The background of the cover is a detailed black and white line drawing. It depicts a stone wall on the right side, constructed from irregular, roughly-hewn stones. To the left of the wall, there are several trees with dense foliage, their branches extending towards the wall. The overall style is that of a traditional Japanese woodblock print or a detailed architectural drawing.

金沢城史料叢書 26

金沢城跡石垣保存実態調査報告書Ⅰ

金沢城跡石垣保存実態調査報告書Ⅰ

二〇一六年三月

石川県金沢城調査研究所

2016

石川県金沢城調査研究所

金沢城史料叢書 26

金沢城跡石垣保存実態調査報告書 I

2016

石川県金沢城調査研究所

例 言

1. 本書は、石川県金沢市丸の内地区内に所在する史跡金沢城跡の石垣保存実態調査報告書である。
2. 調査は平成 24 ～ 27 年度にかけて、金沢城調査研究事業に係る石垣保存管理技術等の総合研究事業の一環として、石川県金沢城調査研究所が、文化庁の国庫補助を得て実施した。
3. 調査年度及び担当職員は次のとおりである。
 - 平成 24 (2012) 年度
富田和気夫 (主幹)、西田郁乃 (所主査)
 - 平成 25 (2013) 年度
富田和気夫 (主幹)、西田郁乃 (調査研究専門員)、宮川勝次 (所主査)
 - 平成 26 (2014)、平成 27 (2015) 年度
富田和気夫 (主幹、担当課長)、西田郁乃 (調査研究専門員)、宮川勝次 (調査研究専門員)、立川康華 (嘱託)
4. 報告書の作成は、富田和気夫、西田郁乃、宮川勝次、立川康華が担当し、北野博司氏 (東北芸術工科大学)、西形達明氏 (関西大学) より玉稿を賜った。
執筆分担は目次に記した。
5. 調査・報告に際して、次の機関・個人から協力並びに指導・助言を賜った。
文化庁記念物課 独立行政法人国立文化財機構奈良文化財研究所 宮内庁書陵部図書寮文庫
防衛研究所戦史研究センター 公益財団法人前田育徳会 石川県立図書館 石川県立歴史博物館
金沢市立玉川図書館 福井県立一乗谷朝倉氏遺跡資料館 福井県教育庁埋蔵文化財調査センター
東京都埋蔵文化財センター 山梨県埋蔵文化財センター 弘前市公園緑地課 弘前市教育委員会
盛岡市公園みどり課 松本城管理事務所 飯山市教育委員会 中津川市文化振興課
宇和島市教育委員会 大洲市教育委員会
市川浩文 市澤泰峰 市原富士夫 大嶋和則 金田明大 北垣聰一郎 北野博司 楠 寛輝
久保智康 佐々木満 千田嘉博 ナワビ アハマッド 矢麻 西形達明 西ヶ谷恭弘
宮里 学 室野秀文 本中 眞 森島康雄 横山隆昭 吉岡康暢

(敬称略)

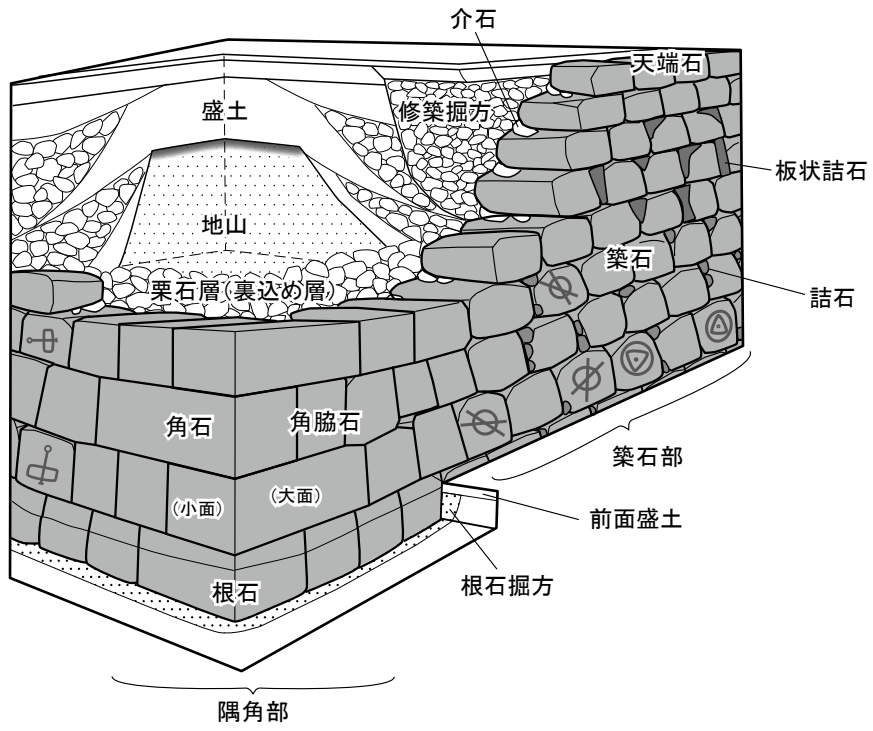
凡 例

1. 本書の水平基準は海拔高を表し、東京湾平均海面標高（T.P.）である。
2. 方位は座標北である。
3. 石垣については、金沢城内で統一した ID 番号を付けた。
4. 石垣構築技術などに使用される用語について、本書では下記の石垣用語表に記載した。
5. 遺構図の縮尺に関しては、各図中に示した。
6. 引用・参考文献は、原則として巻末に一括して掲載している。

石垣用語表

用 語	読 み	解 説
築石部	つきいしぶ	石垣の面部分
隅角部	ぐうかくぶ	石垣の折れ部分、外側に折れるものを出角(ですみ)、内側に折れるものを入角(いりすみ)と呼ぶ
シノギ角	しのぎすみ	出角の一つで、鈍角状に組まれる
輪どり	わどり	石垣の壁面を弧状に湾曲させる構築方法
天端	てんば	石垣の上面
天端石	てんばいし	石垣の最上部の石材
裾部	すそぶ	石垣が地面と接する部分
根石	ねいし	石垣の最下部の石
築石	つきいし	石垣を構築する石材、平石（ひらいし）とも言う
詰石	つめいし	築石の隙間に詰める小振りの石
板状詰石	いたじょうつめいし	石垣面を平滑に見せるため、石材の隙間に合わせて加工された板状の石材を詰石とする技法
角石	すみいし	隅角部に使用する石材
角脇石	すみわきいし	角石の側に位置する石材
栗石	ぐりいし	築石の裏込めなどに用いられる円礫
押さえ石	おさえいし	石垣を補強するために裏込めに入れた石材
介石	かいいし	石材の固定及び角度調整のため据え置く石材
捨石	すていし	栗石の内部に押さえ石・介石に適さない状態で置かれた石材
盛土	もりど	本来の地面の上に盛られた土
目地	めじ	石材同士の隙間
勾配	こうばい	石垣の角度。直線のノリと曲線のソリからなる
丁張	ちょうはり	石垣普請時に石積の通りや勾配を示すために張る水糸や板
鉢巻き石垣	はちまきいしがき	斜面上部だけに鉢巻状に石垣を築いたもの。斜面裾部だけに築いた石垣を腰巻石垣という
鏡石	かがみいし	桁形など目立つ場所で威圧感を演出するため、石垣に配された石面の広い巨石
面	つら	石材の表面のうち、石垣の表面に位置する部分
大面	おおづら	角石の算木積みで使用した石材の表面のうち、控が大きい面
小面	こづら	角石の算木積みで使用した石材の表面のうち、控が小さい面
控	ひかえ	石材の奥行き
石尻	いしじり	石材の後ろ側
胴	どう	石材の面と尻の間
合端	あいば	石同士の接点
自然石	しぜんせき	加工していない石。野面石・河川転石とも言う
割石	わりいし	割って、大きさを整えたり、面を作ったもの
粗加工石	あらかこういし	割石をノミ等で粗く加工した石材
切石	きりいし	面や合端までを加工した石材
周囲加工	しゅういかこう	切石の石面の四方を一定幅で平滑にならす加工。周囲はつりとも言う
練積み	ねりづみ	コンクリート等を石積みの接合面や裏込めに使用して固めた工法
空積み	からづみ	石材を緊結・接着しないで積んだ工法
布積み	ぬのづみ	石材を横方向に並べながら積み積み方
乱積み	らんづみ	横目地が通らず、不規則に積み積み方
谷積み	たにづみ	石材の長軸を交互に斜めにして積み積み方
落とし積み	おとしづみ	下の石の谷(くぼみ)へ石を落していく積み方
算木積み	さんぎづみ	出隅を構成する2面に長い石材の長辺を交互に向けて積み上げる積み方
金場取残積み	かねばとりのこしづみ	石面の縁辺部をけずり込み、中央は粗く瘤状に残した石を積み切石積の一種
孕み出し	はらみだし	変形の一つ。膨らんで張り出した状態
迫出し	せりだし	単体の石材が石垣面から飛び出した状態

石垣名称凡例图



目次

第1章 経緯と経過	(富田)	1
第2章 金沢城石垣の概要		6
第1節 金沢城石垣の沿革	(宮川)	6
第2節 石垣修築履歴	(宮川・立川)	13
第3節 石垣の現況	(西田)	28
第3章 調査の方法	(西田)	38
第1節 変形箇所		38
第2節 変形の可視化		41
第3節 動態観測		45
第4節 現地調査		50
第4章 変形箇所の詳細		51
No.1・2 二ノ丸西 数寄屋屋敷西堀縁石垣	(西田)	52
数寄屋屋敷西堀縁石垣の安定性解析と補強対策	(西形)	67
No.3 二ノ丸西 数寄屋屋敷西鉢巻石垣	(西田)	69
No.4 玉泉院丸北 数寄屋門台石垣、数寄屋門下泉水縁石垣	(宮川)	84
No.5 玉泉院丸北 庭籠下石垣・御居間先下石垣		101
No.6 いもり坂脇石垣	(西田)	109
No.7 いもり坂東石垣		120
No.8 稻荷屋敷石垣		124
No.9 本丸南石垣(近代階段)		128
No.10 蓮池堀縁西岸石垣		133
No.11 東ノ丸東面石垣		138
No.12 東ノ丸北石垣		154
No.13 水ノ手門続石垣		163
No.14 水ノ手門下石垣		168
No.15 東ノ丸附段 北面石垣	(宮川)	173
No.16 東ノ丸附段 東面石垣		180
No.17 東ノ丸唐門前石垣		185
No.18 本丸北面(弾薬庫跡)石垣		190
No.19 三ノ丸 北東(隅櫓台)石垣		199
No.20・21 三ノ丸北石垣	(西田)	205
No.22 新丸東石垣	(宮川)	213
No.23 新丸北東石垣		218
No.24 尾坂門北東石垣		221
No.25 御宮東石垣		226
No.26 御宮南東石垣		230
第5章 石垣変形の諸様相		234
第1節 石垣の属性と石積み変形	(富田)	234
第2節 修築履歴	(宮川)	240
第3節 石材破損	(西田)	243
第4節 樹木影響		245
第5節 地形・地盤		246
第6節 石垣動態	(宮川)	247
第6章 総括		248
第1節 石垣保存実態調査のまとめ	(富田)	248
第2節 石垣の変状とその要因	(西形)	252
第3節 石垣を守り伝えるために	(北野)	259
引用・参考文献		262
報告書抄録		265

図版目次

頁

第1図 要注意箇所位置図(平成5年度)……………1
 第2図 玉泉院丸南西立面コンター(平成16年度)……………2
 第3図 手作業による立面コンター(6500W)……………4
 第4図 自然石積・割石積・粗加工石積の変遷……………8
 第5図 切石積石垣の様式と変遷……………9
 第6図 自然石積・割石積・粗加工石積(1～3期)……………10
 第7図 粗加工石積(4～7期)、切石積(5～7期)……………11
 第8図 金沢城石垣現況図……………12
 第9図 城郭修補願図(1)……………14
 第10図 城郭修補願図(2)……………15
 第11図 城郭修補願図(3)……………16
 第12図 金沢城石垣被災・修築位置図……………26・27
 第13図 IDマップ(1)……………34
 第14図 IDマップ(2)……………35
 第15図 IDマップ(3)……………36
 第16図 IDマップ(4)……………37
 第17図 変形26箇所位置図……………39・40
 第18図 作業実施箇所……………41
 第19図 変形把握のための作業方法と手順……………42
 第20図 可視化図成果品(3020E 三ノ丸東)……………43
 第21図 表現手法等の調整……………44
 第22図 城内石垣動態観測・ポーリング地点……………48・49
 第23図 現地調査時の記録……………50
 第24図 No.1・2 現況と周辺地形【6501W、6500N・W】……………55
 第25図 No.1・2 絵図比較【6501W、6500N・W】……………56
 第26図 No.1 数寄屋屋敷西堀縁石垣【6501W】(1)……………57
 第27図 No.1 数寄屋屋敷西堀縁石垣【6501W】(2)……………58
 第28図 No.2 数寄屋屋敷西堀縁石垣【6500N・W】(1)……………59
 第29図 No.2 数寄屋屋敷西堀縁石垣【6500N・W】(2)……………60
 第30図 No.2 数寄屋屋敷西堀縁石垣【6500N・W】(3)……………61
 第31図 No.2 数寄屋屋敷西堀縁石垣【6500W】(4)……………62
 第32図 No.2 数寄屋屋敷西堀縁石垣【6500W】(5)……………63
 第33図 数寄屋屋敷西堀縁石垣断面及び孔内傾斜計の測定結果……………67
 第34図 定点観測による石垣表面の水平変位……………67
 第35図 補強土適用時の概要図……………67
 第36図 FEM解析モデル……………67
 第37図 地震時の計算に用いた地震波……………68
 第38図 常時の解析結果……………68
 第39図 地震時の解析結果……………68
 第40図 No.3 現況と周辺地形【2821～2824W】……………71
 第41図 No.3 絵図【2821～2824W】……………72
 第42図 No.3 数寄屋屋敷西鉢巻石垣【2821W】……………73
 第43図 No.3 数寄屋屋敷西鉢巻石垣【2822W】……………74
 第44図 No.3 数寄屋屋敷西鉢巻石垣【2823W】……………75
 第45図 No.3 数寄屋屋敷西鉢巻石垣【2824W】……………76
 第46図 No.3 数寄屋屋敷西鉢巻石垣【2821W】……………77
 第47図 No.3 数寄屋屋敷西鉢巻石垣【2822W】……………78
 第48図 No.3 数寄屋屋敷西鉢巻石垣【2823W】……………79
 第49図 No.3 数寄屋屋敷西鉢巻石垣【2824W】……………80
 第50図 No.4 現況と周辺地形・絵図【2830N・W・S、6430N・W・S】……………85
 第51図 No.4 数寄屋門台石垣【2830N・W・S】(1)……………86
 第52図 No.4 数寄屋門台石垣【2830N・W・S】(2)……………87
 第53図 No.4 数寄屋門台石垣【2830W】(3)……………88
 第54図 No.4 数寄屋門台石垣【2830N・S】(4)……………89
 第55図 No.4 数寄屋門下泉水縁石垣【6430N・W・S】(1)……………91
 第56図 No.4 数寄屋門下泉水縁石垣【6430N・W・S】(2)……………92
 第57図 No.4 数寄屋門下泉水縁石垣【6430N・W・S】(3)……………93
 第58図 No.4 数寄屋門下泉水縁石垣【6430W】(4)……………94
 第59図 No.4 数寄屋門下泉水縁石垣【6430W・N・S】(5)……………95
 第60図 No.5 現況と周辺地形・絵図【2601S、2602S・E】……………102
 第61図 No.5 玉泉院丸北石垣【2602S・E、2601S】(1)……………103
 第62図 No.5 玉泉院丸北石垣【2602S・E、2601S】(2)……………104
 第63図 No.5 玉泉院丸北石垣【2602S】(3)……………105

第64図 No.5 玉泉院丸北石垣【2602E、2601S】(4)……………106
 第65図 No.6 現況と周辺地形・絵図【1500W・S・N、1501N】……………111
 第66図 No.6 玉泉院丸東(いもり坂脇)石垣【1500N・W・S、1501N】(1)……………112
 第67図 No.6 玉泉院丸東(いもり坂脇)石垣【1500N・W・S、1501N】(2)……………113
 第68図 No.6 玉泉院丸東(いもり坂脇)石垣【1500N・W・S、1501N】(3)……………114
 第69図 No.6 玉泉院丸東(いもり坂脇)石垣【1500W】(4)……………115
 第70図 No.6 玉泉院丸東(いもり坂脇)石垣【1500N・S、1501N】(5)……………116
 第71図 No.7 現況と周辺地形・絵図【1550W・S】……………121
 第72図 No.7 玉泉院丸東石垣【1550W・S】……………122
 第73図 No.8 現況と周辺地形・絵図【1641S、1640W・S】……………125
 第74図 No.8 稲荷屋敷石垣【1641S、1640W・S】……………126
 第75図 No.9 現況と周辺地形【1141S・W・E】……………129
 第76図 No.9 絵図【1141S・W・E】……………130
 第77図 No.9 本丸南(近代階段)【1141S】……………131
 第78図 No.10 現況と周辺地形・絵図【1901E】……………134
 第79図 No.10 蓮池堀縁西岸石垣【1901E】(1)……………135
 第80図 No.10 蓮池堀縁西岸石垣【1901E】(2)……………136
 第81図 No.11 現況と周辺地形・絵図【1130E、1131E、1121E】……………140
 第82図 No.11 城郭修補願図【1130E、1131E、1121E】……………141
 第83図 No.11 東ノ丸東石垣【1130E、1131E、1121E】(1)142・143
 第84図 No.11 東ノ丸東石垣【1130E、1131E、1121E】(2)144・145
 第85図 No.11 東ノ丸東石垣【1130E、1131E、1121E】(3)146・147
 第86図 No.11 東ノ丸東石垣【1130E、1131E、1121E】(4)……………148
 第87図 No.11 東ノ丸東石垣【1130E、1131E、1121E】(5)……………149
 第88図 No.11 東ノ丸東石垣【1130E、1131E、1121E】(6)……………150
 第89図 No.12 現況と周辺地形・絵図【1121N・W、1110N】……………155
 第90図 No.12 丑寅北～唐門前石垣【1121N・W、1110N】(1)……………156・157
 第91図 No.12 丑寅北～唐門前石垣【1121N・W、1110N】(2)……………158・159
 第92図 No.12 丑寅北～唐門前石垣【1121N・W】(3)……………160
 第93図 No.12 丑寅北～唐門前石垣【1110N】(4)……………161
 第94図 No.13 現況と周辺地形・絵図【1221E】……………164
 第95図 No.13 水ノ手門続石垣【1221E】(1)……………165
 第96図 No.13 水ノ手門続石垣【1221E】(2)……………166
 第97図 No.14 現況と周辺地形・絵図【1241E】……………169
 第98図 No.14 水ノ手門下石垣【1241E】……………170
 第99図 No.15・16・17 現況と周辺地形・絵図【1710N・E、1300N】……………174
 第100図 No.15 東ノ丸附段石垣北【1710N】(1)……………175
 第101図 No.15 東ノ丸附段石垣北【1710N】(2)……………176
 第102図 No.15 東ノ丸附段石垣北【1710N】(3)……………177
 第103図 No.15 東ノ丸附段石垣北【1710N】(4)……………178
 第104図 No.15 東ノ丸附段石垣北【1710N】(5)……………179
 第105図 No.16 東ノ丸附段石垣東【1710E】(1)……………181
 第106図 No.16 東ノ丸附段石垣東【1710E】(2)……………182
 第107図 No.17 東ノ丸唐門前石垣【1300N】(1)……………186
 第108図 No.17 東ノ丸唐門前石垣【1300N】(2)……………187
 第109図 No.17 東ノ丸唐門前石垣【1300N】(3)……………188
 第110図 No.18 現況と周辺地形・絵図【1301N】……………191
 第111図 No.18 弾薬庫跡石垣【1301N】(1)……………192・193
 第112図 No.18 弾薬庫跡石垣【1301N】(2)……………194・195
 第113図 No.18 弾薬庫跡石垣【1301N】(3)……………196
 第114図 No.18 弾薬庫跡石垣【1301N】(4)……………197
 第115図 No.19 現況と周辺地形【3410E・N】……………200
 第116図 No.19 絵図【3410E・N】……………201
 第117図 No.19 三ノ丸北東石垣【3410E】……………202
 第118図 No.19 三ノ丸北東石垣【3410N】……………203
 第119図 No.20・21 現況【3440E・N】……………206
 第120図 No.20・21 周辺地形と絵図、古写真【3440E・N】……………207
 第121図 No.20・21 三ノ丸北石垣【3440E・N】(1)……………208

第122図	No.20・21 三ノ丸北石垣【3440E・N】(2) ……	209
第123図	No.20・21 三ノ丸北石垣【3440E・N】(3) ……	210
第124図	No.22・23 現況と周辺地形・絵図【4121E、4060E】 ……	214
第125図	No.22 新丸東石垣【4121E】(1) ……	215
第126図	No.22 新丸東石垣【4121E、4061E】(2) ……	216
第127図	No.23 新丸北東石垣【4060E】 ……	219
第128図	No.24 現況と周辺地形・絵図【4030E・N・W】 ……	222
第129図	No.24 尾坂門石垣【4030E・N・W】(1) ……	223
第130図	No.24 尾坂門石垣【4030E・N】(2) ……	224
第131図	No.25・26 現況と周辺地形【5101N、5001～3S、5002・3E】 ……	226
第132図	No.25・26 絵図【5101N、5001～3S、5002・3E】 ……	227
第133図	No.25 御宮東石垣【5101N】 ……	228
第134図	No.26 御宮南東石垣【5001～3S、5002・3E】(1) ……	231
第135図	No.26 御宮南東石垣【5001～3S、5002・3E】(2) ……	232
第136図	高さのある非切石積石垣の変状概念図 ……	234
第137図	変形規模 ……	234
第138図	高さの低い石垣の変状概念図 ……	235
第139図	切石積石垣の変状概念図 ……	235
第140図	変形石垣の孕み出し量図(1) ……	236
第141図	変形石垣の孕み出し量図(2) ……	237
第142図	孕み出し指数一覧図(1) ……	238
第143図	孕み出し指数一覧図(2) ……	239
第144図	石垣修築と地震の年代分布 ……	241
第145図	数寄屋屋敷西堀縁石垣の変形量と旧堀推定ライン ……	246
第146図	玉泉院丸北泉水縁石垣周辺断面模式図 ……	246
第147図	積み石の曲げ破壊の概要 ……	252
第148図	積み石の割裂破壊の概要 ……	252
第149図	積み石の圧壊(せん断破壊)の概要 ……	254
第150図	局所的はらみ出しの発生メカニズム ……	255
第151図	各種試験による石材の健全性評価 ……	255
第152図	構造的はらみ出しの原因 ……	256
第153図	土の活性度と強度定数の関係 ……	256
第154図	基礎地盤の滑り変形と根石の変状 ……	257
第155図	石垣保護の枠組み ……	259
第156図	石垣の管理(『石垣整備のてびき』から) ……	259
第157図	赤外線熱画像でみる石垣表面の温度分布 ……	261

表目次

第1表	金沢城の沿革 ……	6
第2表	被災・修築年表(1) ……	17
第3表	被災・修築年表(2) ……	18
第4表	被災・修築年表(3) ……	19
第5表	被災・修築年表(4) ……	20
第6表	被災・修築年表(5) ……	21
第7表	被災・修築年表(6) ……	22
第8表	被災・修築年表(7) ……	23
第9表	被災・修築年表(8) ……	24
第10表	ID一覧(1) ……	29
第11表	ID一覧(2) ……	30
第12表	ID一覧(3) ……	31
第13表	ID一覧(4) ……	32
第14表	ID一覧(5) ……	33
第15表	変形26箇所 ……	38
第16表	作業箇所一覧 ……	41
第17表	動態観測箇所一覧(1) ……	46
第18表	動態観測箇所一覧(2) ……	47
第19表	修築履歴(変形26箇所) ……	242
第20表	金沢城石垣変形総括表 ……	250・251
第21表	石垣の変状の分類 ……	253

写真目次

写真図版1	No.1・2(6501W、6500N・W) ……	64
写真図版2	No.1・2(6501W、6500N・W) ……	65

写真図版3	No.2(6500W) ……	66
写真図版4	No.3(2821～2824W) ……	81
写真図版5	No.3(2821～2824W) ……	82
写真図版6	No.3(2821～2824W) ……	83
写真図版7	No.4(2830N・W・S、6430N・W・S) ……	96
写真図版8	No.4(2830W・S) ……	97
写真図版9	No.4(2830N、6430W) ……	98
写真図版10	No.4(6430N・W) ……	99
写真図版11	No.4(6430S、6420W) ……	100
写真図版12	No.5(2602S、2601S) ……	107
写真図版13	No.5(2602S、2601S) ……	108
写真図版14	No.6(1500N、1501N) ……	117
写真図版15	No.6(1500W) ……	118
写真図版16	No.6(1500S・W) ……	119
写真図版17	No.7(1550W・S) ……	123
写真図版18	No.8(1641S、1640W・S) ……	127
写真図版19	No.9(1141S・W) ……	132
写真図版20	No.10(1901E) ……	137
写真図版21	No.11(1130E、1131E、1121E) ……	151
写真図版22	No.11(1130E、1131E) ……	152
写真図版23	No.11(1130E、1131E) ……	153
写真図版24	No.12(1121N・W、1110N) ……	162
写真図版25	No.13(1221E) ……	167
写真図版26	No.14(1241E) ……	171
写真図版27	No.14(1241E) ……	172
写真図版28	No.15・16(1710N・E) ……	183
写真図版29	No.15・16(1710N・E) ……	184
写真図版30	No.17(1300N) ……	189
写真図版31	No.18(1301N) ……	198
写真図版32	No.19(3410E・N) ……	204
写真図版33	No.20・21(3440E・N) ……	211
写真図版34	No.20・21(3440E・N) ……	212
写真図版35	No.22(4121E) ……	217
写真図版36	No.23(4060E) ……	220
写真図版37	No.24(4030E・N・W) ……	225
写真図版38	No.25(5101N) ……	229
写真図版39	No.26(5001～3S、5002・3E) ……	233

写真1	草木に覆われた石垣(平成3年) ……	1
写真2	検討会風景 ……	5
写真3	動態観測方法 ……	45
写真4	現地での観察作業風景 ……	50
写真5	No.26 石垣法面保護措置 ……	230
写真6	石材破損状況 ……	243
写真7	隅角部の石材破損と変形 ……	244
写真8	樹木と石垣変形 ……	245
写真9	地形と石垣変形 ……	246
写真10	玉泉院丸北泉水縁石垣 ……	246
写真11	積み石の曲げ破壊の例 ……	252
写真12	積み石の割裂破壊の例 ……	252
写真13	積み石の圧壊(せん断破壊)の例 ……	254
写真14	積み石の抜け落ちの例 ……	254
写真15	局所的はらみ出しの例 ……	254
写真16	ファイバー・スコープによる築石近傍の空隙調査 ……	254
写真17	出隅部石垣の前倒れ変形の例 ……	256
写真18	背面地盤の変状による前倒れ変形 ……	256
写真19	構造的はらみ出し変状の例 ……	256
写真20	基礎地盤の変状による石垣の変状 ……	258
写真21	盛岡城跡三ノ丸北西部の石垣 ……	260
写真22	熊本城跡本丸北東部の石垣 ……	260
写真23	熊本城跡東竹之丸北東部の石垣 ……	260
写真24	小峰城跡帯曲輪北部の石垣 ……	261
写真25	小峰城跡本丸桜門の石垣 ……	261

第1章 経緯と経過

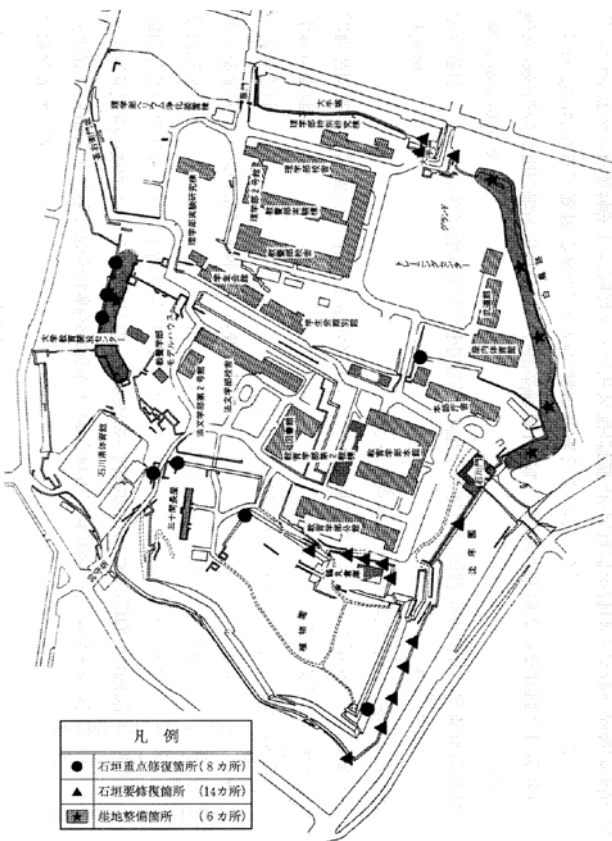
ここでは本書で報告する「金沢城跡石垣保存実態調査」の実施に至る経緯、目的、体制及び経過等について、概要をとりまとめる。

1. 金沢城公園の計画策定と石垣

金沢城石垣の保存管理は、金沢大学跡地利用の検討段階から重要項目の一つとして取り扱われていた。以下、年次ごとに刊行された調査及び整備検討の報告書から、当時の検討経過を概観する。

検討のはじまりは平成3年度（1991）に遡る。10月に刊行された『金沢大学城内キャンパス石垣・崖地等調査報告書』[石川県 1991a]では、金沢城跡の斜面を30の区画に分割し、安全性の評価と対策工の検討が行われた。平成4年（1992）3月には『金沢大学城内キャンパス用地測量石積法面求積表』[石川県 1991b]が作成され、現存する石垣が法面面積にして計31,159㎡あると集計された。

平成4年度には『金沢大学城内キャンパス石垣等動態観測調査報告書』[石川県 1993a]が実施された。城跡の周辺部を基本に石垣11斜面（20測線）を選び斜面距離、石口の開き、斜面の傾斜角観測及び石垣基礎地盤の沈下、水平距離等を観測している。その結果、特に今すぐ危険な箇所はないとしたが、石垣の要注意箇所として東ノ丸東及び三ノ丸東の4か所が指摘された。



第1図 要注意箇所位置図（平成5年度）



写真1 草木に覆われた石垣（平成3年）

平成5年（1993）3月『金沢大学跡地等の利用に関する提言』[石川県 1993b]では、上記の調査報告を踏まえて修復の必要性を指摘している。

平成6年（1994）3月には県と金沢市が「金沢城跡整備計画検討委員会」を設置し、前掲の提言を踏まえ、現況と課題の整理、整備の基本方針、今後概ね10年以内に実施する整備事業の内容と手順及び管理方策等について『金沢城跡整備計画報告書（案）』[石川県 1994]に取りまとめた。

石垣はシンボリック的存在として順次計画的に修復を計るとともに、保存に影響を与え景観を遮る樹木を除去整理すること等を基本方針とする一方、整備計画案では、補足調査を踏まえて修復箇所が見直され、重点修復箇所（安全対策上からも美観上からも緊急に詳細調査等を行う必要）として8か所、要修復箇所（石垣の孕み出しやクラック等の変状が進行していると判断）として14か所の計22か所が修復対象とされた。

平成7年（1995）3月『金沢城跡整備実施計画報告書』[石川県 1995]では、整備事業の財源・手法等を含めた具体的検討と実施計画が策定された。石垣については事前作業として現況を記録した「カルテ」作成の必要性が説かれ、調査内容及び方法等が説明された。修復については先進地事例の危険度調査方法を参考に、箇所毎の検討が必要であること、城郭石垣として修復すること、詳細はカルテ作成を踏まえて検討すること、補充石材は戸室石とすること、城郭石垣に対応できる施工技術者の育成が必要であること等が指摘された。参考資料には、北垣聰一郎氏による調査レポート「金沢城跡の石垣について」、河北一の門を例にした「石垣カルテ作成プロセスとカルテ案」が収録されている。

2. 金沢城公園開設と石垣（平成8～）

平成8年（1996）1月、石川県は金沢城跡28.5haを都市公園とする都市計画を決定し、同年3月に国から大学跡地

21.77haを取得、新年度から公園整備に着手した。

石垣整備に関しては、事業を所管する県土木部公園緑地課が、先の実施計画に基づいて保存や景観に影響する支障樹木の整理を順次進め、除草も定期的実施した結果、草木で覆われ隠れていた石垣が、次第にその姿を現し顕在化が進んだ。

北垣氏が提案した「石垣カルテ」は、現況測量図化として計画され、土木部の依頼を受けて教育委員会文化財課（現在は金沢城調査研究所）が実施する体制の下、城内の全ての石垣を対象に、平成8年度から写真測量による1/20石垣現況測量図の作成が始まった。

平成4年度に実施した石垣の動態観測は、継続性を要する調査事業として平成8年度に再開され、以後27年度現在まで20年間に亘り、県公園緑地課が観測を継続している。この間、新たに確認した変形箇所を観測地点に追加し、動きの実態に応じて観測方法の強弱や頻度を見直すなどの対処が適宜行われたが、観測を中断することなく継続してきたことでデータ蓄積がなされ、変形した石垣を外観形状と変位動態の両面から評価することが可能となった。動態観測の地点や方法は第3章で説明する。

現況把握の調査が軌道に乗る一方、平成5年度に計22か所あるとされた修復対象箇所は、ひとまず動態観測の結果をみて対応することとされた。代わって平成9年度に始まる公園整備の目玉として二ノ丸菱櫓から五十間長屋・橋爪門続櫓までの建造物復元整備が計画され、これに伴い石垣の解体修理が実施された。金沢城では初めての本格的な解体修理である。修理範囲は、菱櫓台から五十間長屋台北部にかけては天端から3段（角石）、五十間長屋台中程から橋爪門続櫓台にかけては、場所によって差があるが、概ね基底部数段を残した大部分を対象とする大規模修理となった。工事報告書によれば解体石材数は計3,766個で、このうち再使用が3,108個、新石交換が658個を数え、全体の17.5%が新材に置き換わることとなった。

解体修理に伴う調査は県埋蔵文化財センターが担当し、石積み技法、背面構造、石材加工等の詳細調査から、創建以来3回の修理を経ていることを確認した。修築記録との突き合わせで、寛永8年（1631）、寛文8年（1668）、宝暦13年（1763）、文化5年（1808）の普請に対応することが明らかになり、金沢城石垣編年の基準資料となっている。

平成13年（2001）9月、金沢城公園が都市公園計画区域のほぼ全域で開園すると、金沢城を特徴づける石垣は「石垣回廊」と称する見学コースの整備や実物大構造模型の設置等により、公園の見どころを担う展示物として積極的な活用が図られることとなった。

3. 金沢城公園開設後の調査研究と石垣（平成14～）

平成13年7月、石川県教育委員会事務局文化財課に金沢城研究調査室が設置され、翌14年度から絵図・文献、埋蔵文化財、建造物、石垣等伝統技術資料を対象に、金沢城調査研究事業が始動した。金沢城の歴史的・学術的価値の確立を標榜する本事業では、石垣の基礎的調査として、石垣の編年や構築技術等について、遺構及び絵図・文献史

料に基づいた総合的な調査研究に取り組むこととなった。

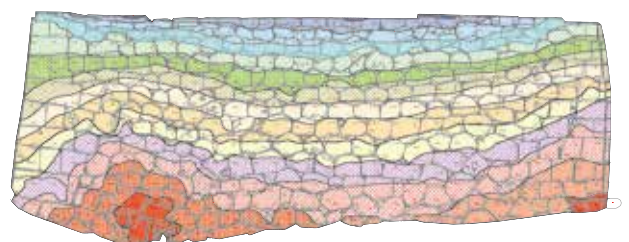
一方、石川県は平成16年（2004）2月に「金沢城復元基本方針検討委員会」を設置し、今後の復元整備の基本的な考え方などを検討した。翌年3月の同委員会報告を受けて県が取りまとめた整備計画では、現存石垣の保存、修復、石垣巡りコースの拡大などを図るとする基本方針のもと、「保全と活用に優先的に取り組む必要があり、積み石のずれや緩みのある石垣の修築、石垣に影響を及ぼす樹木の除去、石垣を見えにくくしている樹木の移植等による整理を進める」とした。

平成16年7月、玉泉院丸南西の県体育館入口付近の石垣を覆い隠していた草木を整理したところ、一部に著しく変形している箇所が見つかった。県教育委員会事務局文化財課金沢城研究調査室（以下、調査室と略）の連絡を受けた石川県土木部は、石垣が市道に面した場所に位置しており歩道との距離も近いことから対策の必要を認め、調査室では直ちに石垣現況測量を実施すると共に、変状の詳細を調査し修理対象範囲の検討を進めた。検討の過程では甲府城跡の取組みに学ぶため担当者を派遣した。

平成17年度（2005）には修復工事の事業化が決定し、土木部の依頼を受けた調査室は、石垣上面遺構の発掘調査に着手した。石垣解体は翌18年（2006）7月から着手し、石積み一段ごとに文化財調査による栗石と盛土の解体と記録、解体工事による石材の取り外しと移動・保管を繰り返した。解体は冬季中断を挟んで翌19年（2007）8月に完了し、その後20年（2008）2月にかけて石積み復旧工事を実施した。

玉泉院丸南西石垣は、石垣遺構の保存を目的とした修築としては金沢城跡で最初の事例となった。平成16年度の石垣現況測量では、変位の広がりや程度を把握するため変形量を立面図上にコンターマップで表現して可視化する試みを行っており、その有効性を確認したことが、本報告で提示する変形可視化図の作成に繋がっている。

平成18年5月石川県は「金沢城復元基本方針」に基づいて金沢城公園第二期整備計画を策定した。三ノ丸正門の大型桁形門である河北門の全体復元を決定した。遺構確認調査は同年7月から翌19年12月まで続いたが、この間の平成19年4月には調査室が石川県金沢城調査研究所（以下、研究所と略）に改組となり、北垣聡一郎氏を所長に迎えて金沢城跡石垣の調査研究体制を拡充した。さらに6月には金沢城跡が国史跡に指定されたことで、金沢城石垣の調査研究と保存活用を巡る環境が大きく転換した。



第2図 玉泉院丸南西立面コンター（平成16年度）

さて河北門石垣は一ノ門類当を除き大部分が近代以降に抜き取られていたことから、石垣整備は復元部の比率が高いものとなったが、櫓台石垣の復元にあたっては、その下位に位置する三ノ丸北面高石垣に天端の迫り出しや詰石脱落等の変状が認められることが留意され、天端数段の解体修理と櫓台下部の詰石補充が行なわれた。併せて一ノ門類当の切石積石垣に生じていたズレや緩みも、これを機に修正することとなり解体修理が実施された。

同年、重要文化財石川門附屬右方太鼓塀の解体修理に際しても、積石に緩みが生じていた三ノ丸北東隅櫓台石垣の補強策が懸案となったが、直ちに石積み崩壊を招く状態ではないと判断され、脱落した詰石を補充するに止めることとなった。

また、金沢城に隣接する特別名勝兼六園でもこの時期に石垣修理が行われた。霞ヶ池に面する築山である栄螺山の園路に面した石垣の変位が懸念されたため、変形の著しい計 32 m²の範囲を対象に、平成 21 (2009)、22 年 (2010) 度に解体調査及び解体工事、翌 22、23 年 (2011) 度に修復工事を実施した。

このように、18・19 年度に玉泉院丸南西石垣、20 年度に河北門周辺石垣、三ノ丸北東隅櫓台石垣、21～23 年度に兼六園栄螺山石垣と、18～23 年度は毎年どこかで石垣修理が行われている状態にあった。いずれも整備事業は史跡指定以前に計画されていたものだが、現状変更を最小限に止める方針のもと、変状調査に基づいて修理方法を検討し、文化財調査とも並行して実施した石垣修理であった。

その一方、緊急対応的な側面があった玉泉院丸南西石垣は別として、石垣修理は公園施設整備の関連工事として実施されており、石垣保全それ自体を目的とする計画的・継続的な取り組みではなかった。公園としての利用上・管理上の観点から優先であるため、利用者が立ち入らず目に触れにくい場所は石垣の変状が進んでいても優先度は低いと評価され、適切な保全策を講ずることは難しい状況にあった。

平成 20 年の国史跡指定を受け、管理団体である石川県は、史跡の本質的価値の保存に万全を期すことが求められることとなった。翌 21 年から着手し 23 年 4 月に策定された『史跡金沢城跡保存管理計画書』[石川県 2011] では、「金沢城の石垣は、江戸時代を通じて多様な形式の存在や保存状態が良好であることから『石垣の博物館』と称されるなど、金沢城跡の本質的価値を構成する重要な遺構群である」と位置づけ、「その保全・活用に取り組む必要があり、積み石のずれや緩みのある石垣の修理、石垣に影響を及ぼす樹木の整理を計画的に進める」との保存管理方針が示された。

この頃、石垣修理を巡る全国情勢にも大きな動きがあった。平成 16 年 1 月には、文化庁主催で「全国城跡等石垣整備調査研究会」が姫路城跡を舞台に開催され、修理事業が直面する諸課題について包括的な議論が行われた。研究会は毎年場所を変えて開催され、第 2 回が名護屋城跡、第 3 回が仙台北城跡、第 4 回研究会は平成 19 年 1 月に金沢城跡で開催した。研究会では『史跡等整備のてびき』[文化庁

2005] に示された修理事業の進め方・留意点等について議論を深め、特に「技術の再生・継承」を主題として石垣修理に関する調査研究の位置づけ、解体範囲や石材再加工の許容範囲等について具体的な議論を行なった。

これら石垣修理を巡る全国動向の中で、金沢城では次の事業に取り組むこととした。

4. 石垣保存管理技術等の総合研究 (平成 24 ～)

平成 23 年、金沢城調査研究事業が 10 年の節目を迎えたことを踏まえ、研究所ではこれまでの成果と課題を総括し、次期 10 年の事業計画を策定して翌 24 年 (2012) 度に着手した。石垣については、新たに「石垣保存管理技術等の総合研究」に取り組むこととした。

(1) 目的と基本方針

史跡指定後の今日においては、第 1 期に取り組んだ石垣構築技術・秘伝書・戸室石切丁場の調査研究成果を基盤に、石垣を文化財として適切に保存管理し将来へ確実に継承する取り組みが必要であること。石垣は現在でも土木構造物としての機能を保持している遺構であり、適切な保存管理を実現するためには、文化財としての価値に関する調査研究を基幹としつつも、理工学分野の専門家、石積技能者、庁内関係部局等との幅広い連携も必要であること。以上を基本認識とした上で、総合的な取り組みを通じて史跡金沢城跡の石垣の特質 (価値、保存状態、利用状態等) を踏まえた適切な保存管理の原則、技術、方法等を調査研究し、その本質的価値の将来に亘る確実な保存継承に資すること、を目標に据えた。

(2) 石垣保存実態調査

事業内容としては、1. 石垣の保存状態等の診断技術に関する調査研究と城内石垣の判定 (安定性評価)、2. 石垣の修理技術等に関する調査研究と城内石垣での実践、の二段構えとした。

このうち 1. については、まずは城内石垣の保存実態を的確に把握することが重要であることから「史跡金沢城跡石垣保存実態調査」に取り組むこととした。調査にあたっては、①全ての金沢城石垣を対象とすること、②埋蔵文化財担当調査員がこれまでの石垣調査で得た知識と経験をもって自ら現地に立ち石垣を観察すること、③過去の修理の有無と範囲を見定めようとして、現況の石積み変形と石材破損の発生状況を観察すること、④調査所見は測量図とリンクさせて記録すること、⑤既存の石垣測量データを活用して保存状態に関する情報を読み取ること、⑥既存の石垣動態観測結果を踏まえること、等を取組みの基本に据えた。

これらにより、石垣のもつ諸要素 (規模・形状・技法・意匠・構造・立地・地盤・修築履歴等) と変形状態との関連性を検討することを調査目標とした。保存状態の最終的な診断は、これら概要調査をベースに詳細調査のステージを踏み、その上で最終的に評価することとした。

実施体制 平成 24 年度から 27 年度にかけて「石垣保存管理技術等の総合研究」の第一過程として「金沢城跡石垣保存実態調査」を実施した。

調査は金沢城調査研究委員会の総括指導のもと、金沢城

調査研究伝統技術（石垣）専門委員会による専門的・技術的な指導・助言・協力を得て、北垣聰一郎名誉所長、木越隆三所長の監督のもとに、研究所の職員が調査を担当した。

【金沢城調査研究委員会】

委員長：平井 聖（建築）、
委員：嶋崎 丞（美術工芸）、中村利則（建築）、
飛田範夫（庭園）、吉岡康暢（考古）、
脇田 修（文献）

【金沢城調査研究伝統技術（石垣）専門委員会】

委員長：北野博司（東北芸術工科大学）
委員：市川浩文（佐賀県立名護屋城博物館）
金田明大（奈良文化財研究所）
西形達明（関西大学）
宮里 学（山梨県埋蔵文化財センター）

また、石垣三次元計測及び立面断面図化は測量業者（株式会社太陽測地社、石川県野々市市）に委託し、測量データを活用した可視化図作成は建設コンサルタント（株式会社サンコーコンサルタント、東京都江東区）に委託した。

実施内容 実態調査で実施した主な内容は次のとおり。

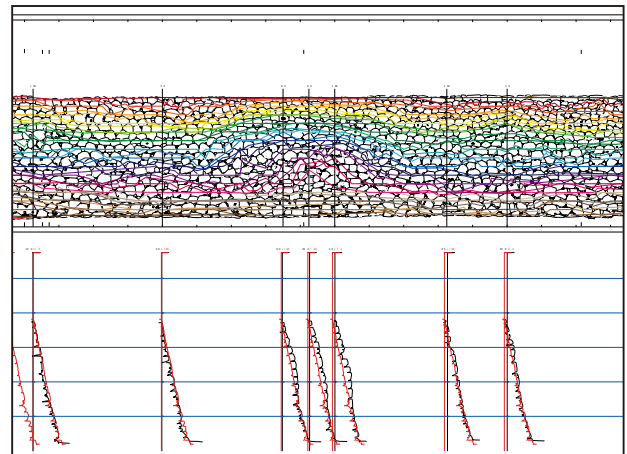
- ・対象箇所を選定：過年度の石垣調査から変形の著しい24地点を選択し調査対象とした。後に26地点に修正。
- ・測量データ整理：既存の石垣測量データをサーバーに集約し、石垣ID番号から検索表示することで効率的な図面検索を可能とした。変形26地点を対象に立面図・垂直断面図・水平断面図の集成図を作成して基本資料とした。
- ・変形可視化図作成：立面測量データを加工することで、はらみ出し変形等の発生範囲と変化量を段彩図として表現し、立面図上に投影して変状を可視化した。立面図と垂直断面図を見比べる従来の方法に比べて変状把握の理解度を格段に向上させることができた。
- ・現地調査：石積みや石材加工の特徴から修築履歴の有無や範囲・時期を特定し、現状の変形が初発か再発か等を検討した。また、石材破損状況、植生環境等を記録した。
- ・史料調査：江戸期以降の石垣修築記録を整理し、出典を明記した一覧表に取りまとめると共に、現地調査結果と照合した。
- ・検討会：調査を進める過程で調査方法や内容を検証し、成果と課題を共有すると共に、石垣変形の理解に必要な基礎知識の学習や事例研究等を行うため、研究所所員と伝統技術（石垣）専門委員会委員によるブレインストーミング形式の検討会を計9回実施した。

（3）年次経過

年度ごとの調査内容は以下の通りである。

【平成24年度】予算額1,401千円

石垣測量データを加工して、変形状態を面的に把握する方法について、玉泉院丸、本丸及び三ノ丸の測量図を基に検討し、①単点値（測量図化基準軸からの距離）を基にした立面コンターマップ、②基準勾配（健全部の勾配）との水平距離の差の段彩図、③勾配角度の変化の段彩図等を作成した。変形の範囲と程度を立面図上に投影する方法は、



第3図 手作業による立面コンター(6500W)

症状の広がりや程度の把握が容易になるため、保存管理の計画策定の基礎資料として有効性が高いことを確認した。

このうち立面コンターマップについては、写真測量時の単点値（任意基準軸からの距離）をもとに手作業でマッピングする方法と、機械的データ処理で作図する方法の両方を試してみた。後者は業務委託の経費が発生するが、前者は自前でも作成可能である。試行の結果、手作業でもある程度の概要把握は可能であることを確認したが、単点の計測位置が石材面の突出頂点にあるとは限らないこと、結線時に知識と経験を要すること等、いくつかの課題があることもわかった。

これを踏まえ、業務を委託したサンコーコンサルタントと協議を重ね、三次元レーザー計測データをもとに変形量を計算処理しマッピングする方法を開発した。成果品として作成した図面は、①立面コンターマップ、②孕み出し量分布図、③孕み出し指数分布図、④孕み出し変化量（歪み）分布図、⑤立面傾斜角度分布図の5種類である。とりわけ②と⑤は変状把握が容易で有効性が高い。

変形の顕著な石垣については、石材の破損や石口の開き等の細部症状を現地調査で確認する調査にも着手した。

専門委員会委員による現地調査は2回実施した。10月22日は北野委員長、西形委員、市川委員、北垣名誉所長の参加を得て玉泉院丸及び本丸の石垣現地調査、11月19日は北野委員長、西形委員、市川委員、宮里委員による玉泉院丸石垣調査と変形可視化図の作業方法について検討した。

【平成25年度】予算額1,522千円

石垣変形可視化図は、5箇所13面の石垣で作成した。

数寄屋屋敷外周石垣4面（2821W, 2822W, 2823W, 2824W）

同斜面下の堀縁石垣3面（6500W, 6500N, 6501W）

玉泉院丸泉水縁石垣3面（6430W, 6430N, 6430S）

三ノ丸九十間長屋下石垣2面（3440N, 3440E）

新丸東鉢巻石垣1面（4121E）

作成方法は前年度の実績をベースに、カラーチャート設定を調整するなどの改善に取り組んだ。

専門委員会委員による現地調査は6月8日に北野委員長、市川委員、宮里委員の参加を得て実施し、三ノ丸・新

丸・蓮池堀縁の石垣の変状を検討した。

平成26年3月14日には全委員出席のもと第1回検討会をおこない、今年度作成した段彩図の詳細検討と現地照合を行なった。

【平成26年度】予算額 1,598千円

石垣変形可視化図は、3箇所9面の石垣で作成した。

東ノ丸東石垣2面 (1130E, 1131E)

玉泉院丸東石垣4面 (1500N, 1500W, 1500S, 1501N)

数寄屋門台石垣3面 (2830N, 2830S, 2830W)

計測データの抽出間隔は従来の50cmメッシュから10cmメッシュに変更し、データの空白範囲を縮小した。これにより天端や根石付近の局所の変形や低石垣でも、データが欠落することなく可視化図を有効活用することが可能となった。前年度に引き続き色彩区分も微調整した。

現地調査は18箇所を実施し、石材破損等の細部症状と過去の修理痕跡の検討を進めた。あわせて江戸期の修築記録を文献史料から収集し取りまとめる作業にも着手した。その結果、現状の変形箇所は過去にも修復経験を有する機会が多いことが注意され、過去の修理履歴を考慮に入れた変状評価が必要であると理解することとなった。

石垣動態については、既往の観測データや写真比較から進行具体を検討した結果、累積的変位が継続している地点と、変形状態で安定化している地点があることを確認した。

石垣背面の物理探査は7月31日～8月1日と10月6～8日に金田委員主体で行った。数寄屋敷西では地中レーダー探査及び電気探査、玉泉院丸西では地中レーダー探査を実施し、変状調査への物理探査の適用方法を検討した。

変位観測の重点地点である数寄屋敷西斜面については、西形委員がFEM解析で地震時の挙動や補強効果のシミュレーションを行った。

これらの調査所見は検討会に提示して議論の俎上に挙げ、参加者相互の意見交換の中で認識を深めた。

第2回検討会 平成26年6月6日

- ・平成25年度調査成果の検討（可視化図、動態観測）
- ・現地調査（東ノ丸東、玉泉院丸北）

第3回検討会 平成26年8月1日

- ・講義「城郭石垣の安定と地盤力学」西形委員
- ・石垣詳細調査の経過報告（西田、宮川）
- ・現地調査（数寄屋敷西、玉泉院丸北、同東）

第4回検討会 平成26年10月17日

- ・石垣詳細調査の経過報告（西田、宮川）
- ・数寄屋敷西斜面のFEM解析（西形委員）
- ・石垣背面の物理探査経過報告（金田委員）
- ・地盤工学会関東支部シンポから（宮里委員）
- ・村上城跡本丸石垣の鉄筋挿入工（富田）
- ・仙台城跡石垣崩壊時の挙動（北野委員長）
- ・現地調査（東ノ丸附段、丑寅櫓北ほか）

第5回検討会 平成27年2月23日

- ・石垣詳細調査の経過検討（玉泉院丸ほか）（西田）
- ・数寄屋敷西斜面のFEM解析（2）（西形委員）
- ・島原城跡の石垣崩壊（市川委員）

・盛岡城跡の石垣変形と動態観測（宮川）

また、変形と管理の参考にするため、以下の城郭を現地調査した。弘前城跡、盛岡城跡、甲府城跡、飯山城跡、松本城跡、苗木城跡、名古屋城跡、一乗谷朝倉氏遺跡等。

【平成27年度】予算額 3,490千円

石垣変形可視化図は、5箇所9面の石垣で作成した。

東ノ丸附段2面 (1710N, 1710E)

東ノ丸北4面 (1110N, 1121W, 1121N, 1121E)

東ノ丸唐門前1面 (1300N)

水の手門外1面 (1221E)

蓮池堀縁西岸1面 (1901E)

現地調査は上記の可視化図作成箇所でも実施したほか、報告書の取りまとめの過程で各所の補足調査を実施した。

石垣背面の物理探査は5月19日に鼠多門調査の一環として金田委員が実施した。

検討会は以下の4回開催した。

第6回検討会 平成27年4月10、11日

- ・石垣変形箇所の現地調査（玉泉院丸ほか計17地点）

第7回検討会 平成27年6月5日

- ・石垣保存実態調査報告書について（西田、宮川）
- ・金沢城各所の探査について（金田委員）

第8回検討会 平成27年9月11日

- ・石垣詳細調査の経過報告（西田、宮川）
- ・報告書の取りまとめについて（富田、西田、宮川）
- ・名古屋城跡のモニタリング鉄筋による石垣内部挙動の計測について（西形委員）
- ・鼠多門石垣の調査状況視察

第9回検討会 平成28年3月14日

- ・今後の調査研究計画について

事例調査は福井城跡、宇和島城跡、大洲城跡を対象とした。



写真2 検討会風景

第2章 金沢城石垣の概要

第1節 金沢城石垣の沿革

1. 概要

金沢城は、金沢市の市街地に位置し、犀川と浅野川に挟まれた小立野台地先端に立地する平山城である。規模は東西500m、南北760m、面積約30haを測り、城内は本丸、東ノ丸、二ノ丸、三ノ丸、薪ノ丸、玉泉院丸、新丸、御宮等の郭で構成し、大手堀、いもり堀、蓮池堀、白鳥堀の外堀が圍繞する。

天正8年（1580）、織田方の柴田勝家が当地にあった一向一揆の拠点金沢御坊を攻略し、その後、佐久間盛政が金沢城主となり、城郭整備に着手した。天正11年（1583）、前田利家が金沢城主となり、本格的な城郭整備が進められ、以後、江戸時代を通じ14代前田家の居城となった。

石垣普請は文禄元年（1592）の東ノ丸東の高石垣が始まりとされる（「三壺聞書」）。それ以前の天正期の状況については、文献史料によると天正14年（1586）に天守の構築が窺えることから、天守台石垣の存在を想定できるが、実態は明らかではない。

2代利長の慶長期には、本丸南の高石垣、三ノ丸の河北門と新丸の尾坂門等の大手筋において郭や石垣が整備される。その後、元和6年（1620）の火災を契機に本丸の拡張や東ノ丸附段の造成、いもり堀や蓮池堀縁に石垣が構築される。本丸周辺から大手、外周と段階的に整備が進み、寛永8年（1631）の大火を契機に、御殿を本丸から二ノ丸に移し、その二ノ丸周辺を中心とした大規模な再整備が行われた。主郭に限らず、外縁部にも鉢巻石垣を構築した総石垣の城として、現在みられる縄張りが確定する。寛文期に入り、地震や雨で損傷した石垣の復旧が主体となり、また、玉泉院丸一帯に意匠的な切石積石垣が構築される。その後、宝暦9年（1759）の大火、寛政11年（1799）の地震、文化5年（1808）の大火で被災した石垣の復旧が進められ、安政2・5年（1855・1858）の地震では、修理状況は明らかではないが、三ノ丸北（五十間長屋下）石垣等、修理されずに変形状態を留めていると推定される箇所がみられる。石垣普請・修築は、時期によって規模等に差異があるものの、現存石垣の様相、文献史料から近世を通じて行われていたことが分かる。

廃藩後は兵部省（のち陸軍省）の所管となり、昭和20年まで第九師団や歩兵第六旅団、歩兵第七連隊が駐留した。その間、河北門台石垣の撤去、本丸南面石垣の崩壊に伴う修理、本丸北の石垣内部に煉瓦製トンネルを構築、いもり堀の造成等、旧陸軍による石垣・郭の改変や新造が行われた。

戦後は金沢大学のキャンパスとして利用され、平成8年以降、県の所有地となり、金沢城公園整備事業として、五十間長屋・菱櫓等の石垣解体調査、鯉喉櫓台や河北門等の石垣が復元されている。

第1表 金沢城の沿革

時期	年号	西暦	出来事
初期 金沢城	天正8年	(1580)	佐久間盛政が入城、土塁や堀を整備
	天正11年	(1583)	賤ヶ岳の合戦において佐久間盛政が敗北、前田利家が入城し、これ以後前田家の14代にわたる居城となる
	天正14年	(1586)	天守構築、翌年に南部藩家臣北信愛が前田利家のもとをなしを受け、天守をはじめ、城内の案内をされたとの記述（『北信愛覚書』）
	天正15年	(1587)	石垣職人の穴太源介に知行100俵を与え召抱える
	文禄元年	(1592)	戸室石を利用した本格的な石垣構築を開始、東ノ丸東面・北面、本丸西面の石垣を構築
	慶長7年	(1602)	落雷により天守焼失
	慶長期 元和期		本丸南面・三ノ丸北面・尾坂門の石垣を構築 東ノ丸附段・百間堀縁などの石垣を構築
寛永の 大火後	元和6年	(1620)	本丸焼失、翌年本丸御殿などを再建
	元和7年	(1621)	幕府に本丸拡張と石垣修築を願い出る
	寛永8年	(1631)	城下町から出火、辰巳櫓に飛び火し城内延焼【寛永の大火】 幕府に二ノ丸拡張と石垣修築を願い出る 大火後の石垣構築・修築でほぼ現在の縄張りに近い状態に
	寛永9年	(1632)	犀川上流から取水する辰巳用水を施工、城内に引水され城内外の堀が水堀化
	寛永11年	(1634)	玉泉院丸に泉水や薬山、御亭などを造成
	寛永17年	(1640)	20年間藩主不在、城内が荒廃
	寛文元年	(1661)	5代藩主綱紀がはじめて入国、城内のみならず城下町整備や新田開発・文化振興などに努める
宝暦の 大火後	万治3年	(1660)	幕府に石垣修築を願い出る（寛文元・2・7・11） 城内の損傷著しい石垣箇所を修築
	寛文2年	(1662)	玉泉院丸色紙短冊積み石垣もこの頃に構築か 鉛瓦が普及
	寛文11年	(1671)	
	宝暦9年	(1759)	城下町で一万軒以上が焼失、金沢城内の本丸・二ノ丸・三ノ丸などの主要部が全焼する被害【宝暦の大火】
	宝暦10年	(1760)	幕府に城再建と石垣修築を願い出て、5万両を借り修築
	宝暦11年	(1761)	河北門石垣を修築
	宝暦13年	(1763)	五十間長屋石垣を修築
近代 以降	明和2年	(1765)	石川門石垣を修築
	安永元年	(1772)	河北門を再建
	天明8年	(1788)	五十間長屋や石川門などを再建
	寛政11年	(1799)	地震により石垣が被災
	文化5年	(1808)	二ノ丸火災 幕府に建物再建と石垣修築を願い出る
	安政2年	(1855)	
	安政5年	(1858)	地震により石垣が被災
近代 以降	明治4年	(1871)	兵部省（のち陸軍省）の所轄となり、多くの建物が払い下げ
	明治9年	(1876)	河北門二ノ丸の渡櫓や櫓台石垣を撤去しよう進達
	明治14年	(1881)	二ノ丸御殿から出火し、御殿の他、菱櫓・五十間長屋・橋爪門など焼失
	明治15年	(1882)	河北門一ノ丸を解体、代わりに矢来門を設置
	明治40年	(1907)	辰巳櫓下の高石垣が崩落、石垣が幅200mに渡り上部2/3が取り壊され、現在残るように段を設けて改修
	昭和24年	(1949)	戦後、金沢大学の敷地として利用
	平成7年	(1995)	金沢大学の敷地を城外へ移転
平成8年	(1996)	石川県が土地を取得し、金沢城公園として整備を開始	
平成20年	(2008)	国史跡に指定	

2. 石垣の分類・分布

石垣は約470箇所現存しており、この中には近代以降に構築もしくは改変された石垣、発掘調査で確認した埋没石垣、整備に伴う復元石垣等が含まれている。石垣の石材については、金沢城から約8km地点の戸室山等で産出する安山岩（戸室石）であり、石積みや石材加工の程度により自然石積、割石積、粗加工石積、切石積に分類し、間知積等の近・現代の石積みもみられる。石垣の総面積は約28,500㎡を測り、そのうち切石積は約3,400㎡で全体の約12%を占める。

金沢城石垣の分類・変遷等については、北野博司氏が、平成10年から実施した二ノ丸菱櫓・五十間長屋・橋爪門続櫓の石垣解体調査の成果や文献史料の集成と現存石垣との照合等を踏まえ、文禄から寛永期にかけての自然石積・割石積・粗加工石積、寛永から文化期にかけての切石積を分類し、変遷について論じている〔北野2003・2004〕。現在は大別7期・細別8期の時期区分（第4・5図）〔滝川2012〕となっている。

分布については、現況で確認できる石垣を2分類で示し(第8図)ているが、現存石垣には構築当初ではなく修築後の姿を留めている石垣もあり、近世初期から前期にかけての段階的に行われた城郭整備、その後の災害等を契機とした修築、また、各郭の特質や場に応じた石垣(様式)の使い分け等が窺える。

以下、これまでの研究を基に各石積みの特徴と分布について概観する。

【自然石積】(石垣編年1期・文禄年間頃)

現在、金沢城で最古とされる石積みであり、基本的には原石のまま加工を施さない石材を使用している。築石の大きさや形状が不揃いであることから、乱積みを呈し、石垣面の凸凹が顕著である(第6図3)。築石は横長の石材を多用し、1mを超えるものもみられる。隅角部は算木積み(第6図2)を基本とするが一部に長短の振分けが不規則な箇所が認められる(第6図1)。角石は全体的に自然面が残るものの、採石時の最小限の割加工と石面にはノミ調整が一部入る等、自然石主体の築石とは様相が異なる。この様に、隅角部の積み方、石材の形状・加工等の変化傾向が築石部より先取りする状況である[滝川2012]。勾配は高さ10m以上の石垣を対象にすると、50°後半を測る。

本丸、東ノ丸周辺に分布する。文禄元年の構築とされる東ノ丸東をはじめ、東ノ丸北(丑寅櫓下)、その東側に雛壇状に構築された水ノ手門続石垣等が現存する。発掘調査では、辰巳櫓下周辺部の御花畑や本丸南堀(古いもり堀)の土橋、本丸西の鉄門、東ノ丸唐門前において、当該期の石垣を確認している。

【割石積】(石垣編年2期・慶長年間頃)

割加工により割面を留める石材を使用した石積みであり、古段階と新段階に細別する。1期と同様に乱積み傾向で、石垣面全体が凸凹を呈している(第6図5・8)。新段階には石面にノミ調整を施す石材(粗加工石)が増加する。隅角部は長短の振分けが明確な算木積みであり、角石はノミ調整が施される。新段階に入ると、角石等の方形化が進み、粗加工の角脇石が定着する(第6図6・7)。勾配は70°度以下で、1期に比べてやや急角度になる。

慶長年間の本丸整備、新丸造成等に伴い構築された石垣であり、本丸、東ノ丸、三ノ丸、新丸の周辺、玉泉院丸西縁に分布する。本丸南(申西櫓下)、1期石垣に取り付く本丸南の辰巳櫓下、三ノ丸北(九十間長屋下)等が現存し、大手の尾坂門には巨大な鏡石が認められる。発掘調査では、三ノ丸の正門である河北門において当該期の門台石垣を確認している。

【粗加工石積】(石垣編年3～7期・元和～文化年間頃)

割石をノミ調整により仕上げた粗加工石を使用する石積みである。3期(元和年間)段階では乱積み傾向、4期(寛永年間)に出現した布積みが、5期(寛文年間)に一般化する(第7図15)ものの、その間、両者が併存し、落とし積みの箇所(第6・7図11・13)もみられる。6期(宝暦～安永年間)以降は、石材同士の隙間を少なくし密接させる布積みとなる。築石は3期段階で石面の一部にノ

ミ調整を施し、自然面や割面が残る材を主体とするが、4期以降、ノミ調整の範囲が石面全体に広がる。また、寸法については、2期新段階から徐々に規格化が進み、4期段階で80～90cm前後を標準とする。刻印は、2期新段階から増え始めた小型のものが3期で一般化し、4期に大型化する。5期には、大型が無くなり、「一」「二」「三」の漢数字を面の縁辺に小さく刻むようになる。この傾向は後述する切石積でも同様である。隅角部では3期に角石と角脇石が切石化し、直方体の形状となる(第6図9・10)。その後、5期以降、稜線の縁取り加工が施される等、精緻な切石となり、大面には角尻石が伴うようになる(第7図14)。5期の特徴として、石材に切り込みを入れ、板状の詰石を嵌め込む手法がみられ、石垣面が切石積的な様相を示す東ノ丸唐門前石垣(第4章No.17)等が存在する。勾配は3期が2期新段階の傾向を引き継ぎ、4期以降は70°前後を測る。

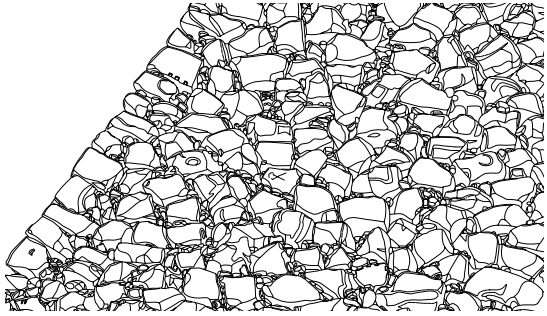
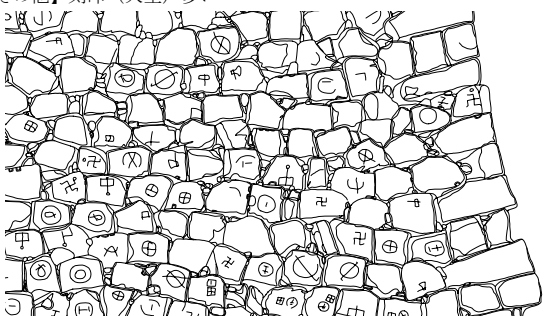
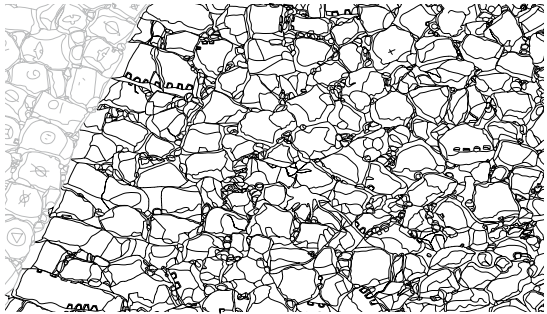
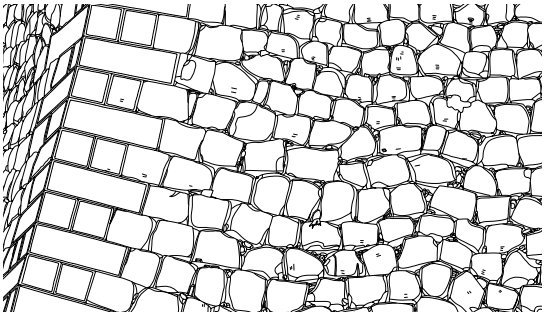
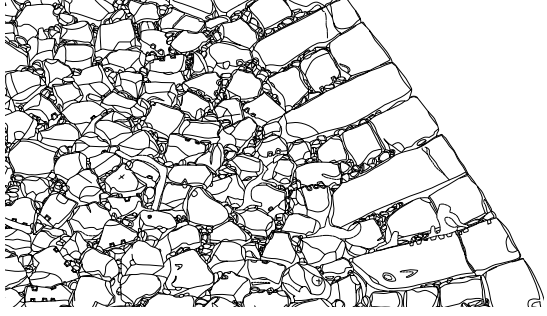
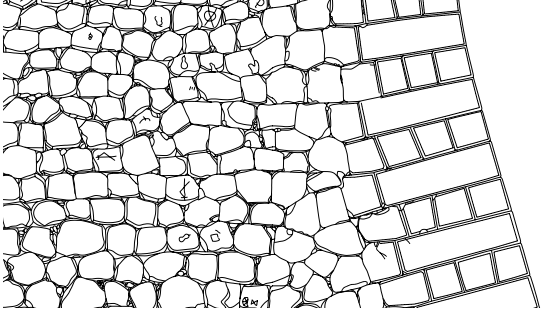
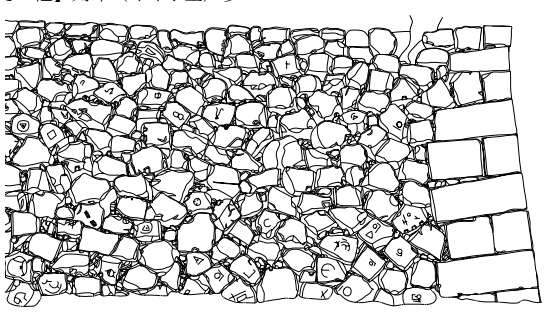
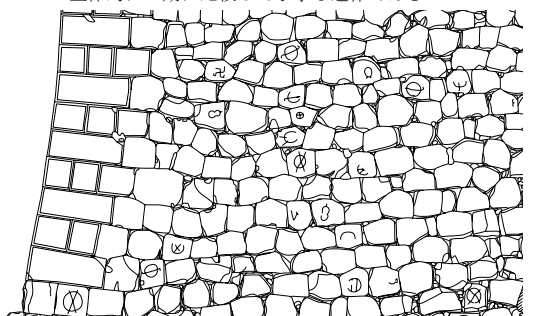
元和7年の本丸拡張、寛永8年の二ノ丸造成に始まり、寛文期以降は、修築を主体とした石垣であり、城内全域に分布する。東ノ丸附段・東ノ丸東石垣下の蓮池堀縁・玉泉院丸南いもり縁・数寄屋屋敷西堀縁(3期)、本丸北・石川門二ノ門下(4期)、二ノ丸北・鯉喉櫓台(5期)、五十間長屋下(第7図16)(6期)、玉泉院丸北西櫓台(第7図17)(7期)等の石垣が現存する。

【切石積】(石垣編年4～7期・寛永～文化年間頃)

正面形状を正方形や多角形と規格的に整形した切石を使用し、合端を合わせた石積みである。布積みと乱積みの積み方がみられる。金沢城では4期に正方形の石材を布積みした四方積み(第7図18の下部)が出現する。5期には石積みの様式が多様化し、4期から続く四方積みでは、石の角を斜めに落した再加工石材を使用する。また、形状を長方形に加工した石材を横長に布積みした布築積み(第7図19)、不定形(五・六角形)な石材を乱積み(第7図20)、石面の縁部のみ切り合わせ、内側を瘤状に残す金場取残し積み(第7図21)がみられる。6期に入り、不定形な石材を布積みした様式が一般化する。石面の加工は粗く、縁取り加工が意匠化する(第7図23)。この石積み様式は、引き続き7期でも確認できるが、石面の加工は精緻なものに変わり、合端が拡大する。また、四方積みでは、鉤形の角欠きを施した正方形・長方形の石材を多用する(第7図25)。

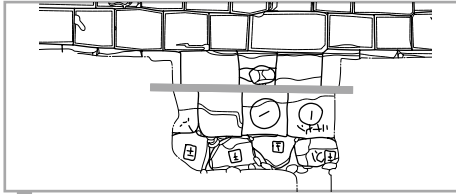
切石積石垣については、その様式が場に応じて使い分けられていることが指摘されている[北野2004]。概観すると、寛永8年の城郭整備による御殿空間の二ノ丸周辺を始めとし、寛文年間の修築では、玉泉院丸の庭園回り等に構築される。その後、宝暦9年、文化5年の大火後の修築では、石川門・河北門・橋爪門(「三御門」)の主たる門を始めとして、土橋門や松坂門等に切石積が採用されている。

二ノ丸、数寄屋屋敷、玉泉院丸、本丸附段を中心に分布し、土橋門・裏口門・数寄屋屋敷東・色紙短冊積(5期)、数寄屋門台・本丸西の鉄門(第7図22)・石川門(6期)、松坂門・橋爪門続櫓下石垣(第7図24)(7期)等が現存する。

<p>1期 文禄年間頃</p>	<p>【隅角】算木積みは控えの長短が揃わないものあり、割石主体 【築石】乱積み傾向（一部布積み崩し）、自然石主体</p>  <p>文禄元（1592）年 [東ノ丸北（丑寅櫓下） 1121N]</p>	<p>【隅角】切石（やや粗い調整のものもみられる） 【築石】明瞭な布積み出現する（乱積み傾向を示すものも見られる）粗加工石 【その他】刻印（大型）多い</p>  <p>寛永8（1631）年頃 [石川二ノ門下 3140E]</p>
<p>2期古 慶長年間頃前半</p>	<p>【隅角】算木積みは控えの長短の振り分けが明確になるノミ調整加工（粗加工石）増える 【築石】乱積み傾向（一部布積み崩し）、割石主体</p>  <p>[本丸南（申酉櫓下） 1152S]</p>	<p>【隅角】角尻石伴う、稜線の縁取り加工、切石（精緻） 【築石】布積み一般的となる、粗加工石（規格化進む） 【その他】大型の刻印磨れ、小型（「一」「二」「三」）の刻印に変容</p>  <p>寛文8（1668）年 [菱櫓北（二ノ丸北） 2140N]</p>
<p>2期新 慶長年間頃後半</p>	<p>【隅角】形状の方形化進む、角脇石が定着する、粗加工石 【築石】乱積み傾向（横目地通らない）、割石主体 【その他】刻印が増加する</p>  <p>慶長15（1610）年？ [本丸南 1140S2]</p>	<p>【隅角】基本的に5期を踏襲、面形状は台形状等やや歪むもの多い 【築石】基本的に5期を踏襲、築石間の切り合わせ傾向強い 【その他】刻印は転用材のみ、新材にはみられない</p>  <p>宝暦13（1763）年 [五十間長屋下 2120E]</p>
<p>3期 元和年間頃</p>	<p>【隅角】築石部と明瞭に乖離、切石（やや粗い調整のものもみられる） 【築石】乱積み傾向、落とし積みの箇所比較的目立つ粗加工石（自然面・割面の残るもの多い） 【その他】刻印（やや小型）多い</p>  <p>元和7（1621）年 [東ノ丸附段 1710E]</p>	<p>【隅角】基本的に5・6期を踏襲、面形状は整った方形を呈する 【築石】基本的に5・6期を踏襲、築石間の切り合わせ傾向強い 【その他】刻印は転用材のみ、新材にはみられない 全体的に6期に比較して丁寧な造作である</p>  <p>文化5（1808）年 [橋爪門続櫓下 鶴ノ丸北 2110N]</p>

第4図 自然石積・割石積・粗加工石積の変遷

滝川2012より

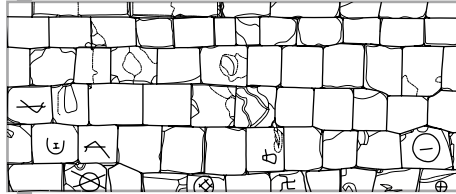


[五十間長屋下 (下部) 2120W]

四方積み (面: 正方形)

4期 寛永年間頃 (1624 ~1644)

- ・面が正方形・正四角形の石材主体
- ・石切丁場で専用材として加工



[五十間長屋下折曲部 2130W]

四方積み (面: 正方形・角落とし)
旧材 (角が欠損したもの等) 再加工

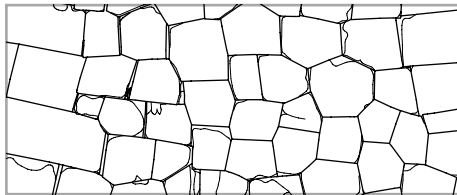
5期 寛文~元禄年間頃 (1661 ~1704)

- ・様式多様化 (布築積み・乱積み等)
- ・旧材再加工石材の併用 (~7期)



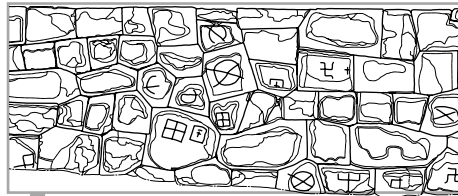
[数寄屋敷東 2720W]

布築積み (面: 長方形)
面が正方形の石材を再加工 (分割)、面を長方形とし横長に積む



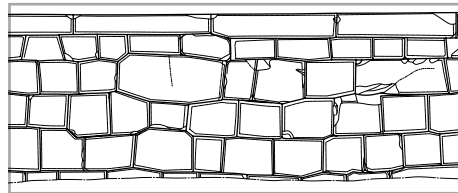
[玉泉院丸東泉水縁 1511W]

乱積み (面: 不定形)
面が不定形 (五角形、六角形等) の石材を用いる
横目地は波打つ



[切手門前堀 (数寄屋敷北) 2800N]

金場取り残し積み (面: 不定形)
乱積み、面の縁 (金場) のみ切り合わせ、
面内側は粗い調整のまま瘤状に残す

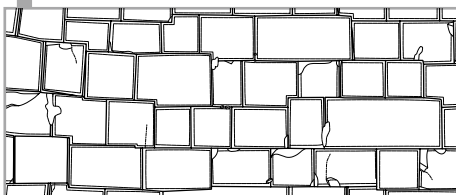


[五十間長屋下 2120W]

6期 宝暦~安永年間頃 (1751 ~1781)

- ・面加工に精粗の別目立つ
- ・縁取り加工の意匠化 (~7期)

布積み (面: 不定形)
上下辺は水平傾向
全体として横目地が通る



[橋爪門続櫓下 2110E]

四方積み (面: 正方形・長方形、角欠き)
鉤形に角を欠く面形状多用

7期 享和~文化年間頃 (1801 ~1818)

- ・精緻な面加工、丁寧な仕上げ目立つ
- ・合端 (石材間の密着部分) 拡大

第5図 切石積石垣の様式と変遷

滝川2012より

自然石積・割石積・粗加工石積

【1期
文禄年間頃】



1. 水ノ手門統 1220S・E



2. 東ノ丸東（下段）北東
1131S・E



3. 東ノ丸東（下段）1131E

【2期
慶長年間頃前半】



4. 本丸南（申酉櫓下）1152S



5. 本丸南（申酉櫓下）1152S

【2期
慶長年間頃後半】



6. 三ノ丸北（九十間長屋下）
北東 3440N・E



7. 本丸南 1140S



8. 本丸南 1140S

【3期
元和年間頃】



9. 東ノ丸附段北東 1710N・E



10. 東ノ丸附段 1710E



11. 玉泉院丸南いもり堀縁 1952S

第6図 自然石積・割石積・粗加工石積（1～3期）

粗加工石積

切石積

【4期
寛永年間頃】



12. 本丸北・北東
1301N、1300E



13. 本丸北 1301N



18. 裏口門（雑土蔵下） 2710N



19. 数寄屋敷敷東 2720W

【5期
寛文年間頃】



14. 菱櫓北・東 2140N・E



15. 菱櫓北（二ノ丸北） 2140N



20. 玉泉院丸東泉水縁 1511W

【6期
宝暦、安永年間頃】



16. 五十間長屋下 2120E



21. いもり坂東 1550W

【7期
享和、文化年間頃】



17. 玉泉院丸北西櫓台 6200N・W



22. 本丸西（鉄門北） 1350W・S



23. (1350W)

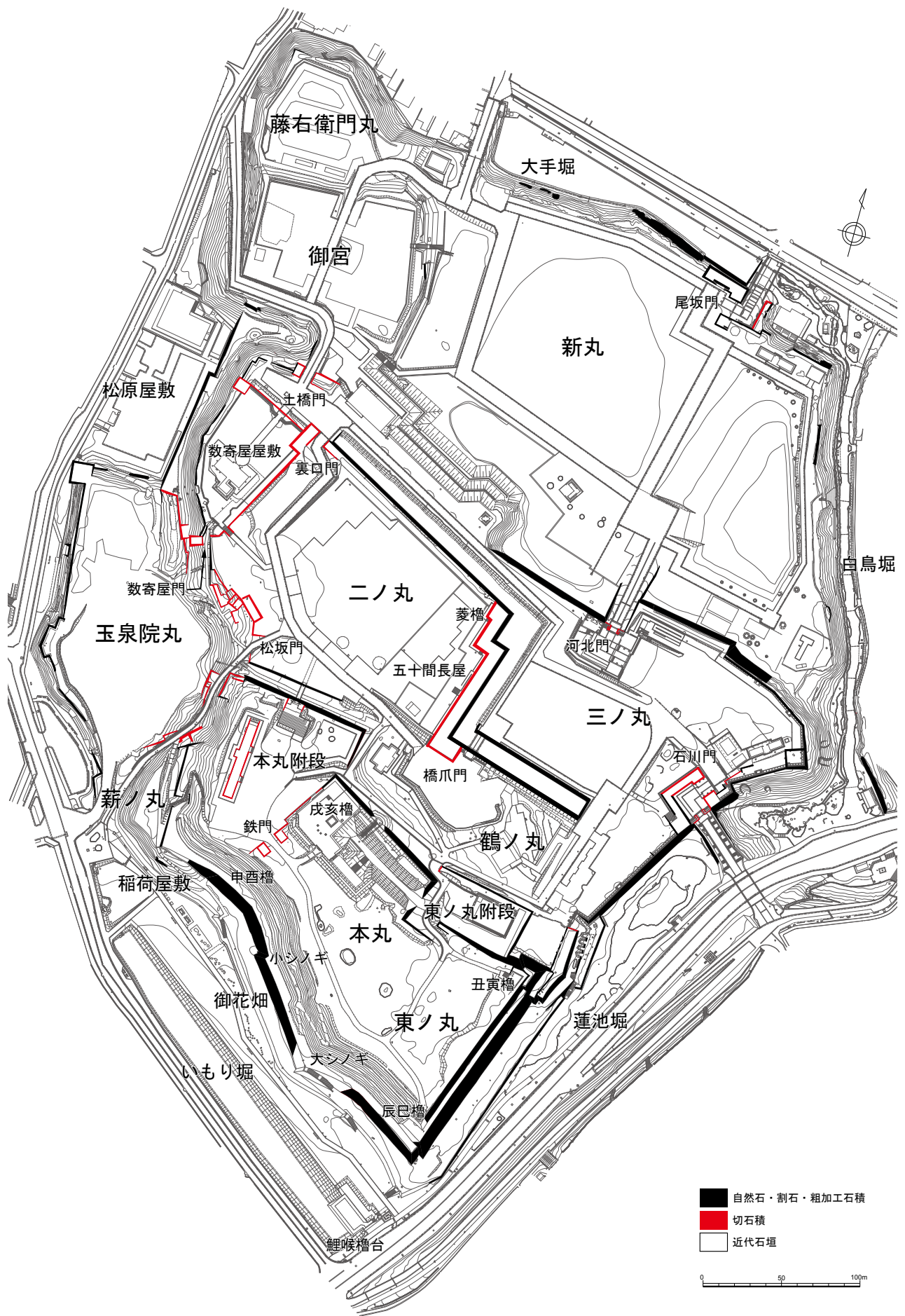


24. 橋爪門続櫓下 2110S



25. (2110S)

第7図 粗加工石積（4～7期）、切石積（5～7期）



第8図 金沢城石垣現況図

第2節 石垣修築履歴

1. 概要

金沢城は、文禄元年（1592）とされる高石垣の構築以降、慶長から寛永期にかけて、火災等を契機とした郭の拡張、石垣普請の城郭整備が行われてきた。寛文期以降は、地震等で破損した石垣の修築が主体となる。

石垣普請の史料については、加賀藩の公文書や法制史料等を編纂した「加賀藩史料」、藩穴生方の後藤家に伝わる石垣構築技術等に関する古文書（後藤家文書）や石垣積直絵図、城普請の許可等を記した幕府からの「老中奉書」やそれに添付された修補願図から、普請・修築・被災箇所と規模等が窺える。後藤家文書については、北垣聰一郎氏の研究〔北垣1987〕があり、文書の主要部分は翻刻されている〔日本海文化研究室編1976〕。

普請・修築記録については、北野博司氏が先述の史料を整理し、天正から安政期にかけて10段階の画期を示し、これは初期城郭整備、災害、藩財政等を契機とし、石垣技術の画期とも対応すると論じている。さらに修築記録と現存石垣との比較検討を行っている〔北野2001〕。木越隆三氏は金沢城全域絵図と関連の文献史料調査として、普請許可状等が記載される「古より公儀江被上候御城絵図・御国絵図改申品々之帳」（「老中奉書」収録）等の史料により、初期段階の元和から寛文期の修築過程を論じ〔木越2003 a・b〕、また、城郭修補願図等の分類・編年の検討を行っている〔木越2004〕。戸室石切丁場の報告では、初期から幕末にかけての修築状況を網羅的に掲載し、石切丁場の歴史的変遷について論じている〔木越2013〕。その他、近世金沢の地震記録を集成し、震災史料を分析した前川哲朗氏〔前川1996〕、自然科学の立場から、寛政11年の地震原因である活断層を考察した寒川旭氏〔寒川1986〕等の論文がある。

これらの先行研究に基づき、再度、史料の内容を確認し、史料叢書（研究所刊行）等において翻刻された史料から一部近代を含め追加・補足を行った。併せて城郭修補願図等にみられる被災状況についても整理した。普請・修築記録は、文禄・慶長期では、一次史料は認められず、17世紀後半に成立した「三壺聞書」に高石垣を構築した逸話がみられる。元和・寛永期は、一次史料の「老中奉書」が存在し、本丸の拡張（元和）、二・三ノ丸の改修や石垣普請（寛永）が窺える。寛文期以降は、後藤家文書に負うところが大きく、①寛文期、②享保・元文期から宝暦大火前、③明和・安永期、④享和・文化期の4期間に修築に関する記録が多くみられる。また、寛文2・7・11年、宝暦10年、文化5年、安政3年の城郭修補願図（第9～11）が存在し、石垣等の被災状況が確認できると共に、凡例内容から修築状況を時間軸で推察できる。

本報告では近世を対象とし史料から得た修築等の記録を、網羅的に落としたものが被災・修築位置図（第12図）である。ピンポイントで位置を特定できない事例があり、推定範囲が多い。これを補完する上で、現存石垣の石積みや石材加工等の現地観察の所見と照合し、相互に検証することが必

要である。後藤家文書に収録される石垣構築技術書や積直絵図と対応する修築の事例、修補願図から被災後の様相を示す可能性がある石垣の事例が確認できる。ただし、近世以降の改変や未確認の石垣が存在し、不明な点が多い。

掲載史料に関し、同一石垣に複数存在するものについては基礎資料として、また、信憑性や関連性の有無等の精査・検証が必要なものもあり、今後の課題的意味を含め掲載している。

2. 被災・修築年表（第2～9表）

【史料番号】古い年代から順に、史料等の参考文献に収録されている石垣1件ごとに番号を付けている。ただし、同じ可能性が高い石垣については、年代が異なっても、同じ番号を付けており、また、収録記事を順次追加していること等から、部分的に順不同となる。本報告では城外の石垣普請（川の橋台石垣等）や明らかに関連性が低いものについては、不掲載とした（欠番46、63、68、117、137、145、153、173、196）。また、番号は被災・修築位置図の番号と対応し、郭名のみ記載で石垣が特定できないものについては、位置図には明示していない（10、11、143、144、189、190、192～194）。

なお、第4・5章等の本文中に記載の（史料番号）と対応し、表中のゴシック体は、第4章で詳述する変形26箇所に関連する。

【場所】石垣等の名称は、史料引用を「」、それ以外は括弧無しで記載し、論文等から補完した部分は、（ ）で示す。

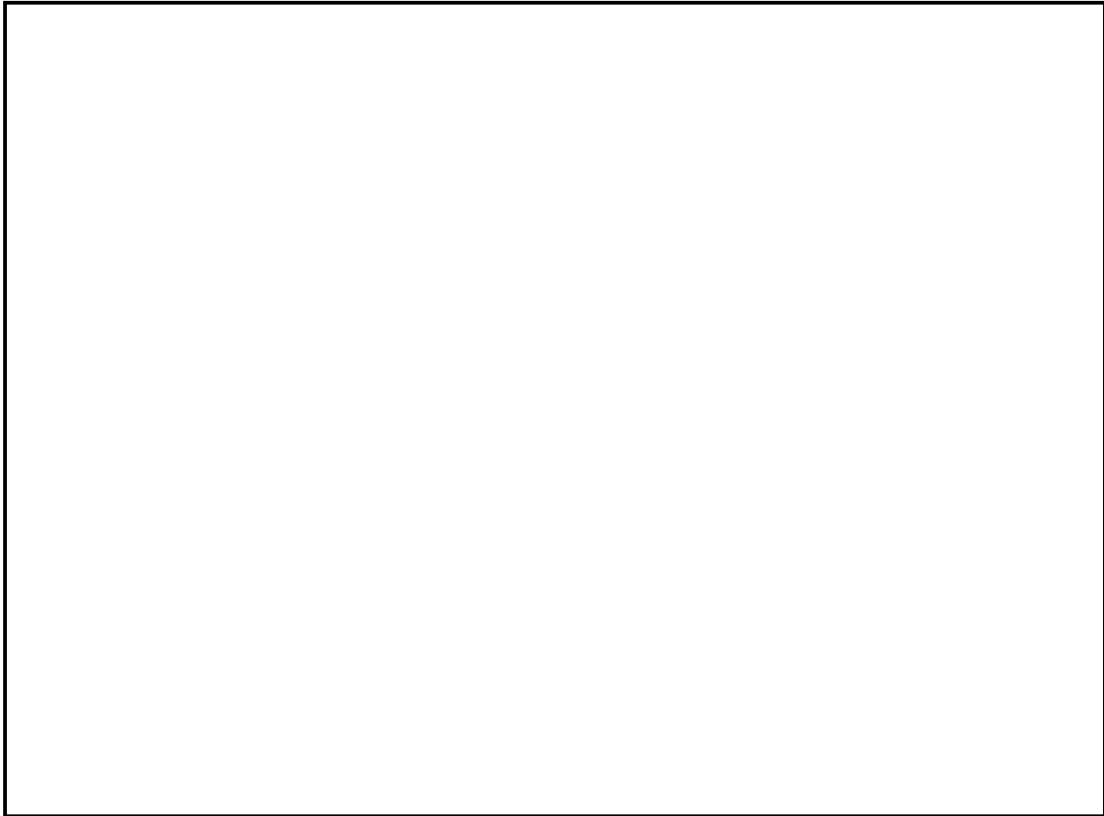
【誘因】石垣の崩壊や孕み等の誘因について、地震等の自然災害を1次的事項として「種別」、それ以外を「内容」欄に記載した。規模は1間：1.8m、1尺：30.3cm、1寸：3.03cmで換算し、（ ）にメートル法で示す。

【履歴】修理願・許可、修築（出来、押直等）等の内容と当該の年月日を記載している。修築は、史料に拠った用語を記載し、便宜的に開始や完了等を加えている。

【参考文献】史料・論文番号は、年表末尾に掲載の参考文献番号と対応する。

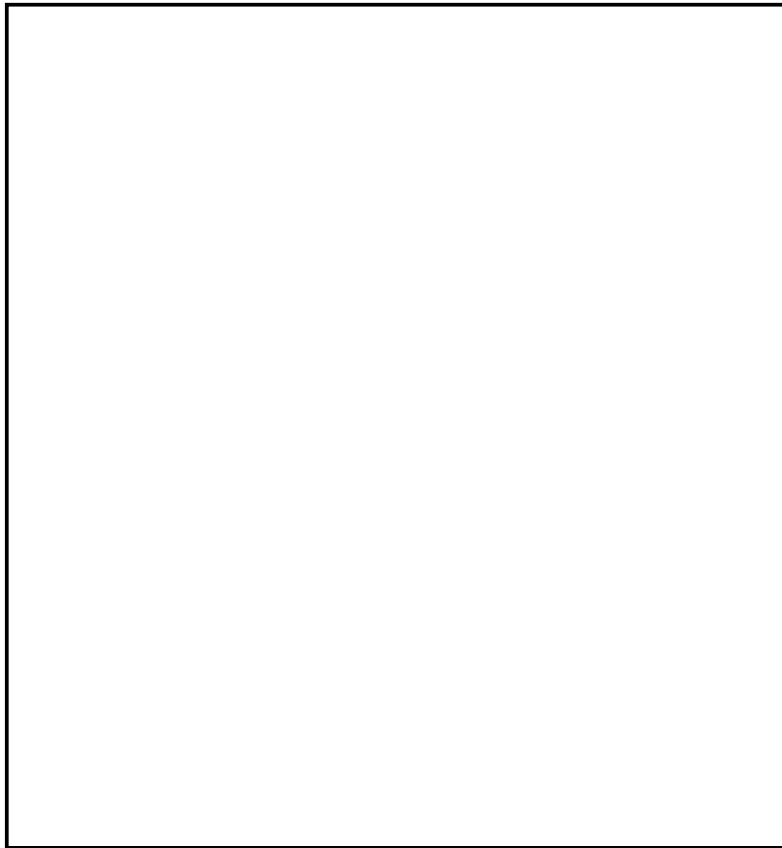
3. 被災・修築位置図

現況図に絵図を照合し、復元した石垣は破線で示している。石垣上の●は、修補願図の記載箇所には則し、○は近代以降に改変された石垣を示している。引出し線及び範囲は史料に拠った推定範囲である。同一の石垣に年代の異なる複数の史料がある場合、時系列で列挙している。また、複数の史料を引用し、「普請」と「出来」のように異なる記載がある場合は、どちらか一方を位置図に掲載している。



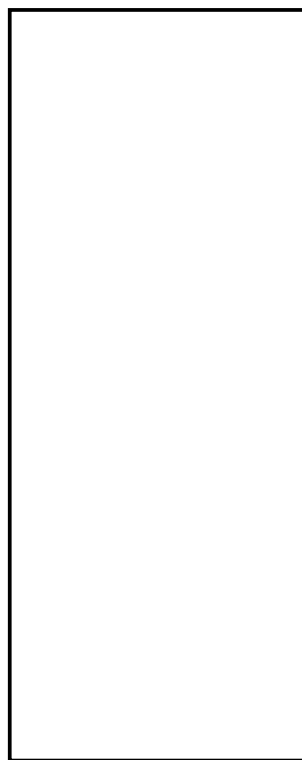
寛文2年の修補願図。同年5月の地震で被災した石垣10箇所と万治4年(1661)に許可が下りなかった石垣6箇所を合わせて申請。(史料12~33)

寛文2年(1662)「加州金沢城絵図」(公財)前田育徳会蔵



寛文7年の修補願図。寛文6年、霖雨の時期に崩れた二ノ丸北の石垣(寛文8年修築)、併せて寛文2年の未普請箇所を申請。(史料39~41)

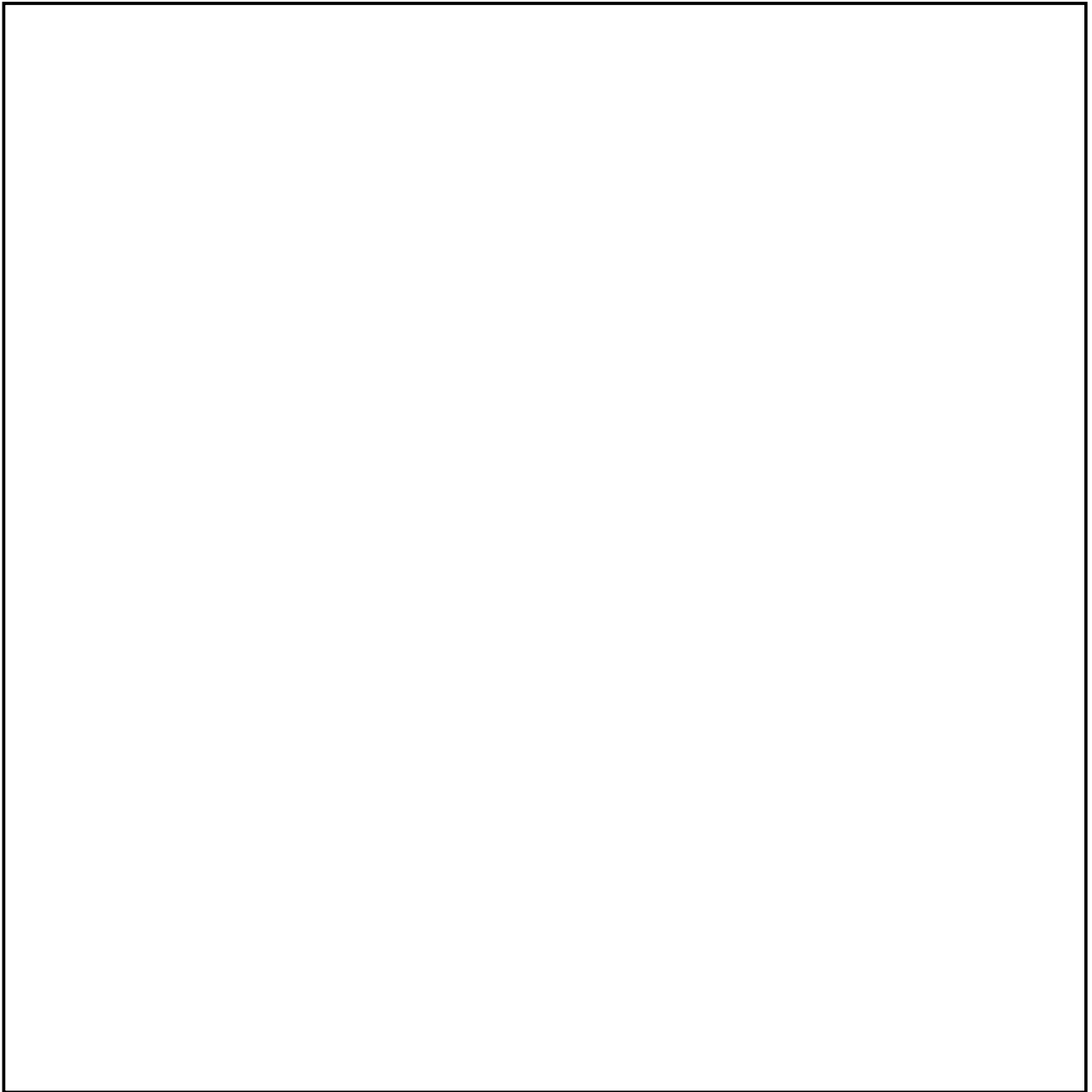
寛文7年(1667)「加州金沢城絵図」(公財)前田育徳会蔵



寛文11年の修補願図。寛文10・11年に崩れた蓮池堀縁と鐘撞堂下の石垣(寛文12年修築)を申請。(史料42~45)

寛文11年(1671)「加州金沢城石垣崩所何之絵図」(公財)前田育徳会蔵

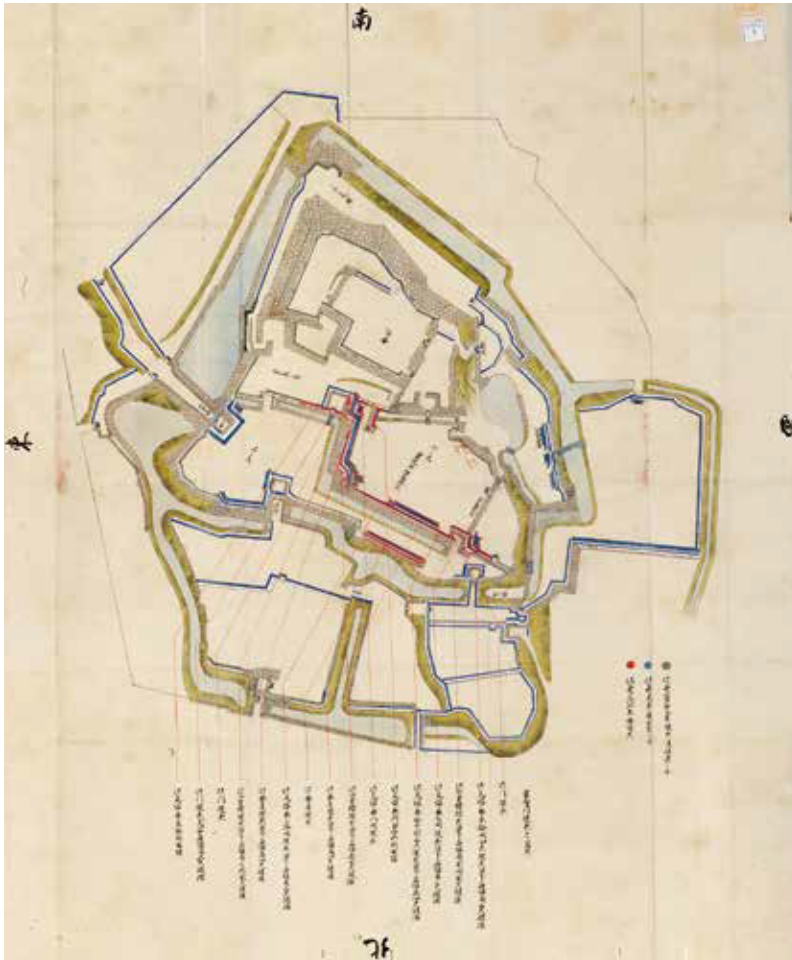
第9図 城郭修補願図(1)



宝暦10年の修補願図。宝暦9年の大火で被災した櫓、長屋、土塀、石垣等の142箇所を記載し、そのうち石垣は30箇所を数える。(史料82~111)

宝暦10年(1760)「金沢城之図」(公財)前田育徳会蔵

第10図 城郭修補願図(2)



文化5年の修補願図。同年の大火で被災した二ノ丸周辺の長屋、土塀、石垣等の16箇所を記載し、そのうち石垣は10箇所を数える。併せて、櫓等の建造物を色分けし、「宝暦九年焼失後仮建之分」（緑色）、「先年之通出来」（青色）、「文化五年春焼失」（朱色）とし、宝暦9年以後の未普請箇所も併せて申請。（史料161～170）

文化5年（1808）「加賀国金沢城絵図」 石川県立図書館蔵



安政3年の修補願図。安政2年の地震で被災した石垣9箇所を申請。併せて、宝暦9年の大火で被災した7箇所（朱色）、寛政11年の地震で被災した14箇所（青色）、文化5年の大火で被災した3箇所（緑色）の未普請箇所を記載し、計33箇所を申請。（史料179～187他）

安政3年（1856）「金沢城石垣破損絵図」 金沢市立玉川図書館蔵

第11図 城郭修補願図（3）

第2表 被災・修築年表(1)

史料番号	年代	場所	原因		規模	履歴	参考文献 史料番号・頁 論文番号・頁
			種別	内容			
1	文祿元年(1592)						1-439
2	慶長15年(1610)	外惣構の土居、二ノ丸高石垣				創建	16-167
3	元和7年(1621)	本丸北辺、西辺					33a, 34
4		二ノ丸の菱櫓、五十間長屋、橋爪門続櫓台石垣					11-33~34
5	寛永8年(1631)	芳楽院丸境石垣					10-33
6		「北明候門脇石垣」(裏口門カ)					
7		「土留之石垣」					
8	寛永8,9年(1631,1632)※	色紙短尺積石垣		(※遺構は寛文期の様相を示す)			5-54 6-70,76
9	正保元年(1644)	「辰巳之方前石垣」	(水)	御薬蔵と蓮池堀からの排水が原因		許可9.1	
10	慶安3年(1650)※	(※寛文2年と推定)	(水)	破損			
11	慶安3年(1650)	石垣三箇所(場所は不明)	大風雨洪水	崩		許可10.3	
12		「二之丸北土橋門脇右之方石垣」	大風	崩とともに崩(寛永9年、小石で塹えが短いため) (寛永8年に普請許可)	高式間長八間上石二篇(高さ3.6m、長さ14.4m)		
13		「同所門之脇左構」		寛永8年以後に修理されたが、小石のため崩	幅六尺、長四間式尺高サ折廻長式拾四間、高サ堀底方七間三尺(幅1.81m、長さ7.8m、高さ3.6m、折廻し長さ43.2m、高さ堀底から13.5m)		5-52 6-69,76
14	万治4年(1661)	「同所土留石垣」		寛永8年に普請許可され、石を集め置いたが、修理されず(「築さし」)	長三拾間高サ三間(長さ54m、高さ5.4m)	願1.16	33c
15		「本丸西之石垣」	風雨	大松落下で崩(承応2年(1653)) 地形が低く年々水が入るために石垣がゆるむ	上二而七間、下二而九間、高サ拾間(上幅12.6m、下幅16.2m、高さ18m)		
16		「玉泉院丸北之石垣」		地響き崩、地盤が悪い	拾六間高サ四間(28.8m、高さ7.2m)		
17		「三之丸南之門脇石垣」		石垣さがり、石口開き歪む	長式間式尺五寸、幅式間高サ九尺五寸(長さ4.35m、幅3.6m、高さ2.87m)		
18		「二之丸北土橋門脇右之方石垣」 (い：『加州金沢城絵図』)	大風	崩とともに崩(寛永9年、小石で塹えが短いため) (寛永8年未修理、万治4年不許可)	惣高式間長八間(高さ3.6m、長さ14.4m)		
19		「同所門脇左構」 (ろ：『加州金沢城絵図』)		寛永8年以後に修理されたが、小石のため崩。万治4年不許可	幅六尺、長四間式尺、高式間、折廻長式拾四間、高堀底方七間三尺(幅1.81m、長さ7.8m、高さ3.6m、折廻長さ43.2m、堀底より高さ13.5m)		
20	寛文2年(1662)	「同所門脇左方石垣」 (は：『加州金沢城絵図』)		(寛永8年未修理、万治4年不許可)	長三拾間、高三三間(長さ54m、高さ5.4m)		
21		「本丸西之石垣」 (こ：『加州金沢城絵図』)	風雨	大松落下で崩(承応2年(1653)) 地形が低く年々水が入るために石垣がゆるむ	上二而七間、下二而九間、高拾間(上幅12.6m、下幅16.2m、高さ18m)		5-50~52 6-65,67,76
22		「玉泉院丸北之石垣」 (ほ：『加州金沢城絵図』)		地響き崩、地盤が悪い	拾六間、高四間(崩口10.8m、高さ7.2m)		
23		「三之丸南之門脇石垣」 (へ：『加州金沢城絵図』)		石垣さがり、石口開き歪む	長式間式尺五寸、はゞ式間、高九尺五寸(長さ4.3m、幅3.6m、高さ2.87m)		
		「三丸南門脇石垣」				許可6.29	33e

第3表 被災・修築年表(2)

史料番号	年代	場所	種別	原因		履歴	参考文献
				内容	規模		
24		「本丸南石垣」 (と：『加州金沢城絵図』) 「本丸南石垣」	地震	孕み	角八間、西平均石三間程下、六尺四方程 (角より14.4~16.2m西側、天端から5.4m下に1.81m四方)	順6.26 許可6.29	33d 33e
25		「同所南方櫓下石垣」 (ち：『加州金沢城絵図』) 「同所南方櫓下石垣」	地震	孕み	九尺四方程(2.72m四方)	順6.26 許可6.29	33d 33e
26		「本丸与二之丸之間石垣」 (り：『加州金沢城絵図』) 「本丸与二之丸之間石垣」	地震	崩	高七間四尺、長八間(高さ13.8m、長さ14.4m)	順6.26 許可6.29	33d 33e
27		「同所西之方石垣」 (ぬ：『加州金沢城絵図』) (同所)「西方石垣」	地震	石口開き押出	高三間半、長拾五間式尺(高さ6.3m、長さ27.6m)	順6.26 許可6.29	33d 33e
28		「本丸南方外かば石垣」 (る：『加州金沢城絵図』) (本丸)「南方外廻石垣」	地震	角脇石2つ押出、その続きの石くるひ	高八間、長七間半、角之平均が六七尺下角脇石式ツ押出 (高さ14.4m、長さ13.5m。角の天端から1.81~2.12m下の角 脇2石押出)	順6.26 許可6.29	33d 33e
29	寛文2年(1662)	「同所外かば櫓台石垣」 (を：『加州金沢城絵図』) 「同所(外側)櫓台石垣」	地震	崩	高八間、長拾三間(高さ14.4m、長さ23.4m)	順6.26 許可6.29	33d 33e
30		「二之丸北方外かば土居」 (わ：『加州金沢城絵図』) 「二丸北方外廻土居」	地震	崩	堀底が高八間、長五間(堀底より高さ14.4m、長さ9m)	順6.26 許可6.29	33d 33e
31		「本丸櫓下石垣」 (か：『加州金沢城絵図』) 「本丸櫓下石垣」	地震	角石折れ(地震前)、地形割れ、石垣いたみ	角石敷三拾五本の内三本(折れ)	順6.26 許可6.29	33d 33e
32		「同所南方しのみ角櫓下石垣」 (よ：『加州金沢城絵図』) (本丸)「南方角櫓下石垣」	地震	角石折れ(地震前)、石垣いたみ	高拾四間下四本目より三拾六本目迄之内、角石拾本跡々おれ	順6.26 許可6.29	33d 33e
33		「同所南方しのみ角石垣」 (た：『加州金沢城絵図』) (本丸南方角櫓下)「南方角石垣」	地震	角石折れ(地震前)、石垣いたみ	高拾四間下式本目より式拾九本目迄之内九本、跡々おれ	順6.26 許可6.29	33d 33e
34		「玉泉院様御丸北之方」 「玉泉院様御丸北之方御石垣」				普請 出来	18-4 35
35	寛文3年(1663)	「松原屋敷」 「松原屋敷之角御石垣」				普請 出来	18-4 35
36	寛文4年(1664)	「辰巳御櫓下附丁場」 「辰巳御櫓附丁場御石垣」				普請 出来	18-4 35
37	寛文5年(1665)	「土橋御門左右」 「土橋御門左右御石垣」				普請 出来	18-4 35
38	寛文6年(1666)	「新御丸」 「新御丸御石垣」				普請 出来	18-4 35
39	寛文7年(1667)	「二之丸北之方石垣」 (二丸北方崩石垣)	霖雨	崩(寛文6年)	高五間、長さ折廻八拾七間之内拾六間 (高さ9m、長さ折廻し156.6mの内28.8m)	順5.11 許可5.28	33f 33g
40	寛文7年(1667)	「其つゞき之石垣」(崩石垣の左右) 「左右破壊之所」	霖雨	いたみ(39の左右)(寛文6年)	規模不明(絵図では4箇所)	順5.11 許可5.28	33f 33g

第4表 被災・修築年表(3)

史料 番号	年代	場所	種別	原因		規模	履歴	参考文献
				内容	内容			
41	寛文8年(1668)	「二之丸御舞台下」 「二之御丸舞台下御石垣」		崩(寛文6年)			普請 出来	18-4 35 2-45, 46
42		「二之丸之外、北西之間石垣」 「二丸北西之間中石垣土居」		石垣崩 根石下の土居崩れて、残る石垣もくろう(享む)(同年正月)	高三間半長式間(石垣崩)(高さ6.3m、長さ3.6m) 高四間半のうち半分以上(土居崩)(高さ8.1mのうち半分以上)	願6.11		33h
43	寛文11年(1671)	「三之丸之内東南之間石垣」 「三丸東南之間石垣」		石垣崩、その地響きで右の方も崩懸(寛文10年)	高式間半、長七間(崩)(高さ4.5m、長さ51.6mの内)2.6m) 右之方長五間、左之方長九尺(崩懸)(右石垣9m、左石垣2.72m)	願6.11		33h
44		「蓮池水ノ手」 「蓮池禪御石垣」				許可6.19		331
45	寛文12年(1672)	「鐘つき堂ノ下」 「鐘撞所下御石垣」				普請 出来		18-4 35 2-45, 46
199		「石川御門之外、左柵下崩御石垣」		崩(※被害報告書の年代、被災・修築については不明)		普請		18-4
200	天和2年(1682)	「石川御門之内、与力御番所之下崩御石垣」		崩(※被害報告書の年代、被災・修築については不明)		出来		35
201	※	「蓮池水タノき崩御石垣」		崩(※被害報告書の年代、被災・修築については不明)		出来		35 2-46
202		「新御丸、玉泉院縁御丸之間カシ(から)堀之高崩御石垣」		崩(※被害報告書の年代、被災・修築については不明)				
197		「新御丸大松下」		(※史料編集時の年代、その時まで未修築であったことを示す記事)		出来不仕		35 2-45, 46
198	元禄初期 ※	「御木丸大石垣鑿角」				見分		41
205	元禄2年(1689)	「土橋番所続石垣」		崩		土留施工11.5		35 2-46
203	元禄5年(1692)	「蓮池通御石垣」		崩	幅六間四尺五寸、高サ式間(幅12.16m、高さ3.6m)	押直3月		
47	享保15年(1730)	「蓮池道通御石垣」				押直10月		
48	享保17年(1732)	「河北御門頬当御石垣」				押直5月		
49	享保18年(1733)	「水ノ手御門台縁添御石垣」				押直6月		19-81
50	享保20年(1735)	「甚右衛門坂統宮前鐘つき堂後御石垣」				押直2月		
51	享保21年(1736)	「尾坂御門脇足脛番所之後御石垣」				願 享保20年 修覆6月		
	享保21年(1736)	「辰己御櫓下御石垣」				出来		22 8-77, 90
		「辰己櫓下石垣」				修覆4.28		13a-921 4
52	元文元年(1736)	「辰己櫓下石垣」 「蓮池高犬走御石垣」				出来5.4		16-192, 193 8
		「蓮池高犬走御石垣」				普請開始3.17		16-192
		「本丸辰己櫓下」				出来		22 10-35
53		「辰己御櫓下蓮池御堀縁御石垣」				願 享保20年 修覆8月		
54	元文2年(1737)	「同続御石垣」				押直8月		
55		「蓮池道通御堀縁御石垣」				願 享保20年 修覆10月		
56	元文3年(1738)	「石川御門与力番所之後左脇御石垣」				願 享保20年 修覆1月		19-81
57		「蓮池道通御堀縁御石垣」				押直3月		
58	元文4年(1739)	「玉泉院縁御水之高御石垣」		崩	高式間半幅四間半(高さ4.5m、幅8.1m)	押直11月		
59	元文5年(1740)	「七拾間御門之外松原屋敷之下御石垣」				願 享保20年 修覆7月		
60		「車橋之下続御石垣」				押直崩7月		

第5表 被災・修築年表(4)

史料番号	年代	場所	種別	原因		規模	履歴	史料番号-頁	参考文献
				内容	内容				
61	寛保元年(1741)	「御本丸鉄御門統小門脇御石垣」					押直4月		
62		「御本丸二之御丸之間御石垣」					順 寛文2年 修復7月		
64	寛保3年(1743)	「蓮池道通御堀縁御石垣」	崩			高三間五寸長九間四尺(高さ5.5m、長さ17.4m)	押直崩7月		
65		「土橋御門統御石垣」					順 享保20年 修復8月		
66	延享4年(1747)	「軍橋橋下土留御石垣」					押直崩4月		
67		「河北御門台御石垣統三之御丸腰掛後土留御石垣」					押直4月	19-82	
69	寛延3年(1750)	「蓮池水抜統御石垣」					押直6月		
70		「御本丸東之御丸之間御下二段目腰石垣」					押直7月		
71	寛延4年(1751)	「玉泉院様御丸取多門統御露路之方御下御石垣」					押直崩4月		
72		「水之手御門下明番所統御下御石垣」					押直6月		
73		「石川御門之外紺屋坂之内右之方御下土留御石垣」					押直6月		
74	宝暦2年(1752)	「二之御丸御敷寄屋御門之内御膳水井戸後通御下御石垣」					押直6月		
75		「二之御丸御風呂屋御門之内土留御石垣」					押直8月		
76	宝暦3年(1753)	「蓮池御堀縁道通土留御石垣」					押直8月		
77		「御宮西之方棚下土留御石垣」					押直9月		
78	宝暦4年(1754)	「松原屋敷之内古鐘つき堂之下堀縁御石垣」					押直6月		
79		「甚右衛門坂御門右左之方御石垣」					押直10月	19-83	
80	宝暦7年(1757)	「辰己御櫓下蓮池御堀縁御石垣」					修復6月		
81		「尾坂御門之外左脇坂へ石垣」					押直8月		
82		三階櫓下石垣	大火			高老間長折廻シ式拾間(高さ1.8m、長さ折廻し36m)			
83		三階櫓東丸門脇下石垣	大火			高老間三尺長折廻シ三間(高さ2.7m、長さ折廻し5.4m)			
84		辰巳櫓下裏面石垣	大火	孕		高四間長拾壹間四尺(高さ7.2m、長さ折廻し21.01m)			
85		辰巳櫓下南面石垣	大火	孕		高三尺長壹間(高さ0.6m、長さ1.8m)			
86		大櫓、辰巳櫓間下石垣	大火	孕		平均石右三間程下タ六尺四方程 (尖端から5.4m程下、1.81m四方)			
87		大櫓櫓下石垣	大火	孕		高三尺長貳間(高さ0.9m、長さ3.6m)			
88		小櫓、薪丸上中櫓間下石垣	大火	孕		高三尺長貳間(高さ0.9m、長さ3.6m)			
89		薪丸上部の中櫓下石垣	大火	孕		九尺四方程(2.72m四方)			
90		薪丸上部の中櫓西続き下石垣	大火	崩シ口		上二面七間下二面九間高サ拾間 (上幅12.6m、下幅16.2m、高さ18m)			7
91	宝暦9年(1759)	申酉櫓下石垣	大火	崩シ		高二間長折廻シ拾二間三尺(高さ3.6m、長さ折廻し22.5m)			21
92		鉄門脇石垣	大火	孕		高二間長三間(高さ3.6m、長さ5.4m)			
93	被災142箇所の内 石垣のみ抜粋	辰亥櫓下石垣	大火	崩シ		高二間三尺長折廻シ三間(高さ4.5m、長さ折廻し5.4m)			
94		埋門南統石垣	大火	崩シ		高二間三尺長折廻シ四間三尺(高さ4.5m、長さ折廻し8.10m)			
95		三十間長屋北御階段付近土塀下の石垣	大火	崩シ		高老間長三間三尺(高さ1.8m、長さ6.3m)			
96		薪丸下口櫓下の石垣	大火	孕		高二間半長折廻シ八間(高さ4.5m、長さ折廻し14.4m)			
97		付段御門北統石垣	大火	崩シ		高二間長折廻六間三尺(高さ3.6m、長さ折廻し11.7m)			
98		唐門北統石垣	大火	崩シ		高二間三尺長折廻九間三尺(高さ4.5m、長さ折廻し17.1m)			
99		南門付近石垣	大火	石口開		長二間一尺五寸幅貳間高サ九尺五寸 (長さ4.05m、幅3.6m、高さ2.87m)			
100		南門付近石垣	大火	崩シ		高老間三尺長折廻シ五間(高さ2.7m、長さ折廻し9m)			
101		桶爪二の門脇石垣	大火	崩シ		高老間三尺長折廻シ四間(高さ2.7m、長さ折廻し7.2m)			

第6表 被災・修築年表(5)

史料番号	年代	場所	事由		規模	履歴	参考文献
			種別	内容			
102		切手門東石垣	大火	損シ	高老間長折廻シ拾間(高さ1.8m、長さ折廻し18m)		
103		切手門西石垣	大火	損シ	高老間長折廻シ三間(高さ1.8m、長さ折廻し5.4m)		
104		数寄屋丸唐門下石垣	大火	孕	高五間之内中程八尺四方(高さ9m、2.42m四方)		
105		数寄屋丸西下段石垣	大火	孕	高四間長五間(高さ7.2m、長さ9m)		
106	宝暦9年(1759)	松坂門下石垣	大火	損シ	高二間三尺長折廻シ拾五間(高さ4.5m、長さ折廻し27m)	21	7
107		石川門渡櫓下石垣	大火	損シ	高式間長折廻シ拾式間(高さ3.6m、長さ折廻し21.6m)		
108	被災142箇所の内石垣のみ抜粋	石川門長屋下石垣	大火	損シ	高二間長折廻シ八間三尺(高さ3.6m、長さ折廻し15.3m)		
109		河北門二の門北続石垣	大火	損シ	高式間長折廻シ九間(高さ3.6m、長さ折廻し16.2m)		
110		河北門柿形土塀下石垣	大火	孕	高二間長二間半(高さ3.6m、長さ4.5m)		
111		尾坂門柿形石垣	大火	孕	高二間四尺長五間四尺(高さ4.81m、長さ10.21m)		
112	宝暦10年～安永年中(1780)	「河北御門台」				普請	14b-320
113	宝暦10年(1760)	「河北御門台」				積直 宝暦11年	
114	宝暦12年(1762)	「桶爪足懸番所横切合御石垣」				繕い	14b-319
		「五拾間御長屋下石垣」		崩		出来 宝暦13年	
	明和年間(1764～1771)	「石川御門台左右御長屋下」				普請	14b-320
115	明和2年(1765)(宝暦12年～)	石川門石垣台				(普請)	12
		「石川御門櫓台石垣」				築直開始1.16	4-347 13b-346
	明和年間	「鉄御門台左右井左右塀下重成御石垣内之方右御門続埋御門台」				積直出来 明和年中	14b-321
116	明和3年(1766)	「御本丸鉄御門台石垣」				積直開始4.20 積直完了 明和4.8.18	13b-404 4
118	安永年間(1772～1780)	薪丸江下口御櫓臺石垣				普請	14b-322
119	安永元年(1772)	河北門台			(石垣修理後の上屋建築工事カ)	普請6.28	5-819
120	安永2年(1773)	「辰巳御櫓台下」				普請	14b-322
		「辰巳櫓下石垣」				築直	20-311
121	安永年間	「玉泉院様丸御門続御櫓台」				積直	15-154
	安永3年(1774)	「鼠多御門続御櫓台」				積直	14b-322
	安永6年(1777)	「高御石垣続しのき角」(小シノギ)			「出来無間茂孕地震ニ大永文化年中崩申候」	許可4月(普請)	9-376
122	安永7年(1778)	「高御石垣続中櫓下しのき角」(小シノギ)				許可(普請)	36
123	安永9年(1780)	「大シノギ角」				出来	14b-322, 323
		「高御石垣しのき角」				(出来)	36
124	天明3年(1783)	「玉泉院様丸之内二重塀下御石垣」				押直	16-197, 198
125	天明8年(1788)	「桶爪御門続御櫓井五拾間御長屋」				普請許可	16-198
		「桶爪御門続櫓台石垣」				普請開始4.3	13c-953, 954
		「桶爪御門続櫓台石垣」				修葺出来6.13	6-961
126	寛政6年(1794)	「尾坂御門続櫓台石垣」				修繕開始9.6	13d-570
	寛政7年(1795)	「尾坂御門脇石垣」				修葺完了3.6	13d-590, 591
127	寛政11年(1799)	「鶴御丸南御門台石垣」	地震	大損(續方弱き故)		(出来)明和年間	14b-320, 321

第7表 被災・修築年表(6)

史料番号	年代	場所	内容		原因	規模	履歴	参考文献	
			種別	内容				史料番号-頁	論文番号-頁
128		「時鐘所」	地震	大破				13d-883, 884	
		「時鐘所」	地震	崩れ				37	13-94
129		「御堀石垣」	地震	損じ		七歩(7割)		13d-885	
		「御堀高石垣」	地震	崩れ				13d-890	
130		蓮池堀縁(太鼓塀側)	地震	崩る				37	13-94
		「尾坂口御石垣」	地震	崩れ				13d-889	
		大手石垣	地震	崩る				37	13-94
		「大手口石垣」	地震	崩				13d-895, 896	
131		河北御門石垣	地震	孕み出、割れ、欠落				13d-889	
		河北御門臺	地震	切合石食違い				37	13-94
132		石川御門石垣	地震	孕み出、割れ、欠落				13d-889	
		「石川御門台」	地震	切合石食違い				37	13-94
133		「桶爪、五十間長屋台石垣」	地震	孕み出、割れ、欠落				13d-889	
		「桶爪御檜臺」	地震	切合石食違い				37	13-94
134	寛政11年(1799)	桶爪御門「升形之内石垣」「御門譜り之邊石垣」	地震	孕み出、角欠け				13d-889, 890	
		「桶爪門之外」	地震	地割れ					
135		「御玄關前腰懸け之邊も石垣」	地震	孕み出					
136		「ひし橋下之台」	地震	ゆるぎ				7-901	
138		石川門王橋左の石垣	地震	崩る				37	13-94
139		「松坂高石垣」	地震	崩れ				13d-890	
		「松坂高石垣」	地震	崩れ				37	13-94
140		「御本丸御檜台」	地震	崩る				7-901	
		「三階御檜臺」	地震	崩る				37	13-94
141		蓮池庭	地震	崩る					
142	「本丸之内石垣」	地震	孕						
143	「二之丸之内石垣」	地震	孕、崩						
144	「三之丸之内石垣」	地震	孕、口開						
146	「玉泉院丸之内石垣」(鼠多御門続檜台)	地震	孕					13d-895, 896	
147	石川門周辺	地震	地割れ					13d-890	
148	二ノ丸御門間先周辺	地震	地割れ					13d-889	
149		「大手石垣」					普請開始5.8 普請完了9.26	13d-964, 965	
150	寛政12年(1800)	「紺屋坂上腰懸門」(石垣修築については不明)					(普請完了)11.11		4
151		「石川門外水御門」(石垣修築については不明)					(普請開始)11.11	13d-994	
		「石川門外水御門」(石垣修築については不明)					(普請完了)12.16		
156	享和年中 (1801~1803)	「土橋御門台御石垣」					普請	31-476	
152	享和元年(1801)	「二ノ丸御門間先御下石垣」					普請開始5.10 出来	13e-40	4
154		「松坂門続檜台」						23-451	10
155	享和3年(1803)	「七十間長屋門続石垣」					普請開始2.7 普請完了4.23	13e-212	
156	文化2年(1805)	「土橋門」(石垣修築については不明)					(普請完了)11.1	8-487	4
	文化2年(1805)	「石川門橋下石垣」					(普請開始)3.16	13e-444	
157	文化4年(1807)	「石川御橋下等御石垣」 石川橋下~水の手門脇、御乳母之池下(明番所下)					積直	24-447, 448	10

第8表 被災・修築年表(7)

史料番号	年代	場所	原因		種別	内容	規模	履歴	史料番号・頁	参考文献
			内容	種別						
157	文化4年(1807)	「石川御櫓下より御乳母之池高角」 石川櫓下～水の手門脇、御乳母之池下(明番所下)						普請	14a-317	
158		四拾間長屋台続櫓台石垣						普請	25-443	
		橋爪門続櫓台石垣						積直	27-445	10
159	文化5年(1808)	橋爪門続櫓台、橋爪門枳形内の[字土塀下 (一ノ門) 經太鼓塀下						普請		12-3
160		二ノ丸御居間先土藏下石垣						普請	28-478	10
161		切手門左方土塀	大火	破損		高三尺(高さ0.9m)				
162		御籠土藏	大火	破損		高式間式尺(高さ4.2m)				
163		裏口門枳形土塀	大火	破損		高三尺(高さ0.9m)				
164	文化5年(1808)	築屋多門右方長屋土塀	大火	破損		高四尺(高さ1.21m)				7
165		菱櫓	大火	破損		高七尺(高さ2.12m)				
166	被災16箇所の内 石垣のみ抜粋	築屋多門	大火	破損		高四尺(高さ1.21m)				
167		築屋多門左方土塀	大火	破損		高三尺(高さ0.9m)				
168		五十間長屋	大火	破損		高四尺(高さ1.21m)				
169		橋爪門続櫓	大火	破損		高三間式尺(高さ6m)				
170		橋爪一の門	大火	破損		高五尺(高さ1.51m)				
171	文化7年(1810)	最多門続櫓台						普請	29-444	10
		「最多門続櫓台等御石垣」						(出来)12月	38	3
	文化10～11年 (1813～1814)	シノギ角						普請	14a-314, 315, 9	
	文化13年(1816)	「高石垣三ノ角并左右孕所」						普請開始2, 29 出来9, 20		3-86
172		(高石垣)						積方申し渡す	38	3-118
		「甲西御櫓台、鉄御門台」								
	文化14年(1817)	「甲西御櫓台」								
		「甲西御櫓台」						普請許可2, 1 出来4, 15		3-86
174		二ノ丸雁木坂横石垣						普請	30-452	10
175		「石川御門外腰懸続懸掛」						普請開始6, 29		3-99
		「石川御門外腰懸続懸掛下石垣等」						修葺8, 6		3-113
204	文化14年(1817)	「新丸境前所」						普請酒子の 伺い紙面到着	38	3-73
		「三階御櫓台」								
		「東ノ丸境前所」								
176		「蓮池御城縁石垣」						修葺		
177	弘化5年(1848)	「九十間御長屋跡太鼓塀下御石垣」	崩(弘化4年)	崩				押直	39	1-171
178		「東ノ丸唐御門台石垣」	崩(弘化4年)	崩				普請		
179		「玉泉院丸北之方石垣」	崩	崩						
180		「三之丸北之方石垣」	地震	地震		高四間長拾五間(高さ7.2m、長さ27m)				
181		「三之丸純東之方外堀縁石垣」	地震	孕増		高三間長式間式尺(高さ5.4m、長さ4.2m)				
182	安政2年(1855)	「同所続石垣」	地震	孕増		高三間長八間(崩)(高さ5.4m、長さ14.4m) 長拾間奈(孕)(長さ18m)				
183		「同所続石垣」	地震	孕増		高三間長拾三間(高さ5.4m、長さ23.4m)				
184		「同所続石垣」	地震	孕増		高式間四尺、左右折廻長四拾三間 (高さ4.8m、左右折廻し77.4m)				
185		「同所続石垣」	地震	孕増		高式間長式拾八間(高さ3.6m、長さ50.4m)				
		「同所続石垣」	地震	孕増		高三間三尺、長式拾老間(高さ6.3m、長さ37.8m)			32	7

第9表 被災・修築年表（8）

史料番号	年代	場所	原因		規模	履歴	参考文献
			種別	内容			
186		「同所続石垣」	地震	孕増			
187		「同所続南之方外堀縁石垣」	地震	孕増、石口開	高三間長五間(高さ5.4m、長さ9m)		
82		1 三階櫓下石垣	大火		高平均式間長拾間(高さ天端から3.6m、長さ18m)		
83		2 三階櫓東丸門脇下石垣	大火				
89		3 薪丸上部の中櫓下石垣	大火				
90		4 薪丸上部の中櫓再続き下石垣	大火				
95		5 三十間長屋北側階段付近土崩下石垣	大火				
97		6 付段御門北続石垣	大火				
103		7 切手門西石垣	大火				
		1 底已櫓下石垣	地震				
		2 大櫓、辰巳櫓間下石垣	地震				
142		3 大櫓、辰巳櫓間下石垣	地震				
		4 大櫓櫓下石垣	地震				
		5 狭門台石垣	地震				32
		6 三十間長屋南櫓台石垣	地震				7
		7 「鶴御丸南御門台石垣」	地震				
127		8 「鶴御丸南御門台石垣」	地震				
		9 石川門渡櫓下石垣	地震				
132	安政2年(1855)	10 石川門長屋下石垣	地震				
133		11 五十間長屋台石垣	地震				
136		12 河北門枳形土塙下石垣	地震				
131		13 河北門二の門北続石垣	地震				
		14 河北門ニラミ櫓台下石垣	地震				
161		1 切手門五方土塙下石垣	大火				
162		2 御雛土蔵下石垣	大火				
165		3 菱櫓下石垣	大火				
		「玉泉院鐘丸御武具所役所後御土蔵と右御丸御門並之御土蔵間之御石垣」(玉泉院丸北之方石垣?)	地震				
179		「玉泉院丸北之方石垣」	地震	崩落、2.1	長拾式、三間(長さ21.6~23.4m)		10-670
180		「三之丸北之方石垣」	地震	崩、2.1			9-672, 673
181		「三之丸北之方石垣」	地震	孕増、2.1			
182~186		「三之丸北之方石垣」	地震	崩、孕、2.1			4
187		「同所(三之丸就東之方勝手外堀)続石垣」	地震	孕増、2.1			
188		「同所南之方外堀縁石垣」	地震	孕増、石口開、2.1			
189	安政3年(1856)	石川門から蓮池の周辺(堀縁)	地震	地割、2.1			10-670, 671
190		「本丸之内石垣」	地震	孕、2.26			11-766
191		「本丸二之丸境石垣」	地震	崩、口開、2.26			
192		「二之丸之内石垣」	地震	孕、口開、2.26			4
193	安政5年(1858)	「三之丸之内石垣」	地震	孕、2.26			
194		「同所続石垣」	地震	孕増、口開、2.26			
195		「御居間先櫓下石垣」	地震	孕増、2.26			
206		「東御丸高御石垣并新之御丸高辺」	地震	地割、2.26			40

※史料番号は第4・5章などの本文中に記載の(史料番号)と対応する。

参考文献

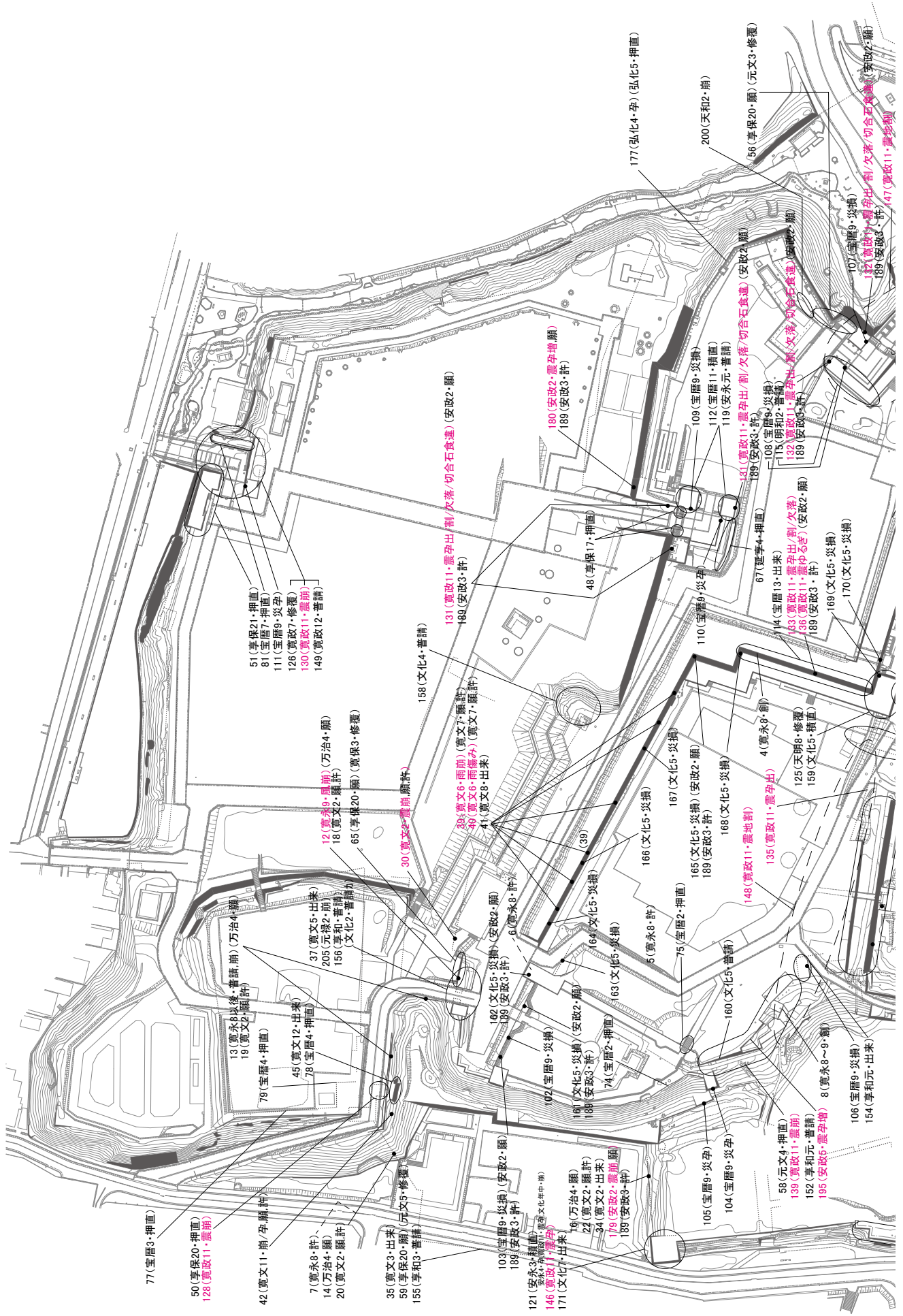
【史料】

- 1 「三壺聞書」『加賀藩史料』第一編
- 2 「前田貞醇蔵文書」『加賀藩史料』第三編
- 3 「國事雜抄」『加賀藩史料』第三編
- 4 「泰雲公御年譜」『加賀藩史料』第八編
- 5 「大梁公手記」『加賀藩史料』第八編
- 6 「天明八年御触井御返書留」『加賀藩史料』第九編
- 7 「日用雜記」『加賀藩史料』第十編
- 8 「御触留」『加賀藩史料』第十一編
- 9 「公用方手留」『加賀藩史料』藩末編上巻
- 10 「江戸毎日書立書抜」『加賀藩史料』藩末編上巻
- 12 「御家老方等手留」『加賀藩史料』藩末編上巻
- 13a 「政隣記」『加賀藩史料』第六編
- b 「政隣記」『加賀藩史料』第八編
- c 「政隣記」『加賀藩史料』第九編
- d 「政隣記」『加賀藩史料』第十編
- e 「政隣記」『加賀藩史料』第十一編
- 14a 「高石垣等之事」『金沢城郭史料』
- b 「高石垣等之事」（「宝曆九年四月御城御焼失同十年と安永年中迄御石垣積直御出来ケ所
積方等善悪之事」）『金沢城郭史料』
- 15 「古伝書」『金沢城郭史料』
- 16 「文禄年中以来等之旧記」『金沢城郭史料』
- 17 「唯子一人伝」『金沢城郭史料』
- 18 「先祖由緒并跡々勤方等之覚」『金沢城郭史料』
- 19 「勤方之覚」『金沢城郭史料』
- 20 「高石垣繩張一卷」『金沢城郭史料』
- 21 宝暦10年「辰巳御櫓台石垣御普請仕形足代等之図」『金沢御城櫓等之図』
（金沢市立玉川図書館蔵）
- 22 元文元年「辰巳御櫓台石垣御普請仕形足代等之図」『金沢御城櫓等之図』
（金沢市立玉川図書館蔵）

【論文】

- 1 石川県金沢城調査研究所2008『金沢城石垣構築技術史料Ⅰ』
- 2 石川県金沢城調査研究所2013『金沢城普請作事史料1』
- 3 石川県金沢城調査研究所2015『金沢城普請作事史料3』
- 4 石川県教育委員会1991『金沢御堂・金沢城調査報告書Ⅰ』（金沢城史料編）
- 5 木越隆三2003「資料紹介：古より公儀江被上候御城絵図・御国絵図改申品々之帳」『研究紀要 金沢城研究』創刊号
- 6 木越隆三2003「元和～寛文期の金沢城修築について」『研究紀要 金沢城研究Ⅰ』創刊号
- 7 木越隆三2004「金沢城全城絵図の分類と編年—金沢城絵図調査報告Ⅰ—」『研究紀要 金沢城研究』第2号
- 8 木越隆三2008「天保年間金沢城底已櫓の再建計画について」『研究紀要 金沢城研究Ⅱ』第6号
- 9 木越隆三2013「戸室石切丁場の歴史と石引道の管理」『戸室石切丁場確認調査報告書Ⅱ』
- 10 北野博司2001「加州金沢城の石垣修築について」『東北芸術工科大学紀要』No.8
- 11 北野博司2003「金沢城石垣の変遷1」『研究紀要 金沢城研究』創刊号
- 12 北野博司2004「金沢城石垣の変遷2—一切石積石垣—」『研究紀要 金沢城研究』第2号
- 13 前川哲朗1996「近世の金沢地域における震災史料について」『市史かざさわ』第2号

- 23 享和元年「（松坂門統櫓台）石垣東南根水之図」「松坂御門統櫓台石垣出来指図絵図」
『金沢城郭史料』
- 24 文化3年「石川御櫓下等御石垣積直絵図」『金沢城郭史料』
- 25 文化4年「四拾間長屋台同統櫓台指図絵図」『金沢城郭史料』
- 26 文化5年「加賀国金沢城絵図」（石川県立図書館蔵）
- 27 文化5年「橋爪一之御門台並御櫓台御石垣積直指図絵図」『金沢城郭史料』
- 28 文化5年「二之丸御居間上蔵下石垣縄絵図」『金沢城郭史料』
- 29 文化7年「鼠多門統櫓台石垣規合矩方絵図」『金沢城郭史料』
- 30 文化14年「二之丸雁木坂横切合石垣繩張之事」『金沢城郭史料』
- 31 文政元年「学校門内用地境川石垣積図」『金沢城郭史料』
- 32 安政3年「金沢城石垣破損絵図」（金沢市立玉川図書館蔵）
- 33 「古より公儀江被上候御城絵図・御国絵図改申品々之帳」
『公儀へ被上候御城并御国絵図品々帳』
 - a 元和7年江戸幕府年寄連署奉書（2月7日）
 - b 寛永8年江戸幕府年寄連署奉書（9月1日）
 - c 万治4年前田綱紀石垣修理願書（1月16日）
 - d 寛文2年前田綱紀石垣修理願書（6月26日）
 - e 寛文2年江戸幕府老中連署奉書（6月29日）
 - f 寛文7年前田綱紀石垣修理願書（5月11日）
 - g 寛文7年江戸幕府老中連署奉書（5月28日）
 - h 寛文11年前田綱紀石垣修理願書（6月11日）
 - i 寛文11年江戸幕府老中連署奉書（6月19日）
- 34 「越登賀三州志」
- 35 「御普請会所役付等覚書」（河内山敷文書）
- 36 「河北郡戸室山開之事等留帳」
- 37 「寛政十一巳未年五月大地震記」『北國地震記』
- 38 「御用番方并御城方御用之覚」
- 39 「興源兵衛家系」
- 40 「地震之節心得」『御普請奉行諸事留』
- 41 「菅君雜録」



77(宝曆3・押直)

50(享保20・押直)
128(寛政11・震崩)

42(寛文11・崩・孕願許)

7(寛永8・許)
14(万治4・願許)
20(寛文2・願許)

35(寛文3・出来)
59(享保20・願許)
155(享和3・普請)

103(宝曆9・修繕)
189(安政3・許)

121(安永3・積直)
146(寛政11・震孕)
171(文化7・出来)

16(万治4・願許)
22(寛文2・願許)
34(寛文2・出来)
179(安政2・震直願許)
189(安政3・許)

105(宝曆9・災孕)
104(宝曆9・災孕)

58(元文4・押直)
139(寛政11・震崩)
152(享和元・普請)
195(安政5・震孕増)

8(寛永8~9・創)
106(宝曆9・災損)
154(享和元・出来)

13(寛永8以後・普請願許)
19(寛文2・願許)

45(寛文12・出来)
78(宝曆4・押直)

37(寛文5・出来)
205(元禄2・崩)

102(文化5・災損)
139(安政3・許)

102(宝曆9・災損)
181(文化5・災損)
188(安政3・許)

74(宝曆2・押直)
163(文化5・災損)

75(宝曆2・押直)
160(文化5・普請)

160(文化5・普請)
166(文化5・災損)

165(文化5・災損)
189(安政3・許)

12(寛永9・風崩)
18(寛文2・願許)
65(享保20・願許)

12(寛永9・風崩)
18(寛文2・願許)
65(享保20・願許)

30(寛永2・震崩願許)

38(寛文6・雨崩)
49(寛文6・雨崩分)

41(寛文8・出来)
6(寛永8・許)

167(文化5・災損)
168(文化5・災損)

167(文化5・災損)
168(文化5・災損)

167(文化5・災損)
168(文化5・災損)

167(文化5・災損)
168(文化5・災損)

51(享保21・押直)
81(宝曆7・押直)
111(宝曆9・災孕)
126(寛政7・修繕)
130(寛政11・震崩)
149(寛政12・普請)

131(寛政11・震孕出創/欠落/切合石食違)
180(安政2・願許)

158(文化4・普請)

180(安政2・願許)

180(安政2・願許)

180(安政2・願許)

180(安政2・願許)

180(安政2・願許)

180(安政2・願許)

131(寛政11・震孕出創/欠落/切合石食違)
180(安政2・願許)

180(安政2・願許)

180(安政2・願許)

180(安政2・願許)

180(安政2・願許)

180(安政2・願許)

180(安政2・願許)

180(安政2・願許)

180(安政2・願許)

180(安政2・願許)

180(安政2・願許)

180(安政2・願許)

180(安政2・願許)

180(安政2・願許)

180(安政2・願許)

180(安政2・願許)

180(安政2・願許)

180(安政2・願許)

180(安政2・願許)

180(安政2・願許)

180(安政2・願許)

180(安政2・願許)

180(安政2・願許)

180(安政2・願許)

180(安政2・願許)

180(安政2・願許)

180(安政2・願許)

180(安政2・願許)

180(安政2・願許)

180(安政2・願許)

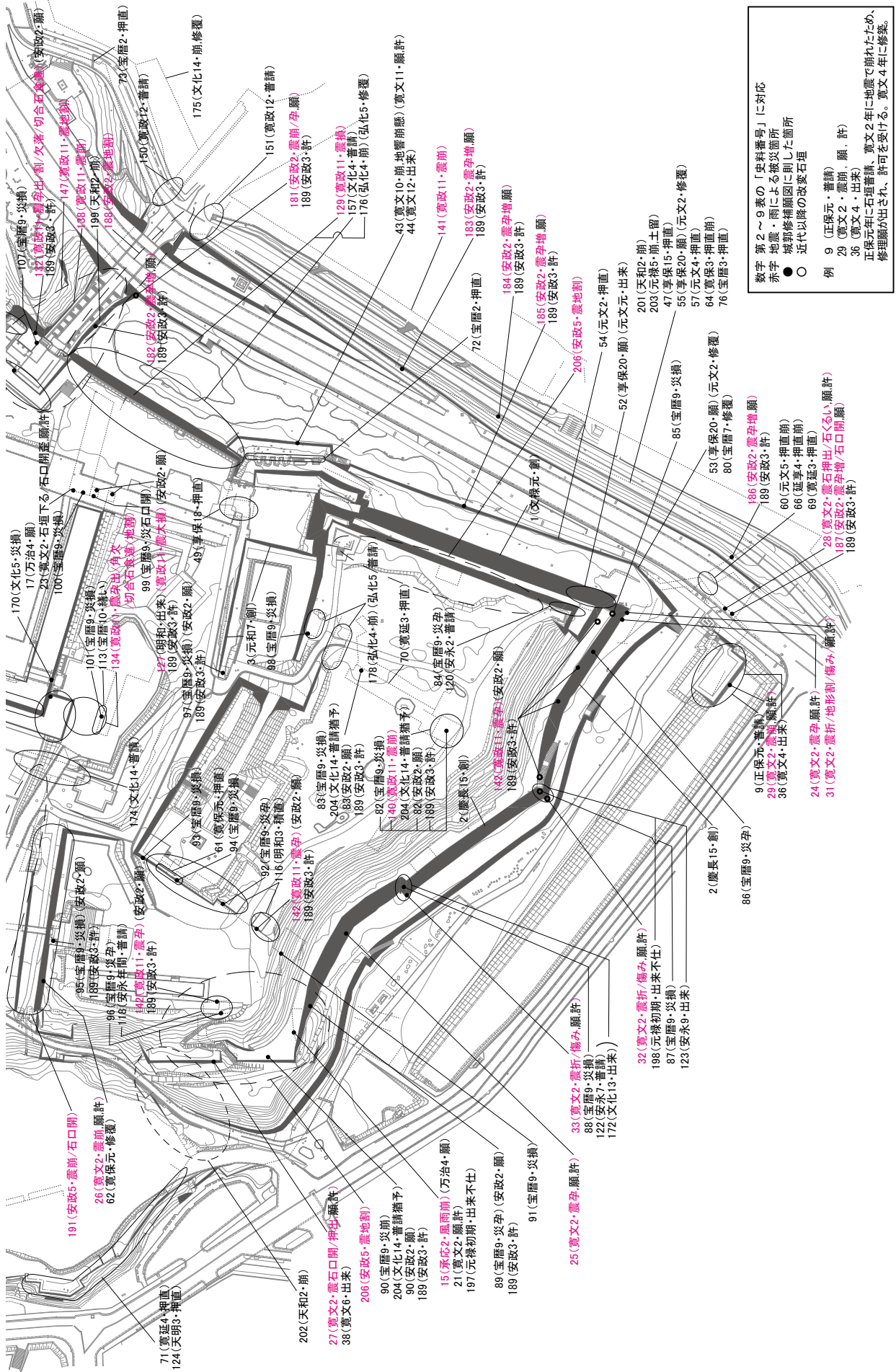
180(安政2・願許)

180(安政2・願許)

180(安政2・願許)

180(安政2・願許)

180(安政2・願許)



第12図 金沢城石垣被災・修築位置図

第3節 石垣の現況

石垣測量の概要

金沢城内石垣の総面積は約30,000㎡で、現存石垣と発掘調査等により位置を確認している石垣で、471面を数える。平成8年度に本丸周辺より石垣の現況測量が開始され、平成27年度には立面積で約28,500㎡、城内石垣の9割以上の測量を行ってきた。

石垣の現況測量は、当初空中写真測量で行っていたが、測量技術の進捗に伴い、その手法も変化してきた。平成15年度からは写真測量と併用しながらではあったが三次元計測を導入した。現在では全て三次元計測を行っており、過去に空中写真測量を行った箇所でも、石垣の変形が著しい場合や、解体調査が実施される場合は、改めて三次元計測を行い、最新の詳細な記録を残すようにしている。変形が進行中と指摘される石垣には、過去に三次元計測を行ってから、10年近く経過した場合もあり、そういった石垣も、再度計測を行い最新の記録を残し、更に過去の計測データとの比較といった活用方法を検討する必要もある。

測量手法の変更だけでなく、成果品も変化しており、当初は立面図化作業のみで石垣の垂直・水平断面図の作成は行っていなかった。平成10年から始まった五十間長屋の石垣解体調査の際は、石垣背面の土層図に合成するため部分的に石垣断面図の作成を行っていた。平成15年度からは立面図だけでなく、垂直・水平断面図の作成も行ったが、まだ石垣毎に断面作成位置の間隔にばらつきがあり、1または2m間隔が多く、変形が顕著な石垣などは50cm間隔で作成していた。平成18年度以降は、基本は50cm間隔で断面を作成し、解体調査の際や変形の顕著な石垣などは必要に応じて任意の部分で断面を追加した。また、写真測量時はモザイク写真であったが、三次元計測となつてからは、陰影図とオルソ写真も成果品としている。

石垣のID番号

石垣は個別に通称名で呼ばれるが、測量図や報告書などでは、石垣面ごとのID番号を通称名と共に記載している。ID番号は、4桁の数字とアルファベットを組み合わせており、4桁の数字で位置を、アルファベットで石垣が面している方位を示している。

ID番号は城内石垣全体につけられ、江戸期だけでなく、近代以降に構築された石垣も含めている。また、江戸期の石垣は現存石垣だけでなく、撤去された石垣でも、後々発掘調査で基底部が確認される可能性も考慮し、江戸期の絵図との照合により番号が割り振られている。下にID番号の付け方の例を示したが、仮に予想外の石垣が確認されても、周囲のID番号と大きく数字が異ならないように考慮している。1桁目の数字は石垣の立地場所や郭で分けており、築造目的や機能は考慮していない。そのため、本丸や二ノ丸エリアに属する番号であっても、機能としては玉泉院丸庭園に伴う石垣というやや矛盾する点もあるが、特に調整はしていない。

下の例示の要領でつけたID番号一覧表と一覧図を掲載した(第11～14表、第13図16)。表にあるID番号は、現存する石垣と、発掘調査により現地で遺構が確認された石垣である。図は現況平面図のため、地下に埋没する石垣は図化されていないが、こちらで破線を追加し、推定される位置を表示した。図中のID番号は、表と同様に現存石垣と遺構を確認した石垣についてのみ表示した。

表の凡例は以下のとおりである。

- ・『種別』で記載した数字は、1：近世、2：近代、3：発掘調査で確認した石垣(現在は埋没)、4：復元、を示す。
- ・『石垣の名称』は、通称名を掲載しており、上述のように、郭を示すID番号の1桁目の数字と、名称で使用する郭名が一致しない場合がある。
- ・『規模』は最大長と最大高の計測値で、『面積』は石垣測量時の面積を記載している。測量が未実施の石垣と発掘調査で検出した石垣は、全体規模が不明なため、規模・面積は未記載である。
- ・『形式分類』は、第2章第1節の石積みの特徴で述べた分類をもとにした。改修等で異なる加工の石材が含まれている場合には、主体を占める石材加工により分類した。
- ・表中のゴシック体の石垣は、第4章で詳述する石垣の変形箇所26箇所を示す。

【ID番号例】

	3	2	1	0	N	
(①	②	③	④	⑤)
	三ノ丸	河北門	二ノ門 南側	-	北面	

①主要な郭ごとの番号

(1：本丸、2：二ノ丸、3：三ノ丸、
4：新丸、5：御宮周辺、6：玉泉院丸周辺)

②郭内の門・堀といった区画毎の番号

(3 2 --- : 三ノ丸河北門)

③石垣を伴う構造物毎の番号

(3 2 1 --- : 三ノ丸河北門二ノ門南)

④更に複数の石垣がある場合の細分番号

(3 2 1 0 - : 三ノ丸河北門二ノ門南一)

⑤石垣が面している方位

(3 2 1 0 N : 三ノ丸河北門二ノ門南北面)

第10表 ID一覽(1)

石垣ID	種別	名称	規模(m)		面積	形式		石垣ID	種別	名称	規模(m)		面積	形式	
			高さ	長さ		自然石	粗加工				自然石	粗加工		高さ	長さ
1010N	3	本丸三階櫓下			-			1243E	3	水ノ手門通路下			-		
1010S	3	本丸三階櫓下			-			1250E	1	百間堀西岸(明番所下)	5.3	44.2	211.3		粗加工
1010W	3	本丸三階櫓下			-			1250N	1	百間堀西岸(明番所下)	4.8	7.6	30.1		粗加工
1020N	3	本丸三十間長屋			-			1250S	1	百間堀西岸(明番所下)	5.3	4.7	18.3		粗加工
1020S	3	本丸三十間長屋			-			1251E	2	百間堀西岸(階段)			-		粗加工
1110N	1	東ノ丸北(土竇櫓下・唐門前)	15.4	67.8	419.5			1300E	1	本丸北東(南半)	7.7	12.9	59.7		粗加工
1110W	1	東ノ丸北(土竇櫓下・唐門前)	2.7	3.0	5.1			1300N	1	東ノ丸唐門前	8.2	25.9	117.9		粗加工
1110S	1	東ノ丸北(土竇櫓下・唐門前)	2.1	9.6	8.4			1301E	1	本丸北東(北半)	11.2	15.2	114.4		粗加工
1111W	3	東ノ丸唐門前			-			1301N	1	本丸北	11.5	95.0	845.8		粗加工
1120N	1	東ノ丸北(土竇櫓台)	2.3	12.0	10.7		(O)	1304N	2	本丸北(園路脇)			-		粗加工
1120S	2	東ノ丸北東(土竇櫓台)	0.8	4.8	1.9			1305S	2	本丸東(御薬庫入口)			-		粗加工
1120W	1	東ノ丸北東(土竇櫓台)	2.5	12.2	11.0			1305N	2	本丸東(御薬庫入口)			-		粗加工
1121N	1	東ノ丸北(土竇櫓下)	14.1	22.9	169.6			1320E	2	本丸西(戎亥櫓下)			-		粗加工
1121E	1	東ノ丸東	8.9	18.9	134.4			1320S	2.3	本丸西(戎亥櫓下)			-		粗加工
1121S	1	東ノ丸東(土竇櫓下)	4.4	4.1	7.7			1320W	1	本丸西(戎亥櫓下)	7.5	12.3	183.6		粗加工
1121W	1	東ノ丸東(土竇櫓下)	10.8	6.1	27.8			1322E	2	本丸西(戎亥櫓下・園路東)			-		粗加工
1122N	2	東ノ丸北東(土竇櫓台)園路北	1.2	3.6	1.8			1330E	2	本丸西(戎亥櫓下・園路西)			-		粗加工
1122S	2	東ノ丸北東(土竇櫓台)園路南	1.2	3.2	1.8			1340S	1	本丸西	3.1	3.5	10.3		粗加工
1130E	1	東ノ丸東(上段)	8.0	120.0	688.0			1340W	1	本丸西	4.0	31.8	-		粗加工
1130S	2	東ノ丸南(辰巳櫓下・上段)	8.7	14.8	68.7			1350E	1	本丸西(鉄門北)	2.7	5.4	12.1		粗加工
1130W	2	東ノ丸南(辰巳櫓下・上段)	8.6	8.6	26.1			1350N	1	本丸西(鉄門北)	2.1	6.3	7.3		粗加工
1131E	1	東ノ丸東(下段)	14.7	117.0	1,644.6		(O)	1350S	1	本丸西(鉄門北)	3.6	7.6	22.9		粗加工
1131S	1	東ノ丸南(辰巳櫓下・中段)	14.7	27.4	149.1			1350W	1	本丸西(鉄門北)	4.2	11.5	43.9		粗加工
1131W	2	東ノ丸南(辰巳櫓下・中段)	6.6	7.9	18.2			1351E	1	本丸西(鉄門南)	2.6	5.6	12.0		粗加工
1140E	1	東ノ丸南(辰巳櫓下・大角)	8.0	10.8	48.4		(O)	1351N	1	本丸西(鉄門南)	3.6	7.6	22.8		粗加工
1140S1	1	本丸南	10.0	55.1	441.6			1351S	1	本丸西(鉄門南)	2.1	7.4	13.9		粗加工
1140S2	1	本丸南	9.5	37.8	240.8			1351W	1	本丸西(鉄門南)	3.7	11.9	27.6		粗加工
1141S	2	本丸南(軍隊階段)	10.7	27.8	146.9			1352W	3	本丸西堀縁			-		粗加工
1141W	2	本丸南	10.3	6.2	25.5			1400E	1	本丸附段北	3.5	13.8	110.7		粗加工
1150S	1	本丸南	11.2	78.6	749.3			1400N	1	本丸附段北	11.6	85.4	789.4		粗加工
1150W	1	本丸南(小シノギ)	11.0	7.6	33.6			1400W	3	本丸附段西(上段)	9.6	7.4	17.6		粗加工
1151S	1	本丸南	11.6	34.0	304.0			1411S	3	本丸附段雁木坂脇			-		(O)
1152S	1	本丸南(甲西櫓下)	11.7	33.2	355.7			1411W	1	本丸附段雁木坂脇	2.3	4.9	6.2		粗加工
1153S	2	本丸南西	13.2	43.4	199.1			1412E	1	本丸附段雁木坂脇	2.4	8.8	17.4		粗加工
1200S	1	東ノ丸東(土竇櫓下)	7.5	6.5	22.4			1412W	3	本丸附段雁木坂脇			-		粗加工
1200E	1	東ノ丸東(土竇櫓下)	7.7	8.1	29.5			1413S	1	本丸附段極楽橋南詰石垣			-		粗加工
1201N	1	東ノ丸東(土竇櫓下)	1.4	1.6	0.9			1413W	1	本丸附段極楽橋南詰石垣			-		粗加工
1210E	1	東ノ丸東(土竇櫓下)	2.4	11.9	27.0			1414E	1	本丸附段極楽橋南詰石垣			-		粗加工
1210N	3	東ノ丸東(土竇櫓下)			-			1414S	1	本丸附段極楽橋南詰石垣			-		粗加工
1210S	1	東ノ丸東(土竇櫓下)	2.0	1.2	22.5			1415E	3	本丸附段雁木坂			-		粗加工
1220E	1	水ノ手門続(南)	6.1	22.9	107.7			1415N	3	本丸附段雁木坂			-		粗加工
1220S	1	水ノ手門続(南)	5.4	5.9	18.8			1420E	1	三十間長屋台東	1.7	11.7			粗加工
1221E	1	水ノ手門続(北)	6.1	29.8	146.5			1420S	1	三十間長屋台南	1.8	6.2			粗加工
1221N	1	水ノ手門続	3.7	7.6	18.8			1420W	1	三十間長屋台西	2.3	25.9			粗加工
1221W	2	水ノ手門続	3.0	29.1	43.0			1421E	1	三十間長屋台東	1.7	16.4			粗加工
1230E	3	水ノ手門通路下			-			1421N	3	三十間長屋台北			-		粗加工
1240E	1	水ノ手門下(南)	7.2	26.7	31.8			1421S	3	三十間長屋台			-		粗加工
1240N	2	水ノ手門下	2.3	6.2	10.0			1421W	3	三十間長屋台西			-		粗加工
1241E	1	水ノ手門下(北)	2.8	30.1	31.8			1422E	1	三十間長屋台東	1.6	16.6			粗加工
								1423N	1	三十間長屋台西	2.5	2.2	211.5		粗加工

第11表 ID一覽(2)

石垣ID	種別	名称	規模(m)		面積	形式		石垣ID	種別	名称	規模(m)		面積	形式	
			高さ	長さ		自然石	粗加工				自然石	粗加工			
1423 S	3	三十間長屋台西	(2.5)	(2.2)				186 S	2	花畑下(階段)	5.4	13.3	69.3		
1423 E	3	三十間長屋台東						186 W	2	花畑下(階段)	5.3	4.6	19.3		
1423 W	3	三十間長屋台西	(2.6)	(5.2)				1807 S1	2	花畑下	2.9	9.8	67.8		
1424 W	3	三十間長屋台西	(1.6)	(2.5)				1807 S2	2	花畑下	5.7	21.7	140.1		
1425 N	3	三十間長屋台東	(1.7)	(2.5)				1807 S3	2	花畑下			29.6		
1425 S	3	三十間長屋台東	(1.6)	(2.5)				1807 S4	2	花畑下			28.2		
1426 N	3	三十間長屋台東	(1.6)	(2.5)				1807 S5	2	花畑下			24.1		
1426 S	3	三十間長屋台東	(1.6)	(2.6)				1808 S	2	花畑下			505.4		
1500 N	1	玉泉院丸東(いもり坂下段)	5.8	9.6	40.1			1809 E	2	花畑下(階段)			14.2		○
1500 S	1	玉泉院丸東(いもり坂上段)	4.5	6.9	14.9			1809 S	2	花畑下(階段)			56.0		○
1500 W	1	玉泉院丸東(いもり坂上段)	5.2	17.5	75.1			1809 W	2	花畑下(階段)			19.9		○
1501 N	1	玉泉院丸東(いもり坂上段)	2.3	8.0	13.9			1810 S1	2	花畑下			100.2		○
1511 N	1	玉泉院丸東築水縁	6.5	5.9	14.3			1810 S2	2	花畑下			173.5		○
1511 S	1	玉泉院丸東築水縁	2.7	2.9	3.5			1810 S3	2	稲荷屋敷下			72.6		○
1511 W	1	玉泉院丸東築水縁	9.8	18.5	89.8			1810 S4	2	稲荷屋敷下			96.5		○
1520 S	1	玉泉院丸東築水縁(下段)	4.7	2.9	8.7			1810 S5	2	薪ノ丸下			43.1		○
1520 W	1	玉泉院丸東築水縁(下段)	5.2	11.0	38.2			1810 S6	2	薪ノ丸下			42.8		○
1530 W	2	いもり坂東			4.9			1810 S7	2	薪ノ丸下			82.8		○
1550 S	1	いもり坂東	4.0	5.0	5.2			1810 W	3	いもり堀土橋西			—		
1550 W	1	いもり坂東	4.2	15.8	28.0			1810 E	3	いもり堀土橋東			—		
1560 S	1	玉泉院丸東	3.0	3.1	5.1			1900 E	1	蓮池堀西岸	5.4	139.7	666.3		○
1560 W	1	玉泉院丸東	3.9	9.6	16.9			1901 E	1.2	蓮池堀西岸	6.0	30.0	139.3		○
1561 W	1	玉泉院丸東	3.3	15.0	26.1			1901 S	2				11.2		○
1600 E	1	薪ノ丸東門内通路沿い			—			1917 E	3	いもり堀(石垣1)	(14.5)	(0.9)	—		○
1600 N	1	薪ノ丸東	6.8	10.1	38.7			1921 S	2	蓮池堀西岸(車橋門~丑寅橋下)南	4.7	4.3	11.9		○
1600 S	1	薪ノ丸東	4.7	5.5	13.9			1930 E	4	鯉喰橋台下			—		○
1600 W	1	薪ノ丸東	7.5	33.8	173.7			1930 N	4	鯉喰橋台下			—		○
1601 N	1	薪ノ丸東	2.2	6.0	9.1			1930 S	1.4	鯉喰橋台下			—		○
1610 N	1	薪ノ丸東	2.5	1.5	3.0			1930 W	1.4	鯉喰橋台下			—		○
1610 W	1	薪ノ丸東	5.7	27.4	115.2			1931 S	3	鯉喰橋脇(石垣4)	(4.0)	(3.5)	—		○
1621 W	2	薪ノ丸東	2.4	7.4	13.5			1933 N	3	車橋門			9.0		
1622 W	2	薪ノ丸東			—			1934 N	3	車橋門(石垣2)	(8.4)	(2.2)	14.5		○
1640 S	1	稲荷屋敷	4.1	7.2	18.8			1941 S	3	稲荷屋敷下			—		○
1640 W	1	稲荷屋敷	4.1	0.8	2.4			1950 S	1	稲荷屋敷南いもり堀縁	2.1	12.2	18.6		○
1641 S	1	稲荷屋敷	2.9	1.8	4.7			1951 W	1	稲荷屋敷南いもり堀縁	2.4	6.0	12.0		○
1710 E	1	東ノ丸附段	6.7	33.8	175.6			1952 S	1	玉泉院丸南いもり堀縁	4.0	16.0	49.2		○
1710 N	1	東ノ丸附段	5.8	65.2	314.0			1952 W	1	玉泉院丸南いもり堀縁	2.3	2.2	4.2		○
1720 W	1	東ノ丸附段	2.8	3.9	6.0			2110 E	1	橋爪門結構下	7.3	11.8	82.3		○
1800 N	1	百間堀西岸(丑寅橋下)	4.8	3.4	9.3			2110 N	1	橋爪門結構下 鶴ノ丸北	11.6	97.0	175.7		○
1800 S	3	車橋門(石垣3)	(7.2)	(2.2)	—			2110 S	1	橋爪門結構下	7.9	19.5	124.8		○
1801 S	3	辰巳橋下(御花畑)			—			2120 E	1	五十間長屋下	7.3	11.8	768.5		○
1802 S	3	辰巳橋下(御花畑)			—			2120 W	1	五十間長屋下	7.2	70.6	210.4		○
1803 W	3	辰巳橋下(御花畑)			—			2130 N	1	五十間長屋下折曲部	11.6	13.3	281.0		○
1804 E	2	花畑下(階段)	5.1	9.7	24.9			2130 S	1	五十間長屋下折曲部	3.2	11.0	28.2		○
1804 W	2	花畑下(階段)	5.2	3.0	15.1			2130 W	1	五十間長屋下折曲部	3.4	19.4	52.6		○
1805 S1	2	花畑下(階段)	5.7	8.8	25.8			2140 E	1	菱橋東	6.1	11.7	121.3		○
1805 S2	2	花畑下	5.8	22.6	77.5			2140 N	1	菱橋北(二ノ丸北)	12.8	161.9	1,681.1		○
1806 E	2	花畑下(階段)	5.3	35.0	164.3			2140 S	1	菱橋南	3.4	3.4	14.2		○
								2140 W	1	菱橋西	3.7	11.3	36.7		○
								2210 E	1	裏口門土橋	6.8	10.5	48.8		○

第12表 ID一覽 (3)

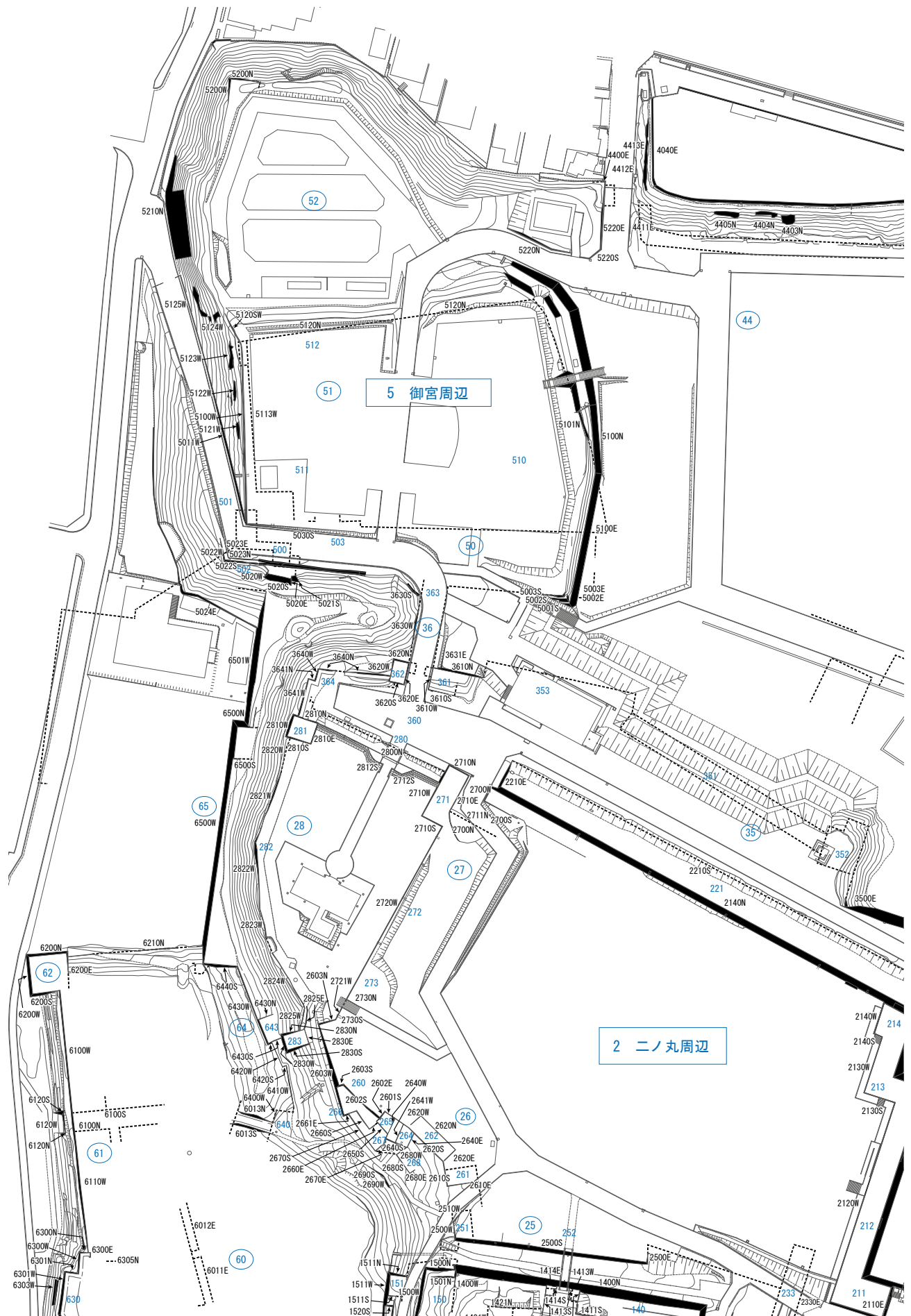
石垣ID	種別	名称	規模 (m)		面積	形式		石垣ID	種別	裏口門 (种形)名称	規模 (m)		面積	形式	
			高さ	長さ		自然石	割石				自然石	割石		高さ	長さ
2210 S	3	内堀西部北岸			1,016.4			2710W	1	裏口門 (雜土藏下)	4.6	19.5			
2220W	1.4	内堀中央部東岸	1.7	13.9	12.4			2711N	3						
2230 S	1.4	三ノ丸南	2.0	26.6	20.6			2712 S	2	切手門袖石垣東					
2230W	1	南門西	1.3	10.2	0.2			2720W	1	教寄屋敷東	3.6	65.8			
2231 E	2	鶴ノ丸土塀下						2721W	1	唐間先土藏下	3.6	4.6	239.5		
2231 S	2	鶴ノ丸土塀下						2730N	1	風呂屋口門	4.5	7.9			
2300N	4	桶爪門枋形						2730 S	1	風呂屋口門	4.6	8.0			
2300W	4	桶爪門枋形						2800N	1	切手門前堀 (教寄屋敷北)	2.5	44.5	87.8		
2310W	4	桶爪門枋形						2810 E	1	切手門西櫓台	3.3	7.5	10.9		
2310 S	4	桶爪門枋形						2810N	1	切手門西櫓台	3.3	9.0	20.9		
2330 E	3	桶爪門西						2810 S	1	切手門西櫓台	3.3	8.8	22.8		
2330 S	3	桶爪門西						2810W	1	切手門西櫓台	4.0	7.9	26.5		
2410 E	3	鷹 西	4.3	7.5	18.1			2812 S	2	切手門袖石垣西					
2500 E	1	二ノ丸南 (空堀・東)	2.5	3.5	3.6			2820W	1.3	教寄屋敷西	0.4	1.9	1.0		
2500 S	1	二ノ丸南 (空堀)	6.3	64.6	328.3			2821W	1	教寄屋敷西	2.5	24.3	36.2		
2500W	1	二ノ丸南 (空堀・西)	4.9	6.3	11.5			2822W	1	教寄屋敷西	3.0	20.7	37.0		
2510W	1.3	二ノ丸南	1.3	13.8	16.7			2823W	1	教寄屋敷西	1.9	16.0	15.2		
2601 S	1	玉泉院丸北 (庭籠下)	3.0	9.8	13.4			2824W	1	教寄屋敷西	2.0	21.2	16.6		
2602 E	1	玉泉院丸北	4.3	3.1	6.5			2825 E	1	教寄屋門袖土塀下	1.1	7.7	1.0		
2602 S	1	玉泉院丸北 (御居間先下)	5.9	16.9	81.3			2825W	1	教寄屋門袖土塀下	2.3	7.8	8.7		
2603 N	1	玉泉院丸北	5.0	6.0	23.6			2830 E	1	教寄屋門台	1.9	5.3	4.1		
2603 S	1	玉泉院丸北	6.4	2.5	9.7			2830N	1	教寄屋門台	6.5	6.1	31.2		
2603W	1	玉泉院丸北	5.1	15.9	22.4			2830 S	1	教寄屋門台	7.8	7.7	40.8		
2610 E	1	松坂門 (大階櫓下・東)	2.6	8.3	16.5			2830W	1	教寄屋門台	8.6	6.6	49.3		
2610 S	1	松坂門 (大階櫓下・西)	2.9	8.5	23.8			3020 E	1	三ノ丸東	13.5	92.7	1,057.4		
2620 E	1	玉泉院丸北	0.4	5.8	1.7			3020 S	1	三ノ丸東	5.0	12.5	24.1		
2620N	1	玉泉院丸北	0.7	16.2	5.7			3020W	2	三ノ丸東	1.4	3.4	2.5		
2620 S	1	玉泉院丸北	4.5	15.8	56.6			3110 S	1	石川門	2.5	14.3	17.5		
2620W	1	玉泉院丸北	0.5	4.1	2.5			3111 E	1	石川門一ノ門西	2.0	5.8	7.8		
2640 E	1	玉泉院丸北	4.0	5.5	16.2			3111 N	1	石川門一ノ門西	1.9	3.4	3.8		
2640 S	1	玉泉院丸北 (色紙経冊積)	7.3	7.8	54.8			3111 S	1	石川門一ノ門西	1.3	2.3	1.4		
2640W	1	玉泉院丸北	5.8	4.0	10.0			3111W	1	石川門一ノ門西	3.9	2.5	6.0		
2641W	1	玉泉院丸北	1.2	4.3	2.8			3120N	1	石川門枋形	5.8	21.9	113.8		
2650 S	1	玉泉院丸北	2.7	5.6	11.0			3120 S	1	石川門長屋下	2.9	15.9	43.2		
2660 E	1	玉泉院丸北	1.8	2.1	1.0			3130 E	1	石川門二ノ門下	4.5	8.3	30.8		
2660 S	1	玉泉院丸北	1.5	7.5	7.9			3130N	1	石川門二ノ門下	4.5	7.1	29.5		
2661 E	1	玉泉院丸北	4.0	4.9	9.7			3130 S	1	石川門二ノ門下	4.5	2.2	7.6		
2670 E	1	玉泉院丸北	1.5	8.9	5.8			3131 E	1	石川門枋形	5.0	16.1	75.0		
2670 S	1	玉泉院丸北	2.4	15.2	28.2			3131W	1	石川門長屋下	4.5	28.8	83.2		
2680 E	1	玉泉院丸北	1.1	2.1	1.3			3140 N	2	石川門水路脇					
2680 S	1	玉泉院丸北	3.0	7.7	16.2			3140 E	1	石川門二ノ門下	15.7	20.1	258.4		
2680W	1	玉泉院丸北	3.0	4.2	15.5			3140 N	1	石川門	4.3	7.6	22.4		
2690 S	2	松坂路肩	2.8	7.2	12.4			3140 S	1	石川門二ノ門下	5.5	8.4	42.3		
2690W	2	松坂路肩	3.2	5.8	9.6			3140W	1	石川門二ノ門下	4.6	8.3	32.2		
2700N	2	裏口門	3.0	5.5				3141 E	1	三ノ丸北東 (石川門一ノ門頤当)	2.8	5.5	10.3		
2700 S	1	裏口門東	2.4	12.6				3141 N	1	石川門一ノ門	1.3	2.5	1.1		
2700W	1	裏口門東	3.0	5.5				3141 S	1	石川門一ノ門	1.9	3.4	3.8		
2710 E	1	裏口門 (雜土藏下)	3.7	14.3	169.4			3141W	1	石川門一ノ門	1.8	1.2	6.1		
2710N	1	裏口門 (雜土藏下)	3.2	7.6				3150N	1	三ノ丸北東 (石川門外土橋)	7.3	17.6	42.9		
2710 S	1	裏口門 (雜土藏下)	2.7	7.9				3150 S	1	石川門前土橋	7.0	48.4	364.0		

第13表 ID一覽 (4)

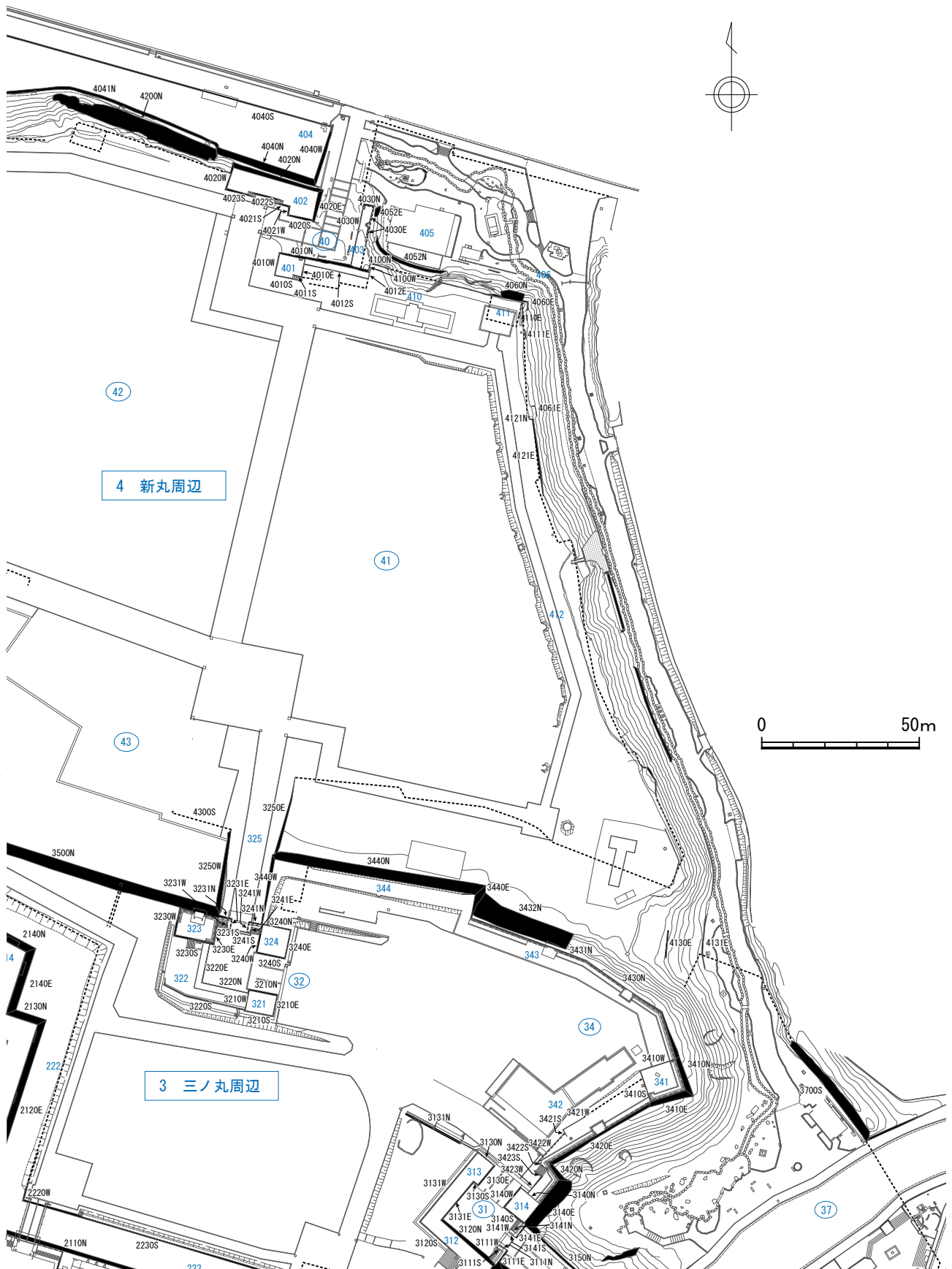
石垣ID	種別	名称	規模 (m)		面積	形式							
			高さ	長さ		自然石	割石	粗加工	切石				
3151N	3	石川門前土橋			-								
3151W	3	石川門前土橋	2.5	4.8	12.0								
3152N	3	石川門前土橋	2.5	3.5	8.8								
3210N	3.4	河北門二ノ門南			-								
3210E	3.4	河北門二ノ門南			-								
3210S	3.4	河北門二ノ門南			-								
3210W	3.4	河北門二ノ門南			-								
3220E	3.4	河北門枡形土塀下			-								
3220N	3.4	河北門枡形土塀下			-								
3220S	3.4	河北門枡形土塀下			-								
3230E	3.4	河北門ニラミ橋台			-								
3230S	3.4	河北門ニラミ橋台			-								
3230W	3.4	河北門ニラミ橋台			-								
3231N	1	河北門一ノ門西	2.5	4.3	10.0								
3231W	3.4	河北門一ノ門西			-								
3231E	1	河北門一ノ門西	3.3	3.6	6.9								
3231S	1	河北門一ノ門西	1.2	1.3	0.8								
3240E	3.4	河北門二ノ門北			-								
3240N	3.4	河北門二ノ門北			-								
3240S	3.4	河北門二ノ門北			-								
3240W	3.4	河北門二ノ門北			-								
3241E	1	河北門一ノ門東	1.7	2.2	1.4								
3241N	1	河北門一ノ門東	3.1	4.3	9.7								
3241S	1	河北門一ノ門東	3.2	1.5	2.4								
3241W	1	河北門一ノ門東	3.4	3.8	7.5								
3250E	1	河北坂東	3.8	24.9	72.0								
3250W	1	河北坂西	7.2	26.7	148.8								
3310S	1.2.3	三ノ丸東	2.5	14.3	11.6								
3410E	1	三ノ丸北東 (隅橋台)	6.2	14.2	73.3								
3410N	1	三ノ丸北東 (隅橋台)	3.1	14.2	110.7								
3410S	1	三ノ丸北東 (隅橋台)	10.7	10.3	14.3								
3410W	1	三ノ丸北東 (隅橋台)	1.9	10.4	14.5								
3420E	1	三ノ丸東 (太鼓塀下)	5.3	38.5	124.0								
3420N	1	三ノ丸東 (石川門下)	10.8	9.2	50.1								
3421S	1	三ノ丸石川門脇	0.6	1.4	0.6								
3421W	1	三ノ丸石川門脇	0.7	8.4	3.5								
3422S	1	三ノ丸石川門脇	1.1	2.8	3.5								
3422W	1	三ノ丸石川門脇	1.1	12.6	7.8								
3423S	1	三ノ丸石川門脇	2.0	3.1	2.5								
3423W	1	三ノ丸石川門脇	2.3	6.9	17.6								
3430N	1	三ノ丸北東 (太鼓塀下)	2.0	29.6	41.4								
3431N	1	三ノ丸北東 (太鼓塀下)	2.5	38.5	75.2								
3432N	1	三ノ丸北東 (法面)			-								
3440E	1	三ノ丸北 (九十間長屋下)	9.0	11.1	38.1								
3440N	1	三ノ丸北 (九十間長屋下)	9.4	33.9	615.3								
3440W	1	河北坂	6.2	24.9	82.1								
3500E	2	三ノ丸北 (法面)			-								
3500N	1	三ノ丸北 (ニラミ橋下~四十間長屋下)	10.4	92.8	856.2								
3610N	1	土橋門東	5.7	15.2									
3610S	1	土橋門東	1.2	9.2									
3610W	1	土橋門東			-								
3610E	1	土橋門東			-								
3610N	1	土橋門東			-								
3610S	1	土橋門東			-								
3610W	1	土橋門東			-								
3610E	1	土橋門東			-								
3610N	1	土橋門東			-								
3610S	1	土橋門東			-								
3610W	1	土橋門東			-								
3610E	1	土橋門東			-								
3610N	1	土橋門東			-								
3610S	1	土橋門東			-								
3610W	1	土橋門東			-								
3610E	1	土橋門東			-								
3610N	1	土橋門東			-								
3610S	1	土橋門東			-								
3610W	1	土橋門東			-								
3610E	1	土橋門東			-								
3610N	1	土橋門東			-								
3610S	1	土橋門東			-								
3610W	1	土橋門東			-								
3610E	1	土橋門東			-								
3610N	1	土橋門東			-								
3610S	1	土橋門東			-								
3610W	1	土橋門東			-								
3610E	1	土橋門東			-								
3610N	1	土橋門東			-								
3610S	1	土橋門東			-								
3610W	1	土橋門東			-								
3610E	1	土橋門東			-								
3610N	1	土橋門東			-								
3610S	1	土橋門東			-								
3610W	1	土橋門東			-								
3610E	1	土橋門東			-								
3610N	1	土橋門東			-								
3610S	1	土橋門東			-								
3610W	1	土橋門東			-								
3610E	1	土橋門東			-								
3610N	1	土橋門東			-								
3610S	1	土橋門東			-								
3610W	1	土橋門東			-								
3610E	1	土橋門東			-								
3610N	1	土橋門東			-								
3610S	1	土橋門東			-								
3610W	1	土橋門東			-								
3610E	1	土橋門東			-								
3610N	1	土橋門東			-								
3610S	1	土橋門東			-								
3610W	1	土橋門東			-								
3610E	1	土橋門東			-								
3610N	1	土橋門東			-								
3610S	1	土橋門東			-								
3610W	1	土橋門東			-								
3610E	1	土橋門東			-								
3610N	1	土橋門東			-								
3610S	1	土橋門東			-								
3610W	1	土橋門東			-								
3610E	1	土橋門東			-								
3610N	1	土橋門東			-								
3610S	1	土橋門東			-								
3610W	1	土橋門東			-								
3610E	1	土橋門東			-								
3610N	1	土橋門東			-								
3610S	1	土橋門東			-								
3610W	1	土橋門東			-								
3610E	1	土橋門東			-								
3610N	1	土橋門東			-								
3610S	1	土橋門東			-								
3610W	1	土橋門東			-								
3610E	1	土橋門東			-								
3610N	1	土橋門東			-								
3610S	1	土橋門東			-								
3610W	1	土橋門東			-								
3610E	1	土橋門東			-								
3610N	1	土橋門東			-								
3610S	1	土橋門東			-								
3610W	1	土橋門東			-								
3610E	1	土橋門東											

第14表 ID一覽 (5)

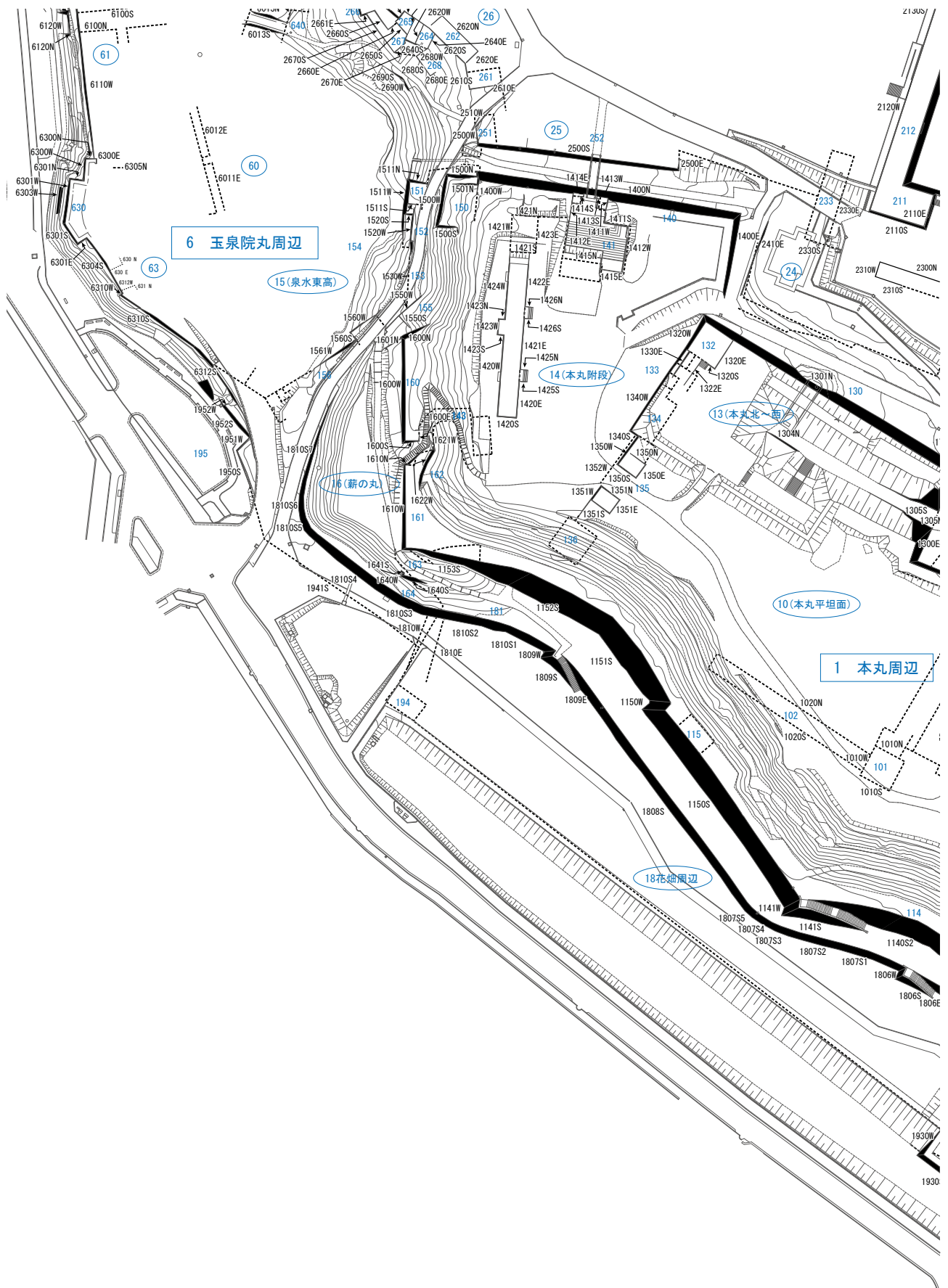
石垣ID	種別	名称	規模 (m)		面積	形式	
			高さ	長さ		自然石	粗加工
4300 S	3	三ノ丸北堀北岸			-		粗加工
4400 E	1	西丁口門脇			-	○	粗加工
4403 N	1	新丸北 (法面)			-	○	粗加工
4404 N	1	新丸北 (法面)			-	○	粗加工
4405 N	1	新丸北 (法面)			-	○	粗加工
4411 E	2				-	○	粗加工
4412 E	2				-	○	粗加工
4413 E	2	大手堀西岸			-	○	粗加工
5001 S	2	御宮南東	1.5	8.7	3.0	○	粗加工
5002 E	2	御宮南東	1.5	1.3	1.2	○	粗加工
5002 S	2	御宮南東	1.5	6.5	5.1	○	粗加工
5003 E	2	御宮南東	1.8	2.3	0.7	○	粗加工
5003 S	2	御宮南東	2.2	4.1	6.5	○	粗加工
5011 W	2	碓右衛門坂脇			-	○	粗加工
5020 E	1	碓右衛門坂下			3.0	○	粗加工
5020 W	1	碓右衛門坂下	4.9	9.8	41.0	○	粗加工
5021 S	1	碓右衛門坂下			-	○	粗加工
5022 S	2	御宮南西	3.5	14.0	20.5	○	粗加工
5022 W	2	御宮南西	2.7	7.9	10.5	○	粗加工
5023 E	2	御宮			-	○	粗加工
5023 N	2	御宮西			-	○	粗加工
5024 E	2	御宮西			-	○	粗加工
5030 S	2	御宮南	2.7	34.0	47.6	○	粗加工
5100 E	2	御宮南東	4.0	46.5	182.0	○	粗加工
5100 N	2	御宮東	1.8	10.8	87.5	○	粗加工
5100 W	2	御宮	1.3	23.7	76.4	○	粗加工
5101 N	1	御宮東	3.1	10.0	17.1	○	粗加工
5113 W	3	御宮			-	○	粗加工
5120 N	3	御宮北			-	○	粗加工
5120 S W	2	御宮	2.8	12.5	10.6	○	粗加工
5121 W	2	御宮西法面			-	○	粗加工
5123 W	2	御宮西法面			-	○	粗加工
5124 W	2	御宮西法面			-	○	粗加工
5125 W	2	御宮西法面			-	○	粗加工
5200 N	1	碓右衛門丸北西			-	○	粗加工
5200 W	1	碓右衛門丸北西			-	○	粗加工
5210 N	2	碓右衛門丸西			-	○	粗加工
5220 E	2				-	○	粗加工
5220 N	2				-	○	粗加工
5220 S	2				-	○	粗加工
6011 E	3	玉泉院丸泉西岸 (南側) 第2地点			-	○	粗加工
6012 E	3	玉泉院丸泉西岸 (北側) 第3地点	0.5	4.8	1.4	○	粗加工
6013 N	2	数寄屋門下 紅葉橋	20.2	11.0	12.5	○	粗加工
6013 S	2	数寄屋門下 紅葉橋	1.7	13.9	16.8	○	粗加工
6100 S	1.3	取多門			-	○	粗加工
6100 N	1.3	取多門			-	○	粗加工
6100 W	1	取多門跡土蔵北			-	○	粗加工
6110 W	1	取多門跡土蔵南	3.6	87.4	202.9	○	粗加工
6120 N	1	取多橋橋台	3.0	2.4	2.2	○	粗加工
6120 S	1	取多橋橋台	4.3	4.0	1.9	○	粗加工
6120 W	1	取多橋橋台	4.4	14.4	31.2	○	粗加工
6200 E	1	玉泉院丸北西橋台	5.5	7.3	20.1	○	粗加工
6200 N	1	玉泉院丸北西橋台	7.4	14.0	69.7	○	粗加工
6200 S	1	玉泉院丸北西橋台	7.4	10.1	45.3	○	粗加工
6200 W	1	玉泉院丸北西橋台	7.6	14.2	94.1	○	粗加工
6210 N	1	玉泉院丸北	1.5	44.6	29.1	○	粗加工
6300 E	1	玉泉院丸南西	0.7	1.6	小範囲	○	粗加工
6300 N	1	玉泉院丸南西	3.1	3.2	7.3	○	粗加工
6300 W	1	玉泉院丸南西	3.2	3.9	20.3	○	粗加工
6301 N	1	玉泉院丸南西	4.7	4.8	15.2	○	粗加工
6301 E	1	玉泉院丸南西	4.2	3.8	10.1	○	粗加工
6301 S	1	玉泉院丸南西	4.5	8.6	35.5	○	粗加工
6301 W	1	玉泉院丸南西	6.4	14.8	77.4	○	粗加工
6302 E	2	玉泉院丸南 (旧体育館出口通路脇北)	4.4	5.5	18.7	○	粗加工
6302 N	2	玉泉院丸南 (旧体育館出口通路脇北)	3.4	3.8	5.5	○	粗加工
6303 W	2	玉泉院丸南西 (D面)	2.9	11.6	22.6	○	粗加工
6304 S	1	玉泉院丸南西 (埋没石垣)	4.0	19.9	29.3	○	粗加工
6305 N	3	玉泉院丸南西			5.0	○	粗加工
6310 W	4	玉泉院丸南	3.4	2.1	6.9	○	粗加工
6310 S	1	玉泉院丸南	5.2	38.5	202.9	○	粗加工
6312 N	2	玉泉院丸南 (旧体育館出口通路脇南)			2.0	○	粗加工
6312 S	2	玉泉院丸南 (旧体育館出口通路脇南)	3.6	32.4	4.0	○	粗加工
6312 W	2	玉泉院丸南 (旧体育館出口通路脇南)	4.2	5.8	18.4	○	粗加工
6400 W	1	数寄屋門下紅葉橋橋台			-	○	粗加工
6410 W	1	数寄屋門下	2.5	13.6	22.1	○	粗加工
6420 S	1	数寄屋門下	2.5	1.5	2.8	○	粗加工
6420 W	1	数寄屋門下	3.5	9.0	24.3	○	粗加工
6430 N	1	数寄屋門下泉水縁石垣北橋台	3.9	5.3	7.0	○	粗加工
6430 S	1	数寄屋門下泉水縁石垣北橋台	7.0	4.7	11.7	○	粗加工
6430 W	1	数寄屋門下泉水縁石垣北橋台	7.0	27.7	134.6	○	粗加工
6440 S	1	数寄屋門下	5.0	11.6	49.5	○	粗加工
6500 N	1	数寄屋敷西堀縁	9.0	5.0	34.1	○	粗加工
6500 S	1	数寄屋敷西	1.8	2.7	2.7	○	粗加工
6500 W	1	数寄屋敷西堀縁	9.0	81.5	507.1	○	粗加工
6601 W	1	数寄屋敷西堀縁	7.5	45.0	232.0	○	粗加工



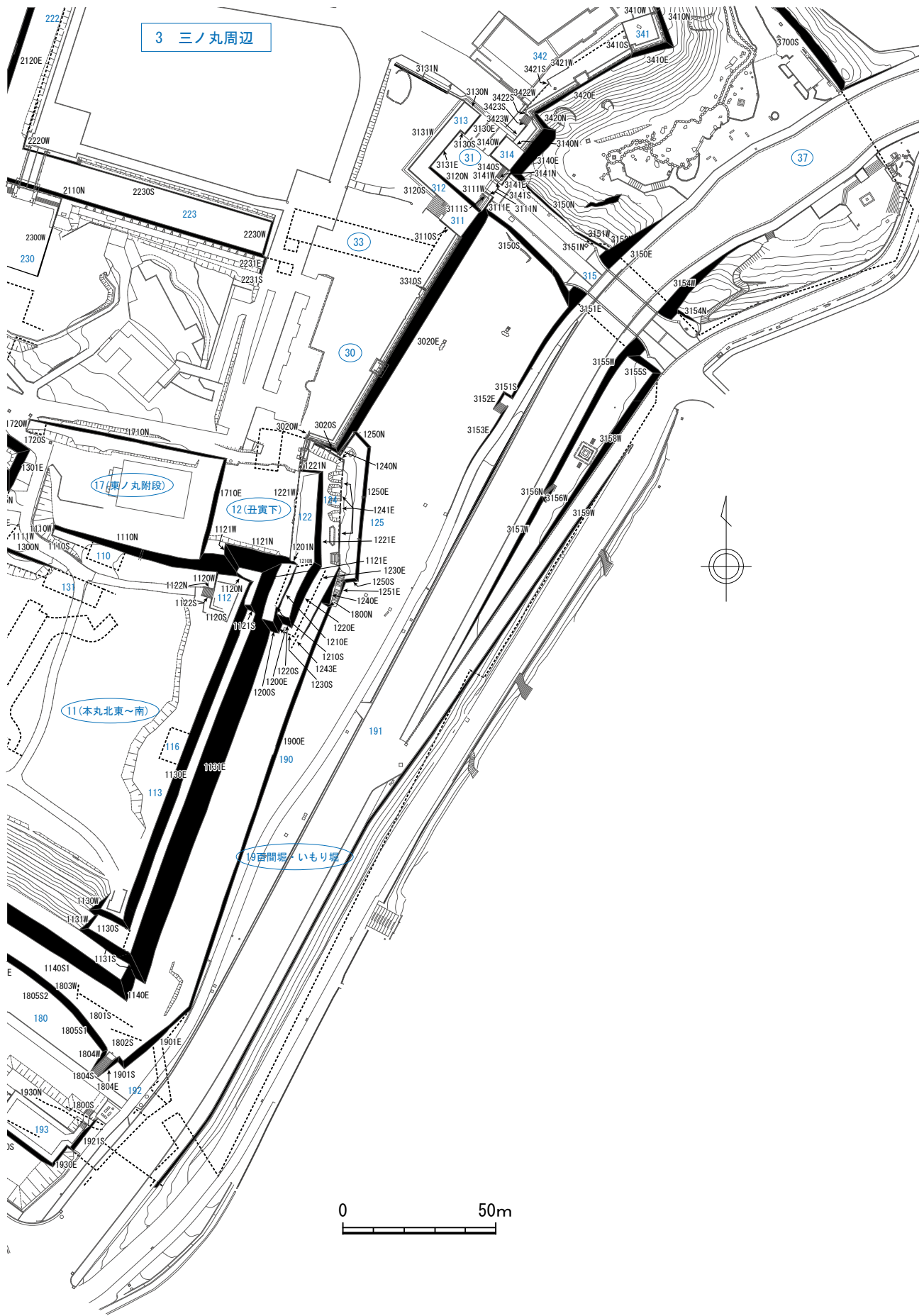
第13図 IDマップ (1)



第14図 IDマップ (2)



第15図 IDマップ (3)



第16図 IDマップ(4)

第3章 調査の方法

第1節 変形箇所

1. 変形26箇所について

金沢城内の石垣については、第2章第3節で説明したように、これまで城内全域を対象として石垣測量を順次行い、石垣面毎に個別ID番号を付けて全体的な管理を行ってきた。今回の石垣保存管理技術等総合研究事業では、まずこれまでの成果について再整理を行うこととした。作業内容は、個別の石垣IDの位置と測量図の照合、写真測量か三次元計測いずれの方法か、測量・作図の実施年度等の確認を行い、データを取りまとめた。併せて石垣の現況確認と写真撮影を行い、保存状況の概要把握に努めた。

城内石垣の概要調査で把握した石垣の保存状況に関して、重点的に取り組むべき箇所を選んでいった。当初は23箇所と考えて詳細調査を進めていったが、尾坂門と本丸南（近代階段）の追加や、平成25年度に玉泉院丸南石垣の解体修理が行われるなどの変更があり、最終的に26箇所となった（第15表、第17図）。

これまでも『金沢城跡整備計画報告書（案）』[石川県1994]において、「石垣の要修復及び崖地整備箇所」として22箇所の要注意箇所（重点修復箇所8箇所、要修復箇所14箇所）が示されている。他にも崖地整備箇所として6箇所を挙げている。

整備計画報告書の22箇所とは、そのうち半分の11箇所が今回選んだ26箇所と重複する。変形26箇所はかなり小規模な石垣や、近代以降に構築された石垣も含むことから、異なる地点も多くなったが、崖地整備箇所の3箇所と斜面上

の鉢巻き石垣が変形している箇所がほぼ重複している。また、整備計画報告書では22箇所の要注意箇所のうち、重点修復箇所として8箇所を挙げている。「安全対策上からも美観上からも緊急に詳細調査等を行なう必要がある箇所」[石川県1994]としているが、美観上という視点は今回の変形箇所を選ぶ際は含まれていない。

26箇所の石垣については、現地での詳細調査、三次元計測データがある場合は、そのデータを活用して変形の可視化図の作成を試みた。また、土木部が行っている石垣動態解析業務についても、これまでのデータから変形箇所の挙動を整理した。古写真や文献史料といった記録資料の整理も進めていった。

変形箇所は、1つの石垣面（ID）に対し、複数の変形が生じていても1箇所とすることを基本とした。ただし、各箇所の詳細観察時に、櫓台などの連続する石垣面で、変形や連動した変形要因が推定される事例を確認した場合などは、石垣面毎ではなくまとめて1箇所とした（No.3、4、19）。また、その逆で連続する石垣面として扱っていたが、変形要因等を推測すると、分けたほうが適切と判断した場合もある（No.1、2）。26箇所のうち自然石・割石・粗加工石積は21箇所、切石積石垣は5箇所である。

以上については、第4章で箇所毎に詳細報告を行う。

第15表 変形26箇所

変形箇所No.	石垣ID	位置	名称
1	6501W	二ノ丸	数寄屋屋敷西堀縁
	6500N		
2	6500W	二ノ丸	数寄屋屋敷西堀縁
	2821W		
3	2822W	二ノ丸	数寄屋屋敷西
	2823W		
	2824W		
	2830N		
4	2830S	玉泉院丸	数寄屋門台
	2830W		
	6430N		
	6430S	玉泉院丸	数寄屋門下泉水縁石垣北櫓台
	6430W		
5	2601S	玉泉院丸	玉泉院丸北（庭籠下）
	2602S		玉泉院丸北（御居間先下）
6	1500N	玉泉院丸	いもり坂脇
	1500S		
	1500W		
	1501N		
7	1550S	玉泉院丸	いもり坂東
	1550W		
8	1640S	薪ノ丸	稲荷屋敷
	1640W		
	1641S		
9	1141S	本丸	本丸南（近代階段）
10	1901E	蓮池堀	蓮池堀縁西岸
11	1130E	東ノ丸	東ノ丸東（上段）
	1131E		東ノ丸東（下段）
	1121E		東ノ丸東
12	1110N	東ノ丸	東ノ丸北（丑寅櫓下～唐門前）
	1121N		東ノ丸北（丑寅櫓下）
	1121W		
13	1221E	東ノ丸	水ノ手門続（北）
14	1241E	東ノ丸	水ノ手門下（北）
15	1710N	東ノ丸附段	東ノ丸附段 北面
16	1710E		東ノ丸附段 東面
17	1300N	東ノ丸	東ノ丸唐門前
18	1301N	本丸	本丸北（弾薬庫跡）
19	3410E	三ノ丸	三ノ丸北東（隅櫓台）
	3410N		
20	3440E	三ノ丸	三ノ丸北（九十間長屋下）
21	3440N		
22	4121E	新丸	新丸東
23	4060N	新丸	新丸北東
24	4030E	新丸	尾坂門北東
	4030N		
	4030W		
25	5101N	御宮	御宮東
26	5001S	御宮	御宮南東
	5002S		
	5003S		
	5002E		
	5003E		



No.1・2 (6500W 数寄屋屋敷西堀縁)



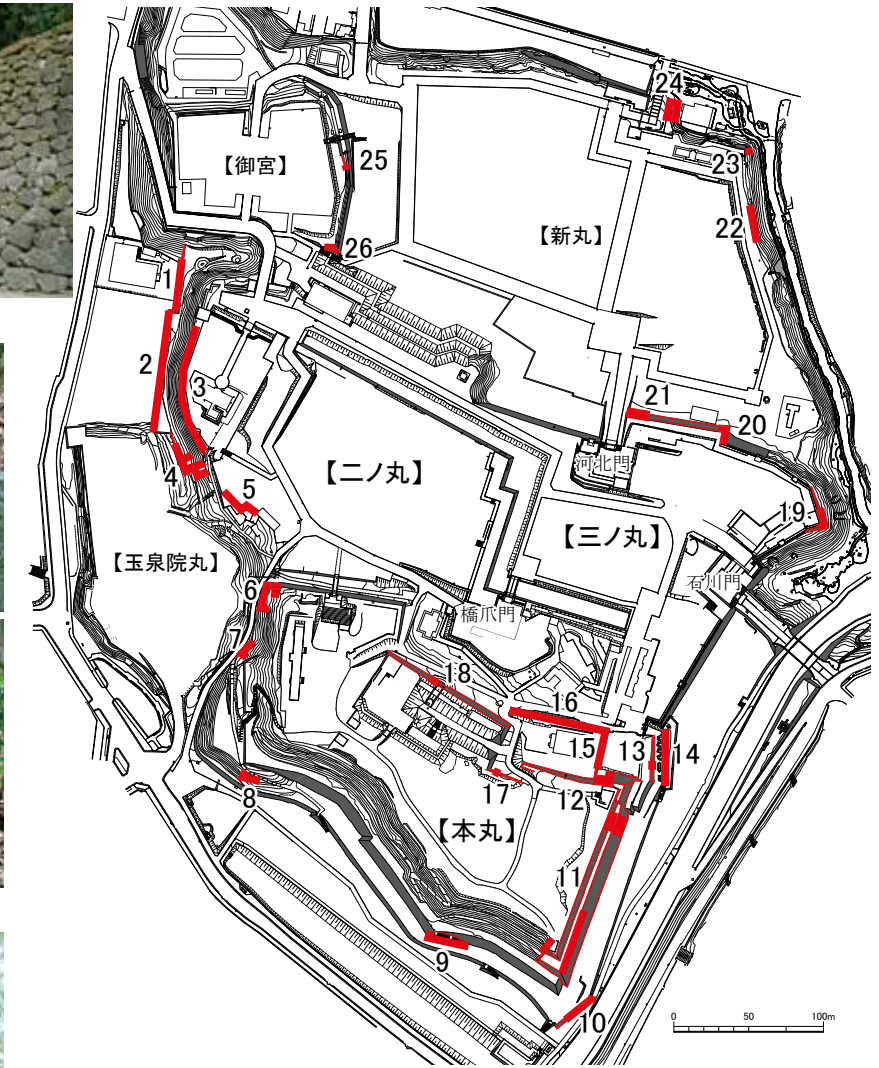
No.3 (2821W、2823W 数寄屋屋敷西)



No.4 (6430W 数寄屋門下泉水縁石垣北櫓台)



No.5 (2602S 玉泉院丸北(御居間先下))



第17図 変形26箇所位置図



No.7 (1550W・S いもり坂東)



No.9 (1141S 本丸南(近代階段))



No.8 (1640W・S、1641S 稲荷屋敷)



No.10 (1901E 蓮池堀縁西岸)

No.6 (1500N、1501N いもり坂脇)



No.11 (1131E 東ノ丸東(下段))



No.11 (1130E 東ノ丸東(上段))



No.12 (1121W 東ノ丸北(丑寅櫓下))



No.13 (1221E 水ノ手門続(北))

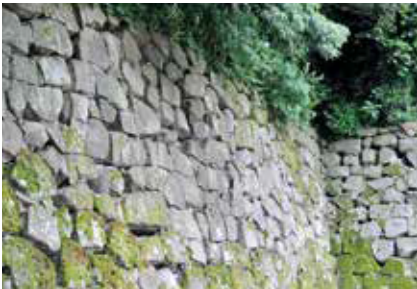
No.14 (1241E 水ノ手門下(北))



No.15 (1710N 東ノ丸附段 北面)



No.16 (1710E 東ノ丸附段 東面)



No.17 (1300N 東ノ丸唐門前)



No.18 (1301N 本丸北(弾薬庫跡))



No.19 (3410N 三ノ丸北東(隅櫓台))



No.20 (3440E 三ノ丸北(九十間長屋下))



No.21 (3440N 三ノ丸北
(九十間長屋下))



No.22 (4121E 新丸東)



No.23 (4060N 新丸北東)



No.24 (4030N・W 尾坂門北東)



No.25 (5101N 御宮東)



No.26 (5001S・2S 御宮南東)

第2節 変形の可視化

金沢城内の石垣測量は、平成15年度以降基本的に写真測量から三次元計測となったことは、先に述べたとおりである。変形26箇所（石垣）は全て三次元計測済みで、立面図・断面図等も作成済みである。従来は、立面図と断面図を比較しながら、石垣の変形状態や範囲を確認していたが、今回の石垣保存管理技術等の総合研究事業にあたって石垣立面図を用いて、変形状態の把握・石垣変形の可視化を試みた。

作業は平成24～27年度に、石川県金沢城調査研究所からの委託業務として㈱サンコーコンサルタントが実施した。

【作業箇所】 平成24年度に15箇所25面、平成25年度5箇所13面、平成26年度3箇所9面、平成27年度6箇所9面の石垣を対象として作業を行った（第16表、第18図）。対象箇所は変形26箇所としたが、平成24年度のみ比較資料として変形箇所以外の石垣7箇所を含めている。

【使用データ】 石垣立面図CADデータ（dxf）と、レーザ測量による三次元点群座標データ（asc等）を使用した。平成24年度のみ写真測量による石垣立面図CADデータも使用している（第16表の備考「写測」とした）。

【作業内容】 平成24年度は石垣立面コンターマップの作成（石垣変形の可視化）と、孕み出し変形の検討（孕み出し

変化量等の詳細把握）であった。初年度のため、作業方法を協議してサンプル作成、協議・確認をしながら作業を進めていった。

平成25年度以降は、前年度の作業結果を踏まえ、三次元計測データのみを使用し、まずは点群データ前処理、次に勾配基準線の設定及び孕み出し量計算、図面に作成した。

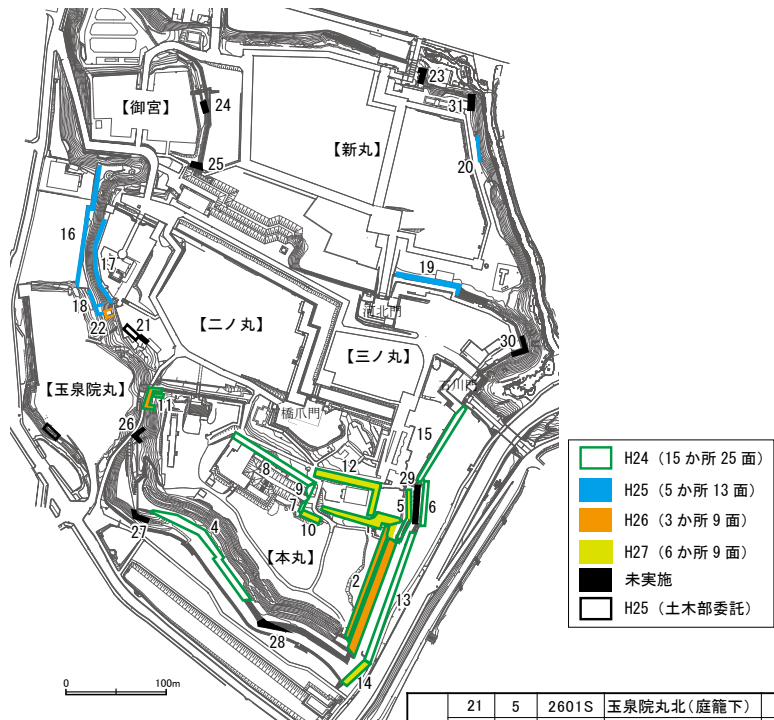
【成果品】 以下の7種類の図を作成した（第20図）。ただし、本報告書ではb・c及びgについては掲載していない。

- a：立面コンター図
- b：段彩図（点群データ）
- c：段彩図（メッシュデータ）
- d：傾斜角度結果図
- e：孕み出し量結果図
- f：歪み量結果図
- g：孕み出し指数結果図

平成24年度は、15箇所25面全ての石垣についてa・cの図面を作成したが、b・d～gの成果品は、三次元計測データを用いて、孕み量の計算処理方法を検討し、各石垣の孕み出し変化量を算出した。各図が石垣どのような変形パターンや、規模、様式をより可視化しているかも検討し

第16表 作業箇所一覧

実施年度	実施箇所No.	変形箇所	石垣ID	名称	備考
H24	4	—	1150S	本丸南	写測
		—	1151S	本丸南(小シノギ～申西)	
		—	1152S	本丸南(申西櫓下)	
		—	1153S	本丸南西	
	6	—	1250E	蓮池堀縁西岸(明番所下)	写測
	5	—	1220E	水ノ手門続(南)	
	13	—	1900E	蓮池堀縁	
	7	—	1300E	本丸北東	
	8	18	1301N	本丸北	
	9	—	1301E	本丸北東	
15	—	3020E	三ノ丸東		
H25	16	1	6501W	教寄屋屋敷西堀縁石垣	
		2	6500N		
		2	6500W		
	17	3	2821W	教寄屋屋敷西	
			2822W		
			2823W		
			2824W		
			6430N		
	18	4	6430S	教寄屋門下泉水縁石垣北櫓台	
			6430W		
19	20	3440E	三ノ丸北(九十間長屋下)		
		3440N			
20	22	4121E	新丸東		
H25	21	5	2602S	玉泉院丸北(御居間先下)	
			2602E		
—	—	6310S	玉泉院丸南	H25修理	
H26	22	4	2830N	教寄屋門	
			2830S		
			2830W		
			2830W		
	11	6	1500S	玉泉院丸東(いもり坂脇)	H24
			1501N		
			1500N		
			1500W		
	2	11	1130E	東ノ丸東(上段)	H24
			1131E	東ノ丸東(下段)	



第18図 作業実施箇所

実施年度	実施箇所No.	変形箇所	石垣ID	名称	備考
H27	14	10	1901E	蓮池堀縁西岸	H24
			1110N	東ノ丸北	
1	12	1121W	東ノ丸北(丑寅櫓下)	H24	
		1121N			
2	11	1121E	東ノ丸東(丑寅櫓下)		
		1221E			
5	13	1221E	水ノ手門続(北)	H24	
		1710N			
12	16	1710N	東ノ丸附段	H24	
		1710E			
10	17	1300N	東ノ丸唐門前	H24	
		1300N			

* 平成25年度に土木部が委託

実施年度	実施箇所No.	変形箇所	石垣ID	名称	備考
未実施	21	5	2601S	玉泉院丸北(庭籠下)	
			1550S		
26	7	1550W	いもり坂東		
		1640S			
27	8	1641S	稲荷屋敷		
		1641S			
28	9	1141S	本丸南(近代階段)		
		1241E			
29	14	3410E	水ノ手門下		
		3410N			
30	19	3410E	三ノ丸(北東隅櫓台)		
		3410N			
31	23	4060N	新丸北東		
		4030N			
23	24	4030E	尾坂門		
		4030E			
24	25	5101N	御宮東		
		5101N			
25	26	5001・2・3S	御宮南東		
		5002・3E			

ながら、まずは、b・d・gは6面、b・d～gは5面の石垣のみ作成した。作業方法については、作業報告書より抜粋を下に掲載した。(第19図)

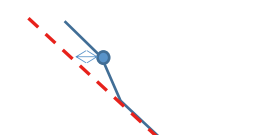
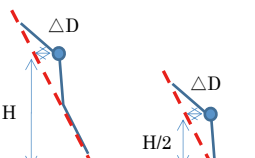
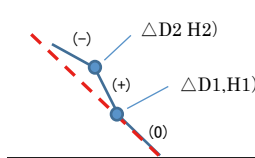
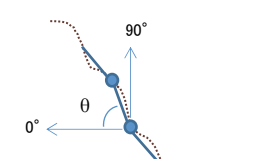
平成25年度からは全て三次元計測データを元に作業を行い、成果品はa～g全て作成した。前年度は変化量を可視化するための作業手法の検討に重点を置いたが、翌年度以降は、作業手法だけでなく成果品の修正・検討が中心となってきた。中でも勾配基準線の設定方法と、変化量を示す色彩の階調を整理することは当初から平成27年度まで課題となった。

勾配基準線は、隅角部では勾配が立ってくることを考慮しながら、平均化された基準線を抽出しているが、小規模な石垣や、ほぼ全面にわたり変形したような石垣の場合は、勾配基準線の設定が難しいことから、その場合は研究所が指定した基準勾配を使用した。切石積石垣が、面的に前倒れした場合は、孕み出しのような部分的な変化を色調で示せない。また、面的に前倒れした場合は、本来の基準勾配を出すことが難しいこともあり、現況の勾配から平均化した勾配基準線を使用することとした。

変化量を示す色彩は、同じ孕み出し量であっても、色彩によって受ける印象が異なることから、緑＝安全、黄＝注意、赤＝危険を考慮して凡例色を修正した。緑系は基準±1階層のみ、出現頻度の高い-5階層、+6階層までとした(第21図①)。変化量は三次元点群データを基に算出するが、多数ある三次元点群データを圧縮するため、10

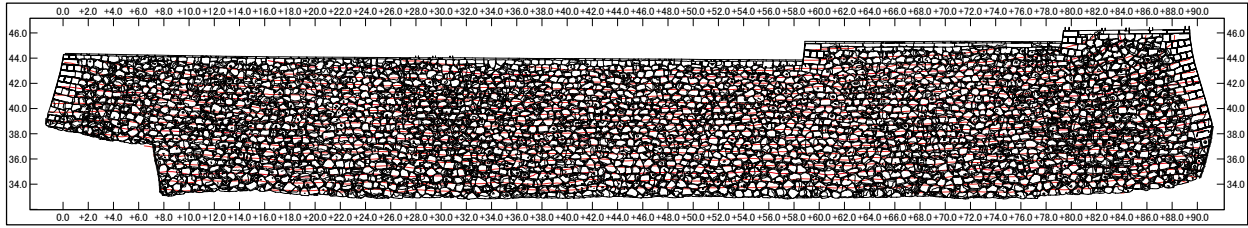
cm間隔の格子データを抽出し、その後更に50cm間隔の格子データを作成して使用していた。ただし、小規模な石垣では上下に空白範囲が多くなることから、傾斜角度と歪み量図は10cm間隔とする提案を行った(第21図②)。また、d：傾斜角度結果図も、角度が垂直近く立つ石垣など、5°毎の角度間隔では、細かい角度変化が表現しづらい場合は2.5°毎の角度間隔とした(第52図7)。その他にも、規模の異なる石垣同士の変形程度を比較可能な孕み出し指数結果図などは、石垣間で共通した色階層とした。

【成果と課題】 立面図による変化量の把握は、当初意図していなかった成果も得ることが出来た。変化量図を作成したことで見えてくる変形もあるが、石垣の構築技術に関する情報も得た。例えば、石垣の一部で築造当初とは異なる勾配設定により修理が行われた場合には、孕み出し量図でもその変化がみえる(第20図6)。隅角部の勾配が築石部よりも角度が急になる点も同様であった。傾斜角度図では変形の変化点を顕在化できるが、石垣自体の勾配(緩急)も示していることが分かるなど一連の作業からは、石垣の変化量以外の情報も得ることが出来た。ただし、色によって受ける印象の大きさから、作業手法がある程度決まったとしても、必ず現地の石垣との相互比較を行い、石垣の状況と可視化した図の印象が一致するように配慮する必要がある。詳細な現地観察無しに、変化量を可視化した図だけを見て判断することは避けなければならない。

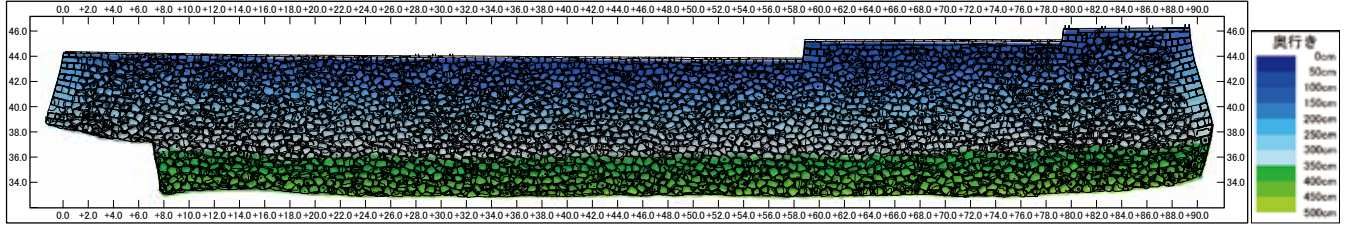
<p>(1) 点群データ前処理</p> <p>①座標系の変換 既往の測量データを、石垣の延長方向をX軸、鉛直方向をY軸、奥行き(前後)方向をZ軸とする任意座標系に変換する。</p> <p>②データの圧縮処理(1) ランダムな点群データから10cm間隔の格子状データを抽出する。</p> <p>③最大値抽出処理 築石の前面位置を抽出することを目的として、10cm格子の水平方向1m間のZ値の最大値を抽出して代表点とした。計算は抽出区間(1m)を水平方向に順次移動させ、区間最大値を区間中央位置における代表値とする。</p> <p>④データの圧縮処理(2) 10cm間隔の格子状データから50cm間隔の格子データを抽出する。</p> <p>(2) 勾配基準線設定および孕み出し量計算 前処理を行った点群データからの勾配基準線設定及び孕み出し量等の処理手順を以下に示す。</p> <p>①石垣鉛直断面における勾配基準線の設定(50cm格子データ利用) 石垣毎に鉛直断面形状を比較し、最も孕み出しが小さい標準的形状と捉えられる位置の点群データを選定し、これらの点群データから形状を多項式(高さに関する3次関数)で近似させて勾配基準線とする。</p> <p>②水平断面におけるオフセット基準線の設定(50cm格子データ利用) 水平面上の石垣形の輪取り等の影響を補正することを目的として、石垣基部の点群データから、多項式(延長に関する2次関数)で形状を近似させ、勾配基準線をオフセットさせる基準線とする。</p> <p>なお、①・②にいずれも孕み出し変形等の影響が石垣全面に及ぶと捉えられた石垣においては、解析者が基準線を設定する。</p> <p>③孕み出し量等の算出(10cm格子データ利用) 10cm格子データを基に、以下の方法で孕み出し量等を算出する。孕み出し指数については、規模の異なる石垣同士で孕み出し程度を比較可能な算出方法とする。また歪み量、傾斜確度についても下記の通り算出する。</p>	<p>●孕み出し量：$\Delta D = D - (D(H) + D(L))$ 現形状と基準勾配線との水平方向の差を孕み出し量として算出した。これにより、石垣における孕み出し箇所を面的に可視化した。</p>  <p>孕み出し量概念図</p> <p>●孕み出し指数：$\Delta D / H$ 孕み出し量を石垣の高さで除して孕み出し指数を算出した。孕み出し量が同じでも石垣が低い場合には大きな数値を、石垣が高い場合は小さい数値を示す。これにより、規模の異なる石垣での相対的な変形程度(変状進行度)を可視化した。</p>  <p>孕み出し指数概念図</p> <p>●歪み：$(\Delta D2 - \Delta D1) / (H2 - H1)$ 孕み出し量の高さ方向における増加分を歪みとして算出した(50cm毎に算出)。歪みは、現形状が基準線より緩傾斜の場合は(-)の数値を、急傾斜の場合は(+)の数値を示し、基準勾配線と勾配が変化する位置(すべり面など)を可視化した。</p>  <p>歪み概念図</p> <p>●傾斜角度：θ 現形状の石垣勾配を傾斜角度として算出した。傾斜角度は水平線を基準として算出し、石垣の傾斜程度(絶対量)を可視化した。</p>  <p>傾斜角度概念図</p>
---	--

第19図 変形把握のための作業方法と手順

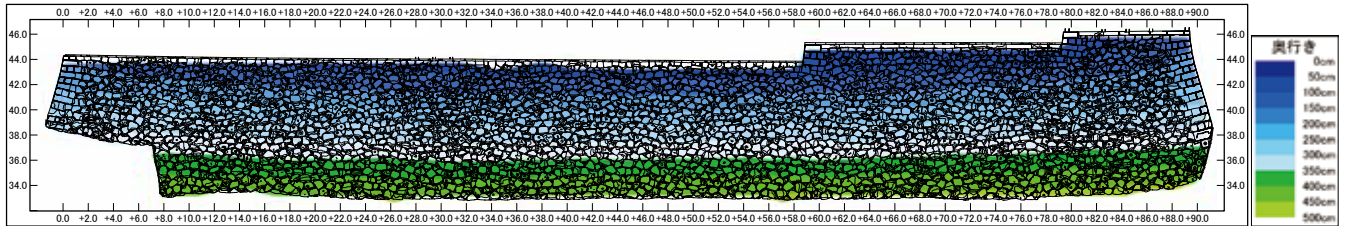
a: 立面コンター図



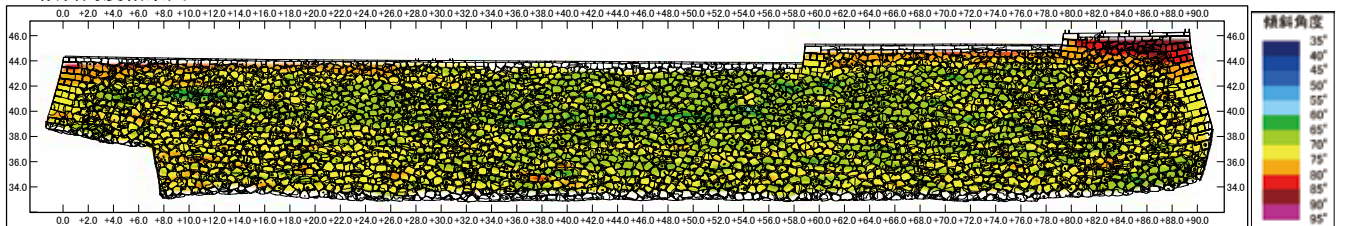
b: 段彩図 (点群データ)



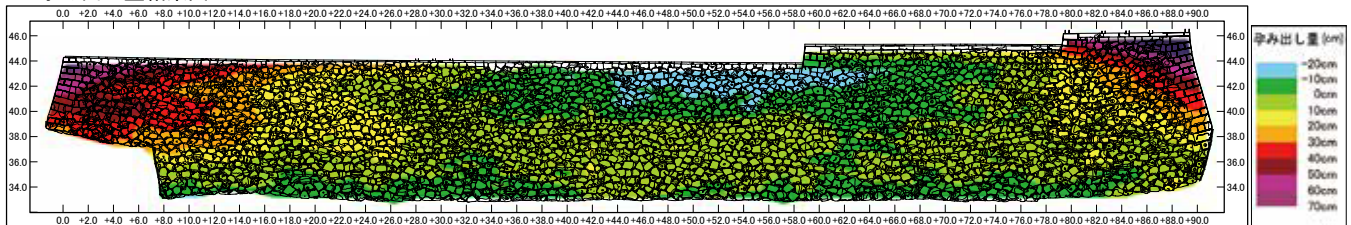
c: 段彩図 (メッシュデータ)



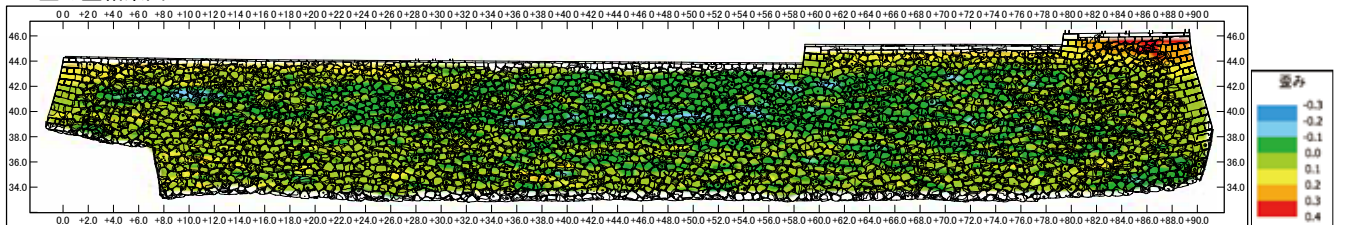
d: 傾斜角度結果図



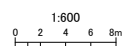
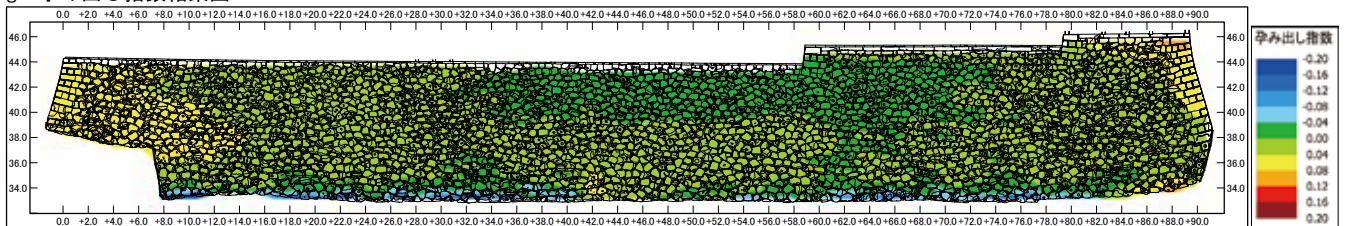
e: 孕み出し量結果図



f: 歪み量結果図



g: 孕み出し指数結果図

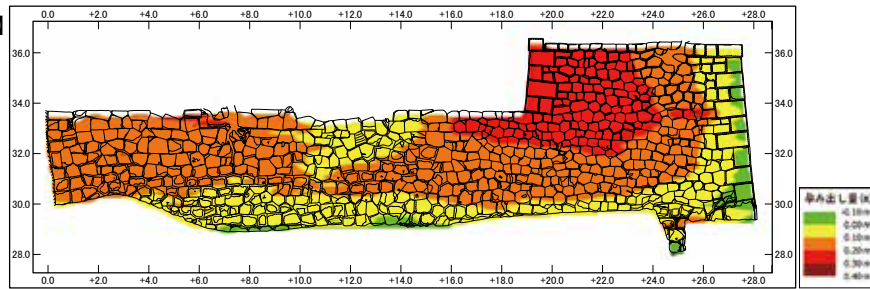


第20図 可視化図成果品 (3020E 三ノ丸東)

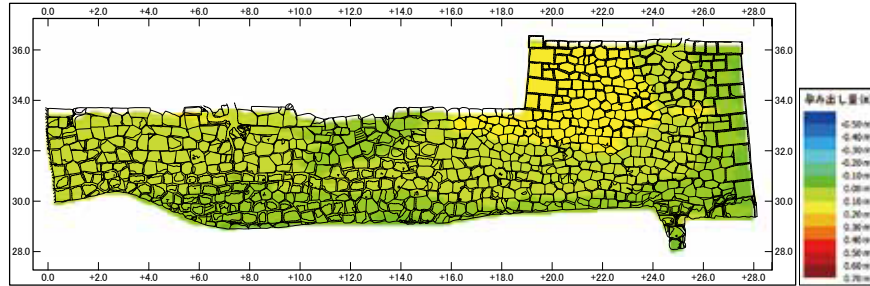
①色彩の階調から受ける印象

※2013年度作成：図と現地とを比較すると変形について受ける印象に差

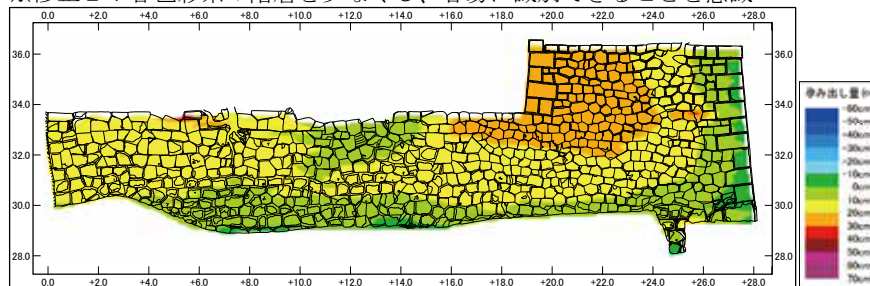
【6430W：孕み出し量図】



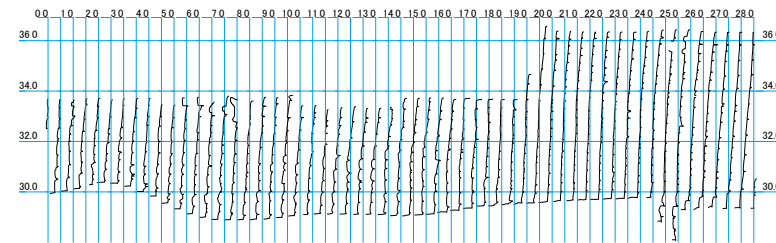
※修正1：緑の段階差が曖昧になり、識別し難い



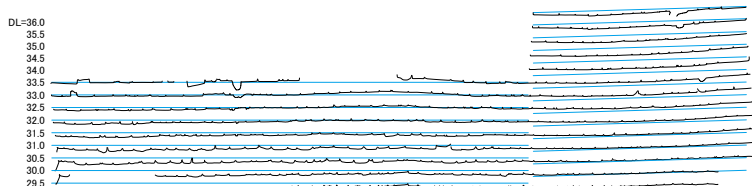
※修正2：各色彩系の階層を少なくし、容易に識別できることを意識



垂直断面



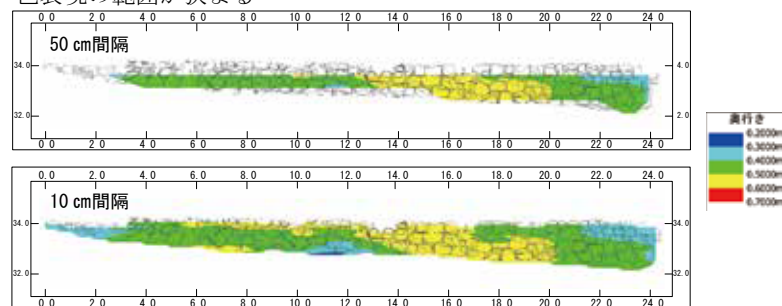
水平断面



②格子データの大きさと表現範囲

※格子データの間隔により色分け範囲が異なるため、高さの低い石垣は色表現の範囲が狭まる

【4121E：段彩図】



第21図 表現手法等の調整

第3節 動態観測

石垣の動態観測は平成9年度から石川県土木部公園緑地課が外部委託により実施しており、石垣の経年的な変化や変位の累積についてデータを取得してきている。

動態観測の内訳は、トランシットによる定点観測、孔内傾斜計による計測、目視巡回時のクラックゲージ等による簡易計測である。観測頻度は定点観測と簡易計測は年に2回、孔内傾斜計は年に1回だが、変位が累積する箇所では2回行っている。計測値の変動がほとんど見られない場合、年単位で休止している地点もある。

定点観測は、A～N地区（14地区）を設けて観測ポイントを設定して行っている（写真①）。観測方法はトランシットにより基準点と観測ポイント（視準点）との水平距離・比高を計測し、視準点の変位を把握する。観測ポイントは、現在は一辺が3cm大の四角形の測量用ターゲット（写真②）を使用しているが、当初は石垣石に直接鉄の鋸（写真③）を打ち込み観測ポイントとしていた。計測時の基準点となる杭は、不動点でない正確な計測が行えないため、表土を浅く掘り下げ、周囲より一段低くした場所に杭を打ち、それを囲うようにボックスを埋設して、不用意に杭に触れないよう保護している。

孔内傾斜計による観測は、ボーリング調査を行った際にボーリング孔にガイドパイプを設置し（写真④）、それに沿って計測器を入れ、地表から深さ50cm毎に傾斜量と方向を測定している。観測は、平成23年以前に設置された定点観測と同じ地区で行われている。

簡易計測は、ノギス方式のクラックゲージを石垣に接着して行っている（写真⑤・⑥）。ただし、計測する距離がゲージよりも広い場合は、計測点を2点設置し（写真⑦）、その間を直接ノギスで計測している。

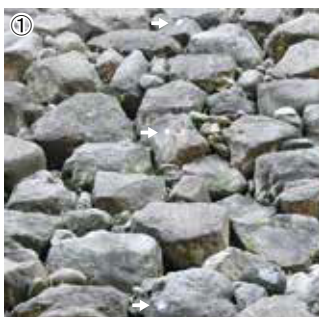
丸ノ内園地に面した数寄屋屋敷西堀縁石垣（No.26500W）については、連続的に変位を観測するために、常時観測を行ってきた（写真⑧）。変位計は、変形の最も顕著な場所に支柱を設置し、それに接触式変位計を石垣の最上部・上部・中央部の3箇所に固定して計測を行っている（写真⑨）。平成26年度の7月以降は、既設傾斜計のすぐ横にMEMS傾斜計を4基新設しており（写真⑩）、将来的には従来の接触式傾斜計と交換する予定であるが、現在は両者を併用し精度等の検証を行っている。また、数寄屋屋敷西堀縁石垣背後の斜面地の滑りを観測するための伸縮計（写真⑪・⑫）も設置している。

石垣保存実態調査にあたり、これまでの観測データと変形26箇所との位置関係等の整理を行った（第22図・第17、18表）。

定点観測の場合、動態観測を行っている14地区と変形26箇所については、範囲が重複するところも多いが、小規模な石垣や、やや目につきにくい場所などは観測対象となっていない場合がある。また、石垣面でとらえると重複する場合でも、C地区とNo.18のように、観測ポイントと変形箇所がずれている例もあり、そういったものも含めると変形箇所のうち15箇所が未計測である。G・H・I・L地区のように解体修理が行われた地区なども重複しない。

簡易計測は、16地点で計測を行っており、15箇所と重複する。11箇所が未計測であるが、そのうち5箇所について平成27年度より新たに計測地点となった。既設のゲージで脱落したものについても、再設置した。

第22図には動態観測地点だけでなく、石垣変位の要因を探るうえで周辺地盤が関わってくると考えられるため、これまでのボーリング地点も併せて掲載した。



定点観測設置状況



簡易計測設置状況



孔内傾斜計計測管設置状況



多点式変位計設置状況



伸縮計設置状況

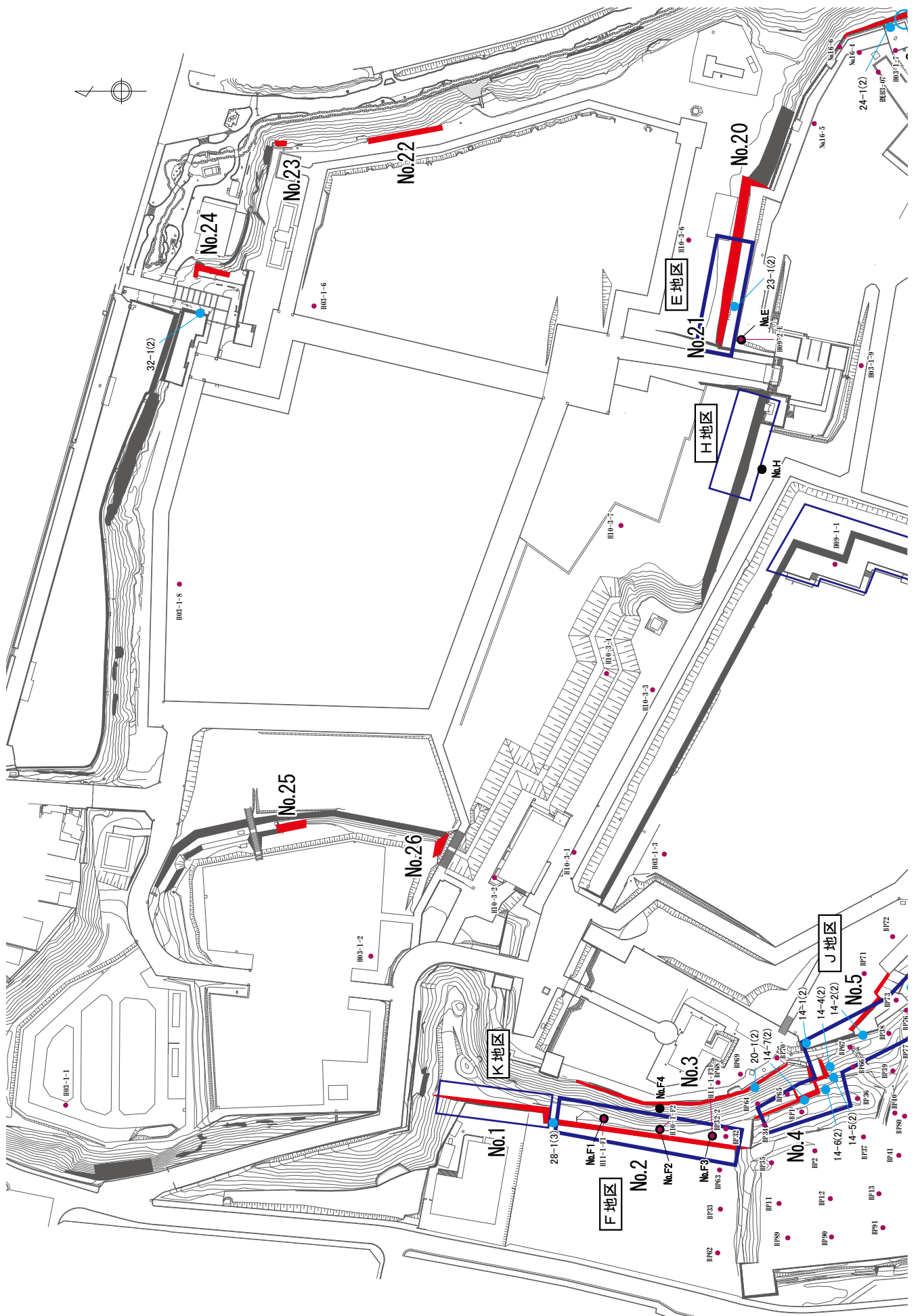
写真3 動態観測方法

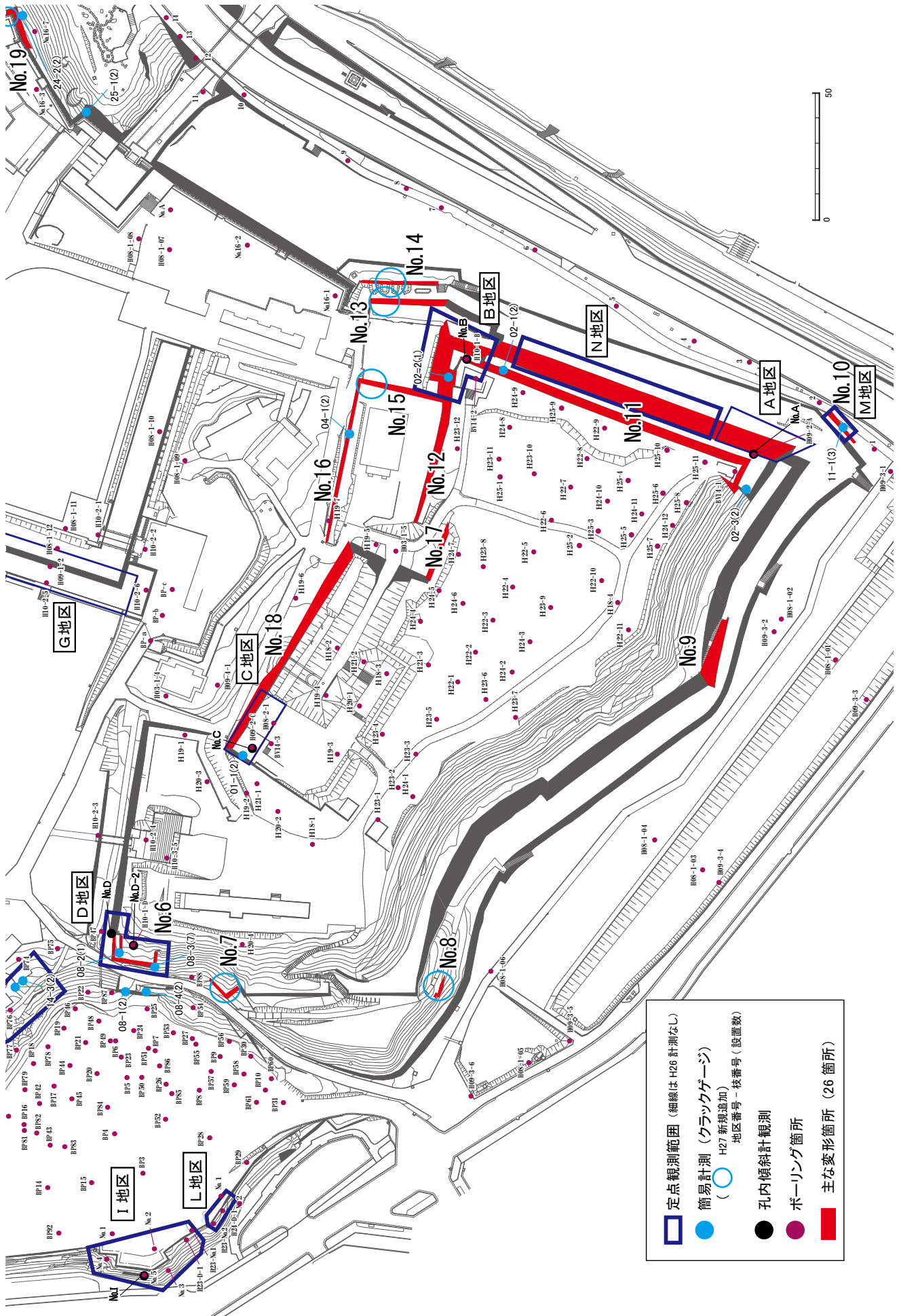
第17表 動態観測箇所一覧(1)

変形 箇所No.	石垣ID	地点	観測 地区名	観測箇所の内訳	定点観測		孔内傾斜計		簡易計測 (地区番号・枝番号;設置数)		
					H23~24 25・26休止 27再開	前方:7.0mm(H24.1~H24.7) 沈下:-5.0mm(H24.1~H24.7)	H10~	(F-1) 明瞭な変位は認められず (F-2) GL-2.0m:40mm (H10.3~H25.3) GL-0.5m:77mm (H10.3~H27.3)	-	0(28-1-1) -0.200(28-1-2) 0(28-1-3)	比較的安定
1	6501W	数寄屋屋敷西 (堀縁)	K		H23~24 25・26休止 27再開	前方:7.0mm(H24.1~H24.7) 沈下:-5.0mm(H24.1~H24.7)	H10~	(F-1) 明瞭な変位は認められず (F-2) GL-2.0m:40mm (H10.3~H25.3) GL-0.5m:77mm (H10.3~H27.3)	-	0(28-1-1) -0.200(28-1-2) 0(28-1-3)	比較的安定
2	6500N 6501W	数寄屋屋敷西 (堀縁)	F	定点:6500W 孔内:6500W 簡易:6500N	H10~	F(4)(孕み箇所) 前方:28~99mm(H11~) -1~40mm(H21.2~H27.3) 沈下:0~-13mm(H11~) -3~10mm(H21.2~H27.3) 能登半島地震後、変位速度増加	NoF1~3	(F-3) 明瞭な変位は認められず (F-4) GL-3.5m:8mm GL-0.5m:59mm (H19.8~H26.9)	28-1(3)	-0.300(20-1-1) 2.850(20-1-2)	
3	2821~24W	数寄屋屋敷西 (鉢巻き)	F	孔内:2823W 簡易:2824W	-		H10~	(F-3) 明瞭な変位は認められず (F-4) GL-3.5m:8mm GL-0.5m:59mm (H19.8~H26.9)	H17~	0.150(14-4-1) 1.500(14-4-2) 0.050(14-5-1) 2.250(14-5-2)	(14-4-2) 能登半島地震後0.7mm その後は横ばい
4	2830N・W・S 6430N・S・W	数寄屋門台 数寄屋門下 (泉水縁)	J	定点:2830W 簡易:2830S(14-4・5) <周辺箇所> 定点:2803W 簡易:2603N(14-1) (御居間先土蔵下) 定点:6420W 6430W 簡易:6430S(14-6) 6430N(14-7)	H23~	明瞭な変位は認められず	-		H17~	1.420(14-6-1) -0.050(14-6-2) 3.750(14-7-1) (14-6-3) 3.950(14-7-2)	(14-7-1)(14-7-2) 能登半島地震後1.8~2.3mm
5	2602S 2601S	玉泉院丸北 (庭籠下) (御居間先下)	J	定点:2601S 2602S <周辺箇所> 簡易:2640S・2650N(14-3) (色紙短冊積・車制盤埋) 定点:2640S 2650S 2660S 2670S (色紙短冊積周辺)	H23~	前方:7.0mm 沈下:-6.0mm	-		H17~23 14-1(2) 14-2(2) 14-3(2)	欠落(14-2-1) 欠落(14-2-2) -2.000(14-1-1) 0.930(14-1-2) -0.650(14-3-1) 中止(14-3-2) (14-3-3)	
6	1500N 1500W 1500S 1501N	玉泉院丸東 いもり坂脇	D	定点:1500N・1501N・1500W 孔内:1500N(D) 1500W(D-2) 簡易:1500N(08-2) 1500W・S(08-3) <周辺箇所> 定点:1400N(本丸階段北) 簡易:1511N(08-1) 1520W(08-4) (玉泉院丸東泉水縁)	H9~	D(5)上段(1500N) 前方:最大17mm(H10.7~) 沈下:最大28mm(H10.7~) D(7)(1500W) 前方:最大24mm(H10.7~) 沈下:最大25mm(H10.7~)	H9~	(D-2)(1500W) GL-3.5m:9mm(H19.8~) (D)下段(1500N) GL-3.5m:7mm(H19.8~) GL-0.5m:12mm(H19.8~)	H18~ 08-2(1) 08-3(7)	1.400(08-2-1) -0.275(08-3-1) 4.750(08-3-2) 1.275(08-3-3) 0.275(08-3-4) 2.075(08-3-5) 5.450(08-3-6) -2.050(08-3-7) (08-3-6) 能登半島地震後5.0mm その後は横ばい	(08-3-2) 能登半島地震後2.3mm 以後 約0.5mm/年 H26年度は変位なし
7	1550S・W	いもり坂東	-		-		NoD.2		-		H27新設
8	1640W・S	福荷屋敷	-		-		-		-		H27新設
9	1141S	本丸南	-		-		-		-		
10	1900E 1901E	蓮池堀縁西岸	M	定点・簡易:1901E	H23~	M01~09 前方への微小な変位	-		H23~ 11-1(3)	-0.400(11-1-2) 0.250(11-1-3) (11-1-5)	(11-1-5)H24脱落

第18表 動態観測箇所一覧(2)

変形 箇所No.	石垣ID	地点	観測 地区名	観測箇所の内訳	定点観測		孔内傾斜計		簡易計測 ※H27.7再設置 (地区番号・枝番号・設置数)	
					H9～19・24 25・26休止	明瞭な変位は認められず	H9～19・24 No.A	明瞭な変位は認められず		
11	1130E 1131E	東ノ丸東 (辰巳櫓下)	A		H9～19・24 25・26休止	明瞭な変位は認められず	H9～19・24 No.A	明瞭な変位は認められず		
11	1130S-W 1131S 1140S	東ノ丸南 (辰巳櫓下)	-	簡易:1130W	-		-		H18～ 02-3(2)	(02-3-1)(02-3-2) 能登半島地震後1.1mm 以後約0.2～0.3mm/年 H26年度は大きな変化なし
11	1130E 1131E	東ノ丸東	N	定点:1131E 簡易:1130E	H25～	明瞭な変位は認められず	-		H17～ 02-1(2)	-0.500(02-1-1) 0.150(02-1-2)
12	1110N 1121W-N	丑真櫓下	B	定点:1110N・1121W・N・E 簡易:1121W	H9～17・19・ 25・26	前方・沈下傾向の変位 変動幅大きい	H9～18・25・26 No.B	GL-4.5m:左右60mm	H18～ 02-2(1)	-3.000(02-2-1)
13	1221E	水ノ手門跡	-		-		-		H27～	H27新設
14	1241E	水ノ手門下	-		-		-		H27～	H27新設
15	1710E	東ノ丸附段(東)	-		-		-		H27～	H27新設
16	1710N	東ノ丸附段(北)	-		-		-		H18～ 04-1(2)	0.125(04-1-1) 04-1-2
17	1300N	東ノ丸唐門前	-		-		-		-	
18	1301N	本丸北	C	定点:1301N(成亥櫓下) 孔内:1301N(成亥櫓北西隅) 簡易:1320W(成亥櫓下西面)	H9～20・24 25・26休止	明瞭な変位は認められず	H9～20・24 No.C	明瞭な変位は認められず	H18～ 01-1(2)	0.150(01-1-1) -1.250(01-1-2)
19	3410E-N	三ノ丸北東 隅櫓台東	-		-		-		H17～21 H27～ 24-1(2) 24-2(2)	休止(24-1-1・2) 不可(24-2-1・2) H27新設
20	3440E	三ノ丸北 (九十間長屋下)	E		-		-		-	
21	3440N	三ノ丸北 (九十間長屋下)	E	E4～6(赤み箇所) 前方:最大+15m(H10～) 沈下:最大-29mm(H10～)	H9～		H9～ No.E	GL-3.0m:0.7mm GL-0.5m:前後2.4mm 左右-0.6mm(H25.9～H26.9)	H18～23・ 25～ 23-1(2)	欠落(23-1-1) 欠落(23-1-2)
22	4121E	新丸東	-		-		-		-	
23	4060N	新丸北東	-		-		-		-	
24	4030N-E	尾坂門	-	<周辺箇所> 簡易:4020E(32-1(2))(尾坂門脇)	-		-		H18～25	-0.350(32-1-1) (32-1-2)
25	5101N	御宮東	-		-		-		-	
26	5001～3S	御宮南東	-		-		-		-	
-	3420N	石川門二ノ門下	-		-		-		H17～	0(25-1-1) 0.050(25-1-2)
-	2120E他	五十間長屋	G	定点:2110S-E-N 2120E 2130N 2140E-N (橋爪門跡櫓 五十間長屋 葺櫓)	H12～16		-		-	
-	3500N	二ノミ櫓下	H		H17～20・22・24 26休止	明瞭な変位は認められず	H17～20	明瞭な変位は認められず	-	
-	6300W 6301N-S・ E-W	南西石垣	I	定点:6301W-S	H17・18・26	前方:6mm(H25～) 沈下:-3mm(H25～)	H20～ No.I	GL-1.5m以浅で微小な変位 GL-0.5m:0.8mm(H25～26)	-	
-	6310S	南石垣	L		H23～26	石垣修築に伴う移動量を確認(H25)	-		-	





第22図 城内石垣動態観測・ボーリング地点

第4節 現地調査

変形箇所とした26箇所については、概要把握とは別に、改めて現地において変形状況等の詳細観察を行った。現地調査にあたっては、複数名の担当者が同一石垣を観察、意見交換しながら、石垣立面図に所見をメモし（下図参照）、同時にその状況を写真撮影し記録する方法で行った。

主な観察内容は、変形形状、石材の破損状況、石積みの様相差、周辺の樹木状況等である。

変形形状については、石積み特性と変形症状との関連や、石垣面に対してどの位置に最も顕著な変形箇所がくるのか、変形にも孕み出し、迫出し、前倒れといった様々な状態があることから、その形状や範囲、周辺の地形との関連についても観察をおこなった。

石材の破損状況は、表面観察からわかる割れなどの記録を行った。ただし胴割れした石材の面部分が脱落している場合など、破損したことが分かる例はその旨を記録した。また、石材の風化具合と石質や、色調、地衣類の有無といった点も記録するように努めた。

石積みの様相差は、同一石垣面の中で石質、石材加工、

規格、石積み、間詰め石等の変化や、鉛滴付着の有無といった点を確認した。その結果、様相差と修理範囲、石垣の変形箇所がリンクしている箇所もみえてきたことから、過去の改修履歴も参考にしつつ作業を進めた。

また、三次元計測データの可視化図で変形箇所とした範囲と、現地での状況の比較等を行なった。前項でもふれたが、孕み出し量図等の色彩の変化は、必ずしも石垣の変形を意味しないことが、現況との比較によって明らかとなった。可視化図の視覚的効果の利点や活用するにあたり留意すべき点などを確認するうえにおいても、現地の詳細観察が欠かせないことが明らかとなった。

以上の成果は、現地での手書きメモを整理し、それをもとに石垣現況測量図にイラストレータで詳細図を作成した。また、金沢城調査研究伝統技術（石垣）専門委員の方々に、年3回程度現地指導をして頂き、指導を踏まえて再度現地観察を行った。第4章ではその成果を報告しており、詳細図の凡例等は下にあげたが、詳細図毎にも必要に応じて掲載している。

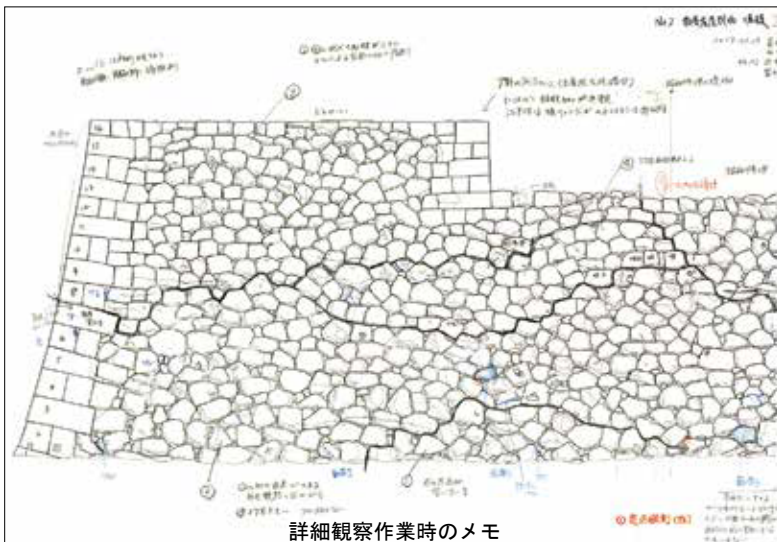


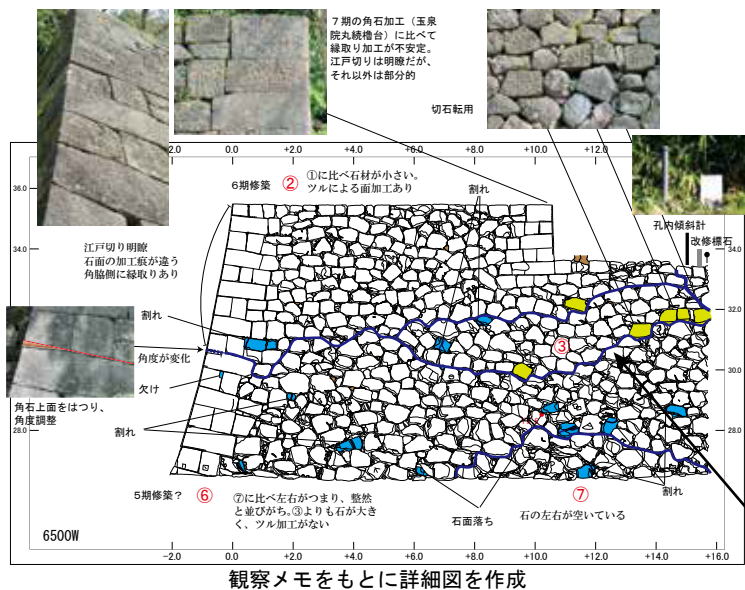
写真4 現地での観察作業風景

現地での詳細観察では、石垣立面図に観察時の所見を記入。写真撮影の際には、撮影地点に関する所見を写し込んだうえで、写真を撮るようにした。

詳細図凡例一覧

割れ、欠け、石面落ち	河原石	■
割れ、亀裂	ノミ調整	■
樹木根・樹木迫出し	割面	■
目地の開き	自然面	■
定点観測 (数字は箇所番号)	金場取り石	●
簡易計測	切石	●
孔内傾斜計	詰石痕跡	■
	板状詰石	■
	鉛付着	●
	図面接合点	○

・凡例に無いものは、必要に応じて図中に書き込みを行っている
 ・「石面落ち」：胴割れにより築石の正面が脱落したもの。
 ・「詰石痕跡」：「板状詰石」が脱落した箇所を示す。
 ・「鉛付着」：金沢城内では宝暦9（1759）年の大火で被災した際に、鉛瓦が溶けて雨垂れ状に石垣に付着したもの。鉛の付着状態は江戸後期以降の改修状況を示す例もある。



第23図 現地調査時の記録