

第5章 天守台の調査

1. 調査の方法

平成 28 年度に実施予定の天守台発掘調査に先立ち、今年度は天守台表面の現況測量調査を実施した。現況調査を今年度の実施としたのは、弘前城跡本丸石垣発掘調査委員会からの指導によるものである。調査の目的には、天守台発掘調査の精度維持という側面もあり、発掘調査委員会より以下 2 点が指摘されていた。

①平成 27 年度の天守曳屋工事により、天守台表面に多くの落下物が生ずる恐れがある。それらが天守台表面に落ちてしまうと、元々天守台に露出していた遺物との判別は困難となり、発掘調査の精度に影響する。

②弘前城天守台には亀裂・空隙が認められるが、これらは工事関係者が天守台を歩く度に玉砂利で埋まり、判別しにくくなることが予想される。曳屋工事が本格化する前に、良好な状態で記録を残しておくことが必須である。

現況記録には、写真撮影及び世界測地系座標に基づいた測量図作成という手段をとった。記録写真の撮影には、基本的に 35 mm 白黒フィルム及びカラーリバーサルフィルムを用いた。また、デジタルカメラでの撮影も行った。測量の際には、基準点として二の丸の 2 級基準点と本丸の 3 級基準点を用いた。天守台現況平面図・エレベーション図等の実測は、光波測距儀と電子平板を用いて行った。

天守台表面に露出する遺物については、基本的に 1 点ずつ番号を付け、光波測距儀で位置を記録してから取り上げる方針とした。なお、調査に当たっては適宜発掘調査委員会の指導を受けている。

2. 調査の経過

1 月、天守 1 層目の床板撤去完了後、目視により天守台表面の現況を確認する（図版 46）。天守台表面には玉砂利が敷かれているほか、大型の石が多数露出している。天守台北西隅に、南に向かう亀裂が走るのを確認し、天守台石垣北面の開きとの関連を予想（後日、この亀裂は石垣の開きの延長ではないと判明）。天守台表面には、この亀裂以外にも小規模な空隙が複数認められる。また、天守台中心部がやや陥没し、浅く広い窪みを形成している状況も確認。天守出入口近くには転石や転材（木材）が複数個あるが、その中に下部の欠損した石仏 1 点が含まれている。

3 月 9 日、天守台現況図作成に着手。

3 月 19 日、平成 26 年度第 3 回発掘調査委員会開催。天守曳屋に向けた動きの中、天守から天守台へ落下物のあることが予想され、それらが天守台発掘調査の精度に影響することが懸念されるため、曳屋前に徹底した現況記録を作成するよう、金森委員より指導がある。また、天守台表面に敷かれている玉砂利の分析を、柴委員に依頼するよう指示があった。

3 月 27 日、第 11 回石垣修理委員会開催。天守の礎石の有無について、発掘調査で確認するよう指導を受ける。

5 月 18 日、天守台追加調査開始。3 月に作成した天守台平面図・エレベーション図に、情報を追加する。また、天守台表面に露出している遺物の位置を記録の上、取り上げ開始。天守台表面を人が歩くと、表面に敷かれた玉砂利中に隠れていた遺物が露出してくるが、その中には洋釘などの現代遺物も含まれている。

5 月 21 日、公益財団法人文化財建造物保存技術協会が、天守床板調査のため来跡。天守 1 層目の床梁に残る円形の穴について、近代の曳屋の痕跡と推測される旨ご教示頂く。また、天守 1 層目東端の床板には、過去に剥かれた形跡がなかったことも教えて頂く。

5 月 27 日、天守台表面に確認した石仏を取り上げる。

5 月 28 日、図面作成を終え、現地での図面チェックに入る。

6 月 1 日～ 12 日、調査担当者が出張で不在となり、作業中止。

6 月 17 日、天守台での作業終了。

6月25日～9月30日、天守台の石仏を弘前市立博物館に貸出。石垣修理コーナーに展示するため。

7月17日、柴委員に天守台表面の玉砂利サンプルを渡し、分析を依頼。

7月24日、曳屋工事に先立ち、天守のレベル修正開始。石垣の孕みにより、現状で天守が内濠側に約30cm傾いているため、あらかじめ天守を水平な状態に戻しておくために実施したもの。同日、天守北東隅を約5cmジャッキアップしたところ、天守東壁と石垣(天端石)の間にビー玉と新聞紙(東奥日報)の紙片を確認。天守と石垣の隙間に入り込んだものか。

8月16日、それまでの準備工事を経て、この日より天守曳屋工事に着手(図版52～56)。重要文化財弘前城天守曳屋工事安全祈願祭ならびに地切式開催。

9月3日、天守曳屋一次移動着手。4日には、天守が天守台上から完全に移動する(図版54)。

9月14日の週、天守曳屋工事を担当する株式会社西村組が、天守台をシートで覆い保護する。天守台表面は、曳屋工事準備段階で既に砂敷設により保護されていたが、シートをかける前に砂を追加し、中央部分に高く盛って、雨水を天守台の外側に逃がすよう工夫した(図版51)。

10月24日、重要文化財弘前城天守着座式開催。これをもって、天守曳屋工事は終了する。

3. 調査成果

(1) 天守台表面(図版41-1～3・42・46～51)

図版41-1に、天守台平面図を示した。これは、天守1層目の床板を剥がした状態で作成したものである。便宜上、天守床梁に囲まれた範囲ごとにA～I区という名称を付けた(図版42)。また、ここでの「床梁」とは、天守1層目床下の太い材木のことを指す。「床梁」には、南北方向・東西方向に伸びるものがあり、マス目を形成している。小規模な材木を「根太」とする。「根太」は基本的に、東西方向に設置されていた。「根太」のほとんどは撤去されたが、図面作成時にわずかに残っていた「根太」については、名称を記載することとした。

天守台には、ほぼ全面に渡り築石のような大型石が多数露出しており、その間を埋めるように玉砂利が敷かれている(図版46・48～51)。天守壁沿いの四方は、コンクリートが敷設される。(公財)文化財建造物保存技術協会の観察によると、天守東壁沿いの床板には、過去に剥がされた形跡がなかったということであり、天守が天守台上にある状態でのコンクリート敷設は考えにくい。このコンクリートは、おそらく天守が曳屋されていた明治30年～大正4年(1897-1915)の間に敷設されたものだろう。

表面に露出する大型石の配置には規則性が認められず、この中に天守の礎石が存在しているとしても、現段階での特定は困難である。天守台北側の発掘調査区では、近代の石垣修理範囲から同様の大型石が出土しており、現段階では天守台の大型石も近代の修理に係る可能性が高いと考えている。

天守台の傾きについては、第1章-2にも記したとおり、本丸東面石垣定点観測で既に指摘されていた。東西方向のエレベーション図は内濠側への傾斜を示しており、石垣定点観測の結果を裏付けている(図41-2・3)。また、天守台中央部に広範囲の沈下も認められる。沈下はC・D・F・G区に渡っており、中央の柱下で最も大きくなっている。天守台の沈下が著しい地点には、天守台と床梁の間に板石・板材を差し込む応急処置が施されていた(図版50・51)。近代の石垣修理以降、天守は昭和30年代の保存修理を経て現在に至るが、この処置がいつ頃施されたものなのかは判然としない。ちなみに床梁には、洋釘(丸釘)で新しい板材が打ち付けられている箇所もある(図版46)。

天守台北西隅(A・C区)には、南北方向に伸びる明らかな亀裂(地割れ)が認められる(図版41-1・46・48)。これはA区北端で深さ28cmを測り、南に向かうほど浅くなる。大型石に沿うように生じているのが特徴的である。当初、これは天守台北面に見られる石垣の開きの延長と仮定していたが、開き・亀裂双方にファイバースコープを差し込んで確認したところ、双方に関連はないことが判明した。また、この亀裂の他に、天守台表面には複数箇所の空隙が認められる。空隙はB・E・F・G区に1ヵ所ずつ確認されており、深さは7～49cmである(図版41-1・48・49)。これらも、大型石と接する箇所に生じている。



天守東壁墨書「五」「四拾」(北西から)



天守東壁墨書「三十九」(北から)



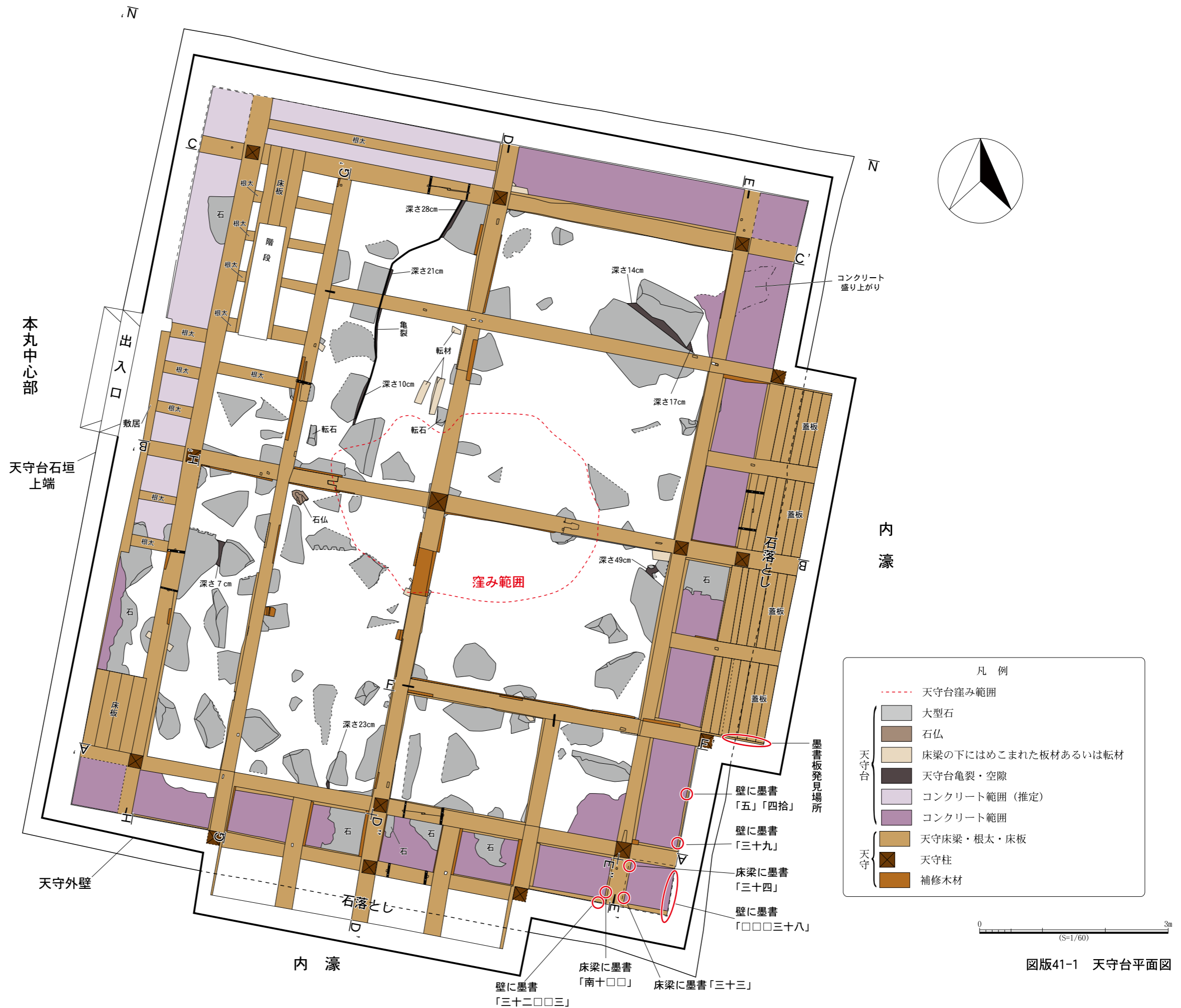
天守南東隅床梁墨書「三十四」(北から)



天守南東隅床梁墨書「三十三」(北から)

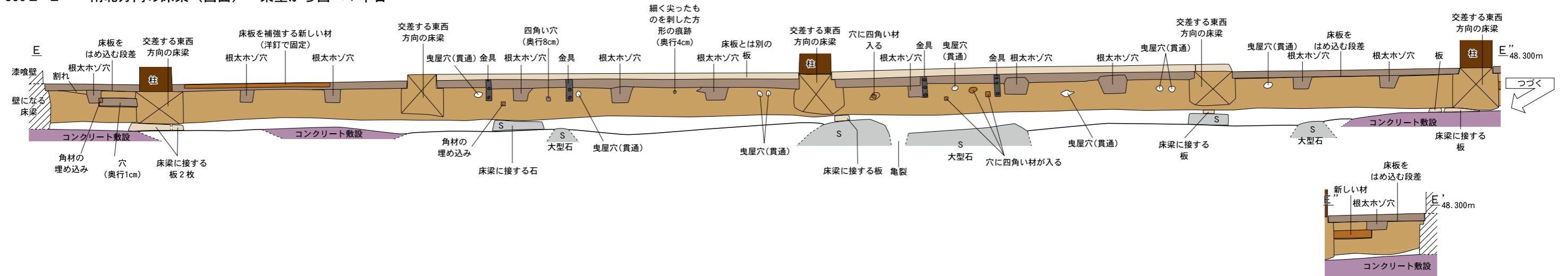


天守南側床梁墨書「南十〇〇」「三十二〇〇三」(北から)

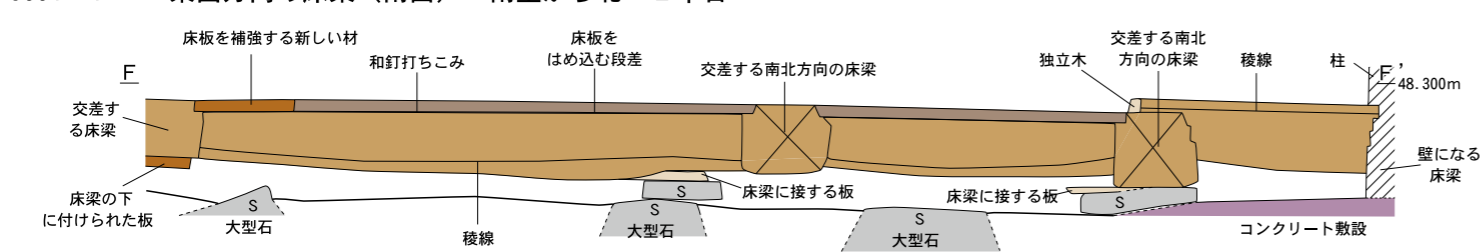


図版41-1 天守台平面図

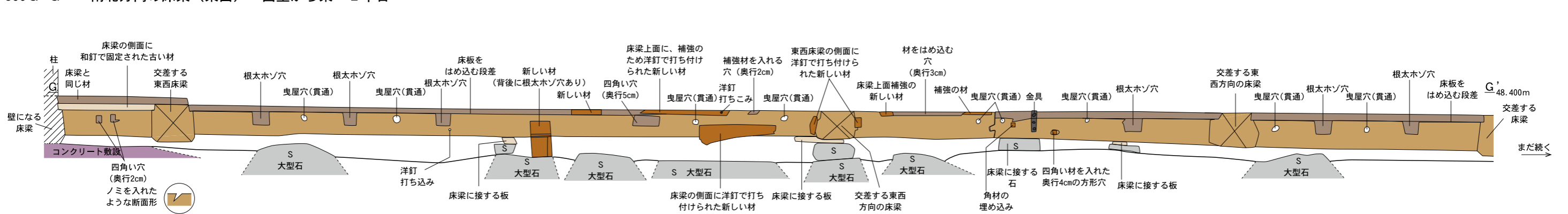
Sec E-E' 南北方向の床梁（西面） 東壁から西へ1本目



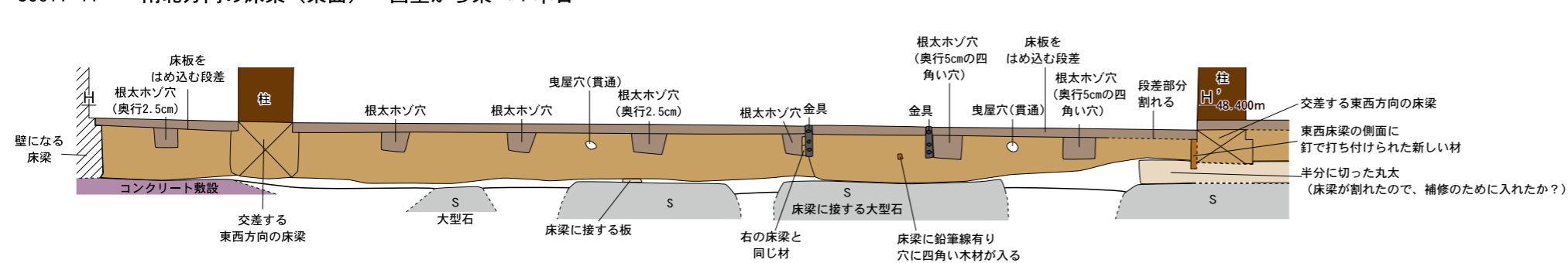
Sec F-F' 東西方向の床梁（南面） 南壁から北へ2本目



Sec G-G' 南北方向の床梁（東面） 西壁から東へ2本目



Sec H-H' 南北方向の床梁（東面） 西壁から東へ1本目

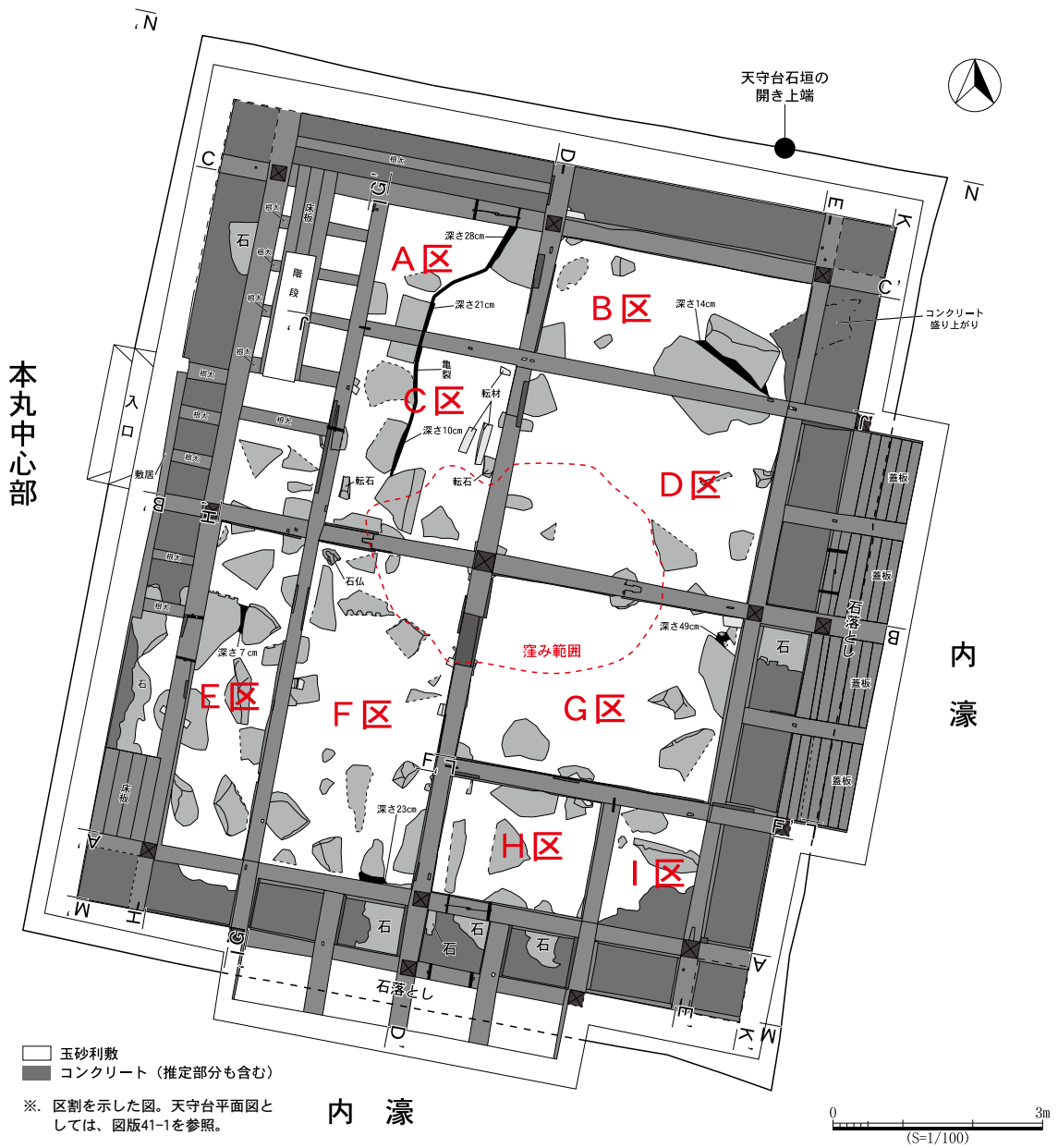
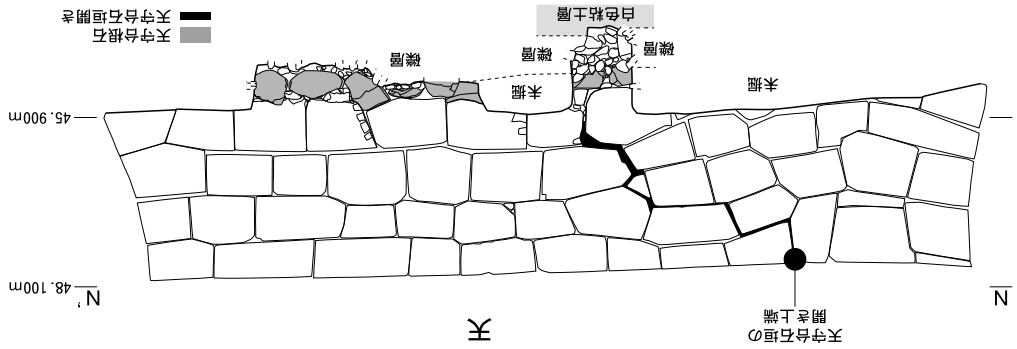


※. 基本的に、地表には玉砂利が露出。
 ※. 柱は床梁の上に乗る。



図版 41-3 天守台エレベーション図(2)

天守台石垣北面立面図



□ 玉砂利敷
■ コンクリート（推定部分も含む）

※. 区割を示した図。天守台平面図としては、図版41-1を参照。

内濠

図版42 天守台表面区割図

F区北西隅には、石仏を1点確認した(図版 41-1・46・49)。詳細については後述する。この他、天守台表面には、床板を剥がした直後から明らかな現代遺物が露出していたが(図版 46)、これらのは多くは床板を剥がした際の落下物であると思われる。その一方で、天守台調査の過程では、玉砂利の下から洋釘が次々と姿を現した。玉砂利層の中に洋釘が含まれているということは、玉砂利の敷設が近代以降であることを意味している。石仏は玉砂利の上で確認されているので、天守床下に置かれたのは近代以降のことなのであろう。

(2) 玉砂利(図版 43・表6)

天守台表面の玉砂利については、上述の状況から、近代の石垣修理以降に敷かれたものと判断している。玉砂利についてはサンプルを採取し、柴委員に目視による鑑定を依頼した。サンプルは天守台の12地点で、5～7個採取している(図版 43)。

平成27年度第1回発掘調査委員会において、柴委員より途中経過として、全体的に礫の大きさがまとまっており、円磨度もほぼ垂円礫～円礫に収まる傾向にあるとの報告を受けた(表6)。このことについては、調査担当者がサンプル採取時、意図的に同じような大きさのものを選び出したわけではないことを明記しておく。また、石質には複数の種類があるが、最も個体数の多いのは安山岩であり、ほとんどの地点のサンプルに安山岩が含まれていたとのことである。また、全体的に弘前近辺で採取できる石質であった。

以上のように、天守台の玉砂利は採取地点の違いに関係なく、全体的に似通った傾向にあることが指摘された。柴委員によると、天守台の玉砂利は徐々に全面に敷設されていったものではなく、同時期に一気に敷設された可能性が高いとのことである。

(3) 遺物

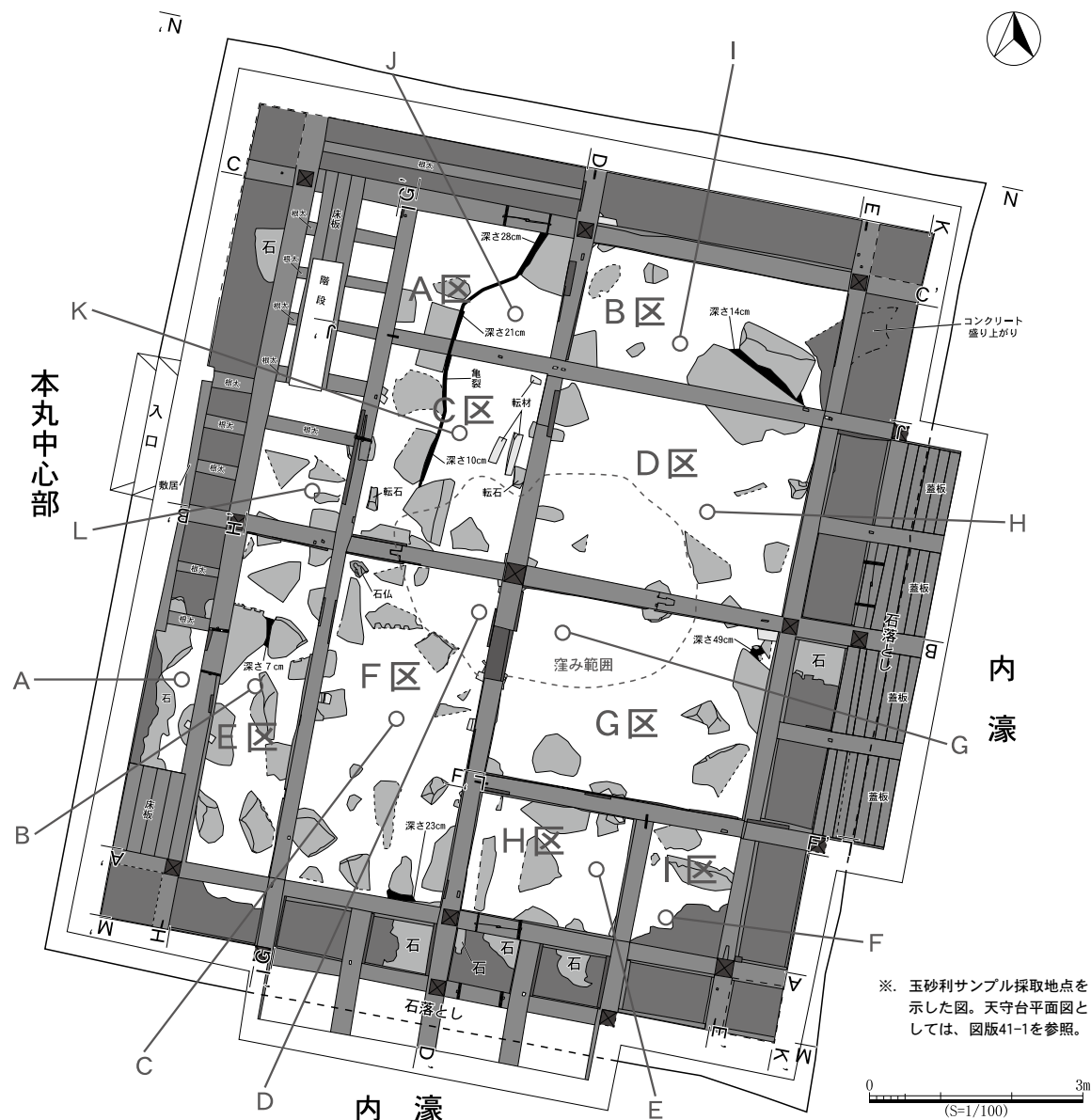
石仏(図版 41-1・44・46・49) 天守1層目の床板を剥がした後、天守台表面に確認した。地中に埋没はしておらず、図像の彫られた面が上になっていた。下部が欠損しており、天守台表面には見つかっていない。

残存長26.9cm、幅19.1cm、厚さ11.3cmを測る。表面の磨滅が進んでおり、図像の表情等細部は判然としませんが、もともとの成形にも粗さが認められる。形状から、近世後期の石仏と考えられる。

上述のとおり、天守台表面に置かれたのは近代以降と考えられるため、元々は近世に石垣の材料として持ち込まれたものであると考える。天守台の石垣は、文化7年(1810)の天守再建の際に修築されており、本遺物はその際に持ち込まれた可能性が高い。

墨書板(図版 41-1・45・47) 天守曳屋準備の過程で、天守東側の石落とし付近から発見されたものである。東側の石落としには板で蓋がされていたが、墨書板はその部分の南壁に、墨書面を壁側に向けて立てかけられていた。昭和13・14年(1938-39)に行われた弘前城二の丸辰巳櫓・丑寅櫓、三の丸追手門の維持修理工事報告書に、「辰巳櫓榑板戯書」として本遺物の写真が掲載されており(鈴木・藤井2005)、元々は二の丸辰巳櫓で発見されていたものと思われる。

板材は長さ70.2cm、幅21.9～22.3cm、厚さ3.4～5.1cmを測る。平面形はほぼ長方形であるが、横幅においては上辺より下辺の方が若干長くなっている。板材の厚みは均一ではなく、上部ほど厚くなっている。板材表面は滑らかに調整されているが、墨書のない裏面にわずかに加工工具の痕が残る。板材を貫通する方形の穴が6点あいており、和釘によってあいたもののような印象がある。穴があけられた面(穴の起点)については、全ての貫通穴で判然としているわけではないが、板材裏面から表面に向かってあけられたと思われるものが3点認められる。穴は必ずしも垂直方向にはあいておらず、斜め方向にあけられたものもある。また、板材を貫通しない程度の方角穴が裏面に10点、右側面に1点ある。



図版43 玉砂利サンプル採取地点

板材の片面に、墨書で人物2名・動物2匹の絵が描かれる。人物は男女各1名で、どちらも掘立柱建物の中にある。男性は踏み台の上立っており、頬髭をして何か作業をしているか、踊りを披露しているようにも見える。女性は正座をし、男性の方を見ている。2匹の動物は、掘立柱建物の上に描かれる。右側の1匹は、上からの墨で顔が見えない状態になっているが、4本足の動物であることが分かる。左側に描かれているのは、ネズミのような動物である。墨書面には他に白色付着物があるが、これは過去の写真には写りこんでおらず（鈴木・藤井 2005）、本遺物が天守に持ち込まれた後に付着したものと思われる。剥がれ落ちた天守壁面の漆喰である可能性が高い。

千切(図版44) 千切とは、石垣天端石の結合に用いる金属板である。平成26年度の「弘前城史料館」展示資料撤去の際、天守内部から千切1点が発見されている。直線的な「I」字形を呈し、片面に黒色の墨汁で「つつ□1」という注記がある。形状から、昭和32年(1957)の本丸末申櫓台(旧天守台)石垣修理の際に発見された遺物のひとつである可能性が高い。

長さ46.4cm、幅3.7～13.4cm、厚さ1.4～1.8cmを測る。銅製と見られ、部分的に青錆が付着する。銘文は認められないが、両面に三角形の浅いくぼみが1カ所ずつ見られる。色調は、緑黒色(7.5GY2/1)である。



石仏 S≒1/3



千切 S≒1/5

表6 平成27年度弘前城天守台石材サンプル一覧

No.	サンプル名	採取年月日	個数	長径範囲	円磨度	備考
1	天守台 砂利 A地点	2015.05.21	6	68～35mm	垂円礫～円礫	近代以降の敷設と推定。
2	天守台 砂利 B地点	2015.05.21	6	62～27mm	垂円礫～円礫	近代以降の敷設と推定。
3	天守台 砂利 C地点	2015.05.21	6	68～34mm	円礫～超円礫	近代以降の敷設と推定。
4	天守台 砂利 D地点	2015.05.21	6	59～29mm	垂円礫～円礫	近代以降の敷設と推定。
5	天守台 砂利 E地点	2015.05.21	5	61～39mm	垂円礫～円礫	近代以降の敷設と推定。
6	天守台 砂利 F地点	2015.05.21	6	74～34mm	垂角礫～円礫	近代以降の敷設と推定。
7	天守台 砂利 G地点	2015.05.21	6	71～50mm	垂角礫～円礫	近代以降の敷設と推定。
8	天守台 砂利 H地点	2015.05.21	5	54～24mm	垂円礫～円礫	近代以降の敷設と推定。
9	天守台 砂利 I地点	2015.05.21	6	62～35mm	垂円礫～円礫	近代以降の敷設と推定。
10	天守台 砂利 J地点	2015.05.21	7	80～30mm	垂円礫～円礫	近代以降の敷設と推定。
11	天守台 砂利 K地点	2015.05.21	6	72～35mm	垂円礫～円礫	近代以降の敷設と推定。
12	天守台 砂利 L地点	2015.05.21	6	66～26mm	垂円礫～円礫	近代以降の敷設と推定。

※長径範囲・円磨度の計測は柴委員による。平成27年度第1回発掘調査委員会において、柴委員より途中経過として報告を受けた値である。

図版44 天守で発見された石仏と千切



図版45 天守で発見された墨書板



天守根太撤去前状況（G・H・I区）北西から



床梁に取り付けられた補修木材（C区北側床梁）
南西から



床梁・根太に打ち込まれた洋釘



天守台表面の亀裂（C区）南西から



天守台表面で確認した現代遺物（弘前城史料館入館券）



F区石仏確認状況（東から）

図版46 天守台(1) 平成27年1月



壁に立てかけられた状態（北西から）



図版47 墨書板発見状況



天守台南側全景（北西から）



A区全景（南西から）



A区北東隅亀裂（南から）



A区南西隅亀裂（北から）



B区全景（西から）



B区空隙（深さ14cm）東から



C区南側（北から）



C区北側（南から）



D区全景（東から）



D区全景（西から）



E区全景（北から）



F区北西隅（北西から）



F区石仏確認状況（東から）



G区全景（南西から）



G区北東隅空隙（深さ49cm）南から



H区全景（北西から）



I区全景（南西から）



A区西側の区画全景（南から）



B区東側コンクリート敷設範囲（清掃前）南から



F区南側コンクリート敷設範囲（清掃前）西から



A区北側のコンクリート敷設範囲（西から）



C区南東隅 天守台と床梁の間に入る石材（北西から）



F区北東隅 天守台と床梁の間に入る石材（南西から）



G区北西隅 天守台と床梁の間に入る石材（南東から）



天守台と床梁の間に入る板と石材



天守台G区 砂利中の遺物No.19 (北から)



天守曳屋後の天守台全景 (上面に砂敷設済) 南東から



天守台石垣南側天端石 (東から)



天守台石垣東側天端石 (北東から)



天守台石垣東側天端石 (南東から)



天守台石垣西側天端石 (南から)



天守台表面保護作業風景 (南東から)

図版51 天守台(5)



天守曳屋先設定(南から)6月1日



仮天守台設置準備(東から)6月3日



仮天守台設置工事(東から)6月4日



仮天守台設置工事(南から)6月5日



仮天守台設置工事(南東から)6月8日



仮天守台設置工事(東から)6月10日



仮天守台設置工事(南東から)7月3日



仮天守台設置工事(南から)8月7日

図版52 仮天守台設置



仮構台設置(西から)5月18日



仮構台設置(南から)5月18日



曳屋工事前足場設置(南から)6月17日



天守曳屋安全祈願祭 8月16日



天守曳屋地切式 8月16日



天守地切り(西から)8月16日



一次移動道設置(北西から)8月27日



一次移動道設置(北西から)9月2日

図版53 天守曳屋(1)



一次移動着手(北から)9月3日



一次移動(北から)9月4日



一次移動(北から)9月4日



一次移動終了(南から)9月6日



天守ジャッキダウン準備(西から)9月6日



天守ジャッキダウン準備(北から)9月7日



天守ジャッキダウン後(南東から)9月10日



天守一次回転後(南から)9月14日



「曳屋ウィーク」初日 天守曳初式 9月20日



「曳屋ウィーク」での曳屋体験 9月20日～27日



「曳屋ウィーク」での工事解説



「曳屋ウィーク」での工事器材展示



「曳屋ウィーク」での工事器材展示



「曳屋ウィーク」での工事器材展示



「曳屋ウィーク」での工事器材展示



二次移動道設置(北東から)9月30日



二次移動終了後(南から)10月5日



二次移動終了後(南から)10月6日



三次移動(南から)10月16日



天守着座(南東から)10月24日



天守曳屋終了後(南から)11月18日



曳屋工事期間中の情報公開



小学生天守曳屋見学会



小学生天守曳屋見学会

第6章 天守曳屋に係る工事立会成果

1. 調査に至る経緯と調査方法

平成27年8月16日～10月24日にかけて、本丸石垣修理に係る弘前城天守の曳屋工事が行われた。曳屋のルート上には、妨げとなる史跡等解説看板や植栽等があったことから、曳屋準備段階でそれらを撤去・移植する必要があった(図版57)。それらの作業は5月以降に本格化し、作業に当たっては弘前城整備活用推進室(担当・今野沙貴子)が立会対応し、近世遺構面への影響の有無を確認した。立会対応箇所は弘前城本丸・北の郭・三の丸(現在の弘前市民会館中庭)である(図版2)。

なお、植栽に関しては、弘前市都市環境部公園緑地課管理係の樹木医(チーム桜守)が移植の可否、移植場所等を決定している。石垣修理に係る樹木への対応は、平成26年度に実施した東面石垣上の2本のソメイヨシノ(明治36年植栽と推定)伐採に続き、2度目となる。

曳屋工事の終了した10月以降は、曳屋先での天守保護・公開準備に向けた工事が本格化した。いずれも本丸での小規模な工事だったため、立会により地下遺構への影響確認を行っている。

立会の記録方法は写真撮影を基本とし、主にデジタルカメラを用いた。本丸においては、近世のものと思われる盛土層を検出した地点があったため、3地点について世界測地系座標に基づいた測量図作成が必要と判断し、実行した。測量の際には、基準点として二の丸の2級基準点と本丸の3級基準点を用いた。遺構平面図・土層断面図の実測は、光波測距儀と電子平板を用いて行った。

出土遺物については、掘削範囲ごとに一括で取り上げた。本丸において、近世のものと思われる盛土層検出に至った箇所が4地点あったが、遺物の出土層位はすべて近代以降の土層中に収まっている。

2. 調査の経過

5月11日、天守曳屋に先立ち移動が必要な樹木等について、本丸で現地協議を行う。公園緑地課弘前城整備活用推進室と同課管理係の桜守、曳屋工事を担当する株式会社西村組が参加。

5月18日、コンクリート製のベンチ1基を撤去。立会対応(図版58)。

5月19日、「本丸御殿御玄関礎石」解説看板撤去、工事立会(図版61)。本丸虎口のサツキの移植作業立会(図版60)。天守曳屋先の芝生内で切株を1本除去、直径200cm、深さ30～50cmの円形の掘削坑。土層断面にプラスチックを含む。

5月20日、「弘前城史料館」看板撤去、工事立会(図版61)。

5月21～23日、「弘前城天守」解説看板撤去、工事立会(図版61)。

5月21日、天守曳屋に先立ち本丸の低木類(サツキ)の移植開始(図版68)。本丸内部へ移植する分は5月27日までに移植終了。北の郭へ移植する分は6月16・17日に移植、立会対応(図版69)。

6月18日、天守曳屋に伴い高木類(ヤエベニシダレ1本、いちい2本)の移植作業に着手。

6月19日、2本のいちいのうち、北側の木の根鉢掘削作業を進めていたところ、まとまった量の近世瓦が出土(図版65・66)。図面による記録作業が必要と判断し、瓦だまり検出面で掘削を止める。

6月20日～24日、北側のいちい下で検出した瓦だまりの記録作業を行う。瓦だまりは、攪乱層中に形成されている。公園整備に係る工事の際、地中から出土した瓦をまとめてここに廃棄したものと考えられる。

6月20日、南側のいちいを北の郭西口券売所北側の緑地へ移植完了。

6月21～22日、北側のいちいを北の郭武徳殿前南側の緑地南東隅へ移植。

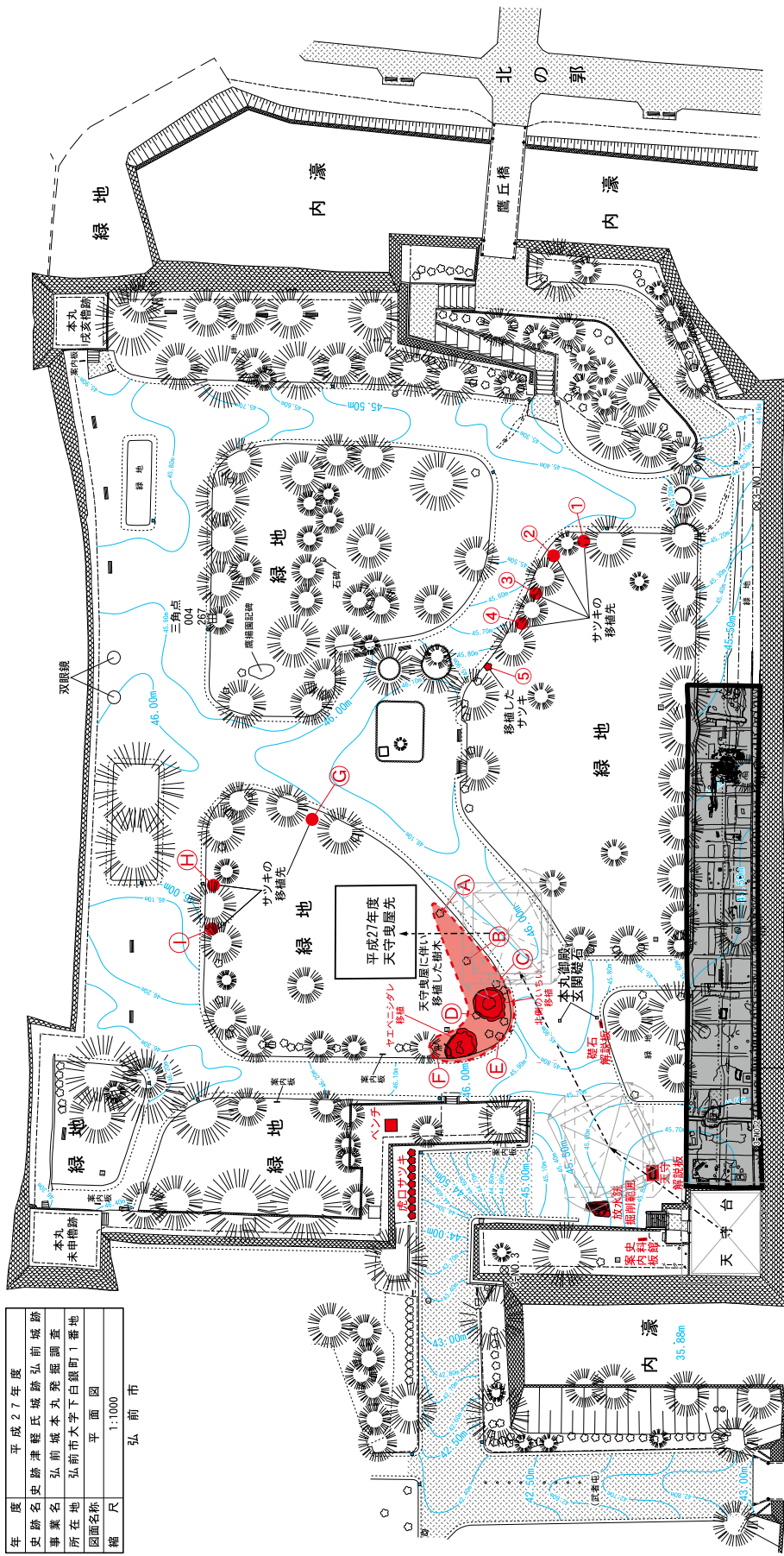
6月21日、ヤエベニシダレを北の郭武徳殿前南側の緑地中央へ移植完了(図版69)。ヤエベニシダレの根鉢は、本丸にて近世の盛土と思われる粘土層をわずかに掘り込んでいたため、22日に図面作成による記録作業開始、終了。

10月23～27日、天守台西側において、放水銃付け替えに伴う工事立会(図版71)。天守曳屋先まで、放水銃設備を延長するための工事。基本的に、既存の水道管理設時の掘形内堆積土(過去の水道管理



年度	平成27年度
史跡名	史跡津輕氏城跡弘前城跡
事業名	弘前城本丸発掘調査
所在地	弘前市大字下白根町1番地
図面名称	平面図
縮尺	1:1000

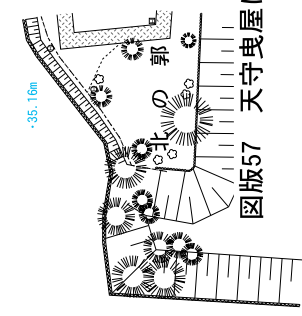
弘前市



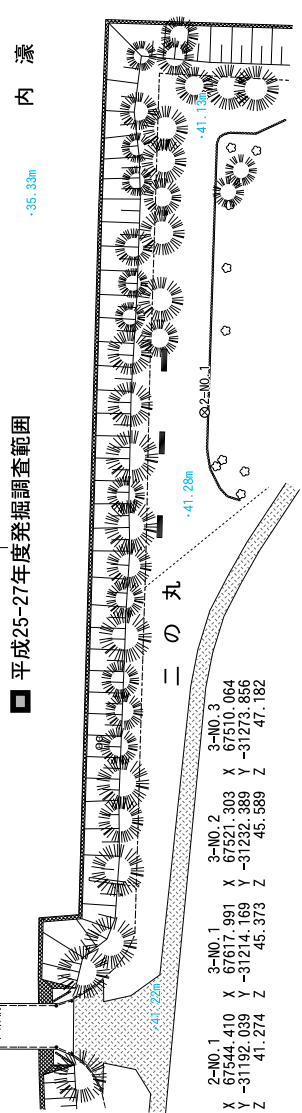
凡例	種類
○	高木
○	低木
□	園路舗装
■	石垣
■	ベンチ
●	新しくサツマを移殖した地点



■ 平成25-27年度発掘調査範囲



図版57 天守曳屋に伴う工事立会箇所位置図



2-NO.1	X 67544.410	Y -31192.039	Z 41.274
3-NO.1	X 67617.991	Y -31214.169	Z 45.373
3-NO.2	X 67521.303	Y -31232.389	Z 45.589
3-NO.3	X 67510.064	Y -31273.856	Z 47.182



曳屋見学ステージ設置のため、撤去したコンクリートベンチ
(西から)



ベンチ撤去後(北西から)

図版58 本丸コンクリートベンチ撤去



図版 59

本丸北東隅（発掘調査範囲の北側）昭和 34 年（1959）撮影

写真中央にコンクリートベンチが見える。また、写真右側に写る排水溝は、平成 25 年からの本丸発掘調査で検出されている。

め戻し土)のみを掘削した。掘形の壁面に、築城時のものと思われる盛土を確認したため、測量と写真撮影による記録が必要と判断し、実行した。

12月4日、曳屋の終了した天守内部の公開に向けて電気設備の整備を進めており、その工事に係わる立会対応(図版72)。

12月21日、1月12・13日、天守を囲む木柵設置工事への立会対応(図版73)。12月に天守南側、1月に天守北側で工事を実施。

3. 調査成果

(1) 本丸コンクリートベンチ撤去(図版57～59)

立会日時：平成27年5月18日

工事担当：株式会社西村組

このベンチ1基は、本丸南側の武者屯(馬出し)から虎口を曲がった正面の石垣上に位置していた(図版57)。撤去理由は、天守曳屋見学ステージ(来園者が本丸に入る際の通路の役割も兼ねる)設置である。このベンチと同種のもので、昭和30年代に撮影された本丸の写真に写りこんでおり(図版59)、本ベンチもその頃には本丸に設置されていたものと推測される。



本丸虎口のサツキ移植前(南から) 5月18日



本丸虎口のサツキ移植作業(南東から) 5月19日



本丸虎口のサツキ移植作業(北から) 5月20日



本丸虎口のサツキ移植終了(東から) 5月20日



本丸虎口のサツキ移植先 市民会館中庭(北から)



本丸虎口のサツキ移植先 市民会館中庭(南から)

図版60 本丸虎口の低木類移植（1） 本丸・三の丸(市民会館)

撤去に伴う掘削は、ベンチの脚部分4地点において行われた。掘削は小規模なもので、各地点で径約45cmの円形の範囲内、深さ25cm程度の掘削となった(図版58)。掘削は、いずれも公園整備に伴う現代の盛土中に収まっており、近世遺構への影響はないものと判断した。

(2) 本丸虎口の低木類移植(図版2・57・60)

立会日時：平成27年5月19・20日

工事担当：株式会社第一造園

南側の武者屯(馬出し)から本丸に上がる虎口の左手(西側)に植栽されていたサツキを(図版57)、弘前公園三の丸の弘前市民会館中庭に移植した(図版2)。サツキは、虎口西側の石垣前を南北に向かって細長くのびる芝生内に植栽されていた。移植理由は上述のベンチの場合と同じく、天守曳屋見学ステージの設置である。

移植に当たっては、芝生内の東西方向に約250cmの範囲を、深さ25cm程度掘削した。掘削坑の底面から現代のガラス瓶の破片が出土しており、掘削深度は公園整備に伴う現代の盛土中に収まっていると判断した。なお、今回のサツキの移植により、築城期のものとされる巨石を用いた虎口西側の石垣が顕在化している。

市民会館中庭のサツキ移植先では、幅70cm、深さ12cm程度の南北方向に長い掘削坑を2本と、直径約200cm、深さ30～50cm程度の掘削坑が数箇所設定された。ここにおいても、掘削坑は現代も盛土中に収まっており、近世遺構への影響はなかった。



「弘前城史料館」看板撤去作業風景（西から）



「弘前城史料館」看板脚部根本の掘削（西から）



「弘前城天守」解説看板撤去作業風景（北西から）



「弘前城天守」解説看板基部掘削西壁（南東から）



「本丸御殿御玄関礎石」解説看板撤去作業風景（北西から）



「本丸御殿御玄関礎石」解説看板脚部根本の掘削（東から）

図版61 天守曳屋に係る看板撤去工事

(3) 本丸史跡等解説看板撤去（図版 57・61）

立会日時：平成 27 年 5 月 19 日～ 23 日

工事担当：株式会社西村組

天守曳屋のルート上にある看板 3 点の撤去に当たり、工事立会を行った。撤去したのは、天守正面の石垣上にあった「弘前城史料館」の表示看板、天守台正面の園路上にあった「重要文化財弘前城天守」の解説看板、天守台北西の園路上にあった「本丸御殿御玄関礎石」の解説看板である。

「弘前城史料館」看板は、石垣上に整備された芝生上に位置していた。看板には 2 本の支柱があったが、それぞれが地中のコンクリート基礎で支えられていた。その基礎を撤去するため、長辺 70 cm、短辺 40 cm、深さ 50 cm の掘削坑を 2 ヲ所設けている。いずれの掘削坑も公園整備に伴う盛土中に収まっており、近世遺構の検出には至らなかった。

「重要文化財弘前城天守」看板撤去の際には、地中のコンクリート基礎掘削のために南北約 220 cm、東西約 120 cm の長方形の範囲を、深さ約 80 cm まで掘削した。かなり深い掘削となったが、掘削坑の壁面・底面に近世のものと思われる盛土層は確認されなかった。壁面・底面に確認された土層は、本看板を設置する際の基礎埋設坑の埋土と思われる。

「本丸御殿御玄関礎石」看板撤去に当たっては、南北約 100 cm、東西約 40 cm の長方形の範囲を深さ 60 cm 程度掘削した。園路舗装の豆砂利下には黒褐色土が堆積しており、プラスチックを含むことから、掘削坑底面まで公園整備に伴う現代の盛土であると判断した。なお、本看板のすぐ西側には本丸御殿御玄関礎石が位置しており、平成 24 年度に調査されている（弘前市教育委員会 2013）。その際には、園路表面から約 20 cm の掘削で、近世の盛土層と思われるにぶい黄橙色土を検出している。今回、掘削坑の壁面・底面に確認された土層は、本看板の東側に隣接する園路縁石設置に伴う攪乱と、本看板を設置する際の基礎埋設坑の埋土であると思われる。

なお、本丸御殿御玄関礎石は近世の盛土層に接しておらず、東面石垣の発掘調査区内にある石製井戸枠と同様、一度動かされていることになる。現在、園路表面に露出している礎石上面から近世の盛土検出面まで約 20 cm の深さであり、この状況は、後述する天守台西側での近世盛土検出状況（放水銃付け替え工事に係わる立会）に類似する。園路整備に伴う盛土の直下に近世の盛土層が確認されていることから、礎石が動かされたのは昭和 34 年（1959）の本丸整備事業の際と推測する。

(4) 本丸高木類移植 (図版 57・62～68)

立会日時：平成 27 年 6 月 18 日～24 日

工事担当：株式会社第一造園

本丸の南側、天守曳屋先の芝生内に植えられていたヤエベニシダレ 1 本といちい 2 本、合計 3 本の高木類の移植作業を、6 月 18 日～24 日まで実施した。3 本はすべて北の郭に移植されたが、北の郭での立会については後述する。

【ヤエベニシダレ】(図版 57・62・63)

6 月 18～23 日に移植作業を実施した。根鉢掘削範囲の平面図と土層断面図を、図版 62 に示した。掘削範囲が円形状であり、壁面が湾曲しているため、土層断面図を見通しで作成している。掘削範囲は直径約 470 cm で、深さは約 90 cm である。芝生表面からの深さ約 30 cm で、黄褐色粘質土(10Y R 5/6)を検出している。

黄褐色粘質土より上には 2 種類の層が堆積しており、1 層目にはぶい黄褐色土(10Y R 4/3)、2 層目は灰黄褐色砂質土(10Y R 4/2)である。1 層目は、根鉢の掘削に伴って芝生上に堆積した排土、2 層目は芝生に伴う盛土層で、どちらも公園整備に伴う現代の盛土と判断した。新しい盛土ではあるが、2 層から出土した近世瓦は採集している。

3 層目である黄褐色粘質土は、にぶい黄橙色砂質土塊(10Y R 7/4)をわずかに含んでおり、近世の盛土と想定している。東面石垣発掘調査区での「盛土③」に相当するものと考えられるが、ここでは黒色土を筋状に含む様子は見られない(図版 63)。遺物は出土していない。

なお、根鉢掘削中は黄褐色土検出面で掘削を止めていたが、樹木を持ち上げる際、根鉢中心部では黄褐色粘質土が大きく剥がれてしまったことを明記しておく。本掘削坑は最終的に埋め戻したが、埋め戻し前に底面(黄褐色粘質土検出範囲)をあらかじめ土木用透水シートで保護し、その上に土をかぶせて埋め戻してある(図版 63)。

【南側いちい】(図版 57)

6 月 18・19 日に移植作業を実施した。根鉢を取る掘削坑の深さは地表面から約 100 cm であり、掘削は近代以降の盛土中に収まっていると判断した。

地表面の下約 80 cm までには黄褐色粘質土(10Y R 5/6)が、それより下層には黄褐色土塊を少量、円礫を微量に含む黒褐色土(10Y R 2/2)が堆積する。前者を 1 層、後者を 2 層とする。

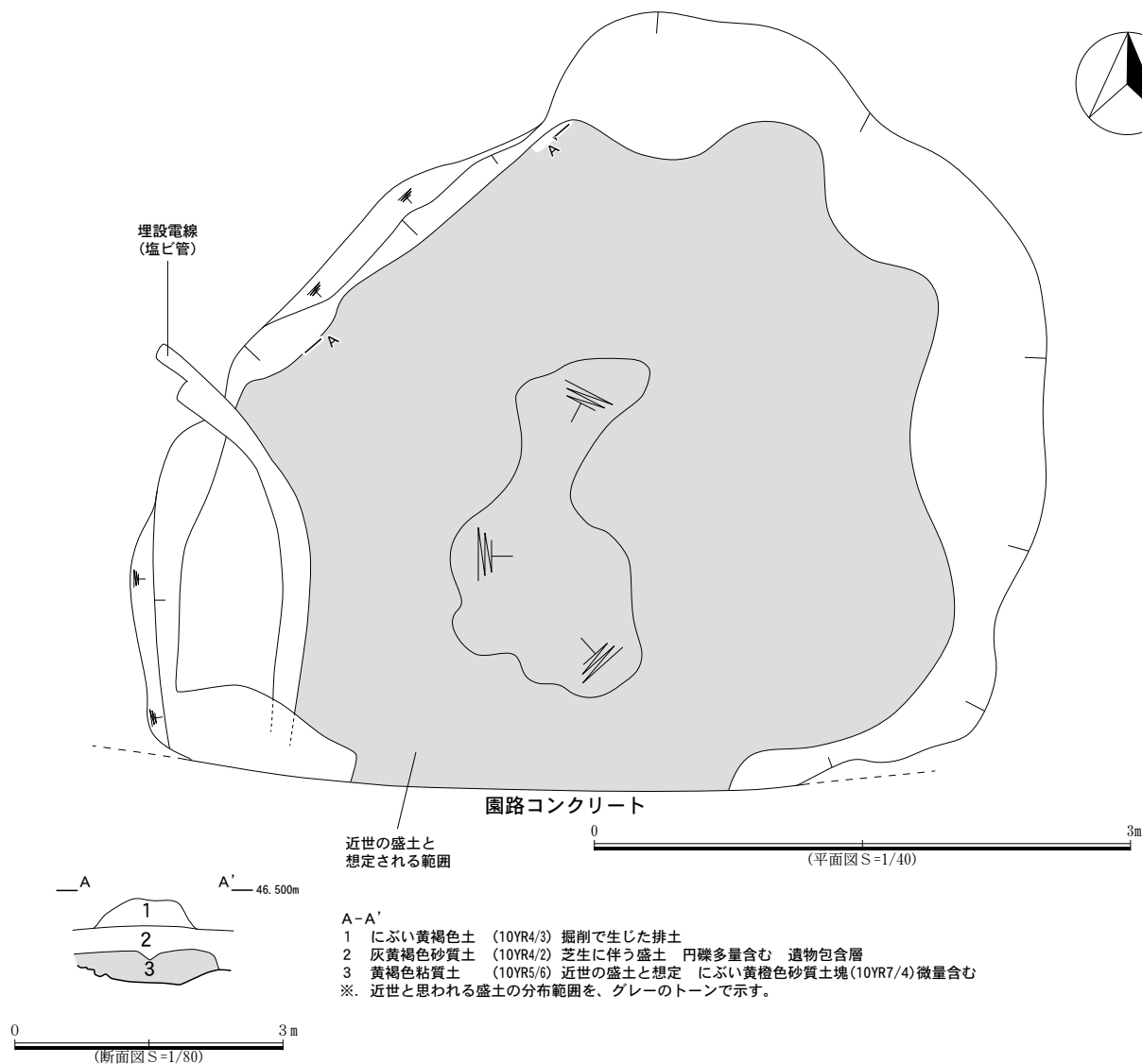
1 層の表面は芝生であり、上層には公園整備に伴う盛土が薄く被っているかたちになるが、主体となるのは黄褐色粘質土塊で構成される盛土層である。1 層に粘質土層、2 層に黒褐色土が堆積する様相は、東面石垣発掘調査における「盛土①」・「盛土②新」を彷彿とさせる。

【北側いちい】(図版 57・64～68)

6 月 18 日～24 日に移植作業を実施した。6 月 19 日、根鉢を取るための掘削作業中、掘削坑北側で多量の近世瓦が出土したため、以後の掘削を瓦検出面までとして作業を継続した。掘削坑北側に瓦だまりが検出され、それが根鉢の真下にまで広がっていたため、樹木を移動させた後に測量による掘削範囲の記録が必要と判断し、実行している。

根鉢掘削範囲の平面図と土層断面図を、図版 64 に示した。掘削範囲が円形であり、壁面が湾曲しているため、土層断面図を見通しで作成している。掘削範囲は直径 490～546 cm で、深さは 66 cm である。瓦だまりは北側に分布しており、掘削範囲外にのびる。

土層断面には、1-1～11 層までの 12 種類の土を確認した。掘削坑の南西隅に、わずかに近世の盛土と思われる明黄褐色粘質土(10Y R 6/8)を確認しているが(11 層)、それより上層はすべて公園整備に伴う盛土である。1-1 層はにぶい黄褐色土(10Y R 5/3)で、根鉢の掘削に伴って芝生



図版62 本丸ヤエベニシダレ根鉢掘削範囲図

上に堆積した排土である。1-2層は、掘削坑南側に掘り込まれた土坑の断面であり、中には黄褐色粘質土塊を多量に含む暗褐色(10YR3/3)の攪乱土が堆積している。かつての樹木移植の痕跡であると推測される。2~9層の大部分は、全体的に円礫を多く含む黄褐色系の粘質土である。部分的に薄い円礫層を縞状に挟む様相が見え、重機で土を埋め戻し転圧したような印象をうける。7層の瓦だまりは、この2~9層中に形成されており、公園整備の際に出土した瓦が、ここにまとめて投棄されているものと判断した。

樹木を持ち上げる際、根鉢として切り取った黒色土がやわらかく、崩落して木根が剥き出しになっている(図版65)。この黒色土は10層に相当し、瓦だまり検出面の上に堆積していた。10層は瓦だまりからきれいに剥がれたため、掘削坑中央部の瓦だまりを破壊することはなかった。本掘削坑底面中央部には、瓦だまりが周囲よりも一面高く、良好な状態で残っている。本掘削坑は最終的に埋め戻したが、埋め戻し前に底面の瓦だまりをあらかじめ土木用透水シートで保護したことを明記しておく(図版66)。

出土瓦(図版67) 北側の根鉢掘削時に検出した瓦だまりからは、青果コンテナ89箱分の瓦を回収した。既に述べたとおり、瓦だまりは近代以降の盛土中に形成されていたため、出土瓦はすべてI層(表土)出土として取り上げている。弘前城の瓦については、生産・使用に関する古記録が残されておらず、現段階では不明な部分が多いが、今回いちいの根鉢から出土した瓦の形状は多様であり、焼成も甘く軟質である。推測の域は出ないが、弘前城における古い時期の瓦ではないかと考えている。

1は、平瓦である。残存長18cm、残存幅11.2cm、厚さ2.4~2.7cmを測る。表面の色調は暗灰色(N



本丸高木類(ヤエベニシダレ・いちい)移植前状況(東から)



ヤエベニシダレ移植作業風景(西から)



ヤエベニシダレ持ち上げ(南から)



高木類移植に係る調査風景(南から)



ヤエベニシダレ移植に伴う掘削範囲全景(南西から)



ヤエベニシダレ移植に伴う掘削範囲全景(北東から)



ヤエベニシダレ移植に伴う掘削範囲土層断面(南から)



ヤエベニシダレ移植に伴う掘削範囲埋め戻し(南から)

図版63 ヤエベニシダレ移植に伴う掘削(本丸)

3/) であるが、焼成が甘いため割れ口では灰白色 (N 8 /) である。胎土は基本的に精緻であり、白色砂粒・黒色砂粒を微量含んでいる。上面・側面・全面は丁寧に磨かれているが、わずかに小石や砂粒の脱落痕が認められる。下面には砂粒が付着しているほか、工具や指でつけられたと思われる窪みが見られる。前面に、正方形を4つ配置した刻印がある。

2・3は、丸瓦である。2は残存長10.5cm、残存幅6.2cm、厚さ1.3～2.6cmを測る。色調は暗灰色(N 3 /)、であるが、割口に見える内部の土は明褐色(7.5Y R 7 / 2)である。上面は丁寧に磨かれており、光沢が見られる。下面には、布目の跡が残る。胎土は基本的に精緻であるが、白色砂粒を少量含むのが特徴的である。一辺1.3cmの正方形に囲まれた「い」の刻印が認められる。3は残存長20cm、残存幅10.7cm、厚さ1.5～3.4cmを測る。上面の色調は褐色(10Y R 4 / 1)で、丁寧に磨かれており、光沢が生じている。下面の色調は灰白色(10Y R 7 / 1)～褐色(10Y R 6 / 1)で、表面に布目の跡が残る。胎土は基本的に精緻であるが、白色砂粒を微量含んでいる。径1.8cmの円で囲まれた「一」の刻印が認められる。

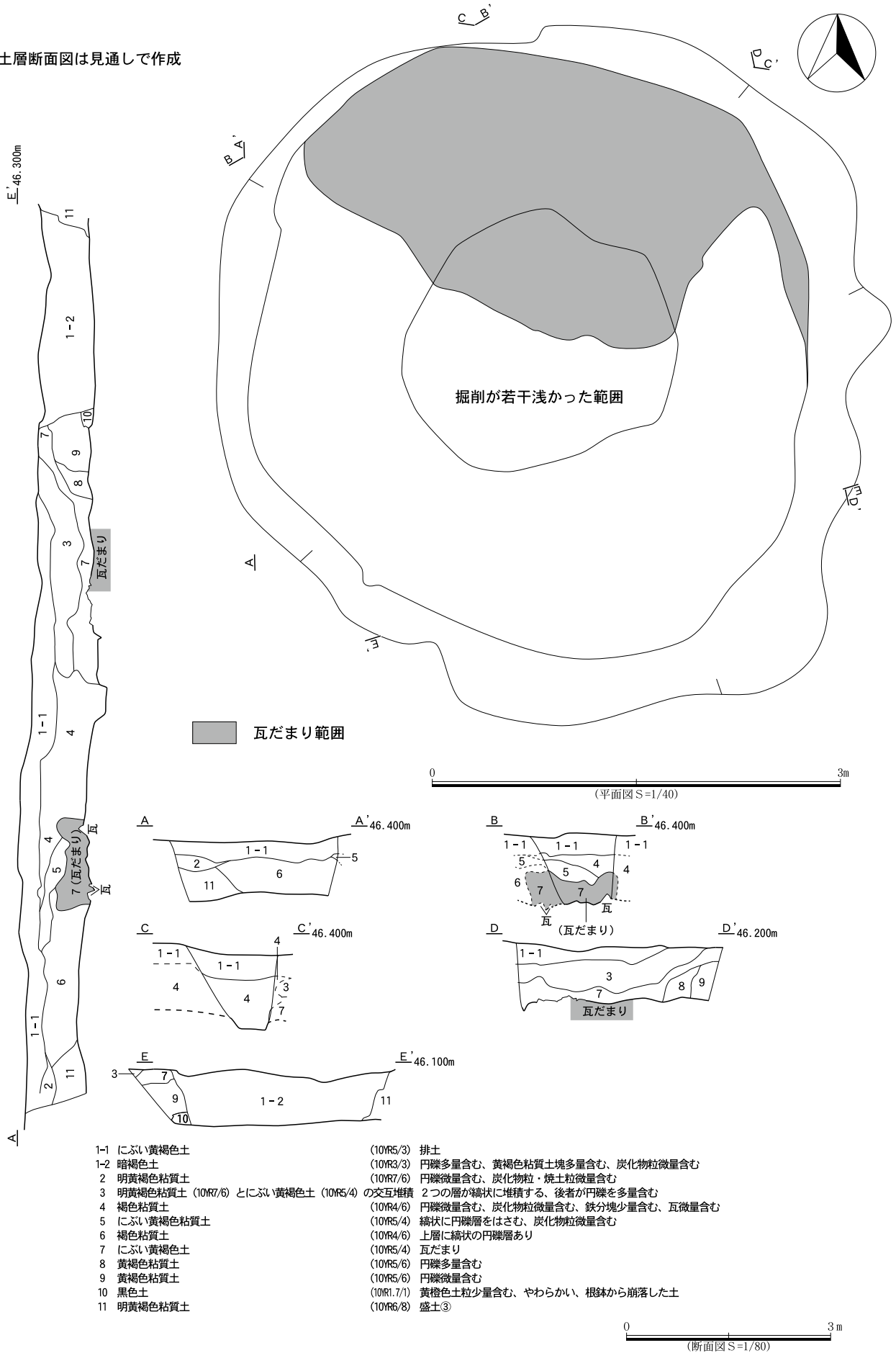
4は、目板瓦である。家屋など、勾配のある屋根には不向きな瓦であり、塀の屋根や小屋根の葺材として用いられる。片面に、径1.5cmの円で囲まれた「八」の刻印がひとつ認められる。残存長28.1cm、残存幅17cm、厚さ3.1～3.4cmを測る。色調は灰白色(10Y R 7 / 1)～褐色(10Y R 4 / 1)で、素焼きのため、表面に光沢はない。胎土は基本的に精緻であるが、白色砂粒を少量、黒色砂粒を微量特徴的に含んでいる。また、割れ口にスサのような植物質のものが混入していた痕跡も認められる。形状は、三の丸庭園発掘調査における「I類」に分類される(史跡弘前城跡三の丸庭園発掘調査団1984b)。「I類」とは、平板及び目板の形状が共に長方形で、直角に整形されているものを指す。三の丸庭園の発掘調査では、「I類」に属する目板瓦が30点中17点と、大半を占めている。また、4と同じ刻印のある丸瓦が、三の丸・二の丸のほか、北の郭鷹丘橋付近の発掘調査(C区1～3層)で2点、平瓦が北の郭南西坂の調査の通路中層から1点出土している(史跡弘前城跡三の丸庭園発掘調査団1984b・弘前市教育委員会1998・2012)。

5・6は、唐草文のある軒平瓦である。5は残存長6.5cm、残存幅13.9cm、体厚2.0cmを測る。垂れ長は4.8cmである。色調は上面で黒色(N 1.5 /)、前面と下面で灰色(N 5 /)を呈する。割口に見える内部の土は灰白色(2.5Y 8 / 1)である。胎土は精緻であり、目立った混入物はない。6は残存長11.2cm、残存幅12.2cm、体厚2.4cmを測る。垂れ長は4.8cmである。色調は上面と前面で灰色(N 5 /)、下面で黄灰色(2.5Y 5 / 1)を呈する。割口に見える内部の土は灰白色(2.5Y 8 / 2)である。胎土は基本的に精緻であるが、白色砂粒・黒色砂粒をわずかに含む。

7・10は、卍の文様をした軒丸瓦である。この種の瓦は、東面石垣の発掘調査では現段階で出土していない。7は瓦当径16.0cm、最大瓦当厚2.4cmを測る。表面の色調は褐色(10Y R 5 / 1)であるが、焼成が甘いため割れ口では縞状の色調変化を示す。内面は、褐色(10Y R 4 / 1)である。表面は、丁寧に磨かれている。胎土は精緻であり、白色砂粒を微量含む。10は瓦当径17.1cm、瓦当厚2.3cmを測る。7よりは良く焼成されており、色調は褐色(10Y R 5 / 1)と均一である。素焼きであるが、表面が磨かれているため、光沢が感じられる。胎土は基本的に精緻であるが、白色砂粒を少量、黒色砂粒を微量特徴的に含んでいる。また、割れ口にスサのような植物質のものが混入していたような空洞も認められる。

8・9は、軒丸瓦である。8は瓦当径16.6cm、厚さ1.6～3.4cmを測る。瓦当厚は2.5cmである。表面の色調は暗灰色(N 3 /)だが、割口に見える内部の土は灰白色(N 8 /)である。中心に巴文を置いてその周りを円で区画し、外区に珠文を配置する。本資料には、径1.5cmの珠文が5点認められる。胎土は基本的に精緻であるが、白色砂粒を微量含む。また、スサのような植物質のものが混入していた痕跡も認められる。9は、瓦当径17.4cm、厚さ1.5～2.7cmを測る。瓦当厚は2.0cmである。表面の色調は褐色(10Y R 4 / 1)だが、割口に見える内部の土は灰白色(2.5Y 7 / 1)である。巴文の周囲に、径1.5cmの珠文が5点認められる。胎土は基本的に精緻であるが、白色砂粒を少量と白色・黒色の礫をわずかに含む。植物質のものが混入していた痕跡も認められる。

※土層断面図は見通して作成



図版64 本丸いちい（北側）根鉢掘削範囲図



北側のいちい遠景(南西から)



北側のいちい移植 瓦検出状況



北側のいちい持ち上げ(南西から)



北側のいちい持ち上げ(南東から)



北側のいちい 根鉢の土崩落状況



北側のいちい根鉢掘削範囲全景(南東から)



北側のいちい根鉢掘削範囲全景(北西から)



北側のいちい根鉢掘削範囲瓦だまり検出状況(東から)

図版65 北側のいちい移植に伴う掘削(本丸) (1)



北側のいちい掘削範囲 北壁土層断面(南から)



北側のいちい掘削範囲 北壁西側の瓦層(南東から)



北側のいちい掘削範囲 北壁西側の瓦だまり周辺の土層断面(南東から)



北側のいちい掘削範囲 西壁土層断面(南東から)



北側のいちい掘削範囲 北壁東側の瓦層(南西から)



北側のいちい掘削範囲 北壁東側土層断面(南西から)

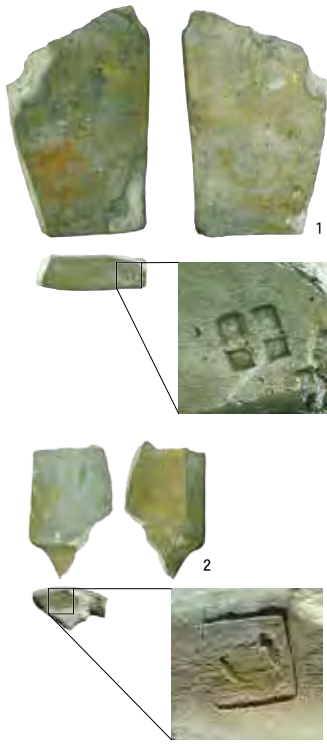


北側のいちい掘削範囲 南壁土層断面(北西から)



北側のいちい掘削範囲埋め戻し(北東から)

図版66 北側のいちい移植に伴う掘削(本丸) (2)



0 30cm (S=1/6)
 拡大はほぼ等倍



0 15cm (S=1/3)

図版67 北側のいちい根鉢掘削範囲から出土した瓦

(5) 本丸低木類移植 (図版 57・68・69)

立会日時：平成 27 年 5 月 21 日～ 27 日、6 月 16・17 日

工事担当：株式会社第一造園

本丸の南側、天守曳屋先の芝生内に植えられていた低木類の移植作業を、5 月～6 月にかけて実施した。

移植されたのはサツキ 10 本である。これらは、本丸と北の郭の芝生内に移植された。

本丸南側の芝生でサツキの根鉢を取った際、全体的な掘削規模は直径 200～300 cm 程度の円形、掘削深度は 30～70 cm であった。具体的な例を以下に記す (図版 57)。

サツキ A 直径 210 cm の円形の範囲を掘削

サツキ B 直径 260 cm の円形の範囲を、深さ 70 cm 程度掘削

サツキ C 直径 220～370 cm の楕円形状の範囲を、深さ 60 cm 程度掘削

サツキ D 直径 310～370 cm の円形状の範囲を、深さ 45 cm 程度掘削 (図版 68)

サツキ E 直径 220 cm の円形の範囲を、深さ 50 cm 程度掘削

これらの掘削はすべて公園整備に伴う盛土内に留まり、近世遺構への影響は無かった。

【本丸内部への移植】

サツキの本丸内部での移植は、本丸南側芝生と東側芝生の北西部で行われた。まず、前者に伴う掘削について記述する (図版 57・68)。

G 地点 直径 190～200 cm の円形の範囲を、深さ 70 cm 程度掘削

H 地点 直径 150～160 cm の円形の範囲を、深さ 60 cm 程度掘削

I 地点 直径 160～170 cm の円形の範囲を、深さ 50 cm 程度掘削

移植するサツキの根鉢は、同じ本丸南側芝生の東側縁辺部から取ったものである。移植先である上記 3 地点の掘削も、根鉢の掘削とほぼ同程度のものとなった。これらの掘削はすべて公園整備に伴う盛土内に留まっており、近世遺構への影響は無かった。

後者においては、4 地点に南側芝生のサツキが移植された (図版 57 の 1～4 地点、図版 68)。図版 57・5 の地点では、サツキの根鉢掘削が行われている。全体的に直径 140 cm の円形を深さ 30 cm 程度掘削しているが、2 の地点のみ直径 170 cm の円形の範囲、深さ 70 cm の掘削が行われた。2 の地点以外においては、掘削が公園整備に伴う盛土内に収まっているが、2 地点では深さ 35 cm で近世の土層と思われる黄褐色粘質土層に到達している (図版 68)。東側石垣発掘調査において確認されている盛土③に相当するものと考えられる。土層断面を見ると、粘質土は純粋な黄褐色粘質土層であり、黒色土層を挟み込むことはなく、混入物も少ない。

北の郭に移植した分については、後述する。

(6) 北の郭への植栽移植 (図版 2・69)

立会日時：平成 27 年 6 月 16 日～ 21 日

工事担当：株式会社第一造園

【高木類】

本丸の高木類 3 本は、すべて弘前城北の郭の芝生内に移植した (図版 69)。北の郭は、平成 11～13 年度に弘前市教育委員会によって発掘調査されており、平成 14 年度以降史跡整備が進められ、現在に至っている。植栽を移植する芝生内に、史跡整備のための盛土が厚く堆積しているだろうことは、



天守曳屋先芝生の植栽（移植前）南東から



サツキD根鉢掘削作業風景（西から）



サツキD根鉢掘削後（西から）



H・I地点に移植したサツキ（北から）



本丸東側芝生北西隅のサツキ移植先（北東から）



サツキ移植先②掘削範囲全景（西から）



サツキ移植先②土層断面にあらわれる、築城期と思われる盛土



本丸東側芝生内サツキ移植先掘削範囲全景（北東から）

図版68 低木類の移植（本丸）

当初から予想された。また、過去の調査により、北の郭においては近世の遺構が良好に残存していると確認されていることから（弘前市教育委員会 2003）、植栽の移植に際しては、近世遺構の検出に特に注意する必要がある。

南側のいちいは、6月20日に北の郭武徳殿南側の芝生内に移植した（図版 69）。移植先として、直径約 240cm の円形の範囲を深さ約 45cm まで掘削した。掘削した 45cm のうち、地表から深さ 30 cm までは芝生に伴う黒色土、深さ 30 cm～ 45 cm までは黄褐色粘質土である。下層の黄褐色土からは、時期を特定する遺物の出土等がなく、現段階では近世の土層である可能性も否定できない。

北側のいちいは、6月20・21日の2日間で、北の郭武徳殿前の南側芝生南東隅に移植した（図版 69）。移植先として、直径約 300cm の円形の範囲を深さ約 60cm まで掘削した。掘削した 60cm のうち、地表から深さ 10 cm までは芝生に伴う黒色土、深さ 10 cm～ 45 cm までは黄褐色粘質土、深さ 45～ 60cm までは砂利層である。これらはすべて、史跡整備の際の新しい盛土である。一方、深さ掘削坑底面の深さ 60 cm 地点では、一部褐色粘質土層が検出された。この層については、近世の土層である可能性も否定できない。

ヤエベニシダレは、6月20・21日の2日間で、北の郭武徳殿前の南側芝生中心部に移植した（図版 69）。根鉢底面には、本丸で検出した築城期の盛土が付着した状態である。北の郭での掘削坑は深さ 45 cm で、底面からガラス瓶の破片が出土している。また、掘削坑東壁にはコンクリート塊やビニール片を検出しており、掘削が現代の盛土中に収まることが分かった。

以上のように、北の郭では積極的に近世と関連づけられる土層の検出には至らなかったが、近世である可能性を否定できない粘質土層はわずかに確認されている。芝生部分において、30～ 60cm 程度の掘削を要する場合には、注意が必要である。

【低木類】

サツキについては、4本が北の郭武徳殿前の南側芝生内に移植された。内訳は、図版 69 の位置図に示した「サツキ①」地点に1本、「サツキ②」地点に2本、「サツキ③」地点に1本である。移植の際には、直径 120～ 130 cm、深さ 40 cm 程度の掘削坑が設けられており、すべての地点において史跡整備に伴う盛土内の掘削に留まっている（図版 69）。芝生南西隅「サツキ②」地点の盛土は、ヤエベニシダレ移植地点の盛土の様相に、芝生南東隅「サツキ③」地点の盛土は、北側のいちい移植地点の盛土の様相に類似している。



ヤエベニザクラ移植先掘削範囲全景(東から)



サツキ③(芝生南東隅)掘削範囲全景



サツキ①(芝生北東隅)掘削範囲全景(南から)



サツキ②(鷹丘橋北側)掘削範囲全景(東側)南西から



サツキ移植先芝生近景(南西から)



移植作業風景(西から)

図版69 北の郭への樹木移植

(7) 本丸放水銃付け替え (図版 57・70・71)

立会日時：平成 27 年 10 月 23 日～ 27 日

工事担当：株式会社大伸管工業所

本工事は、天守曳屋の終了に備えて開始された。放水銃は、非常時に重要文化財天守を保護するために設置されていた防災設備である。天守曳屋に伴い、従来の放水銃では天守まで水を届けることができなくなったため、天守曳屋先まで水道管を延長した。工事箇所は、天守台の西側に当たる。

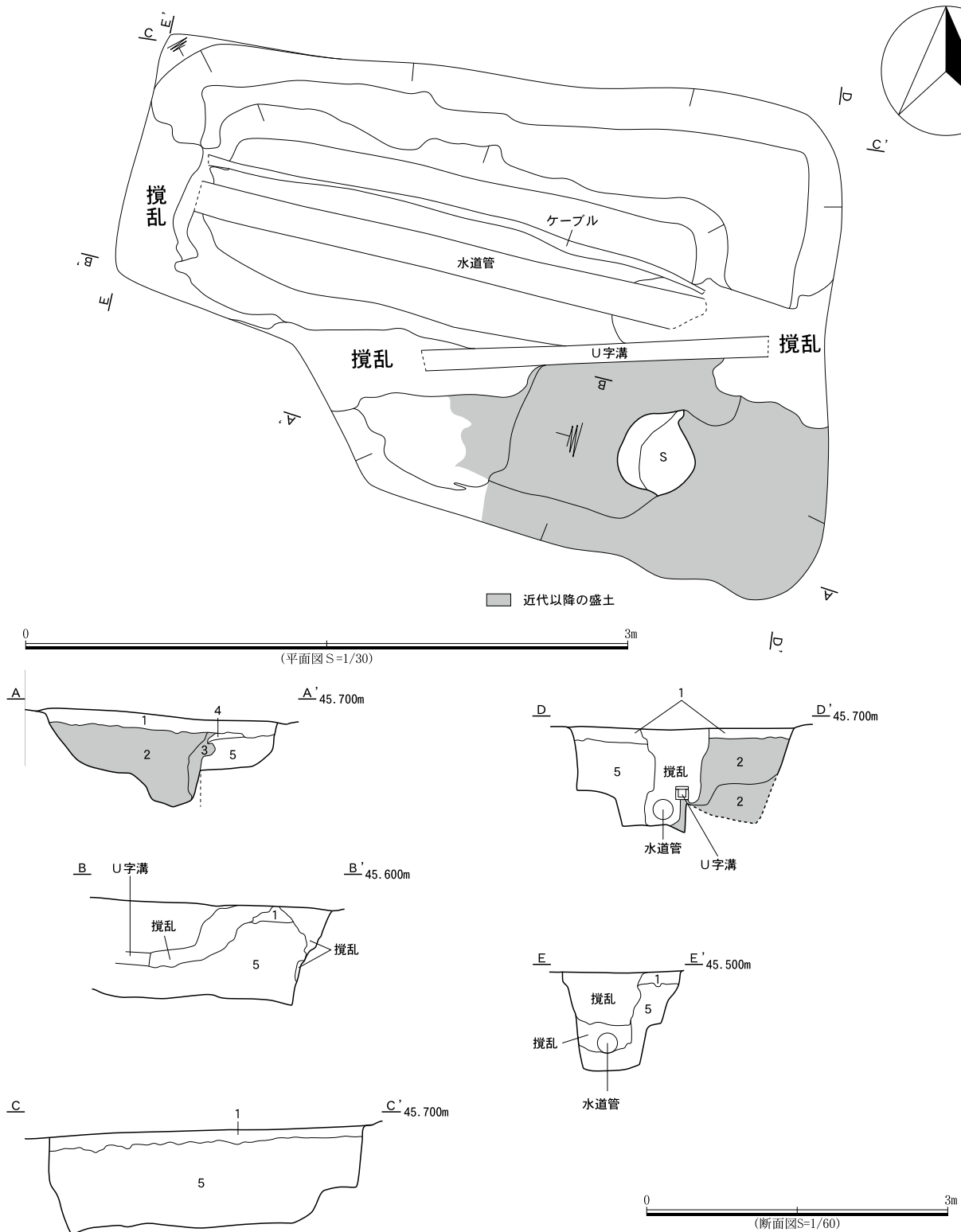
掘削範囲は、東側と西側の 2 ヶ所に分かれる (図版 71)。東側の掘削範囲は、南北約 310 cm、東西約 130 cm の長方形である。深さは約 40 cm だが、大型の礫を抜き取ったため局地的に 100 cm 程度になっている箇所もある。この掘削範囲においては、大部分に後述する近代以降の褐色粘質土が分布しているものと判断した。掘削深度も西側に比べて浅かったことから、記録写真を撮影した後、速やかに埋め戻している。

西側の掘削範囲は、東側掘削範囲の 90 cm 西側に所在する。規模は南北約 230 cm、東西約 350 cm で、深さは約 120 cm である。水道管理設用の掘削内堆積土のみを掘削したため、掘削区内に段差が生じていることから、土層断面図は見通しで作成した。

西側掘削区の方では、特筆すべき成果が得られた。放水銃水道管理設の掘削内に堆積する土の除去を進めたところ、掘削坑の南東隅に黒褐色砂質土 (10Y R 3 / 2) を検出した (図版 70・71)。この盛土は築石のような大型の野面石のほか、径 3 cm 程度の円礫を多く含んでいる。1 cm 大の炭化物粒も少量含み、しまりも硬い。東面石垣発掘調査で B 1・2 西端に検出された褐色粘質土の連続と考えられる (図版 71)。B 1・2 西端の褐色粘質土は、「盛土③」上に堆積する。黒褐色土塊を多く含み、今回の掘削区と同じく築石のような大型の割石も含んでいる。版築の痕跡は見られないが、天守台石垣の下に入り込む様子が確認された。他の盛土との新旧関係等から、近代以降の盛土であると考えている。今回の立会において、本盛土の分布範囲の西端が検出されたのは大きな成果である。

また、掘削坑の壁面に黄褐色粘質土 (10Y R 5 / 6) と黒褐色土 (10Y R 2 / 2) の交互堆積層を確認した (図版 70・71)。この土は、上述の褐色粘質土よりも古い。遺物や礫等の混入物はほとんど見られず、硬く踏みしめられている。この土は、東面石垣発掘調査区における「盛土③」の続きである。「盛土③」は、B 1・2 において黒色土を筋状に挟み込んでいたが、今回の工事掘削区内でも同じような様相が確認された。築城期の盛土層と考えている。この層の堆積は厚く、今回の掘削深度よりもさらに深くまで続いている。地山は確認されなかった。

今回の立会により、天守台西側では、約 20 cm の掘削で築城期のものと思われる盛土層に到達することが分かった。平成 24 年度の東面石垣の試掘調査では、本丸御殿玄関礎石付近の園路でも、約 20 cm の掘削で近世の盛土層に到達することが判明している。本丸では、園路部分において近世盛土検出面までの深度が浅いと言うことができるが、天守台や本丸御殿玄関礎石のある本丸南東部を掘削する際には、特に注意が必要である。



- 1 にぶい黄褐色砂質土 (10 YR 4/3) 1cm~拳大円礫少量含む、表面に豆砂利を敷く、園路整備の盛土層
- 2 黒褐色砂質土 (10 YR 3/2) 3cm大円礫多量含む、礫石のような大型の野面石を含む、1cm大炭化物粒少量含む、しまり硬い、3層との境に木質の残留物あり、天守台下に入り込む盛土と同じ (近代の盛土層と想定)
- 3 灰黄褐色土 (10 YR 4/2) 1cm大黄褐色砂質土粒 (10R8/6) 多量含む、1cm大炭化物粒微量含む、しまり硬い、天守台下に入り込む盛土と同じ (近代の盛土層と想定)
- 4 黄褐色粘質土 (10 YR 5/6) とにぶい黄 しまり硬い
褐色土 (10 YR 5/4) の交互堆積
- 5 黄褐色粘質土 (10 YR 5/6) と黒褐色土 (10 YR 3/2) の交互堆積

※断面図は見通しで作成

図版 70 本丸放水銃付け替え掘削範囲図



東側掘削範囲西壁土層断面(南東から)



西側掘削範囲全景(東から)



西側掘削範囲全景(西から)



西側掘削範囲南壁土層断面(北東から)



西側掘削範囲北壁土層断面(南東から)



西側掘削範囲東壁土層断面(北西から)



石垣発掘調査区B2近代盛土と盛土③の土層断面(南から)



石垣発掘調査区B2南西隅 近代盛土と盛土③(南西から)

図版71 本丸放水銃付け替え立会

(8) 曳屋後の天守に係る電線埋設工事 (図版 72)

立会日時：平成 27 年 12 月 4 日

工事担当：株式会社西村組

平成 27 年 12 月、天守保護のための設備整備や、平成 28 年度 4 月に予定されている天守一般公開開始に向け、曳屋後の天守に電気を引くための電線埋設工事を行った。工事内容は、本丸南西側から本丸西側の擬木柵沿いに電線を引っ張り、擬木柵から天守までの間は、地面を這わせるかたちで電線を繋ぐというものである。

掘削したのは、本丸西側擬木柵から曳屋後の天守までの間に当たる園路部分・芝生部分である。園路部分の掘削の深さは約 27cm に及んだが、公園整備に伴う現代の盛土内に収まった。芝生部分においては、表面に生えている草を除去する程度の、ごく浅い掘削に留まっている。

(9) 仮天守台周囲木柵設置工事 (図版 73)

立会日時：平成 27 年 12 月 21 日、平成 28 年 1 月 12・13 日

工事担当：株式会社西村組

平成 27 年 12 月、曳屋した天守の保護のため、本丸中央部の仮天守台周囲に木柵を設置する工事を行った。工事に当たっては、必要に応じて木柵の基礎部分を掘削する必要があったため、工事立会での対応を行っている。

木柵の基礎は約 150 cm 間隔で設定され、全部で 38 ヲ所ある。仮天守台北東隅においては、レベル調整の結果掘削の必要なしと判断された箇所もある。園路は掘削せず、芝生部分のみを掘削している。各掘削坑は長辺 110 cm、短辺 40 cm の長方形を呈し、掘削深度は 15 ～ 25 cm 程度である。最も深い掘削坑は仮天守台の東側、園路から芝生に上がる地点であったが、深さ 25 cm まで掘削しても底面は現代の盛土中に収まり、近世盛土の検出には至らなかった。



掘削状況(東から)



掘削状況(北から)



掘削作業風景(北から)



掘削区全景(東から)



掘削区全景(西から)

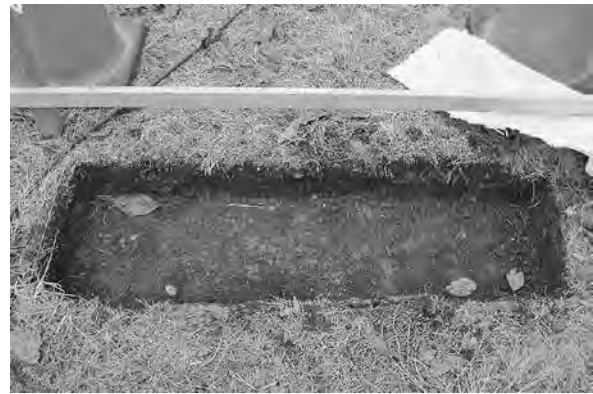


電線埋設完了(東から)

図版72 曳屋後の天守に係る電線埋設工事



木柵基礎部分掘削（仮天守台南側）西から 12月21日



木柵基礎部分掘削区（仮天守台西側）南から 12月21日



木柵基礎部分掘削（仮天守台西側）北から 1月12日



木柵基礎部分掘削（仮天守台東側）北から

図版73 仮天守台周囲木柵設置工事

弘前城本丸では、特に植栽の植えられている芝生部分において、公園整備に伴う盛土が厚く堆積する傾向にある。この傾向は、東面石垣修理に係る発掘調査区内でも同様であり、本丸東端部の芝生では厚さ 60 ～ 100 cmの盛土の堆積が、石垣の天端石を覆っている状況であった（弘前市都市環境部 2015）。本丸をはじめ、弘前公園内は昭和 30 年（1955 ～）代まで土塁が崩れ、降雨のたび広場は泥沼化し荒れていたとのことなので（佐藤 1995）、これらの盛土はそれ以降の公園整備で盛られたものと考えられる。東端部の発掘の成果や、今回の本丸植栽の移植状況を鑑みると、芝生部分については 60 cm以上の掘削を要する場合、近世遺構の検出に至る可能性が高い。

園路部分については、本丸の内部でも場所によって現代盛土の厚さに違いが見られる。今回の立会結果並びに平成 24 年度からの東面石垣発掘調査成果を整理すると、浅いところでは園路表面から 20cm の掘削で近世の盛土層を検出する可能性がある。現段階では、本丸南東隅（天守台西側から、本丸御殿玄関礎石までの範囲）と本丸北東隅（東面石垣発掘調査区北側付近）において、近世遺構が良好に保存されていると思われる。

【引用・参考文献一覧】

- 荒井清明(弘前市史編纂委員) 1973「高岡城の築造」『弘前市史』藩政編 株式会社名著出版 pp. 33-48
- 奥村實義 1985「鷹揚園の景観保存に関する提言—とくに植栽を中心として—」『鷹揚園樹木調査書』弘前市商工部公園緑地課 pp. ii-iv
- 菊池勇夫 1997『近世の飢饉』吉川弘文館
- 黒瀧十二郎・高島成侑・長谷川成一 2000「弘前城と本丸御殿」『新編弘前市史』資料編3(近世編2) 弘前市企画部企画課 pp. 574-582
- 小山隆秀 2012「青森県津軽地方における地藏信仰の変容について」『青森県立郷土館研究紀要』第36号 pp. 21-30
- 北垣聰一郎 2014「近世城郭石垣における勾配のノリとソリについて」『小和田哲男先生古稀記念論集 戦国武将と城』pp. 269-279
- 北原かな子 1997「A. C. マックレーと明治初期の弘前城—日本からの書簡集より—」『弘前大学國史研究』第102号 弘前大学國史研究会 pp. 91-106
- 北原かな子 1997「マックレーについて思うこと」『東奥義塾史報』2号 東奥義塾史編纂委員会 pp. 32-37
- 小石川透 2010「弘前城に寒冷地対策」『北方史の中の津軽』(陸奥新報連載) 陸奥新報社
- 小石川透 2012「失われた石垣の技術」『北方史の中の津軽』(陸奥新報連載) 陸奥新報社
- 公益財団法人文化財建造物保存技術協会 2011a『平成22年度 弘前城本丸石垣カルテ作成業務成果品①(報告書)』
- 公益財団法人文化財建造物保存技術協会 2011b『平成22年度 弘前城本丸石垣カルテ作成業務成果品②(現地調査写真集)』
- 公益財団法人文化財建造物保存技術協会 2011c『平成22年度 弘前城本丸石垣カルテ作成業務成果品③(石垣カルテ)』
- 斎藤栄司 2003「城郭史からみた弘前城①~⑧」陸奥新報連載記事(2003年1月15日~5月14日水曜日連載)
- 斎藤栄司 2004『城郭史からみた弘前城』株式会社陸奥新報社
- 酒井軍治郎・岩井武彦 1962「青森県弘前市清水のカオリン粘土」『東北の工業用鉱物資源』第2輯 東北地方工業用鉱物資源開発調査委員会事務局 pp. 6-8
- 佐藤清一 1995「荒れた園内の修理」『弘前公園 愛されて100年』陸奥新報社 pp. 48-49
- 史跡弘前城跡三の丸庭園発掘調査団 1984a『史跡弘前城跡保存修理事業三の丸庭園発掘調査報告書(Ⅰ)史跡弘前城跡』弘前市・弘前市教育委員会・史跡弘前城跡三の丸庭園発掘調査団
- 史跡弘前城跡三の丸庭園発掘調査団 1984b『昭和58年度史跡弘前城跡保存修理事業三の丸庭園発掘調査報告書(Ⅲ)出土遺物集「瓦」』弘前市・弘前市教育委員会・史跡弘前城跡三の丸庭園発掘調査団
- 史跡弘前城跡三の丸庭園発掘調査団 1984c『昭和58年度史跡弘前城跡保存修理事業三の丸庭園発掘調査報告書(Ⅳ)出土遺物集「陶磁器・金属器等」』弘前市・弘前市教育委員会・史跡弘前城跡三の丸庭園発掘調査団
- 史跡弘前城跡三の丸庭園発掘調査団 1984d『文化財資料 弘前城関係資料—保存修理の記録—』弘前市教育委員会社会教育課
- 史跡弘前城跡三の丸庭園発掘調査団 1988『史跡弘前城跡保存修理事業三の丸庭園発掘調査報告書(Ⅱ)三の丸庭園』弘前市・弘前市教育委員会・史跡弘前城跡三の丸庭園発掘調査団
- 島原市 2015『森岳城跡Ⅲ』島原市文化財調査報告書第14集
- 鈴木嘉吉・藤井恵介 2005『國寶弘前城二ノ丸辰巳櫓同丑寅櫓及三ノ丸追手門維持修理報告書(弘前城修理事務所編)』戦前期國寶・重要文化財建造物修理工事報告書集成第1巻 株式会社文生書院
- 高田徹 2015『絵葉書の中の城第87回 弘前城』
- 高田徹 2015『絵葉書の中の城第113回 弘前城(その2)』
- 月正正朗 1982「中津軽郡」『青森県の地名』株式会社平凡社 pp. 436-457
- 中村良之進 1973『陸奥古碑集』
- はす池発掘調査団・弘前市・弘前市教育委員会 1982『史跡弘前城跡はす池発掘調査報告書』
- 長谷川成一・福井敏隆 1982「弘前市」『青森県の地名』株式会社平凡社 pp. 458-543
- 長谷川成一ほか 2011『弘前城築城四百年 城・町・人の歴史万華鏡』清文堂出版株式会社
- 長谷川成一 2015『津軽信政 神に祀られた「中興の英主」』弘前市立博物館
- 原田雄紀・鈴木裕篤 2014「沼津の石丁場調査報告(1) 戸田石丁場群南西部」『沼津市博物館紀要』38 沼津市明治史料館 pp. 85-118
- 平塚市民センター 2014『平塚の里歌碑について』
- 弘前市 1959『重要文化財弘前城修理工事報告書』
- 弘前市長公室企画課 1979『写真・弘前九十年』弘前市役所
- 弘前市・弘前市教育委員会 1979『昭和53年度文化財保存事業史跡弘前城跡保存管理計画策定事業報告書』
- 弘前市教育委員会 1989『史跡津軽氏城跡保存管理計画策定報告書』
- 弘前市教育委員会 1998a『史跡津軽氏城跡(弘前城跡)発掘調査報告書—電線類地下埋設工事に伴う発掘調査—』
- 弘前市教育委員会 1998b『史跡津軽氏城跡(弘前城跡)弘前城北の郭発掘調査報告書—北の郭整備事業に伴う試掘調査—』
- 弘前市教育委員会 2001『早稲田遺跡・福富遺跡発掘調査報告書—弘前市城東第五土地区画整理事業に伴う遺跡発掘調査—』

弘前市教育委員会 2003 『史跡津軽氏城跡（弘前城跡）弘前城北の郭発掘調査報告書』

弘前市教育委員会 2004 『弘前市内遺跡発掘調査報告書 8』

弘前市教育委員会 2006 『史跡津軽氏城跡保存管理計画策定報告書』

弘前市教育委員会 2009 『史跡津軽氏城跡（弘前城跡）弘前城西濠発掘調査報告書』

弘前市・弘前市教育委員会 2010 『史跡津軽氏城跡弘前城跡整備計画』

弘前市教育委員会 2010 『弘前の文化財』

弘前市教育委員会 2010 『弘前市内遺跡発掘調査報告書 14』

弘前市教育委員会 2011 『弘前市内遺跡発掘調査報告書 15』

弘前市教育委員会 2012 『史跡津軽氏城跡（弘前城跡）弘前城北の郭南西坂発掘調査報告書』

弘前市教育委員会 2013 『史跡津軽氏城跡 弘前城本丸石垣発掘調査報告書』

弘前市教育委員会 2014 『油伝（1）遺跡発掘調査報告書—市道独狐蒔苗線整備事業に係る発掘調査—』

弘前市教育委員会 2015 『弘前市内遺跡発掘調査報告書 19』

弘前市史編纂委員会 1973 「公園の開設」『弘前市史』明治・大正・昭和編 株式会社名著出版 pp. 389-398

弘前城跡南溜池発掘調査団 1987 『弘前城跡南溜池発掘調査報告書』弘前大学

弘前市都市環境部公園緑地課弘前城整備活用推進室 2014a 『史跡津軽氏城跡（弘前城跡）弘前城本丸発掘調査概報Ⅰ』

弘前市都市環境部公園緑地課弘前城整備活用推進室 2014b 『史跡津軽氏城跡弘前城本丸南馬出し石段（武者屯坂）発掘調査報告書』

弘前市都市環境部公園緑地課弘前城整備活用推進室 2015 『史跡津軽氏城跡（弘前城跡）弘前城本丸発掘調査概報Ⅱ』

弘前市都市整備部都市計画課 2010 『弘前市歴史的風致維持向上計画』

弘前市立博物館 『津軽為信』

「弘前新聞」大正4年（1915）6月29日，7月4・5日，10月13・14・16日

福眞陸城・小山隆秀 2011 「青森県津軽地方の地蔵信仰の再検討—弘前市内寺院の位牌型地蔵像調査に基づいて—」『青森県立郷土館研究紀要』第35号 pp. 51-64

船水清 1977 『青森県の写真事始』北方新社 pp. 68-69・84-89

船水清 1997 『棟梁 堀江佐吉伝』白神書院 pp. 76-77

文化庁文化財部記念物課 2015 『石垣整備のてびき』（株）同成社

陸奥新報社 1958 「明治時代の鷹揚城 番外弘前の昔と今」『陸奥新報』昭和33年9月1日4面記事

陸奥新報社 1995 『弘前公園 愛されて100年』p33・95

盛岡市教育委員会 1986 『盛岡城跡—昭和59年度発掘調査概報—』

盛岡市教育委員会 1987 『盛岡城跡—昭和60年度発掘調査概報—』

盛岡市・盛岡市教育委員会 1991 『盛岡城跡Ⅰ—第1期保存整備事業報告書—』

盛岡市遺跡の学び館 2008 『史跡盛岡城跡Ⅱ—第2期保存整備事業報告書—』盛岡市教育委員会

森林助 1973 『津軽弘前城史』

山上笙介 1980 『ふるさとのあゆみ弘前Ⅰ』津軽書房

山上笙介 1981 『ふるさとのあゆみ弘前Ⅱ』津軽書房

吉村和夫 1996 『津軽異聞』北方新社 pp. 128-132

吉村和男 1997 「弘前公園の開設」『新編弘前市史』資料編4 弘前市市長公室企画課 pp. 754-765

第7章 平成27年度 弘前城本丸石垣地質調査業務報告

(株式会社キタコン)

1. 試験概要

当試験は弘前城本丸石垣修理に伴い、石垣背面盛土の再利用を目的とし、その適否を判定するために実施した。

現況の石垣背面盛土は、全6種類(発掘調査で生じた排土含む)ある。内訳は下記の通りである。なお、No.2 (B6 盛土②新)とNo.3 (A12南北トレンチ 盛土②中)は、発掘調査で一連の盛土と確認されている。

平成27年度弘前城本丸発掘調査土壌サンプル一覧

No.	土壌サンプル種別	袋数	備考
1	A4 白色粘土	10	近代の石垣修理に伴う盛土。人頭大の円礫を多く含む白色粘土。
2	B6 盛土②新	10	近代の石垣修理に伴う盛土。ビール瓶(あるいは薬瓶)の破片を含む黒色土。
3	A12 南北トレンチ 盛土②中	11	近代の石垣修理に伴う盛土。ビール瓶(あるいは薬瓶)の破片を含む黒色土。サンプルは検出面より110cm下で採取。
4	A13 南壁沿い 盛土②古	10	近世(元禄)の盛土と想定。整地の痕跡のある黒色土。サンプルは検出面より70cm下で採取。
5	B10~11 盛土③検出面	11	近世(慶長)の盛土と想定。黄褐色粘土。
6	排土山(ミックス)	10	発掘調査で生じた排土山から採取。No.1~5の盛土のミックス。

2. 土質試験数量

土質試験は、材料(盛土)の自然状態の物理性状と締め固め特性を把握し、あくまで自然状態で再利用する場合の埋め戻し材としての適否を判定する事を目的として実施した。

土質試験数量は下記を実施した。

土質試験数量表

試験項目	1 A4 白色粘土	2 B6 盛土②新	3 A12 南北トレンチ 盛土②中	4 A13 南壁沿い 盛土②古	5 B10~11 盛土③検出面	6 排土山(ミックス)	合計
土粒子の密度	1	1	1	1	1	1	6
含水比	1	1	1	1	1	1	6
粒度	沈降+ふるい	1	1	1	1	1	6
	ふるい						
液性限界	1	1	1	1	1	1	6
塑性限界	1	1	1	1	1	1	6
突き固めによる土の締め固め試験	A-c法	1	1	1	1		4
	B-c法		1			1	2
三軸圧縮	UU	1	1			1	3

3. 土質試験結果

土質試験結果の一覧表を下記に示す。

土質試験結果一覧

試験番号 (深さ)			1	2	3	4	5	6	
			A4 白色粘土	B6 盛土②新	A12 南北トレンチ 盛土②中	A13 南壁沿い 盛土②古	B10~11 盛土③ 検出面	排土山(ミックス)	
一般	湿潤密度	ρ_t	g/cm ³	15.0	17.7				16.6
	乾燥密度	ρ_d	g/cm ³	11.0	12.7				12.6
	土粒子の密度	ρ_s	g/cm ³	2.572	2.555	2.548	2.548	2.700	2.592
	自然含水比	w	%	36.6	29.6	35.8	36.5	28.6	26.3
	間隙比	e							
	飽和度	S_r	%						
	粒度	礫分	2~75mm	%	9.6	36.8	15.2	12.5	1.7
砂分		0.075~2mm	%	13.7	18.1	26.0	31.1	14.4	30.9
シルト分		0.005~0.075mm	%	38.8	15.8	26.4	28.5	31.6	17.2
粘土分		0.005mm未満	%	37.9	29.3	32.4	27.9	52.3	26.1
最大粒径		mm		53	53	53	53	26.5	53
均等係数 U_c				-	-	-	-	-	-
50%粒径		D50	mm	0.012	0.17	0.031	0.037	0.004	0.19
20%粒径	D20	mm	-	-	-	0.002	-	0.001	
テコンシス	液性限界	WL	%	71.5	71.6	64.9	68.9	66.6	61.8
	塑性限界	WP	%	35.8	33.9	39.2	41.7	30.6	35.6
	塑性指数	IP		35.7	37.7	25.7	27.2	36.0	26.2
分類	地盤材料の分類名		砂礫まじり火山灰質粘性土(I型)	細粒分質砂質礫	砂礫質火山灰質粘性土(I型)	礫混じり砂質火山灰質粘性土(I型)	砂まじり火山灰質粘性土(I型)	細粒分質礫質砂	
	分類記号		(VH1-SG)	(GFS)	(VH1SG)	(VH1S-G)	(VH1-S)	(SFG)	
締め固め	試験方法		A-c	B-c	A-c	A-c	A-c	B-c	
	最大乾燥密度	ρ_{dmax}	g/cm ³	1.212	1.484	1.363	1.273	1.350	1.491
	最適含水比	w_{opt}	%	33.8	24.1	30.0	32.7	34.3	26.2
	90%締め固め度	$\rho_{dmax} \times 90\%$	g/cm ³	1.091	1.336	1.227	1.146	1.215	1.342
	90%時含水比	$w_{opt} \times 90\%$	%	49.8	35.0	40.3	46.1	43.0	35.1
三軸	試験条件		UU	UU				UU	
	粘着力	C	kN/m ²	54.8	28.1			48.2	
	内部摩擦角	ϕ	°	16.2	0			9.5	

3-1. 粒度特性

粒度試験は各試料の礫・砂・シルト・粘土の混入率の程度を知り、対象土が土質分類的に、どのような区分になるかを判定する試験である。試験結果の利用方法は、分類された土質によって、埋め戻し材料としての取り扱い易さを知るものである。

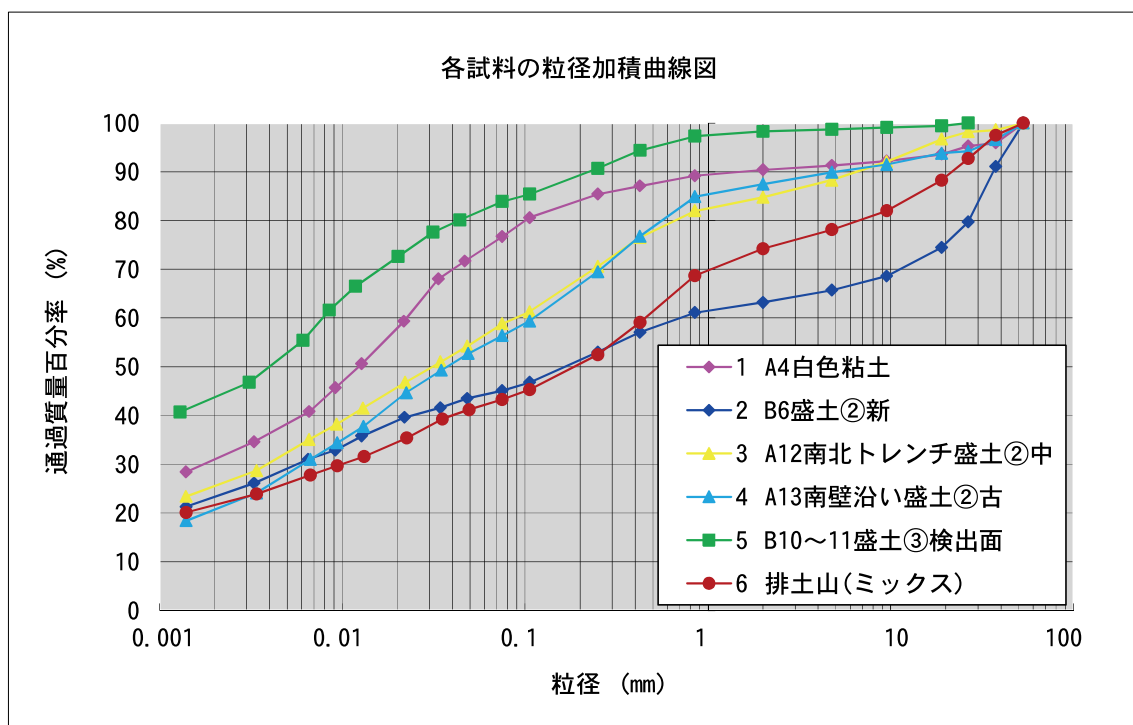


図 3-1. 粒度試験による粒径加積曲線図

図3-1. によると各試料とも礫・砂・シルト・粘土の混入率が同様であり、比較的均整のとれた材料といえる。

また、土質分類は、No. 2 (B6盛土②新)、No. 6 (排土山(ミックス))の2 試料が礫と砂を優勢とするが、その他の4 試料は粘性土に分類される。

3-2. 自然含水比と液性限界

土の自然含水比は、対象土が持つ現在の含水状態を表すもので、液性限界との比較により、液体状態(強度を失う状態)になり易いかを判定するものである。

自然含水比と液性限界の比較表を下記に示す。

表 3-1. 自然含水比と液性限界の関係

試料	1 A 4 白色粘土	2 B 6 盛土②新	3 A12 南北トレンチ 盛土②中	4 A13 南壁沿い 盛土②古	5 B10 ~ 11 盛土③ 検出面	6 排土山 (ミックス)
自然含水比 (%)	36.6	29.6	35.8	36.5	28.6	26.3
液性限界 (%)	71.5	71.6	64.9	68.9	66.6	61.8

上表より、自然含水比は液性限界の1/2~1/3程度を示し、現状では液体状態にはほど遠いといえる。よって、現状の含水比では強度低下しにくい材料といえる。

3-3. 締め固め特性

土の再利用にあたり、土の締め固めに対する評価を行うため、突き固めによる試験を実施した。

試験方法は、混入する礫の大きさによって決まるものであり、No. 2 (B6盛土②新)、No. 6 (排土山(ミックス))の2試料が礫と砂の混入状態から、B-c法(モールド径15cm、ランマ2.5kg)非乾燥法、その他はA-c法(モールド径10cm、ランマ2.5kg)非乾燥法とした。

試験結果を下記に示す。

表 3-2. 締め固め試験結果

試料	1 A4 白色粘土	2 B6 盛土②新	3 A12 南北トレンチ 盛土②中	4 A13 南壁沿い 盛土②古	5 B10～11 盛土③検出面	6 排土山 (ミックス)
自然含水比 (%)	36.6	29.6	35.8	36.5	28.6	26.3
最大乾燥密度 (g/cm ³)	1.212	1.484	1.363	1.273	1.350	1.491
最適含水比 (%)	33.8	24.1	30.0	32.7	34.3	26.2
90%締め固め度 (g/cm ³)	1.091	1.336	1.227	1.146	1.215	1.342
90%時含水比 (%)	49.8	35.0	40.3	46.1	43.0	35.1

3-3-1. 自然含水比と最適含水比の関係

最適含水比とは、その土が最も良く締め固められる含水比を意味し、その土が最大強度を発揮できる状態を指す。

対象土の自然含水比は、最適含水比に比べて3～5%程度高く、やや湿潤側となっている。このうち、No. 5 (B10～11盛土③検出面)用は、自然含水比が乾燥側にあり、No. 6 (排土山(ミックス))は、ほぼ同じ含水比を示す。

上記の結果より、最大乾燥密度に近づけるには試料No. 1～4は含水比の低下を要し、試料No. 5は含水比を上げ、試料No. 6は現状維持が理想といえる。

3-3-2. 自然含水比と90%締め固めの関係

90%締め固めとは、施工時の締め固め度合いの低下を考慮し、最大乾燥密度に対して、湿潤側90%の締め固め度合いとした数値である。

一般的な締め固め管理においては、90%管理値が最も理想的であり、この数値を目標とした場合の自然含水比に着目してみる。

自然含水比と90%時含水比を比較すると、いずれも自然含水比が90%時含水比より低く、現状の含水比を維持できる場合には問題ない結果といえる。

3-4. 強度特性

発生土の強度特性を確認するため、土の三軸圧縮試験(UU)を実施した。

試験試料は自然含水比の関係から、下記の3種に区分されることから、No. 1 (A4近代白色粘土)、No. 2 (B6盛土②新)、No. 6 (排土山(ミックス))の3試料を実施した。

①自然含水比35%程度

No. 1 A4白色粘土、No. 3 A12南北トレンチ盛土②中、No. 4 A13南壁沿い盛土②古

②自然含水比30%程度

No. 2 B6盛土②新、No. 5 B10～11盛土③検出面

③自然含水比25%程度

No. 6 排土山(ミックス)

試験結果は下表のように、No. 2 (B6盛土②新)で低い値を示すが、その他の2試料は高い値が得られた。

No. 2 (B6盛土②新)で粘着力が低い値を示す要因は、他の試料に比べて礫・砂の混入率が高く、シルト・粘土の混入率が低い事に起因すると考えられる。

また、内部摩擦角が0である要因は、礫の混入率36.8%、砂の混入率18.1%を占めるものの、礫率(特に粗礫率)が高いために、内部摩擦角に反映されにくい事、供試体作成時に粘性土が優勢となった事が想定される。

三軸圧縮 (UU) 試験結果

	1 A4 近代白色粘土	2 B6 盛土②新	6 排土山(ミックス)
粘着力 C kN/m ²	54.8	28.1	48.2
内部摩擦角 φ°	16.2	0	9.5

4. まとめ

対象土は一部を除き、粘性土を主体とする土質区分である。

自然含水比は比較的low、液性限界値の1/2～1/3程度であり、強度低下し難い性質である。

締め固め特性値との比較では、自然含水比が低いため、最大乾燥密度に近い性質を持っている。

一般的な施工能率低下を考慮した90%時締め固め度では、自然含水比が90%時含水比より低く、現状の含水比を維持できる場合には問題ない。

強度特性はNo. 2 (B6盛土②新)で $C=28.1\text{kN/m}^2$ と低い値を示すが、その他では $C=50\sim 55\text{kN/m}^2$ で、良好な値が得られた。

5. 今後の課題

【試験対象土の課題】

自然含水比が比較的low、現状の含水比を維持できる場合には、特に問題が発生し難い材料である。

しかし、掘削に伴うストックヤードでの含水比上昇、施工時における繰り返しの弱い性質のため、注意を要する。

また、現状では締め固め特性に問題はないと想定されるが、強度定数による安定計算で粘着力が低く、強度不足が発生した場合には、対策が必要である。

強度増加を図るための対策方法は、構造物を要しない一般的な土木施工では以下の方法によって強度増加を図る方法が有効である。

- 自然バッキによる強度増加
(粘性土は含水比が低下し難い土質である)
- 改良材の配合による強度増加
(セメント系、石灰系の適否、配合量を含む配合試験の必要性あり)
- 良質材混合による強度増加
(良質土を混合する割合が難しい)

【現地発生土再利用の課題】

現地発生土再利用を想定した場合、発生土のストック状況によっては、含水比上昇に伴う強度低下が想定され、今回試験を実施した強度に満たない可能性がある。

よって、発生土の再利用は、今後の発生土の状況、利用土量、自然含水比の状態を精査し、混合土での再利用も含め、改めて計画する事が必要である。

以上

土質試験結果一覧

試料番号 (深さ)		1	2	3	4	5	6
		A 4 白色粘土	B 6 盛土②新	A12 南北トレンチ 盛土②中	A13 南壁沿い 盛土②古	B10～11 盛土③映出面	排土山 (ミックス)
試料写真							
一般	ρ_t	15.0	17.7				16.6
	乾燥密度	11.0	12.7				12.6
	ρ_d	2.572	2.555	2.548	2.548	2.700	2.592
	土粒子の密度						
	ρ_s	36.6	29.6	35.8	36.5	28.6	26.3
	自然含水比						
	w						
	間隙比						
	e						
	Sr						
	%						
	飽和度						
	%						
	2～75mm	9.6	36.8	15.2	12.5	1.7	25.8
	砂分	13.7	18.1	26.0	31.1	14.4	30.9
	%						
	シルト分	38.8	15.8	26.4	28.5	31.6	17.2
	%						
	0.005～0.075mm	37.9	29.3	32.4	27.9	52.3	26.1
	粘土分						
	%						
	0.005mm未満	53	53	53	53	26.5	53
	最大粒径						
	mm						
	均等係数 U_c						
	50% 粒径	0.012	0.17	0.031	0.037	0.004	0.19
	mm						
	20% 粒径				0.002		0.001
	mm						
	液性限界	71.5	71.6	64.9	68.9	66.6	61.8
	%						
	塑性限界	35.8	33.9	39.2	41.7	30.6	35.6
	%						
	塑性指数	35.7	37.7	25.7	27.2	36.0	26.2
	地盤材料の分類名	砂礫まじり火山灰質粘性土 (I 型)	細粒分質砂質礫	砂礫質火山灰質粘性土 (I 型)	礫まじり砂質火山灰質粘性土 (I 型)	砂まじり火山灰質粘性土 (I 型)	細粒分質礫質砂
	(VH1-SG)		(GFS)	(VH1SG)	(VH1SG)	(VH1-S)	(SFG)
	分類記号	A-c	B-c	A-c	A-c	A-c	B-c
	試験方法						
	ρ_{dmax}	1.212	1.484	1.383	1.273	1.350	1.491
	最大乾燥密度						
	g/cm^3						
	最適含水比	33.8	24.1	30.0	32.7	34.3	26.2
	%						
	90% 締め固め度	1.091	1.336	1.227	1.146	1.215	1.342
	g/cm^3						
	90% 時含水比	49.8	35.0	40.3	46.1	43.0	35.1
	%						
	試験条件	UU	UU				UU
	粘着力	54.8	28.1				48.2
	kN/m^2						
	内部摩擦角	16.2	0				9.5
	$^\circ$						

※No. 2 (B6 盛土②新) と No. 3 (A12 南北トレンチ 盛土②中) は、発掘調査で一連の盛土と確認された。

報告書抄録

ふりがな	しせきつがるししろあと(ひろさきじょうあと)ひろさきじょうほんまるはっくつ ちょうさがいほうさん							
書名	史跡津軽氏城跡(弘前城跡)弘前城本丸発掘調査概報Ⅲ							
副書名	本丸石垣解体修理事業に係る発掘調査							
巻次								
シリーズ名								
シリーズ番号								
編集著者名	今野沙貴子							
編集機関	弘前市都市環境部公園緑地課弘前城整備活用推進室							
所在地	〒036-8356 青森県弘前市大字下白銀町1 TEL 0172-33-8739 FAX 0172-33-8799							
発行年月日	2016年(平成28年)3月24日							
ふりがな 所収遺跡名	ふりがな 所在地	コード		北緯 ° ' "	東経 ° ' "	調査期間	調査面積 m ²	調査原因
		市町村	遺跡番号					
しせきつがるし 史跡津軽氏 しろあと ひろさき 城跡(弘前 じょうあと 城跡)	あおもりけんひろさきし 青森県弘前市 おおあざしもしろがねちょう 大字下白銀町 1	02202	202074	40°	140°	20150526	350	本丸石垣 解体修理 事業に伴 う発掘調 査
				36'	27'	∩		
				27"	51"			
所収遺跡名	種別	主な時代	主な遺構	主な遺物		特記事項		
史跡津軽氏城跡 (弘前城跡)	城郭跡	近世	石垣 盛土層	縄文土器 石器 土師器 中世・近世陶磁器 土師質土器 近世瓦 金属製品 ガラス製品ほか		慶長の築城時・元禄の 石垣築造時のものと思 われる盛土層を検出。 近代の石垣修理範囲を 確認。		