

史跡脇本城跡保存整備工事報告書Ⅲ

平成 27(2015)年3月

秋田県男鹿市教育委員会

史跡脇本城跡保存整備工事報告書Ⅲ

平成 27(2015)年3月

秋田県男鹿市教育委員会

発刊によせて

史跡脇本城跡は平成16年に史跡指定を受けてから、昨年10周年を迎えるました。史跡指定を受けるまで、脇本城址懇話会を中心とした多くの方々の保全活動や管理活動が行われました。また平成12年度からは国庫補助による確認調査が行われ、遺構や中世の陶磁器をはじめとした遺物が多数検出されました。このような市民活動と歴史的価値が評価されて脇本城跡は平成16年に国の史跡に指定されました。

また、指定10周年の節目にあたり、史跡「脇本城跡」国指定10周年記念事業を開催しました。「東北地方戦国猛者の居城～城の整備と脇本城のみらい～」と題し、奈良大学学長である千田嘉博様から「中世東北の城と日本の城」と題した講演をしていただいた他、史跡整備の先進事例として弘前市堀越城跡、二戸市九戸城跡、山形市山形城跡のご担当者様からその取組について事例報告をしていただきました。ご協力いただきました皆様にはこの場を借りて深く御礼申し上げます。

この脇本城跡が立地する生鼻崎は、崖に露出している北浦層と脇本層の互層が大変美しい縞状になっていますが、崩れやすい性格を持っており、江戸時代から数回にわたり崩落を繰り返してきたことが記録により明らかになっています。

このような土質のため、平成23年7月の集中豪雨および平成25年9月の台風18号の影響により、内館地区の曲輪脇等の斜面の数ヶ所が崩落しました。

調査指導委員会での協議のもと、平成24年から平成25年の2年間で工法を検討し、崩落地点の内5箇所について、平成26年度国宝重要文化財等保存整備補助事業により保存整備工事を実施することに決定しました。この報告書は、工事の記録をまとめたものであります。少しでもお役立ちいただければ幸いです。

最後になりましたが、多大なご指導、ご助言を賜った文化庁文化財部記念物課、県教育庁生涯学習課文化財保護室、史跡脇本城跡調査指導委員会ほか、関係各位に対し心から敬意を表すものであります。

平成27年3月

男鹿市教育委員会

教育長 杉本 俊比古

例　言

- 1 本書は平成23年7月28日に起きた集中豪雨及び平成25年9月16日の台風18号の災害復旧に対する国指定史跡脇本城跡災害復旧工事の報告書で、平成26年度に行った工事に関する記録をまとめて刊行したものである。
- 2 本工事は国宝重要文化財等保存整備補助事業により実施したものである。
- 3 本工事は文化庁文化財部記念物課、秋田県教育庁生涯学習課文化財保護室、史跡脇本城跡調査指導委員会の指導のもと、男鹿市が実施したものである。
- 4 本工事の工法ならびに施工等については、平成24年度の史跡脇本城跡調査指導委員会の中で、検討を行ったものである。
- 5 本書の執筆は男鹿市教育委員会生涯学習課主任齊藤康平が行った。
- 6 本工事における図面・写真等は一括して男鹿市教育委員会が保管している。
- 7 本工事において、平成25年度崩落斜面復旧工事についての設計監理業務を男鹿市建設課に依頼、平成23年度崩落斜面工事についての設計監理業務を株式会社創宇舎に委託した。

目　次

はじめに

例　言

第1章　概　要

第1節　脇本城跡の概要	1
第2節　史跡の指定	2

第2章　保存整備事業について

第1節　保存整備事業に至る経緯	4
-----------------	---

第2節　保存整備事業の内容

1. 事業費の内訳	9
2. 工事の概要	11

第3節　今後の課題

.....	53
-------	----

図版・表目次

第1図 史跡脇本城跡空撮写真	2	第15図～18図 平成23年度崩落箇所	
第2図 脇本城跡位置図	3	施工平面図・縦断図・横断図	39～42
第3図 被災状況(生鼻崎トンネル付近)	5	第1表 観測史上1位～10位の降水量	7
第4図 指定範囲と崩落箇所	6	第2表 日ごとの降水量	7
第5図 崩落地と工事施工箇所	10	第3表 斜面復旧整備工法の比較	8
第6～10図 交通規制状況図	15～19	第4表 連続繊維補強土の適用範囲	9
第11図～14図 平成25年度崩落箇所		写真図版1～11 平成25年度崩落箇所施工写真	25～35
施工区平面図・縦断図・横断図	21～24	写真図版12～21 平成23年度崩落箇所施工写真	43～52

第1章 概要

第1節 脇本城跡の概要

男鹿半島は、平坦な海岸線の東北地方北部においては唯一日本海上に突き出した半島であり、宗教上の拠点として位置付けられ、古くから交通の要所として知られていた。

脇本城跡は男鹿半島の南側付け根部分に位置する城館跡である（第2図）。脇本城跡は、標高100m程の丘陵全体に広がり、面積は約150haと広大である。平成16年に国指定史跡となっている。

鎌倉時代末期に十三湊を拠点とし、青森県から北海道南を支配していた豪族である安東氏は、その後日本海沿いの秋田湊（秋田市）、榆山（能代市）においてそれぞれ湊安東氏、榆山安東氏となり、元亀元（1570）年に榆山安東氏の愛季が湊安東氏を配下に置くことで統一された。湊城と榆山城のほぼ中間地点にある脇本城は、天正5（1577）年、愛季が従来あった城を大規模に縄張りし直し、居城にしたとされる。愛季は蝦夷島やアイヌへの対応、また朝廷や織田信長等の大名との外交のため、内政面では肥大化した領地を固めること、家臣團を再編成することを目的として、要となる城館を必要とし、この脇本の地に築城するに至ったのである。しかし天正15（1587）年に愛季が病死した後、次男の実季が跡を継いだものの、一族である湊季通との湊合戦が起つた。実季は天正19年に安東氏姓から秋田氏に改称する。脇本城の破却時期については、天正18（1590）年の奥州仕置き、または慶長7（1602）年の移封時期と考えられている。

脇本城は海に突き出した生鼻崎から北側に広がる丘陵を利用して築城されている。南側は崩落によって崖となり、城の西側も尾根の下は急傾斜面となっており、天然の要害と呼ぶにふさわしい景観である。その土地は守りに適しているだけでなく、海からの来訪者にその存在を誇示する役割をも果たしていると想定される。

城から周囲を見渡すと、眼下に日本海を一望でき、南は山形県との境にある鳥海山、西には地域信仰の山である真山・本山、南東には城下町である脇本本郷集落と、その眺望に目を奪われる。

平成5年度から14年度まで第10次にわたる城の遺構調査を実施し、踏査による遺構の把握を行った。その結果、城域は約150万m²に拡がると考えられ、規模が大きい上に遺構の残存状態も良好であることなどが分かっている。

また平成12年度からは保存管理のための調査を20次にわたり補助事業により実施している。これまでの確認調査では、城の所在する丘陵の広範囲に遺構および遺物の分布を認め、また内館、馬乗り場、兜ヶ崎の3地区が主要な地区であることを推測している。

出土遺物は多種にわたっている。陶磁器類が多数出土しているが、なかでも貿易陶磁の比率が高く、威信財とされるものも数多く出土していることが特徴である。その他、西側のお念堂地区では水分の多い土質から木製品が大量に出土している。木製品は日常生活の道具から、仏教供養に関わるものまで多種多様である。

また、空堀跡、土塁、掘立柱建物跡、柵・塀跡、井戸跡、溝跡等の施設や、盛土・整地等による大規模土木工事の痕跡も確認されるなど、脇本城跡は県内でも代表的な中世城館の一つとして高い評価を受けている。

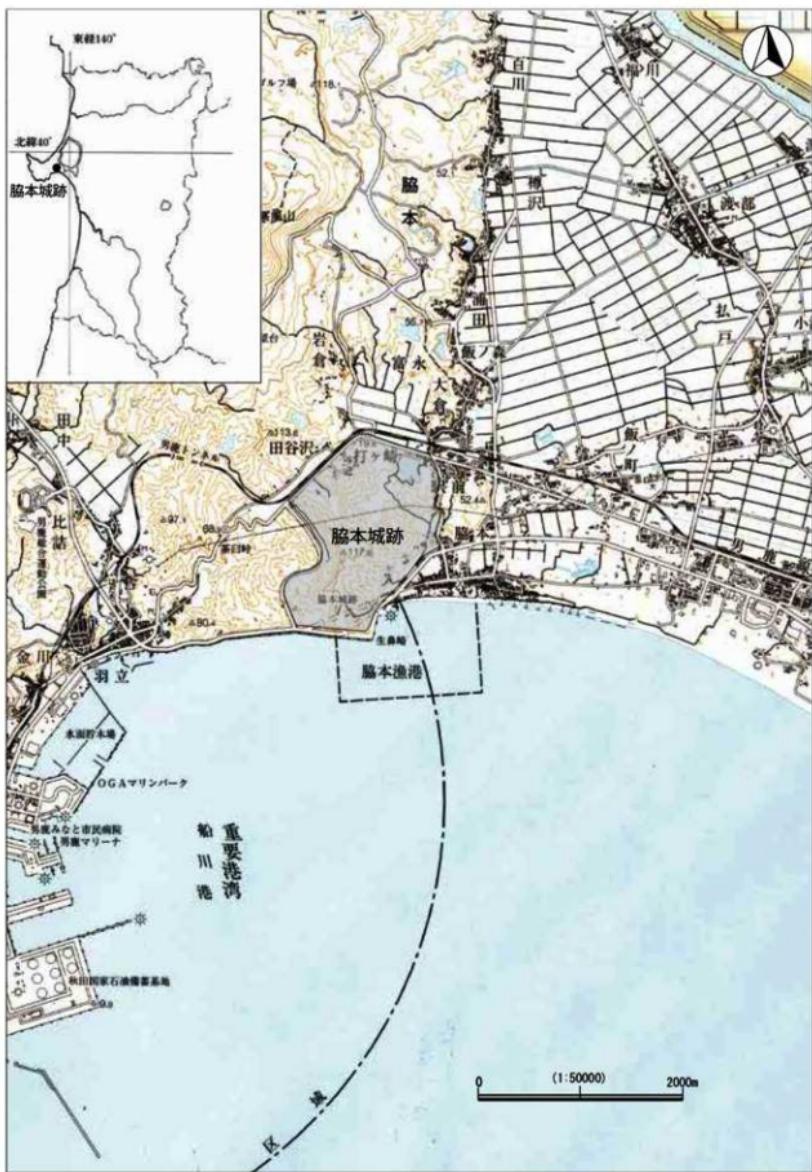
第2節 史跡の指定

男鹿市では脇本城址懇話会との協力のもと、調査研究や整備計画の立案、測量調査など様々な事業を行っている。昭和62年には史跡公園構想等を主たる目的として「脇本城址調査研究委員会」が発足し（男鹿市教育委員会・脇本城址調査研究委員会 1988）、さらにその後、男鹿安東氏研究会を組織（男鹿安東氏研究会 1989）し、多くの調査研究を行った。それらの調査を受けて、平成元年には「脇本城跡史跡公園整備基本構想」を策定するに至った。また、平成4年からは航空写真測量を開始し、翌年から遺構現況調査を開始することとなる。それらの成果を受けて、永続的な保存に資するため、本格的に史跡指定へと歩み、平成16年に史跡指定を受けるに至った。また、平成20年には男鹿市が管理団体として指定を受けている。

名 称	史跡 脇本城跡（しせき わきもとじょうあと）
所 在 地	秋田県男鹿市脇本脇本字七沢・字兜ヶ崎・字打ヶ崎・字挟間田・字乍木・ 字横町道上・字田谷沢・字立木沢
指定年月日	平成16年9月30日 文部科学省告示第142号
指 定 面 積	1,287,382.77m ²
指定の経緯	平成7年2月23日 脇本城跡が男鹿市の文化財に指定 (面積 788,626.77 m ²) 平成9年3月14日 脇本城跡が秋田県の文化財指定 (面積 784,346.77 m ²) 平成12年3月28日 脇本城跡の一部を男鹿市の文化財に追加指定 (面積 62,630 m ²) 平成16年9月30日 脇本城跡が国の文化財に指定 (面積 1,287,382.77m ²)



第1図 史跡脇本城跡空撮写真（左：全景、右：内館地区から城下町地区を撮影）



第2図 脇本城跡位置図

第2章 保存整備事業について

第1節 保存整備事業に至る経緯

脇本城跡は北浦層・脇本層という砂質の軟弱な地盤の上に立地している。また、過去の地震では日本海側が海中に崩落したとされている他、平成19年の第16次確認調査でも過去の崩落の状況が明らかとなっている。ここ数年でも大雨などの影響で崩落が起こっており、その数は平成16年の指定後からの10年間で大小合わせて総計33箇所に及ぶ。(H16～22年:16箇所、H23年:15箇所、H25年:2箇所)

平成23年7月28日に発生した集中豪雨(日最大1時間降水量地域歴代1位)により、男鹿市内各地区で家屋の床上浸水や道路の決壊が生じた。脇本城跡でも15箇所について斜面の崩落を確認した。さらに平成25年9月16日に発生した台風18号による豪雨(日降水量地域歴代2位)によって脇本城跡の2箇所で斜面の崩落が発生した。(第1表、第2表)その内の1つは、国道101号線生鼻崎トンネル付近で発生し、崩落した土砂や樹木が生鼻崎トンネル出口付近をふさいだため、通行が困難となり一時通行止めとなった。(第3図)

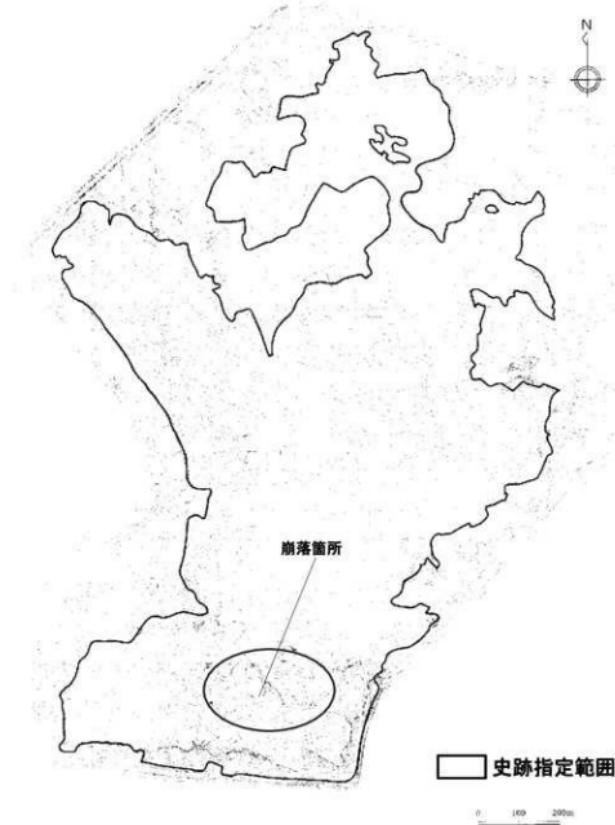
上記崩落地点の内、規模が大きく造構の保全や見学者の安全等に影響の大きい平成23年度崩落地点の中の3箇所と、規模や周辺への影響が大きく、平成23年度崩落地点復旧工事を行うために必要な舗装道路を含む平成25年度崩落地点の2箇所について、平成26年度に国庫補助事業として採択を受け、災害復旧工事を行った。工事に至る経緯は以下の通りである。

- | | |
|------------|--|
| 平成23年7月28日 | 観測史上最高の記録的豪雨、内館地区15箇所で斜面の崩落を確認 |
| 8月5日 | 文化庁長官宛にき損を届出(平成23年8月5日付 教第687号) |
| 8月29日 | 史跡脇本城跡調査指導委員会でき損を報告・現地確認 |
| 平成24年9月14日 | 調査指導委員会で復旧工法について検討 |
| 10月10日 | 斜面復旧整備設計業務契約締結(株式会社創宇舍) |
| 平成25年2月8日 | 調査指導委員会で2回目の工法検討を行う。造構への影響や植生の復元等の観点から「ジオファイバー工法(※)」による法面復旧が望ましい旨で委員会了承
(第3表) |
| 3月22日 | 斜面復旧整備設計業務完成品が指導委員会の意見を反映して完成 |
| 9月16日 | 台風18号の発生、史跡内2箇所で斜面の崩落が発生、国道に土砂や樹木が崩落したため通行止めとした。(その後片側通行規制で仮復旧) |
| 9月20日 | 文化庁長官宛にき損を届出(平成25年9月20日付男教第840号) |
| 10月23日 | 文化庁内田調査官と平成23年度崩落地及び平成25年度崩落地の復旧事業について協議、災害復旧対応として事業化の合意 |
| 10月30日 | 「脇本城跡斜面復旧実施測量設計業務」委託契約を締結 |

- 11月19日 平成25年度崩落地点の復旧工法について道路管理者である秋田地域振興局と協議、今後の崩落等の可能性を考慮してボーリング等による地盤調査の実施し、本復旧工事が有効か確認するよう指示を受ける
- 11月25日 ボーリング地盤調査に関する現状変更申請書提出
- 12月19日～20日 ボーリング調査実施
- 平成26年1月29日 ボーリング調査結果に基づき、復旧工法について秋田地域振興局と協議、工法について了承を得る
- 1月31日 平成26年度国宝重要文化財等保存整備費補助金交付申請書提出
(平成26年1月31日付男教第1319号)
- 2月10日 斜面復旧工事に伴う史跡脇本城跡現状変更等許可申請書提出
(平成26年2月10日付男教第1360号)
- 4月3日 史跡脇本城跡の現状変更(崩落復旧工事)許可書受理
(平成26年3月18日付 25受庁第4号の2106)
- 4月14日 平成26年度国宝等重要文化財等保存整備費補助金交付決定通知書受理
(教生42号)
- 4月18日 「史跡脇本城跡平成25年度崩落斜面災害復旧工事」契約締結
- 5月1日 「史跡脇本城跡斜面復旧整備工事設計監理業務」契約締結
- 6月10日 文化庁内田調査官による現地指導
- 8月5日 「史跡脇本城跡平成25年度崩落斜面災害復旧工事」請負変更契約締結
- 8月6日 「史跡脇本城跡平成25年度崩落斜面災害復旧工事」完成
- 8月11日 「史跡脇本城跡崩落斜面災害復旧工事」契約締結
- 11月18日 「史跡脇本城跡崩落斜面災害復旧工事」請負変更契約締結
- 11月27日 「史跡脇本城跡崩落斜面災害復旧工事」完成
- 12月26日 「史跡脇本城跡斜面復旧整備工事設計監理業務」完了



第3図 被災状況（H 25.9.17撮影）(生鼻崎トンネル付近)



第4図 史跡指定範囲と崩落箇所

(※)「ジオファイバー工法」

ジオファイバー工法は、連続繊維補強土工とその表面に施工する植生工とを組み合わせた法面保護工法であり、従来技術であるコンクリート・モルタル吹付工や小断面の法枠工、ブロック積工のように、法面表層の浸食や風化防止をはかることができる工法である。また、地山補強工などの斜面安定化工法と組み合わせることによって、緑化可能な抑制工として用いることも可能である。連続繊維補強土工は、砂質土（砂）に連続したポリエスチル繊維を均質に混合し、砂粒子と連続繊維との摩擦によって疑似的な粘着力を付与した補強土で、柔軟性と耐食性に優れた材料である。

ジオファイバー工法は以下ののような機能・特徴を有している。

- ・連続繊維補強土工と組み合わせることにより、法面表層の保護、環境保全機能を有している。
- また、地山補強工等の斜面安定化工法と組み合わせることによって地山の安定化を図ること

第1表 観測史上1位～10位の降水量

順位	日降水量 (mm)	日最大1時間降水量 (mm)
1	163.0 2007/9/17	64.5 2011/7/28
2	140.5 2013/9/16	43.0 2004/7/19
3	135.0 2011/7/28	40.0 1987/8/21
4	128.0 1979/8/26	39.0 1983/9/8
5	125.5 2013/7/5	37.5 2012/7/16
6	125.0 1990/9/20	37.0 1981/7/15
7	105.0 2004/9/30	36.5 2013/9/16
8	101.0 1998/8/28	36.5 2011/8/23
9	99.0 2005/8/15	36.0 1987/8/26
10	99.0 1981/8/23	35.0 2005/8/15
統計期間 1976/5～2015/2		

※ 気象庁HP (<http://www.jma.go.jp/jma/index.html>)より関係箇所のみ抜粋

※ 観測所:男鹿

※ 平成27年2月現在

第2表 日ごとの降水量

H23.7月		降水量(mm)		H25.9月		降水量(mm)	
日	合計	最大1時間	日	合計	最大1時間	日	合計
1	3.5	2.0	1	0.0	0.0	1	0.0
2	0.0	0.0	2	22.5	6.5	2	0.0
3	0.0	0.0	3	65.0	22.5	3	0.0
4	22.0	7.5	4	6.0	4.5	4	0.0
5	0.0	0.0	5	1.5	5.0	5	0.0
6	0.0	0.0	6	0.0	0.0	6	0.0
7	10.5	5.0	7	9.5	8.5	7	0.0
8	12.5	6.0	8	6.0	2.0	8	0.0
9	0.0	0.0	9	0.0	0.0	9	0.0
10	0.0	0.0	10	0.0	0.0	10	0.0
11	0.0	0.0	11	0.0	0.0	11	0.0
12	0.0	0.0	12	0.0	0.0	12	0.0
13	0.0	0.0	13	0.0	0.0	13	0.0
14	0.5	0.5	14	0.0	0.0	14	0.0
15	0.0	0.0	15	24.5	11.5	15	0.0
16	0.0	0.0	16	14.05	3.65	16	0.0
17	0.0	0.0	17	0.0	0.0	17	0.0
18	0.0	0.0	18	0.0	0.0	18	0.0
19	0.0	0.0	19	0.0	0.0	19	0.0
20	0.0	0.0	20	0.0	0.0	20	0.0
21	0.0	0.0	21	1.0	1.0	21	0.0
22	0.0	0.0	22	0.0	0.0	22	0.0
23	0.0	0.0	23	0.0	0.0	23	0.0
24	0.0	0.0	24	0.0	0.0	24	0.0
25	0.0	0.0	25	8.5	3.0	25	0.0
26	0.0	0.0	26	5.0	5.0	26	0.0
27	0.0	0.0	27	0.0	0.0	27	0.0
28	135.0	64.5	28	0.0	0.0	28	0.0
29	3.5	2.5	29	0.0	0.0	29	0.0
30	7.0	5.5	30	0.0	0.0	30	0.0
31	0.0	0.0					

も可能である。

- ・築造形状は自由度が高く、凹凸や既存木のある地形にも築造が可能である。
- ・連続繊維補強土工中には、草・木本植物を問わず植物の根茎が奥深く伸長することができ、耐侵食性に優れた緑化基礎工となる。
- ・連続繊維補強土は、柔軟性に優れることから、凍害（凍土による変形）を受けるような寒冷地の法面でもその変形に追従し、機能を維持することができる。
- ・専用の機械を用いた機械化施工で、省力化や工期の短縮を図ることができる。

ジオファイバー工法は、原則として地山が安定しているか、地山補強土工などの斜面安定化工法により安定化が可能な斜面を対象とする。工法の適用にあたっては連続繊維補強土の適用範囲を満足する必要がある。(第4表)

同工法で施工時に使用される機械設備は、砂質土供給システムと連続繊維供給システムの2つで構成されており、プラントヤードとしてはこれらのシステムと砂質土の仮置場として、全体で10m×20m程度確保できれば良い。また、このプラントヤードを中心として、崩落箇所での吹付圧送距離がおよそ150m以内、同直高が45m以内であれば施工可能で、他工法の様に重機や資材の搬入路確保は不要となり、史跡保護の観点からも有利である。

第3表 斜面復旧整備工法の比較

項目	工法	ふとんかご工法	ジオファイバー工法	まとめ
文化財	遺跡保護	△ ふとんかご設置のため、崩落面をさらに階段状に掘削する必要があるので遺跡保護の観点から望ましくない。	○ 斜面が崩落した状況から施工が可能で、崩落面及び周囲等をさらに掘削する必要がないため、遺構保護に関する問題はほぼ生じない。	文化財における保存管理・整備活用の観点からは、遺構・遺物の保存と遺跡景観の保持は最も配慮すべき前提条件であり、今回の斜面崩落は自然災害ではあるが、可能な限りの現状復帰と周辺景観との調和が求められる。従って、工法としては、遺跡に対して施工による負荷が最少で、地形形状の復元制度が高いジオファイバー工法の方が地形復旧の趣旨に沿い有効であると考えられる。
	地元復元	△ ふとんかごは階段状に設置するが、そのうえに旧地形に合わせて盛土を行うため、旧地形の復旧は可能であるが、微妙な形状を表現する地形復元の精度には限界がある。	○ 砂質土に連続したボリエステル繊維を均質に混合し、砂粒子と連続繊維との摩擦によって粘着力を付与した補強土の吹付けによる工法で、塑造形状の自由度が高く、地形復元の精度の確保もある程度可能である。	
	景観調和	△ 地形復元の精度には限界があるが、崩落土を利用して厚層基材吹付工を行い、周辺植生に配慮するので、ある程度の景観面での調和は可能である。	○ ある程度の精度で、旧地形の形状に合わせて復元できること、また、周辺の植生に合わせて緑化できること等により、周辺の現況景観との調和の観点から優れている。	
工事費	工事費	○ ジオファイバー工法に比べ、工事費は安価であるが、史跡地内の丘陵地であるため重機等の搬入・稼働時及び工事終了後の現状復旧時に遺構保護上の対策が求められるため、通常より高価になる。	△ 特殊工法であり、工事費はふとんかご工法より高価となるが、現地の地形状況を踏まえ、施工性等も含めて考慮すると、最終的な工事費として際立った格差とならないと推定される。	財政面からは、ふとんかご工法の方が工事費が安価である。しかし、今回の施工対象となる内館地区の地形形状からすると施工性に課題がある。一方、施工工法では、ジオファイバー工法の特徴としては、1箇所のブランチヤードからパイプが届く範囲に対象箇所があれば、遺跡に負荷をかけずに施工が可能である。また、雨水処理でも、排水経路がある程度予測可能である。
	施工性	△ 工事資材・重機等を各施工対象箇所に搬入する仮設道路の設置が必要となるが、史跡地内丘陵地であることに加え、遺構保護の前提条件があり、対象箇所によっては施工が困難な状況も想定される。	○ 施工時に使用される機械設備は2つのシステムで構成され、このプランターヤードを中心として、施工対象箇所までの吹付圧送距離が約150m以内、同直高が45m以内であれば施工可能、施工性に優れている。	
	雨水処理	○ 雨水等の排水処理対策としては、雨水の流入口として、ふとんかごの最上段、中斷上面を露出させ、最下段下碎石層で集水のうえ排水する構造、場所によっては、雨水路が予測できない状況も想定される。	○ 排水は、法面上部からの表水の流れ止目的とした地表面排水、表面からの浸透水処理を目的として、地山と補強土の間に設置する裏面排水及びこれまで集めた浸透水を法尻部で排水する流束処理からなる。	
管理	耐久性	○ 碎石を包む金網や吸出し防止材の耐用年限はあるが、基本的には、ふとんかご工法は地盤変化に追随する性質をもつているため、再崩落等の可能性は少ないと考えられる。	○ 法面表層の保護の他に、耐候性、柔軟性に優れていること、植物の根茎が奥深く伸長すること、寒冷地でも凍害による変形に追従すること等により、その特性の長期的な維持が可能である。	耐久性では、單に再崩落しない観点だけではなく、時間とともに如何に史跡に馴染んでいくか等、長期間にわたる年變化を観察していく必要がある。維持管理でも、斜面崩落の要因が雨水やその浸透水にあることから、排水経路の継続的管理が重要になる。
	維持管理	○ 雨水排水路の管理及び草刈、通常の維持管理以外には、特に必要ないと考えられる。	○ 雨水排水路の管理及び草刈等、通常の維持管理以外には、特に必要ないと考えられる。	

凡例: ○ 良い

○ 普通 △ 課題有

第4表 連続繊維補強土の適用範囲

	地山の状態から決定する条件		施工上の制限			
	地山勾配	想定すり抜け厚さ（※1）	築造厚さ	施工高さ（直高）	圧送距離	備考
法面保護タイプ	1:0.5よりも緩い	~1.0 m	20cm	~	直高 45m以下	~
擁壁形状タイプ	1:0.5よりも急		天端水平厚さ 30cm以上	8メートル	水平 150m以下	連続繊維補強土の表面勾配は1:0.5よりも緩くする

※1 想定すり抜け厚さとは、プレート付きアンカーまたは地山補強工の補強材間における、すり抜け土塊の厚さの目安である。

第2節 保存整備事業の内容

1 事業費の内訳（実績報告書による）

収 入

項目	金額（円）	備考
国庫補助金	34,475,000	
市 費	14,775,984	
合 計	49,250,984	

支 出

項目	金額（円）	備考
本工事費	45,669,960	平成25年度崩落斜面災害復旧工事 21,901,320 平成23年度崩落斜面災害復旧工事 23,768,640
設計監理委託料	3,024,000	
印刷製本費	473,040	報告書印刷 100部
消耗品費	22,524	
旅 費	53,460	
切 手 代	8,000	
合 計	49,250,984	



第5図 崩落地と工事施工箇所

2 工事の概要

工事①

〔工事名〕 史跡脇本城跡平成25年度崩落斜面災害復旧工事
 〔入札日〕 平成26年4月14日
 〔契約日〕 平成26年4月18日
 〔契約金額〕 金21,901,320円
 〔工事着工日〕 平成26年4月18日
 〔工事完成日〕 平成26年8月29日
 〔工事業者〕 株式会社 寒風
 〔仕様〕 崩落地点①「H25-A」地区
 延長L=16.9m ブロック積A=90m² 連続繊維補強土工(t=2cm) A=255m²
 〔道路土工〕 挖削工・盛土工・埋戻工・法面整形工・残土処理工
 〔法面工〕 植生工・連続繊維補強土工
 〔ブロック積工〕 コンクリートブロック工
 〔防護柵設置工〕 防護柵設置
 〔流末処理工〕 流末処置工
 崩落地点②「H25-B」地区
 延長L=9.2m ふとんかご(3段) L=10m
 コンクリート舗装工(t=10cm) L=9.2m / A=24m²
 〔道路土工〕 挖削工・盛土工・法面整形
 〔法面工〕 植生工・かご工
 〔舗装工〕 コンクリート舗装工
 〔排水構造物工〕 暗渠工
 〔立会職員〕 男鹿市産業建設部建設課 主席主査 貝塚直樹

工事区及び工法の選択について

本工事は平成25年9月に発生した台風18号により崩落した2箇所の復旧工事である。
 崩落地点①(H25-A)(以下「H25-A」地区とする)は国道101号線生鼻崎トンネル隣接地にあり、崩落土砂や樹木が国道を覆い、通行止めになるなど周辺への影響が最も大きかった箇所である。古道跡(天下道)肩部も一部崩落したため、史跡中心部への車両の通行が困難となり、崩落地点②(H25-B)(以下「H25-B」地区とする)及びその後行う平成23年度崩落斜面の復旧工事に支障をきたすことから速やかに復旧する必要があった。工法については、崩落斜面上部は傾斜が急であることからブロック積工を施工し、古道跡(天下道)肩部を保護した。中腹から下部にはかけては強度を維持しながら周囲の景観と馴染むようにジオファイバー(連続繊維補強土工)を施工した。また、本箇所施工にあたり、崩落土砂の撤去に必要な重機の配置箇所やジオファイバー工法に必要なプラントの設置のためのスペースを確保する必要があったことから、平成26年5月8日から6月30日の約2ヶ月間、生鼻崎トンネル付近を通行止めとした。本路線は船川・北浦方面に向かう主要道路であり、う回路の少ない海岸線沿いを走る道路となっているため、交通規制にあたり

大規模な仮設の設置が必要となった（第6～10図）

「H25-B」地区は内館地区への造成道路中腹に位置する脇本城跡案内所付近にあり、コンクリート打設された造成道路肩部の一部が崩落した。「H25-A」地区と同様に車両の通行が困難になり平成23年度崩落斜面の復旧工事に支障をきたすため、速やかに復旧する必要があった。本崩落地点は昭和30～40年代に沢の埋め立てによって造成された盛土によって形成されたため、工法については盛土で施工した。可視不可な沢下部には別の斜面で施工し実績のあるふとんかご工法を選択し、3段積むことで抑えた。なお、工事の設計等については当市建設課に依頼して行った。

構造について

「H25-A」地区には北東から南西に伸びる造成道路が隣接しており、道路脇には排水溝が設置されている。案内所付近から集まった雨水や湧水はその傾斜にそって排水溝へと流れ、崩落斜面付近にある既存コルゲート半円管を通じて斜面下の国道101号線沿いの排水溝に排水される。崩落発生当日は大量の雨水に加え、土砂等の堆積により排水溝が詰まり溢れた雨水が流れ込み崩落を誘発した可能性も考えられるため、本工事区については排水設備の本来の能力を發揮できるように崩落土を撤去し、崩落部には裏面排水設備を設置した。

裏面排水設備は、整形した法面に対し面状カナドレン（幅30cm、総延長272m）を斜めに設置した他、地下配水管（内径50mm）を既存コルゲート管に沿って設置することで排水を促す構造をとった。

「H25-B」地区は案内所から内館地区の中央部に登る造成道路で、昭和30年代に沢を埋め立てた場所に位置するため雨水が集まりやすく、集まった雨水はそのまま従来の沢下に流れいくことが予測される。本工事区は復旧にあたり史跡の景観に与える影響は比較的小さいと判断し、崩落部の下部にはふとんかご3段を設置、上部は盛土による法面整形を施し、張芝を行った。また、雨水が集中しやすい位置になるため、暗渠排水も設置した。なお、造成道路のコンクリート舗装部の一部も崩落したため、盛土整形したのち舗装工も行った。

工事について

工事は以下の手順で行った。

■準備工

工事に先立ち基準点、障害物等の確認を行う。また、設計図書と現地が一致しない場合や障害物により設計図書どおりの施工に影響がある場合は協議する。

■ブロック積工

① 挖削・床堀

掘削はバックホウで行い、床付けは床を乱さないように人力で行う。工事に支障のある湧水及び滲水等は水中ポンプ等を用いて排除する。

② 砕石基礎

基礎材はバックホウで投入後、人力で幅、厚さを確保できるように敷き均し、振動コンパクタで締め固める。

③ 基礎コンクリート

プレキャスト製品を使用し据え付ける。

④ ブロック積

積み上げの進捗に従って、バックホウ（クレーン仕様）で積み上げ位置に仮配置を行う。ブロック端部より順序よく積み上げ、凹凸のできないように水糸を張り、通りと勾配を確認しながら進めめる。水抜きパイプは計画展開図に従い配置し、背面には吸い出し防止材を設置する。

⑤ 裏込・胴込コンクリート打設

コンクリートはバックホウで投入し、バイブレータで締め固めを行う。（※③、④、⑤を繰り返す）

⑥ 裏込材投入

1回の投入高さは2段までとし、ばらつきがないようを行う。

⑦ 天端コンクリート打設

型枠組立後、バックホウでコンクリートを投入する。1区画のコンクリートは打設が完了するまで連続してを行い、その表面が1区画内で水平になるように施工する。

■法面工

① 仮設工

本施工に入る前に法面足場である親綱を設置する。親綱は ϕ 18mmのシグナル式の親綱を使用し、管理札を設置する。また、親綱は4か月で廃棄し、使用履歴管理する他、擦れ防止の養生を行う。

② 人力整形工

現地斜面の切り取りを人力整形で行う。法面の浮石等その他法面に傷害を生じる原因となるものは、除去清掃する。整形で発生した残土はダンプトラックで土捨場まで運搬処理する。

③ 連続繊維補強土工

湧水や上部からの表流水が連続繊維補強土に直接流入しないように、裏面排水材（W=300、t=10mm）を傾斜上に設置する。固定方法は1mピッチでアンカービン（ ϕ =9、L=200）を用いて打ち込み固定する。

裏面排水工からの流水を排水する為に、地下排水管を設置する。まず、有孔管V P 50に吸出防止材を巻付け固定する。その後、T字ジョイントを4.0ピッチに取付け、無孔管をジョイントに取付ける。

連続繊維補強土の自重分散・ズレ落の抑止効果を高めるために、プレート付アンカーを1本/2.25m²の割合で打設する、（プレート付アンカーの形状。寸法はD 19 L=1200）

連続繊維補強土吹付にあたり、使用機器の調整及びキャリブレーションが完了後に、連絡繊維補強土を築造する為、造成用の砂をタイヤショベルでホッパーに投入し、1バッチ毎にベルトコンベアを経て計量器に投入する。次に計量した砂をベルトコンベアにて吹付機に投入し、空気輸送に最も適切な水を投入して搅拌した後、骨材ホースを介して規定の厚さに造成する。

4個のボビンケースに5個（7.0kg / 個）の糸をセットし、1ボビンで5本の糸が1束にま

とめられた4本の繊維をガイドに介してエジェクターに通され、高圧ポンプから圧送される水の勢いによりエジェクターのノズルから繊維が直接的に噴射され連続的に砂と混合させる。造成に当たっては、法面の法尻部から法肩へ積み上げるように始め、その積み上げる高さは一層が50cm程度で行う。

また、連続繊維補強土の表面処理の植生工の為、保水効果や植物の生育促進を目的として有機質材料を主材として保水材を1個/m²設置する。

④ ラス張り工

連続繊維補強土壁築造後に、表面に堆積したりバウンド砂は、降雨により容易に流れる為、スコップ・ジョレン等を用いて、人力にて排除する。

法面清掃後、ネットを法面全体を覆うように張り付け、ジオビン（L=200）を1.8本/m²の割合で打ち込み固定する。ワイヤーラスの重ね合わせは、10cm以上重ね移動しないよう結束する。ラス張工に使用するジオビンは、ピンに付いている複数のフィンが連続繊維と絡み、抜けにくい形状になっている。

⑤ 植生基材吹付工

連続繊維補強土吹付プラントで設置した計量器、砂ホッパーを解体し、ベルトコンベア2台を連結し、植生基材吹付プラントを設置する。1バッチ毎に基盤材・種子・肥料・接合剤を投入し、ベルトコンベアで吹付機に送る。吹付機に送られた材料はデリバリホースを通り施工面に吹付ける。吹付け完了後、吹付プラントを解体し、搬出する。

■法面工（張芝）

現場に搬入された芝（ロール芝）は長期間積み重ねたりせずに、速やかに使用するものとする。施工に先立ち、ゴミなどを撤去し張芝を地盤に密着させるようを行う。

■防護柵設置工（ガードレール）

支柱の打ち込みは、支柱打込機により行う。打込み時は高さ、通りを確認しながら支柱頭部に損傷を与えないように注意しながら行う。ガードレール取り付けは、ボルトナットが容易に緩まないように十分に締め付ける。

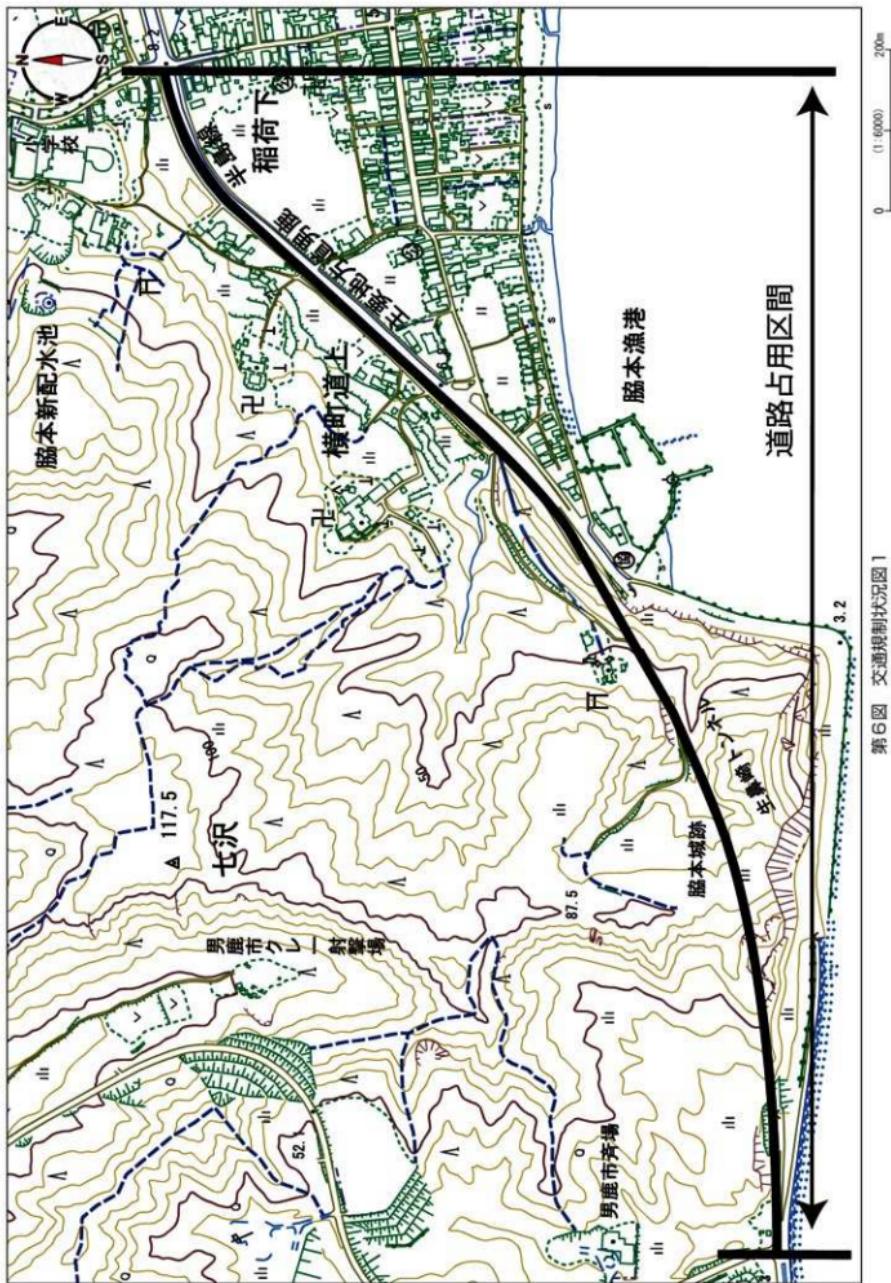
■防護柵設置工（落石防護柵）

作業足場確保のため、撤去作業に先立ち作業足場を設営する。また、既設ワイヤロープの損傷の度合いを確認した上で既設支柱及び損傷した金網を撤去する。

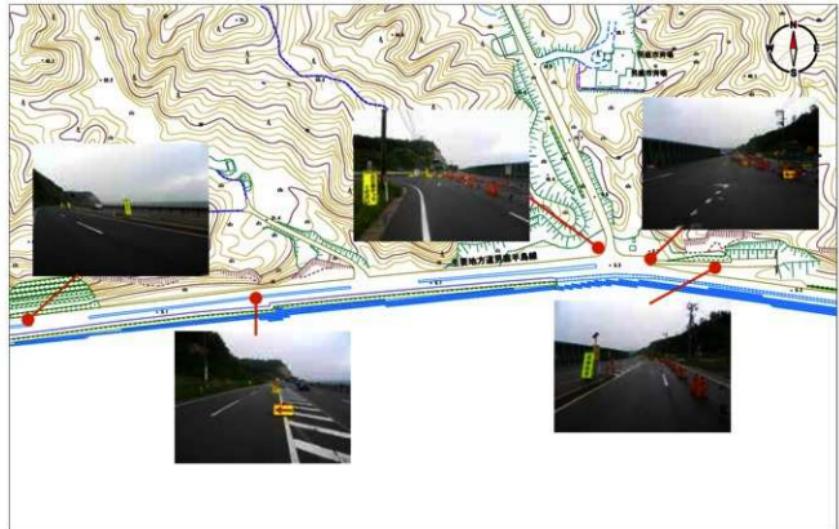
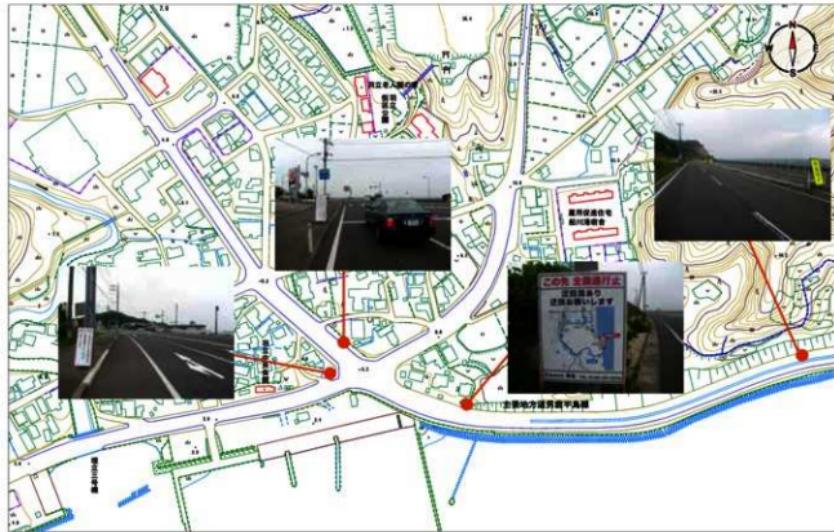
支柱設置部にコアを抜くが、既設支柱の損傷等により影響があると判断された場合は、施工方法を協議する。

支柱の間隔、高さ、傾き、フランジの向きに注意して建て込みを行う。

防護柵の組み立ては、ワイヤロープを所定の長さに切断し、端部に索端金具を取り付け、端末支柱に固定する。支柱間隔に合わせ、ワイヤロープと金網をバインド線で結束する。

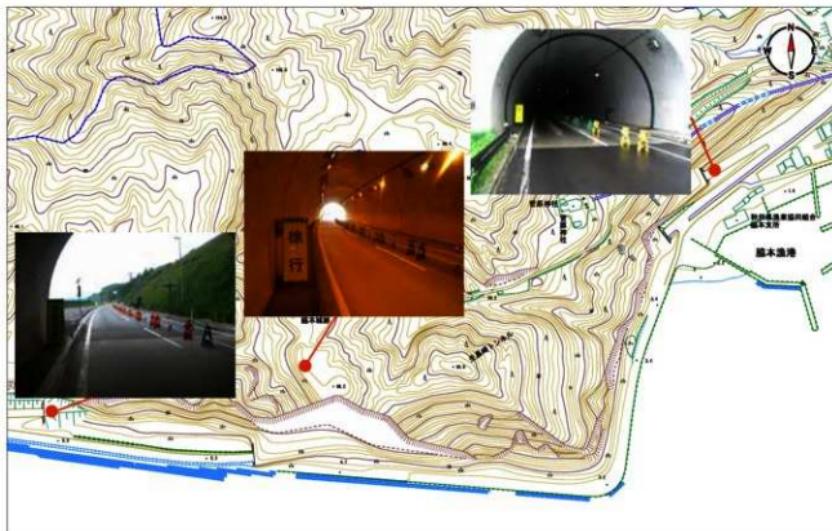


第6図 交通規制状況図 1



第7図 交通規制状況2

0 (1:5000) 200m



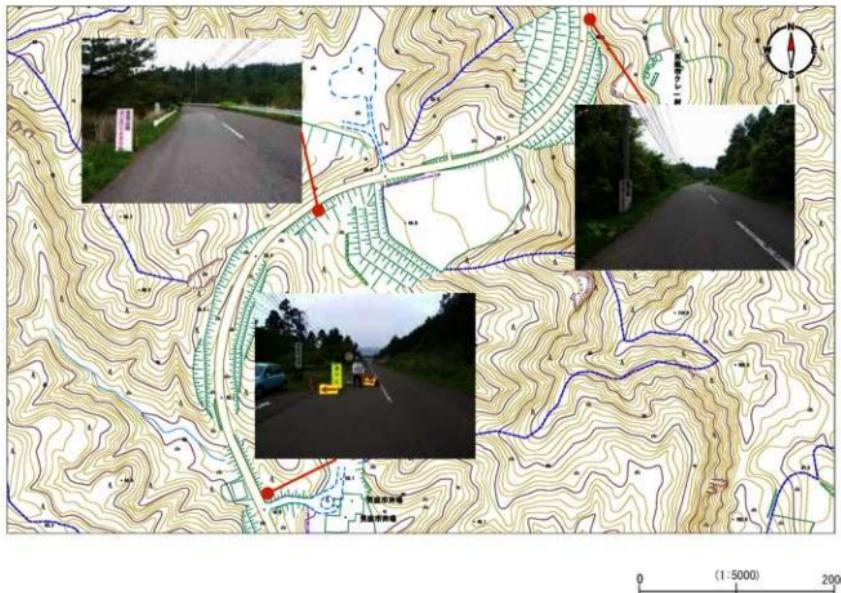
第8図 交通規制状況3

0 (1:5000) 200m

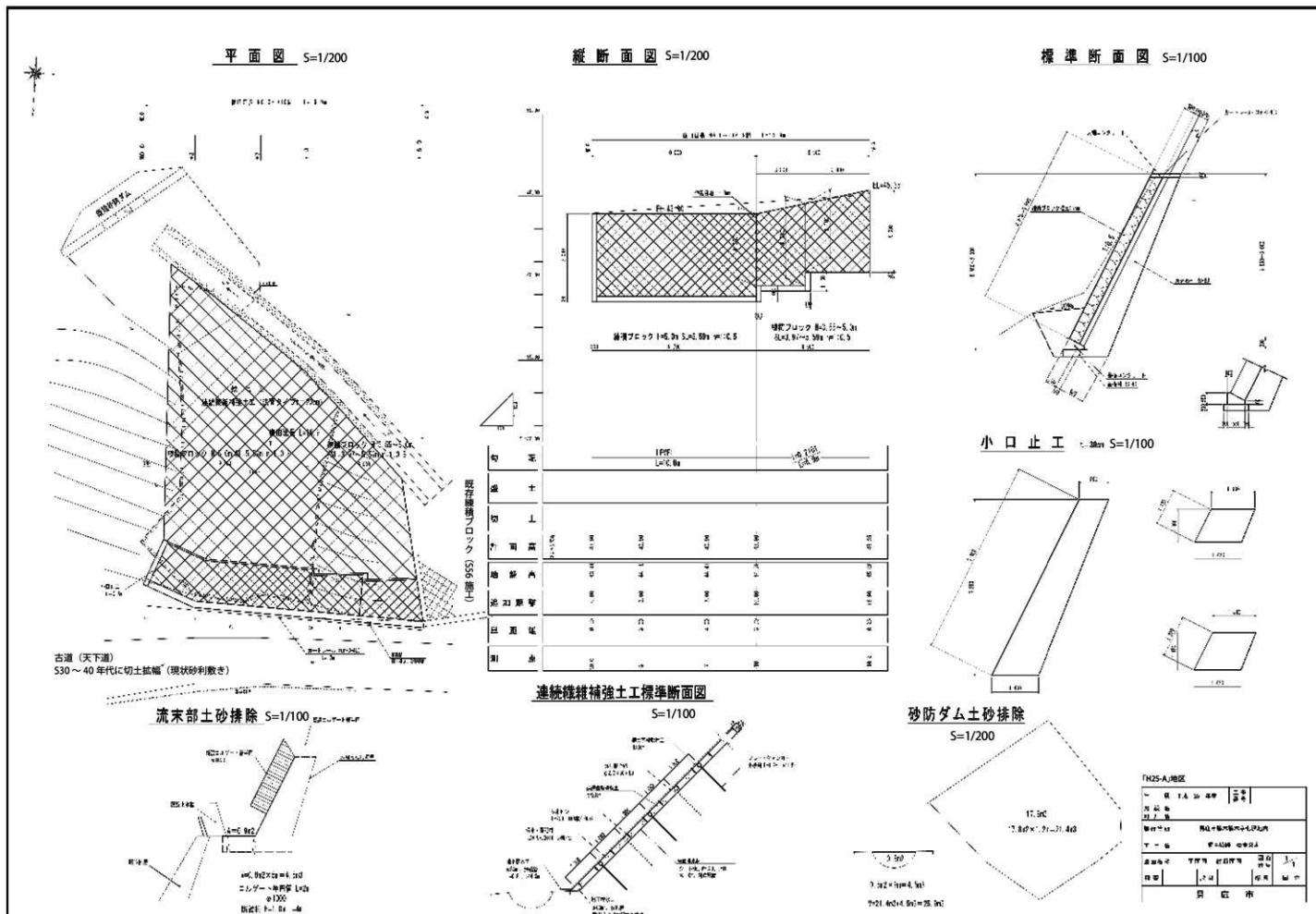


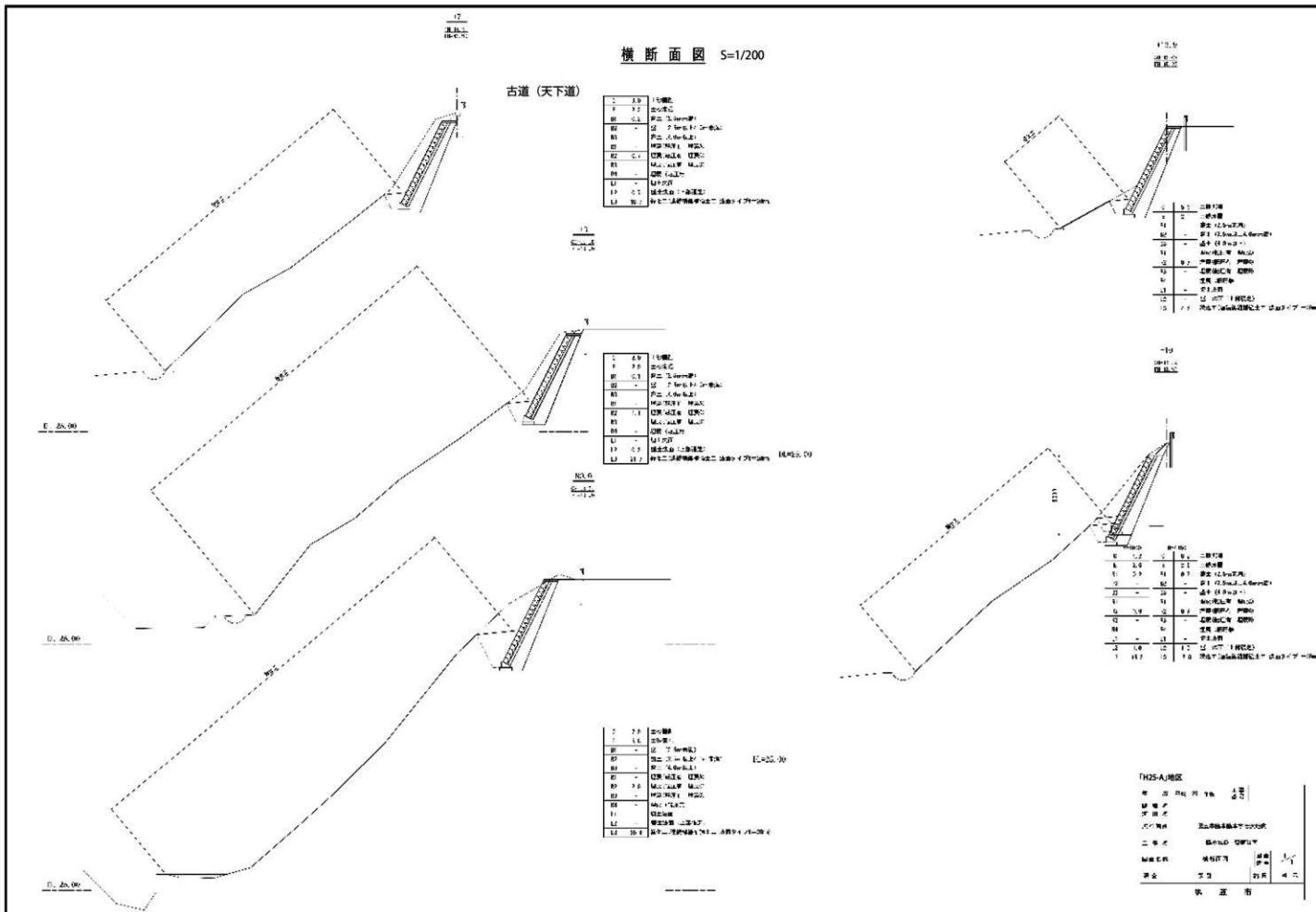
第9図 交通規制状況4

0 (1:5000) 200m



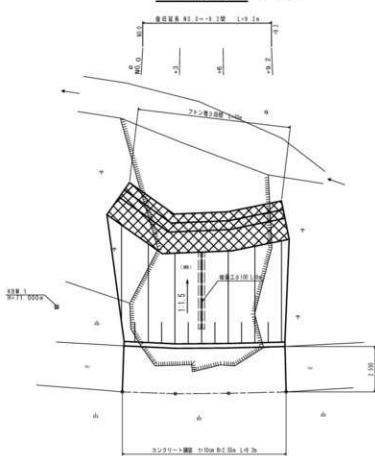
第10図 交通規制状況5





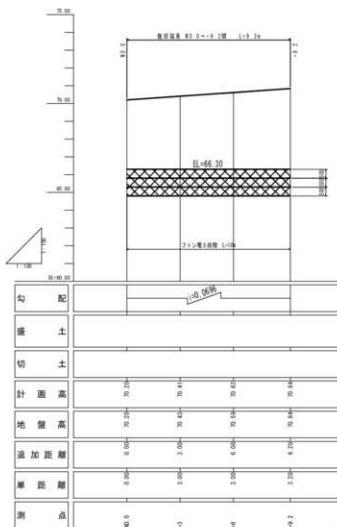


平面図 S=1/200

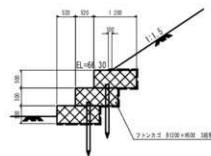


縦断面図

横 S=1/200

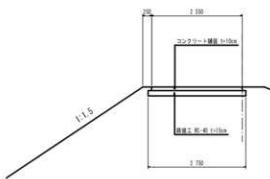
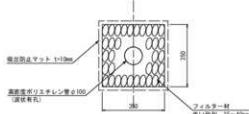


標準断面図 S=1/100



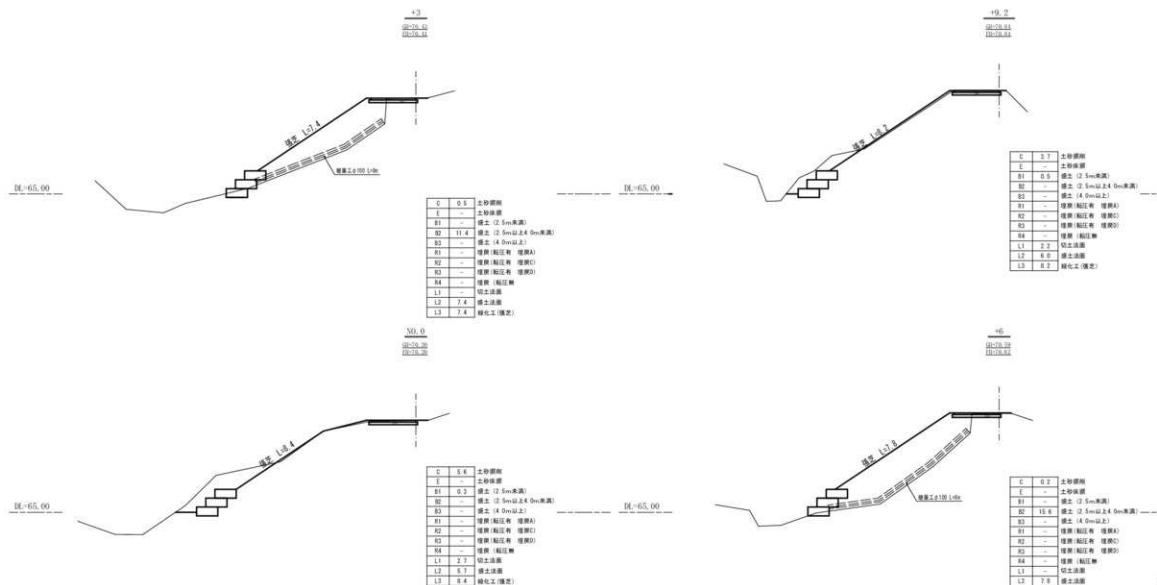
標準断面図 S=1/100

暗渠断面図 S=1/20



HQ5-B-地区		工事 番号
年 度	学成 25 年度	
施 設 名		東京都市計画基本計画七次区内
工 事 名		駒木地域 基幹排水
調査資料	平面図、横断面図	監理 者
測量	設計	経理 者
		男 鹿 市

横断面図 S=1/200



H25-6 地区		
年	西	平成 25 年度
月	三	月
施設名	青森市福本隧道等七沢内地	
工事名	塗土被覆工事	
箇所名	東側斜面	西側斜面
標高	左斜	右斜
都市	青森	青森

写真図版1

「H25-A」地区



復旧前（崩落地点上部から撮影）



復旧前（崩落地点下部から撮影）



土砂撤去①

写真図版2

「H25-A」地区



土砂撤去②



法面形成



敷石転圧

写真図版3

「H25-A」地区



コンクリートブロック積



調込コンクリート打設



裏込め碎石充填

写真図版4

「H25-A」地区



天端コンクリート打設



裏面排水設置・アンカーリング



地下配水管設置

写真図版5

「H25-A」地区



連続繊維補強土造成



ラス張り



植生基材吹付

写真図版6

「H25-A」地区



落石防護柵設置



復旧後（崩落地点上部から撮影）



復旧後（崩落地点下部から撮影）

写真図版7

「H25-B」地区



復旧前
(舗装造成道路案内所側から撮影)



復旧前（崩落地点上部から撮影）



土砂撤去

写真図版8

「H25-B」地区



吸出防止マット敷設



ふとんかご設置①



ふとんかご設置②

写真図版9

「H25-B」地区



暗渠設置



盛土転圧



法面形成

写真図版 10

「H25-B」地区



張芝



碎石転圧



コンクリート打設

写真図版 11

「H25-B」地区



復旧後
(舗装造成道路案内所側から撮影)



復旧後（崩落地点上部から撮影）



復旧後（崩落地点下部から撮影）

工事②

〔工事名〕 史跡駿本城跡崩落斜面災害復旧工事

〔入札日〕 平成26年8月5日

〔契約日〕 平成26年8月11日

〔契約金額〕 金23,768,640円

〔工事着工日〕 平成26年8月11日

〔工事完成日〕 平成26年11月28日

〔工事業者〕 株式会社 寒風

〔仕様〕 崩落地点③ (H23-A)

法面整形工A =112m² 暗渠排水工 ($\phi =150$) L =18 m

裏面排水工L =112 m 植生基材吹付工A =112m²

〔土工〕 人力掘削・積込・運搬・法面整形工

〔排水構造物工〕 暗渠排水工

〔法面工〕 プレート付アンカー工・裏面排水工・地下排水工・

連續繊維補強土造成工・植生基材吹付工・砂小運搬

崩落地点④ (H23-C)

法面整形工A =226m² 裏面排水工L =226 m 植生基材吹付工A =226m²

〔土工〕 人力掘削・積込・運搬・法面整形工

〔排水構造物工〕 暗渠排水工・碎石集水ます工

〔法面工〕 プレート付アンカー工・裏面排水工・地下排水工・

連續繊維補強土造成工・植生基材吹付工・砂小運搬

〔アンカー工〕 鉄筋挿入工・補強材材料費・注入材料費

崩落地点⑤ (H23-D)

法面整形工A =104m² 裏面排水工L =88 m 植生基材吹付工A =88m²

〔土工〕 人力掘削・積込・運搬・法面整形工

〔法面工〕 プレート付アンカー工・裏面排水工・地下排水工・

連續繊維補強土造成工・植生基材吹付工・砂小運搬

〔立会職員〕 男鹿市教育委員会 生涯学習課 文化財班 主席主査 伊藤直子

主任 齋藤康平

工事区及び工法の選択について

本工事は、平成23年7月の集中豪雨により崩落した15箇所のうち3箇所の復旧工事である。

本工事区は見学者の目に触れることが多い区域での崩落であるため、復旧工事を行うにあたって最も重要視するべきなのは崩落箇所周囲との景観の馴染み方と再崩落の危険性の排除であった。復旧工法について、平成24年度に開催された第1回及び第2回調査指導委員会において盛土案、ふとんかご・ジオファイバー折衷案、ジオファイバー案の3工法で検討した結果、工事機器の搬入・移動等による造構への影響や植生の復元等の観点から「ジオファイバー」により行うことになった。また、表層崩落と考えられる崩落地点⑤(H23-D)（以下「H23-D」地区とする）を除く崩落地点③

(H23-A) (以下「H23-A」地区とする)・崩落地点④(H23-C) (以下「H23-C」地区とする)の2地点には、裏面排水・ジョファイバーの施工の他に暗渠排水設備を設置することで、雨水の計画的な排水を行う。なお、本工事の設計等については株式会社創宇舎に委託して行った。

構造について

「H23-A」地区は史跡中心部の内館地区の南寄りに位置しており、崩落面積は広く崩落部下部には沢が存在しているため、降雨が集中しやすく再崩落の危険性が高いと判断され、暗渠排水及び裏面排水を設置した後、ジョファイバーを行った。

「H23-C」地区は内館地区中央部の説明版設置箇所から主郭想定区へと向かう古道跡（天下道）の路肩で崩落が発生した。古道跡（天下道）を挟んだ上部斜面は平成16年に一度き損、平成18年に盛土復旧したもの、平成19年に再崩落しており、平成18年度復旧時の柵等が露出している状態で、本地点からの流水が下部へ流れ込んだため崩落したと想定される。上部・下部併せた面積は本整備工事において最も広く、また、見学者の目に触れやすい箇所であることから、「H23-A」地区で実施した暗渠排水や裏面排水、ジョファイバーの他に碎石集水ますを設置することで、法面の強度を維持しながら該当箇所及びその崩落地点上部に位置する曲輪からの雨水の排水を可能とする構造をとる。

「H23-D」地区は「H23-C」地区からさらに主郭想定区側へ10m程度進んだ地点で、表層土崩落により古道跡（天下道）が埋没した。本地点は法面整形を行い、ジョファイバーを施工、崩落土は掘削除去する。

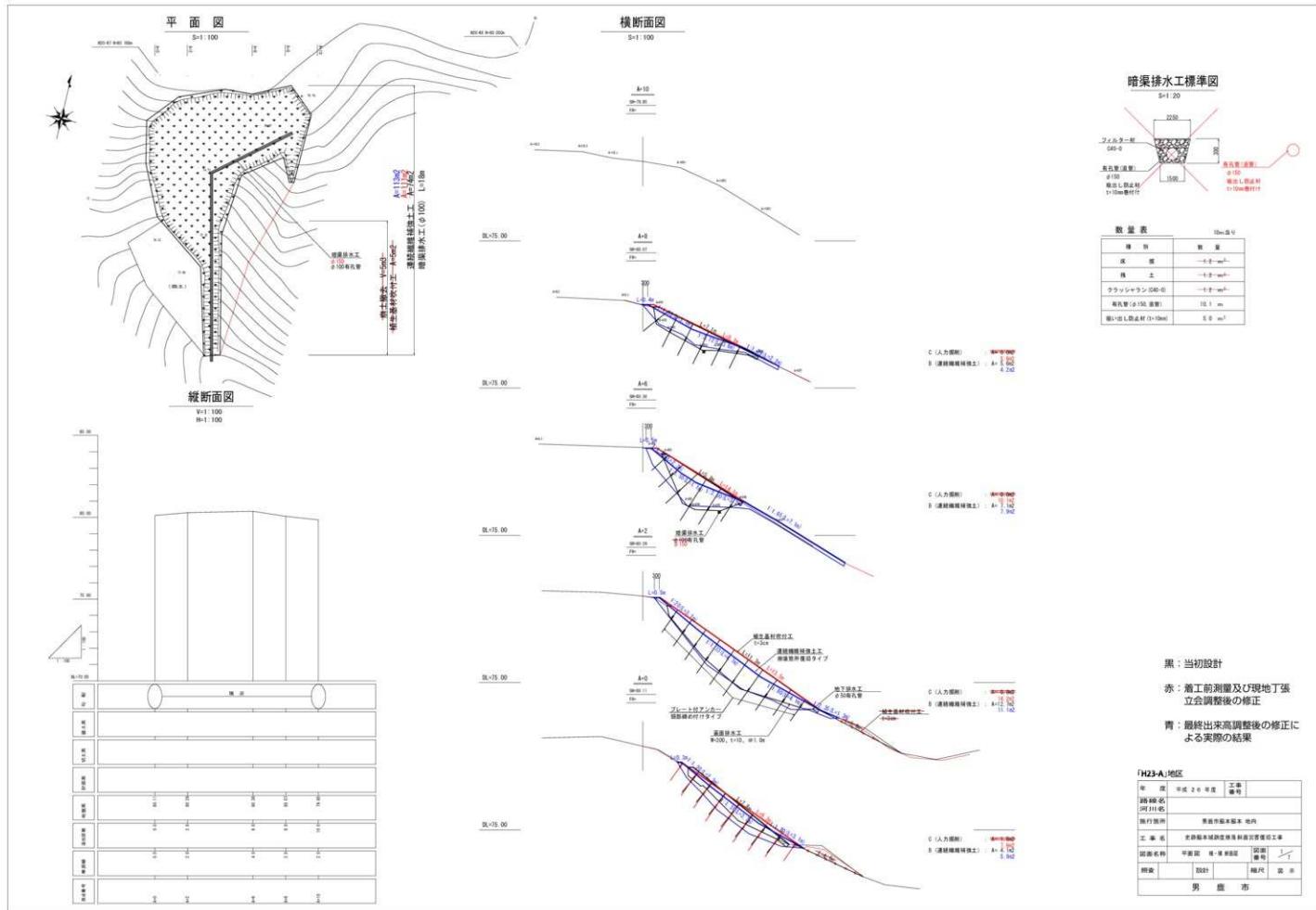
工事について

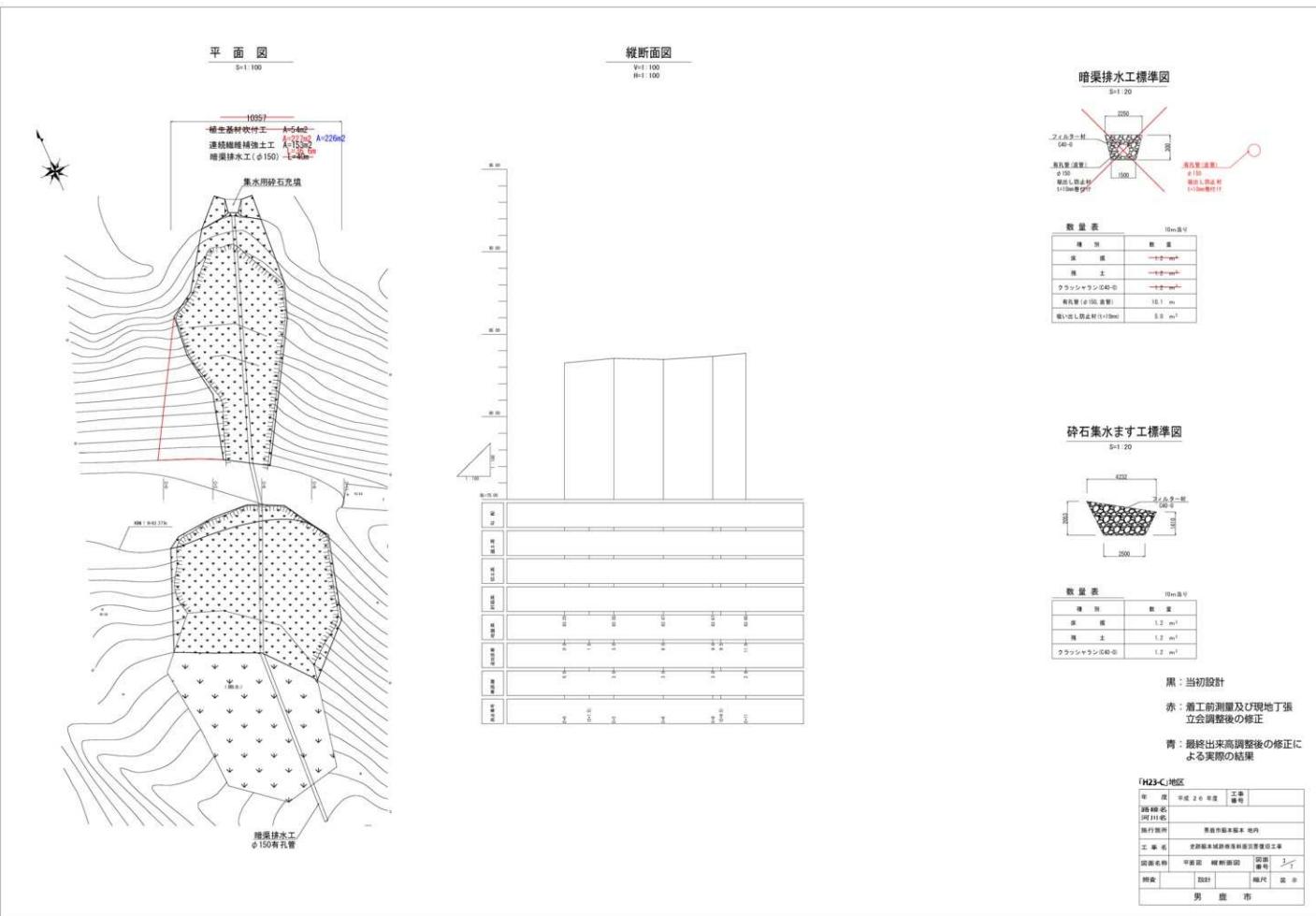
工事は工事①の法面工（P13 参照）と概ね同様の手順で行った。

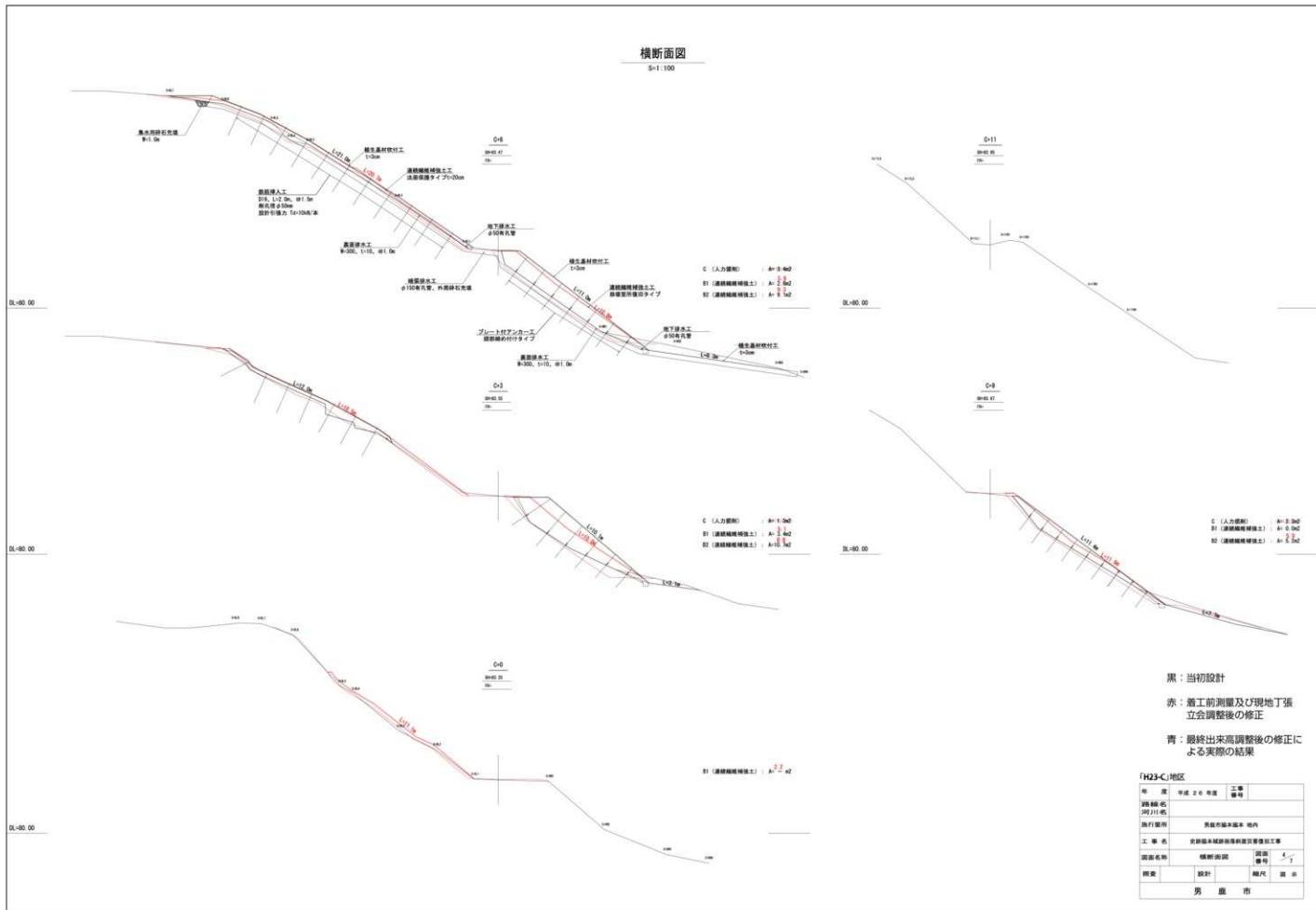
その他

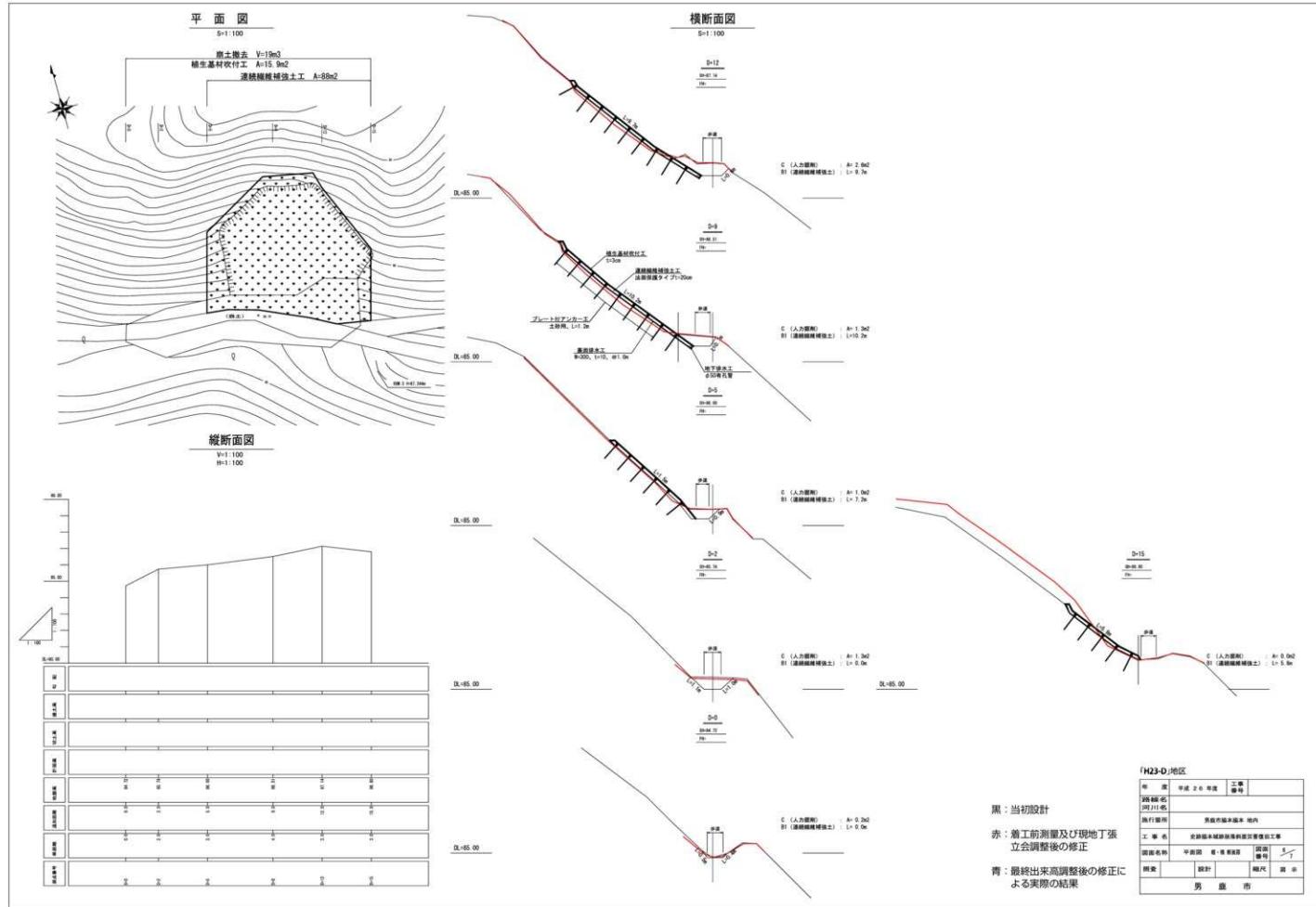
〔委託業務名〕	史跡脇本城跡斜面復旧整備工事設計監理業務
〔契約日〕	平成26年5月1日
	(地方自治法施行令第167条の2 第1項第2号により随意契約)
〔契約金額〕	金3,024,000円
〔着手日〕	平成26年5月1日
〔完了日〕	平成26年12月26日
〔工事業者〕	株式会社 創宇舎

本復旧整備工事にあたり、特に景観への影響の大きい工事②については、遺構の保護や景観への配慮、再崩落を防ぐための復旧方法などに配慮する必要があったため、設計監理業務について斜面復旧整備設計者である株式会社創宇舎へ委託した。









写真図版 12

「H23-A」地区



復旧前（崩落地点下部から撮影）



法面形成



吸出防止マット取付

写真図版 13

「H23-A」地区



明渠設置



裏面排水設置



地下排水設置

写真図版 14

「H23-A」地区



連続繊維補強土造成



ラス張り



植生基材吹付

写真図版 15

「H23-A」地区



復旧後（崩落地点下部から撮影）



「H23-C」地区

復旧前
(崩落地点向かいの曲輪から撮影)



法面形成（下部）

写真図版 16

「H23-C」地区



法面形成（上部）



暗渠配水管設置



碎石集水ます設置

写真図版 17

「H23-C」地区



裏面排水工設置



地下排水工設置



連続繊維補強土造成工

写真図版 18

「H23-C」地区



ラス張り



植生基材吹付工（上部）



植生基材吹付工（下部）

写真図版 19

「H23-C」地区



復旧後
(崩落地点向かいの曲輪から撮影)



「H23-D」地区

復旧前 (崩落地点下部から撮影)



法面形成

写真図版 20

「H23-D」地区



裏面排水設置



地下排水工



連続繊維補強土工

写真図版 21

「H23-D」地区



ラス張り



植生基材吹付工



復旧後（崩落地点下部から撮影）

第3節 今後の課題

今年度は平成 23 年の集中豪雨時及び平成 25 年の台風 18 号により土砂崩れが起こった 17 箇所の内、5 箇所について斜面の整備工事を行った。脇本城跡の土質は砂岩及び泥岩で構成される北浦層及び脇本層上に立地しているため、崩れやすい性質である。また、築城時に盛土や整地による地形変更や切岸などが各所で確認されており、今後も土砂崩れの危険が高いと言える。

平成 22 年 3 月に刊行した「史跡脇本城跡保存整備工事報告書Ⅱ」において既報である平成 19 年度崩落箇所は、平成 18 年度に一度崩落し、盛土工により復旧したが、19 年度に再崩落した箇所をふとんかご工及び厚層基材吹付工により復旧し、現在経過を観察中である。本地点は、植物が茂り、植生により周囲の環境と馴染んでいる。しかし、ふとんかご最上段と曲輪平坦部との段差を解消するために植生土のうを置いて吹付けを実施した箇所について、吹付け部分を保護するための土のうを配置したことにより景観に若干の影響を与える他、最下部には素掘り側溝があるものの、雨などにより流入した土砂や枯葉などが堆積し、雨量が多くなると舗装道路に流れ込むことがある。法面の復旧と安定という観点からは、本工法はある程度期待に応えていると言え、費用面でも安価であったものの、遺構とふとんかごとに生じる段差による景観への影響や排水対策、重機搬入による遺構への影響を考えると理想的な工法とは言い難い。景観や史跡の保存も重要な要素であり、それらを満たす工法として今回ジオファイバーによる復旧を採択した。ジオファイバー工法は法面保護や地山の安定化に効果的で形状も自由度が高く、遺構に与える影響が最小限に済むなどメリットの大きい工法である。

今年度施工した箇所は雨水が集中しやすい地点であった可能性も踏まえ、裏面排水工や暗渠排水工を実施することで、効率的に沢尻へ雨水を流すよう施工したほか、崩落面積の大きかった平成 23 年度崩落箇所の C 地区については碎石集水ますも設置した。本地点上部に位置する曲輪は從来から雨水が排水されずにつまりやすい状況であったため、排水設備が効果的に機能し、雨天後の曲輪の状況が改善されているかどうか経過観察が必要となる。

ジオファイバー工法による施工における問題点は植生基材の安定にある。平成 25 年度崩落地点については国道 101 号線や舗装道路の早期復旧が必要だったため、着工を 4 月中旬とし、比較的気候の安定している時期に大部分の施工を終えた。そのため、植生基材の生育が 7 月ころには確認された。しかし、平成 23 年度崩落地点は前記工事が完了しないと機材の搬入ができないため、着工が 8 月、植生機材の吹付け時期が 10 月となった。気温が下がり始める時期であったため、植生の生育状況は当然芳しくなかった。また、発芽できずに冬期間を迎えた種子は雪解け水と共に流される可能性もある。今回、契約時には、施工業者と本件について協議を行い、種子の発芽状況に応じて種子の再吹付けを行うことで承諾、念書を提出していただいた。本工法を施工する場合、本来であれば種子の発育期間を踏まえて早期着工をしなければならないが、今回行われた工事は平成 25 年度崩落箇所の工事の完成時期との兼ね合いがあったため、このような対応を取らざるを得なかつた。

今後は、平成 23 年度崩落箇所における種子の発芽状況を注視していくほか、本工法の妥当性検証のため前述している平成 21 年度施工地点と今年度施工地点との比較が必要になる。また、平成 26 年 3 月に刊行した「史跡脇本城跡整備基本計画」に基づいた環境整備を平成 27 年度以降行って

いくにあたり、崩落が発生しないようにするために、史跡内の排水能力を維持する必要がある。訪れた人に分かりやすく史跡を楽しんでもらうことも重要である一方、史跡の本来の姿を保存していくことも同様に重要である。排水溝や素掘り側溝を定期的に監視し、必要に応じて土砂や枯葉等の障害物の除去を行うことで排水機能の低下を防ぐ等の対応を今後加えることも必要になる。環境整備と排水対策の方法を検討し、脇本城跡の保護に努めたい。

【参考文献】

- ・男鹿市教育委員会 2005 「国指定史跡 脇本城跡」 男鹿市文化財調査報告書第 29 集
- ・独立行政法人奈良文化財研究所 2005
『埋蔵文化財ニュース 遺跡の斜面保護—遺跡の保存工学的研究—』 119
- ・男鹿市教育委員会 2007a 「史跡脇本城跡保存整備工事報告書」
- ・男鹿市教育委員会 2007b 「史跡脇本城跡保存管理計画書」 男鹿市文化財調査報告書第 33 集
- ・男鹿市教育委員会 2008 「国指定史跡 脇本城跡V」 男鹿市文化財調査報告第 35 集
- ・男鹿市教育委員会 2009 「史跡脇本城跡保存整備工事報告書 II」
- ・男鹿市教育委員会 2012 「国指定史跡脇本城跡—総括報告書一」 男鹿市文化財調査報告第 40 集
- ・男鹿市教育委員会 2013 「史跡脇本城跡整備基本計画書」 男鹿市文化財調査報告第 43 集

史跡脇本城跡保存整備工事報告書Ⅲ

発 行 平成27年3月

編集・発行 男鹿市教育委員会

〒 010-0595 秋田県男鹿市船川港船川字泉台 66-1

電話 (0185) 24-9103 FAX (0185) 24-9156

印 刷 有限会社 クイック