴ枠（高さ0.5m、奥行き0.8m）２列を６段に積み上げて堰堤を築き排水機構を確立した。また、これには直径32㎜の差し筋（長さ２m）を岩盤中に８本挿入し、崩壊に対する抑止力強化を図った。

一方、崩壊斜面については盛土は行わず、のり面を整形した後に排水路の構築と植生による養生を実施することにとどめて復旧とした。排水路は植生土のう水路とし、土塁基礎に設置したふとんカゴから開始し、鋼製カゴ枠の堰堤までおよそ３列を接続した。植生については、厚さ３㎝の植生基材吹付を行い、現地に繁茂している植種の中から危険分散を考慮して、ノシバ・ヨモギ・ススキの３種混播を選定したが、最も生育を期待したノシバについては全く発芽しなかった。



鋼製カゴ枠堰堤の設置状況



鋼製カゴ枠堰堤設置完了



植生土のう排水路と植生基材吹付状況



太宰府口東方土塁の竣工①



太宰府口東方土塁の竣工②



竣工から３年後の状況（平成20年５月）

2）尾花南北土塁

尾花南北土塁の復旧については、幅10m前後とほぼ同じ形状であり、仕様も概ね同じであることからここでは分別せずにまとめて記すことにする。

①基礎

基礎についての基本的仕様に関しては、太宰府口東方土塁とおよそ同様のため割愛するが、高さを1.5m（北）と1.9m（南）にしたために２段の板柵を構築したこと、これにより杭列が３列（基礎１列、板柵押さえ２列）になったこと、復旧壁高が高い尾花南土塁については基礎の転倒防止策としてアンカー挿入を加えたこと、崩壊幅が狭いためにふとんカゴ埋設を１箇所としたことなどが相違点として挙げられる。



尾花北土塁：着手前



尾花南土塁：着手前



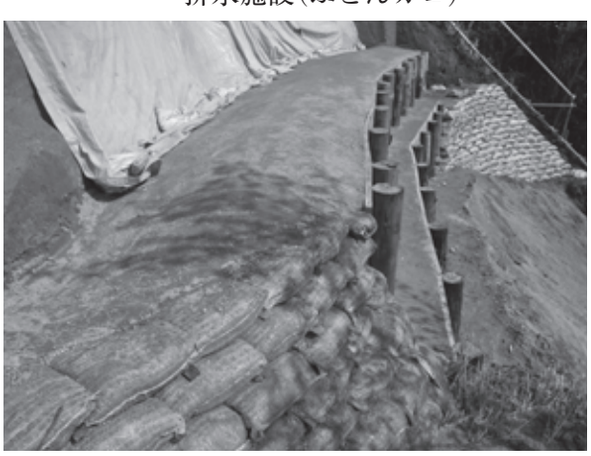
尾花北土塁：板柵の設置と改良土基礎の構築



尾花南土塁：基礎改良土の補強(アンカー)と排水施設(ふとんカゴ)



尾花北土塁：基礎の完成



尾花南土塁：基礎の完成

②土塁

尾花南北土塁は、いずれも堤頂幅ならびに基礎幅10～11m程度であり、太宰府口東方土塁よりは規模が小さいものであった。復旧高さは尾花北土塁で概ね3.6m、尾花南土塁で4.8mであった。

版築盛土の勾配、構造、方法などの諸仕様は、基本的に太宰府口東方土塁と同様であった。



尾花北土塁：版築状盛土の実施と丁張り



尾花南土塁：版築状盛土の実施と丁張り



尾花北土塁：版築状盛土の完了



尾花南土塁：版築状盛土の完了



尾花北土塁：張芝による養生



尾花南土塁：粘性土による天端の養生

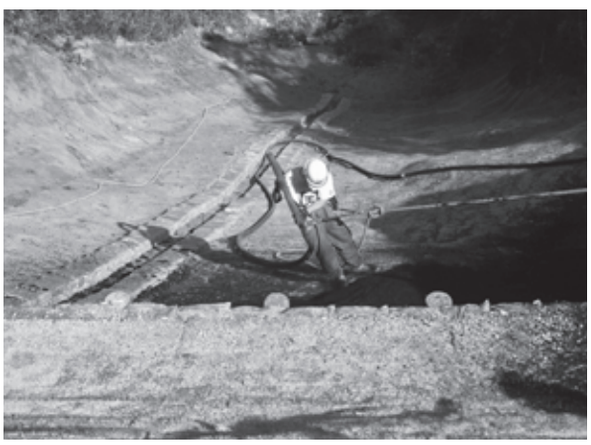
③下部斜面

尾花南北土塁における下部斜面の復旧工事は、太宰府口東方土塁のようにのり尻に堰堤を築くことはせずに基礎内のふとんカゴの位置から開始する土のう排水路１列と植生基材吹付（厚さ３cm）により実施するものとした。

土のう排水路は設計時は３列を予定していたが現地の地形を再度検証した結果、両側の水路は機能しないことが判明したため、１列へと変更したものである。また、植生基材中の植生配合については太宰府口東方土塁と同様で３種の混播としたが、ここについてもノシバは芽生えずにヨモギとススキが生育した。



尾花北土塁：植生土のう水路の設置



尾花南土塁：植生基材吹付の施工



尾花北土塁：下部斜面の養生完了



尾花南土塁：竣工



尾花北土塁：竣工



尾花南北土塁：復旧完了（遠景）

（4）駐車場周辺における排水工事

駐車場周辺に降り注いだ雨水が、太宰府口城門内広場の湿地帯上部から流入するのを防ぐため、尾花南土塁背後の管理用通路西側にU型側溝（300×300）を約40m設置し、集水桝（500×500）の新設、既設側溝の蓋取替（一部グレーチング化）、植生土のうによる堰堤の構築（延長80m）などを行い、今後の防災対策を行った。



尾花南土塁背後：U型側溝の新設


駐車場：集水桝の新設


植生土のう堰堤：設置前


植生土のう堰堤：設置完了後

３－８　今後の課題

太宰府口・尾花地区は立地環境に恵まれていることから来訪者が他地区と比して特に多い地区であり、史跡の活用が最も遂行されている箇所であるが、その半面、踏圧の影響で遺構の損傷も早く、尾花南土塁から太宰府口東方土塁へと至る頂部については、平成16年度に布設した芝や天端保護の粘性土の多くが既に失われている。また、尾花地区から北側へと歩を進めると、土塁が傾斜して登っていく箇所に階段が設置されている。この部分に関しても、浸食による土塁天端の流失が激しく、早急に手当を施さなければならない状況である。

一方、太宰府口については、城門前面において樹木が大きくなりすぎており、樹根による遺構の破壊が危惧される。したがって、伐採も含めた対策を考えなければならない時期に来ている。また、城門内広場においては、イノシシによる掘り起こし被害が冬季を中心に発生しており、遺構への悪影響が懸念されている。

また、近傍の尾花礎石群については、昭和40年代後半に環境整備を完了しているが、時の経過とともに損傷が激しくなっており、一部において再整備が必要な時期に来ている。

第４節　原地区

４－１　事業地の概要と被災状況

本地区は太宰府口城門から尾花土塁を通過し焼米ヶ原から東回りに遠見所へ向う土塁である。字名から原地区としている。狭い丘陵鞍部の城外側に土塁が築かれていた。崩壊地は南北２箇所であり、原地区北側土塁、南側土塁と称した。いずれも谷の源頭部上に構築されており、近年では昭和48年水害の際にも被災していた。

４－２　被災状況

豪雨により南側土塁で延長26m、北側土塁で延長30mの表層崩壊が起きた。崩壊は谷全体で発生しており土砂は土石流となり、砂防堤を越え大きな被害となった。人家はもとより人命にも及んだ。

表層崩壊の原因は土塁基盤となる花崗岩風化土が浸透水により重量が増し表層崩壊を起こしたし、土塁は基盤の表層崩壊に引きずられるようにして崩壊したと考えられる。



被災状況（南側土塁）

４－３　事業計画

当地区は林道から尾花地区土塁のさらに奥にあたる。尾花地区土塁も同様の被害を受け、福岡県文化財保護課が復旧事業を実施することになっていた。そのため事業の効率化を考慮し同一年度に工事を行うこととした。

事業については、以下の担当者ならびに測量・設計・施工業者を通じて行われた。

事業総括：城戸康利（太宰府市文化財課）　　発掘調査：城戸康利・松浦　智

地形実測：㈱アジア航測・㈱埋蔵文化財サポートシステム

実施設計：㈱スリーエヌ技術コンサルタント　　復旧工事：㈱宮原土木建設

４－４　地形実測と発掘調査

（１）地形実測

事業に先立ち、基準点設置と実施設計を行うことが可能な地形図（１／200）の作成を行った。２点の４級基準点を設置し、航空測量に入念な現地補備測量を行って実測図を作成した。

（２）発掘調査

発掘調査は、大野城跡第40次調査として被災状況の把握と遺構部分の復旧計画に資する資料の提供を目的に実施し、以下の知見を得た。

【北側土塁】

上端での延長距離30m、版築積土基底部からの高さ６ｍ強を測る。勾配は６～７分である。平面形は元来アーチ状の土塁であったものの表層が剥離したように崩壊している。基底部も崩壊し、版築部分と同様の勾配になっている。基底部（地山）は新鮮な花崗岩風化土と暗黄色粘質土である。

積土との境では炭化物が散漫に検出されるが、明確な旧表土は検出していない。基底部には谷が確認された。崩壊地やや南よりに中心をもち、暗黄色粘質土が堆積している。非常に粘質が強くロームに似た感触である。基底部に約1.5m間隔で小穴を掘り込んでいる。一部には柱痕跡と考えられるものも確認した。谷の北側部分でのみ検出した。また、基底部との境でくれこんで崩壊している部分の観察で、地山を段切りしながら版築積土をおこなっていることが判明した。

版築積土は４～50cm くらいの層厚のばらつきがある。下層と上層が細かく、中層に厚い層が多い。土質の構成からもおおきく３区分が可能である。上層は粘質の赤土と白色の砂質土の細かい互層で赤土が多いながらも割と規則正しく積まれている。中層は厚い赤土とバサバサの花崗岩風化土で厚いながらも硬く締まって積まれている。下層は分層したなかでさらに分層可能なほど細かくわかれている。新鮮な花崗岩風化土を打ち割って使用したと考えられる土質である。たいへん硬質に積んでいる。積み方は基本的に水平だが、南側は地形に沿って斜めにあがっている。工区境を示すような積み手の違いは確認されなかった。

崩壊地北側の表面観察で積土表面に石積が発見された。崩壊地へも連続していた可能性がある。

【南側土塁】

上端の延長26mあり、積土の高さ６ｍを測る。上端の両端では北側が1.5m高くなっている。勾配は６～10分である。中央部に幅約４ｍの城門が取り付く。基底部は両側に頂をもつ丘陵の鞍部と考えられる。したがって、城内側にも城外側にも下っている。地山は暗黄色粘質土で、その下層は黄色～明黄色粘質土で構成される。新鮮な花崗岩風化土は城門内側で検出されたが、崩落面の基底部では見つからなかった。基底部には北側同様小穴があるが、基底部から穿ったものと数層積土して穿ったものとがある。間隔はおよそ1.4～２ｍである。小穴の一部には柱を固定するためと考えられる石が入れられた状況や、柱痕跡が確認された。柱痕跡は積土の中に埋め殺しの状態で土塁側にすこし傾いて検出したものもあれば、積土に直角になっているものもある。

版築積土は基底部から約３ｍ、城門の基底部までは地形に沿って南に向かって下がりつつも、ほぼ水平に積まれている。白～褐色の花崗岩風化土を主体としたもので間に茶色粘質土が挟まれている。層厚は５～40cm あり全体に厚い。城門基底部より上では、南側は下層と同様の積み方を示すが、北側ではスロープ状の積み方をしている部分がある。層厚は５～30cm であり、白～赤色の花崗岩風化土を主体とし、花崗岩風化土と粘質土を混合したと考えられるものや赤色粘質土が使われている。特に北側のスロープ状の積土とスロープを埋めたような積土は花崗岩風化土に薄い赤色粘質土を互層にしているようすが観察できた。城門南側の上層では拳～人頭大の花崗岩がはまっていた。北側土塁の北で発見した石積みの可能性もあるが、版築積土への埋まり方から、土塁の材料として使われたと考えている。これらの石はさらに南へ広がっている。

【南側土塁の城門跡（原口城門）】

仮設路の位置にあたる南側崩壊地の城内側で土塁の窪みと土塁に埋没した石を発見したため清掃を行ったところ、土塁に直交した石列を検出し、埋土は土塁積土ではないことが判明した。このため石列と土塁との関係を調査することとした。その結果、土塁が窪んでいた部分は切り通しであり、城門が設置されていたことが明らかとなった。

切り通し部分では石列のほか、小穴、軸摺穴のある石（唐居敷？）、敷石、また門道脇の石積み

を検出した。切り通しの幅は3.3m程である。

小穴は門柱跡と考えられるものが２基、その他が２基ある。北側門柱の柱痕跡埋土は軟らかいことから、柱が抜き取られている可能性が高い。柱掘り方は土塁積土に穿っているが、後代の埋土で覆われている。南側門柱の柱痕跡は、直上に石積みが乗っているため一部を検出したにとどまった。このことは、この柱痕と門道石積みとは同時に併存したのではなく、時期差があると考えてよいだろう。柱穴の間隔は3.6mである。

軸摺穴のある石は２つ検出した。石は一対のものとみられ、穴と穴の間隔は2.7mである。穴には使用に伴う鉄錆が付着していた。きちんと据えてあること、レベルもほぼ一致していることをみると、これらの石は埋没前まで門構造を支える何らかの役割を担っていたと考えられる。ただ、現状では石の外側で石積みとの間に柱を建てる空間がなく、唐居敷とみるのは困難である。上述のように門柱柱痕と門道石積みには時期差が窺えることを踏まえると、唐居敷から転用し、礎石として利用された可能性も考えられるところである。これについては、今後の調査に委ねたい。

門道脇の石積みは、おおよそ土塁の中心を境に西（城内側）と東（城外側）で、その表情が異なっている。東側石積みはひとりで持ち上げられる程度の花崗岩を積んでいる。一方、西側石積みは１mほどの巨石を切り通しに沿って立てて使用している。なお、西側石積みは裏に礫を入れており、縄目瓦片も含んでいる。

切り通しの埋土中には、崩壊した石積みの石が両側から中央へ流れ込んでいるようすを確認した。おそらく門道脇の石積みは現況より高かったということであろう。その上面には10cm の厚さで旧表土層が形成されている。その上には版築に見まがうような灰色砂質土を薄く積んだ人為的層位が1.2mの厚さで積まれている。この層からはガラス片や現代の清涼飲料水の空き缶が出土しており、土塁補修などの目的で、埋められた可能性が高い。おそらく数十年前までここは窪み（切り通し）として地表観察できていたのだろう。



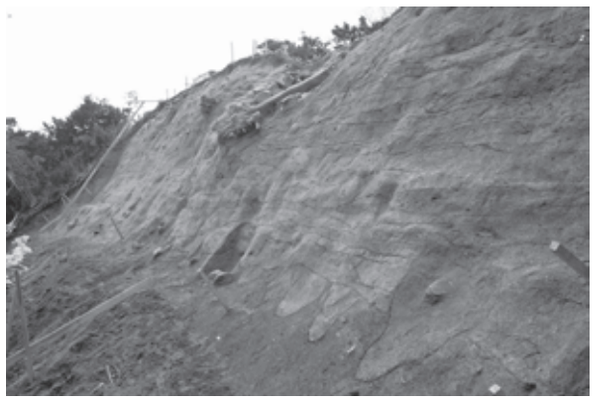
原口城門（上が東）



原口城門（北東から撮影）



北側土塁（北東から）



南側土塁（北東から）

４－５　復旧方針

林道から機材・資材を搬入するため仮設道を設置することとした。土塁の復旧は発掘調査等により得た所見に基づき復旧を目指した。また、残っているオリジナルの土塁をこれ以上崩壊しないように保全することとした。

４－６　復旧計画

仮設道は安全で遺構に影響が最小となるルートを選定した。尾花地区土塁の城内側の平坦地から焼米ヶ原を横断し、最後は土塁上を養生して工事箇所まで設置することとした。

北側土塁は調査の結果高さが７ｍとなり、また土塁の基盤となるべき地山の傾斜がきついため、版築土塁を復元することが不可能と判断された。よって、オリジナルの土塁の保全を最優先に工法を検討し、連続繊維補強土工で行うこととした。表面は緑化により保護することとした。

南側土塁は基盤となる地山およびその足元を板柵工と改良土を用いて安定させ、その上に版築土塁を復旧することとした。また、発掘調査にて新たな城門が発見されたが、災害復旧の性格上版築土塁とは区別可能にして保護盛土を行うこととした。いずれも土塁天端からの水の浸入を防ぐための遮水処理を行うこととした。表面は緑化により保護することとした。

４－７　復旧工事

（１）仮設工事

仮設路は尾花駐車場から土木シートを敷きマサ土を持ち込み、幅３～4.5m、延長380m について設置した。焼米原にはヤードを置いた。

（２）北側土塁

北側土塁は連続繊維補強土工のため、下流側に土のう水路を設置し、後に機材、材料を現地に持ち込み380㎡にわたって工事を行った。排水用シートを１ｍピッチで敷設し、1.2mの羽付アンカーを1.5m間隔で打ち込み、補強土で覆っていった。補強土の厚さは20cm、厚層機材は３cm である。緑化種子は在来種（ノシバ・ススキ・ヨモギ）を選定した。また、天端には張芝を行った。

（3）南側土塁

南側土塁では工事に関わる発掘調査で城門が発見されたため、城門部分の取扱いを十分検討した。足元を布団かご18m設置し、底面と土塁側には吸出し防止シートを張り、土砂の流失を抑えた。板柵は約１ｍピッチで高さ0.75mのものを10段、延長227mを設置した。傾斜に合わせて高さ・間隔を調整した。

復旧土塁の延長は約26mで、土塁直下に改良土（セメント混合土）を設置し、そこから版築積土を行っていった。丁張を掛け堰板を設置して積んでいった。勾配は残存した土塁に合わせながら、大野城跡のこれまでの調査を参考に６～７分勾配とした。土質並びに積む順序は尾花地区土塁での施工試験を参考に同様のものとした。城門部分は城外側に排水管を設置し、植生土のうによる盛土で保護を行った。天端には粘性土のキャップを行い、水勾配を城内側に取り、天端の水が土塁側に流れ込むのを防いだ。盛土全体を張芝で緑化し養生した。城内側城門は石垣等を保護するために、砂土嚢で埋め排水管を設置し盛土を行って、張芝による養生を行った。



工事前の状況



連続繊維補強土工（北側土塁）



版築盛土施工の状況（南側土塁）



竣工状況（北側土塁）



竣工状況（南側土塁）

４－９　今後の課題

南側土塁は平成17年４月20日の福岡西方沖地震の余震（震度５強）により微細なクラックが入っていたと考えられ、それに徐々に雨水が浸入して７月５日に再び崩壊した。幸いオリジナル部分への被害は免れたが、再度の復旧が必要となった。現地にて崩落土を撤去、仮置き、乾燥を行い、土のう及び植生土のうにて表面を覆った。天端には粘性土のほか、自動車の幌に使用する防水シートを使用してカバーを行った。落ち着いた頃を見計らってカバーの撤去を行う予定である。

新たな城門が発見され「原口城門」とされたが、将来、どのような表現を行うのが適当か検討を行う必要がある。当該地の城外側は築城から長期間の間に徐々に谷に向って崩落していると考えられ、本来の城門の姿の復元は困難であると考えられる。同様に土塁の形状はずいぶん変化していると考えられるため、土塁の表面処理方法をはじめ、当初の土塁形状の復元も困難である。

今後はオリジナル部分の保護に日常から意を払うことが肝要と考える。

第５節　大石垣地区

大石垣地区の災害復旧事業は、後に示すように福岡県と太宰府市の分担の下に実施した事業である。報告書の作成が国庫補助を受けて福岡県が実施していることを厳密に捉えれば、福岡県が実施した事業内容の報告だけに留めるべきであるが、その場合、事業全容の理解において多くの不具合を発生させることが懸念されるため、「５－４　事業計画」までは両者の事業内容を総括して記し、それ以降に関しては福岡県が実施した「大石垣上方土塁の復旧」についてのみ記すことにする。但し、太宰府市が実施した「大石垣」と「増長天南城門跡」の復旧概要を末部に参照添付し、事業の全容把握の補足資料とする。

５－１　事業地の概要

大石垣地区とは、「大石垣ならびに大石垣上方土塁」と、「増長天南城門跡」の崩壊地を合わせた総称であるため、ここでは上記２箇所を分けて事業地概要を記す。「増長天南城門跡」の正式名称は「観世音寺口城門跡」であるが、図面等資料中の名称が旧称のままとなっていることに配慮し、本報告書中では便宜上「増長天南城門跡」で統一する。

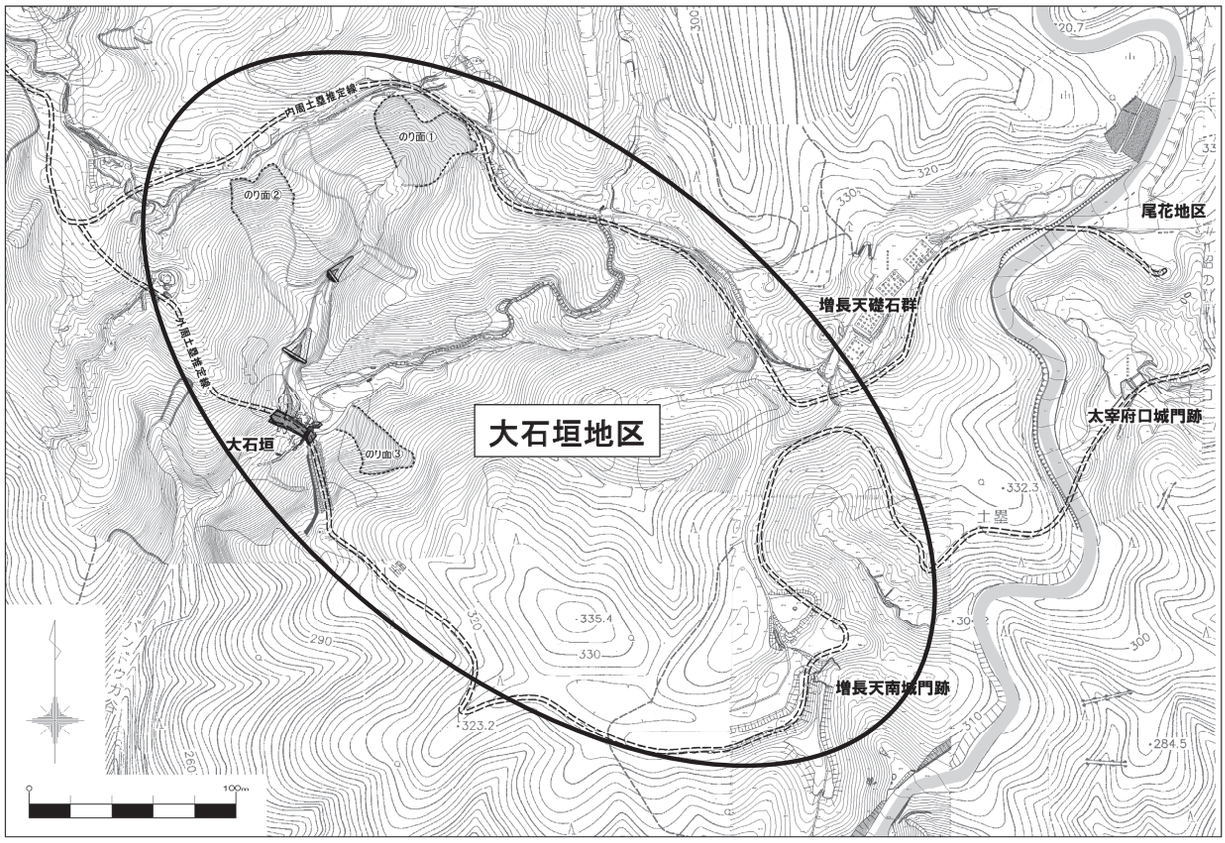
（１）大石垣ならびに大石垣上方土塁

本地区の核と位置付けられる大石垣は、坂本口門礎南東部に刻まれる２筋の谷を塞ぐように構築された石垣遺構である。この石垣は、百間石垣に次ぐ規模を有し、全長約64m、高さは最大4.5m程度、天端幅４ｍとされており、以前から登山道が貫かれていたことやその立地環境などから勘案して、城門（あるいは水門）の存在が想定されてきたが、これについては昭和47年及び48年の豪雨災害を受けて実施された発掘調査（昭和50年度：九州歴史資料館）により「水門を持たない施設であった可能性が高い」という結論を得ている。また、昭和50年度から２年を要して遺構復原保全工事（福岡県文化課）が実施され、石垣復元を中心に登山道の復旧や丸太柵工、説明板、道標、階段、ベンチの設置工事が実施された。

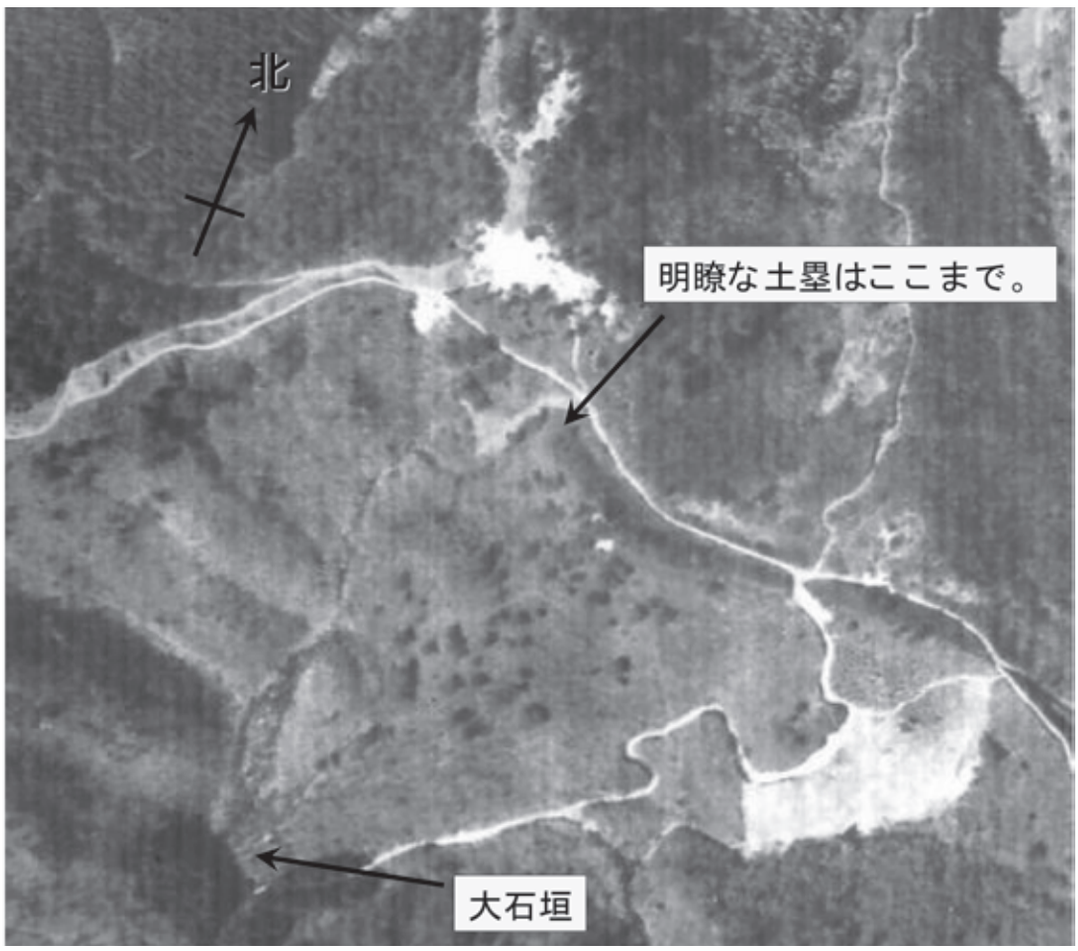
一方、大石垣の上方300m、比高差＋50ｍに位置する谷の最深部には内周土塁が廻り、坂本口門礎の上方で外周土塁と接合している。これら一連の関係を総合して勘案すると、この付近には比較的堅固な防衛線が張られていたことが容易に想定されるが、この内周土塁は谷の源頭部に位置するため、今回だけでなく過去においても幾度となく崩壊を繰り返していたものと思われる。これについては、昭和32年にＧＨＱが撮影した航空写真（第33図）において既に土塁の多くが失われている状況からも追認されている。

（２）増長天南城門跡（正式名称：観世音寺口城門跡）

増長天南城門は、その名の通り「増長天礎石群」の南方200m、あるいは岩屋城主高橋紹運が馬を走らせたことから命名された「馬責め馬場」東方の外周土塁部に位置しており、土塁崩壊面の詳細調査にて新たに検出された城内６番目の城門遺構である。麓の字名「観世音寺」から登る谷の源頭部に構築されており、両側には平坦地状の張り出しを有することから、城内の他の城門遺構と共通の特徴を有しているとも考えられるが、岩屋城の近傍という立地的な要因もあり、正式な解釈については今後の調査研究を待たねばならないであろう。



第32図　大石垣地区平面図



第33図　昭和31年３月の大石垣地区周辺航空写真（ＧＨＱ撮影：国土地理院）



昭和52年度に整備された大石垣



被災前の大石垣

５－２　被災状況

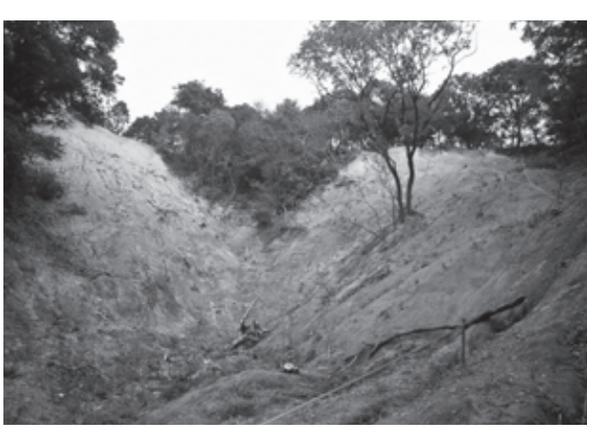
（１）被災状況

１）大石垣ならびに大石垣上方土塁

大石垣上方土塁が位置する谷頭部では、記録的な豪雨による表層崩壊が大小合わせて５ヶ所において発生し、崩壊により大量に発生した土砂は暫時に土石流へと発展して、渓床部に堆積する未固結層を削り取りながら南麓へと流下した。土石流は、昭和48年の豪雨災害を教訓に造られた治山・砂防堰堤により減勢・補捉されたが、土石流が大石垣の西側を通過したために、岩盤上に構築されていた石垣の三分の一が丸ごと失われ、残された部分もその表面が流失した上に、大石垣東部の表層崩壊によって土砂や倒木に埋没したため、被災後の踏査では往時の姿とはほど遠い無惨な状態を見ることになった。また、大石垣北方土塁も広範に版築状土塁が露出した状態となっており、これからも被害の甚大さを読み取ることができた。なお、大石垣上方土塁の崩壊面は、その後の降雨による浸食や風化の進行が懸念されることから、早急な対策を行うことが求められていた。

２）増長天南城門跡

増長天南城門跡は、すでに記したように観世音寺（字名）から延びる谷の源頭部に築かれた城門遺構であり、ここから発生した表層崩壊により城門遺構の城外側表面が流失した。崩壊土砂は、30～50m程下位の斜面に捕捉されており、崩壊のり面からは石材や版築状盛土が露出していた。また、崩壊面の西部では登城路とも捉えられる里道の断面が露出しており、その成層状況から盛土である可能性が示唆された。城門という性質から土塁が凹状になっているため、本箇所は城内の雨水排水経路になっており、今後の二次的な被害を防ぐ上からも早急な対策が望まれていた。



大石垣上方土塁の被災状況（のり面①）



大石垣上方土塁の被災状況（のり面②）



大石垣背面の被災状況（のり面③）



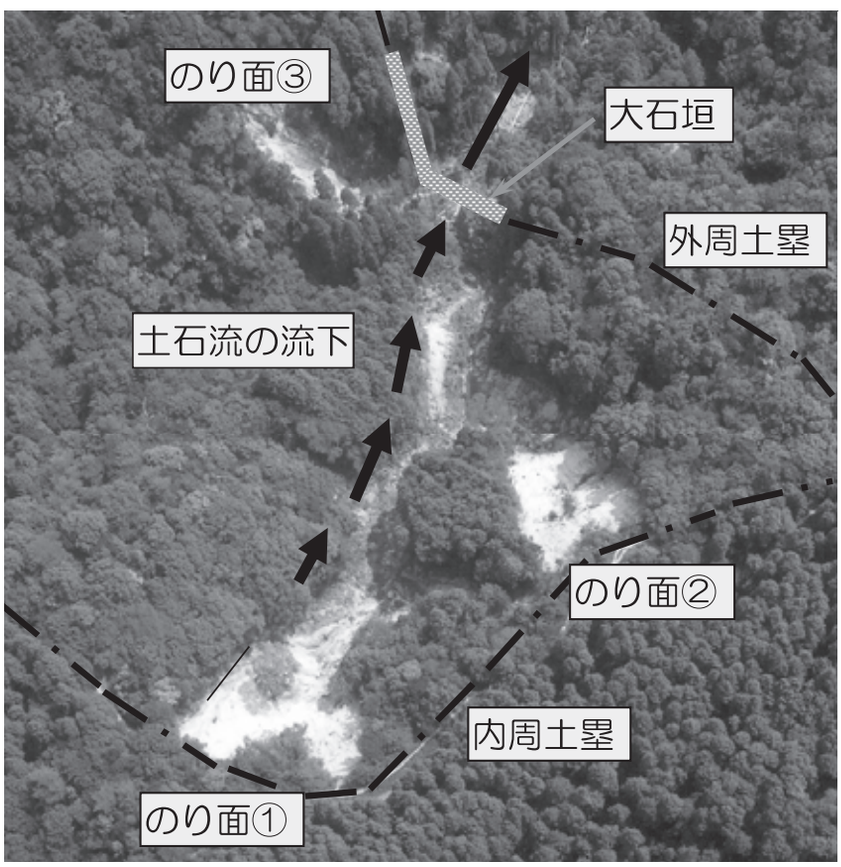
大石垣の被災状況



大石垣を通過した土石流の痕跡



増長天南城門跡の被災状況



第34図　大石垣地区の被災状況

（2）崩壊原因の推定

大石垣は、2筋の谷を閉塞するように築かれているため、上流側は広大な集水地形を呈しており、その面積は約5.5万㎡である。大石垣上方土塁周辺を水文地質的な角度から見ると、本地区の地山はある程度の雨水貯留能力を有していることが分かり、これは晴天が長期間続いた状況でも、のり尻から常時湧水が確認されること、あるいは、近傍にある『鏡ヶ池』は水涸れしないことで知られていることなどからも追認できる。これらのことから大石垣上方土塁の崩壊原因を想定すると、地山が有する雨水貯留能力を大幅に超えた水の供給が、斜面の不安定化を促進させたことは明らかである。つまり、永年の営力によりある程度風化の進行していた土塁下部の斜面は、地下水位の上昇とともに強度低下を起こし、土の結合力に対して重量が上回った結果、表層崩壊という被害が発生したものと想定する。また、大石垣を襲った土石流の発生形態としては、「山腹崩壊土砂の流動化による土石流」、「天然ダム崩壊による土石流」の2者を想定できるが、大小5箇所の崩壊が発生したことなどを総合的に勘案すると、後者の理由により発生した可能性が高いのではないかと考える。

また、増長天南城門跡の崩壊は、大石垣上方土塁の崩壊と同様の形態と解釈している。

5－3　事業計画

前述したように、本地区の災害復旧事業は、福岡県文化財保護課と太宰府市教育委員会の2者で実施しており、福岡県は主に「大石垣上方土塁」を平成17年度の1年間で、太宰府市は主に「大石垣」と「増長天南城門跡」を平成17年度から平成19年度までの3年間で実施した。ここでは、2者の事業計画を取りまとめて表に記す。

第9表　大石垣地区災害復旧事業計画

項　目	平成17年度	平成18年度	平成19年度	備　考
大石垣 上方土塁 （福岡県）	═══			平成17年度の1年間で地形実測、発掘調査、実施設計、復旧工事まで実施。復旧工事には、仮設路の設置・土砂流木の撤去作業も含む。
大石垣 （太宰府市）				地形実測は平成17年度、発掘調査を平成17～18年度、実施設計と復旧工事を平成18～19年度で実施した。仮設撤去作業も含む。
増長天南 城門跡 （太宰府市）			═══	平成19年度の1年間で、地形実測、発掘調査、実施設計、復旧工事まで実施。

大石垣災害復旧事業については、以下の担当者ならびに測量･設計･施工業者を通じて行われた。

【大石垣上方土塁】

事業総括：入佐友一郎（文化財保護課）

発掘調査：小澤佳憲（文化財保護課）

地形実測：アジア航測㈱・㈱埋蔵文化財サポートシステム

実施設計：㈱スリーエヌ技術コンサルタント　　復旧工事：㈱宮原土木建設

【大石垣・増長天南城門跡】

事業総括：城戸康利（太宰府市文化財課）

発掘調査：井上信正・下高大輔（太宰府市文化財課）

地形実測：アジア航測㈱　　実施設計：㈱スリーエヌ技術コンサルタント

復旧工事：㈱宮原土木建設

５－４　地形実測と発掘調査（大石垣上方土塁）

（１）地形実測

災害復旧事業の実施に先立ち、測量基準点の設置と発掘調査、実施設計を行う上で必要な精度を有する地形図（1/200）の作成が必要となった。このため、４級基準点４点（No.５～８）を現地に設置後、航空測量と現地補備測量を併用した地形実測を行った。図化対象面積は45,000㎡であり、作業期間は平成17年８月から11月までの４ヶ月間を要した。

また、大石垣上方土塁は傾斜が急な上に斜面長も長く、発掘調査後の図化作業には多大な危険を伴うことが予想されたため、ラジコンヘリコプターを用いた写真図化作業を委託して対応することになり、この作業には、平成17年10月から平成17年11月までの２ヶ月間を要した。

（２）発掘調査

復旧工事における基礎資料を得るために、大石垣上方土塁に位置するのり面①とのり面②を対象に平成17年６月から平成17年11月までの６ヶ月間において発掘調査を行った。発掘調査結果は、第Ⅳ章において詳説しているため、ここでは方針・計画策定に用いた成果を概説する。

【のり面①②に関して】

大石垣上方土塁については、発掘調査の結果で版築状盛土の痕跡が確認されたものの、その多くは過去の崩壊によりすでに失われていたことが改めて明らかになった。

５－５　復旧方針

大石垣上方土塁については、発掘調査の結果で版築状盛土の痕跡が確認されたものの、その多くは過去の崩壊によりすでに失われていたことが改めて明らかになった。このため、現地の状況などから総合的に判断した結果、土塁（のり面①②）に対して復元を行うことは極めて困難であろうとの結論に至り、大石垣の防災も睨んで残された土塁の確実な保存に関する施策を講じることになった。

また､大石垣の復旧に備えて導入路を整備し､周辺に散乱する崩壊土砂や流倒木を撤去した上で、石垣東方の崩壊斜面（のり面③）についても養生を行うことになった。

５－６　復旧計画

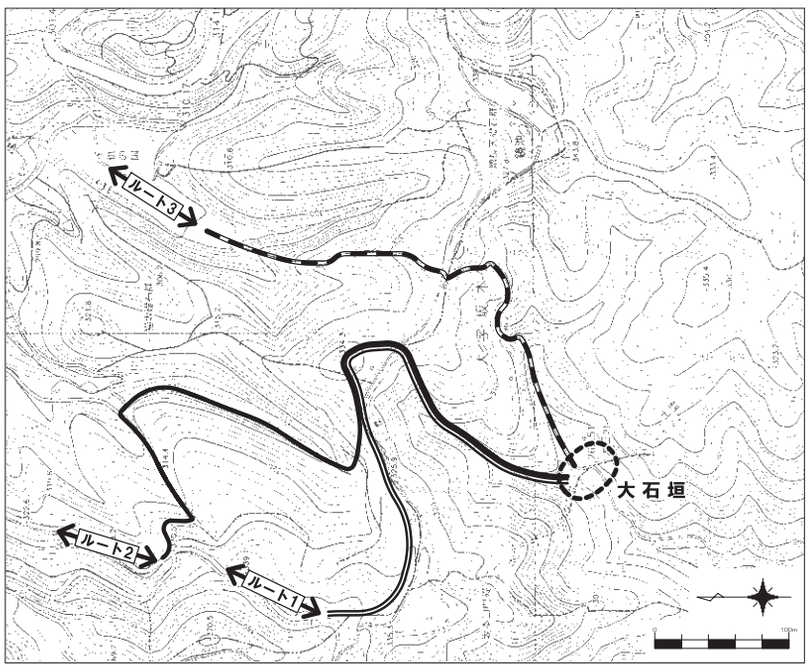
復旧計画は、仮設、土砂と流倒木の撤去、大石垣北方土塁（のり面①、のり面②）の養生、大石垣東方の崩壊斜面（のり面③）の保全に分けられるため、ここでは項目毎に復旧計画を記す。

（１）仮設計画

仮設については、「大石垣」と「大石垣上方土塁」の復旧に要する３ヵ年の供用を視野に入れて計画を策定することになった。

当該地が前年度に実施した尾花地区や百間石垣と異なり林道から離れているため、仮設計画において最も重要な検討項目は、大石垣までの進入ルートの確定であった。

そこで、本工事で使用する重機の仕様を、バックホウ（0.35㎥）、特装車（2.0ｔ）という想定の下、幅員を３ｍと設定し、現地の里道や散策路を可能な限り利用しながら３つのルート案を抽出した。



第35図　進入路選定図

第10表　大石垣地区復旧工事における進入路選定表

	ルート１	ルート２	ルート３
概　　要	大城林道から既設管理用通路終点まで直進し、内周土塁沿いを東に進んだ後に大石垣上方土塁から崩壊斜面沿いに下って渓流沿いを進み大石垣へと至る。	大城林道から既設管理用通路を進み、途中で猫坂方面へ下って別の管理用通路を進み内周土塁に到達する。内周土塁から大石垣まではルート１と同じ。	子供の国から九州自然歩道を通り大石垣へ至る。
長　　所	内周土塁まではほとんど標高差なく到達できるため、運搬作業を重視すれば最も良い案となる。	内周土塁までは、ほとんどが管理用通路使用となるため、散策者への影響が最も少なく、平成18年度実施予定の猫坂地区復旧工事でも使用可能。	３案の中で最も延長が短いため、作業性がよい。
短　　所	遺構への影響大で樹木の伐採量が最も多い。 管理用道路終点から内周土塁到達までは大規模な仮設路の設置作業が必要。	延長が最も長い上にアップダウンも激しいため、機資材運搬の観点から見れば、最も効率が悪い選択肢となる。	県民の森管理センター駐車場と子供の国の内部を通行する必要がある上に、九州自然歩道を占有するためトラブルの発生と関係機関との調整困難が予想される。子供の国の養生も別途必要。
評　　価	△	◎	○

上記３案を表のように比較検討した結果、利用者あるいは遺構への影響が少なく次年度に計画していた猫坂地区へのアプローチも確保できるという理由でルート２案を選定することになり、拡幅など具体的な計画を進めた。ルート２を採用した場合、内周土塁まではそのほとんどが既設管理用道路の改修、そこから大石垣までに関しては新たな仮設路の設置となるため、設計上では前者を進

入路、後者を仮設路と名付けて区別することになった。

進入路の改修（計画延長520m）に関しては、谷側の拡幅（概ね１m程度）と支障木の伐採により実施することに対して、仮設路（計画延長200m）は盛土を基本として可能な限り勾配の緩い所を選びながら斜面を下り、排水パイプを埋設しながら大石垣まで配置していく計画とした。



進入路計画部



仮設路計画部（渓流部）

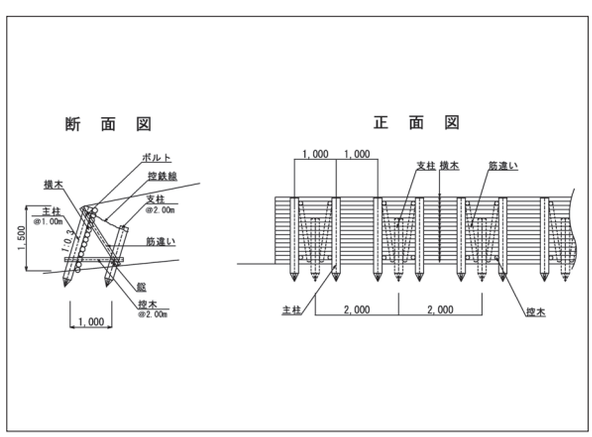
（２）土砂、流倒木の撤去計画

大石垣の背面は、昭和50年度に実施された環境整備によりベンチや案内板が設置されていたが、のり面③の崩壊に伴って流入した土砂ならびに流倒木の影響で、かつての姿は完全に失われていた。また、それらは大石垣本体にも及んでおり、これらを撤去しなければ、のり面③の養生だけでなく次年度に控えている大石垣本体の復旧計画策定ができない状況であった。このため、平成17年度工事の中で大石垣とその背面の土砂ならびに流倒木の撤去作業を実施することを立案した。

土砂の掘削はバックホウと人力掘りの併用とし、遺構を損傷することがないように細心の注意を払いながら被災前の旧地表面が出るまで行うこととした。また、掘削した土砂や伐採木ならびに流倒木は「のり面③」の丸太積土留工（第36図）に供する資材として再利用する計画とした。



大石垣背面を覆った土砂と流木



第36図　丸太積土留工計画図

（３）大石垣北方土塁ならびに大石垣東方崩壊斜面の養生計画

大石垣北方土塁（のり面①②）は、残された遺構を可能な限り保存していく方法を検討することになっていた。計画時の現地状況は、被災から２年間を経ていたが未だ崩壊斜面は裸地のままであり、今後の豪雨災害に備えることからも遺構面の早急な保護が必要な状態であった。

遺構を含むのり面の保護は、「日本岩盤緑化協会」や「日本道路協会」の技術資料や指針を参考に、

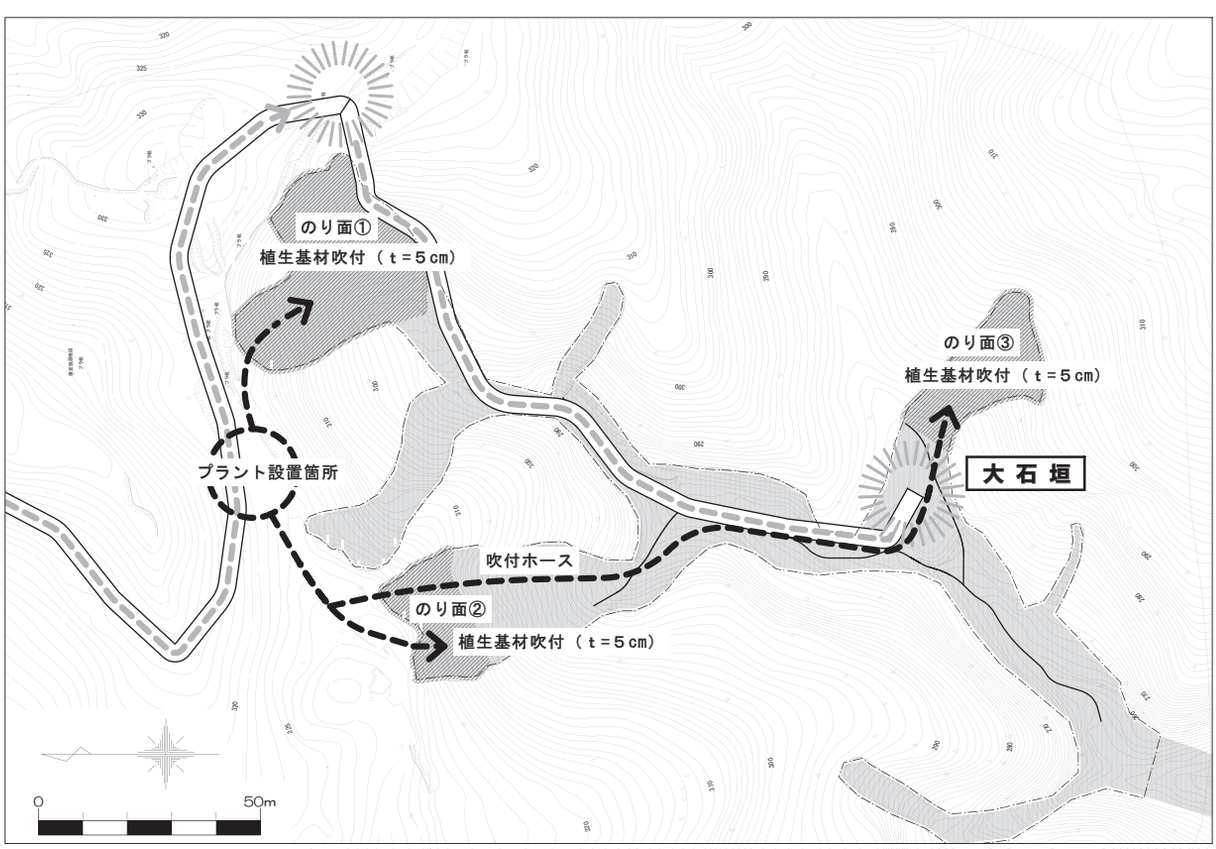
崩壊面の勾配（１：1.3～1.5)、地質（上部は版築状盛土で下部は風化花崗岩)、硬度（山中式で28～34mm)、酸度（ph =6.3～6.4)、日当たり（南～南東向き）などを総合的に判断し、植生基材吹付（ｔ＝５cm）による緑化を実施することとした。また、緑化計画としては育ちの早い外来の草本類により早期ののり面保護を図り、在来低木種（コマツナギ）の混播やクヌギの植栽による中～長期的な緑化を行う計画を立てた。

また､大石垣東方の崩壊斜面（のり面③）は､土塁ではなく自然斜面である点においてのり面①、②とは区別されるが、ここの崩壊が原因となって大石垣が土砂や流倒木に埋没したという経緯を踏まえて、早急な崩壊面の養生が必要とされた箇所である。このため、のり面③の養生に関しても、のり面①、②と同様に植生基材吹付工を行う計画とした。

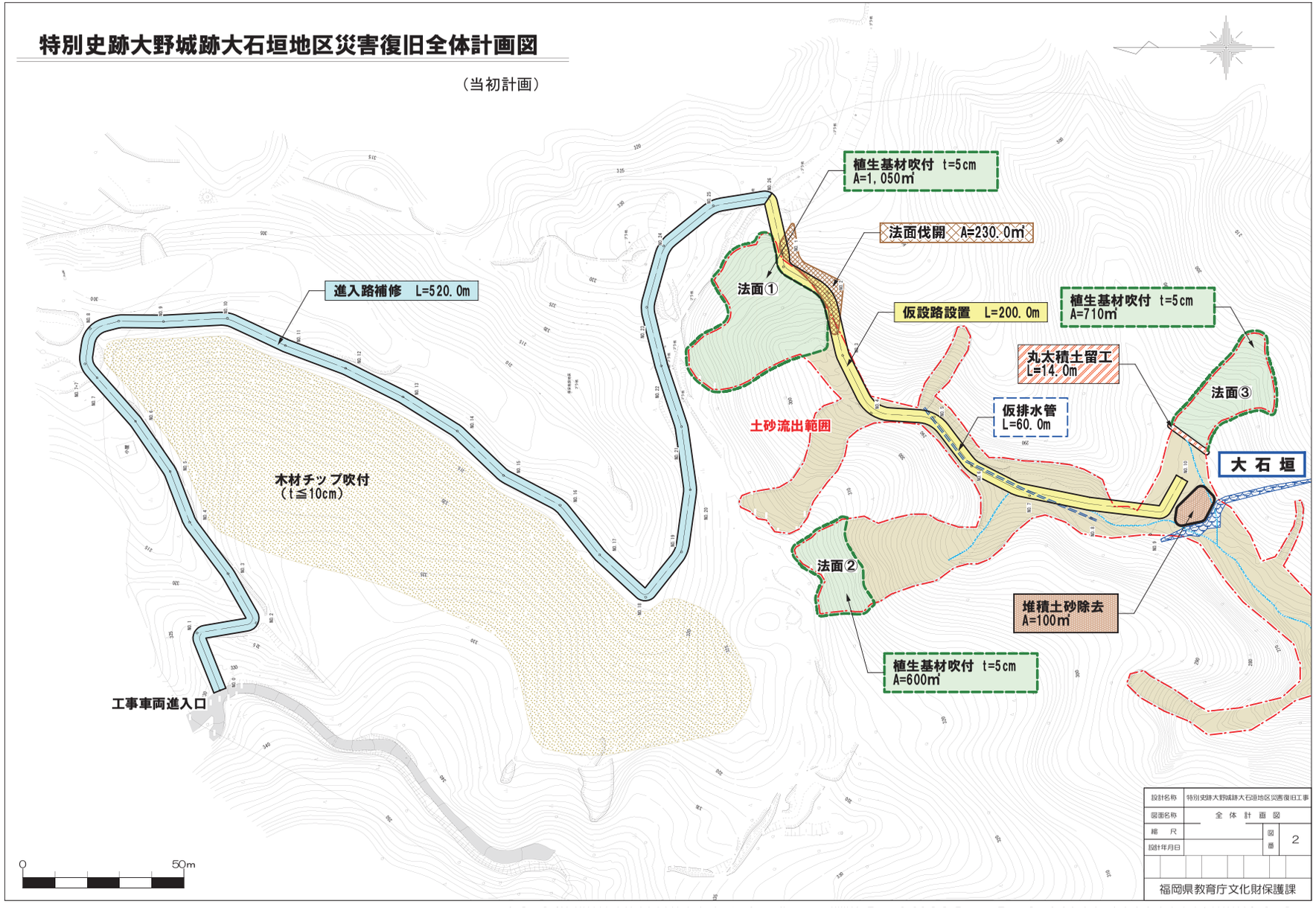
第11表　大石垣北方土塁における植生基材中の種子配合計画

種　子	特性・形態等	発生期待本数（１㎡あたり）
トールフェスク	外来草本種（気候の適応性が高い）	100 本
クリーピングレッドフェスク	外来草本種（耐寒・耐陰性が大きい）	100 本
メドハギ	在来草本種（気候の適応性が高い）	200 本
コマツナギ	在来低木種（耐乾燥性）	200 本
ヤマハギ	在来低木種（耐乾燥性）	200 本

※クヌギ植栽は、平均高さ0.5mのものを3000本／ haを目安に実施



第37図　のり面①～のり面③の養生計画図


特別史跡大野城跡大石垣地区災害復旧全体計画図
（当初計画）
植生基材吹付　t=5cm
A=1,050㎡
法面伐開　A=230.0㎡
法面①
進入路補修　L=520.0m
仮設路設置　L=200.0m
植生基材吹付　t=5cm
A=710㎡
丸太積土留工
L=14.0m
法面③
仮排水管
L=60.0m
土砂流出範囲
大石垣
木材チップ吹付
（t≧10cm）
法面②
堆積土砂除去
A=100㎡
植生基材吹付　t=5cm
A=600㎡
工事車両進入口
0
50m
設計名称
特別史跡大野城跡大石垣地区災害復旧工事
図面名称
全体計画図
縮尺
図番
2
設計年月日
福岡県教育庁文化財保護課

５－７　復旧工事

平成17年度に実施した大石垣の復旧工事の内容は、仮設、大石垣北方土塁（のり面①、のり面②）の養生と大石垣東方の崩壊斜面（のり面③）の保全、土砂と流倒木の撤去に大別される。

（１）仮設工事

仮設工事は、進入路補修と仮設路設置に大別される。

進入路の補修は、軽トラックの通行を想定して設置された既存の管理用通路（幅員約２ｍ）を１～２ｍ程度拡幅し、支障木の伐採を行った後、平均厚さ10cm の盛土を行った。既存の管理用通路終点から40m間の内周土塁背後には、100 ～ 150㎡程度の平坦地が存在したため、ここについては作業ヤードを設置して活用することになったが、この平坦地は土塁背後という立地からして大野城跡の遺構である可能性も考えられたため、工事に先立って確認調査を行うことにした。調査の結果では明確な遺構は検出されなかったが、土木シート敷設後に厚さ20cm の盛土を行うことによりこの平坦地の保護とした。最終的な補修の延長はおよそ520mであった。

内周土塁から大石垣までは、既存の通路が存在しないため最も安全で遺構への影響が少ない箇所を選定しながら仮設路を通すことにしたが、その設置に関しては困難を極めることになった。内周土塁からのり面下部の渓流部までは標高差で40m程下る必要があり、どのルート選定を行ったとしても急勾配は避けられない状況であったためである。そこで、のり面①の東端部から盛土と一部切土を併用しながら進み、可能な限り標高差をなくした上で渓流まで下るルートを選定したが、切土部分に対しては、文化財担当者立会の下に作業を行うこととし、遺構が無いことを慎重に確認した上で進めた。また、仮設路が渓流部に到達した後は、暗渠埋設や開水路を併用しながら盛土を行い大石垣まで仮設路を連結させた。これらを経て実際に設置した仮設路延長は、設計時より10m程短い190mであり、進入路補修と合わせると延べ710mの仮設延長となった。

なお、伐採木はヒノキを中心に111本に登ったため、これらを輪切りにして作業ヤードでチップ化し、周辺斜面に対するマルチング効果、あるいは散策者に対するアメニティ向上を期待して散策路や周辺の斜面に撒きだすことにした。これに関しては、土壌の乾燥や侵食、地温の調節あるいは雑草の発生防止という観点から一定の成果を上げる一方で、降雨による流出、イノシシによる荒廃問題に悩まされることにもなった。

進入路と仮設路は、次年度以降も供用するため、本体工事完了後にはブルーシートや大型土のう、あるいはワラ芝等により、平成18年度まで維持できるような措置を十分に実施した。



進入路の設置状況



仮設路の設置状況



伐採木チップによるマルチング



次年度工事までの養生（わら芝＋大型土のう）

（2）土砂と流倒木の撤去

平成18年度に予定していた大石垣の復旧に備えて、石垣本体と背面の平坦地に覆い被さった土砂、流倒木、立枯木の撤去を行った。大石垣背面については、ある程度の面積を持った平坦地である上に、被災直後の踏査時に時期不明の建築部材が一部表出していたことなどの理由により、建物跡の遺存が想定された。このため、堆積土砂の除去作業は随時立会を行いながら、機械掘削と人力掘削を併用して進められた。また、伐採した立枯木を流用して丸太積土留工という柵を設け、のり面③ののり尻を固定した。この柵の中には、掘削した土砂を投入して発生土の処分とした。



大石垣背面の土砂等撤去作業



丸太積土留工の設置状況

（３）大石垣北方土塁ならびに大石垣東方崩壊斜面の養生工事

現地の状況を総合的に判断した結果、大石垣北方土塁ならびに大石垣東方崩壊斜面については厚さ５cmの植生基材吹付とクヌギの苗木植栽により、遺構と周辺のり面の養生を行う計画であった。植生基材吹付を行う場合、作業に必要なプラント一式を作業ヤードまで持ち込むことが必要であるが、プラントはコンプレッサーやベルトコンベアなど合わせて４トン車２台分の量があったためにヤードまでの搬入は必要に応じてこれらを解体した上で小運搬することになった。また、大石垣近傍ののり面③については、作業直前になって吹付ホースが届かないという問題点が浮上したため、別の養生方法を再度検討した上で実施することになった。

のり面①および②では、当初の予定どおり植生基材吹付を行った。吹き付けの方法は尾花地区とおよそ同様であるが、新たな試みとしては早急な樹林化を目指してクヌギの苗木（高さ50cm 程度）をポット植えしたことが挙げられる。これは、ラス金網張り付け後に、直径10cm 程度に金網を切り取った上でスコップにて１鉢ずつ植え込んでいったものであり、のり面①では176鉢、のり面②では110鉢を植栽した。また、土塁部分には植栽を行わず、数十鉢を利用して土塁と岩盤線境界の表示を試みた。植生基材吹付の施工面積は、のり面①が900㎡（計画1,050㎡）、のり面②が560㎡（計画600㎡）であり、実施から３年が経過した平成21年７月の状況は、草本類の衰退が一部において発生しているものの遺構については確実に養生されており、試験的に実施したクヌギについても順調に成長を続けている。反省点としては、吹き付けを実施しなかったのり面の下部が未だ裸地の状態を維持し続けていることである。ここに吹き付けを行わなかった理由ついては、比較的新鮮な岩盤であったことであるが、現状を踏まえればここにも吹き付けを行うべきであった。

一方、のり面③については、植生基材吹付が不可能という施工的な理由から、同様の効果を期待して肥料袋付きの繊維ネット張付け（710㎡）に変更し、後述する丸太積土留工背後の平坦地に高さ２mのアラカシとウバメガシを６本ずつ交互に植栽する仕様とした。のり面③において前述したクヌギ植栽を実施しなかった理由は、工法特性上ネットの切り取りが許されなかったためである。

施工３年後の経過としては、初期植生が衰退し在来草本類が根付いている状況にあるが、植生に粗密があるためにネットがやや目立つ傾向がある。総合的な評価はまだ先であるが、今後も経過観察を継続していくことになろう。



安全帯を用いたのり面整形作業（のり面②）



植生基材吹付の状況（のり面①）



繊維ネットの布設作業（のり面③）



のり面養生の完了（のり面①）



のり面養生の完了（のり面②）



のり面養生の完了（のり面③）



約３年経過後の状況(のり面①:平成21年６月撮影)



約３年経過後の状況(のり面③:平成21年６月撮影)

５－８　今後の課題

平成19年の太宰府市による災害復旧事業が完了した後、これに引き続いて環境整備事業（事業主体：福岡県）が実施されており見学環境も整いつつある。このため、現状では大きな問題点はほぼ解決された言ってよいが、災害復旧事業で対策しなかった大石垣地区西側の崩壊箇所が大宰府政庁から大野城跡を望んだ際に目立つこと、坂本集落から大石垣へと至る登山道が不通になっていることなどは今後の課題として考えるべきであろう。

【太宰府市実施：大石垣地区災害復旧事業（大石垣・増長天南城門跡）復旧概要】

５－４　地形実測と発掘調査

（１）地形実測

１）大石垣

実施設計を行うために地形図（１/200）の作成を行った。地形図は、大石垣周辺1.3haを図化範囲とし、航空測量と現地補備測量を併用して作成した。また、大石垣の残存状況を記録するために、平面・立面図（１/40）に関して写真測量を行った。作業は、平成17年７～３月にかけて実施した。

２）増長天南城門跡

当該地についても大石垣と同様方法で地形図（１/200）を作製した。対象面積は1.5haで、平成19年７～10月に実施した。４級基準点を２点設置した。

（２）発掘調査

１）大石垣（大野城跡第45・45-2次調査）

【調査の目的】

大石垣は、昭和48年にも集中豪雨による土砂災害で大石垣の石垣が崩落しており、昭和50年に福岡県教育委員会が発掘調査を行い、同時に復旧工事で整備されている。今回も同様の土砂災害が起こり、整備部分はもとより遺構自体も大きく毀損している可能性が窺えた。平成15～16年度は被災箇所の現状維持につとめ、平成17年度から発掘調査を行い、被災状況の把握と大石垣旧状の確認を、翌18年度は大石垣原状復旧のための構造の確認、また里道・排水処理に関する旧状の確認を行った。

【調査の概要】

・大石垣本体および基底部

大石垣の谷部中央は上面から大きく崩落し、前面（谷下流側）は石垣の積石である花崗岩が土砂とともに堆積していた。谷部北側は谷筋からの土石流により崩壊・消失している。両斜面に構築されている石垣は被災を免れ、積石が残存していた。

調査では谷部の積石残存状況を確認するため表面清掃を行い、また積石ラインを確認するために石垣背面３箇所に調査トレンチを入れた。南側斜面の石垣は正面を精査し積石の観察を行った。

これにより谷部の石垣の長さ25m、基底部幅６ｍ、天端幅４ｍ、前面の高さ６ｍと分かった。石垣はどこかに寄りかかっているのではなく、自立して建っていると想定される。また南側斜面から谷部へ下った箇所で、平面形が折れ曲がる屈曲部が確認された。屈曲は120度あまりの角度をもって曲がっているが、その角は立っていない。石垣は谷部を全体としてアーチ状に堰きとめていたことが窺える。石垣の基底部については、中央部～北側崩壊部付近で確認を行った。谷底は花崗岩盤で、この上に栗石状の礫がみられ、さらにその上に１×２ｍ程度の巨石を要所に据えていることを石垣前面で確認した。

水門の有無については、基底部まで検出した谷部の北側（西側）半分では検出できなかった。東側半分については被災を免れた積石が良好に残っているが、その前面の土砂を除去することで石垣が不安定になることを恐れたため、ここでは基底部の確認は行っていない。このため水門がまだ遺存している可能性はあるが、水が最も流下する谷最下部付近で水門が検出されないことから、最下部に大石を利用し、その間を抜けるような構造を有していたと考えられる。

・大石垣前面

天端から中位にかけては、平成15年の土砂災害によって大きく欠失していたが、中位から下位にかけては大石垣正面の積石がほぼ残存していることが分かった。欠失した部分には裏込め石が露出しているが、石の間には土砂が充満している。残存する石垣は長さ１ｍ、高さ0.5m前後の大きな花崗岩を用いている。

・大石垣背面

大石垣中央～南東側にかけて３ヶ所トレンチを設定した。

中央部（２トレンチ）では、平成15年の災害土砂（暗茶褐色土）を除去すると、昭和50年に復元工事で整備された通路の敷石・積石を確認した。敷石を一部除去すると、昭和50年に復元整備した際に使用した赤褐色砂質土を検出した。また石垣背面では昭和50年調査のトレンチを確認し、大石垣積石を検出した。この石垣上面では東西方向の石垣積石を検出し、１トレンチの成果と併せて背面ラインを確定することができた。

東端（４トレンチ）では、屈曲部の確認、土砂堆積状況確認を行った。また併せて排水処理設備の確認を行ったが、特に明確な遺構は見つからなかった。

・谷部北側斜面岩盤と石垣の取り付き

石垣背面では、岩盤に接する石列を検出した。これは中央部および東端で検出した大石垣背面の石列に連続しており、ここが大石垣背面の面（つら）になると考えられる。また、そのすぐ山側の岩盤で50cm ほどの刳り込みが２基、２ｍほどの高低差で並んであることを確認した。足場設置等の痕跡とも考えられるが、現状では不明である。

石垣前面でも石列を確認した。ここでは基盤の花崗岩盤を刳り込み、石をはめ込んでいる様子が観察された。この面が表面となっていると考えられる。

・背面の土砂堆積状況

大石垣背面には、現存する石垣の高さまで土砂が堆積している。被災後からその表面に縄目タタキの瓦や角材・丸太材などの木製品が露出しており、大石垣背面の北側谷約20m地点から大石垣までの範囲で、災害時以降の堆積土とそれ以前の堆積土などの状況を見分けながら遺物の取り上げを行っている。採取された遺物は平成15年災害時の堆積土からの出土であったが、砂層の中から加工材と自然木を水平かつ平行に敷いている面も確認している。

この谷の土砂については、今回の災害で欠失した北側谷部に沿って土層観察を行うことができた。上層は平成15年災害土砂（暗茶褐色土）や昭和48年に発生した土石流堆積層があり、下層は大石垣築造後堰き止められる形で自然堆積した層と考えられる。堆積層はほとんどが粗い砂で構成されており、ところどころに有機質を含む黒色粘質土がある。谷底部は花崗岩の岩盤であり、その直上は黒色粘質土が堆積していた。

土器等の出土はほとんどなく堆積時期の判定は困難である。

・里道

被災以前には、石垣を断ち割るように里道が通っていた。今回の復旧事業に際し、里道の取り扱いを検討するために調査を行った。昭和48年被災以前より石垣を短距離で横断し、石垣背面を西側谷に抜ける通路様のものを検出している。



大石垣全景（第45次調査）



大石垣発掘調査前の状況



土砂除去時の状況（大石垣前面：西から）



土砂除去時の状況（大石垣背面：北から）



大石垣最下底部の状況（西から）



大石垣背面の土砂堆積状況（北西から）

2）増長天南城門跡（大野城跡第48次調査）

【調査の目的】

大石垣地区東側に、通称「馬責（うまぜめ）」と呼ばれる東西に細長い平坦地がある。この南側を区切るよう外周土塁が通っているが、調査地点は「馬責」東端にある。ここは増長天（鏡池）地区礎石群から南へ150m、太宰府口城門からほぼ南西210mで、標高320m前後の地点である。

本地区では、平成15年７月の豪雨災害により外周土塁前面が表層崩壊した。これにより、これまで知られていなかった城門遺構の一部が表れ、崩壊のり面に石材や版築状土塁が露出した。このた

め、平成19年度に発掘調査を行い、土塁および城門の被災状況の把握と旧状の確認を行った。

【調査の概要】

調査はまず、崩落部のり面全面に堆積する表層土を除去し、土塁の毀損状況と残存遺構を面的に確認した。また土塁範囲および地山層の確認を行い、復旧工事の範囲を確定させることにした。

この作業によって、崩落部のり面全体で版築状積土を検出し、その中央で、石材を用いた城門遺構が輪切りの状態で検出された。このすぐ上の土塁も大きく凹んでおり、城門の切り通しであることが確定した。さらに、この城門の外側には、南へと尾根筋を下っていく林道があり、城門と林道との関連が想定されるため、土塁切り通しとつなぐよう林道復旧することとなった。ただ、城内側に溜まった雨水がここに集中し、再び崩落する懸念もあり、切り通し中央に簡易水路を設けることとした。このため工事に際して地下遺構への影響を確認する目的で、また城門埋没過程や城門範囲把握を目標に、城門中央にトレンチを入れた。その結果、通行によると見られる堆積・硬化面を検出し、その下から城門の石敷き･石階段等を検出した。今回判明した点について、以下に概略する。

・版築土塁について

土塁の基盤層はいわゆる赤土の谷堆積層である。これを概ね水平に均した後、白色粘土・真砂などがブロック状に投入された様子が窺える層が検出範囲全体で確認された。粘土の周囲は酸化し錆びて赤茶色に変色していることから、粘土を土嚢等に詰めていた可能性も考えられる。

その上には、層厚約20cm の赤土が１m 弱ほど積まれ、炭等を含む軟らかい層（間層）を挟んで、赤土主体の版築（層厚は約３cm）を１～1.5m程度の厚さで行っている。この上に再び軟らかい赤土からなる層（間層）を入れて、上に真砂（花崗岩バイラン土）主体の版築（層厚は約３cm）を約１m程度の厚さで行っている。さらにその上はやや厚めに真砂と赤土を交互に入れて版築している。

土塁版築の途中には、ここで「間層」と呼ぶ、周囲と比べて土壌硬度が低い（軟らかい）層が入る。この間層を境に、上下面が不整合となっていたり、版築土の種類が若干異なるなど、変化が観察される。この層の成因についてははっきりしないが、表土層のような様子が窺えるものもあり、土塁構造上の軟弱層の設置、作業過程によるもの、あるいは構築時期の差、など想定される。

土塁版築に使用した赤土は、城門南西付近を境に北と南で違いがみられる。南側土塁には粘土というべき強い粘質のものを使用しているが、城門下位～北側土塁については粘土を使用せず、粘質土・土が使われていた。

なお、土塁前面基底部では積土の下位で、地盤に切り込んで構築された小穴列を確認した。土塁下に小穴列が存在することは、これまでも大野城跡原地区の調査等で知られており、土塁構築と密接に関わることが窺える。これが確認されたことで２つのことが明らかとなった。それは基盤層と土塁構築土層との境を遺構からも追認できたこと、また小穴の存在範囲から土塁築造当初の構築範囲を推定することができたことである。本調査区の崩落部南側で、この小穴列が現土塁より前面に出ていることが観察されている。これは今回とは異なる崩落がすでに起こっていたことを窺うものである。後述のように、この崩落後ののり面には城門と機能的関連が窺える小穴遺構が穿たれており、早い時期から土塁崩落が起こっていたことを窺うことができよう。

・城門について

城門遺構は、崩落部のり面での断面観察、また排水路設置予定部のトレンチでの観察を行った。これにより城門は少なくとも二時期の差のあることが想定された。

新時期の城門（SB001新）は、床は石敷き、壁は石垣で、城内から城門に下る箇所（1.5m の比高差）に10段の石階段を設けている。長さ9.85m以上、石垣内法幅は約4.2m程度に復元できる。また城門前面の崩落部にて、城門南側石垣に沿った位置で直径1.6m程度の掘り方を持つ柱穴（SB001b）を確認している。柱痕部分は径30 ～ 40cm 程度である。

古時期の城門（SB001古）は、城門設置の土塁掘り込みを崩落部のり面で土層確認したほか、新時期城門の床面石敷きに塞がれている柱穴（SB001a）を確認している。SB001a は掘り方約１m程度、柱痕（または抜き取り）部分は径50cm 程度である。掘り方埋土は土塁版築層と極めて近似しており、新時期の城門遺構にみられる黄色土系埋土とは異なっている。

門道では、床面中央付近にて、上面をほぼ水平に揃えた石畳が通行方向に直行して幅約1.88mに亘って敷かれているのが注目される。他より大きな石を使用していること、上面をほぼ水平に保ちしかも平滑に仕上げていること、ここが南北に迫る土塁の最頂部ラインともほぼ一致していること等をみると、ここが城門中心部であり、門扉の存在が想定される。さらに、石畳幅1.88m の１／２の0.94mを一単位とみた場合と、城門に関わる石敷きがこの単位を基に規格性を有して配置されていることも窺えた。こうした状況を踏まえ、崩落部で検出した門柱跡（SB001b）および石畳や石敷きにみる方向を基準として、城門平面プランもある程度想像復原できる。

・土塁のり面中位にみられる柱穴列・土塁保護盛土（？）について

また土塁のり面の前面中位でも小穴列を確認した。これらは城門両側から土塁に沿って伸びており、黄色味を帯びた埋土であることから、新時期の城門（SB001新）と関連があるように観察される。特に南側に延びる小穴列は、SB001新の門柱（SB001b）とほぼ同じ高さに設けられ、かつ同一線上にある。これら小穴列は、土塁前面にもたれかかるように撒かれた（あるいは置かれた）黄色味を帯びた埋土の上を切り込んでいることが確認されている。前述のように崩落部南端は早い時期に土塁崩落が起こっていることが確認できるが、ここは旧状に戻すことはなされず、同時あるいは後に土塁前面に土が撒かれ（置かれ）、この上から小穴列が掘り込まれたのである。

土塁前面にもたれかかった土が土塁保護の用をなしたものか、あるいは土塁の押さえ盛土なのか、その答えは明らかではないが、いくつかの可能性を考えていく材料にはなるだろう。



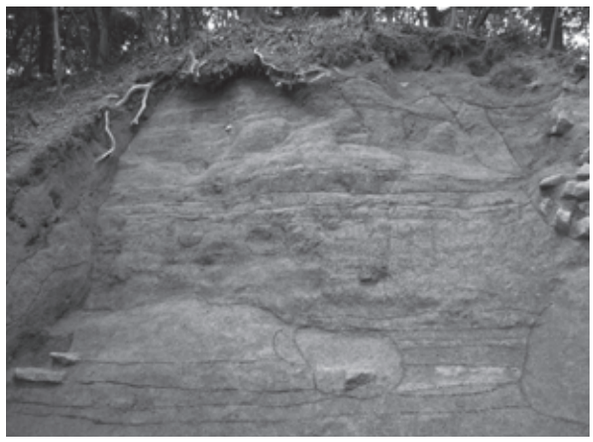
増長天南城門跡全景（第48次調査）



城門の調査状況（南東から）



城門南側の土塁の状況（東から）



城門北側の土塁の状況（南東から）

５－５　復旧方針

（１）大石垣

大石垣は大野城跡を代表する石塁である。昭和48年災害の際にも被災して復旧されている。今回の災害復旧は昭和48年復旧を参考に毀損した石塁の復元を行うと同時に石塁設置の重要な要素である上流側の地形も復旧することとした。

（２）増長天南城門跡（観世音寺口城門跡）

当該地は被災以前から土塁が切り通し状になっていた。今回の災害で城外側が崩落し土塁積土と合わせて石敷きと石垣が発見され、発掘調査により城門遺構と判明した。今回は調査所見に合わせた土塁の復旧を行い、城門は現状の保存を優先し、盛土および緑化により養生することとした。

５－６　復旧計画

（１）大石垣

大石垣地区は県事業と連動して実施することし、区域と期間の分担を行った。大石垣は平成17～19年度の３ヵ年で実施することとなった。平成17年に地形測量および石塁の残存状況の調査、18年度は発掘調査・実施設計・石塁復旧工事、19年度に石塁上流側の渓床復旧を行うこととした。

（２）増長天南城門跡

平成19年度に地形測量・発掘調査・実施設計・復旧工事を実施することとした。城門跡へのアプローチは林道より城門跡に向って斜面を登る仮設路を設置することにした。

５－７　復旧工事

（１）大石垣

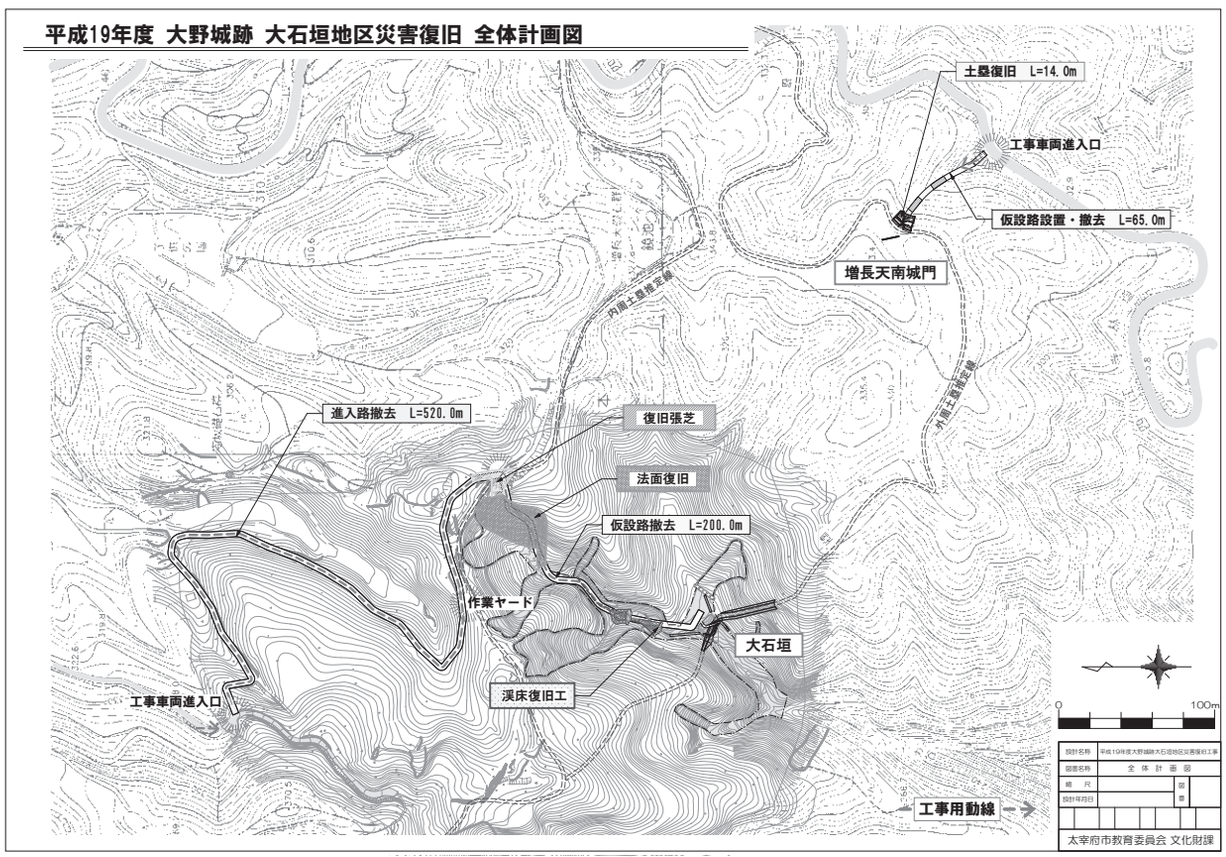
平成18年度は県が設置した仮設路を使用し、ストックヤードを大石垣上流側に設置した。石塁に使用する石材は大石垣周辺にて可能なものは回収した。土石流で流されているため、石材の不足は甚だしく、同山中の内野川および太宰府市坂本新池上流で新たな石材を採取した。

欠失した石塁は延長約30m、高さ７ｍほどである。また、調査により石塁は独立して立っていたことが確認され、断面台形に復旧した。底面で６ｍ以上、天端で４ｍである。基底部前面にカウン

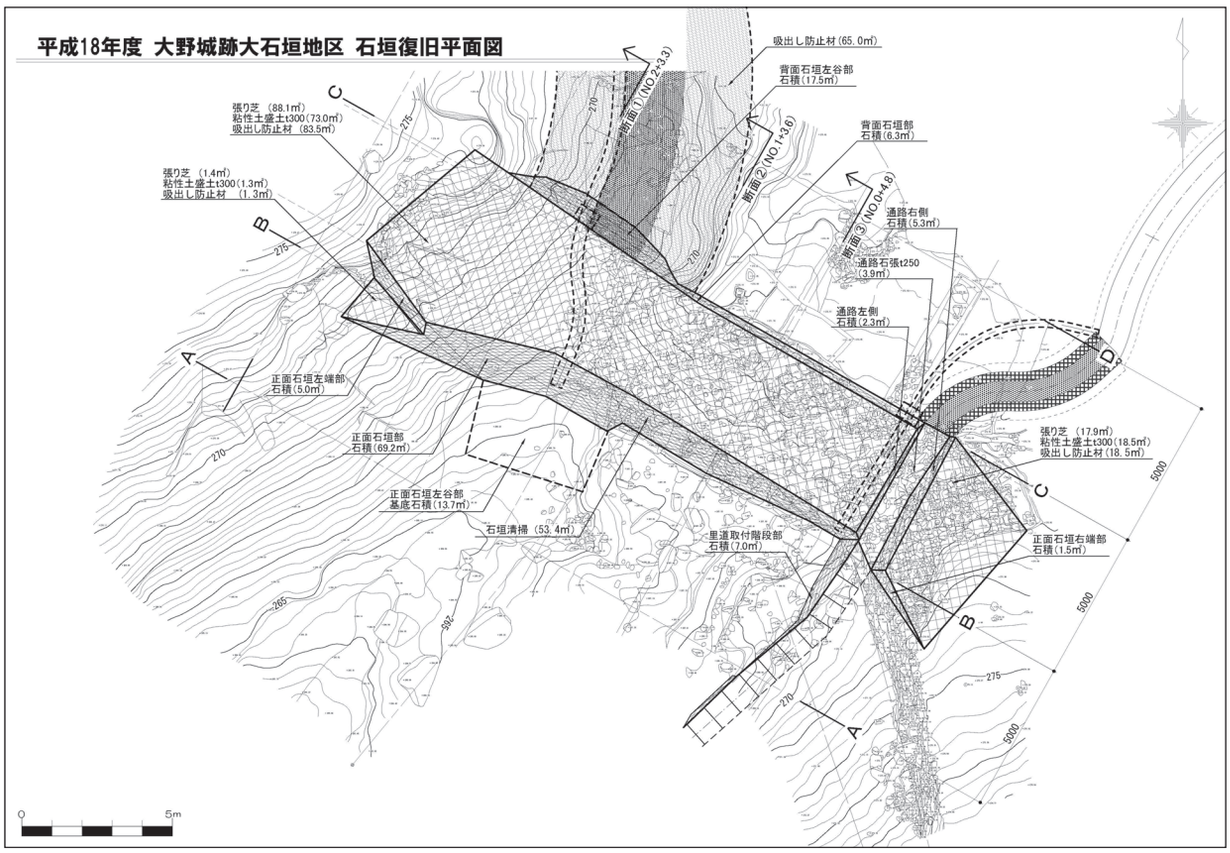
ターウエイトに５t 程度の大石をはじめ、捨石を行った。石積みは大野城跡に残存する石塁を参考にした。上流からの浸透流排水のため石組みの暗渠を石塁内に２ヶ所設置した。また、里道が通過しているため、東端に通路を設置した。石塁に取り付く石段は石塁とは縁を切って設置している。

平成19年度は上流側の渓床復旧を行った。土石流で浚われＶ字状の急傾斜の谷となっているため旧来の緩傾斜とし、藁芝で養生しながら２ヶ所に小規模な段差とポケット（泥溜め）を鋼製籠枠および栗石で設置した。籠枠は基盤層に設置し、鉄筋にて基盤層と結束した。表面流処理のため土のう水路を設置し、石塁上面から下流に排水するようにした。

また、仮設路・進入路の原状復旧を行った。搬入した土砂を撤去しながら旧地形を復旧し、藁芝にて緑化を図った。進入路は県民の森事務所との協議に基づき、通路としての機能を確保しながら搬入土砂および大型土のうの撤去、植栽緑化を行った。



第39図　平成19年度大石垣地区災害復旧事業　実施設計図



第40図　大石垣の復旧平面図



大石垣の残存状況（発掘調査後）



復旧工事の状況（捨石の設置）



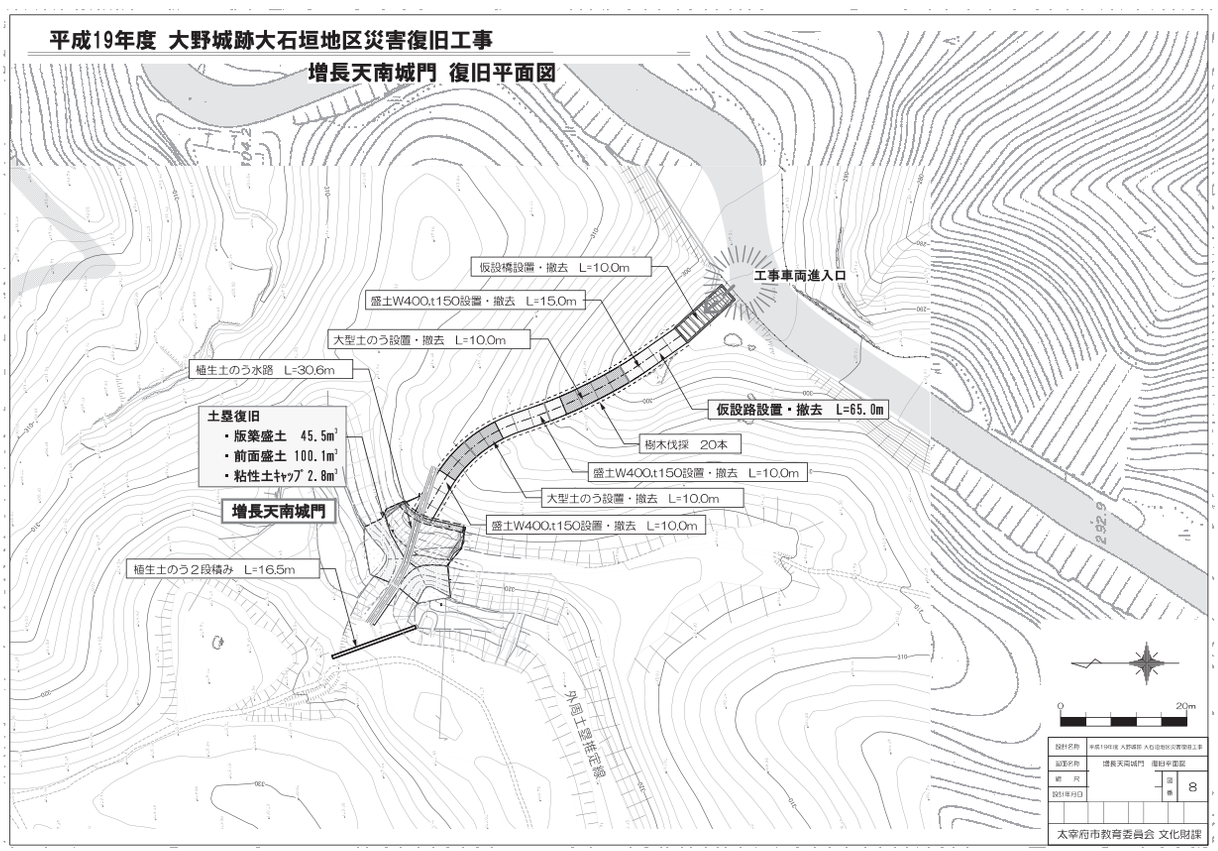
竣工状況（下流側から）



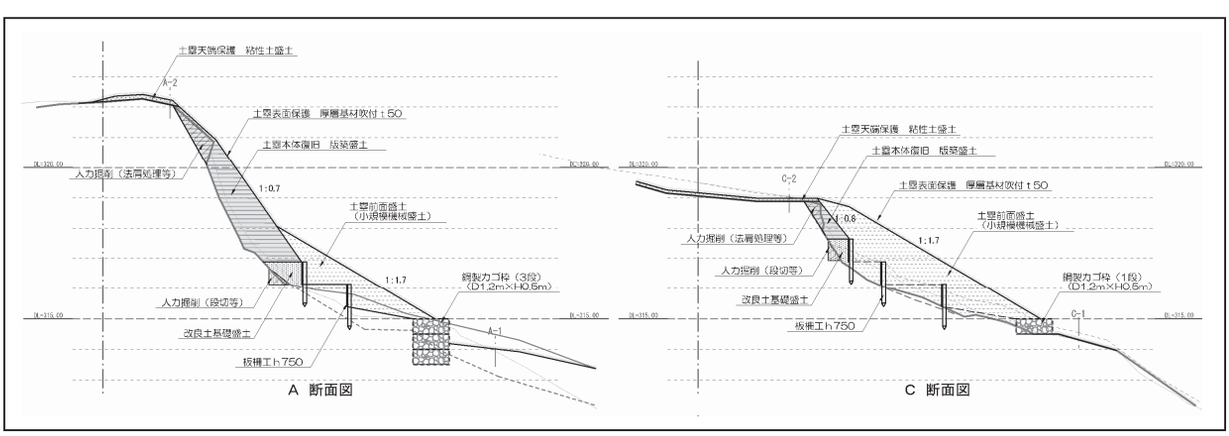
竣工状況（東から）

（2）増長天南城門跡

仮設路を最短距離である城門跡がある谷を林道から上方へ、倒木・雑木を撤去しながら盛土により65m設置した。土塁は地山の上に細かい版築と保護盛土により築かれていたが、地山が崩壊していたため、鋼製籠枠（14m）を設置し、板柵（３段・33m）により地山を復元し、その上に改良土を設置し、版築盛土の基礎とした。残っている土塁面を整形し、およそ７分勾配で版築盛土を行っていった。延長15m、高さ５m、体積45㎥である。また、土塁には保護盛土の存在が確認されたので、板柵の上に前面盛土を100㎡ほど行った。城門部分も保護のため版築盛土を行って保全を図った。城門切り通し部分の表面水処理のため植生土のう水路を設置した。また、表面を植生基材吹き付けにより一体的に包んだ。仮設路撤去後は藁芝による緑化によりのり面保護を行った。



第41図　増長天南城門跡災害復旧実施設計図



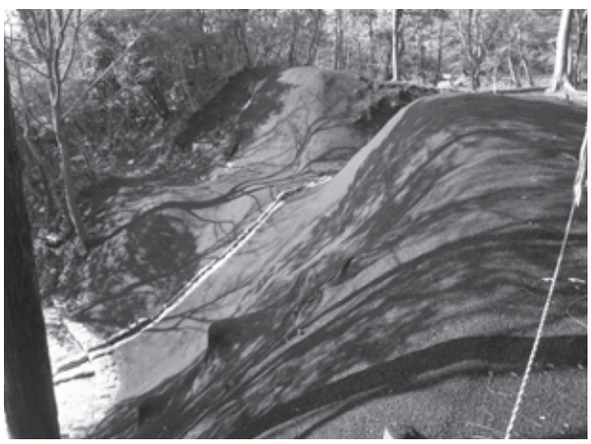
第42図　増長天南城門跡復旧断面図



復旧工事の状況（粘性土による土塁の保護）



復旧工事の状況（盛土による城門の保護）



竣工状況（東から）

５－８　今後の課題

今回の復旧では植生基材による一体化で全体を緑化、保護することを考えて実施したが、植生基材自体が水を吸収し重量が増したことで、下地のラス金網に荷重がかかり伸びてしまった。また、植生基材中にミミズ等が発生するために、イノシシによる獣害が大きいことも判明し植生基材の使用は特に急傾斜面で慎重になる必要があることがわかった。

城門は「観世音寺口城門跡」と命名されたが、現地では切り通ししか見えないため、今後、城門を明示する方法を検討し、実施していく必要がある。

第６節　鮎返り地区

６－１　事業地の概要と被災状況

大野城跡北方部に位置する「鮎返りの滝」周辺の渓流沿いでは、豪雨により約20箇所にも及ぶ崩壊が発生し、周辺は多量の土砂と流木に覆われた。被災後の協議では、当該地区が北方外周城壁と内周城壁の中間部にあたり城壁線から離れていること、過去において目立った遺構も確認されていないことなどから、復旧工事を治山部局が担当し、文化財部局は現状変更の立会という形で対応することになった。

しかし、立会時に改めて詳細観察を行った結果、１箇所の崩壊のり面（約400㎡）から窯跡らしき遺構を確認したため、治山部局と再度協議を行い、のり面上部（約170㎡）を文化財部局、下部(約230㎡)を治山部局が復旧することになった。

なお、復旧対象のり面は、百間石垣付近から分岐するアスファルト舗装された里道沿いに位置しており、崩壊地の近傍には外周土塁を経て宇美町勝田方面へと抜ける里道が設置されている。



鮎返地区の被災状況（発掘調査時）

６－２　事業計画

崩壊のり面に関しては、福岡農林事務所による復旧工事との兼ね合い上、なるべく早い復旧が求められた。そこで、平成16年度の緊急遺構確認調査の中で発掘調査を行い、地形実測・実施設計・復旧工事を平成17年度に実施して事業を完了するにした。

第12表　鮎返り地区災害復旧事業計画

項　目	平成 16 年度	平成 17 年度	備　考
文化財調査	═══		緊急遺構確認調査として実施。
地形実測・設計		═══	地形実測と実施設計を同時発注。
復旧工事		═══	単年度工事。

事業については、以下の担当者ならびに測量・設計・施工業者を通じて行われた。

事業総括：入佐友一郎(文化財保護課)　　発掘調査：小澤佳憲(文化財保護課)

地形実測・実施設計：㈱第一技術コンサルタント　　復旧工事：㈱九州緑化産業

６－３　地形実測と発掘調査

（１）地形実測

災害復旧事業の実施に先立ち、発掘調査、実施設計を行う上で必要な精度を有する地形図の作成が必要となった。このため、平板測量にて地形実測（１／500）を行った。

図化対象面積は1,500㎡、作業期間は平成17年12月の１ヶ月間であった。

（2）発掘調査

遺構の性格を把握するために、平成16年８月から約１ヶ月間の発掘調査を実施した。調査の結果、窯の平面ならびに断面形態、床面と灰原に炭化物が非常に多かったこと、土器片を検出できなかったことなどが判明し、これが炭窯であったことが判別した。

この炭窯の時期については、今のところ不明であるが、遺構から炭を採取していることから、今後の分析により解明されるであろう。

なお、この遺構に関しては、発掘調査完了後に仮埋め戻しが行われた。



発掘調査による炭窯の検出状況

６－４　復旧方針

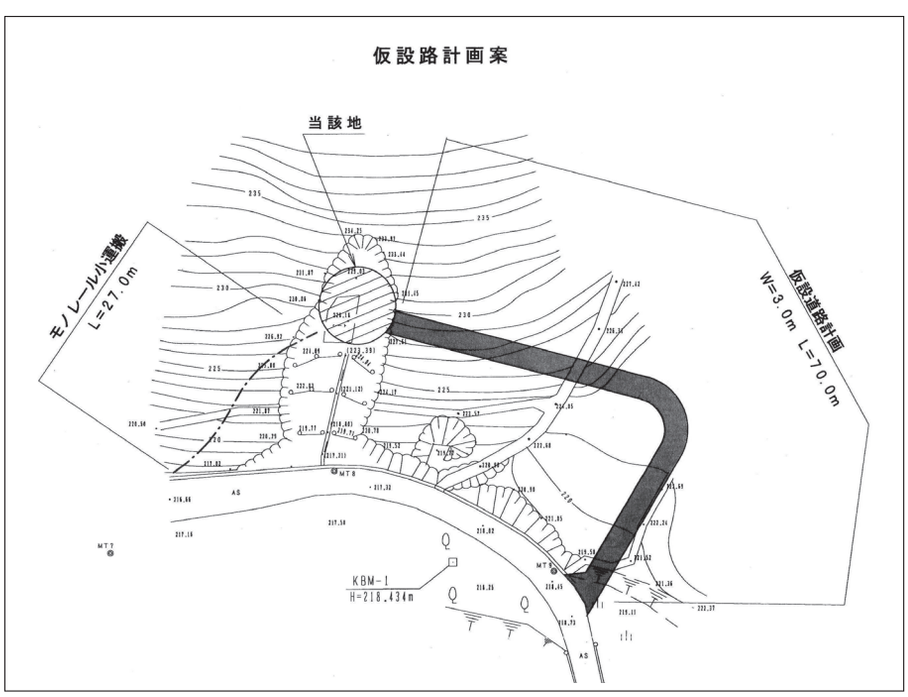
発掘調査の結果、この遺構が炭窯跡であることが確認された。但し、これが大野城機能時のものなのか否かについては今のところ結論を得ていないことから、今回の復旧工事の中では遺構の位置を明示しながら確実に保存することを復旧方針とした。

６－５　復旧計画

鮎返地区の復旧計画は、仮設、遺構の保存、遺構周辺の養生という３つの計画に分けられ、平成17年12月から２ヶ月間を要して策定した。

（1）仮設計画

工事着手前に、治山部局が行うのり面下部の復旧工事が既に完了していること、また、窯跡がのり面の上部に位置することから、法下の里道から窯跡までの資材運搬方法について検討を行う必要があった。そこで、想定される仮設計画案として、①工事用仮設路の設置、②モノレール架設を選定し、以下のように比較検討を行った結果、モノレール架設を選定するに至った。



第43図　想定される仮設計画（仮設路案とモノレール案）

第13表　仮設に関する比較検討結果

仮設路の比較検討		
	仮設道路（W=3.0m L=70.0m）	モノレール小運搬（L=25.0m）
工事概要	当地区の東側の山林より、窯跡保護用土のうの運搬のために仮設道路を設置する。 山地斜面に大型土のうを設置し、土砂を盛り付け幅員W=3.0mの仮設道路を施工する。 窯跡保護完了後は大型土のう・土砂とも取り除き現況復旧するものである。	当地区の西側の山地斜面に、窯跡保護用土のうの運搬のためにモノレール（小運搬用）を設置する。 山地斜面の樹木を避けながら、モノレール用の支柱及びレールを架設し、林道部で製作した保護用土のうを窯跡まで運搬する。
施工性	大型土のうの製作・据付・撤去に大型機械が必要でありまた、山林内での施工であるため、障害物（樹木）も多い。モノレール運搬に比べ相当の時間を要する。	大型機械は必要とせず、支柱の打込みは人力でも可能である。架設延長も短くモノレール設置は、1日程度で十分である。
周囲への影響	架設道路W=3.0mを山林部へ設置すること、及び大型機械が山林部を走行することは、周囲の樹木・仮設道路下の地山に大きく影響すると考えられる。	モノレールの支柱及びレールとも5cm程度のものであり山地斜面の樹木を十分避けることができる。また、架設が人力であることから、環境への影響はほとんどない。
経済性	794,000	772,000
評価	×	◎
仮設路	以上の検討結果により、当地区の仮設路としてモノレール小運搬が最適であるためこれを採用する。	

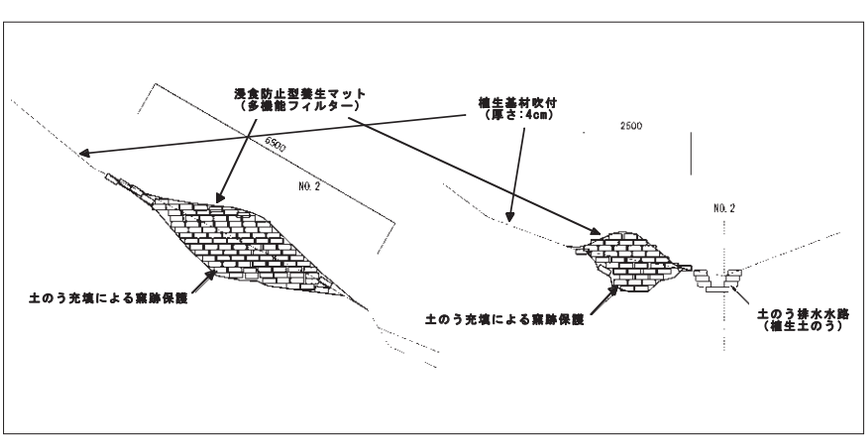
（2）遺構の保存計画

炭窯跡の保存計画には、遺構が確実に保存できること、将来の位置確認が容易であることの２点が求められたため、炭窯遺構を直接土のうで覆うことにより、保存と位置表示を兼ね備えた養生計画を立案することにした。

具体的には、発掘調査時に設置した土のうを一度撤去した上で、透水性の良い粗粒なマサ土を内包した土のうで遺構をアーチ状に覆って遺構表示を明確にし、必要な養生を施すことにより土のうの劣化を防ぐというものである。計画土のう袋数はおよそ600袋で、その他に雨水侵入対策として、土のう表面に可能な限り粘性の強い土材にて覆うようにし、その表面には適切な植生工を行って遺構の保存をより確実なものに計画した。

植生工については、当初張芝を設置する予定であったが、昨今の異常気象等を考慮してなるべく豪雨に強い方法を選定すべきと考え、侵食防止型養生マットを計画した。このマットは、多機能フィルターという商品で、時間雨量100ミリにも耐えうる性能を有しており、今後の大野城跡における復旧資材としての適否を判断する狙いもあった。

なお、このマットには種子が標準的に内包されているが、遺構周辺の緑化と区別することを目的として、今回は、敢えて種子を入れない計画にした。



第44図　炭窯跡の養生計画断面図

（3）遺構周辺の養生計画

豪雨災害によって崩壊したのり面は、降雨や風化によって時間の経過とともに劣化が進み、強度低下を起こすことが一般的であるため、遺構周辺の崩壊のり面に対しても必要な養生を行ってのり面を保護するとともに景観の回復を図る必要があった。

そこで、遺構周辺の養生計画として、のり面保護工と排水工を実施することになった。

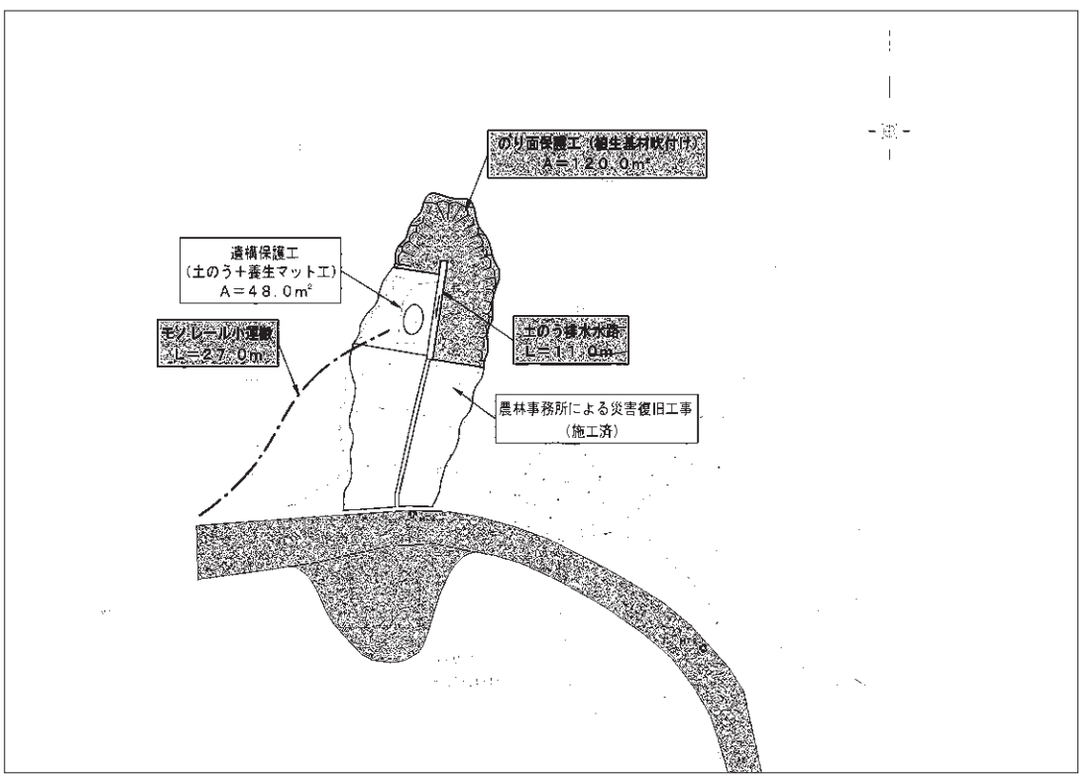
のり面保護工については、炭窯部との区別を考えて養生マットとは別の方法を検討し、のり面勾配が１:1.2 ～ 2.0で南向きのり面であること、崩壊露出面が強風化花崗岩で土壌硬度が30㎜程度、pH が6.0程度であることから、『有機質系吹付岩盤緑化工法技術資料』（日本岩盤緑化協会）と『道路土工　のり面工・斜面安定工指針』（日本道路協会）を参考に、厚さ４㎝の植生基材吹付による緑化と養生を行うことにした。

基材中に含有する種子については、永続的緑化を目標として現地の諸条件に適合するものを選定した結果、以下のような種子配合が望ましいとの結果を得た。

また、排水については、治山部局が下部のり面に設置した土のう排水路を、11m上部に延長することにした。

第14表　植生基材中の種子配合計画

種　子	特性・形態等	発生期待本数 (１㎡あたり)
トールフェスク	外来草本種（気候の適応性が高い）	100 本
クリーピングレッドフェスク	外来草本種（耐寒・耐陰性が大きい）	100 本
メドハギ	在来草本種（気候の適応性が高い）	200 本
コマツナギ	在来低木種（耐乾燥性）	200 本
ヤマハギ	在来低木種（耐乾燥性）	200 本



第45図　鮎返り地区　災害復旧実施設計図

６－７　復旧工事

鮎返地区の復旧工事は工事内容もさほど多くなかったため、植生に適した時期である３月を選んで平成18年２月から２ヶ月間の工程で行った。工事は、仮設工事、遺構保存工事、遺構周辺の保存工事に分けられるため、項目毎にその内容を記す。

（１）仮設工事

仮設工事は、遺構保存工に用いる土のうの運搬手段として、西側のり尻部から延長27ｍのモノレールを設置した。このモノレールは、通常果樹園等で使われている（馬力や運搬能力など）型で人力にて設置した。架設延長も短いことから設置作業に要した期間は１日であった。

（２）遺構保存工事

遺構保存工事は、発掘調査完了時に設置された土のうの撤去から開始した。土のうは設置から１年半が経過していたこともあり、既に損傷が激しく持ち上げるとほとんどの土のうは破損してしまう程であった。それらの土のうを撤去すると十字型トレンチとともに、炭窯遺構が露出した。トレンチの埋め戻しは粗粒マサ土を使用していたためため、撤去せずにそのまま残し、窯跡の範囲確認後、この状態から遺構の養生を始めることにした。

遺構の養生は良質なマサ土を充填した土のうを積み上げることにより行い、土のう袋は国産のものを使用することにした。国産の土のう袋は、一袋あたりの単価が10円程高いため、一般の工事ではあまり用いることはないが、少しでの遺構に良いものをとの考えから施工業者である（株）九州緑化産業のご厚意によりこれを使用することになったものである。

また、土のうの積み上げは、遺構部分を避けた下部の強風化花崗岩部に切り込みを設け、そこから積み上げを開始した。作業は、土のう作成とモノレールへの積み込みで２名、モノレール終点での土のう降ろし作業１名、土のうの積み上げ２名の５名体制で、養生後でもその形状で遺構の位置が判断できるようにドーム状に積み上げた。この作業には計画段階で600袋の土のうを計上していたが、最終的には1,100袋も使用することになった。

土のう積み上げ後、土のうの表面を粘性土で覆う作業を行った。これは、土のう部分への雨水侵入をなるべく防ぐことを目的に実施したもので、特にのり先部分には丁寧に厚く行い、のり尻部分は湧水等の排水を考慮して設置しなかった。なお、ドーム状に覆われた炭窯の最終的な養生は、種子なしの侵食防止型養生マットを用いて行った。これは、災害復旧事業の後工程での使用を視野に入れて試験的に採用したものであるが、その後の状態が良好であったため次年度に実施された猫坂地区において本格的に採用される運びとなった。

（３）遺構周辺の養生工事

遺構周辺の養生工事は、のり面保護工と排水工を併用することにより行った。作業は、排水工である土のう排水水路の設置から開始した。これは、植生土のうを両側に３段ずつ積んでいく仕様で、遺構がないことを確認した後に強風化花崗岩部を掘削しながら延長11ｍの排水路を設置していく作業であった。なお、土のうの充填土は、遺構保護工の初期段階で撤去した土のう中の土材を流用した。これは、植生の繁茂を期待して肥料分の多い土を用いるためでもあった。

排水工の完了後、のり面保護工である植生基材吹付を実施した。植生基材吹付は、のり面整形とラス金網張り付け後、厚さ４㎝を目標としてのり面に吹き付けた。この際、窯跡養生部の養生マットに基材が付着しないように配慮し、施工後に付着した基材を丁寧に取り除いて遺構周辺の養生工

事を完了した。およそ３年が経過した現在は、高さ２～３m程度のヤシャブシが繁茂しているが、これは当初の配合種子ではないため、すでに現地の植生に推移したものと判断している。

６－８　今後の課題

鮎返地区では、農林事務所の災害復旧時に発見された炭窯跡を保存する工事を行った。この周辺では、窯跡を想定させる窪地が多く「炭焼」という字名も近傍にある。おそらくその多くは廃城後に形成された窯跡であろうが、往時の窯跡検出も僅少ながら考えられる。

また、この周辺は内外周城壁の中間部にあたるため、復旧工事は農林事務所が主体的に実施したが、言い換えれば、ここは城内で「遺跡としての性格が定まっていない範囲」ということである。このため、今後は遺跡としての性格を確定させていく作業が必要となろう。



着手前の状況（遠景）



着手前の状況（近景）



モノレールの仮設作業



モノレールによる土のうの運搬



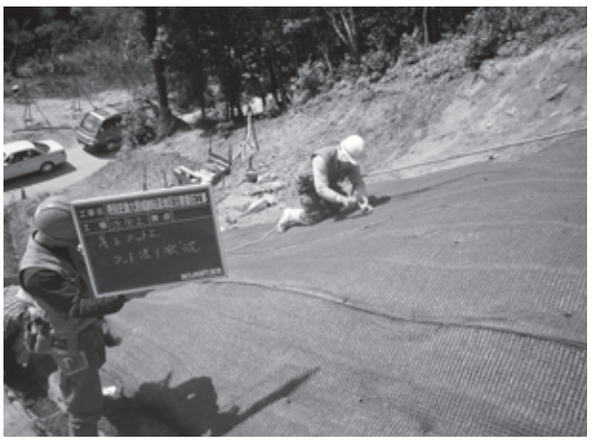
土のう撤去と遺構範囲の確認



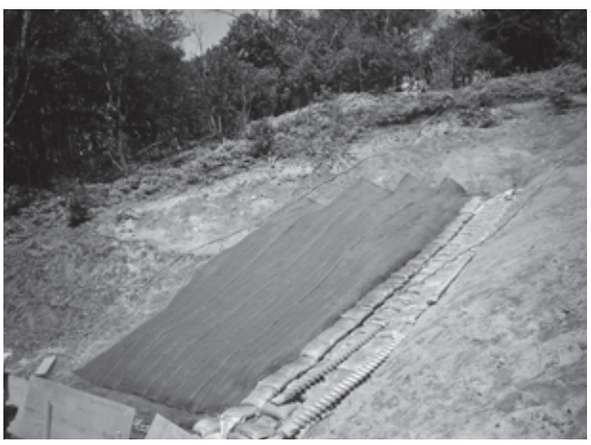
土のうの積み上げ作業



粘性土による土のう表面の保護



侵食防止型養生マットの敷設



遺構保存工の完了



土のう排水水路の設置



遺構周辺部の養生（植生基材吹付）



復旧工事完了（近景）



復旧工事完了（遠景）



竣工後半年経過した状況（平成18年９月）

第７節　猫坂地区

７－１　事業地の概要

猫坂礎石群とは、大野城南方に点在する建物遺構群の１つであり、北に八ツ波礎石群、東に尾花礎石群、南東に増長天礎石群、西に広目天礎石群を望む配置で、南側内周土塁（大石垣北方土塁）からは200m程度北上した位置にある。

この遺構群は、５棟の建物遺構群（礎石建物４棟と掘立柱建物１棟）により構成されており、２条の小尾根上を削平することにより形成された南北２つの平坦地上に分散されている。昭和51年度に実施された発掘調査では、北側平坦地には総柱礎石建物跡（３間×４間）が３棟、南側平坦地には２棟（総柱礎石建物跡（３間×４間）１棟と掘立総柱建物跡（３間×３間）１棟）の配置であることが確認されている。

南北平坦地の造成方法を比較すると明らかな思想の違いが見て取れる。南側平坦地は尾根の中心部を削平して安定した平坦地を造成していることに対して、北側平坦地は尾根斜面に対して切土と盛土を併用して造成しているのである。また、それが理由とは確定できないが、盛土を実施した北側平坦地南端（SB052）では、時期不明の崩壊により２基の礎石が地盤とともに失われている。

一方、猫坂地区における環境整備事業は、発掘調査の翌年（昭和52年度）に着手され、マサ土とノシバによる土壇造成と囲障、青色砕石による雨落ち溝の遺構表示、イヌツゲ植栽による掘立柱の遺構表示、切土のり面の植生工、解説板の設置などが実施された。



発掘調査の状況（昭和51年度：北側平坦地）



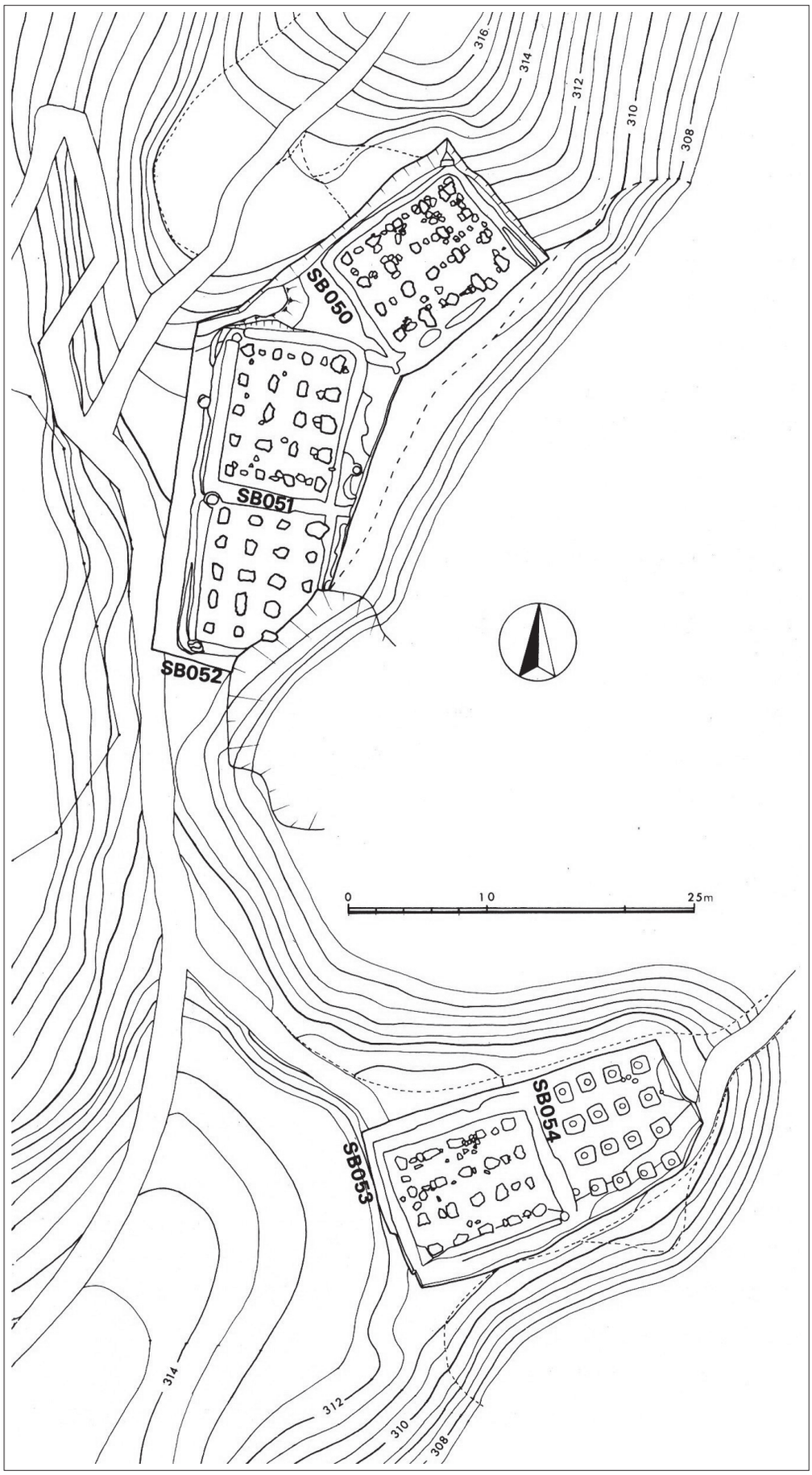
発掘調査の状況（昭和51年度：南側平坦地）



環境整備の状況（昭和52年度：北側平坦地）



環境整備の状況（昭和52年度：南側平坦地）



第46図　猫坂地区遺構配置図（『特別史跡大野城跡Ⅱ』福岡県教育委員会より）

７－２　被災状況とその原因

平成15年７月に発生した記録的な豪雨により、猫坂礎石群周辺では大小の崩壊が随所に確認され、礎石が並ぶ平坦面においても、「南側平坦地の北側のり面（以後「のり面Ａ」と呼称する。）」と「北側平坦地の東側斜面（以後「のり面Ｂ」と呼称する）」の２箇所が崩壊した。以下に平坦地ごとの被災状況と崩壊原因について記す。

（１）のり面Ａ

南側平坦地中間部北側の急斜面で幅約６ｍの崩壊が発生した。崩壊頂部は最北の礎石から２ｍ程度北側に位置しており、崩壊深度はおよそ１ｍ以内と浅いことから、大野城跡で確認される典型的な表層崩壊と言えた。このことから、のり面Ａの崩壊原因は、平坦地上の微地形に起因する表面水の集中により表土を含む風化土が不安定化したためと判断している。

（２）のり面Ｂ

のり面Ｂの崩壊は、一部雨落ち溝部分を頂部として幅約25ｍにわたり発生し、その土砂は斜面に生育していたヒノキ群もろとも平坦地間に刻まれる谷部へと崩れ落ちていた。被災後に行った踏査の際には、崩壊面に瓦片が多量に散在し、谷底は土砂と流倒木にて埋没していた。

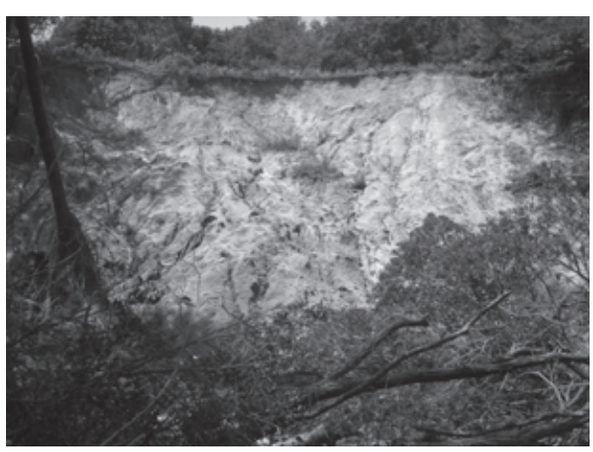
この崩壊は他地区と比較して規模が大きいと言えるが、その断面形状に着目して詳細な観察を行ったところ、他ではあまり観察されない円弧すべり状の深い崩壊形態を呈していることが判明した。

大野城跡に残される土塁や石垣あるいは礎石群が広がる平坦地など多くの土木構造物は、自然地形をうまく利用して効率よく築造していることに特徴付けられるが、この崩壊形状から猫坂地区の北側平坦地に関しては、比較的大規模な盛土造成を行っていることが推察され、後に記すように、この平坦地は実際に大規模な盛土部分の崩壊であったことが確認された。

斜面上に大規模な盛土を行っている場合には、降雨だけでなく地山からの浸透水流入を受けて、盛土内の地下水位が上昇し不安定化が進行する。また、目視の結果、のり尻部に関しては部分的に露岩が確認されており、のり尻部分からの湧水が崩壊を助長したことも十分に考えられる。したがって、本地区の崩壊はこれら２つの要素が複合したために発生したものと判断した。



のり面Ａの被災



のり面Ｂの被災

７－３　事業計画

本地区の災害復旧事業は、既に記した２箇所の崩壊地について、平成17年度に地形実測と発掘調査、平成18年度に実施設計（ボーリング調査を含む）と復旧工事を行った。なお、地形実測に関しては、屯水地区の地形実測と同時発注した。

第15表　猫坂地区災害復旧事業計画

項　目	平成17年度	平成18年度	備　考
地形実測	═══		屯水地区と合わせて委託
文化財調査	═══	═══	H17は発掘調査、H18はボーリング調査
設　計		═══	ボーリング調査と同時に委託
復旧工事		═══	

事業については、以下の担当者ならびに測量・設計・施工業者を通じて行われた。

事業総括：入佐友一郎（文化財保護課）

発掘調査：小澤佳憲（文化財保護課）　　地形実測：九州航空㈱

実施設計：㈱第一技術コンサルタント　　復旧工事：㈱高山組

７－４　地形実測と発掘調査

（１）地形実測

災害復旧事業の実施に先立ち、測量基準点の設置と発掘調査、実施設計を行う上で必要な精度を有する地形図（1/200）の作成が必要となった。このため、４級基準点２点（No.９～10）を現地に設置後、航空測量と現地補備測量を併用した地形実測を行った。図化対象面積は屯水地区と合わせて53,000㎡であり、作業期間は平成17年12月から平成18年３月までの４ヶ月間を要した。

（２）発掘調査

復旧工事における基礎資料を得るために、崩壊した２箇所を対象に平成17年11月から平成18年１月までの３ヶ月間において発掘調査を行った。調査結果は、第Ⅳ章において詳説しているため、ここでは方針・計画策定に用いた成果を概説する。

【のり面Ａに関して】

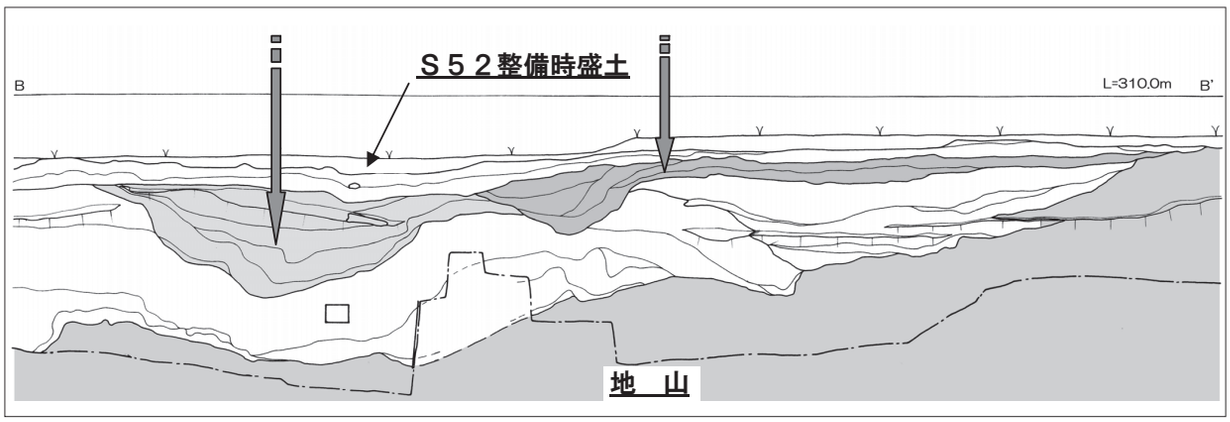
のり面Ａの崩壊面を精査した結果、岩組織が明瞭な強風化花崗岩の露岩が確認された。

また、崩壊面周辺には瓦片等の遺物が散在していた。

【のり面Ｂに関して】

のり面Ｂの崩壊面を精査した結果、想定どおり大規模な盛土を施して土地を造成していることが判明した。盛土の下部については粘土分の多い材料を用いているものの、盛土の大半が掘削したマサ土を転用しており、盛土の単位は概ね５～10cm であった。また、盛土厚としては中央部にて4.5ｍ程度の厚さが確認され、これから最大で約５ｍ程の盛土厚が想定された。

また、のり面Ｂにおいては、過去において少なくとも２～３回程度の崩壊と修復の痕跡（ともに時期不明）が確認されたことは特記に値した。



第47図　のり面Ｂ崩壊面の実測図（図中の矢印が崩壊と修復を示す箇所）



発掘調査時の状況（のり面Ｂ①）



発掘調査時の状況（のり面Ｂ②）

７－５　復旧方針

のり面Ｂが最低でも２回の崩壊履歴を有していたことは、ここが崩壊癖のあるのり面であるというだけでなく、今回が通算で３～４回目の崩壊あるいは復旧であることを示しており、いずれの崩壊地も遺構の本質的要素である建物跡の近傍部に位置していることは、早急な対策が不可欠であることを示している。

一方、猫坂地区に関しては、昭和51年度に実施された発掘調査時の実測図（第46図）が存在し、この図面を頼りに旧状の想定が可能である。

これらを踏まえ、今回の崩壊・復旧も大野城跡の歴史の一部と捉え、復旧後の安定を図りながら想定される旧状に復することを本地区の復旧方針と定める。

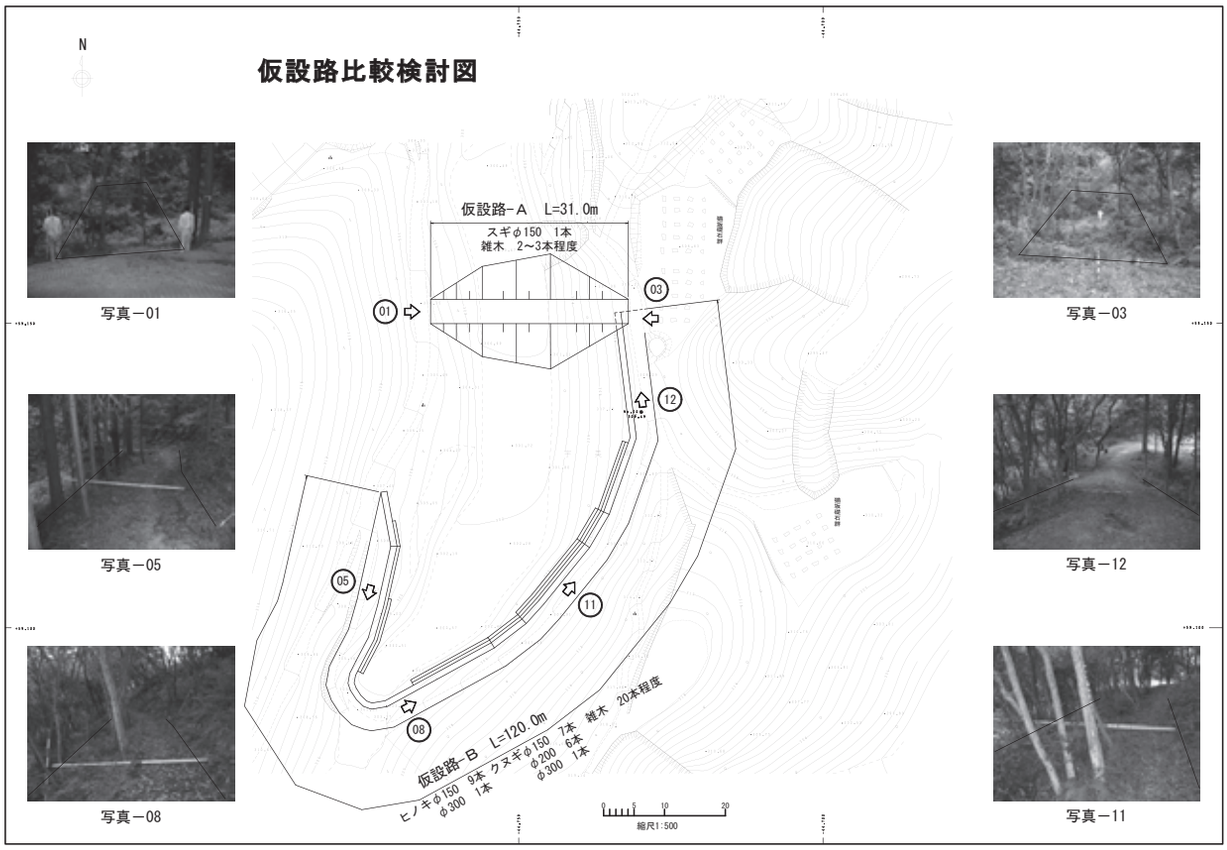
７－６　復旧計画

復旧計画は、仮設・のり面Ａ・のり面Ｂの３つに分別される。

（１）仮設計画

平成17年度の大石垣地区災害復旧事業の際には、次年度における本地区での事業遂行を考慮し、敢えて猫坂礎石群の近傍を通過する進入路を選定していた。したがって、この進入路から谷筋を跨いで仮設路を設置することにより、施工的・経済的な効率化を図ることにした。

なお、進入路から猫坂地区へと至るためには、第48図に示すように２つの選択肢が考えられたため、これらを第16表のように比較検討した結果、第48図に示す仮設路Ａを採用することになった。



第48図　仮設路比較図

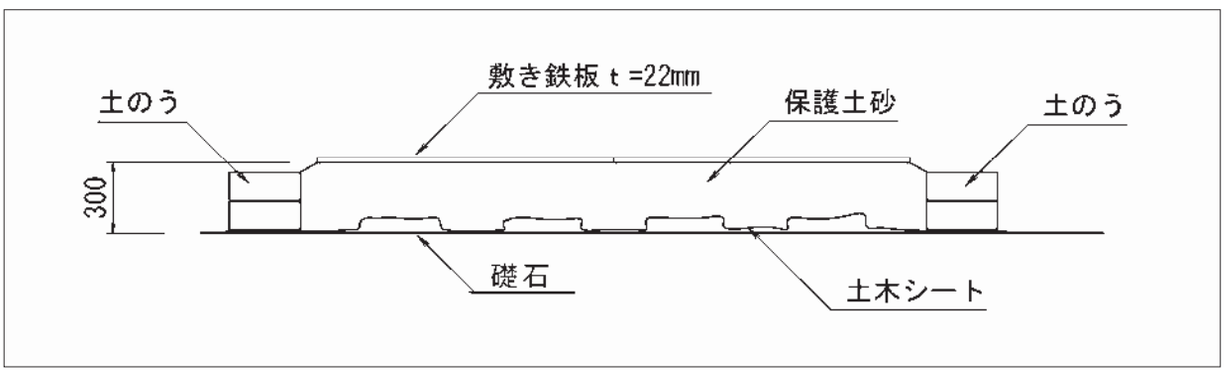
第16表　仮設路の比較検討表

仮設路の比較検討		
	仮設路−A（W=4.0m L=31.0m）	仮設路−B（W=3.5m L=120.0m）
工事概要	当地区の西側を通る大石垣地区への進入仮設路より沢部を埋立てて、仮設道路を設置する。 沢部に仮排水管を布設後、1000m^{3}程の土砂を搬入し幅員W=4.0mの仮設道路を築造する。法面の復旧工事完了後は搬入土砂全て撤去するものである。	当地区の西側を通る大石垣地区への進入仮設路より遊歩道を拡幅し、仮設道路を設置する。 遊歩道の西側斜面に大型土のうを設置し、土砂を盛り付け、W=3.5mの仮設道路を築造する。法面の復旧工事完了後は大型土のう・土砂とも全て取除き、現況復旧するものである。
遺構への影響	沢部の湿地を広範囲に埋立てることとなるが、樹木はほとんどなく、湿地地帯特有な生物も見受けられない。よって、遺構や遺構を保護する自然林への影響は特にないものと考えられる。	自然林の中に仮設道路を施工することにより、樹木(クヌギ、ヒノキ、雑木)の伐採が必要となり、大型機械が山林を走行することで周囲の樹木・仮設路下の地山に大きく影響する。切土は発生しないため遺構自体への影響はないが遺構を保護する自然林への影響が大きい。
施工性	沢部の埋立て高さが、H=6.0m近くになるため、相当量の土砂を必要とする。但し、仮設道路計画地点にほとんど樹木がなく、延長が短いため、施工は容易である。	遊歩道の幅員が、W=1.0〜1.5m程度であるため、拡幅量 2.0mとなり大きい。また、西側斜面の高低差が大きいことから、大型土のうの設置数が多く、山林内での拡幅であるため障害物(樹木)も多い。よって、A案に比べて仮設路の施工に相当の時間を要する。
経済性	4,058,000	3,754,000
評価	○	△
仮設路	以上の結果から、B案が経済性に優れるが、仮設路の運搬距離が長いためA・Bのトータル的に経済的な差はないと思われる。但し、B案において長期にわたり遺構を保護してきた自然林の伐採やその大地への影響は経済的な差よりも大きな負の価値と考えられる。よって、当地区の仮設路としては、A案を採用することとする。	

また、仮設路の設置に伴い渓流を有する谷部を塞ぐことになるため、その流量から計算してフレキシブル管（φ600程度）１本を設置してその問題に対処する計画とした。

猫坂地区へ到達した後に崩壊面に至るためには、遺構の本質的要素である礎石群や平坦地に対して重機を通行させる必要があった。このため、工事用重機などの動線に対して、あらかじめ遺構の保護を行う計画とした。特に重機が直上を往来する北側平坦地の礎石に対しては、土木シート敷設後に厚さ30cm のマサ土を撒き出し、さらにその上に鉄板を置くことにより堅固な養生を行うこととした。

一方、北側平坦地から南側平坦地へは小車運搬を想定したため、遺構への影響は軽微とも考えられたが、平坦地保護の観点から幅２～５m、厚さ0.3mの養生を計画した。

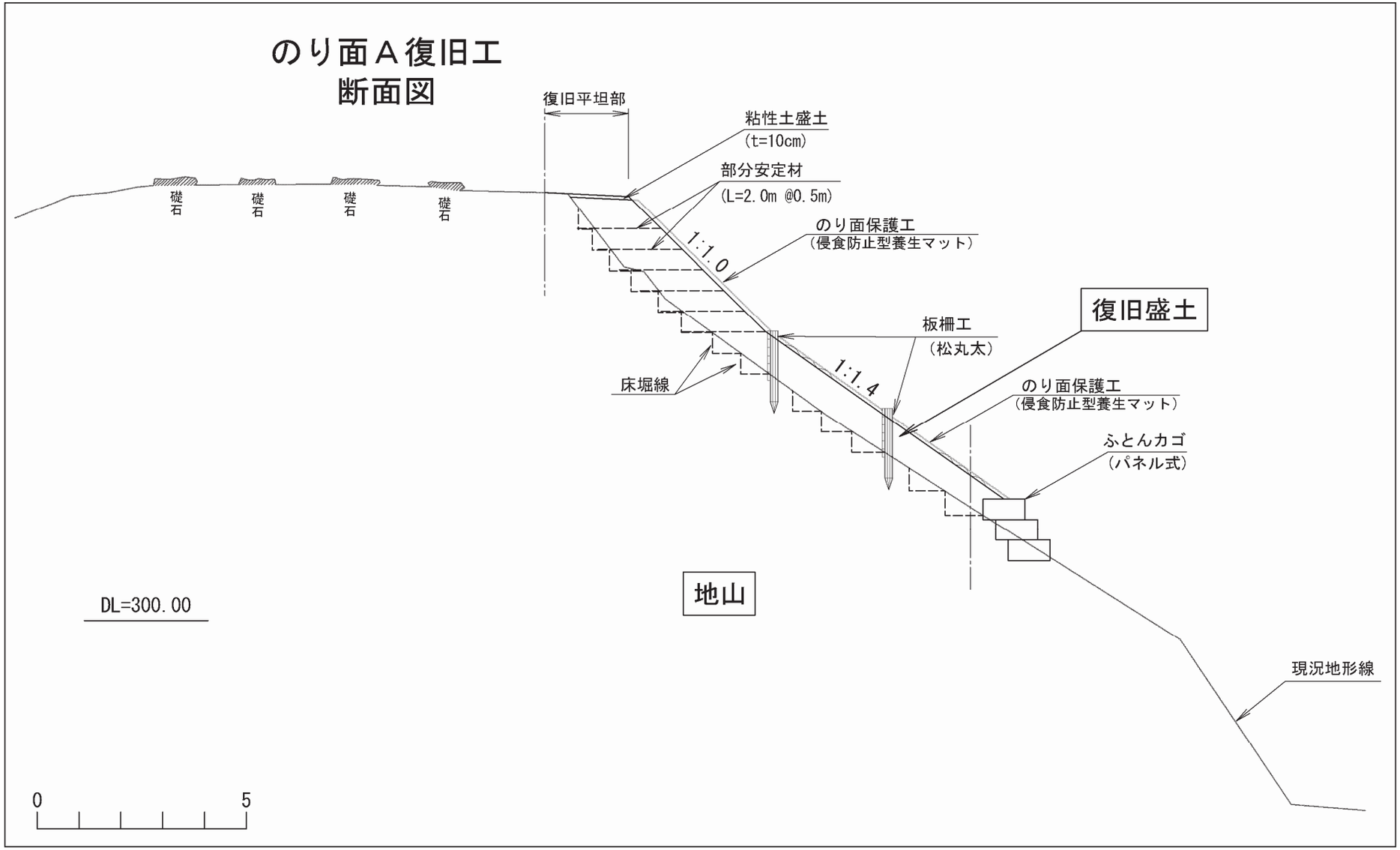


第49図　礎石の養生計画図

（２）のり面Ａの復旧計画

のり面Ａに関する復旧形状の想定は容易であるものの、急斜面で発生した表層崩壊である上に斜面長が長いという特徴を有しており、後に記す主城原地区のＣ工区と同様、その復旧計画策定において工法選定が難しいという問題点を包含していた。このようなケースにおいては、植生マット等による緑化養生が一般的であり、盛土復旧という手段は選ばれることがないからである。

方法選定に苦慮したが、のり面Ａの復旧方法としては、段切りと土留工・補強工を併用して全体の安定を確保する計画とした。具体的には、岩組織を残す地山が露頭するのり面中間部にパネル式カゴ枠を設置して、のり長の短縮を図り、中間部には数段の板柵と部分安定材（層厚管理材）を用いて安定強化する構造形式であった。また、復旧のり面の表面養生については、平成17年度に鮎返地区で試験的に採用した侵食防止型養生マットを計画したが、その選定理由の詳細については、のり面Ｂの復旧計画内で比較検討しているのでそちらを参照されたい。



第50図　のり面Ａの復旧計画断面図

（3）のり面Ｂの復旧計画

のり面Ｂの復旧計画は、「復旧形状の推定」「復旧断面の決定」「復旧のり面の養生と排水計画」の順に進めていったため、この順に沿って計画を記していくが、復旧断面検討の際に実施したボーリング調査において平坦地造成における興味深い知見を得ることができた。このため、これについても別途項目を設けて記すことにする。

１）復旧形状の推定

のり面Ａについては、現況から被災前の姿の想定が容易に可能であったが、のり面Ｂについてはその姿を直接想定することはできなかった。

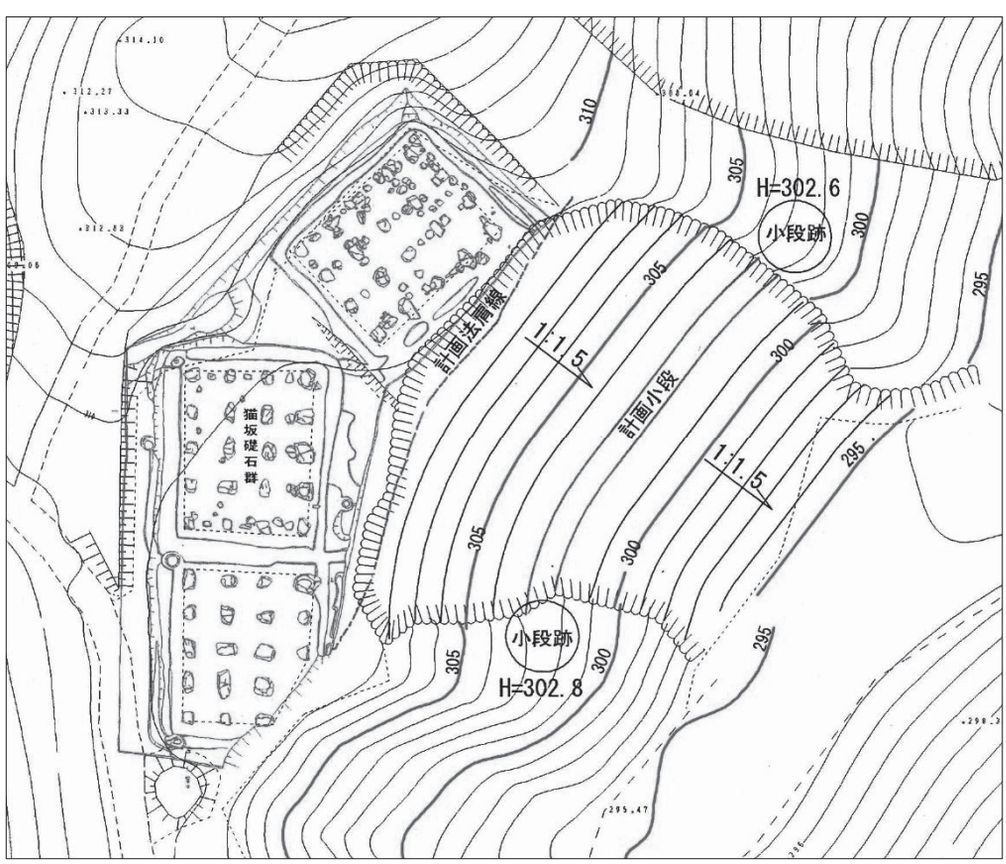
このため、被災前の正確な姿を可能な限り踏襲するために、昭和51年度発掘調査時の記録（写真や遺構実測図：第51図）などをもとに、第52図に示すような復旧後ののり肩線（平坦地とのり面の境界となる線）を推定した。

また、崩壊のり面の両サイドに小規模ながら段の跡が残されていることから、これらを結び復旧のり面中間部に小段を設定した。

この結果、第52図に示すような復旧想定図が作成されたため、この形状を被災前の姿と設定して断面検討を行うことになった。



第51図　昭和51年度発掘調査時ののり肩線

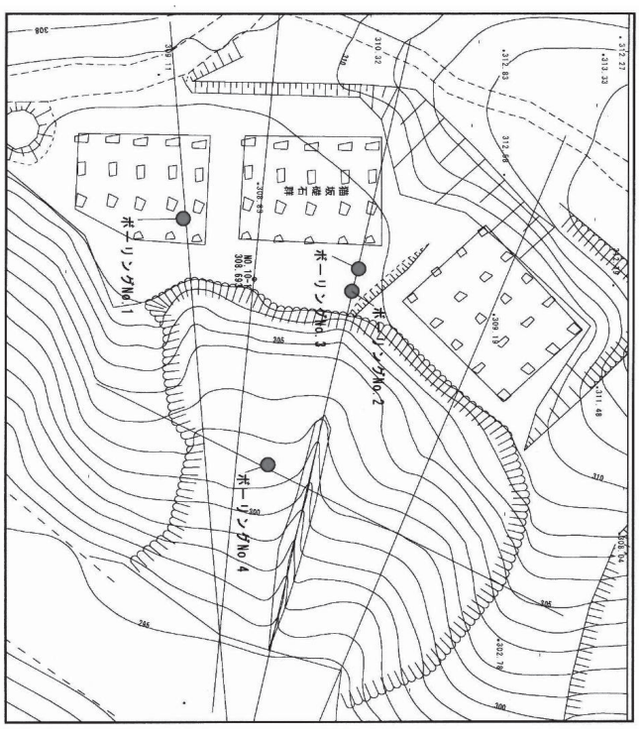


第52図　のり面Ｂにおける被災前の地形想定図

２）復旧断面の決定

のり面Ｂについては、発掘調査により過去に２回以上の崩壊履歴があること、復旧に用いる土量がおよそ1,500㎥と大規模盛土になること、の２点の理由から、盛土を行っただけでは復旧後の安定が保てないのではないかという懸念があった。

そこで、復旧断面構造の検討は、すべり安定計算を用いたのり面安定検討により進めることが適切と判断し、土層構成ならびに土質定数の把握を目的にボーリング調査を４箇所において実施することになった。



第53図　ボーリング調査位置平面図

得られた情報を基に、盛土復旧後のすべり安定検討を行った結果、所定の安全率（常時：Fs=1.2，地震時：Fs=1.0）を確保することが出来ないことが判明し、盛土だけでなく何らかの手段で補強を行う必要が生じた。

そこで、遺構の価値や景観を損ねることなく、盛土の安定度を向上させる工法３案（ジオテキスタイル補強盛土案、ＥＰＳ超軽量盛土案、盛土材改良案）を抽出して第17表のように比較検討した結果、復旧後の景観、施工性、経済性などの観点から総合的に考えて「ジオテキスタイル補強盛土」が選定された。これは、盛土内にジオテキスタイル（不織布）を敷設してすべり土塊の滑動力に抵抗するものであり、今回使用を予定したものは排水機能を兼備した仕様のものであった。また、これを補助するものとして、厚さ0.50m毎に部分安定材の敷設も併用することになった。

なお、のり尻部の安定ならびに洗掘対策、盛土内湧水の排出口構築の必要性から、のり尻部に関しては、パネル式カゴ枠４～５段を設置して対策することになった。

３）復旧のり面の養生と排水計画

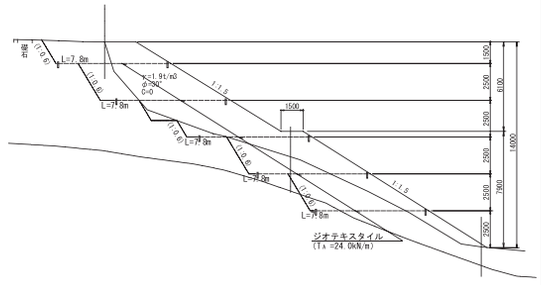
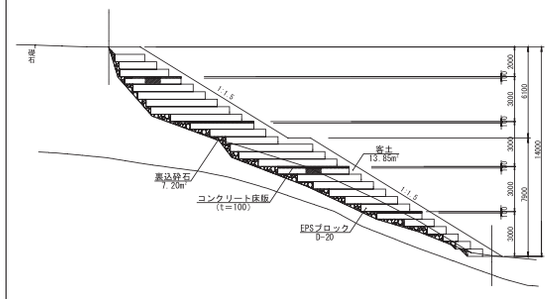
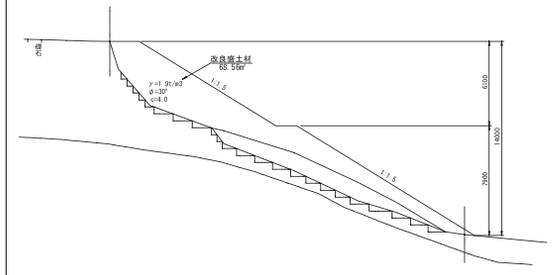
復旧盛土材として用いるマサ土は、降雨による侵食を特に受けやすい特徴を有しており、一度侵食が始まると急速に広がる傾向が認められる。また、近年日本では集中豪雨が頻繁に発生している実情を考慮すると、降雨に対する侵食対策を十分に検討しておく必要がある。

そこで、本地区の復旧盛土表面に関して最も適切な養生方法を比較検討することになった。

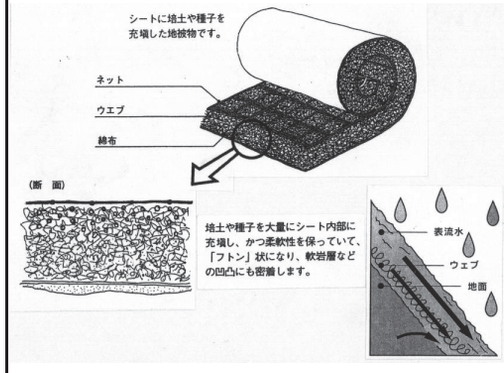
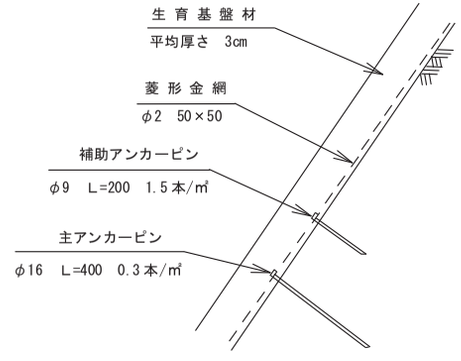
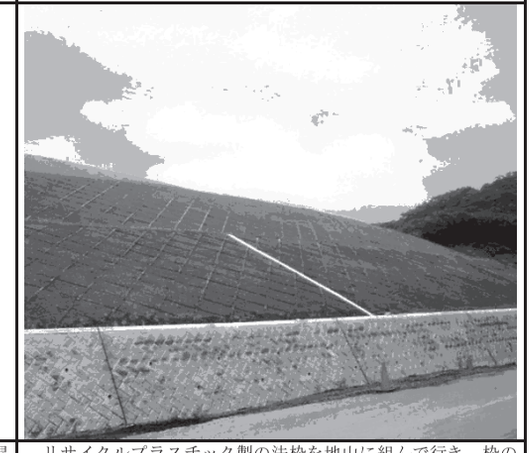
検討案は、いずれも遺構景観に配慮した緑化工法であり、侵食防止型養生マット、植生基材吹付、軽量のり枠工の３案が浮上したが、第18表に示すように耐侵食性と経済性の観点から「侵食防止型養生マット」を採用することになった。また、それに加えて緑化資材「種バッグ」をマット表面に張り付けることにした。これは、小型の植生土のう中にクヌギ等の種子を混入した商品で、早期樹林化を期待したものである。

のり面Ｂが崩壊癖を有することから、復旧後の排水対策は重要な検討項目であった。そこで、表面流対策として植生土のうを用いた排水路、盛土中の湧水対策として暗渠と先述したジオテキスタイルを配し、これらの流末処理として栗石を充填した鋼製カゴ枠の設置を計画した。

第17表　のり面補強工の比較検討表

	第１案 ： ジオテキスタイル補強盛土案	第２案 ： ＥＰＳ超軽量盛土案	第３案 ：･盛土材改良案
施工概要図			
工法の説明	ジオテキスタイル(排水機能付盛土補強材)を盛土中に敷設し、補強材のもつ引張抵抗力により、円弧すべりを抑止し、補強された盛土を構築するものである。 排水機能付盛土補強材は、不織布に補強糸を組み合わせた製品であり、排水性能と引張補強材としての機能を兼備している。よって、各々の資材の設置が不要となり経済性に優れる。	盛土材に超軽量なＥＰＳブロックを使用するものである。 盛土材をＥＰＳ（発泡スチロールブロック）に置き換える事により、荷重･土圧を軽減し、すべりの発生を防止する。	セメントや石灰等の地盤改良材を使用し、盛土材を固化する事によって、安定な盛土を構築するものである。
遺構の景観	・当地に元来からある「まさ土」を盛土材として利用でき、植生工による復旧のり面への全面緑化が可能である。 ・補強材による中高木類の植生への影響がないため、当地遺構の特色である『山城』の自然環境復元が可能である。	・のり面付近に植生用の客土を用いることで、草地型によるのり面の全面緑化が可能である。 ・木根の伸張にＥＳＰブロックが難をきたすため、中高木類の植生は困難である。	・アルカリ性土壌となるため、中高木類の植生は出来ない土壌となる。 よって、のり面復旧後の緑化が期待できないものとなる。 ・上記より、当地遺構の特色である『山城』の自然環境復元が不可能である。
施工性	・工種がジオテキスタイルの敷設と土工のみであり施工が容易である。 ・背面地山に掘削が発生する。	・第１案より、掘削量が縮減できる。 ・ＥＰＳブロックが軽量であるため、人力施工が容易であるが、工種が多いので施工が他工法と比べ煩雑ものとなる。	・３案中最も掘削量が少ない。 ・盛土材が固化するまでの養生期間が各段階で必要となる。
経済性	概算直接工事費 施工延長1.0m当たり **97,800円** (1.0)	概算直接工事費 施工延長1.0m当たり **1,138,000円** (11.7)	概算直接工事費 施工延長1.0m当たり **142,800円** (1.5)
評価	施工性－○　景観性－○　経済性－○ ○	施工性－×　景観性－△　経済性－× ×	施工性－△　景観性－×　経済性－△ △

第18表　のり面養生に関する比較検討表

CASE / 種　別	浸食防止型植生マット工 (MF－45R－0)	植生基材吹付工 t＝3cm	軽量法枠工 ハイブロック
形状			
特長及び構造	繊維を弛く絡ませた不織布(空隙率９７%)に種子、肥料、培養資材を装着した通気透水自在の開放型浸食防止型植生マットである. 微細な繊維群によるマルチング効果は降雨浸食による土壌流出を止めるほか、風害や凍害、乾燥などさまざまな環境圧を緩和して土壌や植生環境を保全する. 不織布によるマルチング効果により完全に土壌浸食を防げるため外来草本植物による急速緑化を必要とせず、郷土木本植物に適した環境(外来草本植物に被圧されない)を維持することができるため自然復元・早期樹林化に寄与できる環境保全型資材。	有機質系生育基盤材などの吹付材料をモルタル吹付機内で混合し、コンプレッサーからのエアーで法面に 3cm の厚さに一度で吹付ける。生育基盤材及び植物の安定保持のために菱形金網を併用する。 主として軟岩～硬岩の切土法面が対象で法勾配も６０°(１：0.5)程度の急勾配の箇所まで適用できる。 主用吹付材料は有機質生育基盤材、種子、化成肥料、侵食防止材、用水などである。	リサイクルプラスチック製の法枠を地山に組んで行き、枠の中詰工も植生だけでなく、石詰等にも対応できる。 軽量な為、コンクリート基礎を必要としない。 主に、法表面の侵食防止と、緑化基礎工として使用される。
施工性	軽量のマット状資材を切土法面上に直接張りつけるだけの作業であるため、機械を一切使用せず、また特殊技能者も必要としないため、施工性はきわめて良好である。 ◎	法面全体に菱形金網を張り、その上から生育基盤材を吹付ける。 吹付用プラントの設置、撤去が必要ではあるが、施工性は比較的良い。 ○	法面整形後、人力により、リサイクルプラスッチク製の法枠を地山に密着するように組んで行き、枠交点にアンカーを打設し法枠を固定する。凹凸の多い法面には法枠が密着しにくい為、不向きである。全工程が人力の為、他の 2 工法よりは手間がかかる。 ○
耐浸食性	微細な繊維群によるマルチング効果により、時間雨量 100 ㎜の豪雨にも耐える。耐侵食性は優れる. ◎	雨に流されにくい有機質系生育基盤材を使用しているため、耐侵食性は比較的良い（半密閉型法面保護工）が、施工直後の降雨による耐侵食性は弱い。 ○	法表面の水を格子ます毎に、部材上部の水路に集水し排出する。法長 10m、勾配 1:1.0 の場合は毎時約 300㎜の降雨に耐えられる排水能力を持つ。(地山が安定している場合) ○
経済性	浸食防止型植生マット工　　@＝1,567 円／㎡	植生基材吹付工　　@＝3,100 円／㎡	@＝4,810 円／㎡
景観性	法面全体を緑化するため景観性は良好である。環境保全型の低木樹林群落を再生することを目的に開発されている資材である。浸食防止のためのマルチングがあるため、初期生長は吹付工に比べ時間がかかる。 ○	法面全体を緑化するため景観性は良好である。木本植物の導入で環境保全型の低木樹林群落を再生することも可能である。 ○	全面緑化が進めば、法枠は草・木で覆われ法枠は隠れてしまう。 △

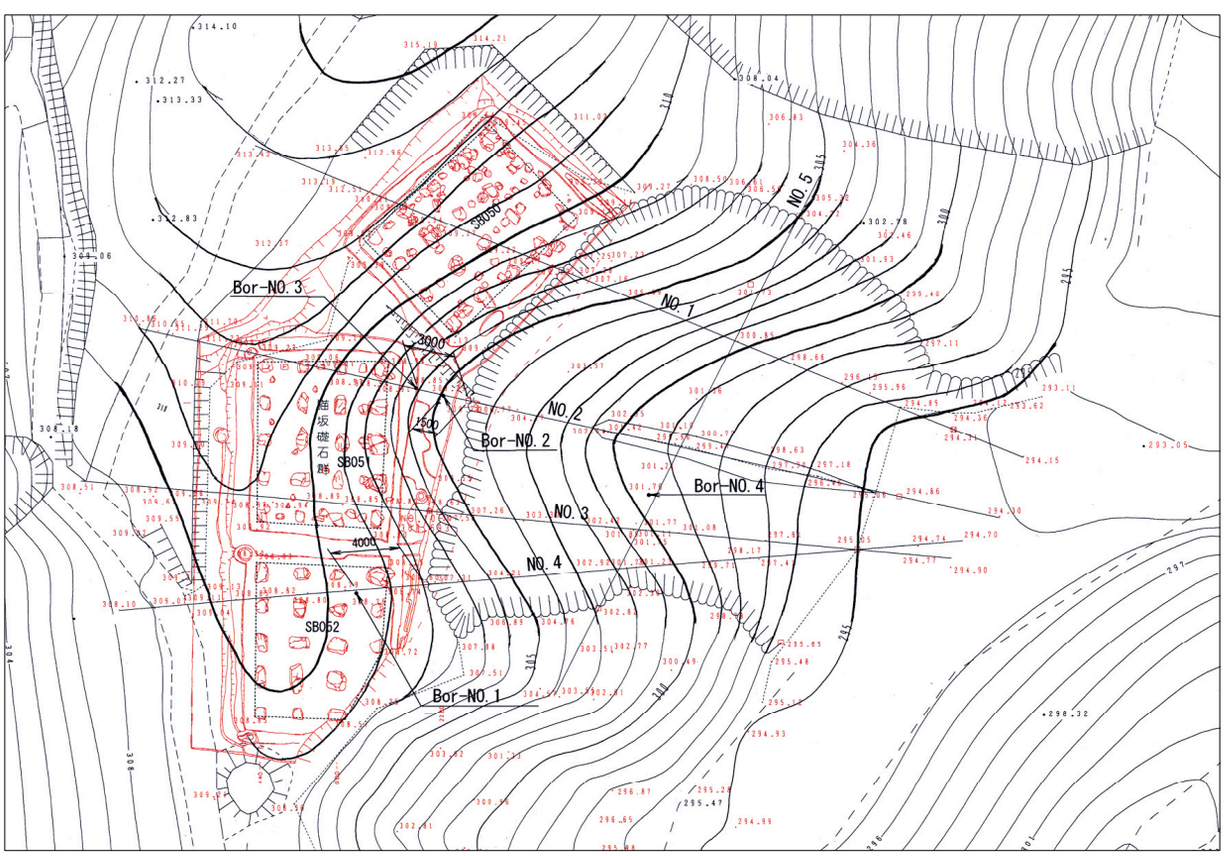
4）ボーリング調査結果の解析から得られた平坦地造成に関する知見

のり面Ｂにおいて発生した崩壊は、発掘調査の結果から過去の崩壊よりも規模が大きいことが判明しており、復旧に必要と想定される盛土量も非常に多かった。のり面Ｂの盛土復旧計画を策定するためには、正確な盛土断面形状や地層層序を把握した上で、すべりに対する安定検討を実施しなければならなかったためボーリング調査を４点実施したところ、No.２と No.３の２地点において盛土層の分布を確認した。そこで、発掘調査とボーリング調査の結果を整合し、崩壊前の盛土域を推定したところ、第54図に示すように平坦地形成前の地形が復元想定された。

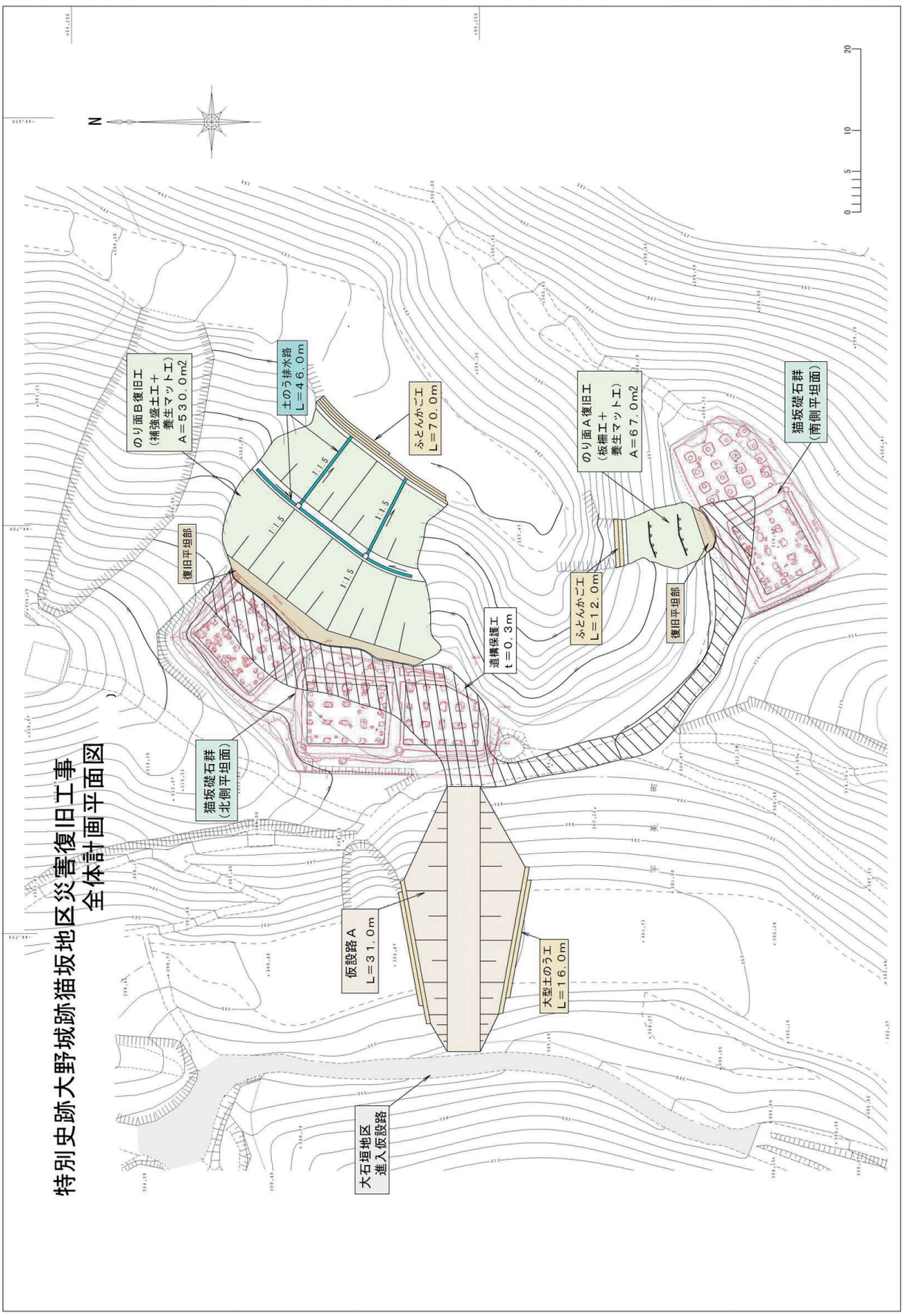
平坦地形成前の地形と建物位置の関係を比べると、盛土による埋没谷をなるべく避けながら、切土部分に建物を配置していることがわかる。これは、盛土部の崩壊に伴う建物への危険を回避した設計者の意図が読みとれるものであり、興味深い結果を得ることになった。

また、南北平坦地を削平した際に発生したマサ土は、北側平坦地を形成するために使用した盛土材として流用されたものと考えられる。推定の域を出ることはないが、北側平坦地が敢えて斜面に造成された理由は、発生土の処分を予め考慮した結果なのかも知れない。

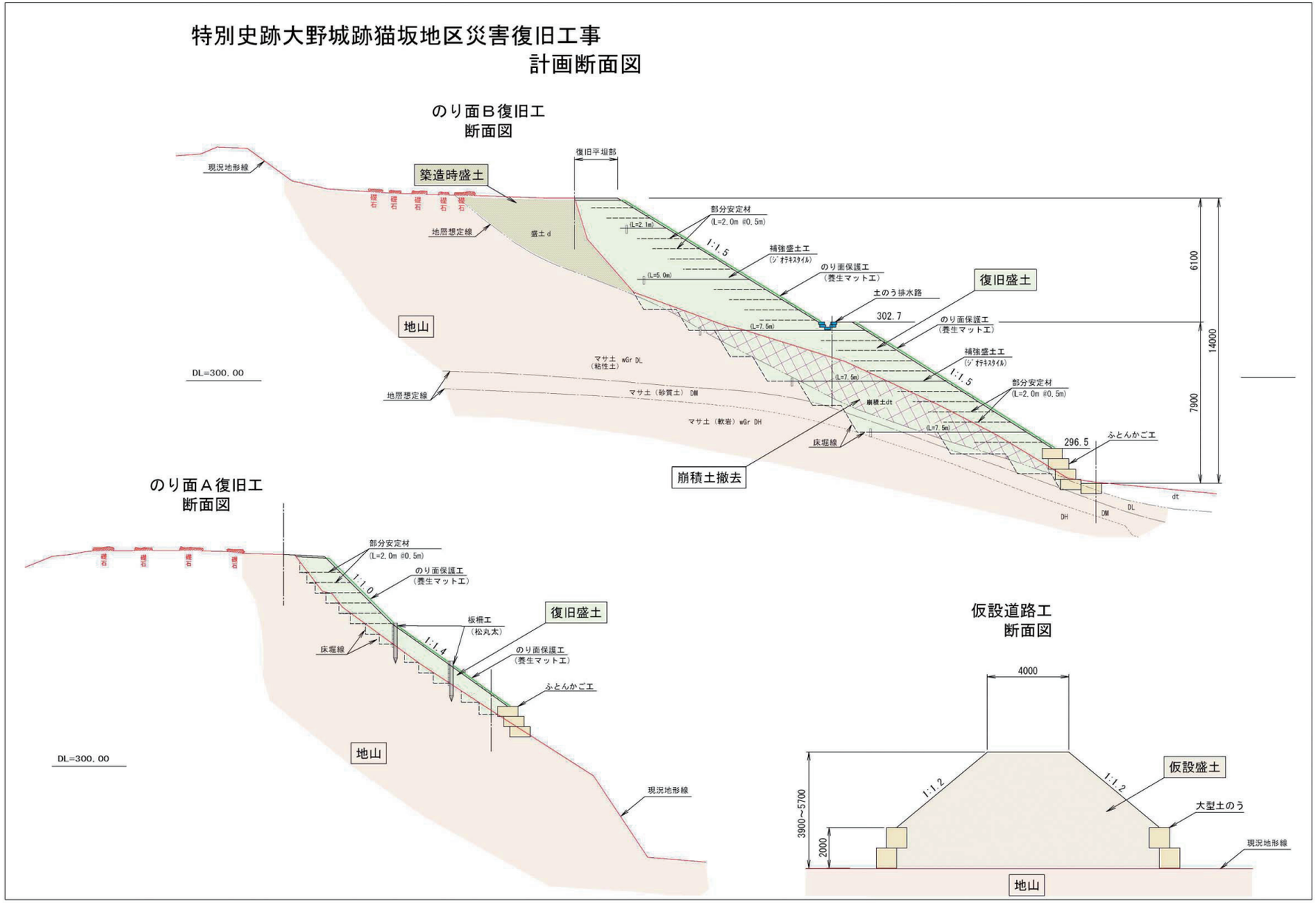
このように、今回実施した盛土の分布範囲確認作業は、結果として建築あるいは土木的な設計思想を考察する上で、大変貴重な資料となった。



第54図　平坦地造成前の地形想定図（埋没谷が浮かびあがった。）



第55図　猫坂地区災害復旧実施設計図



第56図　猫坂地区災害復旧断面図

７－７　復旧工事

（１）仮設工事

仮設工事は、１）進入路から猫坂地区への分岐、２）北側平坦地天端の養生、３）北側平坦地から南側平坦地への通路確保の３つに分別される。ここでは、１）と２）について記す。

１）進入路から猫坂地区への分岐

設計に基づき、平成17年度の大石垣地区災害復旧事業の際に設置した進入路から分岐させることで、工事の効率化を図りながら仮設路を設置した。仮設に先立ち、予定箇所に繁茂する雑木の伐採とフレキシブル管（φ600）の設置を行ったが、伐採した雑木は、沈下対策の胴木として仮設路設置部分に敷き詰めることにした。

仮設路は、延べ52袋の大型土のうで両袖を押さえた後に盛土を行って天端幅４ｍ、延長約31ｍを設置したが､猫坂地区が標高にして約４～５ｍ程高いことから､必然的に仮設路は急勾配となった。



仮設路設置状況



仮設路設置完了と土砂の運搬状況

２）北側平坦地の養生

のり面Ｂの復旧工事を行うためには、北側平坦地直上を重機が通行しなければならなかったため、３棟の建物跡に対して全く影響を与えない堅固な養生を行う必要があった。そこで、礎石周辺に土のうを敷き詰めた上で土木シートを被せ、厚さ30㎝のマサ土を盛り立てて、45枚の敷鉄板を敷設した。使用した敷鉄板は、幅1.5m・長さ6.0m・厚さ22㎜の仕様であった。

設置した養生は、復旧完了後にすべて撤去したが、撤去後に最も奥側のSB050南東側の復元雨落ち溝部分に、重機の踏圧（鉄板下の土のうが沈下）が原因と見られる窪地の発生を確認した。

遺構への影響は僅少と思われるが、将来ここを発掘調査されることがあれば注意されたい。



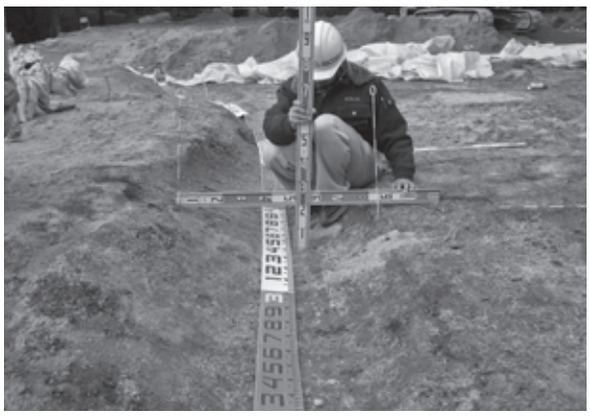
礎石の養生（着手前）



礎石の養生（土のう＋土木シート＋盛土）



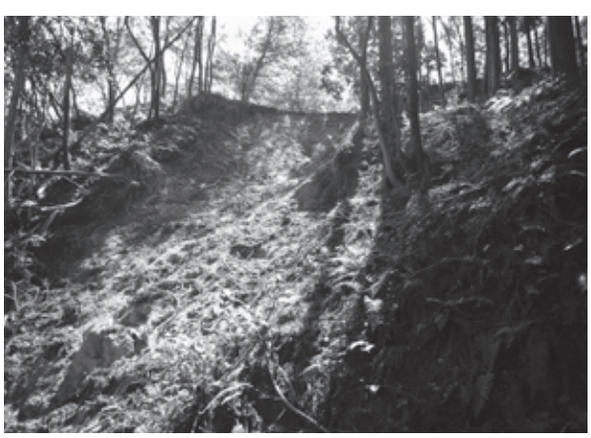
礎石の養生（敷鉄板）



養生撤去後に判明した窪地（SB050南東側）

（2）のり面Aの復旧工事

計画の中でも述べたとおり、のり面Aの崩壊は深度が浅い上に急勾配であることに起因して方針決定に困難を極めたが、最終的には中間部の岩盤上に3段のパネル式カゴ枠（奥行き1.20m、高さ0.5m）を設置して、板柵と部分安定材を併用しながら盛土を積み上げることとした。復旧盛土の基礎部分については、幅0.40mの段切りを設けることにより、なるべく板柵への荷重負担を和らげ、復旧後における安定を確保した。また、盛土天端には粘性土による保護盛土を行い、盛土表面の養生は侵食防止型養生マットを用いた。なお、カゴ枠の下部については、直接、侵食防止型養生マットの敷設を行ったが、カゴ枠の支持地盤となる風化花崗岩の長期安定を期待して、マットの下に土木シートを入れ込むことにした。但し、残念なことに、この土木シートが災いして養生マットからの発芽が阻害され、現在もほとんど植生が生えていない状況である。



着手前の状況



パネル式カゴ枠（下）と板柵（上）



層厚管理材を併用した盛土の状況



盛土表面の養生（浸食防止型養生マット）



復旧完了状況



約２年経過後の状況（平成21年６月）

（３）のり面Ｂの復旧工事

崩壊規模の大きさから、のり面Ｂの復旧には多量の土砂が必要となり、その土量は約1,500㎥であった。また、のり尻からのり先まで約14mの標高差を有していることから、城として機能している状態で２度以上の崩壊を経験したと思われる崩壊癖のあるのり面であった。

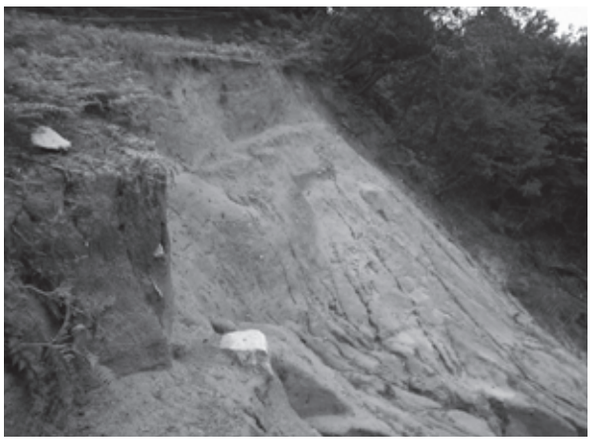
これらを踏まえて、復旧は進められた。まずは、のり尻の固定として用いたパネル式カゴ枠の設置である。これは、当初設計で４～５段を設置する予定としていたが、施工時の再協議により、少しでも盛土勾配を緩くするためにすべて６段積みへと変更した。また、カゴ枠には割栗石を充填したが、段数を増やしたこともあり設置後にカゴ枠が想定以上に目立ってしまうという景観上のデメリットを生じさせてしまった。これについては、カゴ枠の外側のみ植生土のうにするなどの配慮が必要であった。

盛土については、本来、往時に倣って人力盛土とすべきであるが、土量の多さからこれについては断念せざるを得なかった。また、盛土中には設計によりジオテキスタイルと部分安定材を敷設することになっていた。これらは、盛土0.50m毎に挿入し、２m毎にジオテキスタイル、それ以外は部分安定材という順番を繰り返した。

盛土完了後、のり面Ａと同様に天端に粘性土による保護盛土を施し、のり面表面については、侵食防止型養生マットで覆うことにした。ただし、当初計画していた「種バッグ」については、イノシシ被害を受ける可能性が示唆されたため、取りやめることにした。養生マットへの被害は、盛土のガリ侵食を誘発することに他ならないためである。

また、排水対策としては、地中に暗渠埋設を行い、地上には植生土のう排水路を設置した。

施工完了から２年以上が経過した現在の状態は、懸念された盛土の侵食も発生しておらず全体の安定も維持されているようである。また、植生については一次植生である洋芝類が衰退し、コマツナギが繁茂した状態にある。今後も経過観察を続けていきたい。



着手前の状況



パネル式カゴ枠の設置



ジオテキスタイルの敷設



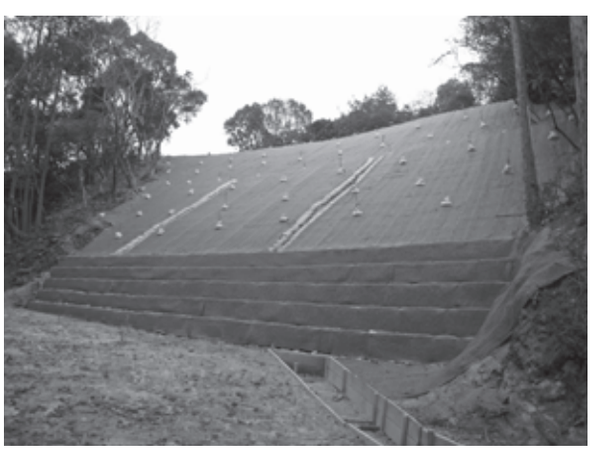
部分安定材の敷設



粘性土による天端の保護



盛土表面の養生(浸食防止型養生マット)と土のう排水路



復旧完了状況



約２年経過後の状況（平成21年６月）

（4）谷底部の健全化

２つの平坦地間は比較的深い谷に刻まれているが、のり面ＡＢの被災による崩壊土砂や流倒木により埋められて荒廃していた。これらは史跡景観や復旧の妨げとなるため、復旧に先だって処理を兼ねた谷部の健全化作業を行うことになった。

まず、最も景観を損ねていた流倒木についてであるが、これらは輪切りを行った上で、のり尻部に簡易な丸太柵として構築し、余剰材についてはその中に充填した。

また、谷底の埋没により健全な渓流の流下が妨げられており、渓流水を豊富に含んだ崩壊土砂は谷底を沼地に変えていた。そこで、湧水部を起点とした木製排水路を設置して排水機能を高めると同時に土砂の含水比を低下させたところ、トラフィカビリティの向上とともに人間の歩行が可能となった。



崩壊土砂と倒木で埋没した谷部の状況



復旧後の状況

７－８　今後の課題

猫坂地区の礎石建物は、３間×４間という大野城跡では最も後期に比定される規格を成している。また、これが事実であれば、律令制下の衛卒などにより平坦地の造成や修理が行われた可能性も考えられ、文中に記した建築や土木技術と組み合わせることにより、興味深い情報を来訪者に提供できる可能性もある。ただし、昭和52年度の環境整備により設置された解説板や囲障は、老朽化に伴って既に失われていることから、猫坂地区特有の情報が来訪者に提供できない状態にあるため、これらの回復は早急な課題と言える。

また、主城原地区と同様に掘立柱の遺構表示として植えられたツゲ類もすでに大きく生長しており、根茎による遺構への被害が懸念される。これについても対策を急ぐ必要があるだろう。

なお、猫坂地区は他地区と同様にイノシシによる掘り起こし被害が多発しており、礎石間に置かれた用途不明の小礎石の一部は、ひっくり返されることもあった。今のところ対策に窮しているが、獣害対策についても考えていかなければならない。

研究課題としては、南北平坦地を結ぶ通路状の連結部に不自然さを残す地形が残されていることである。今回は、事業的な制約により調査を実施することが出来なかったが、将来的には土質調査等により盛土か地山かを確認することが望まれる。

第８節　屯水地区

８－１　事業概要

屯水地区災害復旧事業は特別史跡大野城跡災害復旧計画（平成15年度作成）に位置づけられた事業で、被災した遺構と地形の復旧を図るほか、災害から遺構を守るための予防措置などを主な内容とし、復旧事業にかかる面積は約2700㎡を測る。本事業については、設計監理・工事のほか、その他災害復旧事業を進める上で必要な事項からなる。平成18年７月から事業に着手し、平成19年３月の工事竣工をもって事業を完了した。

・事業総括：田上稔（文化財保護課）
・発掘調査：小沢佳憲（文化財保護課）　　・地形実測：アジア航測（株）
・設計監理：（株）スリーエヌ技術コンサルタント　　・復旧工事：（株）宮原土木建設

８－２　立地と環境

屯水は大野城跡の北西、毘沙門から北に延びる二つの尾根が形成する谷間に位置する。300m南方にある毘沙門との標高差は約100m、屯水は標高310m付近に立地する。尾根と谷からなる地形は険しく、北に向けて僅かばかりの眺望が開けるだけで、残る三方は切り立った山腹によって閉ざされ、東西の尾根の間を北に流れる渓流に沿って土砂が堆積し、狭隘な平地が形成される。渓流と土塁とが交差する部分には石垣が築かれ、下を走る林道によって屯水一帯は区画されている。土塁は尾根山腹北面に構築され、起伏の多い地形に合わせて大きく湾曲している点に特徴がある。侵食を受けた上流域渓床部分には花崗岩が露出し、同じ岩質が石垣根石直下でも確認される。屯水は北斜面に立地するため日照が短く、斜面の一部に常緑広葉樹が、林床に僅かばかりの地被植物が生育しているが、一帯は植林された針葉樹が大半を占めることから植生は単調で日中でも薄暗い。なお、毘沙門地区を水源とし屯水石垣を通過して行く渓流は、大野城跡北辺の指定境界付近を流れる内野川と船岩で合流する。

８－３　土塁の調査と崩壊要因

屯水地区の遺構の被害の調査については、平成15年７月の豪雨災害発生直後から行われ、その当時の被害状況が簡単に報告されている。また、平成17年から18年にかけ実施された発掘調査によって、崩壊箇所の土塁の範囲、さらには構造や特徴の詳細が分かるようになった。ここでは災害発生直後の状況から発掘調査の報告を通し、想定される土塁の崩壊要因の究明を試み、復旧計画に向けた情報の整理を行うものである。

（１）Ｆ工区土塁

１）崩壊の状況（平成15年８～９月調査）

①Ｆ工区は屯水地区の西側に位置し、北東に延びるやせ尾根の北面山腹にある土塁を頂部とする表層崩壊で、頂部最大幅約16m・長さ約40mの規模を測る。
②崩壊直後の状況は、林道上に多量の土砂と流木が堆積、城壁下の崩壊面は黄褐色粘性土と風化花崗岩から構成される地山が露出し、谷下では僅かであるが流水が形成されていた。
③崩壊部頂部は表層がやや厚めに滑り落ち、壁面部分からは縞模様の積土が観察された。

２）土塁の構造上の特徴（平成17年、18年調査）

①調査の結果、崩壊壁面には土塁の存在が確認された。土塁の基底部に基礎の盛土、壁面内部に細かな縞模様を有する版築状の盛土、外側にはやや厚めの層状の積土が観察される。

②土塁の本体盛土と外盛土との境に直径20㎝ほどの柱穴があり、１ｍから1.2m間隔で土塁足元に並んでいる。これらは基礎部分の盛土を掘り込んで柱を立てており、内側の盛土を施工する際、使用された柱の跡と考えられる。外盛土の下端に人頭大の石が点在している。支持地盤となる地山にはやや赤みがかった粘性土が観察される。

③基底部の高さは地山から約１m、基底部からの土塁頂部までの高さは約４ｍある。本体盛土は粘性土と真砂土を使用し、薄層の版築状の縞模様を示す大野城固有の積土である。

３）想定される崩壊の原因

①Ｆ工区は後背地となる山腹西面に立地し、崩壊部分には僅かであるが小さな谷が形成される。崩壊部分からは微量であるが、地山からの湧水が観察されることから、土塁と山腹は長雨による表層部の飽和と地山からの湧水に起因する複合的な崩壊と考えられる。

②土塁の頂部には抉れてできた山道があり、降雨時この山道に沿って水道が形成されることがある。崩壊当時、降雨に伴う表面流が土塁の法面に頂部から流れてきたことと、土塁足元の斜面が崩壊し土塁の足元がすくわれ、表層部が滑ったことが土塁法面崩壊の原因と考えられる。

（２）Ｂ工区土塁

１）崩壊の状況（平成15年８～９月調査）

①Ｂ工区は屯水地区のほぼ中央、吐水口を有する石垣の東方15m付近に位置する。東に連なる尾根の裾を利用した城壁（土塁）の谷部分が幅10m、高さ３ｍにわたり崩壊を起こしている。

②崩壊箇所では、崩壊による少量の土砂が法面下に堆積し、崩壊法面直下の表土に僅かな湧水と流水を観察することができた。

２）土塁の構造上の特徴（平成17年、18年調査）

①調査の結果、崩壊壁面には大野城跡の他の地区に見られるような薄層の積土を観察することはできなかった。盛土の材料は砂礫を多く含む土に拳大の石を入れたもので、やや厚めに施工されており、土の締まりは強いところもあれば、弱いところもある。

②盛土は風化花崗岩の地山の上に構築されており、部分的に基底部の積土が残される。地山から城壁上部までの高さは約２ｍある。土塁の足元に多くの転石が認められる。

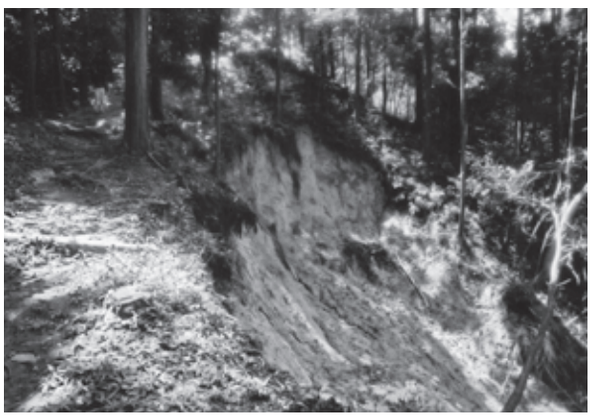
③盛土の断面構造は一律ではなく、栗石を多く含む層、土のみで構築される層に分かれる。

３）想定される崩壊の原因

①Ｂ工区は尾根の山裾にある小さな谷に位置し、南には後背地が連なる場所にある。崩壊面下方では降雨時に僅かな湧水と流れが観察されることから、城壁足元に発生した湧水が盛土の部分崩壊を招いた一因と考えられる。

②城壁頂部には山道があり、降雨時にはこの山道をつたい水道が形成される。大雨によって発生した水の流れが山道の肩を越えて、この部分に流れ込み表層を浸食し城壁の一部を崩壊させたことも原因の一つと考えられる。

（3）被災状況写真


屯水西側土塁の被災①（Ｆ工区）


屯水西側土塁の被災②（Ｆ工区）


屯水石垣の被災①（Ｃ工区）


屯水石垣の被災②（Ｃ工区）


屯水東側土塁の被災①（Ｂ工区）


屯水東側土塁の被災②（Ｂ工区）

８－４　復旧方針

本地区は大野城跡北西部に位置し、尾根山腹に土塁が廻る場所として知られていたが、昭和50年代に行われた現地踏査によって屯水の石垣と水門（吐水口）が発見されたことにより、この場所の重要性があらためて認識されるようになった。本地区において、これまで発掘調査や整備工事を伴うような文化財の事業は実施されることはなく、伐開など日常的な管理により発見時の状態を維持しながら遺跡見学や登山者によりこの場所は利用されていた。

平成15年７月の豪雨災害により大野城跡全体は大きな被害を受け、屯水地区でも土塁等への被害や地形の大規模崩壊が被災直後の調査によって確認された。本復旧事業では当該地区の中核をなす石垣と地形的にまとまりのある東西２ヶ所の土塁の崩壊箇所を含めたエリアを対象に文化財の復旧

事業を実施することにより①被災した遺構と地形を文化財調査の成果を踏まえながら被災前の状態に戻すこと②崩壊の可能性がある石垣の保存を図ること③再び発生すると予想される風水害から遺構を守ることを目的に事業を実施しようとするものである。

①土塁の復旧・地形の復旧

被災した土塁等の遺構については、構造調査により崩壊の原因を想定し、発掘調査で確認された構造・材料・工法・規模を踏襲しながら修復を図り、被災前の状態に戻すことにする。また、遺構と一体的関係を有する地形についても、緑化等による保護の措置を図る。

②その他の遺構の保全（石垣の保全）

谷間を流れる沢が土塁と交差する部分に石垣が築かれている。濁流によって石垣が洗掘を受けた結果、石垣を構築していた石材が剥き出しになる被害が生じている。現在、吐水口と周辺の石垣の一部が原形を留めているが､残されている裏込は崩壊の危険性が指摘される｡屯水石垣については、当初の形態を知ることのできる現存遺構と写真等の資料がきわめて少ないこともあり、復元的な復旧は行わず、崩壊の更なる進行を防止するための措置を施すことにする。

③遺構の保全のために行う必要な措置

屯水地区土塁に見られる２ヶ所の被害は、降雨によって発生した表面流が山道づたいに流れ、法肩を越えて越流したことが原因で崩壊した箇所と、浸透流による盛土内部での滑りが原因となって崩壊した可能性が考えられる箇所とがある。土塁崩壊の再発を防ぐには、降雨によって生じる表面流の的確な排水と内部からの浸透水の排水を行う必要がある。さらに、遺構の保存に重大な影響を及ぼす支障木については、適宜伐採を行い処分する。

８－５　復旧計画

（１）準備工・仮設工

①準備工

屯水地区は毘沙門の近くに立地することから、普段から登山客の利用が多く見られる場所である。登山客に対する工事期間中の安全を確保するため、工事に関する協力と通行時の注意を呼びかける案内板等を現場の要所に設置した。その他、準備工として、仮設の設置に支障となる樹木と復旧に関係し遺構の保存に影響を及ぼす樹木については、申請の上、伐採を行った。

②仮設路設置

復旧工事を要する箇所はいずれも林道から離れた所に位置することから、仮設路の設置は工事の実施上、不可欠なものと言える。今回の復旧工事では、資材の仮置と工事車両のアプローチの関係上､工事対象箇所北方にある別の谷に仮設路の入口をとり､土塁づたいに幅４ｍの仮設路を延ばし、Ｂ工区土塁上部を経由し、山道を通りながらＦ工区土塁上部に至るルートを採用した。仮設路の構造はすべて盛土によるもので、両端ないし片側を大型土嚢で押さえた構造を採用している。工事完了後は仮設路はすべて撤去し、もとの地形に復旧した。

（２）Ｆ工区

①土塁復旧工

発掘調査の結果、崩壊壁面の土塁からは基底部分の基礎盛土、壁面内部の本体部分には細かな縞

模様を有する版築状の盛土、外側にはやや厚めの層状の積土が観察された。また、土塁のうち崩壊した箇所は本体の外側にある層状盛土であることも同時に判明した。復旧にあたっては、発掘調査と土質試験によって確認された構造や材料を踏襲し修復を試み、抉れた地山は改良土により復旧し、土塁の足がかりを確保、その上に基礎盛土を地形に合わせて盛り上げ、崩壊前の土塁の形状を想定しながら外盛土の復旧を図った。

②土塁天端盛土工、排水工

今回の被害では土塁天端をつたい流れてきた水が法肩を越えて、土塁壁面を崩壊させたことが一因であることが判明した。修復後の土塁の崩壊を防止するため、土塁の復旧に併せて土塁天端に止水を目的とした粘性土を貼り付け、土塁上部からの水の侵入を防止した。また、土塁上部には排水溝を整備し、排水計画に基づき降雨時に発生する表面流を効率的に排水させた。

③法面保護工

土塁だけでなく直下にある斜面が同時に表層崩壊を起こし、大規模な土砂災害を引き起こす原因となっている。土塁以外の崩壊面の復旧を図るため板柵工を設置、板柵中央には土嚢水路を設け、降雨時に流れてきた水を効率良く下流域に排出する。さらに、降雨による復旧法面の侵食を防止するために植生基材を復旧箇所に吹き付け、土塁及び板柵によって復旧した法面全体を保護する。特に板柵工は崩壊した法面の保護を図るだけでなく、土塁の足元の侵食を防止し、復旧を図った土塁の構造上の安定性を維持する重要な役割を担わせた。

（3）C工区（石垣保全工）

谷を流れる沢が土塁と交差する所に石垣と吐水口が築かれている。吐水口からは地中からの水が常時湧き出している。大雨に伴い発生した濁流が沢に築かれる石垣の表面を洗った結果、石材が露出し被災以前よりもまして不安定な状況になった。この部分に築かれる石垣は築造当初の姿をほとんど留めておらず、指標となるような箇所も見あたらないことから、復元的な復旧は難しいと判断した。以上の理由から現状を確実に保全するを第一義とし、土嚢積みによる崩壊防止の措置を図る。

（4）B工区

①土塁復旧工

この場所の土塁は土の中に栗石を混ぜる形式の盛土で、これまでの大野城跡の工事で行ってきた工法とは、明らかな違いが認められる。調査で確認された工法を踏襲するため、試験施工により施工方法を確立し、復旧を図った。なお、本地区では壁面と地山からの湧水が認められることから、最下層に排水層を確保した。

②土塁天端盛土工、排水工

B工区の崩壊面は東尾根山麓にあり、背後に小さな谷を抱えている。降雨時にはこの谷から流れてくる僅かばかりの水と山道に沿って形成された水道が山道の肩を越えて、崩壊面へと流れ込んでいる。復旧を図った土塁内部への水の侵入を防ぐための止水用の粘性土を土塁上に貼り、山際に側溝を設置し、谷への排水を確実に行った。

③法面保護工

復旧を図った部分を中心に吹き付けを行い、緑化による修景を図ると共に侵食を防止した。

８－６　水流調査

（１）調査の目的と方法

土塁や石垣などの遺構の崩壊原因には、主に遺構が有する構造上の欠陥である内的要因と自然災害による外的要因があげられ、災害の現場では両者が素因または誘因となって複合的に起きた崩壊も少なからずある。自然災害によるものは地震・土石流・降雨・風などがあげられ、ことに近年の異常気象によって降雨は激しさを増し、時間雨量も50㎜を頻繁に超えるようになっており、遺構を崩壊させる要因として最も注意を払う存在となっている。平成15年７月の集中豪雨では、時間降雨量100㎜を記録、大野城全体で大きな被害が発生、屯水地区においても小規模な土石流や豪雨によって発生した水流により遺構や地形が崩壊を起こし、甚大な被害を受けた。以上の点を踏まえ、本調査では特に降雨によってどの程度の表面流が発生し、どのような流路を辿って遺構や地形に影響を及ぼしているのか、また湧水や想定される浸透流が遺構の保存にどの程度関係しているのかを下記の手順に従いながら調査し、水処理対策を検討するための情報を得ることを目的とした。

ａ：晴天時に現地踏査を行い、計画地及び周辺を対象に流水と水道の場所を地形図に記録する。

ｂ：降雨時に発生する表面流の経路と渓流の状況を記録､崩壊部や地形に影響を与える場所を特定。

ｃ：雨上がり後、現地を再度踏査し、山裾や遺構付近からの湧水が認められないかどうかを確認、地中内部での浸透流の形成を推定する。

ｄ：土塁崩壊箇所と降雨に伴う表面流及び浸透流との関係を整理する。

上記（ａ～ｃ）に掲げた調査項目を現地において確認するため、崩壊現場周辺と二つの尾根から屯水石垣へと至る水系を対象に下記の日程で調査を実施した。

①晴天時における現地調査　　：平成18年７月４日、平成18年８月17日

②降雨時に発生する表面流の調査：平成18年７月19日、平成18年９月８日

③雨上がり後の湧水の調査　　：平成18年７月21日、平成18年９月10日

（２）調査成果

①西尾根（土塁、Ｆ工区周辺）

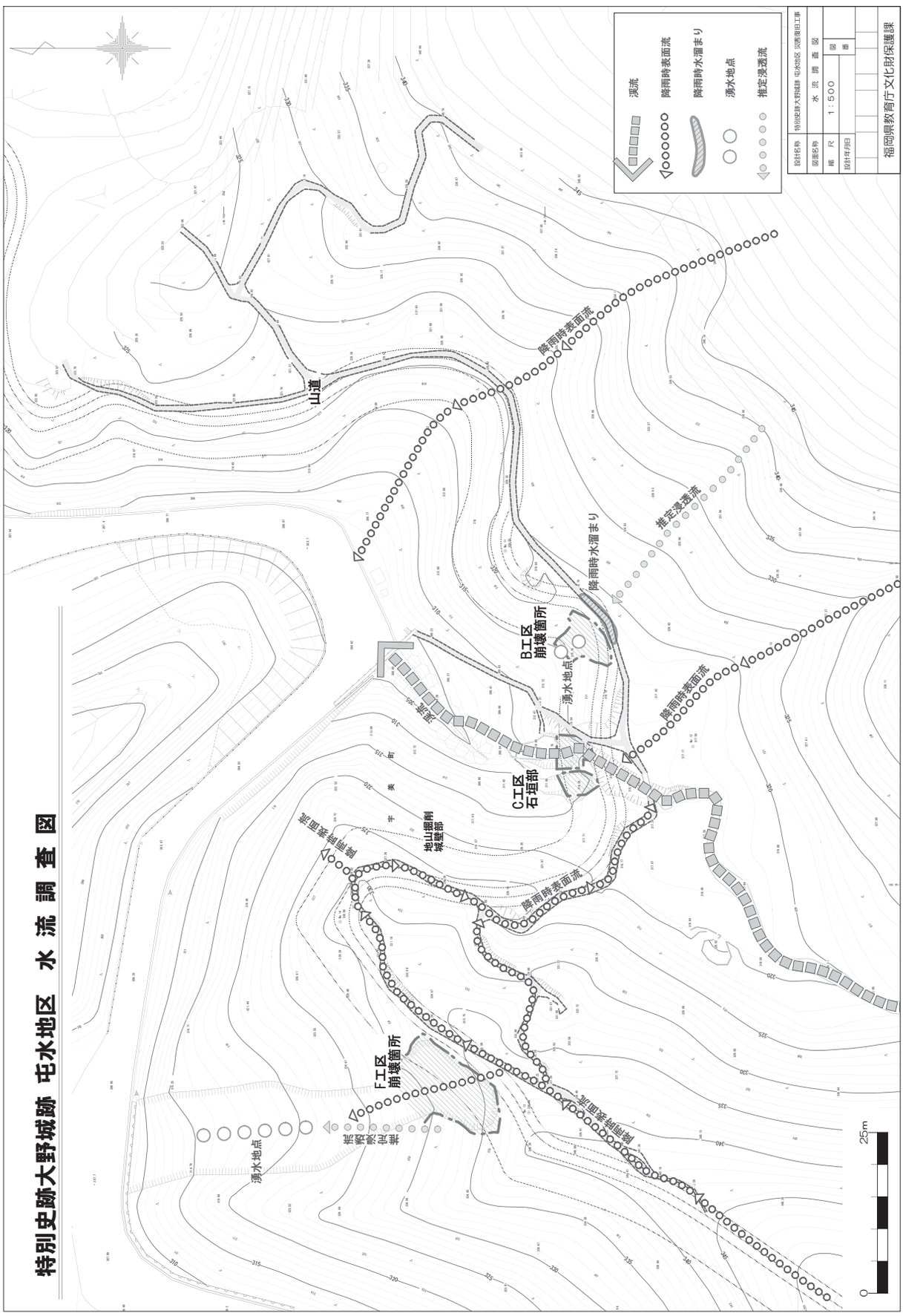
西面にＦ工区を有する北に延びる尾根である。山腹に緩やかな起伏を有し、東側の谷下に渓流を抱えている。崩壊を起こしている山腹面に土塁が築かれ、降雨が発生すると土塁上の山道に沿って水道が形成される。水道は地山を浸食しながら、山道と階段を伝い、谷下に流れている。

②谷（屯水石垣、Ｃ工区周辺）

東西の険しい尾根によって挟まれ形成された谷で、上流から流れてくる２本の沢が平坦部で合流している。運搬されてきた土砂が堆積し、その中を常時渓流が流れている。大量の水がこの沢に集まると、下流にある屯水石垣へ影響を及ぼすことが確認される。

③東尾根（土塁、Ｂ工区周辺）

東尾根山麓にＢ工区の崩壊面を有している。山腹面に構築される城壁上の山道に沿って降雨時に水道が形成され、山道の肩を越えて、崩壊面へと流れこんでいる。崩壊部上面は窪みがあり水溜まりができることも分かった。また、崩壊面背後には小さな谷があり、降雨時の表面流は観察されないものの、崩壊面の直下から僅かばかりの湧水を風化花崗岩上に確認することができる。


特別史跡大野城跡 屯水地区 水流調査図
渓流
降雨時表面流
降雨時水溜まり
湧水地点
推定浸透流
山道
B工区
崩壊箇所
C工区
石垣部
F工区
崩壊箇所
地山掘削
城壁部
25m
0
福岡県教育庁文化財保護課

第57図　水流調査図

８－７　試験施工

（１）　試験の目的と経過

１）試験の目的

Ｆ工区では土塁本体（内盛土）は崩壊せずそのままの状態で残され、本体外側に腹付けされた積土が崩壊を起こしていることが判り、かたやＢ工区では盛土の中に栗石が混ざった工法が用いられていることが判った。いずれも、これまでの大野城跡の調査整備では見られなかった特徴ある構造で、修復に関するデータが蓄積されていないことから、屯水地区の土塁修復にあたりどのような材料を使用し、どうような方法で施工すべきかを検討する必要が生じた。そこで、実施設計の折りに行ったＦ工区及びＢ工区の土質試験のデータと修復に使用する搬入土の同データをもとに、試験施工を実施し、Ｆ工区では使用する土の配合や密度を定め、施工時における盛土の管理基準を規定し、Ｂ工区では円滑な施工を実施するための方法を検討することになった。

２）Ｆ工区盛土：試験等の経過（第19表）

試験等内容	場所	日時
現地土の採取、土質試験	屯水現場ほか	Ｈ 18 ／ 09
搬入土（粘性土、真砂土）の土質試験	県建設技術センター	Ｈ 18 ／ 12 ／ 26
盛土材の配合比の検討	現場事務所（県民の森）	Ｈ 18 ／ 12 ／ 29
盛土材の配合試験の実施	現場事務所（県民の森）	Ｈ 19 ／ 12 ／ 29
撒き出し厚、仕上げ厚の検討	現場事務所（県民の森）	Ｈ 19 ／ 01 ／ 05
転圧試験の実施	屯水現場	Ｈ 19 ／ 01 ／ 05
現場密度試験	屯水現場ほか	Ｈ 19 ／ 01 ／ 15
盛土材の配合、管理基準の決定	現場事務所（県民の森）	Ｈ 19 ／ 01 ／ 27

３）Ｂ工区盛土：試験等の経過（第20表）

試験等内容	場所	日時
施工方法の検討	現場事務所（県民の森）	Ｈ 19 ／ 02 ／ 24
試験施工の実施	屯水現場	Ｈ 19 ／ 02 ／ 28
試験体断面観察	屯水現場	Ｈ 19 ／ 03 ／ 03
施工方法の確定	現場事務所（県民の森）	Ｈ 19 ／ 03 ／ 03

（２）Ｆ工区：土塁外（そと）盛土

１）盛土材の配合比の検討と配合試験

①配合比の検討

腹付盛土に使用する材料は外部からの搬入によるため、粘性土をそのままの状態で使用するのか、砂質土（真砂土）をある程度配合した混合土を用いるのかが課題となった。粒径加積曲線（通過質量百分率）からは現地土と搬入土に関し、次のような傾向が読み取れる。

・現地土（外盛土）は細粒分がやや多めで、砂質分がやや少なめの値を示し、

・搬入土のうち粘性土は細粒分、砂質分ともに多めの値を示しているので礫分がやや少ない。

搬入予定の粘性土には礫分（２㎜以上）がやや不足がちの傾向にあるため、竣工後の乾燥期におけ

る干割れが心配された。搬入粘性土だけの場合と、次のような配合で混合土（粘性土＋砂質土）をつくり、後日、試験を行い施工性（締め固め具合など）を判断することにした。

配合Ａ：粘性土のみ　　→粘性土：砂質土　　０：　10

配合Ｂ：粘性土に砂質土を加える　→粘性土：砂質土　　３：　7

配合Ｃ：粘性土に砂質土を加える　→粘性土：砂質土　　５：　5

②配合試験

上記の配合比に基づき現場事務所横の空地を利用し、試験を行うことにした。高さ20㎝、50㎝四方の型枠を三つ作成し、盛土をこの枠の中に入れ締め固めた。ミキサーで約５分撹拌した各盛土材を20㎝均一に撒きだし、16㎝になるまで人力による蛸突き転圧を行った。

Ａ：転圧完了時にやや表面が湿りがちでべとつき感があった。握りしめても良く締まる。

Ｂ：転圧時も握りしめても良く締まっていた。ばらつき、べとつき感は特にない。

Ｃ：蛸突した時も、手で握りしめても、表面がややばらつく感じがある。

配合Ｃはばらつき感があり、配合Ａは乾燥時の干割れが懸念されることから締め固めの状態が良い配合Ｂを採用した。各試験体は乾燥時の状況を見極めるため、この状態を保ち経過観察を行った。

２）転圧試験

土塁の修復を行う際、どの程度の厚さで土を撒きだして、どの程度まで締め固めるのかといった明確な指標がなければ、全体として不均一な施工状況が生じる可能性がある。管理のための指標は施工に従事する者が容易に理解でき、均一な施工が可能になることが条件となる。質の高い修復工事を行うには、明確な管理基準は欠かせない。２－（１）で得られた配合をもとに、３タイプの仕上げ厚を想定し、試験を実施することにした。幅１ｍ、奥行0.6m、高さ0.4mの型枠を三つ準備、この型枠を使用し、次の要領で試験を行った。いずれのタイプも、二層づつ施工した。

Ａ：20㎝混合土を型枠の中に入れ、均した後に蛸転圧。16㎝仕上げ。

Ｂ：20㎝混合土を型枠の中に入れ、均した後に足踏み、蛸転圧。14㎝仕上げ。

Ｃ：20㎝混合土を型枠の中に入れ、均した後に足踏み、蛸転圧。12㎝仕上げ。

試験の結果、Ａは作業員が足で踏んだだけで、15㎝近くまで沈下するので、作業員が土の上にのり施工することはできなかった。Ｂは足踏みと数回の蛸転圧で所定の仕上げ高を得ることができたが、Ｃについては所定の厚さまで締め固めることは大変で、最終段階で仕上げ面に水分の上昇が見られた。目標値12㎝は人力仕上げの限界のように感じられた。



外盛土転圧試験



外盛土現場密度試験

３）現場密度試験

現場密度試験は土の密度を現場において直接求めるために行うものである。土の密度は土の単位体積あたりの質量を指し、質量として土粒子と含まれる水との両者を考える場合を湿潤密度、土粒子だけの質量を考える場合を乾燥密度という。測定は平滑に仕上げられた地盤を対象に、土を掘り出し穴をあけ、その土の質量と試験孔の体積を砂置換法により求めた。また、試験体に使用した混合土の一部を持ち帰り、室内において締め固め試験を実施した。

第21表　現場密度試験結果

測定対象	含水比　ω（%）	湿潤密度 ρ t（g/cm³）	乾燥密度 ρ d（g/cm³）	締固め度 Dc（%）
12cm仕上	16.3	2.006	1.725	94.8
14cm仕上	16.6	1.947	1.670	91.8
16cm仕上	16.8	1.784	1.527	83.9

※材料の締め固め特性：最適含水比16.4%、最大乾燥密度1.820g/cm³

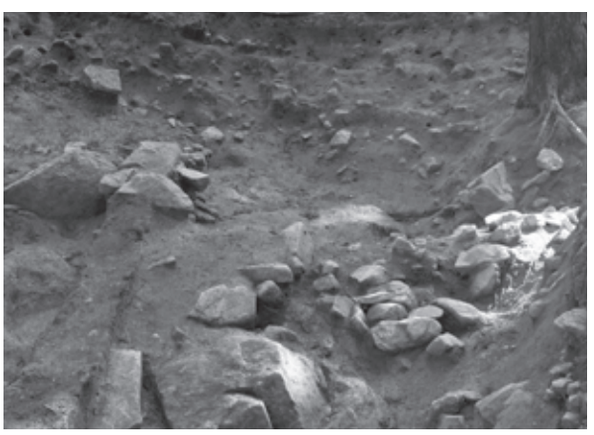
４）管理基準

Ｆ工区土塁外盛土の密度は ρ t=1.72g/cm³であり、本体の版築盛土（ ρ t=1.94g/cm³）に比べやや緩い。上表では16cm仕上げに近似するが、転圧試験の際、この仕上げ厚では掻きだし後の作業に困難を生じるため、本体盛土とほぼ同じ密度ではあるが、これらの理由から粘性土と砂質土を７：３の割合で撹拌混合し、20cm掻きだして14cmの厚さで仕上げる管理基準を定めることにした。

（３）Ｂ工区

１）施工方法の検討

Ｂ工区の土塁は盛土内部に大小の栗石が混在する特徴ある構造をなしている。栗石の構造的な役割は定かでないが、施工時にどのようなタイミングで土を掻きだし、栗石を混ぜるのか施工方法に関してはまったく分からない状況にあった。①混合土撹拌時に栗石を同時に入れる、②土を掻きだした際に栗石を並べるといった二つの方法が検討されたが、施工管理の易さから後者の方法に的を絞り、試験施工を行うことにした。



礫を含む層状の盛土

２）試験施工の実施ほか

土を掻きだす際に栗石を並べる方法については、次の二通りの施工方法を検討してみた。なお、試験使用した盛土（混合土）は粘性土５に砂質土５の割合で撹拌したものを使用した。

Ａ：一度転圧を行った面に栗石を敷き並べ、石を蛸で叩き、石の上に20cmの厚さで混合土を掻きだし14cmの厚さになるまで転圧。

Ｂ：10cmの厚さで混合土を掻きだし、均した後に栗石を並べ、さらに10cmの厚さの混合土で被覆し、14cmの厚さになるまで転圧。

いずれも、この作業を二度繰り返した。施工時の状況は、Ａは何ら問題もなく転圧できたが、Ｂについては、最終段階の転圧で石の頭を打つようなケースが見られた。



試験施工の様子



試験施工後の計測

３）施工方法の確定

後日、試験体の型枠の一部を取り外し、中に入れた栗石が見える所まで土を削り出し施工断面の観察を行った。石直下の土の充填具合が心配されたが、ＡＢいずれの場合も十分に土が充填され、心配された隙間はなかった。次に石直下の土の締まり具合で判断することにした。削り取った折の触感からは､大きな差が認められなかったため土壌硬度計を使用し､断面からのデータを採取した。

第22表　土壌硬度一覧

形式	石の間の土壌硬度	石の下の土壌硬度
Ａ：石を並べ土を載せて転圧	13.0　kg／㎠	20.1　kg／㎠
Ｂ：石を間に挟んだ後、転圧	12.9　kg／㎠	14.2　kg／㎠

（４）　改良土の試験施工

１）セメント配合比の検討と試験の実施

設計ではＦ工区・Ｂ工区の土塁の基礎をなす部分に真砂土にセメントを混ぜた改良土を使用することになっている。セメントの配合比に関し疑問点があったことから、50kg／㎥と70kg／㎥の２通りの試験体をつくり、後日、固まり具合と強度を測定することになった。また、本施工はミキサー撹拌で行うことあり、実際の施工方法の確認も同時に行うことになった。幅・奥行ともに１ｍ、高さ0.6の型枠を準備し、次の要領で試験を行った。

Ａ：50kg／㎥。10㍑のバケツに真砂土を５杯、セメント2.5kgを５分間ミキサーで撹拌。
　　これを繰り返し30㎝の厚さに播きだし、20㎝まで蛸で転圧。これを２層施工した。

Ｂ：70kg／㎥。10㍑のバケツに真砂土を５杯、セメント3.5kgを５分間ミキサーで撹拌。
　　これを繰り返し30㎝の厚さに播きだし、20㎝まで蛸で転圧。これを２層施工した。

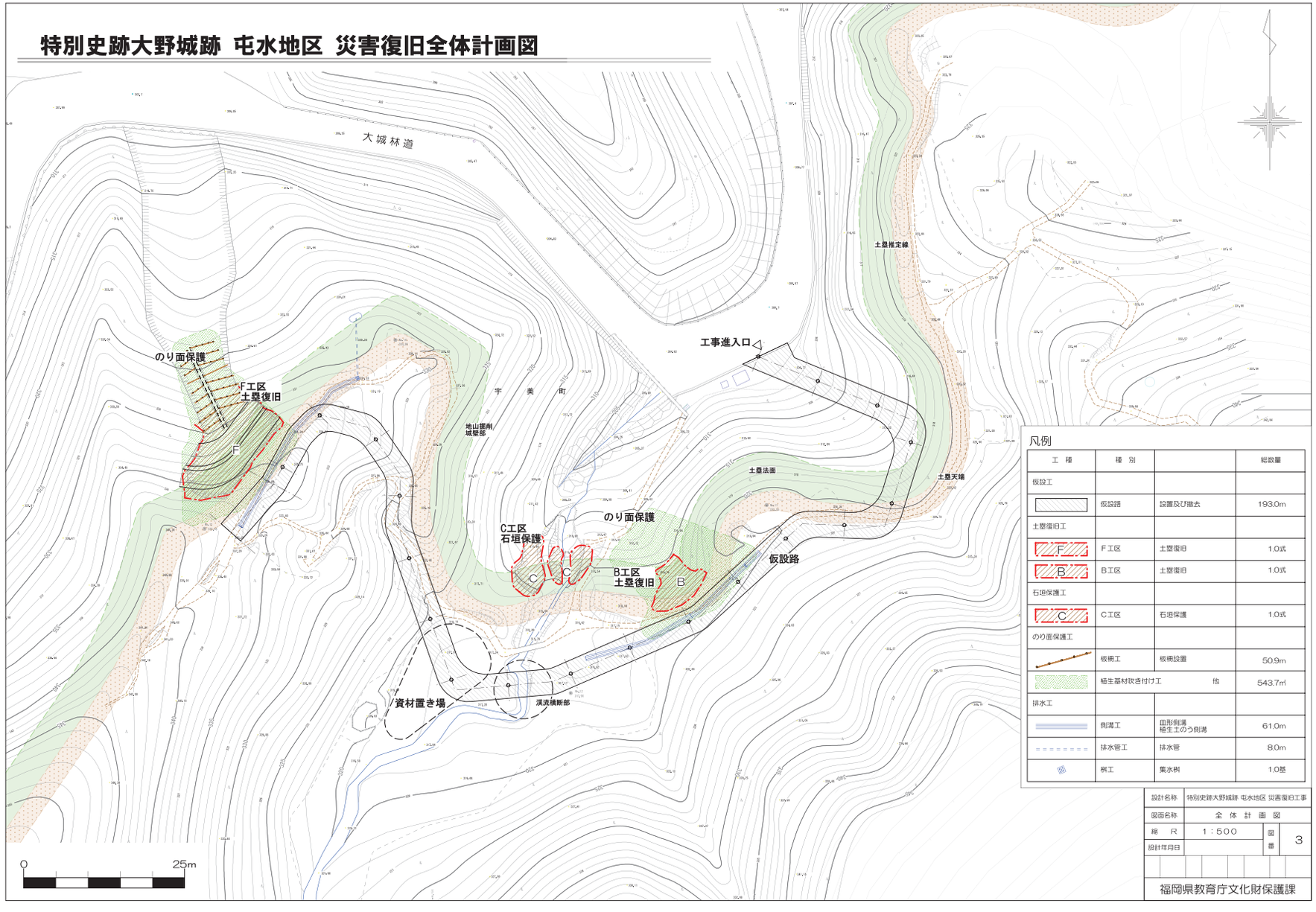
２）硬度の測定

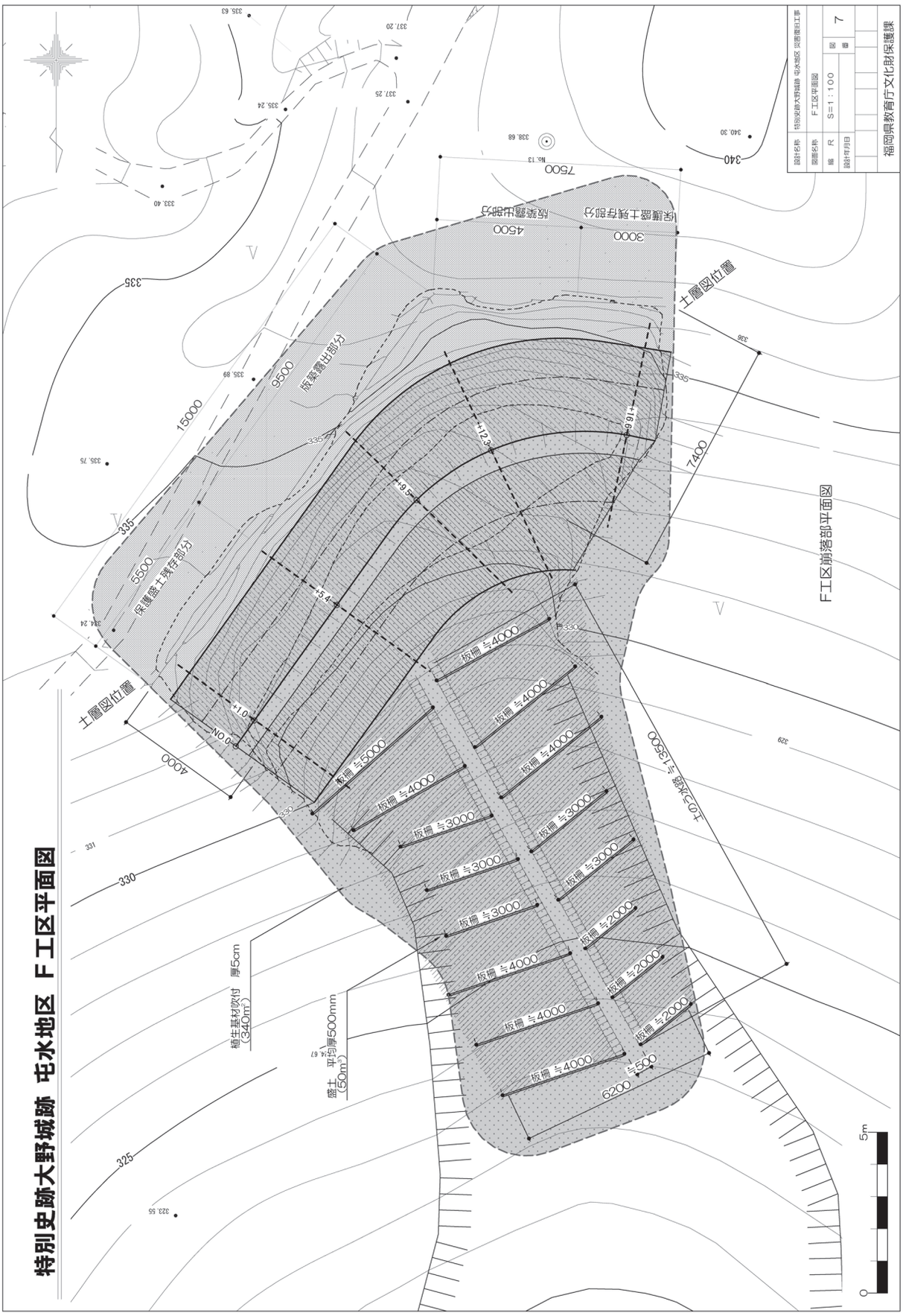
４週間経過した後、型枠板を取り外し硬化が確認された側面で測定を行った。測定の結果、両者共に同じような値が示されたことからＡの50kg／㎥を採用することにした。

第23表　土壌硬度一覧

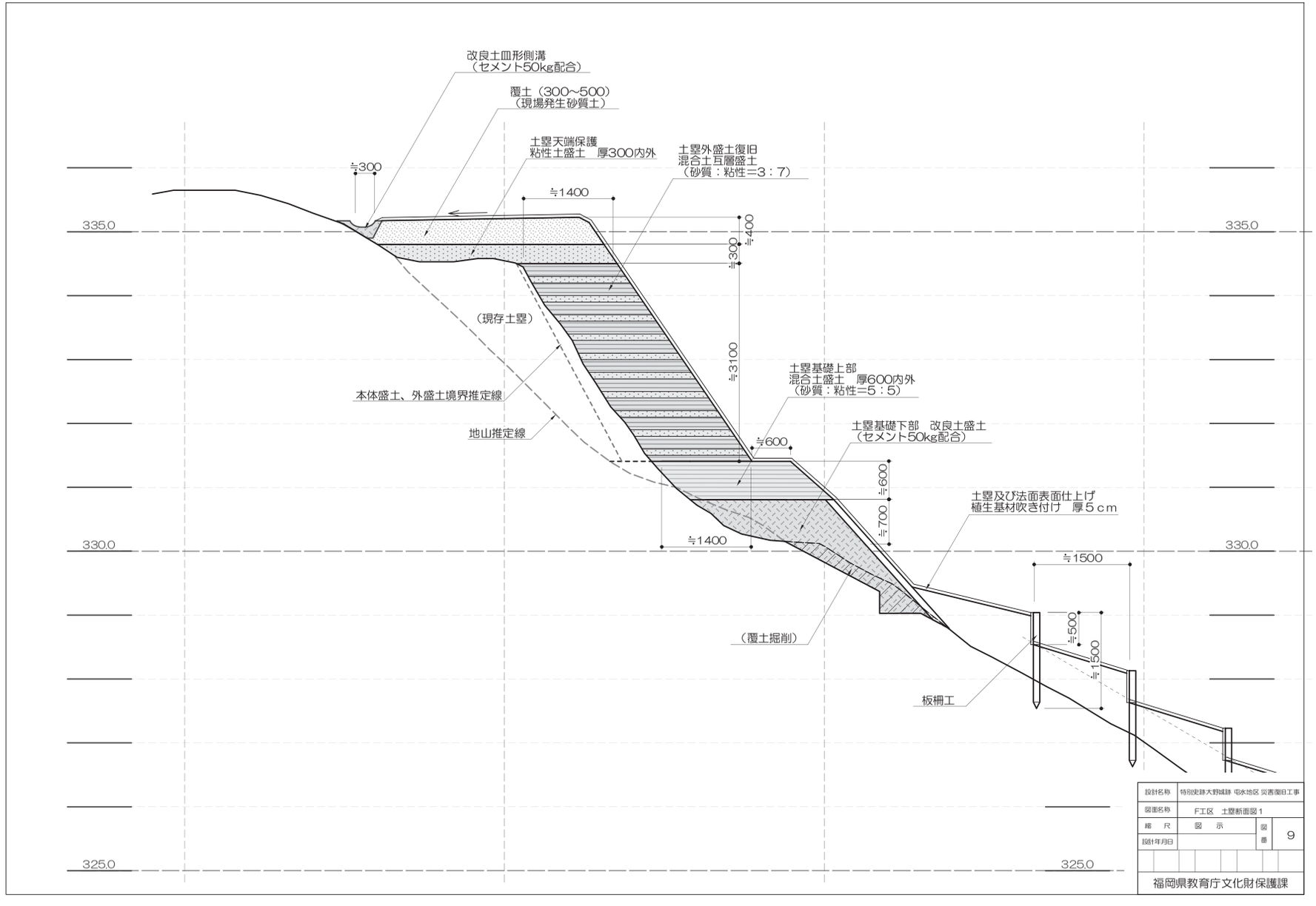
	土壌硬度計	シュミットハンマー
Ａ：50kg／㎥	60.9　kg／㎠	測定不能
Ｂ：70kg／㎥	60.8　kg／㎠	測定不能

第58図　実施設計図１

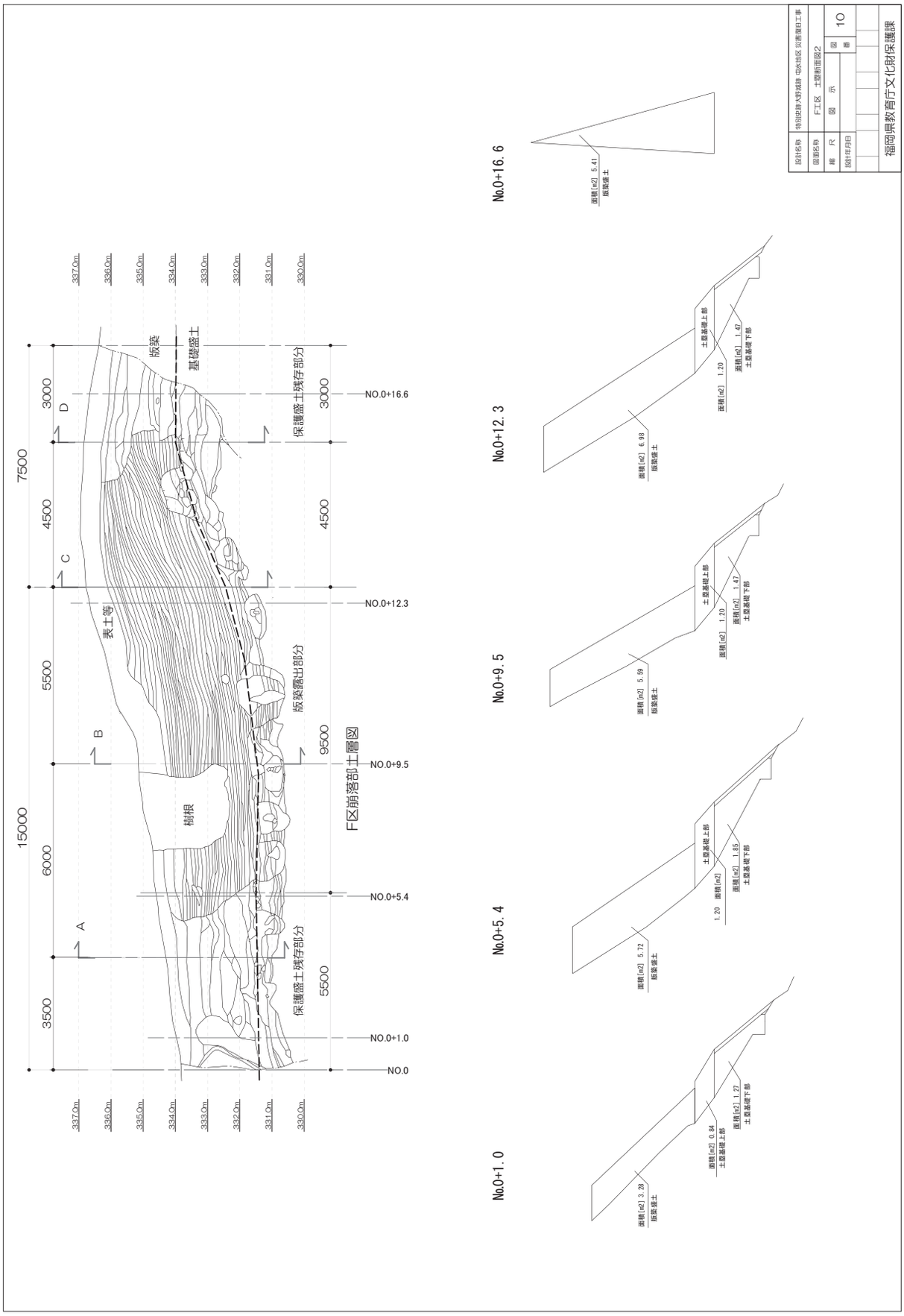

特別史跡大野城跡　屯水地区　災害復旧全体計画図
大城林道
宇美町
のり面保護
F工区
土塁復旧
F
地山掘削
城壁部
工事進入口
土塁推定線
土塁法面
土塁天端
のり面保護
C工区
石垣保護
C
C
B工区
土塁復旧
B
仮設路
資材置き場
渓流横断部
0
25m
凡例
工種
種別
総数量
仮設工
仮設路
設置及び撤去
193.0m
土塁復旧工
F工区
土塁復旧
1.0式
B工区
土塁復旧
1.0式
石垣保護工
C工区
石垣保護
1.0式
のり面保護工
板柵工
板柵設置
50.9m
植生基材吹き付け工
他
543.7㎡
排水工
側溝工
U形側溝
植生土のう側溝
61.0m
排水管工
排水管
8.0m
桝工
集水桝
1.0基
設計名称
特別史跡大野城跡 屯水地区 災害復旧工事
図面名称
全体計画図
縮尺
R
1：500
図番
3
設計年月日
福岡県教育庁文化財保護課


特別史跡大野城跡 屯水地区 F工区平面図
福岡県教育庁文化財保護課
F工区平面図
S=1:100
7
土層図位置
F工区崩落部平面図
板柵 ≒4000
板柵 ≒5000
板柵 ≒3000
板柵 ≒2000
板柵 ≒500
保護盛土残存部分
版築露出部分
植生基材吹付 厚5cm (340m²)
盛土 平均厚500mm (50m³)
0
5m

第59図　実施設計図２

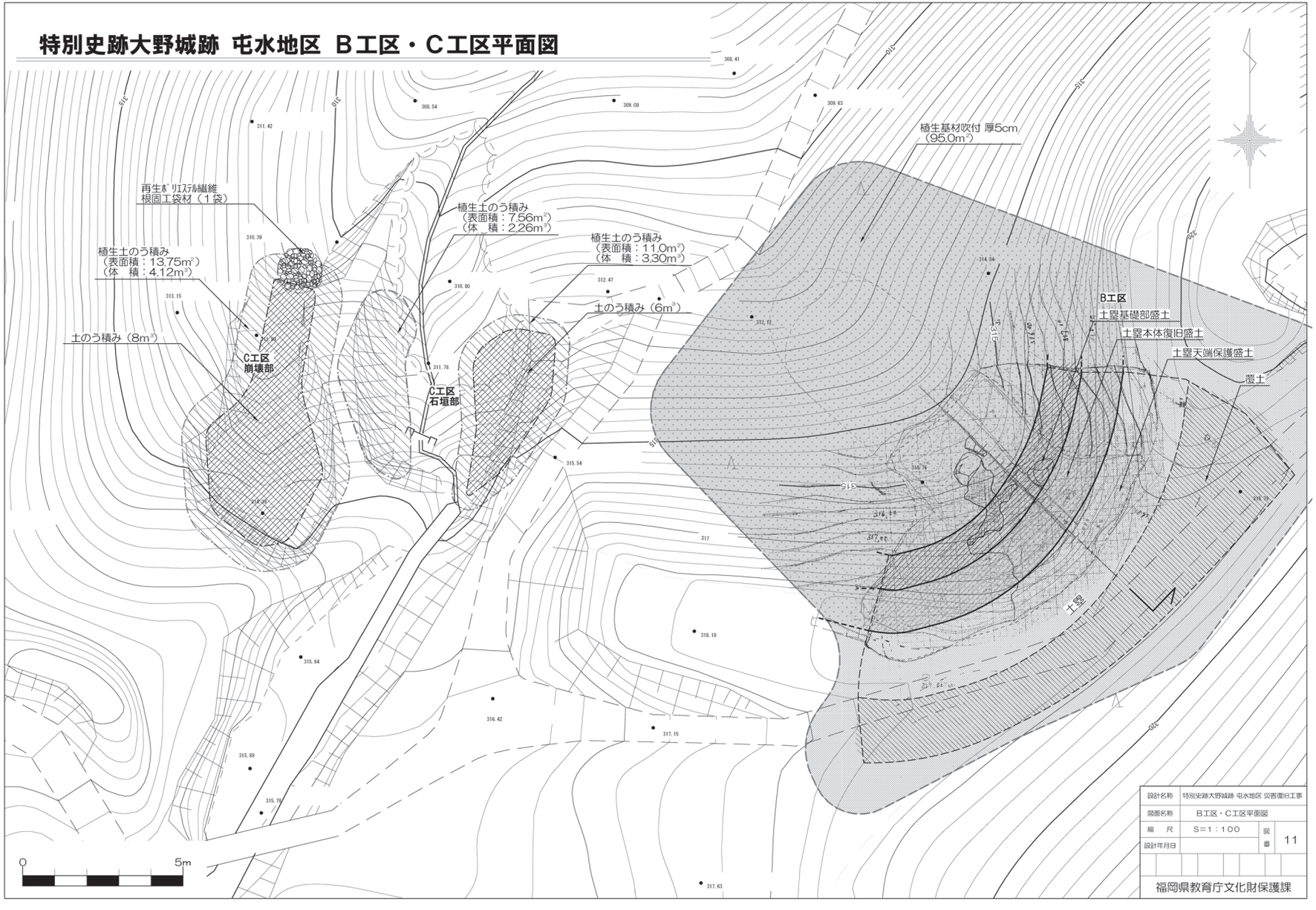

改良土皿形側溝
（セメント50kg配合）
覆土（300～500）
（現場発生砂質土）
土塁天端保護
粘性土盛土　厚300内外
土塁外盛土復旧
混合土互層盛土
（砂質：粘性＝3：7）
≒300
≒1400
≒400
≒300
≒3100
335.0
（現存土塁）
本体盛土、外盛土境界推定線
地山推定線
土塁基礎上部
混合土盛土　厚600内外
（砂質：粘性＝5：5）
土塁基礎下部　改良土盛土
（セメント50kg配合）
≒600
≒600
≒700
≒1400
330.0
土塁及び法面表面仕上げ
植生基材吹き付け　厚５ｃｍ
≒1500
≒500
≒1500
（覆土掘削）
板柵工
325.0
335.0
330.0
325.0
設計名称　特別史跡大野城跡 屯水地区 災害復旧工事
図面名称　F工区　土塁断面図１
縮　尺　図　示
図番　9
設計年月日
福岡県教育庁文化財保護課

第60図　実施設計図３

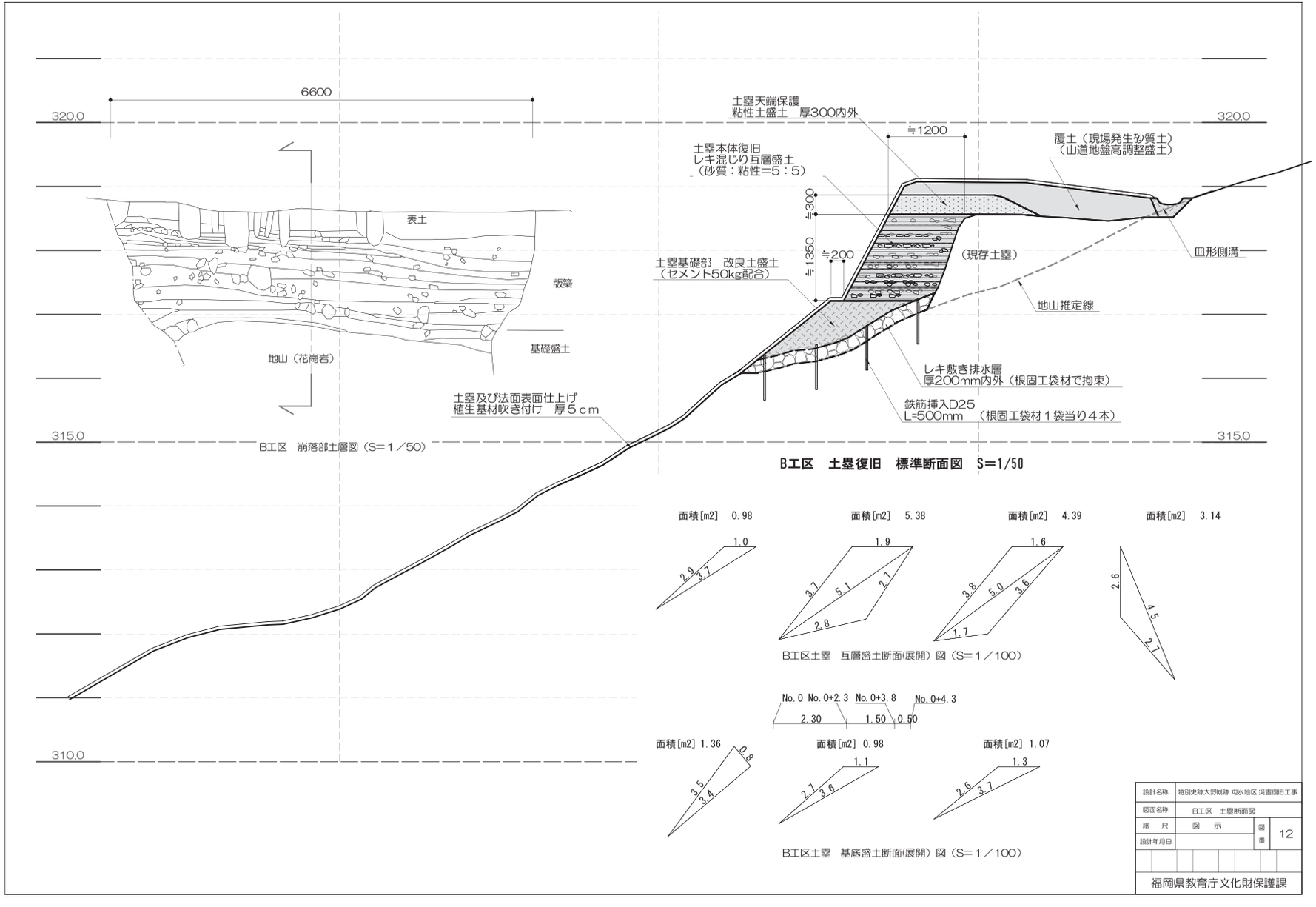


F区崩落部土層図
保護盛土残存部分
版築露出部分
表土等
樹根
版築
基礎盛土
NO.0
NO.0+1.0
NO.0+5.4
NO.0+9.5
NO.0+12.3
NO.0+16.6
15000
7500
3500
6000
5500
4500
3000
9500
A
B
C
D
No.0+1.0
No.0+5.4
No.0+9.5
No.0+12.3
No.0+16.6
福岡県教育庁文化財保護課
F工区 土塁断面図2
10

第61図　実施設計図４

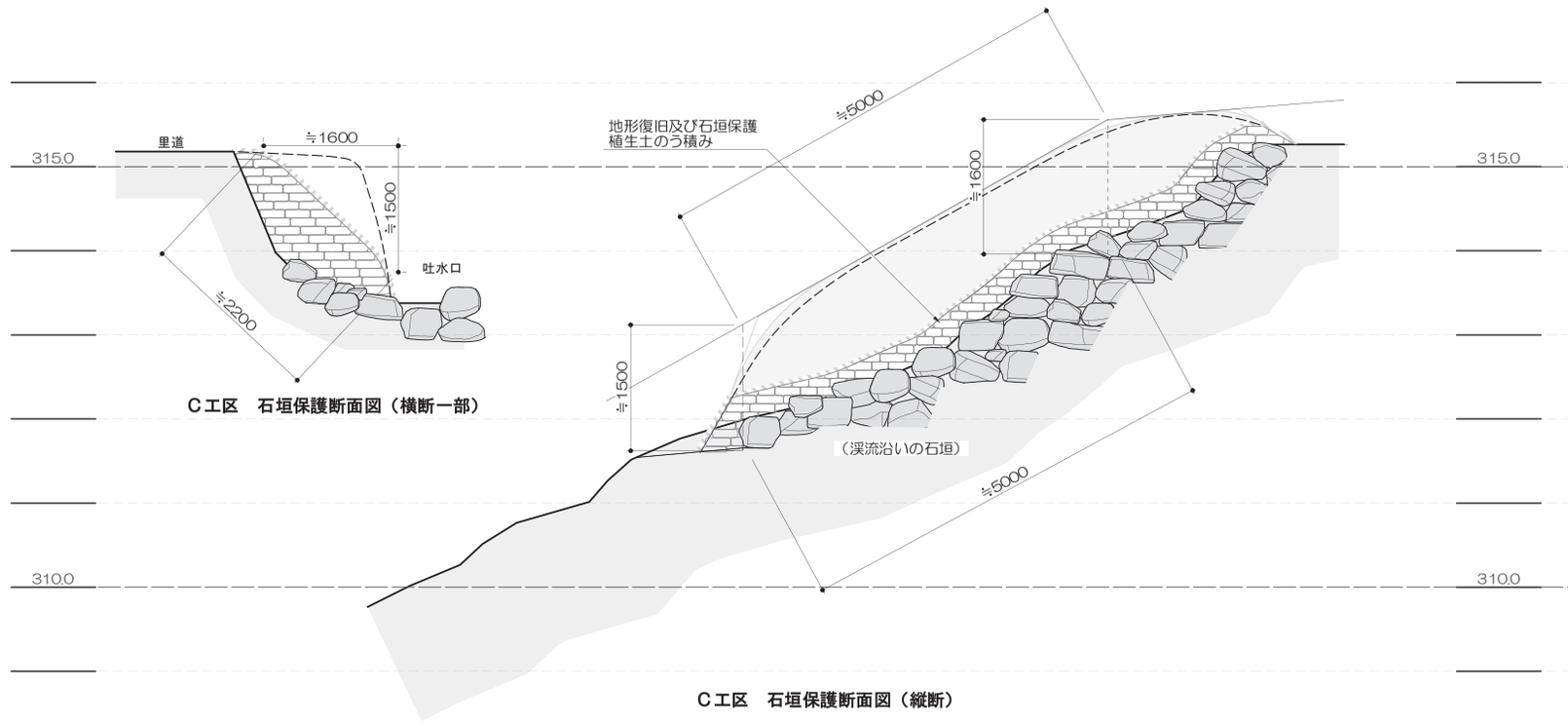

特別史跡大野城跡 屯水地区 B工区・C工区平面図
植生基材吹付 厚5cm
(95.0m²)
再生ﾎﾟﾘｴｽﾃﾙ繊維
根固工袋材（1袋）
植生土のう積み
（表面積：7.56m²）
（体 積：2.26m³）
植生土のう積み
（表面積：13.75m²）
（体 積：4.12m³）
植生土のう積み
（表面積：11.0m²）
（体 積：3.30m³）
土のう積み（8m³）
土のう積み（6m³）
C工区
崩壊部
C工区
石垣部
B工区
土塁基礎部盛土
土塁本体復旧盛土
土塁天端保護盛土
覆土
土塁
0
5m
設計名称
特別史跡大野城跡 屯水地区 災害復旧工事
図面名称
B工区・C工区平面図
縮 尺
S=1：100
図番
11
設計年月日
福岡県教育庁文化財保護課

第62図　実施設計図5



設計名称	特別史跡大野城跡 屯水地区 災害復旧工事
図面名称	B工区　土塁断面図
縮　尺	図　示
設計年月日	
図番	12

福岡県教育庁文化財保護課



C工区　石垣保護断面図（横断一部）

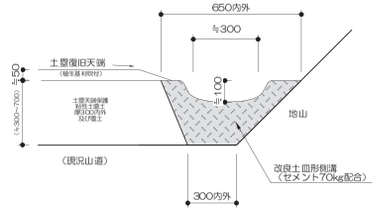
C工区　石垣保護断面図（縦断）

設計名称	特別史跡大野城跡 屯水地区 災害復旧工事
図面名称	C工区　詳細図
縮　尺	図　示
図番	13
設計年月日	

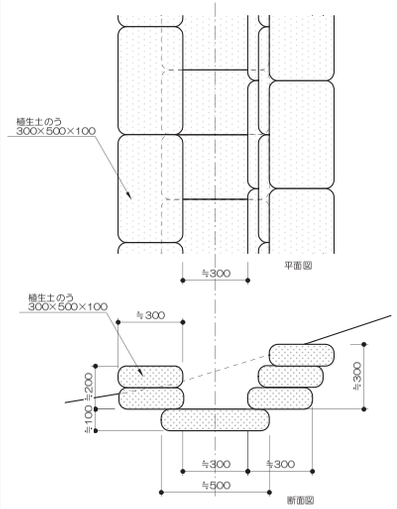
福岡県教育庁文化財保護課

第64図　実施設計図7

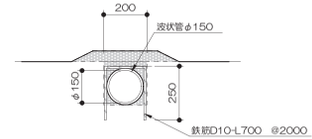
改良土皿形側溝　標準断面図



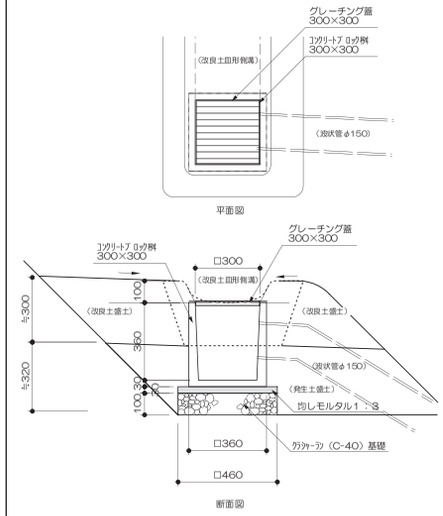
植生土のう側溝　標準図



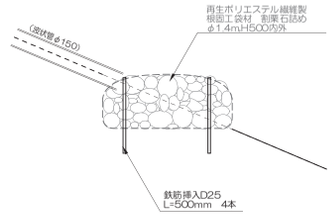
排水管（波状管φ150）　標準断面図



集水桝　詳細図



根固工袋材　断面図



設計名称	特別史跡大野城跡 屯水地区 災害復旧工事
図面名称	排水　詳細図
縮　尺	図　示
設計年月日	
図番	15

福岡県教育庁文化財保護課

第65図　実施設計図８

８－８　災害復旧工事

（１）準備工・仮設工

屯水地区は北の音楽堂と南の毘沙門天を繋ぐ登山道の中間に位置する。登山客の往来も比較的多く、工事の実施にあたっては、この登山道と重機が行き来する仮設道が重複することなる。これらの理由から準備工として、工事中の登山客に対する安全性を確保するため、復旧工事対象地の北端と南端の山道上に、工事期間中の協力と注意を喚起する工事看板を設置した。また、仮設路の経路上にある支障木を所有者の許可を経て伐採した。杉28本、檜12本である。

本体工事を行う場所は土塁石垣上に三ヶ所あり、作業の効率化と安全性の確保、遺構と地形の保護するため、林道から事業地北端にあるＦ工区まで盛土による仮設路を構築し連絡することになった。事業対象地は複数の尾根と谷からなり、一様な断面構造の仮設路では変化する地形に対応できないことから、普通土嚢（仮設路①⑤）と大型土嚢（仮設路②③④）の組み合わせた二つ断面構造を有する指定仮設路を準備した。仮設路の幅は3.5mから４m、高さは一様ではないが0.3mから1.8m、総延長は林道入口からＦ工区南端まで193mあり、そのうち大型土嚢を使用した仮設路は181m、普通土嚢を使用したものは12mほどである。特に大型土嚢は地形の起伏に合わせ、片側だけに１袋または２袋使用する場合や、両側に必要なだけの数を使用する場合など様々である。谷と交差する部分には、渓流から流れてくる水を抜くために、径30㎝の波状管を最下層に埋設し降雨による路体の流出を防止した。なお、仮設路の撤去はＦ工区の完成を待ってＣ工区、Ｂ工区と順に取り外しを行い、真砂土による盛土を機械人力併用により旧表土が見えるまで丁寧に鋤き取っていった。



仮設路の施工

（２）本体工（Ｆ工区）：板柵工

事業地南端にあるＦ工区では土塁の崩壊のみならず、土塁直下の斜面から林道にかけ、表層崩壊が原因の小規模な土石流が発生していた。その結果、谷底は洗われて植性が失われ風化花崗岩と粘性土からなる地山が露出していた。土塁の足元部分がさらに崩れると、連動して土塁本体の崩壊に繋がることから、当該部分の保全が急務の課題となった。被災後の現地調査では若干の湧水が谷芯に認められたため、単なる法面緑化だけでは表層崩壊の再発が懸念された。そこで、降雨に伴う地形の侵食と新たな崩壊を防止することを目的に板柵を階段状に設置することにした。板柵に使用した松杭の径は12㎝、長さ1.8m、これを１m間隔で打ち込み、厚さ３㎝の松板を４段打ち付けて土留めをつくり、背面に吸い出し防止材を貼り付け、内部を現地発生土で充填した。この構造を有する板柵を流路を挟んで南北に、地形に状態に合わせ約２mから５mの幅を持たせながら、それぞれ８段づつ設置した。また、効率的な排水を目的に全体として谷中心部に向け水勾配を付け、植生土嚢段積による流路に水が集まるように調整を図った。板柵内部の盛土の流出防止には植生基材を用いた。板柵の総延長は50.9mある。

（3）本体工（Ｆ工区）：土塁復旧工

土塁の復旧工事は発掘調査によって発生した排土の処分と基礎を設置する部分の表土剥ぎから始めた。黒色化した表土を鋤き取ったところ、黄褐色の粘性土が確認された。水分を多く含むこの土は土塁直下の谷に広く分布する。ちょうどこの部分に土塁の基礎が据わるため、斜面に墨出を行った後、地山の段切に取りかかった。むやみやたらな掘削は避けるべきであるが、基礎の据わりを確保するため、人力掘削により幅80㎝、高さ40㎝ほどの段切りを付け、底面を水平に整形した。なお、この段切りを作る際、30㎝ほど掘り下げたところ、黄褐色粘性土の下に赤茶けた同性質の粘性土が広がる状況が観察された。土塁基礎は本体の支持を確実にする必要があるため、真砂土１㎥に50kgのセメントを加えた改良土を使用することにした。セメントと真砂土の混合を確実にすべく機械ミキサーを使用し、一定時間撹拌した。設計上は30㎝撒きだしであったが、現場の判断で、より精度の高い施工を行うことを目的に10㎝撒きだしと転圧を繰り返し実施することになった。基礎の高さは中央で約1.8ｍある。基礎が固まるのを待ち、丁張りを架けることになった。当初の地形と盛土が失われているので、残された地形を指標に仕上げの勾配を決定した。勾配は６分から８分となった。基礎と土塁本体の間に高さ80㎝ほどの基礎盛土を入れた。これは改良土・混合土相互の緩衝を図ることが目的である。

発掘調査によって土塁本体の断面構造は内と外の二層の盛土からなることが分かった。大雨によって崩壊したのは外盛土の部分であったことから、復旧は外盛土のみを対象とすることにした。設計に先立ち現地において密度試験・粒度試験を行い、使用される材料・工法の特定を検討した。試験施工の結果をうけ、粘性土７・真砂土３の配合の混合土を採用することにした。撹拌は別に設けられたストックヤードおいて重機を使用し行い、運搬し現地に撒き出すという工程とした。撒き出し厚は20㎝、仕上げは14㎝を目標にし、密度は1.9前後になるように規定した。撹拌･撒きだし･転圧の作業を繰り返し約３ｍの高さまで外盛土を復旧した。

外盛土の復旧を終え、土塁天端に防水を目的とした粘性土の層を貼り付けた。厚さは約30㎝ほどあるが、内部への水の侵入を防止する役割があることから、やや広めに施工した。

（4）本体工（Ｆ工区、Ｂ工区）：排水工

１）皿形側溝

土塁本体の復旧を行った箇所については、表面流による土塁法面の侵食を防止するため土塁内側に向けて水勾配をとっている。この天端の水勾配に沿って雨水が集まるため、皿形側溝を介し場外へ排水する計画にした。土塁復旧工事の最終段階で皿形側溝の設置に着手した。

配合に伴う計量を行ったのち、機械式ミキサーで一定時間撹拌した。撹拌後、施工時に組み立てられた型枠に改良土を充填し、計画された溝の形を人力でかたち作り、断面をかたどった型板で断面形状の確認をした。監督員による検査を経た後、角棒で表面を叩き締めた。これを幾度となく繰り返し、皿形側溝の設置を行った。特にＢ工区がある土塁は後背地を伴い、降雨時には小さな谷をつたい水が流れ込んでくるため、土塁天端山側の皿形側溝は承水路の役割も兼ねている。改良土は真砂土１㎥に50kgのセメントを加えている。Ｆ工区延長29m、Ｂ工区15m、総延長44ｍを測る。

２）土嚢水路工、根固袋工

土嚢水路工、根固袋工ともに皿形側溝から連なる排水路の流末処理に伴う工事で、土嚢水路工は

Ｂ工区からの排水を渓流に繋ぐ役割を担っている。地盤を人力で素堀した後、レベルで水勾配を確認、設定された法線に沿って植生土嚢を積み上げる単純な構造をなす。側溝底板は小口積で袖は側面積とし谷側は２段、山側は３段積んでいる。Ｆ工区の根固袋工は排水管とセットで皿形側溝で集水した水を集水桝を介し効率良く、隣接する谷に流す役割を担っている。根固袋工には拳大の栗石を0.5㎥ほど袋に詰めて流末に設置した。土嚢水路の長さは17m、排水管の長さは８ｍある。

（５）本体工（Ｂ工区）：土塁復旧工

Ｂ工区は土塁が幅５ｍにわたり小規模崩壊を起こしていた。調査の結果、土塁は風化花崗岩の上に構築され、最下層は栗石が敷き並べたような状態に置かれており、中上層部の盛土内部には拳大ほどの礫が混ざるあまり例を見ない断面構造をなしていることが観察できた。

復旧工事は岩盤上部、土塁最下層となる礫の排水層をつくるところから着手した。礫層の厚さは20㎝ほど確保するが、岩盤が傾斜しているため、沢から拾い集めた石を予め現地に広げておいた根固袋の中に詰め、ばらけないよう袋で拘束した。このままでは岩盤と根固袋との一体性の薄さが懸念されたこともあり、ハンドハンマで径25㎜の異形鉄筋を20㎝ほど岩盤に打ち込み袋を固定することにした。次に復旧断面の指標を得るべく丁張りを行ったが、復元された断面形状からは、既に流失してしまった基底部の処理が課題となった。基底部は上部に載る土塁の荷重をしっかりと受け止め支持する必要があるため、真砂土１㎥にセメント50kgを混ぜた改良土を使用することにした。改良土を打設し硬化するのを待った後、土塁本体の施工に着手した。土塁本体は先行して実施した試験施工の結果を受け、真砂土と粘性土の配合が５：５のものを現地でバックホウ撹拌し、厚さ20㎝に播きだし敷き均した後、人力転圧を行った。次に沢から拾い上げた礫を並べ、再び20㎝の混合土を播きだし転圧するという作業を交互に繰り返した。使用した土について、含水比が適切になるよう自然乾燥による抜気処理を行った。盛土の高さは1.35mほどあり、その上部に止水を目的とした粘性土層を厚さ30㎝に仕上がるように施工した。さらに水勾配を付けるため、天端に盛土をし側溝へ水が集まるようにした。


盛土下層部の施工

（６）本体工（Ｆ工区、Ｂ工区）：法面保護工、植生基材吹き付け

土塁の復旧が完了したＦ工区、Ｂ工区を対象に植生基材吹付を行った。植生による法面保護については、複数の工種が存在するが、植生基材吹付を選定した理由として、復旧した土塁を雨水や流水による侵食から守ること、土塁の修景と共に一次植生を確保し、樹木の生育に必要な最低限の環境を確保することがあげられる。

作業は既に法面整形が完了していることもあり、ラス（亜鉛メッキ製菱形金網）貼から着手した。復旧が完了した土塁にラスを置き、ラス相互のかぶり10㎝以上を確保しながら丁寧に重ね貼り行った。標準的な使用では径16㎜長さ400㎜の金属製アンカーを30本／100㎡、径９㎜長さ200㎜の金属製アンカーを150本／100㎡するが、Ｆ工区の復旧した土塁は法長が５ｍ以上あり、勾配が急なた

めこれに800㎜のアンカーを１本／㎡加味した。

法面にラスを固定した後、吹き付け厚５㎝用のスペーサーを土と金網との間に噛ませ、所定の吹付厚を確保した。吹付材のうち、基盤材にはバーク1000㍑／㎥を使用、この基材に肥料として速効性のある高度化成肥料4.0kg／㎥、緩効性肥料4.0kg／㎥を撹拌した。基材を固める接合剤を4.0kg／㎥を使用した。植生用の種子のうちＦ工区については、夏場の日照りと乾燥に強い品種を選定し、Ｂ工区については、日陰となるため日照不足に強い品種を選び、それぞれの生育環境の違いに配慮した内容とした。施工面積はＦ工区で340㎡、Ｂ工区で95㎡を測る。



植生基材圧送用機械

（7）本体工（C工区）：石垣保護工

大野城の城壁を構成する土塁が渓流と交差する場所では石垣が構築されている。これは太宰府口城門や大石垣などで一般的に見られる光景であるが、屯水も例外ではなく、南北の土塁と尾根に挟まれ渓流が形成する部分には石垣が構築されている。ただ、石垣を流れる沢の途中に吐水口を有する点は他と異なり特徴的である。被災前の状況から判断すると、もともと石垣の表の部分の大半は失われ、裏込がかろうじて構造をなし、堆積した表土ともに保存されていたようである。先の豪雨による濁流が堆積していた表土の大半を洗い流し、石垣の構造を露出させた結果、残された石垣が構造的に不安定な状態となっていた。濁流が再発すれば、石垣が崩壊し石材が流出する危険性が懸念されたため、保全のための措置を講ずることとなった。先述のように屯水の石垣はもともと完形を留めておらず、旧来の姿を特定できる史料や証拠も残されていないことと、調査を実施しても当初の構造・規模を特定できる成果が得られないとの判断に立ち、復元を行わず、石垣が現状より崩壊しないような方法を採用することにした。

谷という立地条件から現場は水の影響を受けやすく、これと併せて岩盤から石垣頂部まで高さが３m以上にもなるという制約があるため、盛土による保護を避け、土嚢を多段積に使用することになった。石垣の復元は行わないが、土嚢積の外観を土塁の横断・縦断の形状に合わせるべく、二方向に丁張を架けて積むべき指標を定めた。土嚢積断面は二層構造とし、内部を普通土嚢、外部となる表面には修景の観点から植生土嚢を使用することにした。また、現地は谷間に立地するため日中でも薄暗く、植物の生育に支障が生じることは容易に想定されたので、植生土嚢に使用する土壌には、真砂土15㍑あたりに植生基材（バーク堆肥）を0.76kgを入れ、肥料（博多のびのび）0.61kgを加え撹拌したものを使用し、種の発芽した後の植物生育を促すことにした。土嚢による石垣保護にかかる施工面積は約32.3㎡を測る。



土のう段積

屯水地区災害復旧工事写真１



①Ｆ工区：着工前



②Ｆ工区土塁復旧工：土塁直下堆積土掘削



③Ｆ工区土塁復旧工：改良土基底部段切



④Ｆ工区土塁復旧工：改良土



⑤Ｆ工区土塁復旧工：土塁基礎盛土



⑥Ｆ工区土塁復旧工：外盛土（下層）



⑦Ｆ工区土塁復旧工：外盛土（上層）



⑧Ｆ工区土塁復旧工：天端盛土表土掘削

屯水地区災害復旧工事写真２



⑨Ｆ工区土塁復旧工：天端盛土



⑩Ｆ工区土塁復旧工：土塁盛土の復旧



⑪Ｆ工区土塁復旧工：排水路改良土打設



⑫Ｆ工区土塁法面保護工：板柵工



⑬Ｆ工区土塁法面保護工：板柵土のう水路



⑭Ｆ工区土塁法面保護工：竣工



①Ｃ工区石垣保全工：着工前



②Ｃ工区石垣保全工：土のう段積

屯水地区災害復旧工事写真３



③Ｃ工区石垣保全工：吐水部土のう積



③Ｂ工区土塁復旧工：改良土の打設



④Ｃ工区石垣保全工：竣工



④Ｂ工区土塁復旧工：盛土内部の栗石敷設



①Ｂ工区土塁復旧工：着工前



⑤Ｂ工区土塁復旧工：土のう排水路



②Ｂ工区土塁復旧工：改良土下栗石の敷設



⑥Ｂ工区土塁復旧工：竣工

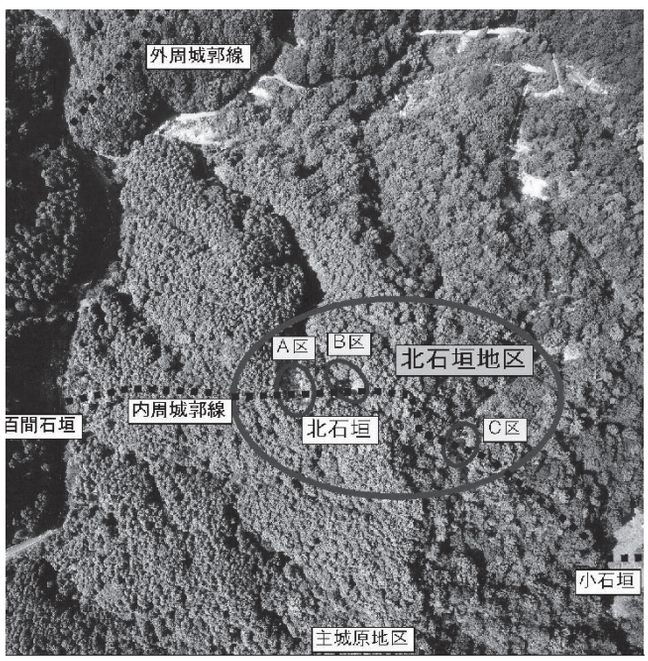
第９節　北石垣地区

９－１　事業地の概要

北石垣は、北から概観すると「W型」の地形となる北方内周土塁の中心部に位置する防衛網のひとつであり、主城原建物群が遺存する掌状台地北面に発達した谷の源頭部を塞ぐように築かれた石垣遺構である。この石垣は、他と同様に谷部に築かれているものの、百間石垣、大石垣、小石垣、水ノ手口石塁に共通する事項、つまり渓流を流下させながら城壁を築くという機能を有していない点で、その性格が他地区と区別される可能性を秘めている。

この石垣は、昭和47年豪雨の際に大きく崩壊し、それに伴って九州歴史資料館が昭和54年に発掘調査を実施している。残否確認のための調査であったことから、遺構の全容解明までは至っておらず、中間部に20m程度の石垣のない区間を挟んだ総延長50m程の石垣であり、大部分は崩壊しているものの、東側には崩壊を起こしていない高さ４m弱の石垣が残されていることなどが報告されていた。

今回の事業地である北石垣地区とは、一般に北石垣と定義された総延長約50m区間とその東隣谷頭の崩壊部を合わせた総称である。東隣の谷頭は、被災後の現地踏査の際に崩壊面から石垣のような遺構が表出していたことから、石垣遺構の可能性があるとされた箇所である。本事業では、北石垣と定義されていた石垣遺構の西側崩壊部をＡ区、東側崩壊部をＢ区、東隣谷の崩壊部をＣ区と名付けている。



第66図　北石垣地区（上側が北）


昭和54年確認調査時のＡ区


昭和54年確認調査時のＢ区

９－２　被災状況

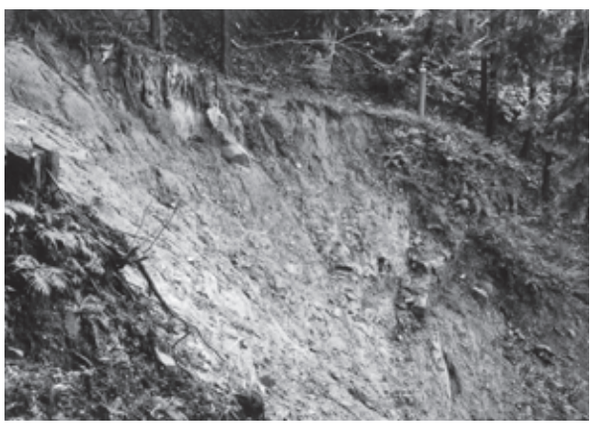
（１）被災状況

平成15年度の豪雨により被災した箇所は、従来から北石垣と呼ばれてきた谷頭部における２箇所（Ａ区とＢ区）と、東隣の谷頭部１箇所（Ｃ区）を合わせた３箇所であった。崩壊幅はおよそ、Ａ区14m、Ｂ区13m、Ｃ区17mであるが、Ａ区とＢ区の崩壊は合流して、Ｃ区は単独で土石流へと変化しており、200 ～ 300m程下った渓岸に捕捉されたものと思われる。

これらの被害により昭和54年に残存が確認されていた石垣や背面の土塁など多くの遺構が流失し、全体として壊滅的な被害となった。また、崩壊箇所は、その後の降雨などにより浸食や劣化が徐々に進んでおり、これ以上の毀損を避ける上からも、早急な対策が必要であった。



Ａ区の被災状況



Ｂ区の被災状況



Ｃ区の被災状況



Ａ区とＢ区の鳥瞰写真（発掘調査時）

（２）崩壊原因の推定

Ａ～Ｂ区の崩壊は、背面を含む石垣あるいは石垣基礎部分の不安定化に起因している。北石垣は、昭和47年豪雨の際に遺構の多くを失っているため、築石の欠損による構造自体の弱体化が崩壊を引き起こした主な素因と考えられる。また、Ｃ区については、地下水位上昇に伴う土塊の強度低下と、脚部における湧水の両者が表土を不安定化させたために崩壊が発生した、という水文地質的な理由と判断している。

９－３　事業計画

北石垣地区の災害復旧事業は、当初、平成18年度に地形実測と発掘調査、平成19年度に実施設計と復旧工事を行うものでった。しかし、平成18年度の発掘調査結果（後述）により復旧範囲が拡大したことを受けて、発掘調査を平成19年度まで、復旧工事を平成20年度まで延長し、最終的に下記のような工程へ変更になった。

なお、平成18年度の工事は、発掘調査作業者の安全確保を目的とした足場仮設工事である。

第24表　北石垣地区災害復旧事業計画

項　目	平成 18 年度	平成 19 年度	平成 20 年度	備　考
地形実測	═══			地形測量（航空測量）は主城原地区と同時に発注。発掘調査後の地形ならびに石垣図化は別途実施。
文化財調査	═══	═══		H18 にＡ～Ｃ区の発掘調査を行い、H19 はＡ区において追加調査を実施した。
設計		═══	═══	復旧工事に対応して設計監理を H19 と H20 に発注。
復旧工事	═══	═══	═══	H18 はＡ区とＢ区の足場仮設工事、H19 ～ 20 がＡ～Ｃ区の復旧工事。

事業については、以下の担当者ならびに測量・設計・施工業者を通じて行われた。

事業総括：入佐友一郎（文化財保護課）

発掘調査：小澤佳憲（文化財保護課）

地形実測：アジア航測㈱・㈱埋蔵文化財サポートシステム

設計監理：㈱スリーエヌ技術コンサルタント

足場仮設工事：㈱宮原土木建設

復旧工事：㈱宮原土木建設

※　設計監理と復旧工事は2ヵ年とも同じ業者であった。

９－４　地形実測と発掘調査

（1）地形実測

災害復旧事業の実施に先立ち、測量基準点の設置と発掘調査、実施設計を行う上で必要な精度を有する地形図（１／200）の作成が必要となった。このため、４級基準点２点（No.17 ～ 18）を現地に設置後、航空測量と現地補備測量を併用した地形実測を行った。図化対象面積は主城原地区と合わせて95,000㎡であり、作業期間は平成18年７月から11月までの５ヶ月間を要した。

遺構の枢要な要素である北石垣においては、発掘調査後の詳細地形図と石垣の立面図が不可欠であったため、発掘調査完了と同時に別途実測作業を行い、地形実測の図化精度を向上させた。この作業には、平成18年12月から平成19年３月までの４ヶ月間を要した。

（2）発掘調査

復旧工事計画策定の基礎資料を得るために、主にA～C区の３箇所において平成18年度から２ヶ年にわたる発掘調査が実施された。なお、平成19年度の調査は、設計段階になってA区の上下段遺構についてさらなる詳細調査が必要となったことを受けて、急遽実施したものである。

発掘調査結果は、第Ⅳ章において詳説しているため、ここでは復旧方針ならびに計画策定に用いた発掘調査結果を概説することにとどめる。

【北石垣全体に関して】

A区とB区の中間部下方において、土中から石垣遺構が検出されたため、北石垣の城壁が少なくとも二段以上を有しており、かつ、昭和54年に北石垣と定義づけられた約50m間が連続した遺構であることが判明した。ただし、中間部の上段城壁は被災を免れた部分であるため未調査である。

【A区上段に関して】

A区の上段遺構は、昭和47年豪雨、あるいはそれ以前に西端部約1.5mを除いた大部分（約10m間）の石垣が失われており、今回の豪雨により、残されていた石垣背面の土塁までもが流失したと思われていた。しかし、発掘調査の結果、土中から石垣の基礎部と東側の石垣端部が新たに検出され、往時の形状および構造の想定が可能となった。

【A区下段に関して】

今回新たに確認された中間部下段石垣の西側延長上を調査した結果、A区の城壁にも下段の遺構が確認され、A区の城壁も２段以上の構造であることが確認された。また、中間部下段から連続した遺構であること、ならびに、A区の下段遺構には築石と思われる石材が散在していたことから、当初は下段も上段と同じく版築状盛土の前面に石垣を配した遺構と想定されたが、平成19年度の追加調査によりA区の下段遺構は、石垣ではなく土塁遺構であることが判明した。なお、散在した石材は、版築状盛土の親柱を固定するために設置された石材という結論になった。

【B区上段に関して】

B区の遺構は、昭和47年豪雨の際に大きく毀損したものの、西側には高さを２m程に減じて延長10m程度の石垣が残され、東側の一部において高さ４m弱程の石垣が残されていた。しかし、今回の豪雨により、両端を除いたすべての築石ならびに背面部の多くが流失したことを確認した。

【B区下段に関して】

昭和54年の調査により記録されていた石垣の多くがB区上段の城壁に比定されたため、下段遺構の存在を想定して調査を試みたが、下段の遺構は全く残っておらず、岩盤の切り込み痕などから間接的に下段城壁の存在を想定するにとどまった。

【C区に関して】

当初、新たなる石垣遺構と思われていた北石垣東隣のC区からは、石垣遺構ではなく城門とその関連遺構が検出された。また、城門に近接する土塁中からは、およそ等間隔に並んだ親柱痕や石組みの水門１基が検出された。



上下段の石垣（中間部下段石垣の検出）



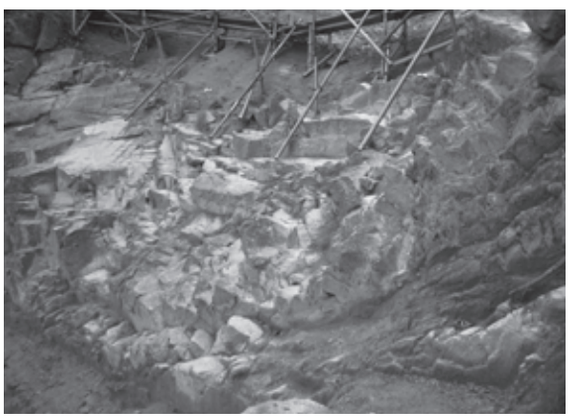
A区上段の遺構検出状況



A区下段の版築状盛土と柱固定用石材



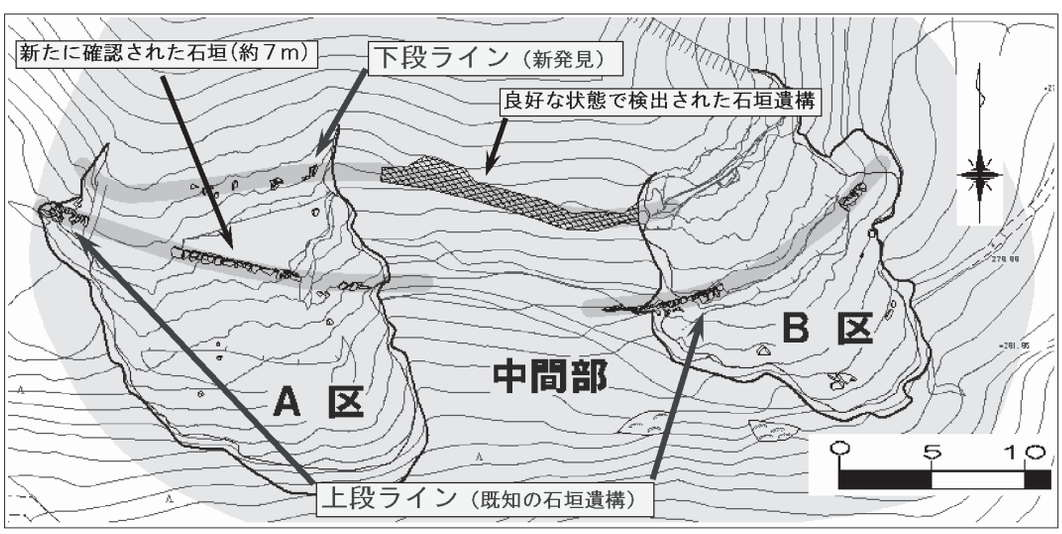
B区上段の残存状況



B区下段の岩盤切込み痕



C区における城門とその関連遺構



第67図　北石垣（A～B区、中間部）における発掘調査結果図

９－５　復旧方針

北石垣の遺構は、昭和47年ならびに平成15年と度重なる豪雨被害によりその大半を失っており、被災後の状況では本来の姿ならびに北石垣が有していた本質的価値を知ることは到底できない。また、豪雨被害の間隔が約30年と短いことは、この場所が地形的弱所であり、今後も被災する可能性が極めて高いということを暗に示している。

これらを鑑みて今回の復旧では、残された遺構を確実に保存するだけでなく、被災前の状態への復旧を通じて、元来この遺構が有していた本質的価値、さらには歴史的対話の場の回復を目指したい。そこで、本地区の復旧方針を「遺構の確実な保存と北石垣本来の姿が想像できる復旧」と定めて、地区毎に以下のような方針を設定した。

A　区 …… 発掘調査において往時の姿が想定可能であったため、積極的な復旧を行って、遺構本来の姿や本質的価値の顕在化を方針とする。

B　区 …… A区と同様に本来の姿、あるいは被災前の姿に復旧すべきであるが、下段遺構が全く確認できなかったなどの理由により、復旧は行わず現状を確実に保存することを復旧方針とし、将来の発掘調査や環境整備に備える。

C　区 …… 城門とその関連遺構であることは判明したが、災害復旧という事業的制約もあり、復旧するために十分な情報の収集ができなかった。復旧を行うためには、今後のさらなる調査研究を待たなければならないため、C区も復旧は行わず現状を確実に保存して将来の発掘調査や環境整備に備える。

９－６．復旧計画

北石垣の復旧計画は、仮設、A区、B区、C区、中間部という５つに大別され、平成19年度と平成20年度の２ヵ年に分けて策定した。ここでは場所あるいは項目毎に復旧計画を取りまとめて記す。

（１）仮設計画

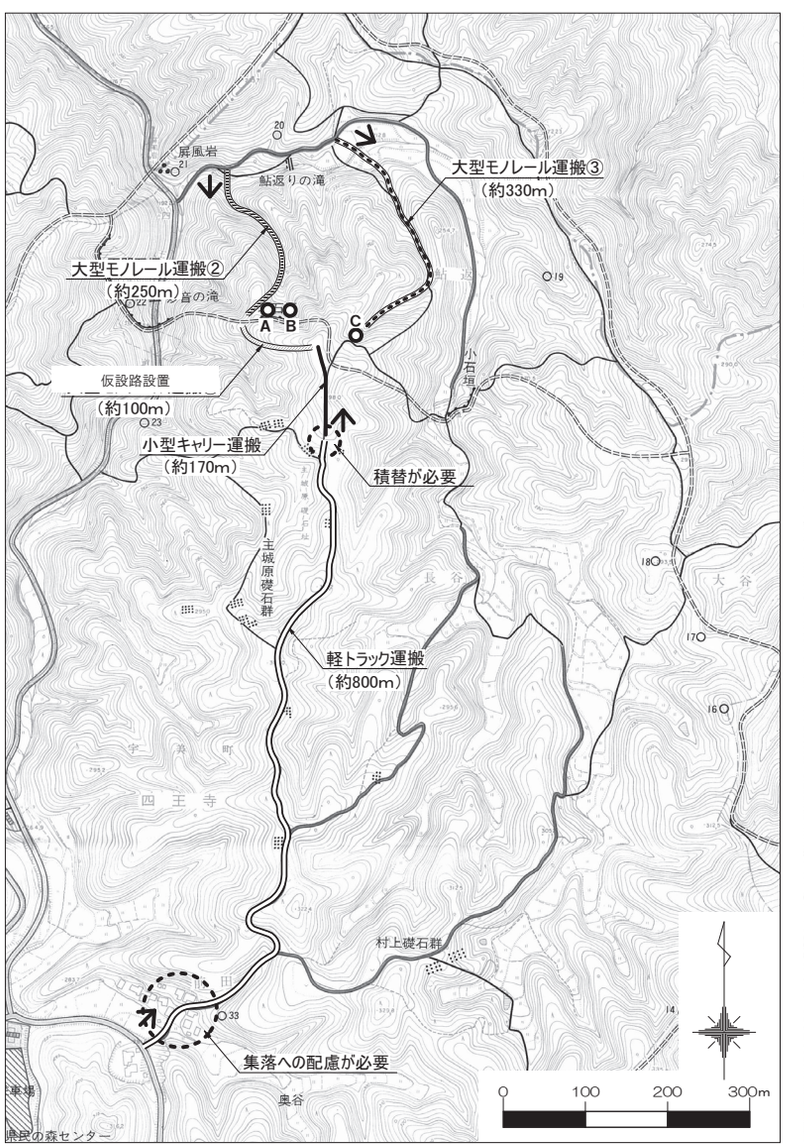
本地区の復旧計画を行うにあたり、先ず検討しなければならなかったのは、「数百kgもある石材や版築用の土あるいは重機などを、本地区までどのように運び込むのか」という問題についてであった。当該地は、標高270m前後であるが、両側に位置する百間石垣や小石垣よりも70m程高く、かつ徒歩以外では到達できないという厳しい条件下にあり、大野城跡の災害復旧事業地の中でも特にアプローチが困難な場所であったためである。

そこで、これまで用いてきた盛土による仮設道路だけでは目的が達成できないと判断し、新しい仮設手段を模索する必要が生じた。そこで、多分野の事業例の中から検討を重ねた結果、林業用の急傾斜地大型モノレールが浮上した。このモノレールは、最大積載重量3,000kg、最大傾斜45°までが運搬可能で通常のモノレールよりも遙かに高い性能を有しており、かつ架設も軽微なために遺構にも優しく人員の運搬も可能という特徴があり、当該地での作業には適切と判断したものである。仮設費用が増大したものの、このモノレールの採用により具体的な仮設計画の策定が可能となった。

モノレールを用いた仮設方法に関しては、現地条件から３案が浮上したため、これらを第25表のように比較検討した。

第25表　仮設方法に関する比較検討結果

第１案 軽トラック運搬　約800m ↓ 小型キャリー運搬　約170m ↓ 大型モノレール運搬①　約100m ↓ A区・B区の復旧（平成19・20年度） C区の復旧（平成20年度）	・運搬距離が長い。 ・一回の運搬量が少ない。 ・積替えが必要。 ・集落への配慮が必要。 ・土砂運搬量が増える。
第２案 大型モノレール運搬②　約250m ↓ A区・B区の復旧（平成19・20年度） 仮設路設置　約100m ↓ C区の復旧（平成20年度）	・渓流や砂防ダムの横断が生じる。 ・急勾配の場所がある。 ・発着スペースが必要である。
第３案 大型モノレール運搬②　約250m ↓ A区・B区の復旧（平成19・20年度） 大型モノレール運搬③　約330m ↓ C区の復旧（平成20年度）	・モノレール総延長が長い。 ・モノレール機材を２倍にするか、設置撤去を２回する必要が発生する。

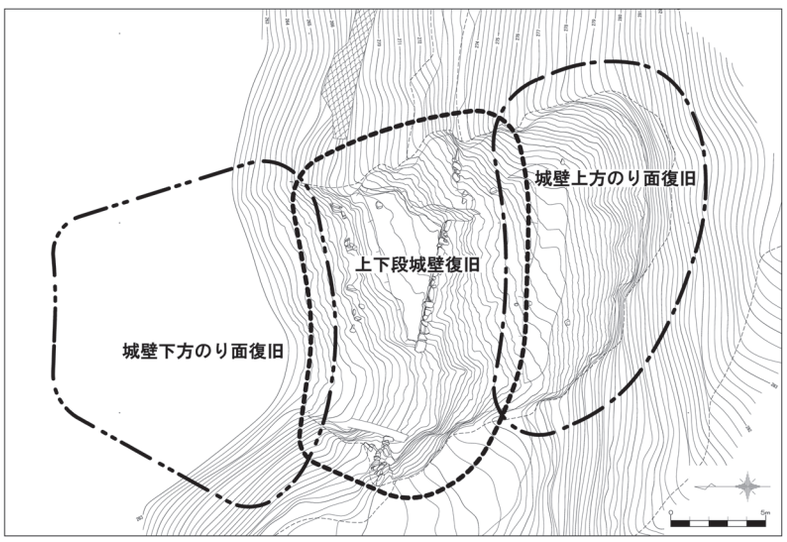


第68図　仮設方法に関する比較検討図

比較検討の結果、集落への配慮と作業性と経済的な観点から、第２案である「大型モノレール＋仮設路設置」の方法により２年間の仮設計画を定めることになった。第２案の場合、モノレールの終起点には荷降ろし用の仮設ヤードが必要となるため、遺構に配慮して盛土によるヤードの設置を計画した。ヤードの面積は、現地の形状から可能な限り最大となるように検討した結果、起点側150㎡、終点側65㎡と算定された。

（２） Ａ区の復旧計画

Ａ区の復旧計画は、大別して、１）上下段城壁における復旧すべき形状（平面・断面的プラン）の特定、２）上下段城壁の復旧（主に内部構造）、３）城壁下方のり面の復旧、４）城壁上方のり面の復旧、５）排水計画に分けられる。ここでは、上記１）から５）の順に復旧計画を記すことにする。



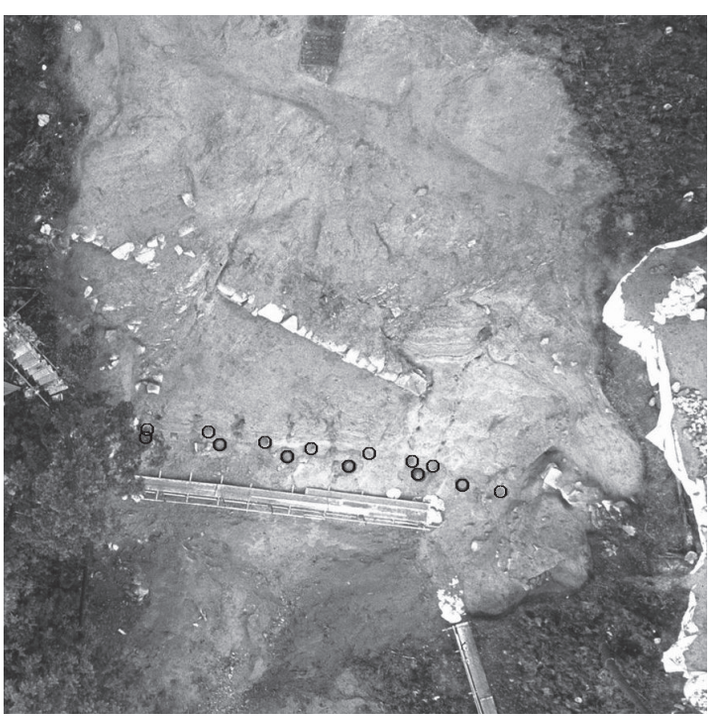
第69図　Ａ区の復旧箇所案内図

１）上下段城壁における復旧形状の特定

①　下段城壁（土塁）

Ａ区の下段城壁は、平成18年度の発掘調査を受けて石垣遺構と考えられていたが、復旧計画策定に伴い新たに追加調査を実施したところ、版築状盛土を行う際に使用したものと考えられる親柱の痕跡が発見され、西端部の精査により石垣が検出されなかったことなどから、土塁遺構であることが判明した箇所である。つまり、Ａ区とＢ区の中間部下段に良好な状態で検出された石垣遺構は、Ａ区に移ると共に終了しており、そこにあった土饅頭状の土塊は土塁の起点だったのである。

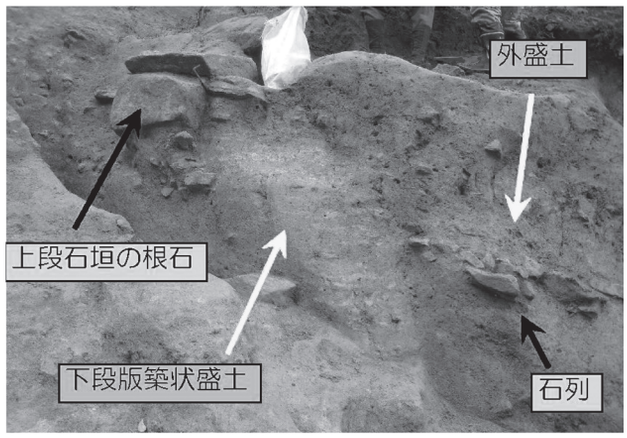
この土塁の復旧想定線は、残された土塁と検出された柱穴の位置によって設定した。また、外盛土を残した西端の土塁遺構から測定した下段城壁の勾配は、1:0.6内外であったため、これを往時の勾配と特定し、設計時の勾配も基本的にこれを踏襲した。



第70図　上段石垣と下段柱穴痕の検出（写真中の○が柱穴痕）



石垣から土塁への変化点
（中間部とA区の境界部）



第71図　外盛土を有する西端部の土塁の状況
（勾配決定根拠）

②　上段城壁（石垣）

A区の上段石垣における残存遺構確認調査の結果、往時の形状をそのまま残していると想定された西端部（高さ約２m、延長約１m）、旧地表面の状況から高さを１m程減じた状態であることが判明した東端部（復元高約2.5m、確認延長約４m）、基礎部分だけが検出された中間部分（高さ約１m、延長約７m）の残存が明らかになり、これらを繋げて延長約18m、高さ1.5m～3.7mという往時の姿の想定が可能となった。

ただし、東端部については復元により発生する現場的不具合を考慮して、検出された高さ（＝往時の高さより１m程減じた高さ）で復元ラインを定めることにした。

また、復元される上端線と下端線の関係から導き出される勾配は場所により異なり、１：0.15～１：0.30となった。勾配が急になるのは石垣高さが低く基礎地盤が礫状岩となる東側であり、緩くなるのは基礎地盤が強風化岩となる西側であった。この関係は力学的に適っており、当時の技術者は基礎地盤の風化状態に応じてその勾配を臨機応変に変化させていたものと捉えらている。



第72図　残存していたA区上段の石垣実測図（図面左側が東、縦横比＝２：１）



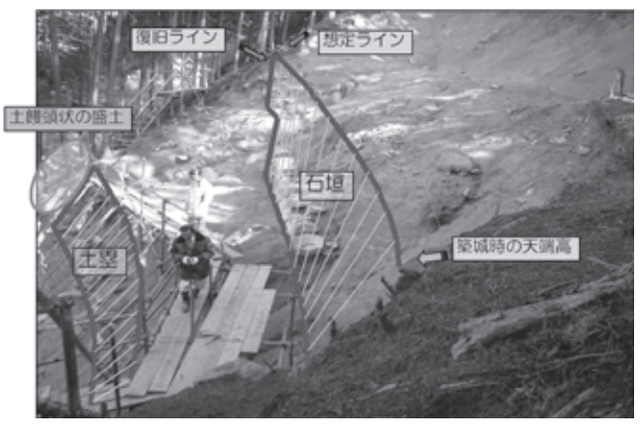
検出された上段石垣（東端部）



検出された上段石垣（中央と西端部）



第73図　東端部の石垣が検出面より１ｍ程高かったことを示す旧地表面の状況



第74図　往時の想定形状と今回計画した復旧形状

２）上下段城壁の復旧計画

Ａ区上下段城壁の復旧計画を①下段城壁と②上段城壁に分けて記す。

①　下段城壁（土塁）

上下段城壁の復旧線が確定したため、復旧すべき具体的な断面構造を検討することになった。

下段城壁は、版築状盛土の表面に外盛土を付加した構造であったため、当初は基本的にこれを踏襲することを考えた。しかし、上段の復旧石垣の基礎地盤として版築状盛土が本当に安定なのかという疑問があり、これについて検討を重ねた結果、石垣の基礎部分に限っては改良土等の堅固な構造物を設けるべきとの結論に至った。

これについては、意見の分かれるところであろうが、最近の降雨強度の増大等を考えると現代工法の採用もやむを得ないと判断した。改良土の採用により、今度は先に述べた版築状盛土＋外盛土という下段盛土の構造を見直す必要が生じた。結果的に復旧すべき版築状盛土の大部分が改良土となり、版築状盛土を行うべき箇所が極めて狭小となったためである。これに関しては、整備指導委員会の指導を受けて、改良土以外の部分は外盛土で統一して盛土を行うことにした。

外盛土の材料は、遺構から採取した土質試料の粒度特性（後述）を参考に決定した。また、外盛土の支持地盤（強風化～礫状花崗岩）の流失に伴い支持地盤の確保が必要となった。

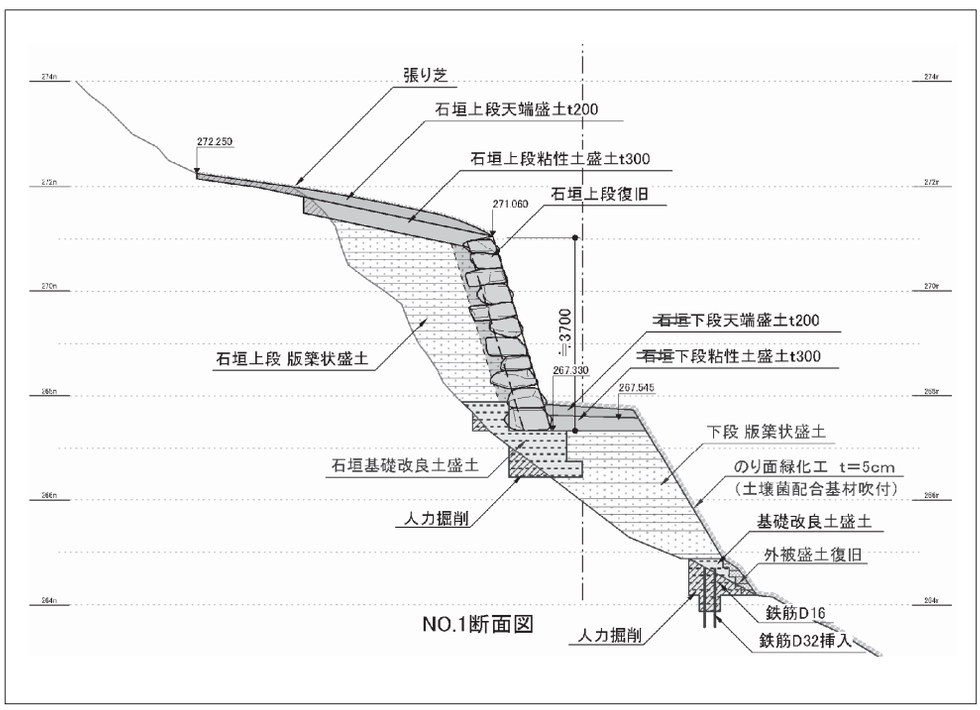
岩盤の復旧についても改良土を用いる計画とした。これは基礎を兼ねたものとし、発掘調査で確認された柱穴ならびにその堀方を避け、下方の岩盤を掘削して設置する計画とした。

復旧土塁の養生として、土塁斜面には植生基材吹付（ｔ＝5cm）を施し、天端には雨水侵入防止対策として平均厚30cm の粘性土を施すことにした。また、粘性土は乾燥してひび割れを発生させるので、その上位には平均厚20cm のマサ土と張芝にてさらなる養生を行うことにした。

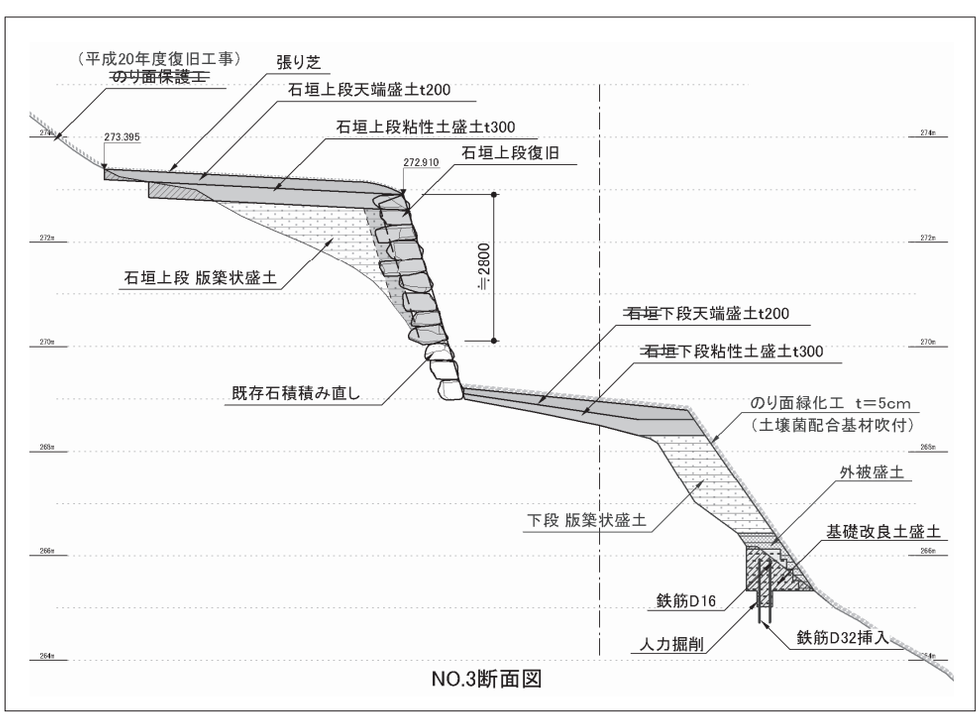
②　上段城壁（石垣）

上段城壁の内、崩壊が発生した箇所は、版築状盛土の表面に石垣を配した部分であり、礫状岩の表面に石垣を配した部分はそのほとんどが残存したと思われる。このため、礫状岩部に残存する石垣で孕みが確認される箇所については解体積み直しを行った上で、版築状盛土の表面に石垣を配する城壁を復旧する計画とした。

復旧版築状盛土の粒度特性は、現地の遺構から採取された試料の粒度試験結果（後述）を基に配合することにし、復旧に用いる石材は、同質の早良型花崗岩でなければならないとの理由で、那珂川町に建設中の五ヶ山ダムで発生した石材を用いることも検討したが、形状的に合致しなかったことや運搬距離が長いことなどの理由から、最終的には指定地内の渓流から転石を選定して調達する運びとなった。なお、上段城壁天端の養生も下段と同様に、平均厚30cmの粘性土、平均厚20cmのマサ土とノシバにて行う計画とした。



第75図　A区上下段石垣の復旧断面形状（西側）



第76図　A区上下段城壁の復旧断面形状（東側）

③　版築状盛土ならびに外盛土の粒度試験結果と復旧する土の考え方

現地の版築状盛土（上段と下段）ならびに外盛土から土質試料を採取して、復旧に用いる土の配合検討を行うための基礎資料を得ることにした。

【試料採取に関して】

目視による版築状盛土の観察結果によると、上段下段とも１層毎に色調が異なっていたことから、各段において連続した７層から、各１試料を採取してその違いを調査することにした。一方、外盛土は互層ではなく同質の材料と判断されたため試料採取は１試料とした。

【粒度試験の結果と考察】

試験結果では、いずれの試料も日本統一土質分類で「細粒分質砂」となり、粒径加積曲線による判定では「粒度分布が良い」とされた。これを土質工学的判断に置き換えると、盛土材として適したものを使用していたということが言える。

また、前面に石垣を配する上段の版築状盛土の細粒分（シルト分＋粘土分）混入率に着目したところ、第77図に示すように互層盛土を示唆する結果が現れた。

これは、下段の試験結果では確認されなかった現象であるため、築造当時、現地で調達された土を可能な限り分別して上段に限って互層盛土を意図的に実施したのか、それとも単一材料を用いていたにも関わらず偶然互層状になったのかは定かでない。しかし、第26表に示したように細粒分混入率の僅かな差でも透水性は大きく異なることから、石垣背面盛土であるが故に特に安定した盛土を築くことを意図して、互層盛土を行った可能性も十分に考えられた。

【復旧に用いる土材の考え方】

上段の版築状盛土を復旧する際には、試験結果を踏襲して粒度分布の異なる互層盛土を配合検討し、下段は外盛土の粒度分布を踏襲すべく配合検討を行うことにした。



上段版築状盛土の状況



上段版築状盛土における試料採取状況



上段における外盛土の状況(中央の三角形部分)

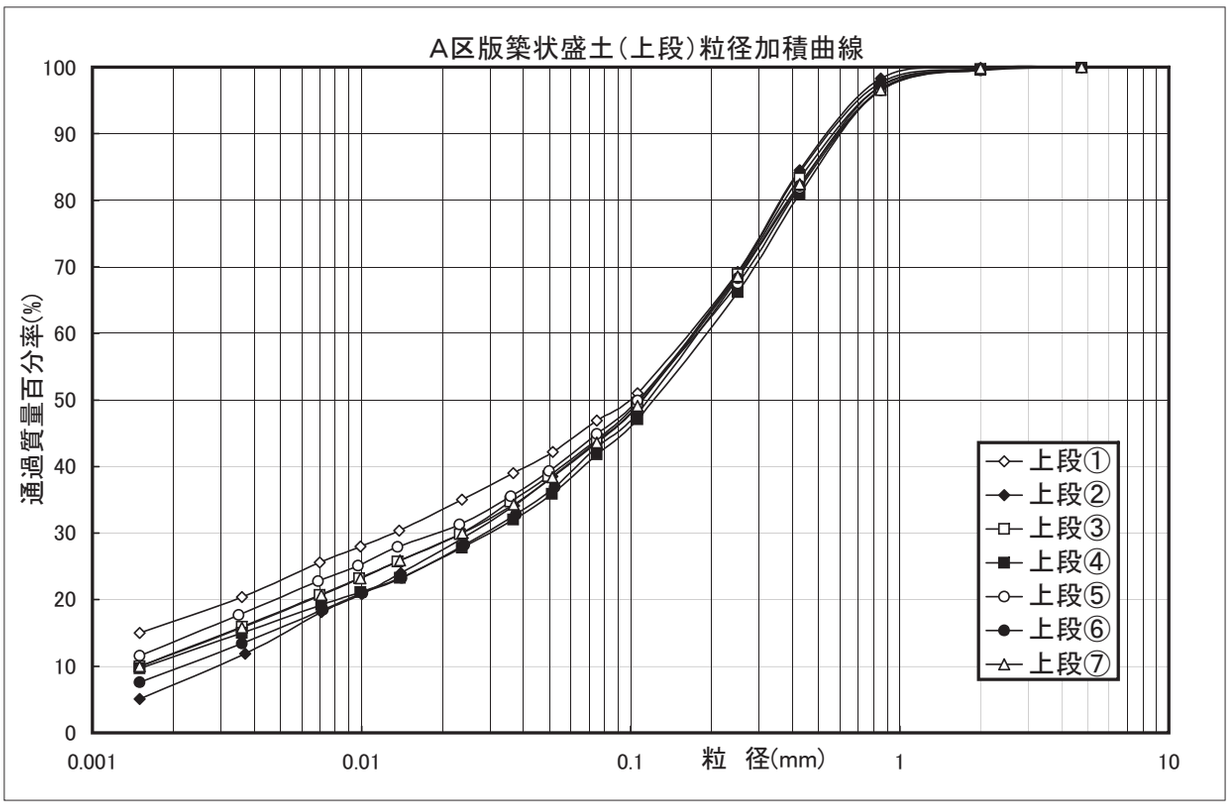


外盛土における試料採取位置

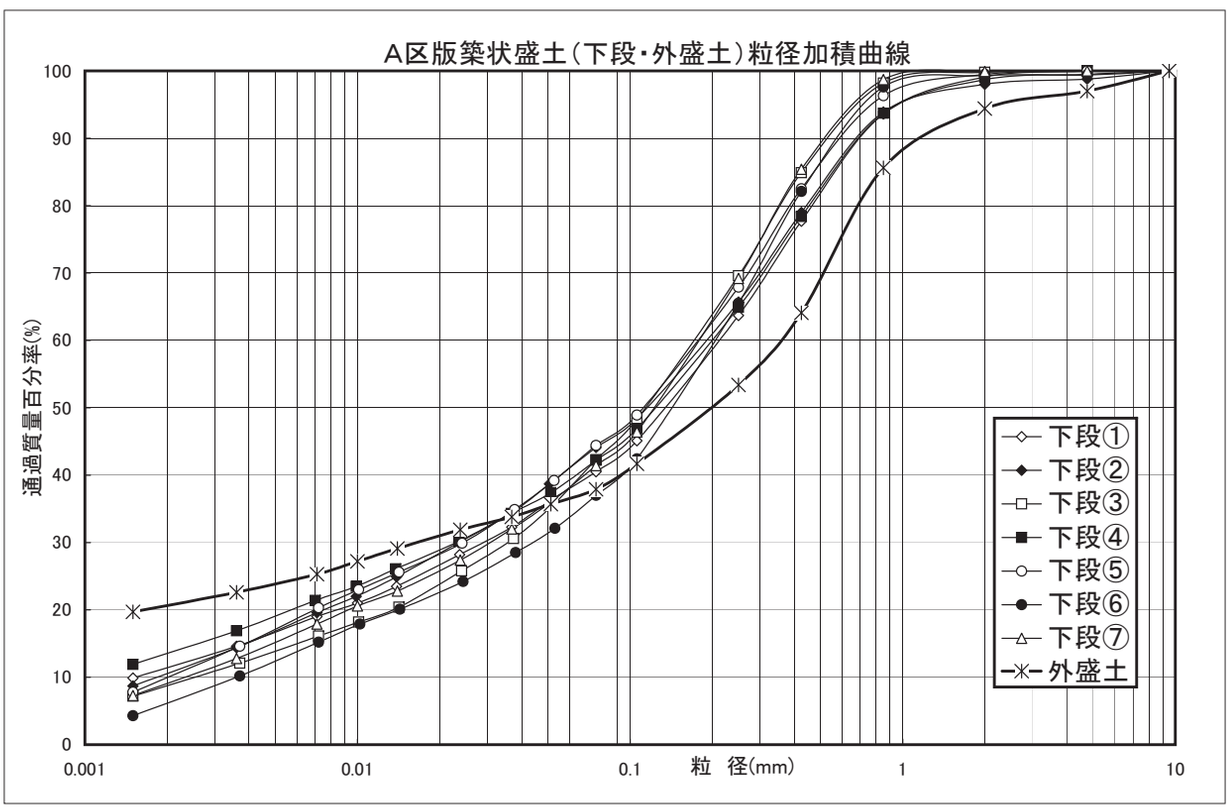
第26表　採取試料の粒度試験結果と推定される透水係数

試料採取位置と番号	土粒子の密度 (g/cm^3)	粒度分析							透水係数推定値 (cm/s)
		礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土分(%)	最大粒径(mm)	均等係数 Uc	地盤材料の分類名	
上段①	2.660	0.3	52.8	23.9	23.0	4.75	—	細粒分質砂	6.47×10^{-7}
上段②	2.668	0.1	56.1	28.9	14.9	4.75	58.87	細粒分質砂	6.39×10^{-6}
上段③	2.658	0.3	55.6	25.8	18.3	4.75	117.00	細粒分質砂	2.82×10^{-6}
上段④	2.672	0.4	57.8	24.7	17.1	4.75	122.94	細粒分質砂	5.02×10^{-6}
上段⑤	2.662	0.3	54.8	24.4	20.5	4.75	—	細粒分質砂	1.37×10^{-6}
上段⑥	2.659	0.5	56.6	27.1	15.8	4.75	79.57	細粒分質砂	5.91×10^{-6}
上段⑦	2.662	0.2	56.2	25.4	18.2	4.75	118.20	細粒分質砂	2.92×10^{-6}
下段①	2.665	1.3	58.2	23.7	16.8	9.50	144.20	細粒分質砂	5.46×10^{-6}
下段②	2.667	2.0	53.9	27.1	17.0	9.50	98.30	細粒分質砂	4.08×10^{-6}
下段③	2.670	0.2	57.5	28.4	13.9	4.75	65.59	細粒分質砂	1.60×10^{-5}
下段④	2.656	0.9	56.9	23.0	19.2	4.75	—	細粒分質砂	2.07×10^{-6}
下段⑤	2.667	0.5	55.1	27.2	17.2	4.75	83.95	細粒分質砂	3.47×10^{-6}
下段⑥	2.667	0.7	62.3	24.5	12.5	9.50	58.31	細粒分質砂	1.77×10^{-5}
下段⑦	2.668	0.1	58.5	26.2	15.2	4.75	74.32	細粒分質砂	6.73×10^{-6}
外盛土	2.640	5.6	56.5	14.1	23.8	9.50	—	礫混じり細粒分質砂	1.47×10^{-7}

※透水係数の算定は、クレーガーらの手法による。



第77図　粒径加積曲線（上段版築状盛土）



第78図　粒径加積曲線（下段版築状盛土と外盛土）

3）城壁下方のり面の復旧

ここでは、上下段城壁の下部崩壊のり面の復旧計画を記す。

この面には、崩壊後の降雨により強風化岩が侵食されて露出した部分と、崩落土あるいは発掘調査による発生土に覆われた部分が混在していた。

そこで、のり面の安定確保、城壁部分からの排水経路確保、復旧後の景観性の向上の３点を目標として計画を策定した。また、急傾斜地であることなどから、人力での土砂の持ち出しが困難であるため、板柵を等間隔に配置しながら、崩落土を敷き均していく方法を計画した。

排水機構としては、なるべく目立たないことを念頭に置いて植生土のう水路を採用することにした。

斜面の養生は、下段城壁（土塁）斜面と同様の植生基材吹付を行うことにした。



計画策定時の城壁下方のり面

4）城壁上方のり面の復旧

城壁上方の崩壊のり面は、西側では１ｍ以内と薄く、東側では数ｍと深い崩壊になっており、特に東側（中間部との境界）では､旧表土を示す黒い線（第73図参照）が確認できていた。そこで、この旧表土を手がかりに可能な限りの地形復旧を行うことになった。地形復旧方法は、工法比較検討（第27表）の結果、後述するＣ区の復旧計画内容も鑑みて、下段城壁で計画した外盛土仕様の土材を用いた人力盛土と植生基材吹付を併用する計画とし、崩壊面である強風化花崗岩と盛土の間には裏面排水材を設置して湧水による滑落対策とした。



城壁上方のり面の復旧に関する検討状況

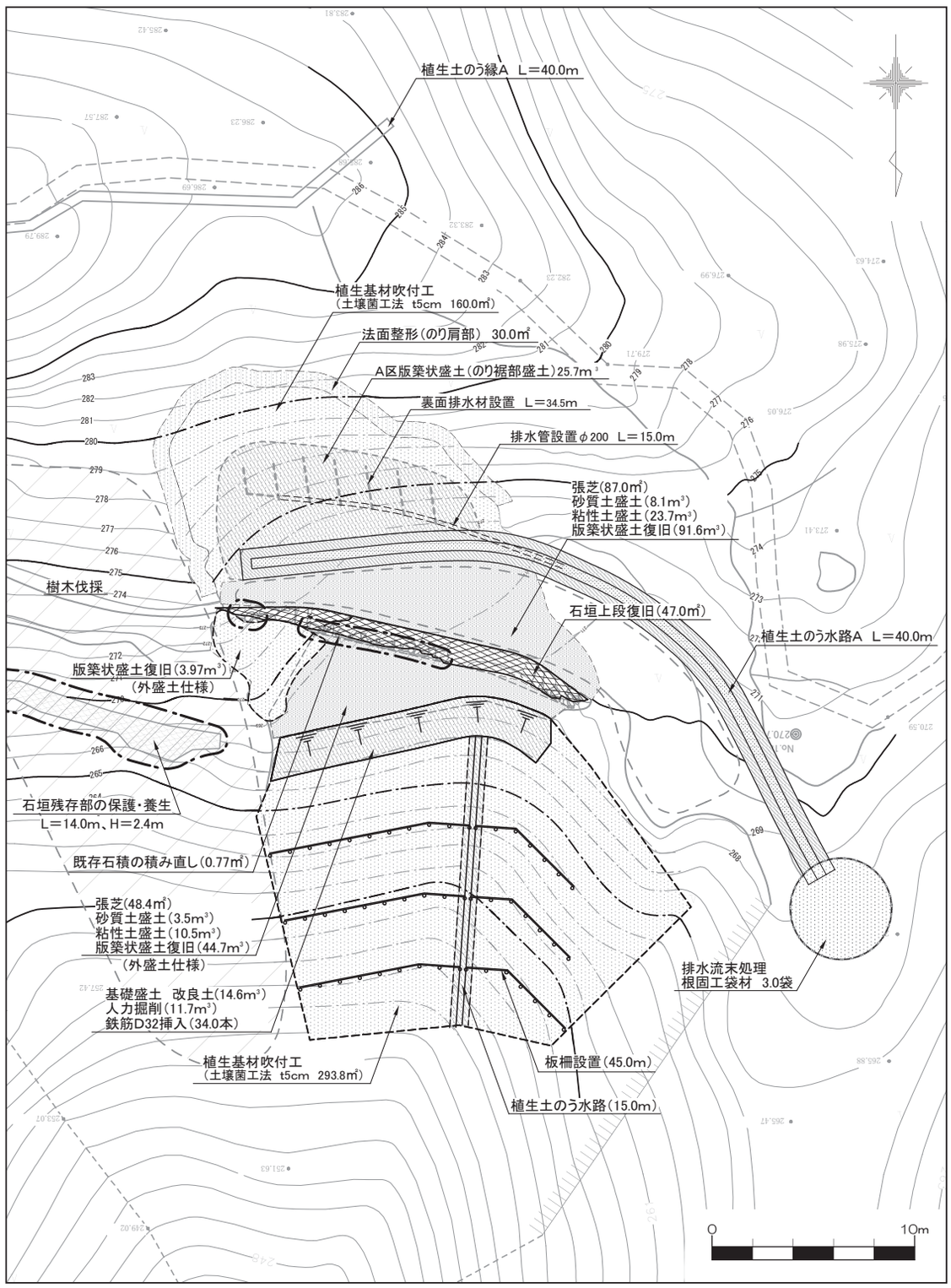
第27表　城壁上方のり面に関する復旧工法比較検討表（Ａ区）

復旧箇所	検討した工法	特徴や課題	選定
A区　上部崩壊法面 （遺構上部の斜面）	・連続繊維複合補強土工	・地形にとらわれることなく施工することが可能で、アンカーの調整により、厚さの変化にも比較的柔軟に対応可能である。 ・崩壊以前の地形に近づけることができ、浸食防止、凍上崩落抑制、全面緑化が図れる。 ・厚さが増した場合、施工費が多大となる。	
	・裾部版築状盛土＋植生基材吹付（土壌菌工法）	・オーバーハングした法肩部の整形や欠損した法裾部の盛土と植生基材吹付工を組み合わせることにより、違和感のない程度まで地形の回復を見込むことができる。	◎
	・植生基材吹付工（土壌菌工法）	・緑化による一般的な法面保護工であり、浸食防止、凍上崩落抑制、全面緑化には有効である。 ・最大厚さ 10cmまでの吹き付であるため、形状の復旧は望めない。	

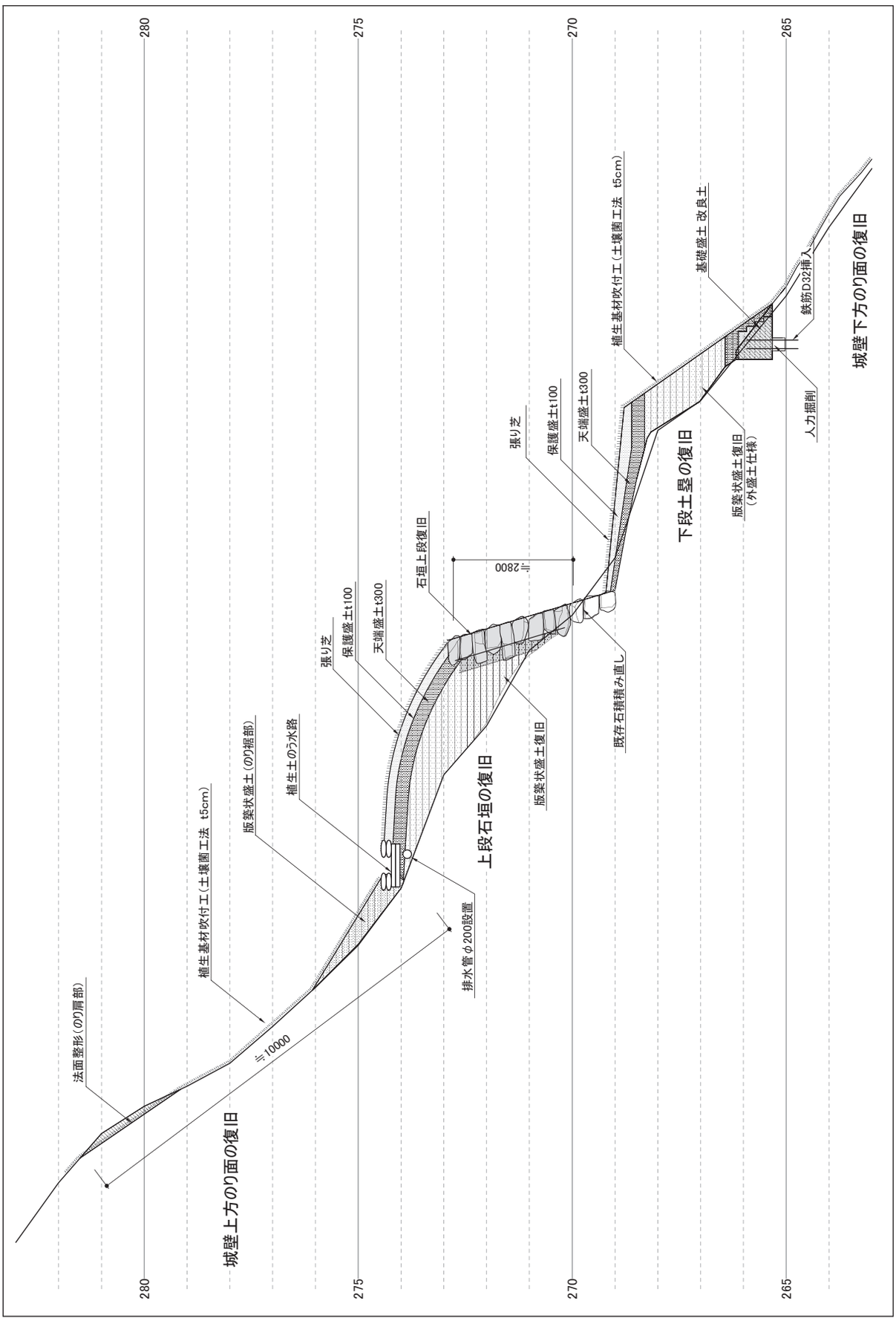
５）排水計画

Ａ区では、復旧した城壁へ与える負荷を低減させるために、「上段城壁天端」と「下段城壁天端から下部」の排水計画を立案した。後者についてはのり面の復旧計画中で既に記したため、ここでは「上段城壁天端の排水計画」についてのみ記す。

上段城壁天端の排水は、集水量が多いため可能な限り復旧石垣へ流れ込まないような排水機構を計画する必要があり、城壁上方のり面ののり尻部に平均幅１ｍの排水路を配置し、西側の谷部へと導水する計画とした。



第79図　Ａ区復旧計画平面図



第80図　A区復旧計画断面図

（3） B区の復旧計画

中間部の東側に位置するB区の上段石垣は、昭和54年の発掘調査によっておよその形状が判明していたものの、今回の災害により新たに検出された下段遺構の存在が不確実であったことなどから、復旧方針を「残された遺構の確実な保存」と定めていた箇所である。

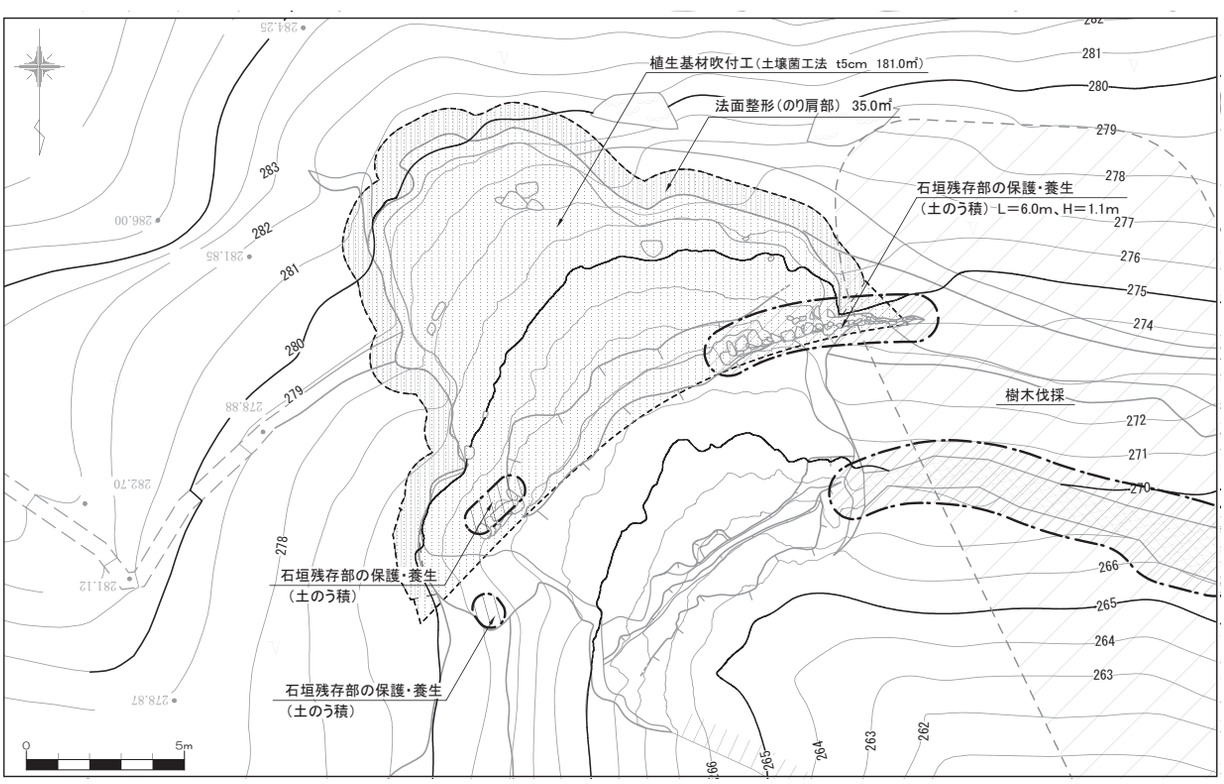
ここは、他区と比較して地形的に大量の土や石材の搬入が極めて困難な場所であったため、現実的に施工可能な方法の中から遺構保存の策を模索することになった。その結果、下表に示す２つの方法が浮上し、残された遺構への影響や作業効率などを総合的に判断して、上段の崩壊のり面に植生基材吹付、下段城壁については岩盤をそのまま露出することになった。

下段城壁部を露出することにした理由は、露頭の中に石材の切り出し痕と思われる形状が認められたことから、これを露出することにより往時の石垣築造作業想定の一助にしたかったこと、上段部だけを覆うことにより視覚的な上段城壁の遺構表示になることを期した結果であった。

また、僅かに残存していた石垣については、前面を土のうで押さえて養生を行うことにした。

第28表　城壁崩壊のり面の保存工法比較検討表（B区上段）

復旧箇所	検討した工法	特徴や課題	選定
B区　崩壊法面 （崩壊した遺構の基盤面）	・連続繊維複合 補強土工	・浸食防止、凍上崩落抑制、全面緑化のみならず、表層保護にも有効である。 ・厚さが増した場合、形状の復旧が可能であるが、アンカーの径と長さが大きくなり、遺構への悪影響が懸念される。また、施工費が大きくなる。	
	・植生基材吹付工 （土壌菌工法）	・緑化による一般的な法面保護工であり、浸食防止、凍上崩落抑制、全面緑化には有効である。 ・厚さ 10cmまでの吹き付であるため、形状の復旧は望めない。	◎



第81図　B区復旧計画平面図

（4）C区の復旧計画

北石垣と別の谷筋に位置するC区は、発掘調査の結果、城門とその関連遺構であることが判明した箇所であり、複雑な地割りが想定され、崩壊部の調査だけでは情報が不足することから、残された遺構の確実な保存を復旧方針として定めていた。ここでは、C区の復旧計画を、遺構の直接的要素である「城壁・城門」と「下部のり面および排水計画」に分けて記す。

1）城壁・城門の保存

C区で検出された主な遺構は、城門、版築状土塁や柱穴根、石組みの水門であった。

これらを露出したままにすると今後の降雨や霜害によって徐々に浸食や風化が進行するため、何らかの手段でこれらを覆って保存する必要があった。しかし、崩壊した土塁の高さが最大で4.8m、最も急な勾配が1：0.6という厳しい条件であったため、その保存方法が課題となった。つまり、これまで行ってきた版築状盛土による保存の手法は、高さや勾配の関係から盛土量が多くなるために、これを行うと将来の発掘調査による検証を困難にすることが考えられたためである。

そこで、施工と撤去が比較的容易な「連続繊維補強土」を比較案として下表のように検討したが、連続繊維補強土工法は、大規模なアンカーを土塁へ打ち込む必要があることなどから、最終的には「外盛土仕様の人力盛土＋改良土基礎」による方法で保存することになった。

また、城門や水門部の遺構位置が理解できるような保存方法を理想としていたが、保存が疎かになるなどの理由によりこれを断念した。これにより水門が埋没することになったため、波状管を水門部に埋め込んで排水機構を設けた。

保存盛土表面のマルチングについては、A区やB区で採用した植生基材吹付を計画した。



C区の崩壊斜面

第29表　城門・城壁崩壊のり面の保存工法比較検討表（C区）

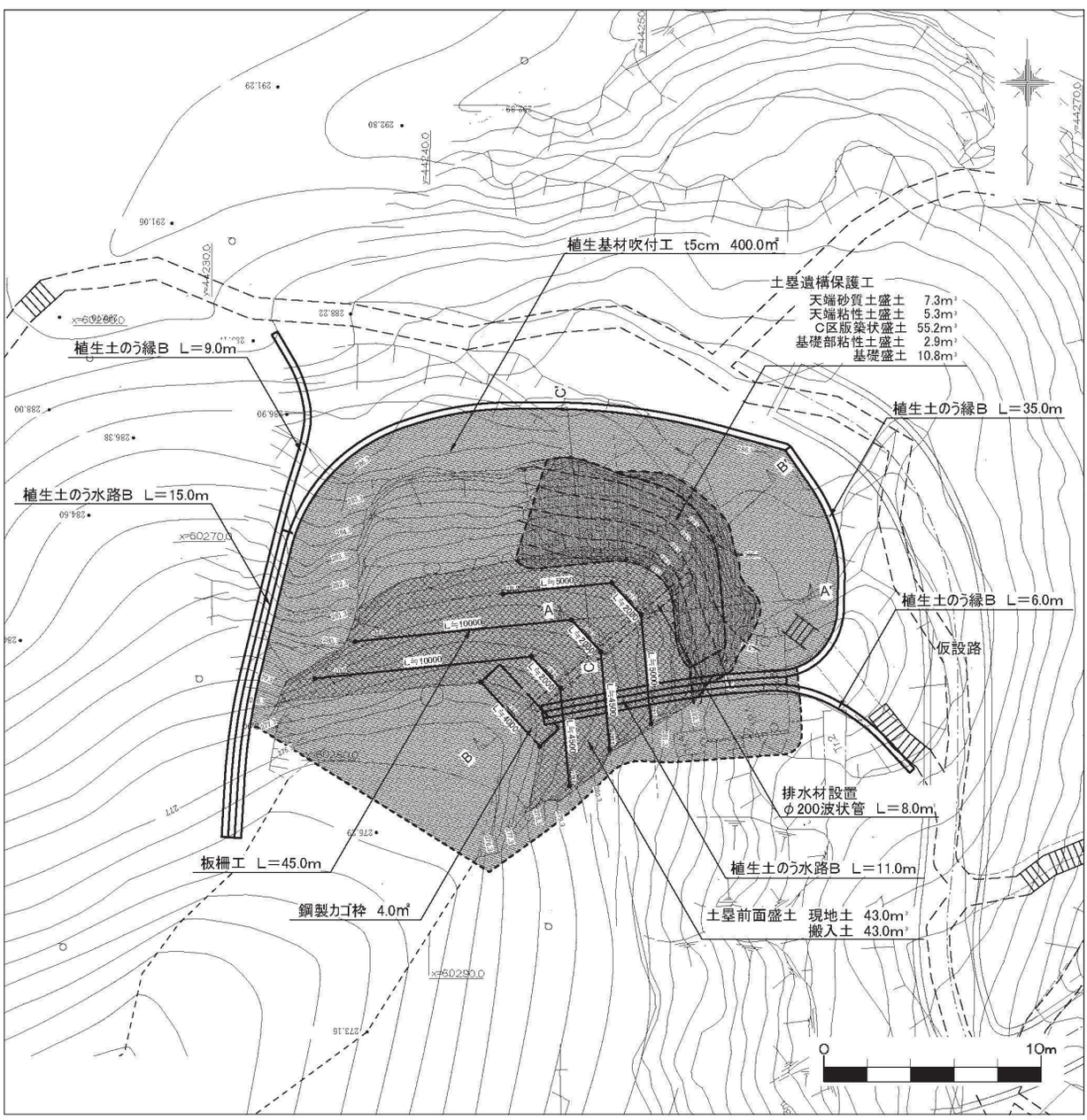
復旧箇所	検討した工法	特徴や課題	選定
C区　土塁保護 （土塁や城門等の遺構）	・連続繊維複合補強土工	・地形にとらわれることなく施工することが可能で、アンカーの調整により、厚さの変化にも比較的柔軟に対応可能である。 ・厚さが増した場合、アンカーの径と長さが大きくなり、遺構への悪影響が懸念される。 ・施工機材が大型であるため、運搬に関して困難な点が多い。	
	・版築状盛土＋植生基材吹付（土壌菌工法）	・一般的に土塁復旧として最も適した工法で、大野城跡における実績も多い。 ・1:0.6～0.7 程度の勾配まで施工可能である。 ・安定した基礎が必要で、形状に応じて不可能な場合がある。 ・盛土材の運搬経路を確保する必要がある。	◎

2）下部のり面の保存および排水計画

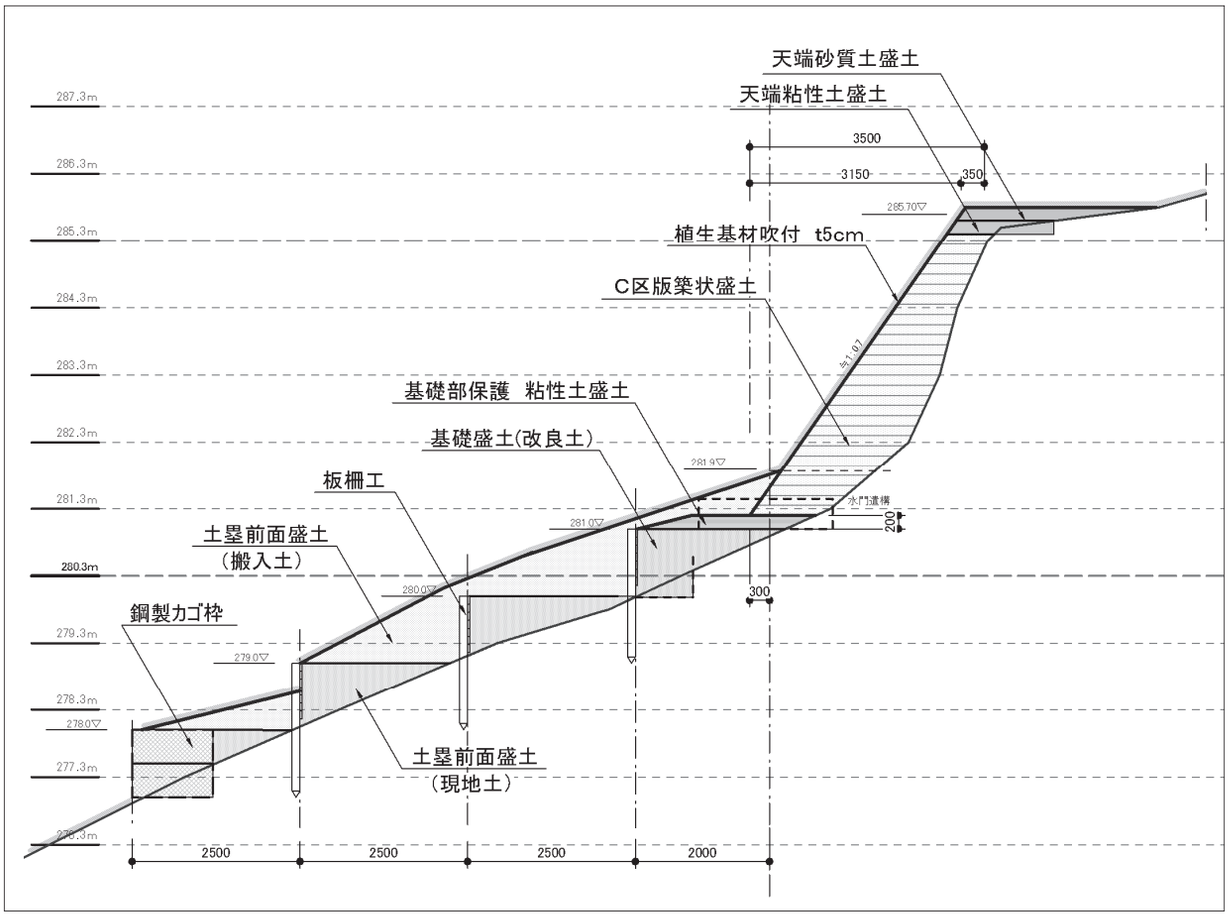
下部のり面は、登城路など城門の関連遺構が遺存していたと想定される場所であるが、その確認を目的として実施された発掘調査の結果では、遺構はすでに流失したことが判明したため、ここについては、復旧において先に述べた城壁・城門復旧部の押さえとしての役割を担えるような地形の復旧を計画することにした。

そこで、最下部を鋼製カゴ枠で固定した後に、板柵と盛土を併用して土留めを行う計画とし、表面養生については、上位の保存盛土表面の養生と同様に植生基材吹付とした。

排水については、城内側に集まる雨水を適切に排することを考慮して城壁天端に植生土のうを配して城門部などへ導き、城門以下については表面に植生土のう水路を配置して、C区全体の排水計画とした。なお、植生土のう水路と水門部の波状管は下端に設置された鋼製カゴ枠に接続することにより流末処理を兼ねる計画とした。



第82図　C区復旧計画平面図

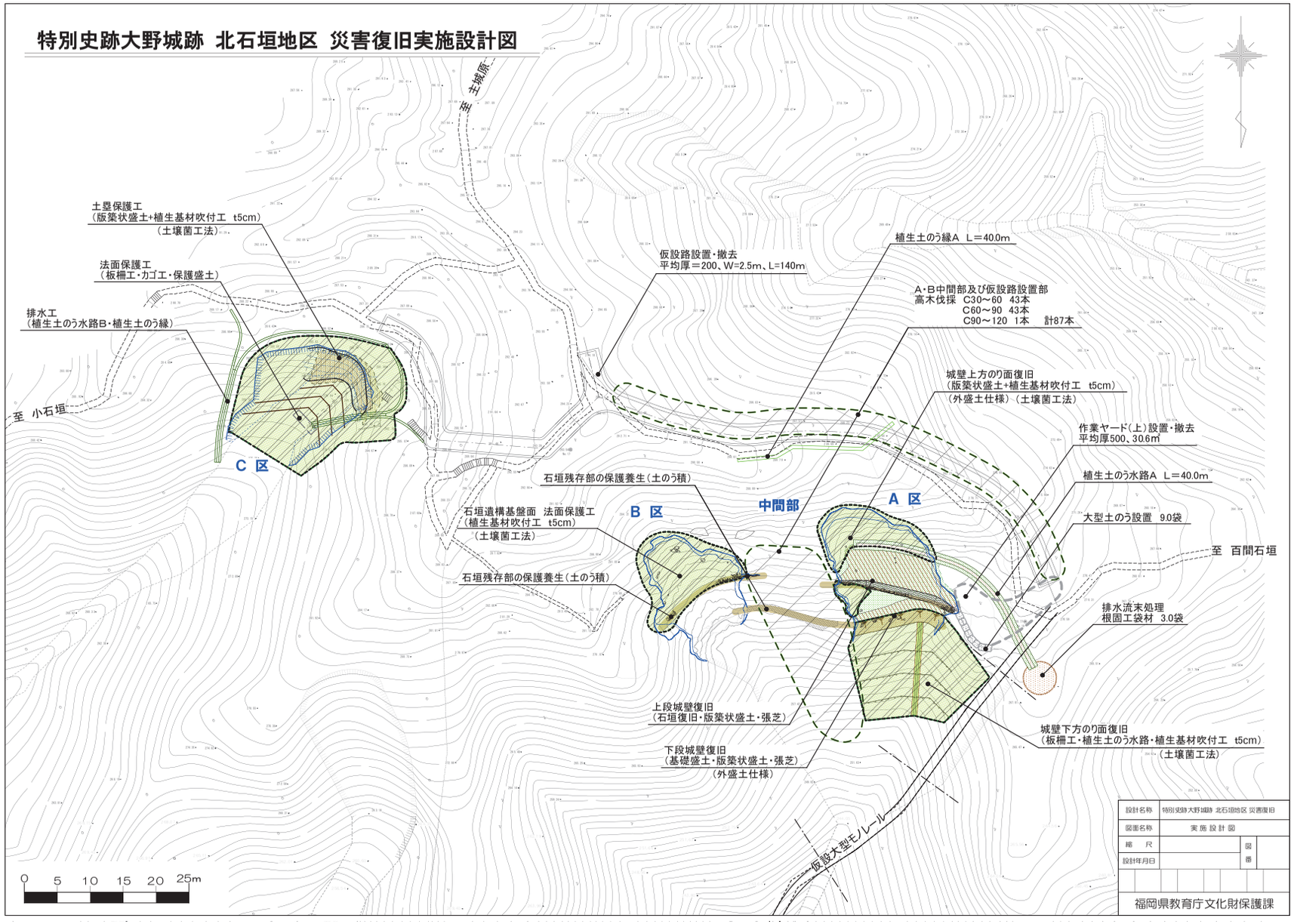


第83図　C区復旧計画断面図

（5）中間部下段石垣の養生

平成18年度の発掘調査により新たに検出された中間部の下段石垣は、非常に良好な状態であったものの、部分的な築石の欠損や崩壊などが確認されたため、災害復旧事業の中で確実な保存措置を講じることになった。

具体的には、欠損部の築石補充と外盛土仕様の土材による上端部の養生を行う計画にした。



第84図　北石垣地区災害復旧実施設計図

９－７．復旧工事

北石垣の復旧工事は、仮設、Ａ区、Ｂ区、Ｃ区、中間部という５つの工事に大別され、復旧工事初年度となる平成19年度には復元的な復旧を行ったＡ区、養生を行った中間部と仮設工を主に行い、平成20年度にＢ・Ｃ区の保存、Ａ区上方のり面の復旧ならびに仮設撤去を行った。

年度ごとに工事内容を記すと説明が煩雑になる恐れがあるので、復旧計画と同様に実施年度に囚われず、場所あるいは項目毎に取りまとめて記すことにする。

（１）仮設工事

仮設工事は、急傾斜地大型モノレール、仮設路、仮設ヤードの設置と樹木の伐採に大別される。

急傾斜地大型モノレールは、北石垣より250m程下った渓流部右岸側からＡ区西側の平坦面まで架設した。このモノレールは、先述したように総重量3,000kg まで運搬可能なものであり、モノレールとはいえ両側に補助レールが必要という特殊な仕様である。

架設は、現地の地形に応じてその場でレールを曲げながら設置するという高度な専門技術を要する作業であったため、急傾斜地大型モノレールの製造元がある京都府から専門の職人２名を呼び、約１ヶ月間を要して総延長約250mの足場設置作業を行った。また、渓流横断部にはＨ鋼で組んだ延長８ｍの仮設橋を設置した。

仮設路は、Ａ～Ｃ区間の運搬用通路確保を目的に設置したもので、土木シート敷設後にマサ土を撒き出すことによって設置した。詳細仕様は、総延長約140m、平均幅2.5m、厚さ約0.2m、両側に大型土のう等を配置するもので、バックホウ（0.2㎥）の通行を睨んだ形状寸法であった。

仮設ヤードは、復旧に供する土または石材等の仮置場やバックホウ、プラント等の機材置場として利用するもので、搬入したマサ土と大型土のうを用いてモノレール起点側に142㎡（平均厚さ2.5m）、終点側に76㎡（平均厚さ0.3m）を設置した。

樹木の伐採は、施工に伴う支障木を対象とし、２年間で高さ10 ～ 15m程度のヒノキを196本伐採した。伐採したヒノキは、１～２ｍ程度に輪切りを行った後にチップ化してマルチング材とした。

この伐採によって北石垣上方から博多湾全体の視界が確保されたこと、北石垣（約50m）の一体的眺望が可能となったことは、結果的に本地区における歴史的対話の一助に繋がった。

モノレール、仮設路、仮設ヤードに関しては、平成20年度の復旧完了とともに撤去を行い、原状回復を行った。但し、起点側の仮設ヤードに関しては、史跡景観上の理由から適切な形状へ収めて現地に残すことになった。



モノレール足場の架設作業



モノレール足場の設置完了



急傾斜地大型モノレール



起点側仮設ヤードの設置

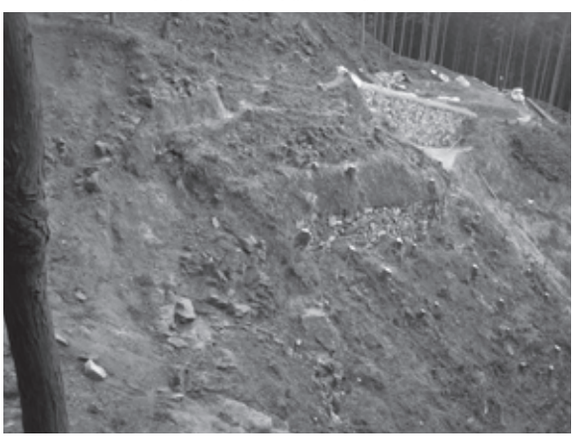


A 区から C 区への仮設路

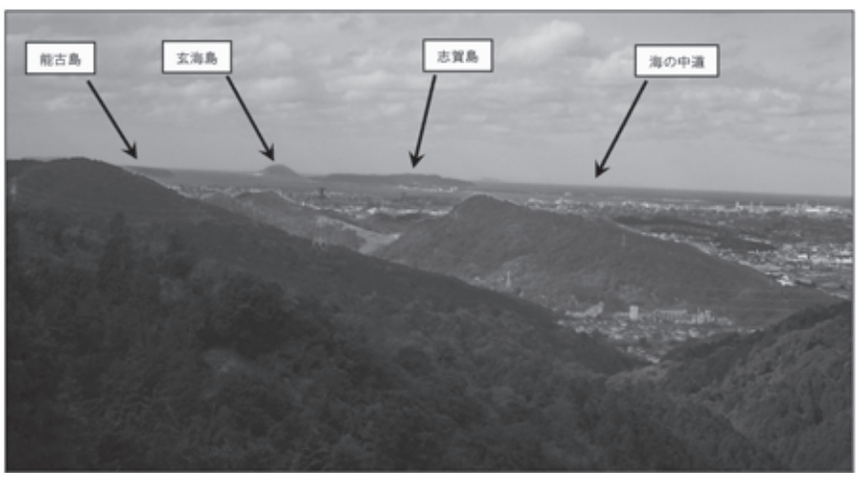


仮設路撤去後の養生





伐採による北石垣の一体的眺望の確保（左：伐採前、右：伐採後）



第85図　伐採後に開けた博多湾への眺望（北石垣上方から撮影）

（２） Ａ区の復旧工事

Ａ区の復旧工事については、便宜上、下段城壁（土塁）、上段城壁（石垣）、城壁下方のり面、城壁上方のり面、排水施設の５つに分けて記す。

１）下段城壁（土塁）の復旧工事

①土塁基礎の設置

土塁状遺構である下段城壁の復旧は、最下部に設置する基礎の構築から始めた。

この基礎は「復旧する土塁さらには城壁全体を支持する大変重要な役割を持つ構造物であること」、「遺構保存の観点から柱穴堀方を避けた結果、基礎の位置が堀方下方の強風化花崗岩部になったこと」の２点の理由から、マサ土とセメントを配合した改良土を用いて構築した。この際、基礎を覆うことになる復旧盛土とのかみ合いを考慮して、外側を階段状に仕上げるように工夫した。

②土塁の復旧

基礎の設置完了に続き、柱穴痕を土のうにて丁寧に養生した上で、土塁の復旧へと移行した。

土塁は延長約16m、高さ2.0 ～ 2.5mの復旧規模で、現地の土層を踏襲して、１層あたりの撒出厚15cm、仕上厚10cm で行うことにしたが、この数字に固執することなくある程度のばらつきが出るように配慮した。また、先述の理由により基礎を本来の位置よりも下方に設けたため、復旧した下段土塁の平均勾配が１：$\overline{0.6}$ではなく１：$\overline{0.7}$となる箇所が部分的に発生した。土塁の内部には、上段石垣を支持する改良土基礎（下段の基礎とおよそ同じ仕様）も合わせて構築した。

土塁築造を行うにあたって最も大切なことは、①適切な粒度 ②適切な含水比 ③適切な転圧方法 ④適切な転圧の止め時　の４点である。

この内、①の粒度に関しては配合検討の結果、請負業者が用意した粘性土とマサ土を５：５で混合すると残存する外盛土とおよそ同じ粒度特性になることが判明していたため、この比率により現地で粘性土とマサ土を配合することになった。それ以外の項目に関しては、先に実施した試験施工の際に作業者全員で適切な状態を感覚として共有しており、これを頼りに実施した。

③天端と土塁のり面の養生

下段城壁の天端には、雨水侵入防止を目的とした粘性土（平均厚さ30cm）、粘性土の養生のためのマサ土（平均厚さ10cm）、さらには修景も兼ねた張芝を行い、土塁のり面には植生基材吹付の一種である「土壌菌工法（厚さ５cm）」を採用した。

土壌菌工法とは、基材中に土と有効土壌菌が含まれるという特徴を持ち、県内では「史跡古月横穴（鞍手町）」で実績を有する工法である。「植生が生えれば植生基材よりも確実な斜面保護能力を発揮すること」「仕上がりが一般の植生基材よりも土らしく見えること」「竣工後５ヵ年の補償があること」が採用の理由となった。

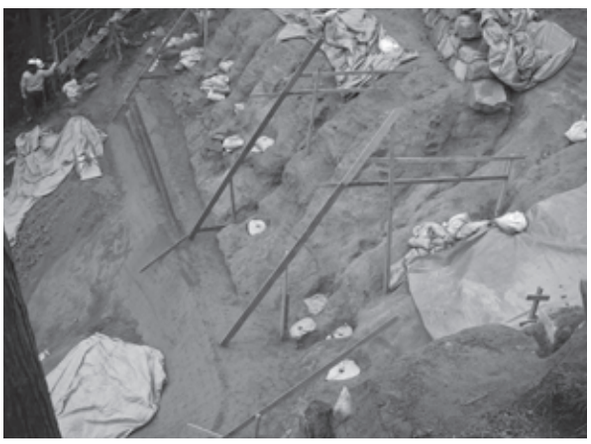
北石垣は、その名の通り北部の斜面に築かれた遺構であるが、城内で最も寒冷で冬季になると度々霜柱が発生する場所である。このような立地環境であることから、ここで植生が繁茂するのかと懸念していたが、梅雨前には一次植生が繁茂し、その後の経過も大変良好であった。



着手前の下段城壁



基礎の設置（改良土：柱穴堀方を避けて下方に設置）



土のうによる柱穴痕の養生



版築状盛土の試験施工



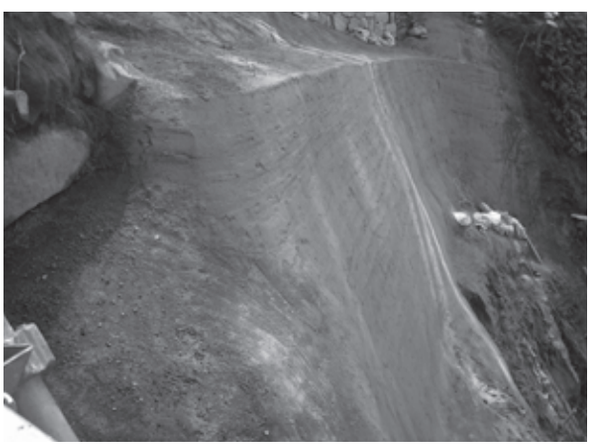
版築体験（佐賀大学理工学部）



下段版築状盛土の実施状況



下段版築状盛土の完了（北西から）



下段版築状盛土の完了（東から）

２）上段城壁（石垣）の復旧工事

上段城壁の基礎ともいえる下段城壁の完成後、上段城壁（石垣）の復元に取りかかった。

上段城壁崩壊部の大半は版築状盛土の表面に石垣を配した構造と想定されるため、復旧は版築状盛土と石積みを同時に実施することになった。

ここでは、「石垣の様相と積み方に関する方針」「石垣の復元作業」について概説する。

①　石垣の様相と積み方に関する方針

上段石垣は被災前から埋没していたことから、復元すべき石垣の様相や積み方に関しては情報に恵まれなかった上に、中央部分に残された石垣の様相は一見して城内の他の石垣と異なっていたため、Ａ区上段石垣の様相を決定することは大変困難な作業となった。

様相の決定は、両袖部と発掘調査にて検出された中央部分の積み方を基本としながらも、ＡＢ区の中間部下段で検出された石垣や城内に残される石積みから想定される思想などを可能な限り援用して大要を定めることになった。復元に先立ち定めた大要と参考にした石垣名を以下に記す。

Ⅰ　特に高さを有している箇所の築石は、ばらつきを持ちながらも下部が大きく、上部に従い小さくなる傾向がある。（城内のほぼすべての石垣で確認）

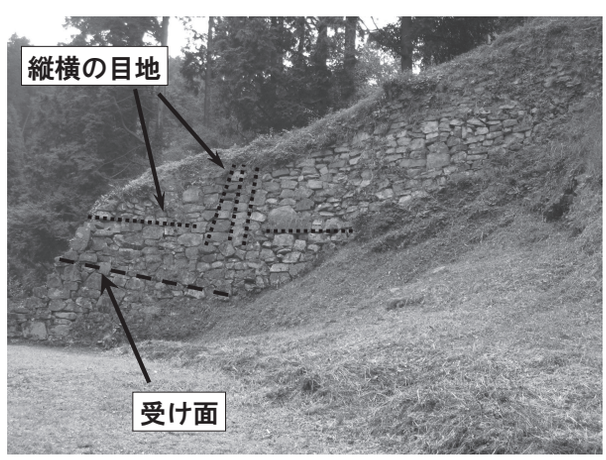
Ⅱ　築石は基本的に横使いに配置しており、高さの低い箇所や端部では、形状の悪い築石やあまり大きくない石材を用いている。（北石垣Ａ区両袖部ほか）

Ⅲ　縦目地や横目地が多く見られる。（北石垣中間部下段、百間石垣、小石垣ほか）

Ⅳ　基礎地盤が傾斜している場合、下方平坦部に受け面を持たせている。（百間石垣）



（Ⅰ）の具体例（水ノ手口石塁）



第86図　縦横の目地（Ⅲ）と受け面（Ⅳ：百間石垣）

②　石垣の復旧作業

積み方や様相の決定後、上段石垣と背面の版築状土塁の復旧に取りかかった。

作業は、残存石垣で孕みのある築石の解体積み直し作業から始め、背面の版築状盛土、石積みの順で実施した。計画では、石積みを行った後にこれを堰板代わりとして版築状盛土を行う予定であったが、築石をつり上げる重機が設置箇所に近寄れないという施工上の理由により敢えて順番を逆にしたものである。但し、版築状盛土を天端まで積み上げてから石垣を築き上げるのではなく、１ｍ程度の版築状盛土とその高さまでの石垣の構築を上端まで繰り返した。

石垣の復旧作業内容の詳細を以下に述べる。

【築石の解体積み直し作業】

作業はチェーンブロックを用いて行い、解体積み直しを行った築石は10個、総面積は約４㎡（第

87図参照）であった。この際、孕んだ部分の解体作業と並行して、改めて石垣背面（裏込め）の状況を確認した。これは、発掘調査の成果を基に復旧断面として設定した「裏込石を入れずに版築状盛土の前面に直接築石を設置する構造」に対する追認作業でもあった。この結果、やはりＡ区では明確な裏込石の存在は確認されず、版築状盛土の表面に築石を構えるという方向で復旧を進めることが確定した。また、解体により新たに判明したことは、築石と築石の間にはなるべく見えない位置に詰め石を多く入れ込んでいたこと、尻部に介石を敷いて表面の角度を調整していたことなどであった。解体に伴って得られたこれらの情報は、築石を行う際の一助となった。

【背面の版築状盛土】

石垣の背面を構成する版築状盛土は、事前に行った版築状盛土の粒度分析の結果を参考にして、２種類の土材を交互に敷き均すこととし、請負業者が調達した粘性土とマサ土を６：４と４：６の配合にて混合することになった。

兼ねてから、版築状盛土の表面に直接石垣を配することは、「復旧後の安定に支障を来すのではないか。」との心配があった。このため、高さ方向１ｍ毎に平均厚３cm の粗粒マサ土層を設けて透水層とし、内部からの湧水に対する備えとした。

盛土の撒出厚や仕上厚、締固め方法などについては、下段城壁と同じ方法で実施した。

【石垣の復元】

石垣の復元は、築石の採取作業から開始することになった。採取した築石は、近傍の渓流中から拾い上げた後、モノレールにてＡ区まで調達した。復元箇所の石材は切石が主体であることから、川石の特徴である「角にまるみを有する石材」を避けて、「角があり控えの長い石」を優先的に採取した。拾い上げる石材の選定は石工自らが行った。

石垣の復元作業は、先述した基本的方針を骨組みとし、詳細については積みながら修正していく手法を用いた。この作業は北石垣地区災害復旧事業の根幹を成すものであり、かつ石垣と版築状盛土の一体的施工であるという理由から、作業には十分に時間を掛けて慎重に行うようにした。

実際の施工量は、石垣約47㎡（延長約18m、最大高さ3.7m）、版築状盛土約108㎥であった。また、復元初期の頃は、石材の豊富さからイメージと合致した石材を容易に選択し得たが、作業が進むにつれて石材の不足と共にその選択に窮するようになった。この結果、不本意ながら石垣の上部については意図した姿と若干のずれを生じさせる結果となった。



孕んだ石垣の解体作業



裏込めの状況（裏込石未検出）



版築状盛土の実施状況



１ｍピッチに設置した排水層（粗粒マサ）



石積み作業



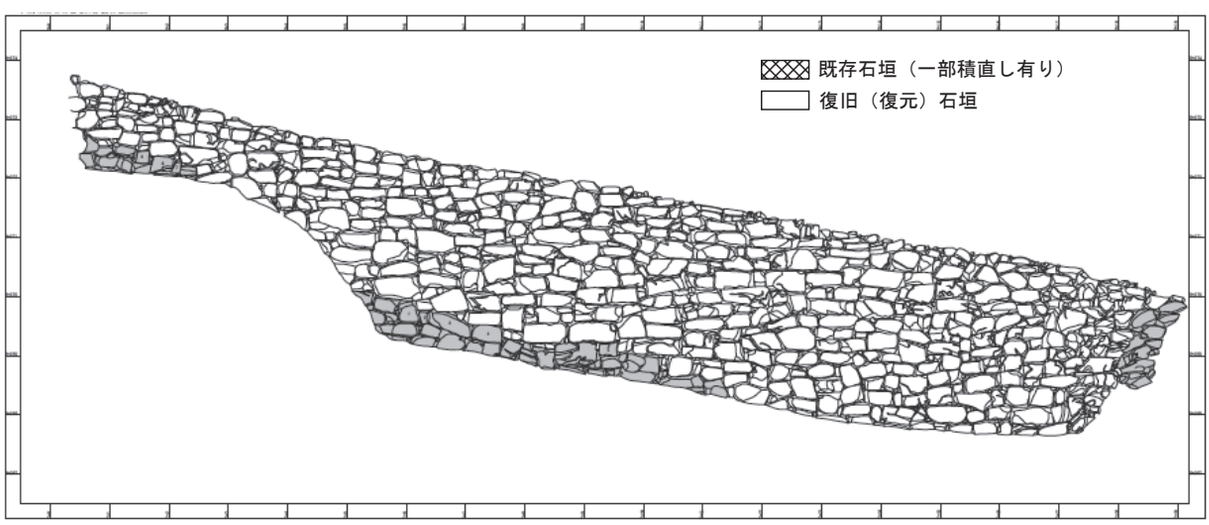
石積み復旧状況（両端が既存部）



石積みの完成



天端の養生完了（粘性土＋張芝）

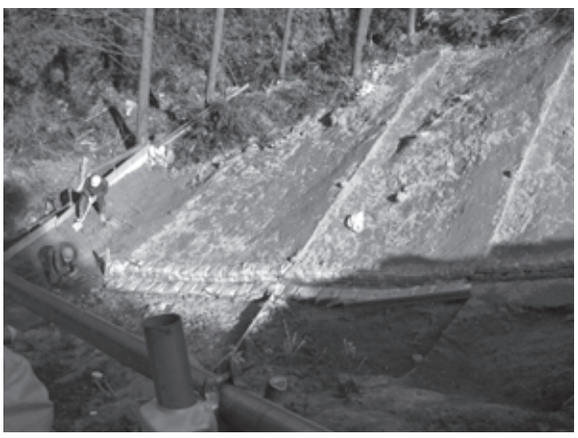


第87図　復旧後のＡ区上段石垣立面図

３）城壁下方のり面の復旧工事

城壁下方のり面の復旧工事は、「均した土で露出した強風化岩を覆い板柵にて全体を安定化させる作業」、「城壁から流下する雨水排水経路としての植生土のう水路の設置」、「土壌菌工法（厚さ５cm）による表面養生」により構成された。

この作業は、本来城壁の復旧前に行うべきであったが、版築状盛土の復旧作業の中で相当量の土砂が、ここにこぼれ落ちることが推測されたため、城壁の復旧後に実施する運びとなったものである。



板柵と土均しによる安定化

４）城壁上方のり面の復旧工事

城壁上方のり面の復旧は、城壁上部の地形の回復を通じて、被災前の城壁周辺の雰囲気を可能な限り演出することを目指して行った。ここは、岩盤崩壊部にあたるため、その方法はドレーン材を併用した外盛土仕様の版築状盛土を丁寧に積み上げて行った。しかし、復旧後の安定問題から施工可能な高さは限られ、結果的には崩壊のり高の半分程度(最大高1.9m)に留まった。表面の養生は、城壁下方のり面と同様の土壌菌工法を行った。



復旧盛土完了状況

５）排水施設

排水工事は、復旧した城壁の長期的安定を目指して、城壁上下の復旧のり面に設けた排水路の設置工事である。城壁下部のり面では、復旧のり面中に植生土のうを用いて平均幅30cm の排水路を約15m構築し、城壁上部のり面では平均幅１mの排水路（底盤：セメント改良土、側壁：植生土のう２段積み）を約40m配置して谷部へと導水した。また、その流末には雑石を充填した根固め工袋材３袋を置いて雨水の分散を図った。



城壁下部のり面の排水路



城壁上部のり面のり尻に設置した排水路



A区の竣工（東から）



A区の竣工（北西から）

（3） B区の保存工事

B区の復旧工事は、残された石垣の保存策として土のうによる押さえ、崩壊面の保存策として植生基材吹付181㎡（土壌菌工法：厚さ5cm）を実施した。

吹付は被災前から確認されていた上段城壁に限定して行い、遺構は確認されずに岩盤の形状からその存在が想定された下段の城壁は、岩盤を露出したままの状態にした。この結果、下段城壁では、「往時の石材切り出し状況」と「城壁築造時の支持地盤の状況」が同時に想像できる環境が整うことになった。なお、以前からここに存在した「北石垣」の標柱は、復旧後における来訪者の視点から最適と判断されるA区西方に移設した。



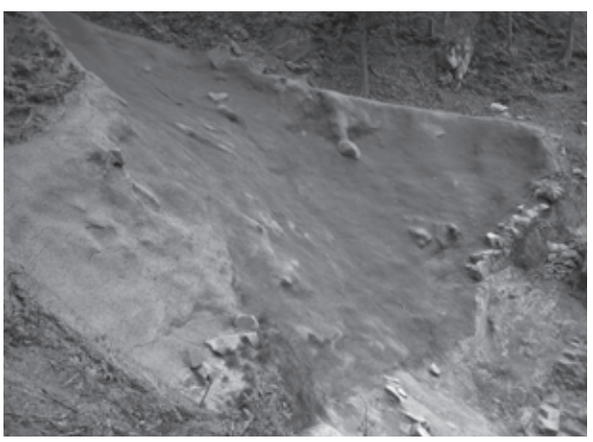
上段城壁残存部の養生（土のう積み）



上段城壁残存部の養生（養生マット）



B区下段城壁推定部の状況



B区保存工事完了状況



北石垣復旧工事完了（A～B区：東から）



北石垣復旧工事完了（A～B区：北西から）

（4）C区の保存工事

C区の保存工事は、崩壊面に露出した城門、土塁、柱穴痕、水門などを確実に保存することが目的であり、A区下段城壁とその下方のり面に概ね類似した構造形式で遺構を覆う作業となった。

1）城壁・城門の保存

城壁、城門の保存工事は、保存盛土の足場確保を目的として、遺構が検出されなかった柱穴痕の下位に基礎を設置することから開始した。但し、A区下段城壁で採用したセメント改良土＋鉄筋という手法は用いず、セメント改良土＋板柵で基礎を構築した。

基礎の構築により幅1.0～1.5mの平坦面が確保されたため、これを足場に外盛土仕様の版築状盛土を用いて露出した土塁等を覆う作業を行った。この際、柱穴痕には土のう、水門には波状管と土のうによって養生を施した。版築状盛土は、A区と同様に撒き出し厚15cm、仕上げ厚10cmを基本としながらもある程度のばらつきを持たせながら実施し、１m毎に透水層としての粗粒マサ土層を挟み込んだ。この作業は、延長約10m、最大高さ4.8m、延べ58.6㎡であった。

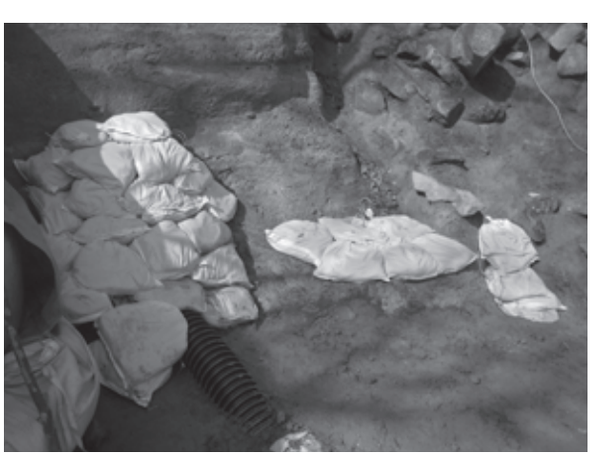
また、版築状盛土の天端には、粘性土による覆土とマサ土による養生を行い、保存盛土の表面には土壌菌工法（厚さ５cm）を施した。城門部天端に関しては土のうにて埋め戻した後に張芝を行い遺構の養生と修景を図った。また、ここには（株）宮原土木建設のご厚意により「北石垣城門跡」の標柱が設置された。



C区保存工事着手前の状況（城門と水門）



基礎設置前の状況（板柵による型枠）



水門（左）と柱穴痕（右）の養生



基礎の設置（改良土）



版築状盛土による遺構面の養生



粘性土による天端の養生



城門とその関連遺構の保存盛土完了



城門部天端の養生（張芝）、排水路と標柱

２）下部のり面の保存と排水施設

城壁、城門の保存完了後、城壁のさらなる安定を図るために下部のり面の保存工事を行った。下部のり面は、遺構が既に流失していることが発掘調査で判明しており、崩落土と発掘調査による排土ならびに復旧時にこぼれ落ちた土材が堆積した状況になっていた。工事は、城壁の10m下方に鋼製カゴ枠を設置してこれを押さえとし､その内側には等間隔で板柵を配置して安定を図った｡また、今後の備えとするためにも城内に降り注いだ雨水の排水経路構築が必要であったため、植生土のうによって雨水を城門部へと誘導し、下部のり面に設置した植生土のう水路から鋼製カゴ枠を経て流下させる経路を構築した。また、水門に設置した波状管についても鋼製カゴ枠に接続して流末処理とした。下部のり面の盛土完了後、城壁・城門部も含めた全体的な養生として植生基材吹付322㎡（土壌菌工法：厚さ５cm）を実施してＣ区の保存工事を完了した。鋼製カゴ枠は延べ４㎡、板柵は38.5m、波状管は17.3m、土のう排水路は21mであった。



板柵の設置と水門部から延びる波状管



城壁下部のり面の養生



城壁下部のり面の保存工事完了



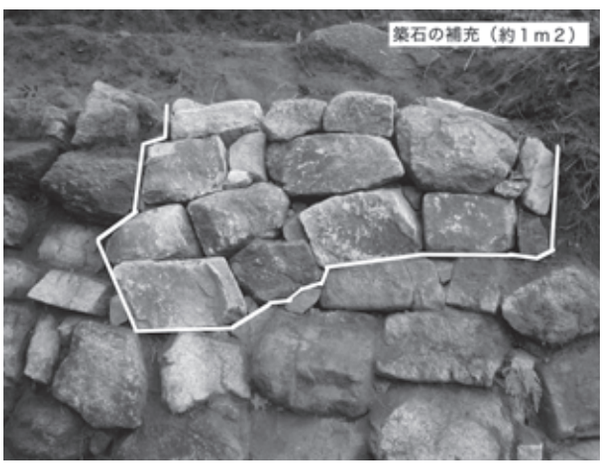
C区の保存工事完了（南西から）



C区の保存工事完了（北東から）

（５）中間部の保存工事

Ａ区とＢ区の中間部下段から新たに検出された城壁（石垣）は、比較的良好な状態で遺存していたものの、部分的に築石の崩落が確認されたため、今後の確実な保存を図るために築石の補充と粘性土ならびに植生基材吹付による天端部の養生を実施した。



第88図　中間部の築石補充



天端部の養生

９－８．今後の課題

北石垣は、二段以上の城壁を有し、隣接するＣ区には城門とその関連遺構が遺存していたなど、今回の復旧事業を通じて、その本質的価値が大きく見直されることになった。また、それら新知見を踏まえて復旧を行ったことから、被災前の姿と比して大きく変貌しており、今回の事業の中で植林されたヒノキを多く伐採したことにより、北石垣から博多湾への眺望が拓け、当地区における歴史的対話がより可能となった。これらを総合的に考えると、本来ならば解説板や道標、あるいは休憩施設を配置して北石垣の情報を確実に伝達することが必要となるが、災害復旧事業という補助要項の制約上これが許されなかった。今後は、これらを踏まえた環境整備が是非とも必要となろう。

また、Ｂ区においては、元来の散策路が西端部で寸断されたまま復旧されていないため、園路整備の充実も急ぐべき課題となろう。

第10節　主城原地区

10－１　事業地の概要

主城原地区は、大野城跡中央からやや北寄りに位置し、北部を北石垣、南部を四王寺集落に挟まれた残丘状の尾根群上に点在する建物跡を総称して呼んでいる。昭和54（1979）年に刊行された『特別史跡大野城跡Ⅲ』によると、主城原という名称はさほど古くない表現で、以前は「城ヶ原（じょうがはる）」と呼ばれていたとある。

昭和52年度から昭和53年度まで実施された主城原１～２次調査によると、本地区にて検出された建物跡は、時期を異にして延べ20棟以上にものぼり、最も広い中央尾根では礎石建物跡６棟、掘立柱建物跡２棟（櫓状遺構を除く）の遺構が検出されている。尾根北端に位置する掘立柱建物跡（３間×７間：梁行6.70m、桁行17.90m）が、城内で初めて確認された唯一の本格的な官衙風建物であり、出土遺物から築城に近い時期に比定されていることは特記に値する。

一方、史跡整備事業は昭和53年度から２ヵ年にわたり実施され、初年度には中央尾根から100m程南に位置する礎石建物跡両側における崩壊箇所修復と里道の付け替えなど、次年度には検出された礎石建物跡の保全と修景、官衙風掘立柱建物跡の遺構表示などが行われた。

この際に設置された案内板については老朽化に伴いすでに撤去されているが、史跡整備などを通して現地に残された遺構群とそれらを取り巻く風景は、数十年における時の流れを経て当該地に歴史的環境を形成していた。



中央尾根における発掘調査状況
（昭和52～53年度）



中央尾根南部における里道整備
（昭和53年度）



中央尾根における整備状況
（平成19年３月撮影）

10－２　被災状況

（１）被災状況

主城原地区における被災は、中央尾根から西に派生する支尾根先端部の崩壊（Ａ工区）、中央尾根北東部の崩壊（Ｂ工区）、昭和53年に整備事業を実施した中央尾根南側における未調査の礎石建物跡両側の崩壊（建物跡に対して東側：Ｃ工区、西側：Ｄ工区）の計４箇所にて発生した。

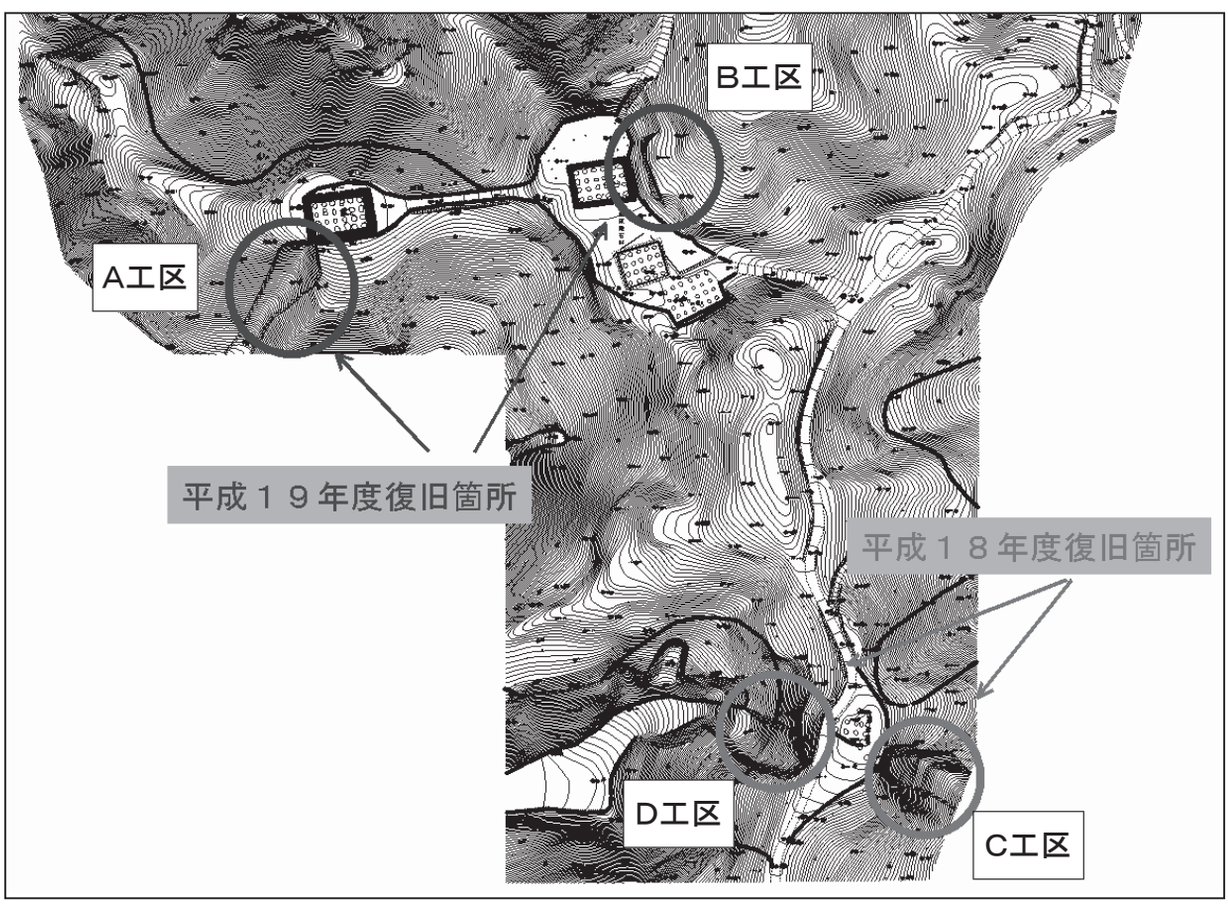
以下に、各工区における被災状況を列記するが、文中の建物跡番号（SB067など）は、昭和50年代の発掘調査時に付与された番号をそのまま引用した。

【Ａ工区】礎石建物跡（SB067）南西角部の雨落ち溝を頂部として最大幅約12ｍの崩壊が発生した。崩壊のり面からは多量の瓦片が表採された。

【Ｂ工区】礎石建物跡（SB066）東端の礎石から５ｍ程度東側を頂部として幅約18ｍの崩壊が発生した。谷が浅いからか崩壊土砂は斜面方向に10ｍ程下った箇所のヒノキに捕捉された状態で止まっており、崩壊面にはいくつかの瓦片が包含されていた。

【Ｃ工区】礎石建物跡（SB070）東側のり面の崩壊であり、東端の礎石から約５ｍ東側を頂部として最大幅約10ｍの崩壊が発生した。崩壊箇所の中で最も急勾配を呈しており、昭和47～48年に崩壊し、53年度に盛土復旧したのり面と同じ位置である。瓦片の表採はほとんどなかった。

【Ｄ工区】SB070西側の自然斜面における崩壊であり、昭和53年度に移設した里道の西側を頂部として最大幅約14ｍの崩壊が発生した。里道の移設に伴い設置した石垣の南側に位置することから、過去の崩壊と同位置か若干南側にずれた位置での崩壊と思われる。



第89図　主城原地区における被災位置平面図（図面上が北側）



Ａ工区の被災状況



Ｂ工区の被災状況



Ｃ工区の被災状況



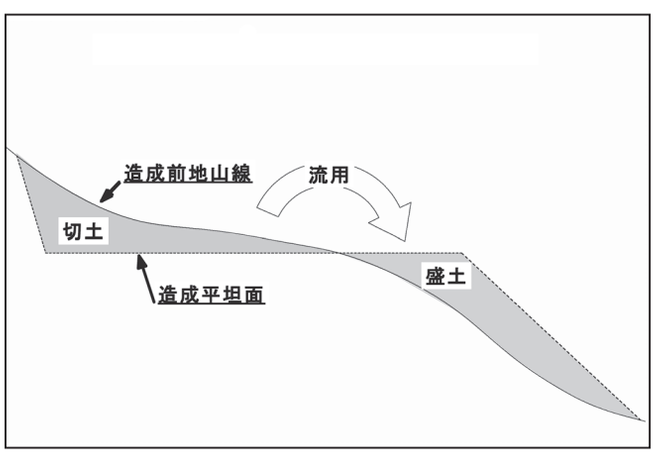
Ｄ工区の被災状況

（２）崩壊原因の推定

崩壊原因としては、２つのタイプに区分可能であり、各々以下のような形態を想定している。

１）平坦地造成時の盛土が不安定化したもの（Ａ～Ｃ工区）

建物跡は、いずれも尾根頂部の削平により造成されたものであり、Ａ～Ｃ工区の崩壊面上部において岩組織が視認されないことから、削平時の発生土は第90図のように平坦地周辺に盛土され、さらなる平坦地獲得を行ったものと判断される。Ａ～Ｃ工区の崩壊は、この盛土部分を含む斜面が不安定化したことにより発生したものと考えて問題ないであろう。ただし、Ｃ工区については、昭和53年度の復旧箇所に該当することから、この際の盛土が不安定化した可能性も考慮しなければならない。



第90図　主城原地区における平坦地造成想定図

２）自然の営力によるもの（Ｄ工区）

基盤岩である花崗岩類の風化（素因）と豪雨（誘因）がかみ合ったために崩壊が発生したものであり、300箇所以上にも登る崩壊箇所の多くがこの形態である。花崗岩地域の典型的な表層崩壊の形態であり、遺構と無関係な点で明らかに１）と区別される。

10－３　事業計画

本地区の災害復旧事業は、当初、地形実測と発掘調査を平成18年度に実施して、平成19年度に北石垣の復旧工事と同時施工として１ヵ年で実施設計と復旧工事を行う計画であった。しかしながら、第９節で述べたように北石垣の復旧内容が飛躍的に増加したことを受けて、少しでも平成19年度の負担を軽減すべく、Ｃ工区とＤ工区の工事を平成18年度に前倒しすることになり、以下の工程で事業を実施することになった。

第30表　主城原地区災害復旧事業計画

項　目	平成１８年度	平成１９年度	備　考
地 形 実 測	═══		北石垣地区と合わせて委託
文化財調査	═══		Ａ～Ｃ工区を単年度で調査
設　　計	═══	═══	H18 はＣ～Ｄ、H19 はＡ～Ｂ工区
復 旧 工 事	═══	═══	H18 はＣ～Ｄ、H19 はＡ～Ｂ工区

事業については、以下の担当者ならびに測量・設計・施工業者を通じて行われた。

事業総括：入佐友一郎（文化財保護課）　　発掘調査：小澤佳憲（文化財保護課）

地形実測：アジア航測㈱　　設計監理：㈱スリーエヌ技術コンサルタント

復旧工事：㈱才田組　　※ 設計監理と復旧工事は２ヵ年とも同じ業者であった。

10－４　地形実測と発掘調査

（１）地形実測

災害復旧事業の実施に先立ち、測量基準点の設置と発掘調査、実施設計を行う上で必要な精度を有する地形図（1/200）の作成が必要となった。このため、４級基準点２点（No.15 ～ 16）を現地に設置後、航空測量と現地補備測量を併用した地形実測を行った。図化対象面積は北石垣と合わせて95,000㎡であり、作業期間は平成18年７月から11月までの５ヶ月間を要した。

（２）発掘調査

復旧工事における基礎資料を得るために、崩壊した４箇所の内、自然斜面であるＤ工区を除いたＡ～Ｃ工区を対象に平成18年12月から平成19年３月までの４ヶ月間において発掘調査を行った。調査結果は、第Ⅳ章において詳説しているため、ここでは方針・計画策定に用いた成果を概説する。

【Ａ工区に関して】

崩壊斜面を精査した結果では、平坦地削平時の発生土を端部に盛土していたことが判明し、雨落溝部分に柱穴痕が検出された。崩壊斜面下部からは多量の瓦片が表採された。

【Ｂ工区に関して】

崩壊した土砂は、列状に並んだヒノキにより斜面中に捕捉されており、この土中からは多量の瓦片が検出された。崩壊斜面の精査ではＡ工区と同様に発生土を盛土した痕跡が検出された。

【Ｃ工区に関して】

崩壊面精査の結果、平坦地造成時の盛土と昭和50年代の環境整備時の盛土が検出された。



Ａ工区における発掘調査状況



Ｂ工区における発掘調査状況

10－５　復旧方針

主城原地区の災害復旧事業が開始された平成18年度は、被災から３年が経過していた。このため、崩壊面の侵食や風化が進行しており、遺構の本質を構成する建物跡への二次的な被害が懸念される状態であった。したがって、早急に復旧や保全などを行うことが望まれたが、本地区における本体工の規模が他地区と比して小さかったことなどから、仮設に要する費用が本体工を大きく上回るという選択肢、つまり施工延長の長い仮設路やモノレールの設置といった手段が望めなかった。そこで、車両による当該地への唯一のアプローチと言える里道（軽トラックを想定した幅員）を利用した小運搬を念頭に置いて復旧方針を定めることになった。

しかし、一般的に軽トラックの最大積載重量は350kg であり、これから考えると0.2㎥／１往復の運搬量にしかならないことが大きな問題点として浮上した。例えば、100㎥の土砂運搬には軽トラックが500往復する必要があり、工事に伴って四王寺集落へ多大な迷惑を及ぼすだけでなく、里道に与える損傷も大きいことが予想されたからである。

これらを総合的に判断して、主城原地区の復旧方針を「可能な限り土砂の搬入量を低減させながら文化財としての歴史的景観や活用における散策機能を回復すること」とし、本格的な復旧は実施せずに必要最低限の復旧にとどめることになった。



主城原地区へと至るルート①
（四王寺集落内）



主城原地区へと至るルート②
（里道：軽トラックの幅員）

10－６　復旧計画

復旧計画は、仮設・Ａ工区・Ｂ工区・Ｃ工区・Ｄ工区の５つの計画に分けられるが、いずれの崩壊地も遺構の本質的要素というよりは、むしろ周辺地という位置付けになる箇所である。

このため、工法選択については、遺構景観に配慮しながらも実施後の安定と復旧方針である土量軽減を優先することになった。本地区における復旧計画を個別に記す。

（１）仮設計画

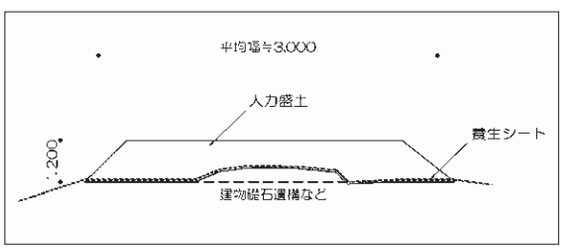
本地区では現地諸条件の関係から、既存の里道を利用して仮設計画を策定することになっており、これを理由として機資材の搬入方法は軽トラックによる小運搬に制限されていた。

この場合、本地区における進入路の総延長は、資材置場である県民の森センターから最も奥地となるＡ工区まで約950mを測り、これらは建物跡が遺存する平坦地・里道・アスファルト道路の３種類の地盤によって構成された。ここでは、平坦地の養生と里道の補修計画について述べる。

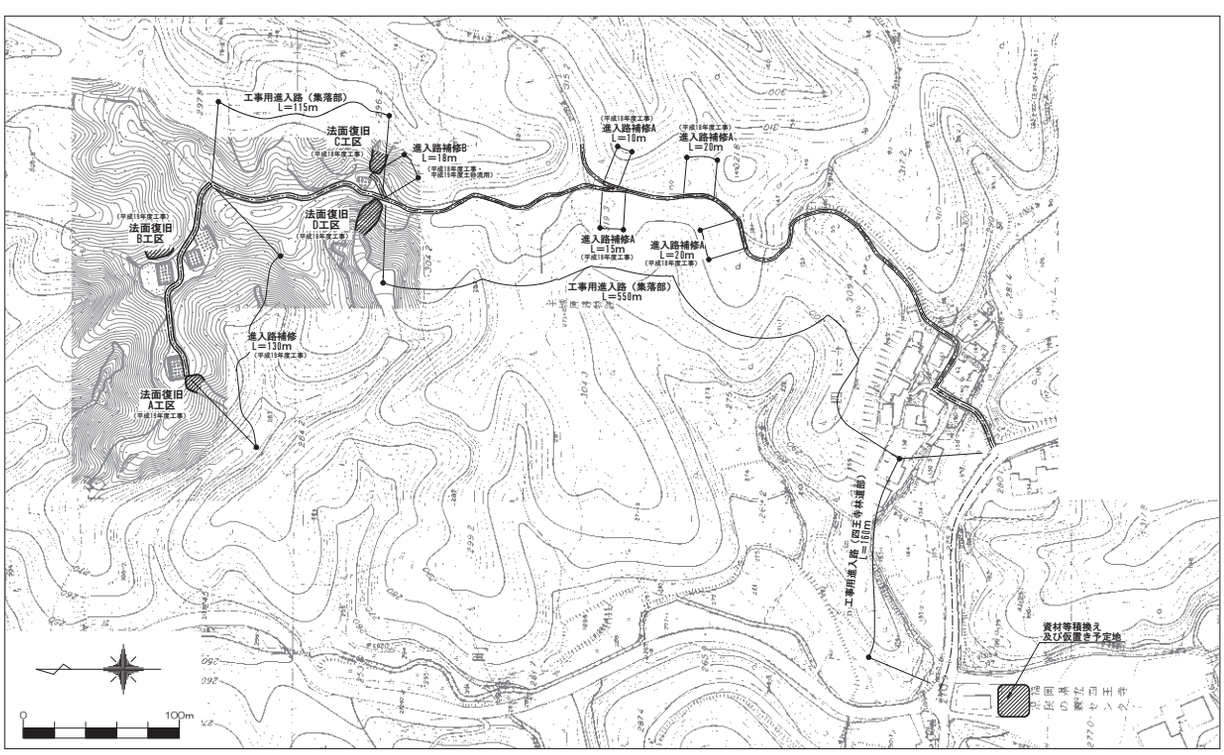
まず、平坦地の養生であるが、これについては里道からＣ工区（約18m）と里道からＡ工区（約130m）を対象に計画を策定した。平坦地は、遺構を構成する直接的要素であることから、養生シート敷設後、幅2.0～3.0m・厚さ0.2mの盛土により進入路を構築する計画とした。

また、里道については、現状のまま利用することを基本としながらも、轍など既に損傷が目立つ所については、予めこれに盛土を行い健全化した上で利用する計画とした。

なお、建物跡平坦地の盛土については、工事完了と共に撤去することになるが、可能な限り復旧盛土材として流用するなど、残土発生による運搬作業の低減が可能となるように配慮した。



第91図　進入路における遺構の養生方法



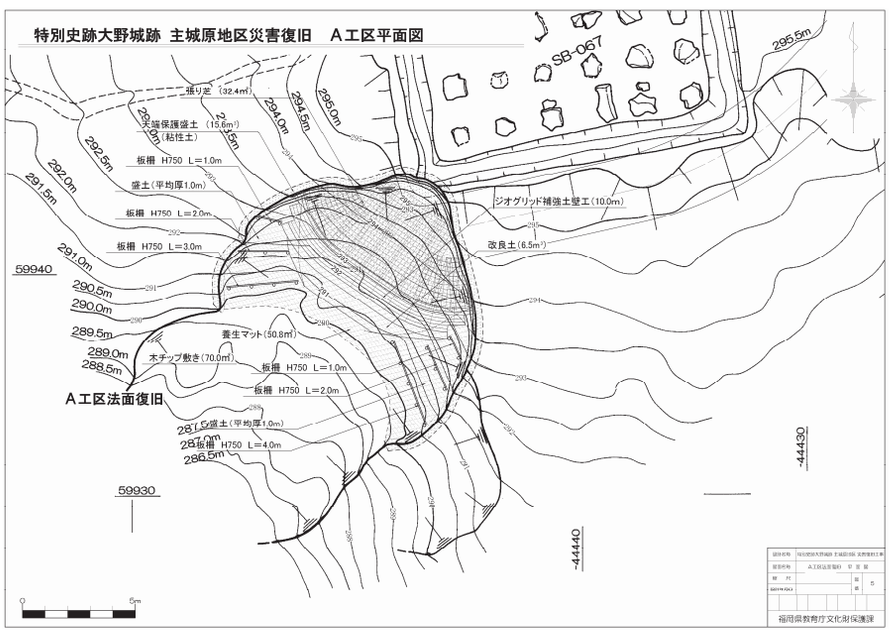
第92図　進入路計画図

（2）Ａ工区の復旧計画

平成19年度に復旧を予定しているＡ工区の崩壊面からは、平坦地造成時の盛土と思われる非互層盛土（主にマサ土にて構成）と、雨落ち溝に該当する位置から柱とその堀方が検出され、これらの遺構を確実に保存しながら、往時の形状を可能な限り復旧する計画を立案することにした。

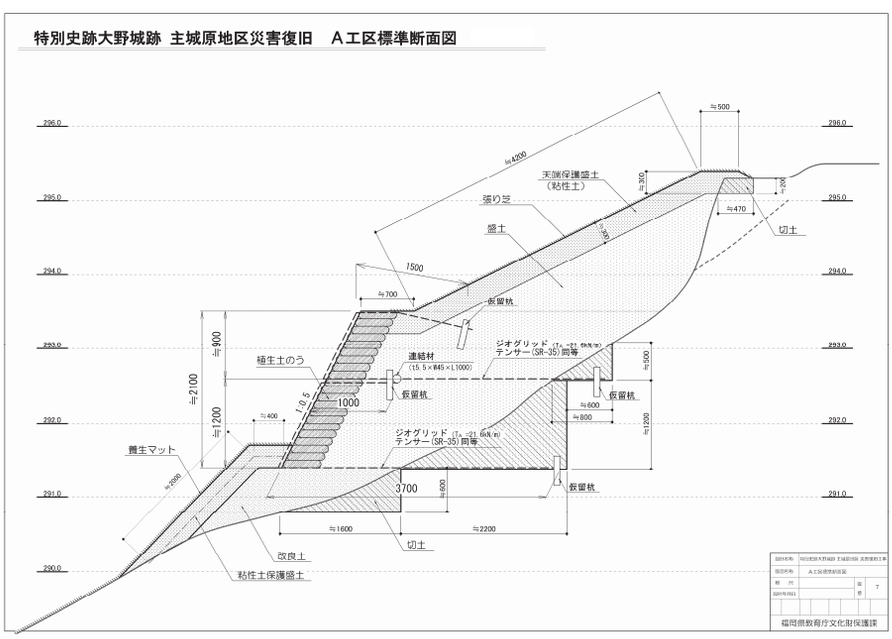
ただし、被災前の形状に忠実に復旧すると多大な土砂運搬量が計画されるため、復旧方針に基づいて、可能な限り土量を低減しながら建物跡からの眺望を損ねない形状への復旧を目指した。

具体的には、盛土遺構を避けた地山部分に改良土基礎の構築を実施した上で、植生土のうを併用したジオグリッド補強土壁と板柵を併築することにした。ジオグリッド補強土壁は、テンサー自身にて土留めのり面を巻き込み封入する工法で、土量の低減に伴って発生する安全率不足の解消を図ると同時に平坦地からの景観的不具合も発生させないことが実現できるということで採用に踏み切った。また、板柵は両翼部におけるスムージングに配慮したものである。



第93図　Ａ工区復旧計画平面図

なお、補強土壁の背面盛土材はマサ土を用いる計画であったため、施工後の侵食対策として天端に厚さ30cm の保護盛土（粘性土）と張芝による修景を行うことにした。一部流失した雨落ち溝（過去の整備による遺構表示）の復旧はこの盛土により表現する計画とした。

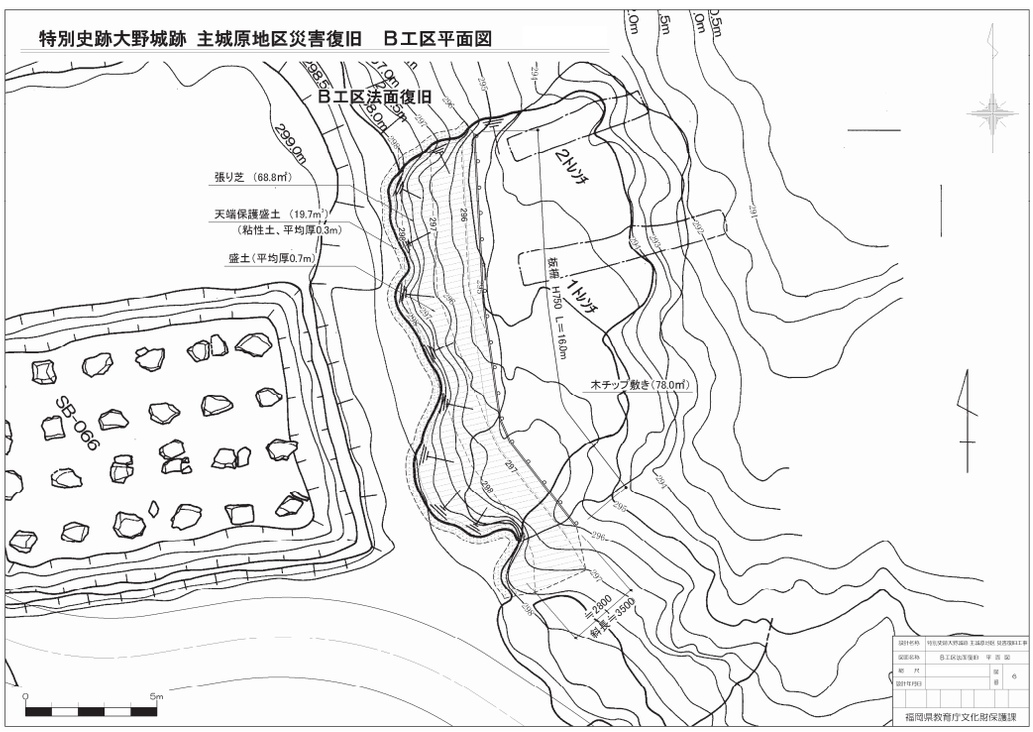


第94図　Ａ工区復旧計画断面図

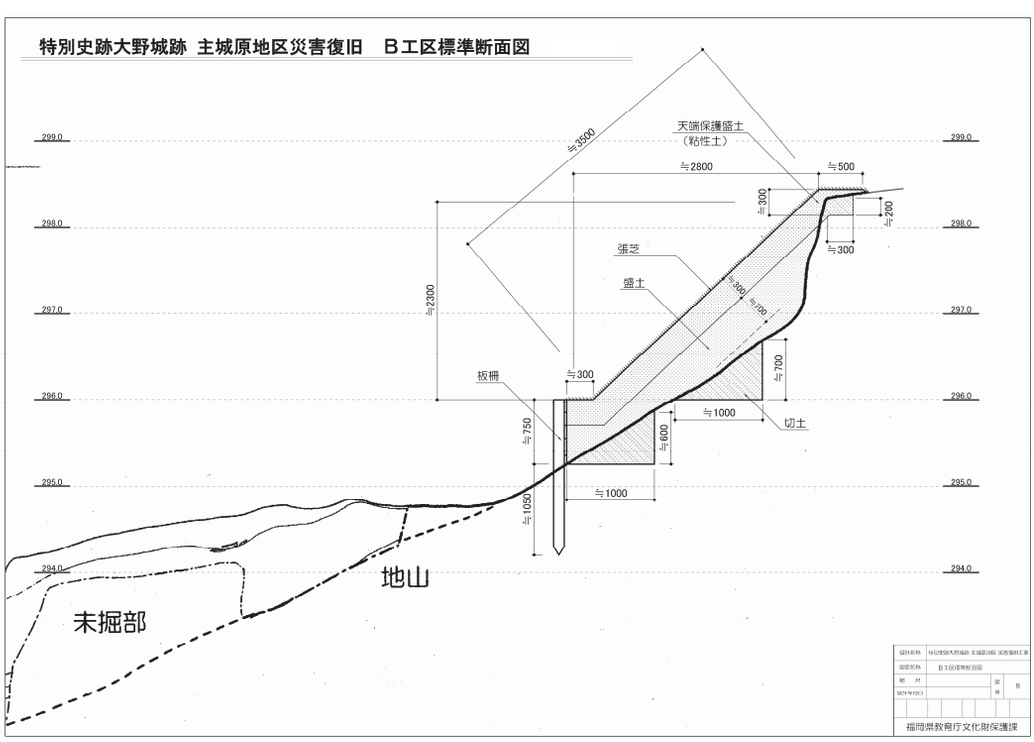
（3） B工区の復旧計画

中央尾根北東部の崩壊であるB工区では、崩壊土砂が斜面中に捕捉されていたため、完全に旧状に復するためには、安定上の理由により遺物を大量に包含する捕捉土砂を一度撤去しなければならず、土量軽減の必要性も併せて考えると、B工区の復旧計画は、「僅かに露出した地山部分を基礎とした小規模な盛土を行う」という選択肢が適切と言えた。

そこで、B工区の復旧計画として、第95～96図に示すような板柵と段切りを併用した平均厚0.70mの保護盛土と張芝による修景を行うことになった。



第95図　B工区復旧計画平面図

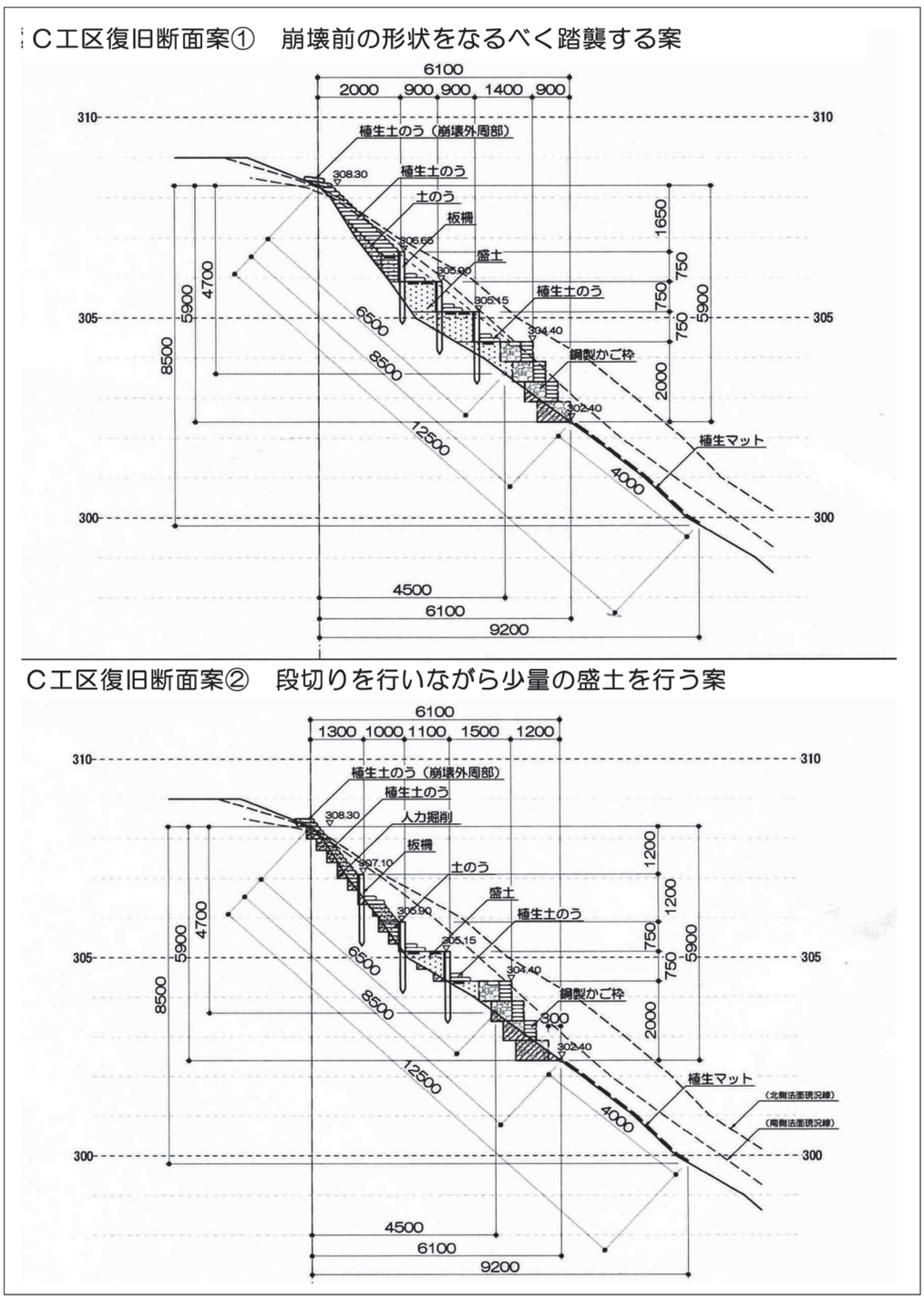


第96図　B工区復旧計画断面図

（4）Ｃ工区の復旧計画

中央尾根より南側100ｍの位置に遺存する礎石建物跡東西の崩壊面の内、東側の崩壊面である。

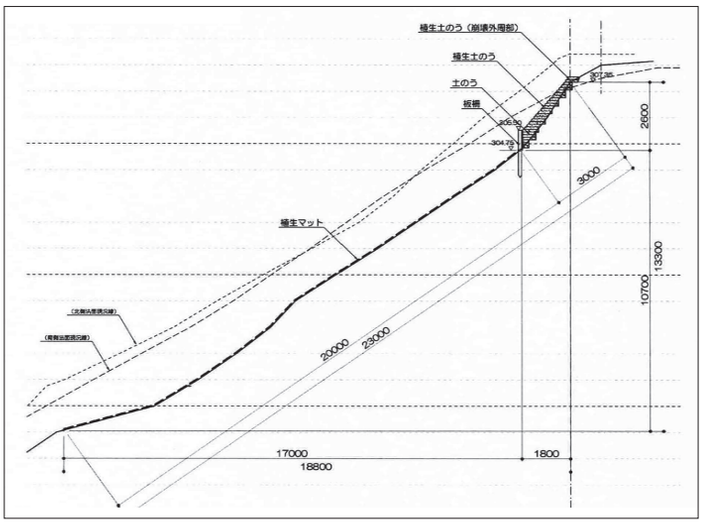
ここに関しては、４箇所の中で最も急勾配を呈していること、昭和47～48年にも同様の崩壊が発生していることなどから、鋼製カゴ枠でのり尻を固定した上で板柵と植生土のうを併用した２案を比較検討し、必要最低限の仕様であるＢ案を採用することになった。



第97図　Ｃ工区復旧断面比較検討図

（５）Ｄ工区の復旧計画

Ｄ工区は、Ａ～Ｃ工区とは異なり自然斜面であることから、盛土被覆を行わずに緑化により対処することになった。緑化方法については、大石垣東方の自然斜面崩壊部に用いた植生マット（繊維ネット工）を計画した。但し、崩壊の頂部が里道に迫っていたことから、散策路の保全を考慮して、頂部約３ｍ間についてはＣ区で採用した板柵＋植生土のうの被覆を計画した。



第98図　Ｄ工区復旧計画断面図

10－７　復旧工事

（１）仮設工事

仮設工事は、礎石建物平坦地の養生と里道の補修に大別された。

平坦地の養生は、平均厚さ0.20ｍの盛土を、里道からＡ～Ｂ工区への進入路については幅２ｍ、Ｃ工区への進入路については幅３ｍで設置したが、施工中において降雨に伴う土砂の流出が激しかったため、両側に土のうを配置する仕様に変更することになった。

また、里道からＢ工区までの区間はヒノキが植樹されており、これが支障を来すと想定されたため、延べ20本のヒノキを伐採して施工性の向上と平坦地の顕在化を行うことになった。伐採したヒノキは、チップ化した上で山腹に撒き出すためのマルチング材とした。

なお、崩壊地の復旧はＣ・Ｄ工区（H18）→Ａ工区（H19）→Ｂ工区（H19）の順に実施したが、これは、平坦地の進入路材が復旧材として流用されることを念頭に置いたものであった。

里道の補修は、轍などにより傷みが激しい箇所について予め実施した。設計上では、マサ土による窪地の補修としていたが、工事完了後のことにも配慮して一部砕石敷きの仕様で実施された。これは、㈱才田組による地元集落への配慮でもあった。



進入路の設置（礎石建物跡平坦地）



進入路の補修（里道部）

（2） A工区の復旧工事

A工区の復旧は、土量軽減の観点から植生土のうを併用したジオグリッド補強土壁を構築して復旧を行うことになっていた。ジオグリッド補強土壁は安定した地盤の上に構築する必要があったため、盛土遺構を避けた地山部分に段切りを施し、マサ土とセメントを混合した改良土基礎を設けて、これを補強土壁の基礎とした。

補強土壁は、テンサー（≒ジオグリッド）による抵抗力を期待した構造物であることから、土とテンサーを完全に一体化させながら実施することに留意し、テンサー２層（延べ面積約120㎡）を封入した高さ約2.1mの補強土壁を構築した。また、補強土の天端には厚さ20cm の粘性土と張芝を行って景観向上あるいは雨水進入防止策とした。

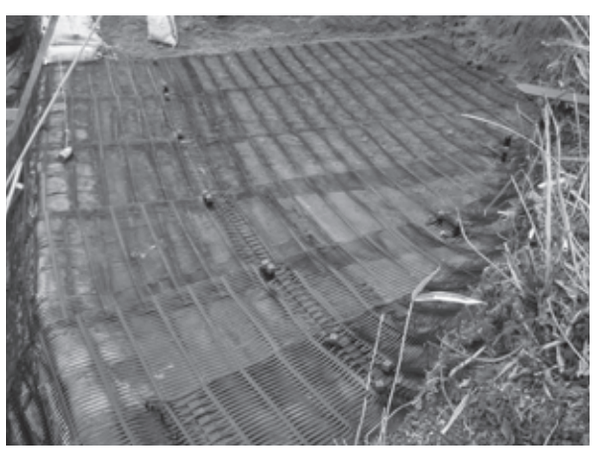
流失した雨落ち溝はこの天端盛土により復旧したが、この箇所が平坦地の中で最も低い所に位置していたため、今後の雨水集中に備えて周辺尾根部への排水経路を別途構築した。

工法制約上、補強土壁の両側には必ず空間が発生することになるため、何らかの方法でこれを充足する必要があった。そこで、この部分には板柵（３段：延長12m）と盛土（平均厚1.0m）を施すことによりこの問題に対処した。なお、土量低減により復旧を行えなかった補強土壁下位の崩壊のり面に対しては、チップ化した伐採木を撒きだすことによりマルチング処置を行った。

現在、復旧後１年を経た程度であるが、経過観察の結果では、周辺の景観にも程良く馴染んでおり、補強土壁という構造体も植生に覆われてほとんど目立たない状況である。



着手前の状況（A工区）



植生土のうとテンサーによる補強土壁の設置



チップ化した伐採木によるマルチング



張芝による修景



復旧完了



竣工から半年後の状況（平成20年９月）

（３） Ｂ工区の復旧工事

Ｂ工区の復旧は、ヒノキに捕捉された崩壊土上位の地山露出面に板柵を廻らして、遺構面をマサ土と粘性土、さらにはノシバ等で覆い、周辺にはＡ工区と同様にチップ化した伐採木を撒きだして山肌の保全を図る方法で行った。盛土運搬量に一定の制限がある地区であったことから、Ｂ工区の復旧盛土の一部には、Ａ工区復旧時の進入路撤去材を流用することにより効率化を図った。

復旧に伴って崩壊のり面周辺の支障木を伐採したが、その結果中央尾根の平坦地がより顕在化され、全体がより明るい雰囲気へと帰したように感じられる。また、それとともに、官衙風建物跡から博多湾方向への眺望が開けたことは、本地区における歴史的対話の回復に繋がったと思われる。



着手前の状況（Ｂ工区）



崩壊面への保護盛土



復旧完了



竣工から５ヶ月後の状況（平成20年８月）

（4）Ｃ工区の復旧工事

Ｃ工区の崩壊斜面は、のり尻に鋼製カゴ枠を配置した上で、段切りを行いながら板柵と土のうにて必要最低限の盛土を実施するという内容であった。

この際、崩壊のり面の両側には、昭和53年に付け替える前の里道の痕跡が僅かに残っていたため、この高さと鋼製カゴ枠の天端高を可能な限り同じにすることで、復旧後の調和を図ることにした。鋼製カゴ枠の充填材については、一般的に石材の使用となるが、同年に実施した猫坂地区の復旧において完了後にカゴ砕が想定よりも目立ってしまったという反省点を踏まえて、表側については植生土のうを充填して景観性を向上させた。

カゴ枠設置後の作業は、板柵を設置した後に土のうを積み立てていくというものであったが、大変急傾斜を呈するのり面であったため、特にのり面上部においては作業に苦慮し、板柵の配置を工夫するなどにて対応するしかなかった。復旧に用いた土のうは700袋以上、板柵の総延長は21ｍであった。また、カゴ枠下位の崩壊部に対しては、Ｄ工区で使用した植生マットを約43㎡敷設することで崩壊面の養生とした。

なお、本箇所については、急傾斜であったためか、４ヶ月後の豪雨の際に板柵部分の一部が倒壊するというアクシデントに見舞われることになった。可能な限りの手直しを施して現在に至るが、ここが昭和53年の復旧箇所であったことも合わせて考えると、今後も長期にわたって経過観察を続けていかなければならない箇所なのであろう。



着手前の状況（Ｃ工区）



板柵の設置と盛土ならびに植生土のう



復旧完了①



復旧完了②

（５）Ｄ工区の復旧工事

Ｄ工区は、自然斜面の崩壊であったため、植生マット（260㎡）を崩壊面に敷設することにより復旧の代用とした。但し、里道の近傍まで崩壊頂部が迫っていたことから、頂部においてはＣ工区と同様に板柵（延長14m）と植生土のう（約670袋）を併用した地形の復旧を行った。

現在、復旧後２年強を経ているが、経過観察の結果では、初期植生の衰退とともに現地の植生が導入されつつあり良好な状態といって良いであろう。また、頂部の地形復旧部についても特に異常は見受けられないが、継続観察は行っていくべきであろう。



復旧完了



約１年経過後の状況（平成21年１月）

10－８　今後の課題

主城原地区には、広大な範囲に建物跡が点在しているが、昭和54年度に設置された解説板が老朽化により撤去されて久しいために、見学者にとっては遺構の解釈が困難な状況が続いている。また、未整備の建物跡については、平坦地上にヒノキ等が生長していること、地表面が流失していることなどから、保存面において危機的な状態にさらされていると言え、整備済である官衙風建物跡についても遺構表示として植栽されたツゲの樹根が遺構に及んでいないかを確認する時期に来ているのではないかと思われる。

今回の災害においては比較的軽微な被災であったが、本地区は先に述べたような環境整備上の問題点を多く包含している地区であるため、今後は、隣接する村上地区も合わせて史跡と自然が調和した歴史的景観の維持・回復を目指した整備計画の策定が急務となるであろう。

第11節　小石垣地区

11－１　事業地の概要

大野城跡災害復旧事業では、大野城跡北東部、つまり、北方内周土塁東部に位置する小石垣とその周辺の内外周土塁を合わせた広域なグループを「小石垣地区」と呼称している。

但し、小石垣と周辺土塁では、石垣遺構と土塁遺構という決定的な違いがあることから、ここでは、「小石垣」と「小石垣周辺土塁」の２者に分割しながら記すことにする。

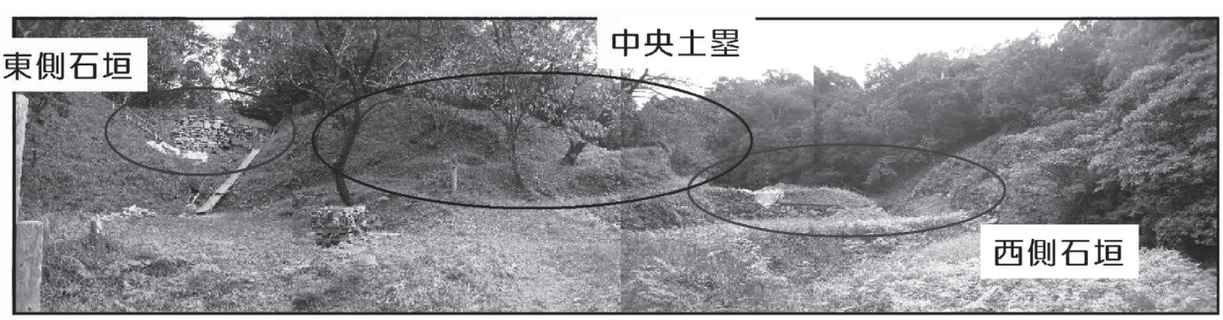
（１）小石垣

小石垣は、百間石垣・北石垣とともに北側防衛網を構成する主要な遺構であり、北側内周土塁東側の二つの谷部を塞ぐように石垣が築かれている。また、中間の尾根には土塁が築造されているため、小石垣を正確に記すと土塁の両側に石垣を配した複合遺構といえるが、すべてを合わせると概ね60～70mの延長を測る。ここでは、土塁を「中央土塁」、両側の石垣を「東側石垣」と「西側石垣」と名付けて石垣遺構の概要を記す。

東側石垣は、延長約10m、高さ４m弱、天端幅約３mを図り、いわゆる「もたれ型」ではなく独立した構造物であったものと考えられるが、永年の土砂運搬堆積作用により背面さらには頂部が埋められて、もたれ型と同様の形状になっており、石垣上部には複数の樹木が繁茂していた。この石垣は、小規模な渓流を有する谷部に築かれた遺構であるが、水門など明瞭な排水構造物は視認できなかったため、大石垣と同様、石材間を浸透しながら流下する仕様と考えられた。

一方、西側石垣は東側のそれと異なり、廃城後の土地利用に伴って築石の多くが護岸構造物や水田石垣として転用され、築城時の姿を確認することが困難な状態へと変化していた。現地の状況から往時の延長を推定すると約30mに及ぶ可能性もあるが、その高さや幅等については、現状で推定することはできない。また、この石垣の西側には比較的流量の多い渓流が流下している。渓流部の遺構はすでに崩壊しているため想定の域を出ることはないが、水量から判断してここに水門等の排水施設が設置されていたことは疑いない。

渓流部より西側（左岸側）の城壁に着目すると、ここはかなり急勾配で北石垣方向に登っており、百間石垣や北石垣で確認されたような「石垣から土塁への遷移部」に相当するものと考えられる。



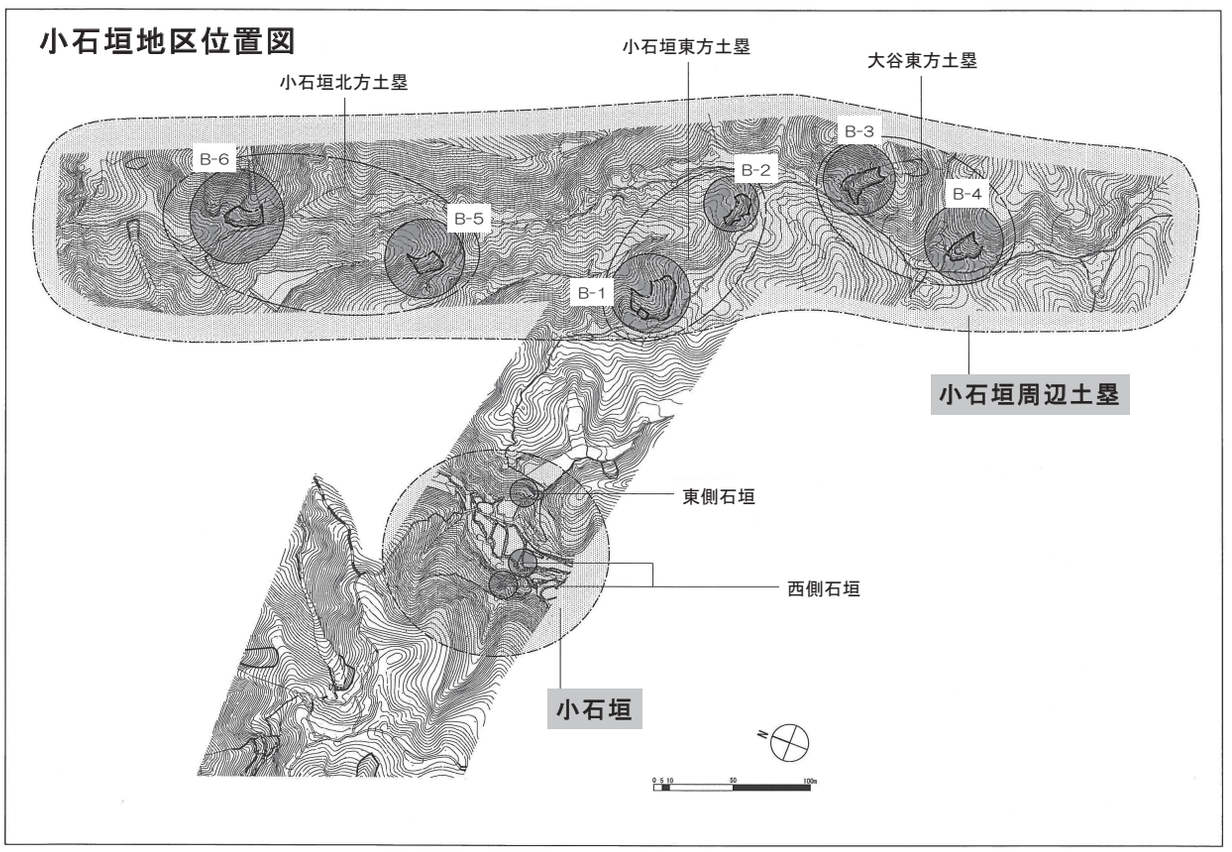
第99図　小石垣遠景（左から東側石垣、中央土塁、西側石垣）

（２）小石垣周辺土塁

小石垣から東方へ内周土塁を進むと、Ｔ字状の分岐点に達し外周土塁へと繋がる。そこから城壁は南北へ展開されるが、今回の事業においては、「小石垣から東側分岐点までの内周土塁区間（小石垣東方土塁）」と、「分岐点から北へ400m程度の外周土塁とその周辺区間（小石垣北方土塁）」、「分

岐点から南へ300m程度の外周土塁区間（大谷東方土塁）」とし、さらにこれらを総称して「小石垣周辺土塁」と呼称する。

小石垣周辺土塁には谷部を埋めた、いわゆる土橋状の区間が多く存在し、城壁築城技術ならびに築城前の地形を想定する上で貴重な箇所である。また、当該地の林相は、外周土塁の内外で一見して異なっており、城内には落葉広葉樹、城外にはスギやヒノキを主体とした針葉樹が繁茂している。



第100図　小石垣地区全体平面図

11－２　被災状況

（１）被災状況

１）小石垣

小石垣では、東側石垣と西側石垣において被災したが、特に東側石垣の損壊は大きく、西側の築石と端部の土塁に関しては完全にその姿を失っていた。また、崩壊を免れた東側部分も大きく孕み、場所によってはクリープによる二次崩壊が危惧される程であった。

西側石垣は渓流の両岸が被災していた。この箇所は、すでに記したように過去においてその大部分を失っていたが、残された遺構が今回の豪雨により、さらに抉られたものと判断された。被災後は、崩壊断面が露出したままの状態であったため、今後の豪雨による被害の発生が懸念されていた。



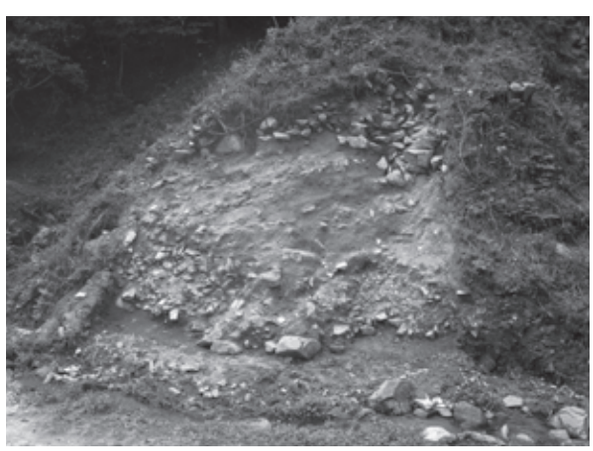
東側石垣の被災状況（西側が崩壊）



東側石垣の被災状況（残された東側も大きく孕む）



西側石垣の被災状況（東（右岸）側）



西側石垣の被災状況（西（左岸）側）

２）小石垣周辺土塁

小石垣周辺土塁では、約10ha の範囲において比較的大きな崩壊が６箇所発生した。

この内、小石垣東方土塁では、北西から内周と外周土塁の接する位置に向かって発達する谷の源頭部（小石垣から東へ約250m：Ｂ－２）と、その谷から枝状に派生する小規模な谷（小石垣から東へ約180m：Ｂ－１）にて２箇所、大谷東方土塁では、強風化花崗岩が表層崩壊を起こした箇所（内外周土塁分岐点から南へ約60m：Ｂ－３）と、それからさらに約80mほど南下した土橋状区間（Ｂ－４）の２箇所、小石垣北方土塁では、土橋状の区間（内外周土塁分岐点から北へ約330m：Ｂ－６）と、その南方約120mで土塁から約50m西進した箇所（Ｂ－５）の２箇所で崩壊が発生した。いずれの箇所も、その表層１m内外が崩壊した形態を呈しており、典型的な豪雨による表層崩壊といえ

るが、Ｂ－１，２，４，６の４箇所においては版築状の縞模様が視認され、Ｂ－５においては窯跡状の窪みと炭化面を確認した。いずれの崩壊箇所も不安定な状況が続いており、これ以上の崩壊ならびに流失を防ぐためにも、早急な対策が求められていた。



小石垣東方土塁の被災状況（Ｂ－１）



大谷東方土塁の被災状況（Ｂ－４）



小石垣北方土塁の被災状況（Ｂ－５）



小石垣北方土塁の被災状況（Ｂ－６）

（２）崩壊原因の推定

１）小石垣

前記のように東側石垣は、その西側半分が被災したものであるが、特筆すべき点は、その崩壊箇所である西側から表面流が流下していたことである。

これは、往時には石垣の中央部あるいは谷の最深部を流下していただろう渓流が、石垣背面と頂部の土砂埋没に伴って流路を石垣の最西端に変えたため、築城時に意図された健全な排水機構がすでに失われており、これが崩壊の最たる原因であることを示唆している。

また、築石の質の面からも理由が考えられる。小石垣の築石は、百間石垣などと比して節理の多い石材を使用していたため、風化が早く進行したこと、荷重に対して割れやすい傾向があったことが推測される。

これらのことから、流路の変更と石材の劣化による全体的な強度低下が、東側石垣の崩壊原因と見なされる。また、残された東側部分の孕みは、西側が崩壊した際に引きずられたこと、ならびに石材の強度低下と樹根の侵入による劣化が原因として考えられよう。

一方、西側石垣は渓流沿いの被害であり、発生した土石流による掃流力が原因と見て良い。

2）小石垣周辺土塁

小石垣周辺土塁の崩壊は、大野城跡で発生した典型的な表層崩壊であるため、その崩壊原因も他地区と同様であると推察され､「地下水位の上昇による土塊の強度低下やパイピング穴の形成」と、「貯留能力を超えた雨水の供給に起因する多量の湧水」の両者が表土を不安定化させて崩壊が発生したという水文地質的な理由が崩壊を引きおこしたと考えられる。

崩壊により落下した土砂は、その後の断続的な渓床崩壊により土石流へと変化することが多いが、本地区ではそれよりも、のり尻に堆積したまま土砂がとり残される現象が多かった。

11－3　事業計画

小石垣地区の災害復旧事業は、当初、平成19年度と平成20年度の２年間を計画しており、初年度に地形実測、発掘調査、実施設計を実施し、次年度に復旧工事を行うものであった。しかし、隣接する北石垣地区の復旧規模が、発掘調査の結果、増大したことを受けて、工事を１年間延長し下記のような工程へと変更した。

第31表　小石垣地区災害復旧事業計画

項　目	平成 19 年度	平成 20 年度	平成 21 年度	備　考
地 形 実 測	═══			地形実測と石垣実測を平成19年度に実施した。
文化財調査	═══	═══		H19は小石垣（解体前調査）、小石垣東方土塁、大谷東方土塁 H20は小石垣北方土塁と小石垣解体時の追加調査
設　　計	═══	═══		H19実施設計、H20工事監理
復 旧 工 事		═══	═══	H20は小石垣、小石垣東方土塁、大谷東方土塁 H21は小石垣北方土塁

事業については、以下の担当者ならびに測量・設計・施工業者を通じて行われた。

事業総括：入佐友一郎（文化財保護課）

発掘調査：小澤佳憲（文化財保護課）

地形実測：アジア航測㈱、㈱埋蔵文化財サポートシステム

実施設計・工事監理：㈱アーバンデザインコンサルタント

復旧工事：㈱才田組（平成20年度）、㈱宮原土木建設（平成21年度）

11－４　地形実測と発掘調査

（１）地形実測

災害復旧事業の実施に先立ち、測量基準点の設置と発掘調査、実施設計を行う上で必要な精度を有する地形図（１／200）の作成が必要となったため、４級基準点６点（No.23 ～ 28）を現地に設置後、航空測量と現地補備測量を併用した地形実測を行った。

図化面積は102,000㎡であり、作業期間は平成19年７月から12月までの６ヶ月間を要した。

遺構の枢要な要素である小石垣においては、発掘調査後の詳細地形図と石垣の立面図が不可欠であったため、発掘調査完了と同時に別途実測作業を行い、小石垣の図化精度を向上させた。この作業には、平成19年11月から平成20年１月の３ヶ月間を要した。

また、小石垣は発掘調査段階から孕みが大きく、今にも崩壊しそうな状態であった。そこで、平成20年度の復旧に万全を期すため石垣立面図の作成に引き続き、築石のナンバリング作業と３Ｄ写真モデル図の作成を行うことになった。

（２）発掘調査

復旧計画策定の基礎資料を得るために、平成19年度から２ヶ年にわたる発掘調査を実施した。対象は、平成19年度が小石垣と小石垣周辺土塁の４箇所（小石垣東方土塁と大谷東方土塁)、平成20年度が小石垣周辺土塁の２箇所（小石垣北方土塁）であった。ここでは、復旧計画策定に用いた発掘調査結果を概説する。

１）東側石垣

① 築石の清掃作業を行った結果、築石の割損が多いこと、当初の知見どおり、水門を設けない構造であることが判明した。

② 基礎部のトレンチ調査により、現地表面下には比較的乱雑に投入されたように積まれた石垣の存在が確認された。

③ 裏込石には、築石と同程度の寸法の石材も多く混入していた。

④ 石垣上部に堆積した土砂を撤去した結果、天端の石材は総じて前面の石垣より小さく、こぶし大の小礫が隙間無く詰め込まれている状況であった。

⑤ 石垣背面の構造について、トレンチ調査を実施した結果、この石垣がもたれ型ではなく、独立した重力式構造である可能性が高くなった。

２）西側石垣

① 東側（右岸側）の崩壊断面の精査により、石塁状の石垣断面が部分的に残されていることを改めて確認したが、既に高さなどの情報は得られない状態であった。

② 西側（左岸側）の崩壊断面の精査では、版築状盛土の上部に石垣が載っている複合構造を確認した。盛土中には小礫を多く含有しており、版築状盛土の勾配は、城内側に向かって下降するという特徴を有していた。

③ 石垣から10m程下流側から門礎石が１基検出され、渓流近傍に城門が存在していた可能性が極めて高くなった。

3）小石垣周辺土塁

① 小石垣東方土塁の２箇所（Ｂ－１，２）と大谷東方土塁の１箇所（Ｂ－４）、小石垣北方土塁の１箇所（Ｂ－６）で版築状盛土、Ｂ－１，２，４で親柱の柱穴痕、Ｂ－１で石列、Ｂ－６で横木痕が確認された。

② 大谷東方土塁の北側（Ｂ－３）は風化花崗岩の地山であり、版築状盛土が確認できなかった。

③ 小石垣北方土塁南側（Ｂ－５）では版築状盛土が確認されず、花崗岩を彫り込んだ炭窯跡が検出された。

11－５　復旧方針

小石垣地区では、全体として残された遺構の確実な保存と価値の回復を目指して、各場所毎に復旧方針を定めた。地区毎の復旧方針を以下に記す。

（1）小石垣

1）東側石垣

小石垣を構成する遺構の内、比較的残存状況のよい東側石垣に関しては、その西側が崩落しているものの、現状で往時の姿を想定可能となっていた。このため、東側石垣については、文化財調査や各種検討の結果を元に積極的な復旧を行うことで、遺構の状態や本質的な価値を回復していきたい。また、残された石垣に関しても「緩み」や「孕み」が明確に視認できるなど状態が悪いため、これについても積み直しを行っていきたい。

2）西側石垣

西側石垣の渓流沿いは、すでに毀損が進行していた上に、さらなる被害を受けたものと考えられる。当該地を往時の姿に復するためには、将来の文化財調査の結果を待たなければならないため、今回の事業では、今後の豪雨に備えて護岸工などを実施しながら、残された遺構を河川の浸食から確実に保存することに尽力し、築城後に構築された風景も含めて将来へと繋げていくことを復旧方針としたい。

（2）小石垣周辺土塁

小石垣周辺土塁は、いずれも土塁や地山の表層が崩壊し、発掘調査の結果では版築状盛土が４箇所において検出され、場所によっては石列、縦柱ならびに横木痕も確認することができた。

これらは、土塁築造方法を考える上で非常に重要な情報であるため、本来はこれらの情報を基に１箇所ずつ版築状盛土等を随時実施しながら保存と復旧を図るべきであるが、崩壊箇所が飛び地で分布していることに加えて、各地へのアプローチが徒歩以外では困難であることなど、復旧を行う上で多くの問題点を抱えていた。

したがって、ここでは次善の策として侵食防止に重点を置いた保存を基本的な方針と定めた。

11－６　復旧計画

（１）小石垣

小石垣の復旧計画は、仮設、東側石垣、西側石垣という３つの計画に大別され、さらにこれらは、様々な内容に細別される。ここでは、仮設、東側石垣、西側石垣という順番で復旧計画を記していく。

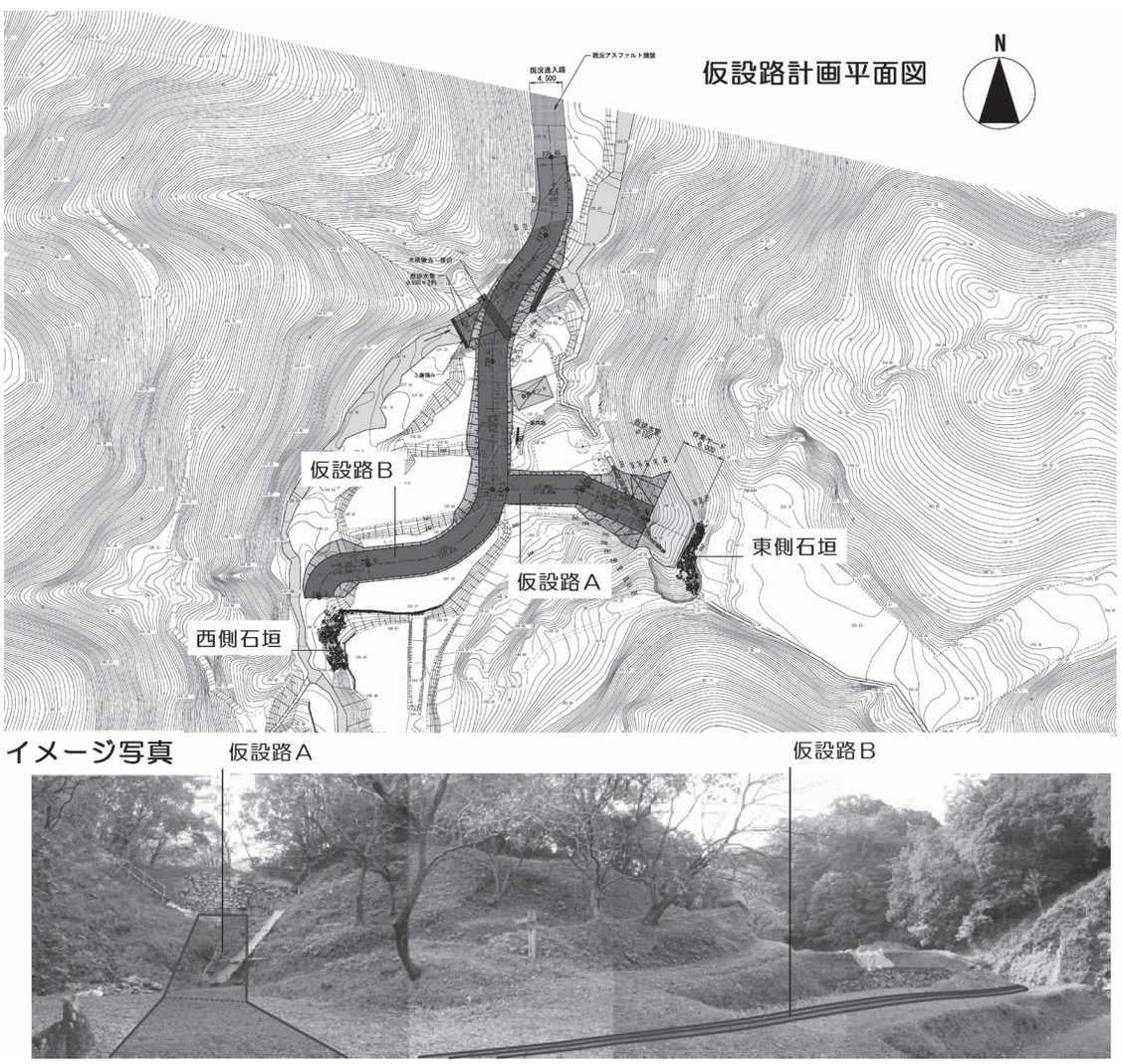
１）仮設計画

仮設工は、史跡地の保存措置（重機の踏圧からの保護）と施工性向上（材料運搬経路の確保）の観点から計画する。施工機械条件は、バックホウ0.45㎥（車幅約2.8m）とダンプトラック10ｔ（車幅約2.5m）を想定し、側方余裕幅0.5mを踏まえて仮設路幅を４ｍと設定した。

材料はマサ土にて構築し、遺構への影響を無くすための最低盛土厚を30㎝と定め、撤去時の施工性を考慮して遺構面との間にはブルーシートを敷設することにした。

東側石垣と前面広場には５ｍ程度の標高差があるため、縦断計画においてバックホウの登坂能力（=30°）以下になるように計画を立案し、仮設路の設置により渓流などを跨ぐ場合には、土のうや仮排水管を適切に配置して、土砂の流失や堰き止めが発生しないように計画した。

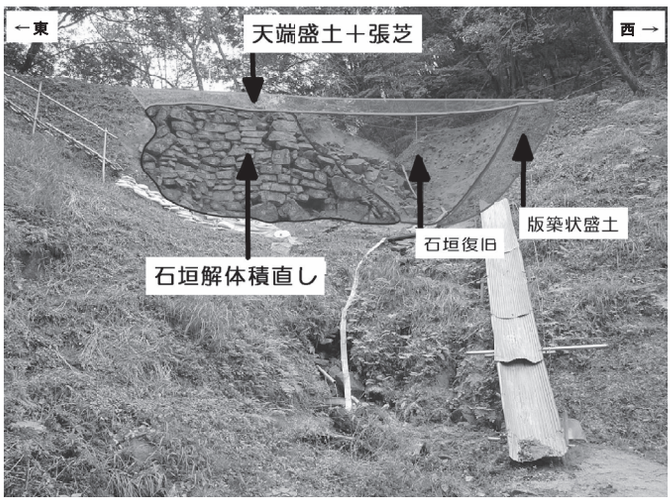
なお、西側石垣下流部の渓岸（右岸側）には、土石流により抉れた所が３箇所程存在していたことを受けて、仮設路撤去土の一部をそこの復旧材に充当する計画にした。



第101図　仮設路設置計画

2）東側石垣の復旧計画

東側石垣の復旧計画は、「解体積み直し（東側部分）」「復元（西側部分）」「土塁の復旧」「付帯工」の４つの項目に細別される。ここでは、項目毎の計画内容を示すことにする。



第102図　東側石垣復旧計画

①　石垣の解体積み直し

【石垣の解体前の所見】

現地に残存する東側部分の石垣は、部分的に大きく孕んでいるだけでなく石材の割れや抜け落ち、さらにはそれに起因した乱れなどが至るところにあり、不安定化が進んでいるものと判断された。

このため、解体を行う前に、残された石垣から得られる様々な情報を蓄積しながらそれに検討を加え、復旧工事として目指すべき往時の健全な姿について推定を行う必要があった。

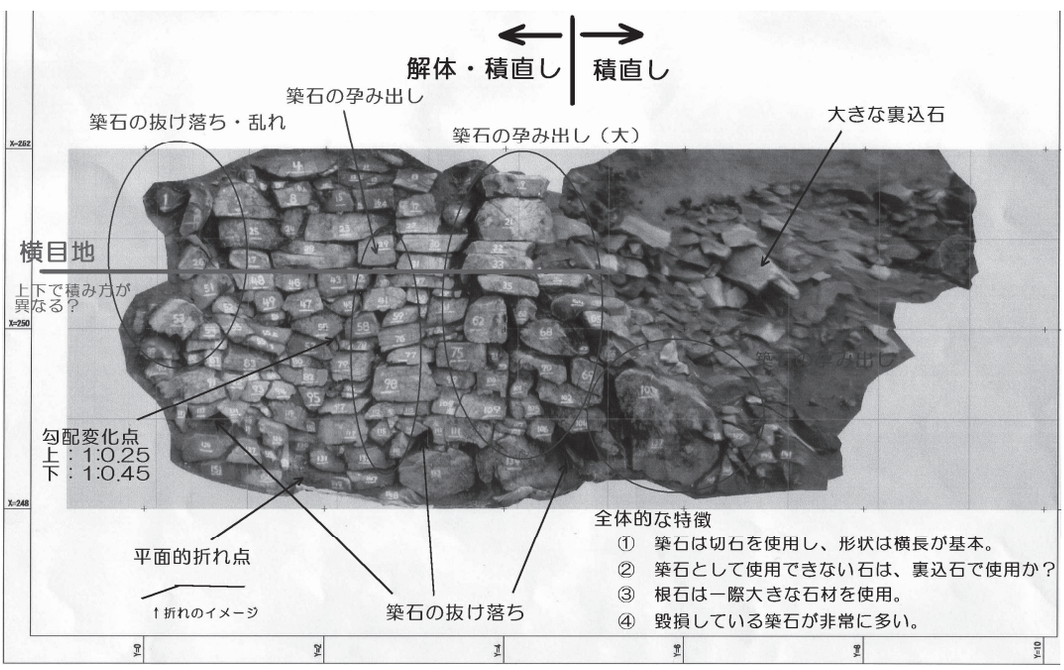
以下に、解体に先立って行った検討により得られた築石や形状に関する情報を列記する。

○　石材は比較的節理の多い現地産の花崗岩切石で、その形状は立面図で見た際に横長の石を多く使用しており、根石には特に大きな石材を用いていた。

○　裏込石には築石と比較しても劣らない程の大きな石材も混じっている。

○　天端から1.5mほど下った所に横目地が貫通しており、至る所に縦目地も確認できる。

○　のり尻線には、東端部から２mほど西の地点に明確な折れ構造が確認されているにも関わらず、のり肩線は、およそ直線になっている。また、その折れ部分の断面に着目すると、中間付近において明瞭な勾配変化点があり、測定結果では上側が１：0.25、下側が１：0.45の勾配であり、これは、のり肩線を直線にするため手法と判断された。



第103図　小石垣東側石垣解体前の所見

【石垣の解体・積直し計画】

解体作業は、石垣上部に堆積した層厚0.5～1.0mの土砂を慎重に撤去後、石垣天端や背面の状況を確認し、上部から順に築石や裏込石の撤去を行う工程とした。

解体範囲については、石垣保存の観点から可能な限り石材を原位置のまま残すことを目指したが、残された石垣の大部分が不安定化していたことに起因して根石と折れ点付近の下部１m程度を残し、ほとんどの築石が解体の対象になった。解体作業の際には、解体するすべての築石に対してカルテを作成し、形状寸法、割れや風化の有無、周辺の石材との絡み方などを記録する計画とした。また、割れた築石は基本的に修理を施した上で再利用することを前提とし、後に接合が可能になるように配慮することにした。

積直しの際には、解体前と解体中の所見を尊重し、東側石垣本来の価値回復に努めることにした。

また、抜け落ちが原因と思われる空洞部には新補材を用い、割れた石材の修理方法は、計画段階では具体的に定めずに解体工事の際に試験施工を行いながら比較検討することになった。



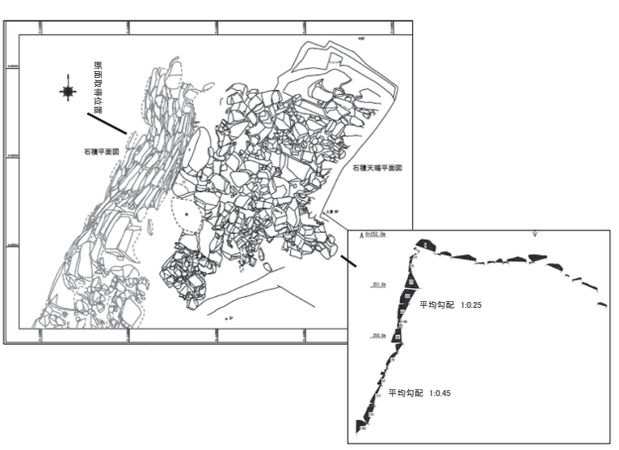
第104図　解体を実施しない築石（太線内）

②石垣の復元（東側石垣西側部分）

崩壊した西側部分に関しては、往時の姿を示す資料に乏しかったため、東側部分の積み直し後に、その形状、積み方あるいは法則を可能な限り踏襲し、石垣全体として違和感が発生しないように積みあげる計画とした。形状については、東側残存部で確認された平面的および断面的な折れを西側部分に反転、援用することにした。これは、基礎の岩盤切り込み線の折れや天端のラインから西側部分に反転して問題ないと判断されたためである。使用する石材については、近傍の渓流中に散在する石材から適切な形状のものを選択、採取する計画にした。



東側石垣西側基盤岩の折れ



第105図　東側部分の平面および断面的折れ線

③土塁の復旧（東側石垣西端部分）

ここで言う土塁とは、東側石垣が崩壊した際に付随して崩壊した西端部の土塁を指しており、小石垣周辺土塁とは別の遺構である。

土塁の復旧にあたっては、復旧箇所の土塁の施工方法や材料特性を調べることが必要となった。

目視による観察の結果、上半部では礫を多く混入する盛土、下半部では、マサ土主体の版築状盛土という違いが確認できたが、他地区で確認された土塁と同様に10cm ／層程度の施工単位と判断されたので、復旧時にはこれを踏襲する計画とした。

本来であれば、設計段階で粒度特性を把握し、その上で配合検討を実施することが望ましいが、費用等の関係から粒度試験を工事の途中で行うことにし、設計段階では前年度に実施した北石垣地区の土塁の粒度と同様の仕様を計画した。

施工についてもこれまでと同様に、胴付きを用いて人力で締め固めることにした。



東側石垣とともに崩壊した土塁の状況

④付帯工

付帯工とは、石垣天端や周辺の養生と排水計画を指す。

石垣天端には、元来、何も載っていなかったものと推定されるが、背後の堆積土砂や排水計画との関係から、石垣天端にも新たに盛土を施し、復旧した石垣の保存状態を向上させることが適切と判断された。このため、石垣の直上に粘性土を20cm 敷き均して防水処理を行い、その上に同厚のマサ土を施して、計40cm の天端盛土を行う計画とした。また、マサ土の天端ならびに復旧した土塁の表面には張芝を施し、侵食防止対策と修景を図ることにした。

東部石垣の排水機構は、前記したように水門を持たない仕様と想定されたが、その後の環境変化により築城時の排水機構が失われ、石垣全体が不安定になったことが崩壊の主原因と判断されたため、排水計画を立案する上では、地形等を十分に考慮した上で、現状で実際に施工可能な方法を模索しなければならなかった。

背面の土砂をすべて撤去することが現実的ではなかったため、設計段階では背面土砂を残しながら排水ルートを中央付近に誘導する方法を考えた。具体的には、石垣背後の堆積土砂を整形し、植生土のう水路を設置することにより表面流を中央付近に誘導する計画とした。

また、石垣の底部には目立たないように石敷きを配して水叩きの機能を持たせることにした。

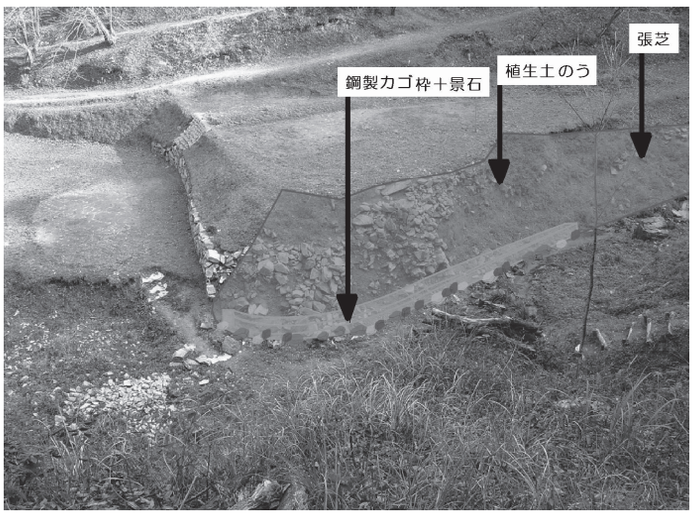
3）西側石垣の保存計画

西側石垣渓流両岸の復旧については、被災前から既に往時の姿の大部分が失われていたことなどの理由により、現状を確実に保存して将来に繋げていくという方針を定めていた。

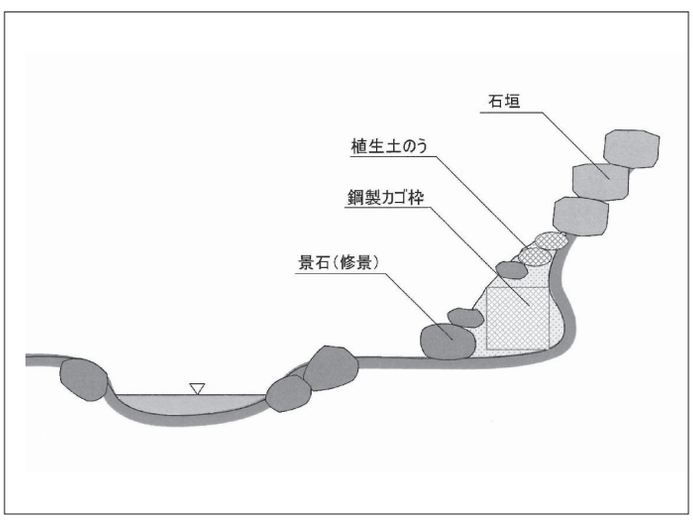
ここでは、渓流両岸に露出した西側石垣の保存計画について記す。

本箇所の復旧計画は、渓流沿いで幅が狭小という地形的背景を考えて、遺構が確実に保存されるだけでなく、その保存措置が増水時にも耐えうる形態にする必要があった。このため、基礎部には、石材を用いた護岸工の設置が検討され、吸い出し防止材を併用した根固め袋工の表面に景石を配置してこれを基礎とし、その上部には、遺構を覆うように版築状盛土を施し、さらなる養生として植生基材吹付を行う計画としていた。（以上、当初計画の内容）

しかし、その後の再検討により、根固め袋工の剛性あるいは安定の問題が指摘され、これらを解決する手法として、鋼製カゴ枠の採用が立案された。また、これに連動して、版築状盛土と植生基材吹付という内容も合わせて変更し、植生土のうを鋼製カゴ枠の上に突き立てて遺構の養生措置を行うことになった。



第106図　西側石垣の養生計画（変更後）



第107図　養生計画断面図（変更後）

（2）小石垣周辺土塁

小石垣周辺土塁は､次善の策として侵食防止に重きを置いた保存を基本的方針とした箇所である。保存方法を選定するために本地区における施工や保存条件を整理すると以下のようになる。

① 人肩での運搬や施工が可能であること。

② 崩壊部分箇所の土質は養分や保湿性の乏しいマサ土が主体であり、硬度は山中式によって23～27mm 程度、pH は5.2～5.3程度であったこと。

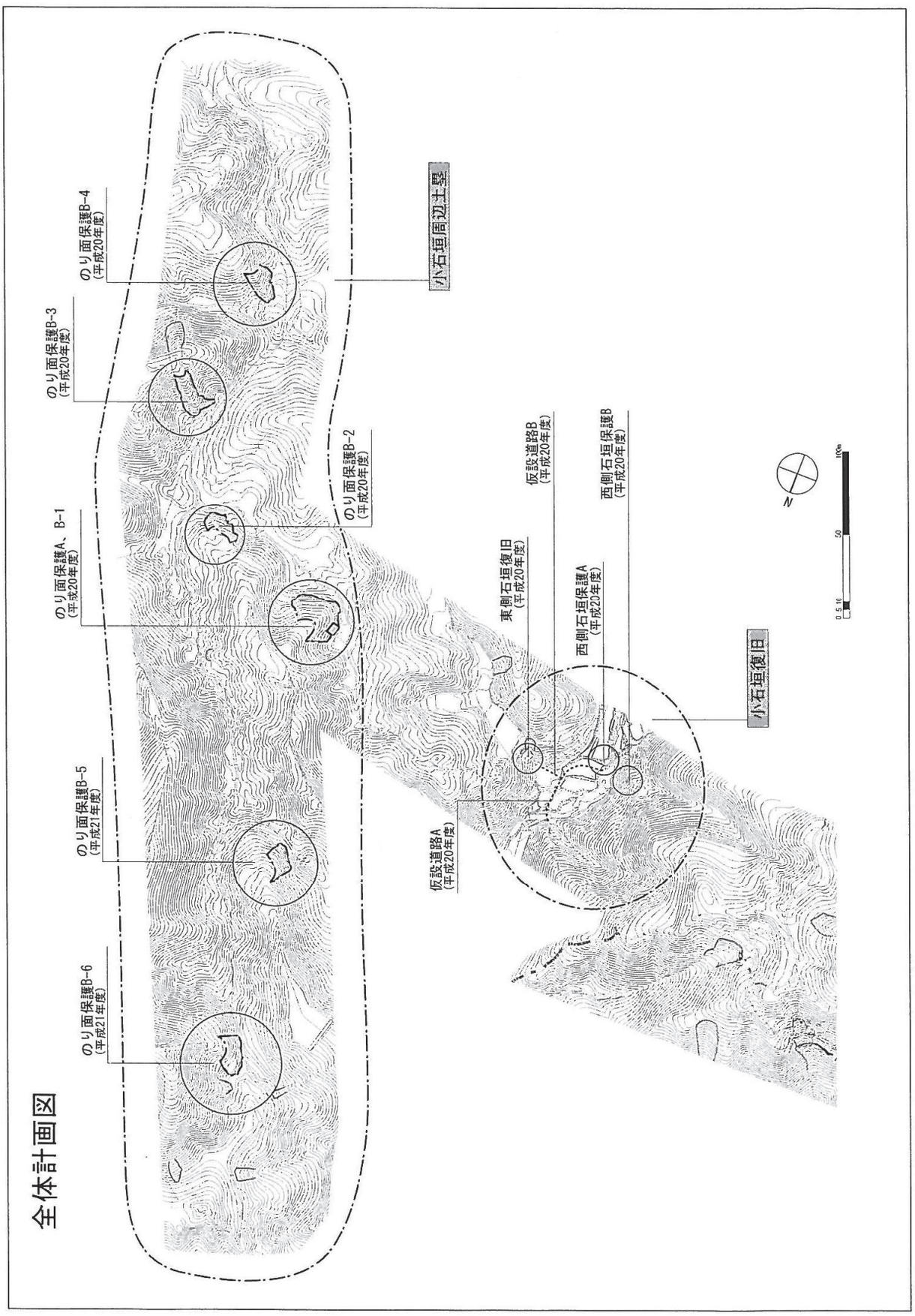
③ 土壌侵食を長期にわたり防ぐことが可能なこと。

④ 長期にわたり良好な植物環境が創出され、経年発展する木本緑化により安定したのり面を形成できること。

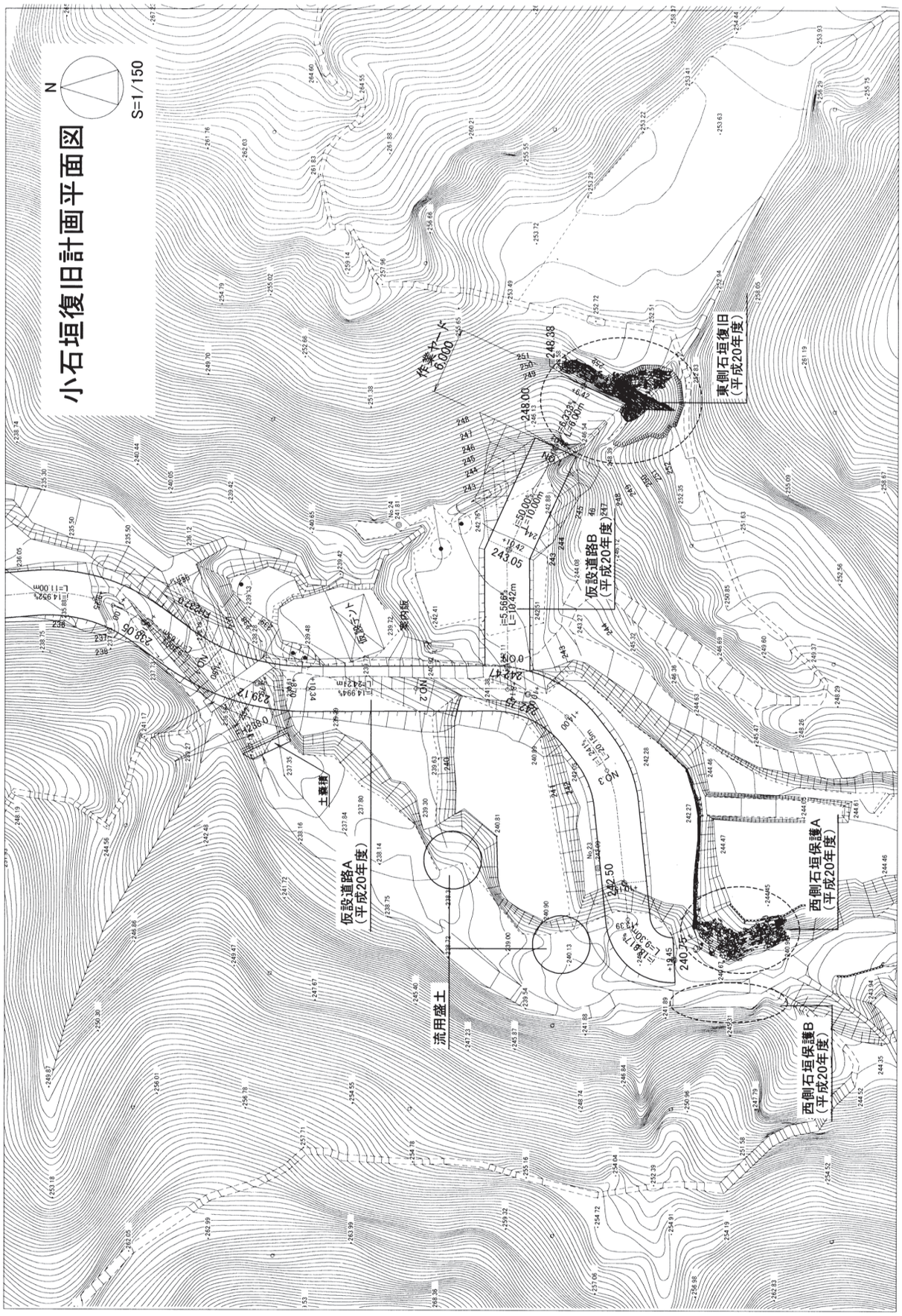
この４つの条件を考慮し、道路土工のり面工・斜面安定工指針（日本道路協会）等を参照して工法を選定したところ、当該地区の最たる侵食原因の降雨と凍結融解に対応できる方法として、「養生マット工（侵食防止型）」、「植生シート工」が選定された。本地区において最も適切な方法を抽出するために両者を比較検討したが、緑化が不十分であった際にもマルチング効果が発揮されるために確実に遺構を守れること、時間雨量100ミリの豪雨にも耐えることができること、などの理由から設計段階では、「養生マット工（侵食防止型）」を採用することになった。なお、この工法は、新技術情報提供システム（NETIS）に登録される新出工法であり、土塁という遺構の直接的要素に適用しても良いかということについて疑問もあったが、平成17年度の鮎返地区、平成18年度の猫坂地区の災害復旧工事（いずれも遺構の直接的要素以外で使用）により効果が確認されていたため、今回の採用に踏み切ったものである。なお、養生マットには肥料の量などの違いにより様々な仕様があるが、今回の工事では、MF-45R-５という仕様を主に採用する計画とした。また、石列や柱穴等、特に重要な遺構が確認された箇所には、MF-45R-30を用いて保存をより強化する計画にした。

第32表　小石垣周辺土塁の保存方法比較検討表

	養生マット工（侵食防止型）	植生シート工
工法概要	新技術情報提供システムに登録される新出工法で、約10ミリ厚のポリエステル製不織布に種子・肥料・土壌改良材を装着した侵食防止型植生マットである。不織布によるマルチング効果で土壌侵食を防げるため、急速緑化を必要とせず、在来郷土植物に適した環境を維持できる。	１重ネット全面に種子・肥料を装着したシート状の緑化資材。従来から実施されているため施工実績は豊富。客土や植生基材吹付と同様、外来草本植物による急速緑化をすることによって、景観回復と侵食防止効果を発揮する。
施工性	軽量のマット状資材を崩壊のり面上に直接張り付ける作業であり、機械を使用せず、また特殊技能者も必要としないことから、施工性は良好である。	軽量のマット状資材を崩壊のり面上に直接張り付ける作業であり、機械を使用せず、また特殊技能者も必要としないことから、施工性は良好である。
遺構保存 （耐侵食性）	不織布のマルチング効果により、施工直後から時間雨量100ミリの豪雨にも耐える実績を持つほか、凍上による霜崩れや風害による飛砂防止にも効果的であり、耐侵食性は極めて高い。	植物の根系が地中を捕捉することによって侵食防止効果を期待するものであるため、緑化が完成しなかった場合には、遺構の保存環境が改善されない可能性が考えられる。
植生効果	遅速緑化のため初期成育においては他の工法より劣るが、年月の経過とともに在来植物主体の緑化へと確実に遷移していき、永続的な緑化が可能になる。	急速緑化のため外来草本植物による初期植生は速いが、在来郷土種への遷移ができないと、肥料切れとともに衰退するので追肥などの維持管理が必要となる。
景観性	在来種の割合が多いため、緑化の初期段階から郷土の生態系と調和しやすい。	外来種主体の植生であるため、初期段階において、郷土の生態系と調和しづらい。
経済性	○	◎
総合評価	◎	○

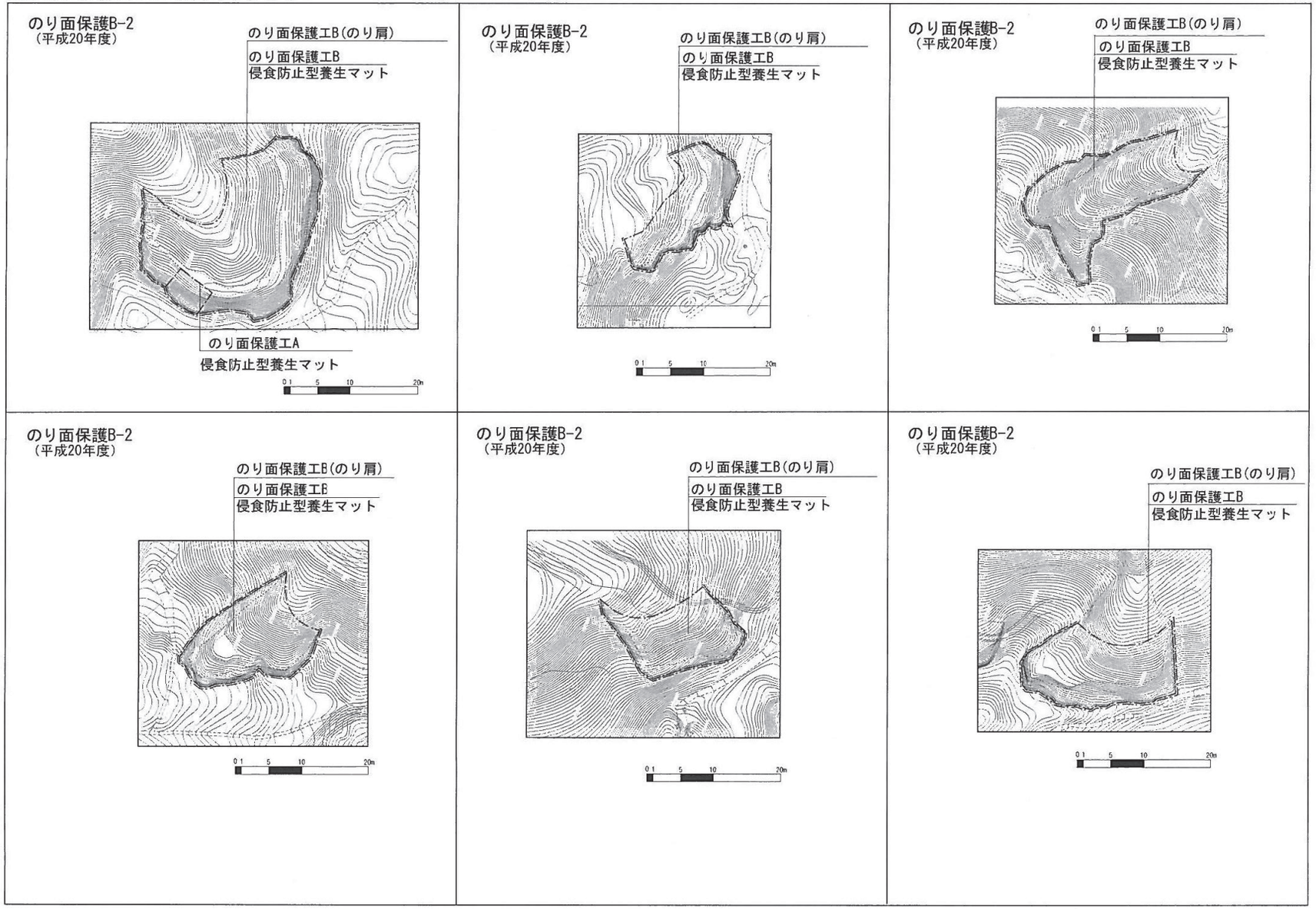


第108図　小石垣地区復旧計画図



第109図　小石垣復旧計画図

小石垣周辺土塁計画平面図



第110図　小石垣周辺土塁復旧計画図

11－７　復旧工事

（１）小石垣

小石垣の復旧工事は、仮設路設置完了後、東側石垣の復旧と西側石垣の保存工事を同時に行う形で工事が進み、仮設路の撤去をもって完了した。ここでは、復旧工事の内容について記す。

１）仮設

仮設工事は、石垣の復旧に先立って実施した。小石垣へは、宇美町道の屏風岩付近から東へ分岐するアスファルト舗装された里道が整備されており、石垣の50m程手前までは車両で容易に近づくことができる。

仮設路は、里道の終点から工事箇所までを繋ぐルート上に計画され、幅４m、最低厚さ0.3mの仮設路を、東側石垣と西側石垣渓流部へ合わせて約95m設置した。仮設路の設置方法は、まず地盤面にシート材を敷設した上で、バックホウを用いてマサ土を敷き均したものであった。

設計段階では、渓流を跨ぐ際などに通常の土のうを使用することにしていたが、施工段階になってこれを大型土のうを用いた手法に変更した。これは、断面形縮小から実現される土量削減の観点と安全面への配慮からであった。

また、この仮設路は、石垣ならびに小石垣周辺土塁の復旧工事完了とともに撤去を行い、これに伴って発生する土は基本的に場外処分を行う計画であったが、その一部を渓流沿いの抉れた部分の復旧資材として流用することにより、史跡地の効率的な景観回復と残土量の低減を実現した。



渓流部における仮設状況



東側石垣へと至る斜路



渓流沿いの地形復旧（着手前）

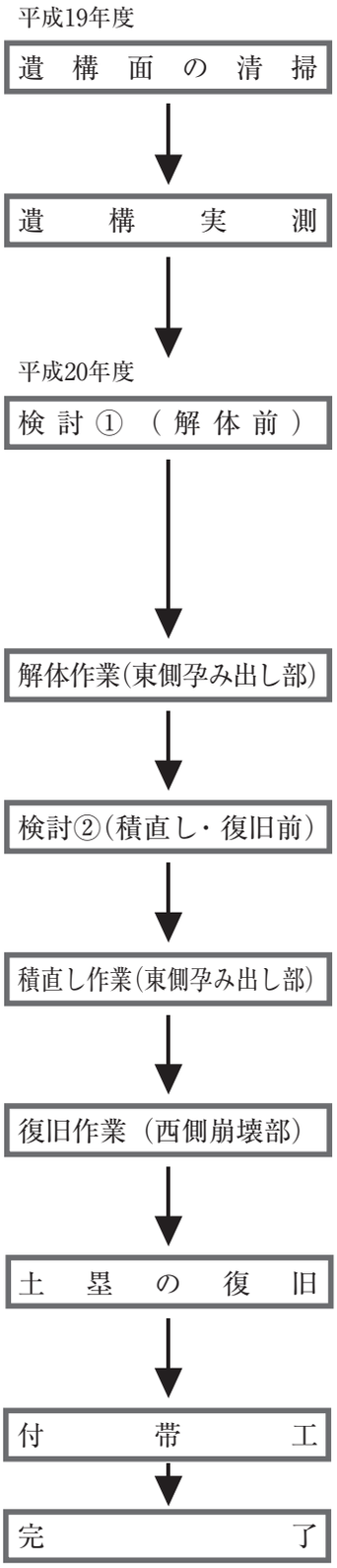


渓流沿いの地形復旧（完了後）

2）東側石垣の復旧

①復旧手順

実際に行った東側石垣の復旧手順とその内容を以下に示す。



内　容

：解体を伴わずに調査可能な範囲を対象。具体的には、築石表面の清掃と西側に隣接する土塁崩壊部の精査を重点的に行う。

：清掃後の築石表面に番号付けし、石垣立面を図面ならびに写真（３Ｄ画像）資料として記録。

：現地に残された石垣と図面・写真資料を参考に、石垣の全体形状・積み方・勾配等に関する特徴の洗い出し、取り外す築石と残す築石の確認、積直し作業手順の確認、新補石材の調達方法、土塁部粒度特性の把握、排水に関して検討を行う。

：石垣上部の土砂を慎重に剥ぎ取り、石垣天端や背面の状況を確認・記録した後､築石毎にカルテを作成しながら解体作業を行い､築石をヤードに配列する。

：解体作業時に得られた、当該地区の積石技術やその特徴について取りまとめるとともに、割れた石材の補修方法、新補材への取替基準について検討する。

：検討結果を基に孕む前の健全な状態へと復する。

：残された築石の積み方を踏襲しながら、積み直し部と復旧部の違和感が発生しないように石垣を復元する。

：石垣西端の崩壊部を対象に土塁を復旧する。粒度や含水量ならびに一層あたりの層厚は、調査や検討結果に基づく。

：石垣天端盛土、排水機構の構築、修景など。

②東側石垣の解体

解体作業は、築石接点の記録、石垣天端の検出（堆積土砂の撤去）、築石解体の順で行われた。

【築石接点の記録】

解体前の築石の接点を後に追認可能とすることは、積み直し作業における諸判断を行う上で、大変重要なことであるため、解体前に接点の線引きを行った。

【石垣天端等の検出作業】

解体作業を行うためには、上部に0.5～1.0m程度堆積していた土砂を取り除く必要があったため、バックホウと手作業を併用して丁寧に土砂を取り除いた。

この結果出現した石垣の天端は幅約３ｍを測り、城内側へ緩やかに下降していた。天端の石材で最初に出現したものは、こぶし大以下の小礫が主体であり、それを取り除くと築石と比較しても遜色ない程の大きさの石材が出現した。このため、天端には小礫を敷き詰めて凹凸面を平坦面化するという作業を行っていたものと判断した。

また、石垣天端の中央付近一帯には、数センチ厚の黒色有機質土が付着していた。これにより、石垣背面が満砂になった後に、渓流が石垣の中央付近を流下していたことが傍証された。また、渓流位置の西端への移動が崩壊を誘発した潜在的原因であるとの結論も得ることができた。

なお、石垣背面をトレンチ掘りにより確認したところ、その構造は前面と異なり45°程度の傾斜角を持ちながら下降しており、全体として石垣が半台形状の構造となっていた。しかしながら、この傾斜については、これが石垣本来の構造として有していたものなのか、それとも部分的に崩壊した結果この形状になったのか結論を得ることができなかった。



築石接点の記録（線引き）



石垣天端の堆積土砂



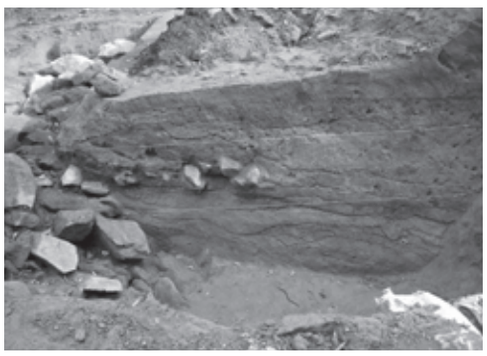
石垣天端土砂撤去作業況



石垣天端の検出（小礫礫撤去後）



石垣と土塁の接点



石垣背面の状況

【石垣の解体作業】

石垣天端の図化記録後、築石の解体作業を開始した。

緩みや孕みの多さから残されたほとんどの築石を解体せざるを得ない状況であり、その総数は、134基を数えた。解体は、バックホウにて一つずつ丁寧につり上げながら、近傍のストックヤードに築石を運搬し、番号順に配列する手順で実施したが、この際、築石の解体と並行して石材の記録調査も行った。これは、解体した築石毎にカルテを作成し、その形状寸法ならびにヒビや割れの有無、さらには再利用の可否を記録したものであり、往時の状態を記録保存するだけでなく、積み直し時の資料として利用することを期待したものであった。

石垣記録調査の結果、調査時の想定以上に割れた石が多かったこと、裏込石にも同じく割れや緩みがあり奥行き方向に平均1.5m程石垣を解体しなければならないことが判明した。

当初の想定よりも割れ石が多かった理由は、表面からの観察では健全な石材と判断されるものでも、控えの長い石が途中で折れている例が多かったためである。

割れた石材は、築城時に期待された安定上の役割を満足できないため、復旧後の安定を最優先すれば、軽微なものを除き再利用せずに新補材を使用して必要な安定を図るべきであった。しかし、割れた石材が解体石材の４分の１程度と大変多くなったことから、これらをすべて入れ替えることが石垣の価値の保存上必ずしも良いことではないと判断されたため、割れた石材でも可能な限り修理を行って往時の築石を再利用するという当初の方針を貫くことにした。これにより、積み直し作業の前に割れた石材の補修方法について十分な検討を行うことになった。

石垣の上面と背面には土砂が堆積していたこともあり、解体した石材の間には土砂や樹根が多量に入り込んでいた。このため、解体作業は石材を持ち出すだけでなく同時に土砂の撤去という作業も加わることになった。



解体作業（築石）



解体作業（石垣中の土砂と樹根の撤去）



石垣記録調査の状況



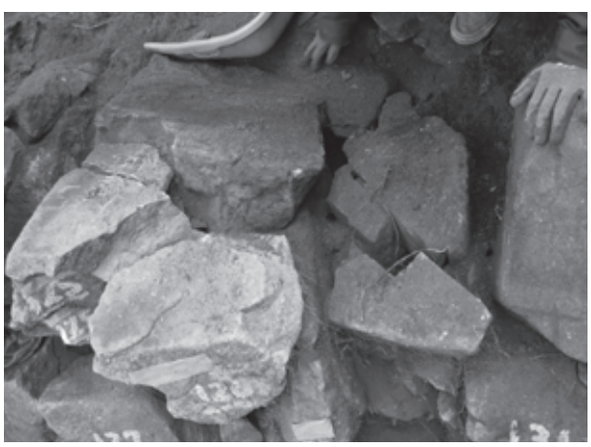
築石と裏込石の関係



折れ部の築石(131番の左:形状が異なる)



健全な築石



割れていた築石①



割れていた築石②



裏込石の状況（解体完了時）



解体作業完了



第111図　割れた石材の分布状況（太線で囲まれた石材）

③東側石垣の積直しならびに復元

【石材補修方法の検討】

割れた石材については可能な限り再利用することを目指すため、積直し作業を行う前に適切な接着方法について試験施工を行った。

試験施工は、以下に示す３つの手法がで行われた。

① 石材用樹脂系接着剤

② 鉄筋（D19）＋石材用接着剤（①と同様）

③ 速乾セメント

３日間の養生期間後、その接着状況を確認した結果、以下のような所見を得ることができた。

① 石材用接着剤　　・・・　接着力が弱く積み直し後に再度折れる可能性が示唆された。

② 石材用接着剤＋鉄筋・・・　強度は確保されるが鉄筋挿入口削孔時に新たな亀裂の発生が懸念された。

③ 速乾セメント　　・・・　強度の発現も速く、最も強い接着力が確保された。

以上の結果、築石の修理には、③の速乾セメントを採用することになった。

なお、速乾セメントは15分程で初期の強度を発現させるが、それ以前においては液体であるため流動性が高いという特性を持つ。これは、石材接合後に流し込むという観点では利点といえるが、外部へ漏れてしまうという欠点も合わせ持っている。

そこで、割れ面の内、あらかじめ上面を除く３面を粘土等により閉塞し、その後に流し込むことにより強度発現までの間における漏れへの対処とした。また、固化までの間は、針金で固定した。





方法案１：接着剤（接着力が弱かったため不採用）





方法案２：接着剤＋鉄筋挿入（穴開け時に割損の可能性があり不採用）




方法案３：速乾セメント（施工性、強度共に良好であったため採用）



各方法の比較（奥から方法３・１・２）

【積直し・復元作業】

石材積直し作業は、縄張りと丁張りを行って平面・断面的折点を含めた概略形状を事前に共有した上で、解体前の写真あるいは石垣記録調査資料などを参照しながら、往時の健全な姿を想定しつつ、１石ずつ丁寧に据え直す作業を繰り返すことになった。

この作業は、上下左右の位置取りに留意しながら行い、石材の補修や積直しも多かったことから、作業は平均して１～２㎡／日程度の進捗となり、積直し作業だけで約１ヶ月半の期間を要した。

また、積直し部における新補材の使用は、予め欠損していた箇所と再利用不可能なほど折損していた場合に限定することにした。将来における新補材区別の手助けとして、大石垣や北石垣の復旧では裏側にドリル削孔による目印を設けていたが、今回使用する新補材はその多くが西側石垣起源の石材と想定されるものであったため、石材への彫り込みは控え、後世における新補材の区別は、図面や写真上からの理解に求めることにした。

裏込石については、採取した石材群の中から築石に不適なものを使用し、解体時の所見に基づいて、石垣の天端には小石を散りばめて準平坦面形成を行った。施工実績は、東側の積直し面積（築石の表面積）20.3㎡、西側の復元面積26.7㎡であった。

なお、石材採取作業の過程で城門の礎石１基が採取され、これにより小石垣にも城門遺構が存在していたことが確定した。この礎石は、暫定的に既設の解説板横に設置した。



丁張りの設置作業



築石の据え直し作業



築石の補修状況（速乾セメント）



裏込石の配置作業



石垣復旧の完了（東から）



石垣復旧の完了（西から）

小石垣東側石垣　復旧前後の比較（上：H19発掘調査時，下：H２０復旧完了時）



第112図　小石垣東側石垣復旧前後の比較

④土塁の復旧

石垣の復旧に続いて東側石垣西側において崩壊した土塁の復旧に着手した。

復旧に先立って復旧土材の粒度分布を決定する必要があったため、土塁から採取した試料の粒度分布を基に配合検討を行い、復旧におけるマサ土と粘性土の配合比を５：５と定めた。

土塁の復旧は、撒き出し厚15cm ／層とし、伐採木を加工した胴突きを用いて１層ずつ人力で丁寧に行った。各層の目標仕上厚は10cm ／層としたが、機械的な仕上がり面を嫌い、あくまでも指標としての位置づけで比較的ランダムになるように配慮した。復旧土量は、21.9㎥であった。



土塁からの試料採取

⑤付帯工

付帯工とは、東側石垣ならびに土塁の復旧に伴い実施した養生、排水ならびに修景作業を示す。

石垣天端の養生は、粘性土とマサ土を用いた盛土により行った。この際、粘性土については胴突きを用いて人力で作業を行いマサ土については機械施工とした。

また同時に、背後から流下する渓流の適切な排水経路確保が、復旧石垣の安定上、非常に大切な要素となったため、石垣の背後に堆積した土砂の整形作業を行うとともに、植生土のう排水路を石垣中央付近に構築した。石垣より下流側の排水については、石垣前面の直下に石敷きを設け、その下流にフレキシブル管を埋設して場外へと排出する経路を構築した。

これらの作業が完了した後、最終的な仕上げ作業として石垣天端と土塁表面には張芝、背面土砂表面にはワラ芝を行い、修景と土砂流出防止を図った。


土塁の復旧状況

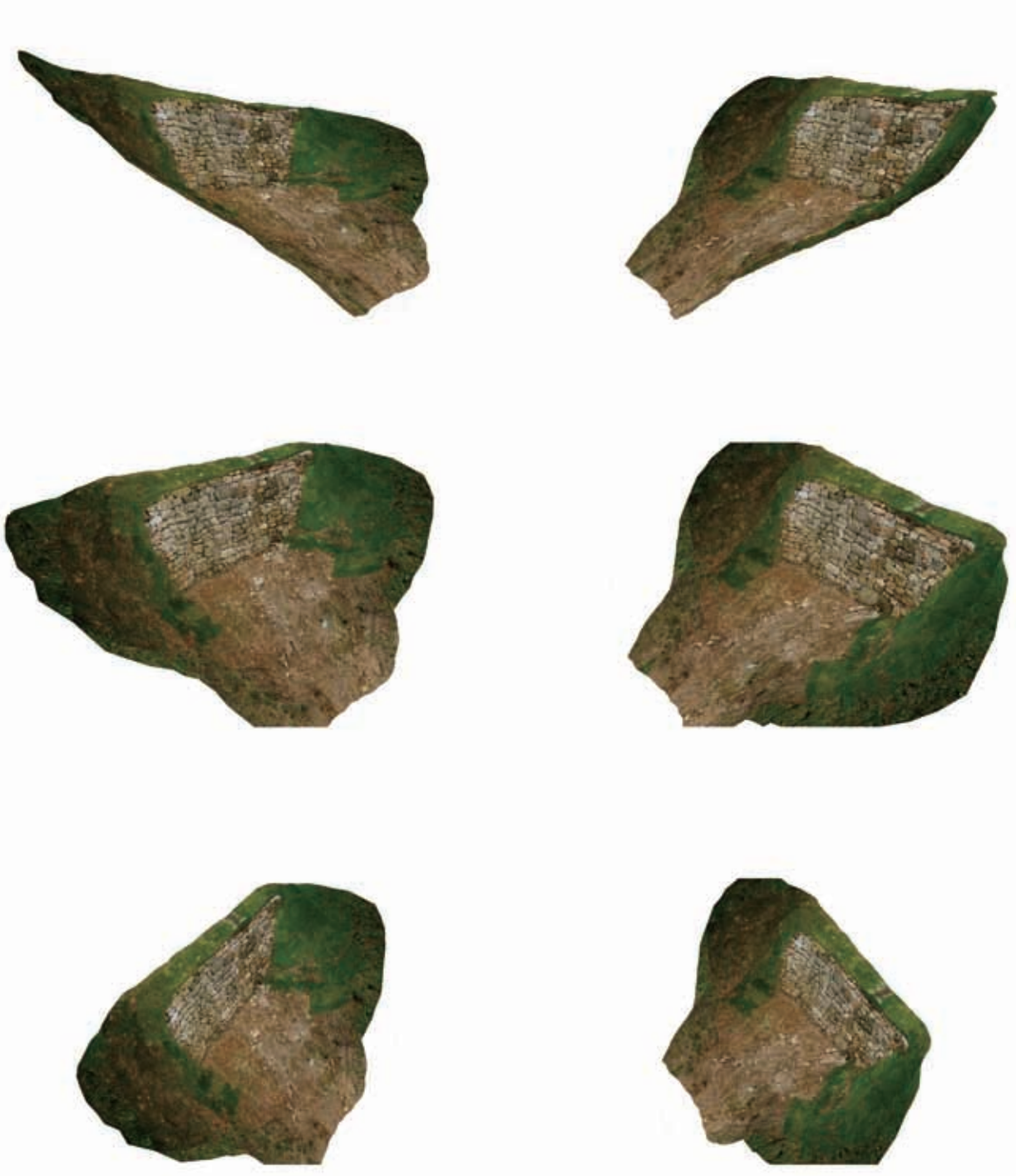

石垣天端と背面の養生完了



小石垣東側石垣の竣工状況（西側から）



小石垣東側石垣の竣工状況（東側から）



第113図　小石垣復旧後の石垣鳥瞰写真

3）西側石垣の保存

西側石垣では、渓流部沿いに露出した遺構の確実な保存を目的とした工事を行った。

遺構保存の仕様は、遺構の周辺を鋼製カゴ枠で覆い、景石や植生土のう等を用いて修景を図るというものであり、工事は鋼製カゴ枠（奥行き0.8m，高さ0.5m）の設置から始めた。鋼製カゴ枠の設置は、基礎をある程度平坦に仕上げた上で行う必要があったため、作業は渓床部の床均しから開始することになった。施工箇所が城門が想定される遺構の枢要部分と重なっていたことから整形作業は職員立ち会いの下で慎重に行われた。しかし、遺構はすでに失われていたため、予定どおり、鋼製カゴ枠を１～３段､総延長102m（右岸側66m，左岸側36m）配置することになった。

カゴ枠を最高３段（高さ1.5m）にしたのは、豪雨時に対応できる水深を考慮したためである。

鋼製カゴ枠の配置後、その表面に景石の設置を行った。景石は、カゴ枠が露出することによる景観上の問題点解決を目的としたため、大きな石材を用いる必要があった。また、カゴ枠の上部には植生土のうを積み上げて西側石垣の保存作業を完了した。



西側石垣着手前（右岸側）



鋼製カゴ枠による保護



景石の設置と植生土のうによる養生



西側石垣養生完了（右岸側）



西側石垣養生の完了（両岸）

（2）小石垣周辺土塁の保存

小石垣周辺土塁では、土塁等が崩壊した６箇所において養生工事を行うことになった。

作業は､支障木の処理と簡単なのり面整形を行った後に､マルチング材である侵食防止型養生マット（多機能フィルター：MF-45R-５又は MF-45R-30）を布設する手順で行われた。

現場条件により仮設路の設置を断念したため、マットの運搬作業は人肩により行うことになったが、加重平均により算出した運搬距離が645mであったことに起因して相当な重労働と言えた。

マットの布設は、現地の形状に起因してロープと安全帯を用いてぶら下がりながら行うことになり、固定は専用のプラスチック製ピンを差し込むことにより行った。但し、設置後のずり落ち対策としてのり肩より0.5m内側まで布設を行うことにした。

小石垣周辺土塁の養生は、平成20年度に延べ1,463㎡（小石垣東方土塁と大谷東方土塁の４箇所：Ｂ－１～Ｂ－４)、平成21年度に延べ592㎡（小石垣北方土塁の２箇所：Ｂ－５～Ｂ－６）を行い、２年間の合計として６箇所延べ2,055㎡のマルチング作業を行った。但し、平成21年度に実施したＢ－５に関しては、炭窯跡が検出されていたため、これを土のうで埋め戻した後に養生マットを布設することになった。



浸食防止型養生マットの布設作業（Ｂ－１）



土のうによる炭窯跡の養生



土塁の養生完了（平成20年度：Ｂ－２）



土塁の養生完了（平成21年度：Ｂ－６）

11－８　今後の課題

東側石垣復旧の結果、小石垣全体のおよそ東半分が復旧された。したがって、今後は城門礎石の存在が明らかになった西側石垣周辺についても、その本質的な価値を誤解されぬよう、十分な発掘調査と整備を行っていく必要があるといえる。

また、小石垣から北石垣へと至る内周城郭線の一部が崩壊により不通になっていることから、現状では城壁をたどって北石垣まで到達できないという問題点が残されている。大野城跡北東部の活用をより一層図る上でも、この崩壊部への今後の対策が必要である。

一方、小石垣周辺土塁一帯の城外側を観察すると、今回復旧した所以外にも随所に過去の崩壊箇所が認められ、この周辺が以前から断続的に被災していることが窺える。また、土塁の頂部はおよそ北あるいは北西側へ標高を減じていく構造になっているが、来訪者による踏圧と雨水掃流力の両者により土塁の頂部がU字状に抉れている状況が認められる。

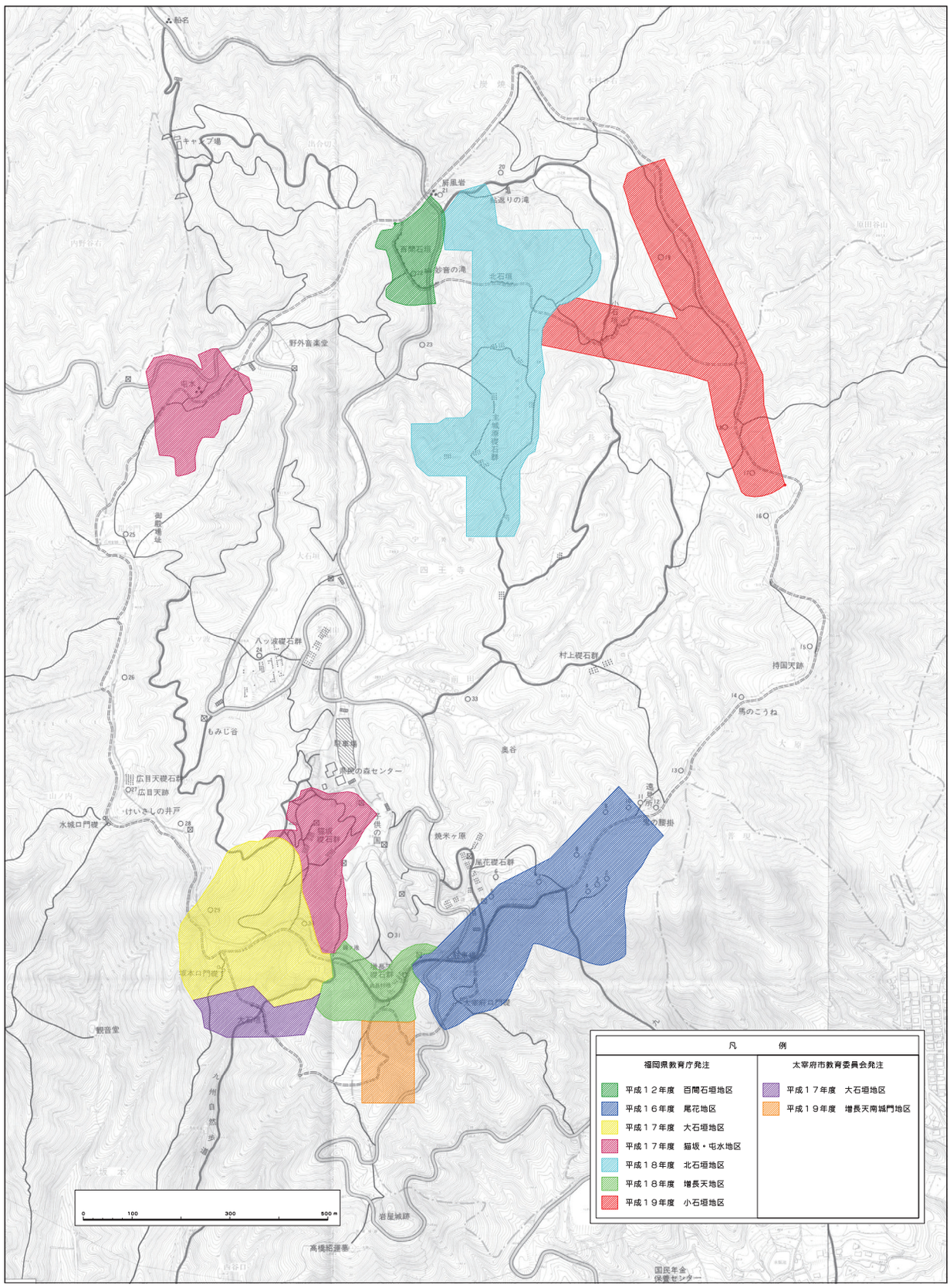
これらのことから、小石垣周辺土塁については、今後の崩壊を軽減することを目的とした排水機構の構築が課題となるであろう。

第12節　測量成果のとりまとめ

大野城跡における地形図作製作業は、これまでも農政部局や管理団体である２市１町によって実施されてきた。しかし、これらはいずれも５千分の１や２千５百分の１の縮尺であったことから、今回の災害復旧事業実施に伴う基礎図面としては精度の関係から不適といえた。このため、今回の復旧事業の中で地区毎に必要な範囲を選定し、航空測量を行う形式で各地区の地形図（縮尺１：200）作成を行い、その成果品を基に発掘調査や設計を実施する手法で事業を進行させた。

測量成果については、各地区の報告の中で具体的内容として記すべきとも考えられたが、猫坂と屯水、北石垣と主城原などについては２地区同時図化であったことなどの理由から、各地区に分割して記述することが情報伝達上必ずしも適当とは言えなかったため、本項を別途設けて総括することにした。ただし、百間石垣における図化等の情報については、『特別史跡大野城跡整備事業　福岡県文化財調査報告書第210集』において既に報告されているので本稿では割愛した。

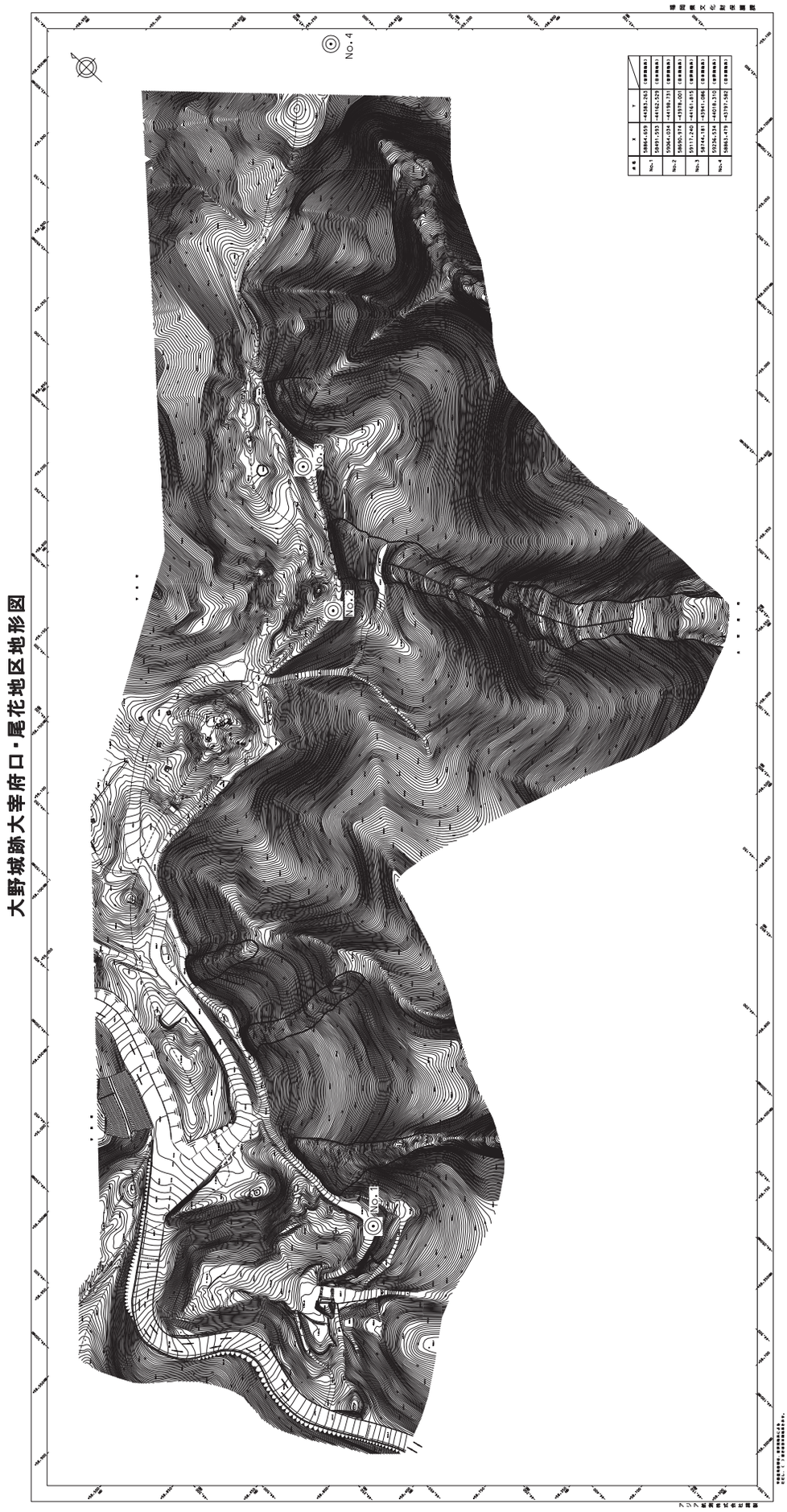
災害復旧事業による最終的な図化面積の合計は、福岡県、太宰府市発注分を合わせて、約34.1haにも及んだが、本史跡の指定面積は約750haと大変広大であることから、これでも全体のおよそ4.5％に過ぎない。ただし、それでも実際に作製された地形図は延べ50枚程度になることから、ここでは、実際に地形図を作製した範囲を１枚に図示することにより、地形図作製成果の報告を行いたい。また、本事業を通じて設置された総数26点の４級基準点の情報についても、一覧表と位置図に取りまとめて報告に代える。



第114図　地形図作製位置平面図

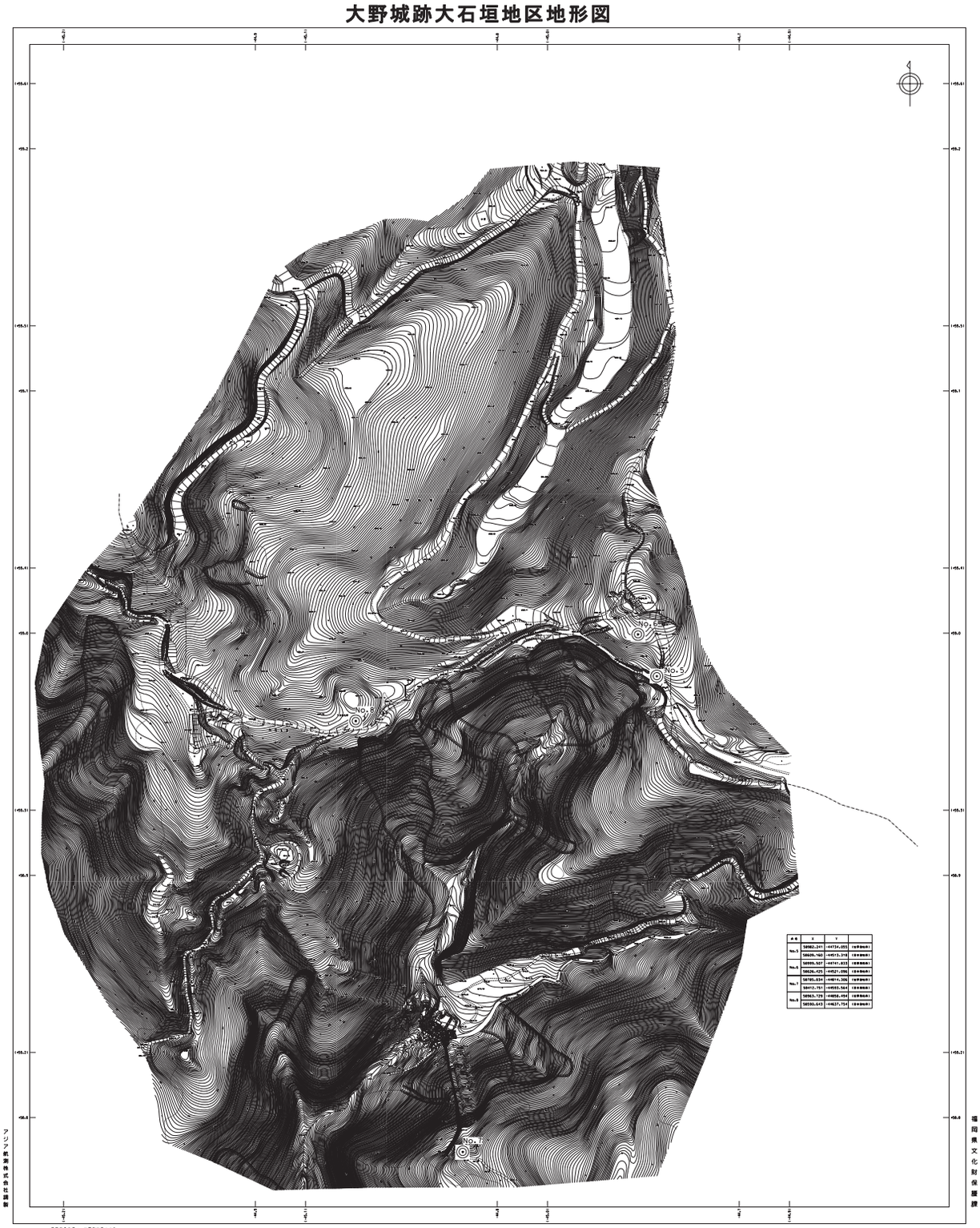
第33表　大野城跡災害復旧事業にて設置した４級基準点の一覧表（カッコ内は、日本測地系）

地区名	番号	X　座　標	Y　座　標	標高（TP：m）
太宰府口 尾花地区 （原地区）	1	+58,864.659（+58,491.593）	-44,383.263（-44,162.529）	+320.637
	2	+59,064.034（+58,690.974）	-44,198.731（-43,978.001）	+348.543
	3	+59,117.240（+58,744.181）	-44,161.815（-43,941.086）	+353.121
	4	+59,236.534（+58,863.479）	-44,018.310（-43,797.582）	+368.497
大石垣地区 No.21 ～ 22 は 増長天南城門跡	5	+58,982.241（+58,609.160）	-44,734.055（-44,513.318）	+325.74
	6	+58,999.507（+58,626.425）	-44,741.833（-44,521.096）	+329.70
	7	+58,785.834（+58,412.751）	-44,814.306（-44,593.564）	+300.51
	8	+58,963.729（+58,590.643）	-44,858.494（-44,637.754）	+328.64
	21	+58,730.870（+58,357.800）	-44,553.160（-44,332.420）	+321.992
	22	+58,689.360（+58,316.280）	-44,625.640（-44,404.900）	+321.931
猫坂地区	9	+59,198.356（+58,825.275）	-44,712.711（-44,491.977）	+318.322
	10	+59,135.426（+58,762.344）	-44,729.870（-44,509.135）	+309.493
屯水地区	11	+60,079.270（+59,706.186）	-44,918.747（-44,698.022）	+320.553
	12	+60,050.041（+59,676.955）	-44,949.224（-44,728.498）	+317.497
	13	+60,075.601（+59,702.513）	-45,006.116（-44,785.390）	+338.682
	14	+60,104.958（+59,731.872）	-44,976.463（-44,755.737）	+330.897
主城原地区	15	+59,931.459（+59,558.401）	-44,321.256（-44,100.533）	+304.039
	16	+59,953.688（+59,580.626）	-44,395.854（-44,175.130）	+297.278
北石垣地区	17	+60,281.885（+59,908.832）	-44,284.949（-44,064.227）	+293.535
	18	+60,308.012（+59,934.957）	-44,353.978（-44,133.256）	+270.772
小石垣地区	23	+60,204.556（+59,831.507）	-44,131.560（-43,910.838）	+242.090
	24	+60,222.346（+59,849.298）	-44,101.197（-43,880.475）	+241.816
	25	+60,135.801（+59,762.759）	-43,873.421（-43,652.698）	+288.550
	26	+60,142.792（+59,769.751）	-43,848.894（-43,628.171）	+288.719
	27	+60,412.723（+60,039.682）	-43,983.994（-43,763.272）	+252.198
	28	+60,447.850（+60,074.809）	-44,001.488（-43,780.766）	+254.576



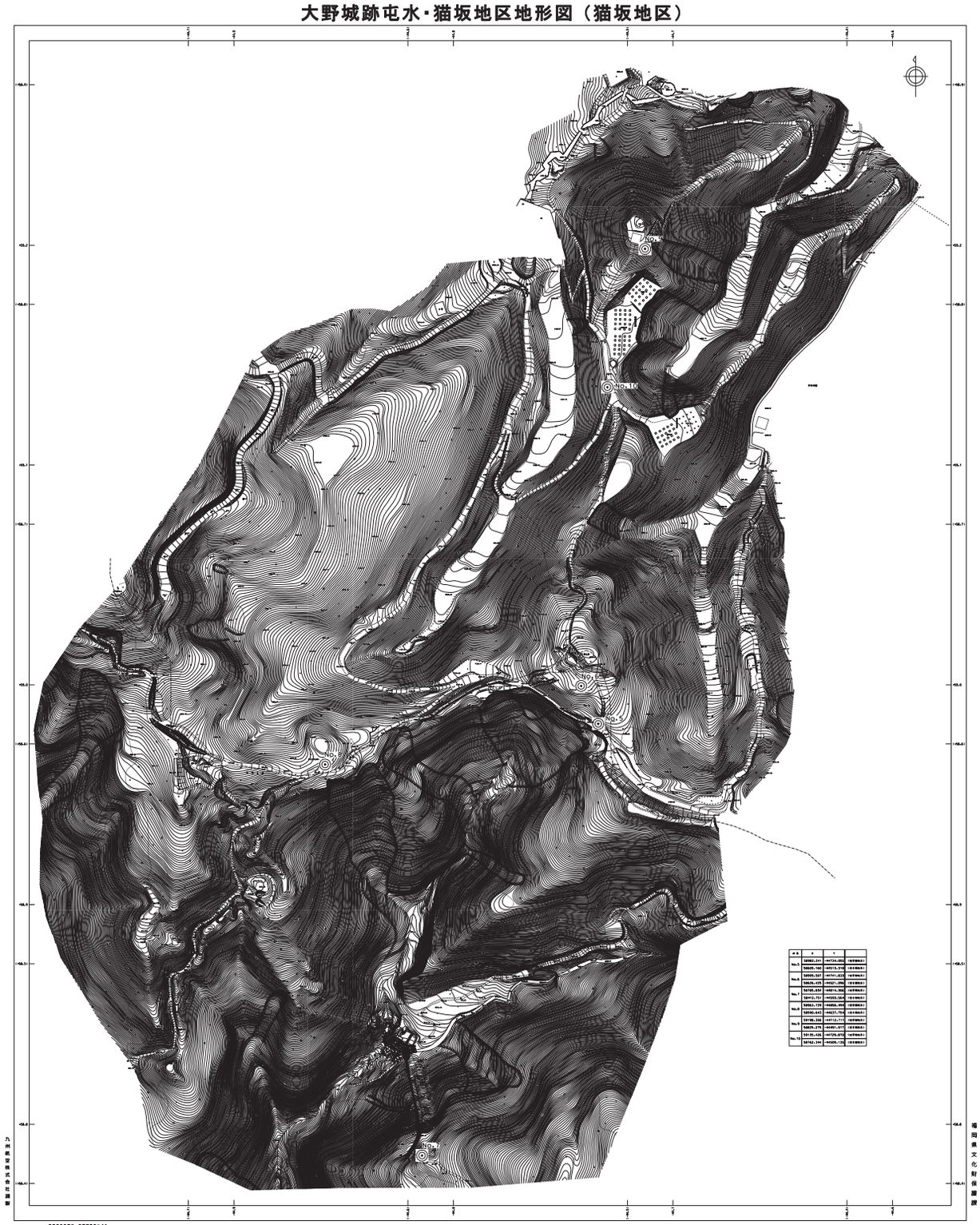
第115図　太宰府口・尾花地区・原地区（基準点 No. 1 ～ 4 ）

大野城跡大石垣地区地形図

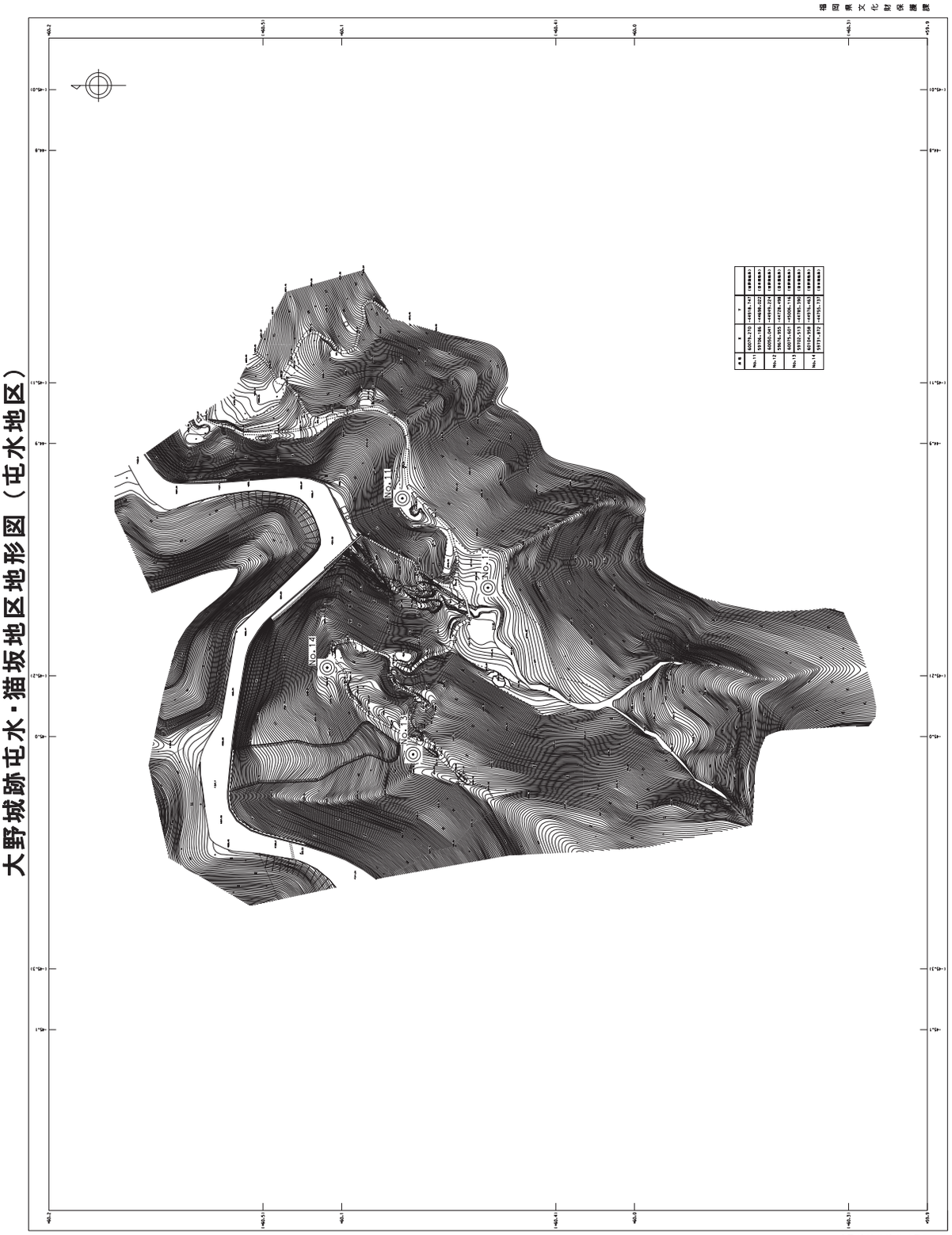


第116図　大石垣地区（基準点 No.５～８）

大野城跡屯水・猫坂地区地形図（猫坂地区）



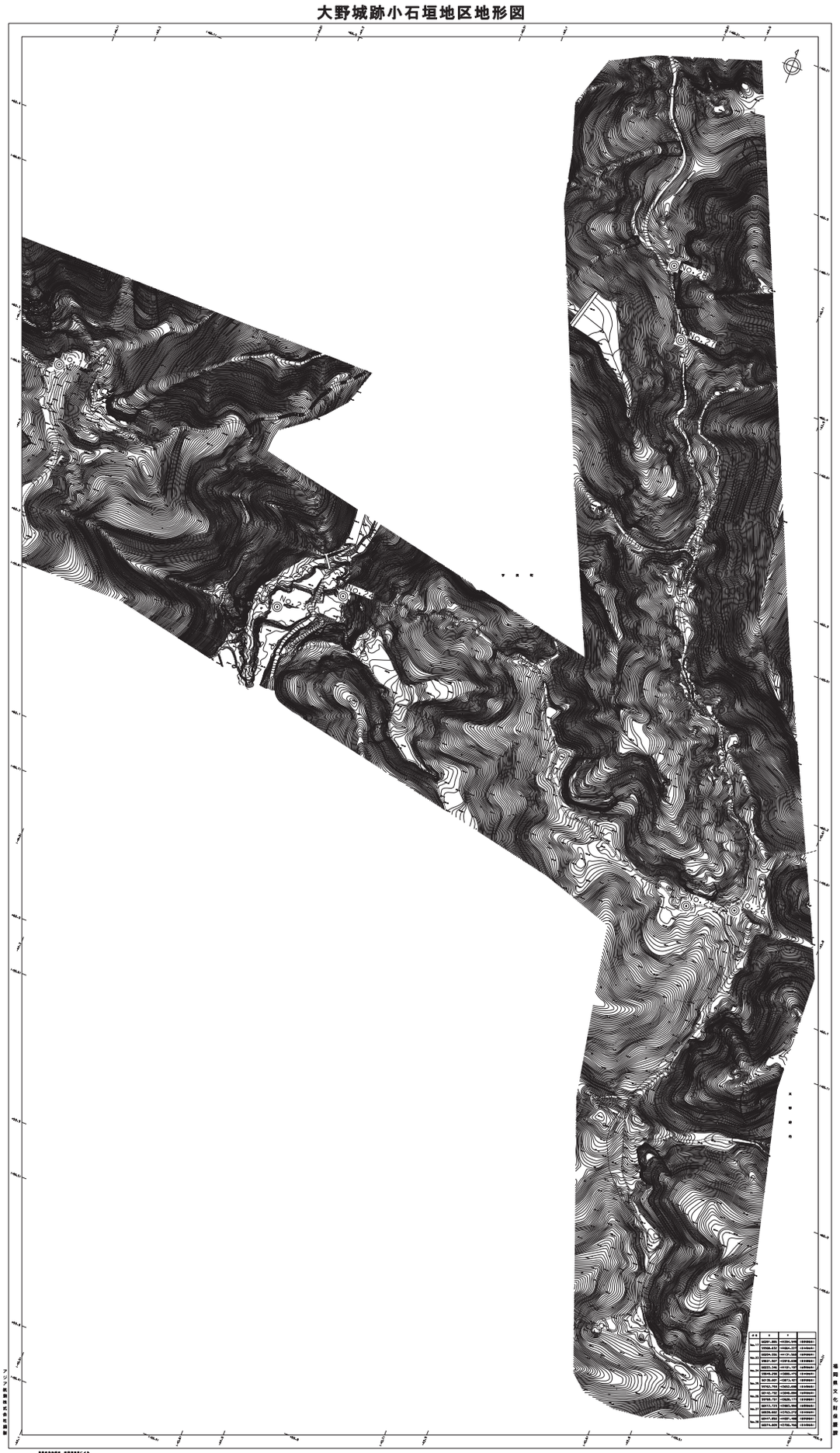
第117図　猫坂地区（基準点 No. 9 ～10）



第118図　屯水地区（基準点 No. 11～14）



第119図　北石垣・主城原地区（基準点 No. 15～18）



第120図　小石垣地区（基準点 No. 23～28）

上巻　関連・参考文献

1．九州歴史資料館2009『水城跡　－上巻－』

2．九州歴史資料館2009『水城跡　－下巻－』

3．日本応用地質学会九州支部2004『GET 九州　No.25』

4．日本道路協会1999『道路土工　のり面工・斜面安定工指針』

5．日本法面緑化技術協会2002『有機質系厚層基材吹付工　技術資料』

6．福岡県教育委員会1978『特別史跡大野城跡環境整備事業実施報告書』Ⅰ

7．福岡県教育委員会1980『特別史跡大野城跡環境整備事業実施報告書』Ⅱ

8．福岡県教育委員会1984『特別史跡大野城跡環境整備事業実施報告書』Ⅲ

9．福岡県教育委員会2006『特別史跡大野城跡整備事業：太宰府口城門・尾花地区・百間石垣整備事業報告』福岡県文化財調査報告書第210集

10. 福岡県教育委員会1976『特別史跡大野城跡』（大石垣、八ツ波地区建物跡）

11. 福岡県教育委員会1977『特別史跡大野城跡』Ⅱ（八ツ波、猫坂地区建物跡）

12. 福岡県教育委員会1979『特別史跡大野城跡』Ⅲ（主城原地区建物跡）

13. 福岡県教育委員会1980『特別史跡大野城跡』Ⅳ
（主城原地区・北石垣発掘調査概報・整備概要２）

14. 福岡県教育委員会1982『特別史跡大野城跡』Ⅴ
（主城原地区（第４次）・村上地区（第１次）発掘調査概報）

15. 福岡県教育委員会1983『特別史跡大野城跡』Ⅵ
（村上地区（第２次）・坂本口土塁発掘調査概報）

16. 福岡県教育委員会1983『特別史跡大野城跡』Ⅶ（太宰府口城門跡発掘調査概報）

17. 福岡流域森林・林業活性化センター『四王寺県民の森　森林整備活動の手引き』

福岡県行政資料	
分類記号 ＪＨ	所属コード ２１１４１０７
登録年度 21	登録番号 1

特別史跡大野城跡整備事業

福岡県文化財調査報告書　第２２５集

平成22年3月31日

発行　福　岡　県　教　育　委　員　会

福岡市博多区東公園７番７号

印刷　正　光　印　刷　株　式　会　社

福岡市中央区赤坂１丁目３番７号