

岸和田城天守閣 耐震対策基本計画
(案)

令和〇年〇月

岸和田市

目次

第1章 はじめに

1. 経緯と目的 1
2. 天守閣概要 2
3. 天守閣の耐震診断結果の報告 4
4. 検討委員会の体制と検討内容 5
5. 計画対象施設(影響範囲とゾーニング) 7
6. 他の計画との関係 9

第2章 天守閣の価値・役割

1. 現状の整理 10
2. 耐震対策の方向性 11

第3章 天守台石垣調査及び地質調査の報告

1. 調査の必要性 17
2. 天守台石垣調査 17
3. 地質調査 28

第4章 課題の整理

1. 耐震補強の課題 34
2. 活用の課題 35
3. バリアフリー化の課題 35
4. その他の課題 36

第5章 天守閣改修基本計画

1. 基本方針 37
2. 耐震補強方法の計画 37
3. 活用の計画 47
4. バリアフリー化の計画 47
5. その他の計画 55
6. スケジュール 55

資料編

第1章 はじめに

1. 経緯と目的

岸和田城天守閣は(以下、「天守閣」という。)、昭和28(1953)年に作庭され、平成26(2014)年に国名勝に指定された岸和田城庭園(八陣の庭)(以下、「八陣の庭」という。)の指定地内、大阪府史跡岸和田城跡内及び都市公園である千亀利公園内に位置し、昭和29(1954)年に鉄骨鉄筋コンクリート造で再建された復興天守である。

八陣の庭は、四周からの鑑賞のみならず天守閣からの眺望を意識した設計となっており、天守閣は八陣の庭を上から眺望するという重要な機能を有している。天守閣は入場口がある2階建ての小天守と資料展示室及び望楼がある3階建ての大天守が連結した構造となっている。令和2(2020)年3月、耐震診断を実施(株式会社トクオへ業務委託)したところ、大天守及び小天守ともに、震度6強以上の大地震時、倒壊または崩落の危険が高い結果となった。

現在、天守閣は八陣の庭の枢要な構成要素に位置付けられており、文化財として重要であることのみならず、市のシンボルとして市民からも認知されており、本市では今後も市の発展に寄与する施設として後世に残していくべきであると考えため、適切な耐震対策の実施に向け、『岸和田城天守閣耐震対策基本計画』(以下、「本計画」という。)を策定するものである。

2. 天守閣の概要

(1) 岸和田城のなりたち

岸和田城がいつ現在の位置に築かれたかは正確にはわからないが、14世紀後半頃には前身となる居城あるいは土居が存在したと考えられる。天守台は、大阪湾に沿って形成された標高9m前後を測る海岸段丘上におよそ4mの盛土を施し築造され、その前縁の一段下がった海側に二の丸を配置している。

岸和田城は戦国時代に守護代松浦氏らが和泉国の中心城郭として整備し、永禄元(1558)年頃、三好一族の十河一存も入城した後、天正13(1585)年に、豊臣秀吉が根来寺、紀州勢力との戦いに際して当城を拠点とした。

文献資料に「岸和田城」の名が認められるのは16世紀半ば以降のことである。近世城郭としての岸和田城は、天正13(1587)年に小出秀政が城主として入城後、順次整備されたと考えられている。五層の天守が慶長2(1597)年に完成した後、慶長7(1602)年頃から城下町を北東から南西に貫く紀州街道が整備される。小出氏3代の後、元和5(1619)年に松平康重が丹波国篠山より城主として入城し、城下の臨海部に防潮石垣を築くなど、城下町が形成された。

その後、寛永 17(1640)年に岡部宣勝が摂津国高槻より 6 万石で入封し、岡部氏が明治維新まで十三代続く。文政 10(1827)年には落雷により天守が焼失、その後、藩政中に再建されることはなかった。

(2)天守閣概要

所在地 〒596-0073 大阪府岸和田市岸城町 9 番 1 号

建物規模 地上 3 階(敷地面積 5,494.1 m²)

建設年月 昭和 29(1954)年 11 月

構造 鉄骨鉄筋コンクリート造

階層	床面積(m ²)	概要
1 階	401.14	受付、ホール、トイレ、学芸員室、事務室、展示室、機械室、倉庫
中 2 階	45.10	倉庫
2 階	280.65	展示室、機械室、収蔵庫、倉庫
中 3 階	107.74	収蔵庫
3 階	80.77	望楼

※入口に受付有。入場料が必要な有料の展示施設。3 階は貸館が可能。1 階から中 3 階は、主に市が郷土文化資料の展示・保管のために使用。



写真 1 天守閣(八陣の庭側より撮影)

(3) 略年表

- ・昭和 18(1943)年 本丸と二の丸の一部 大阪府史跡に指定
- ・昭和 28(1953)年 岸和田城庭園(八陣の庭)作庭
- ・昭和 29(1954)年 1月 岸和田城三層模擬天守閣建設工事着工
(設計：池田谷久吉、施工：岩出建設株式会社)
- ・昭和 29(1954)年 11月 岸和田城三層模擬天守閣竣工、
市立図書館として開館
- ・昭和 44(1969)年 11月 多聞櫓・隅櫓、城門及び土塀建設竣工
- ・昭和 45(1970)年 5月 多聞櫓・隅櫓を市立郷土資料館として開館
- ・昭和 50(1975)年 4月 天守閣から市立図書館が現在地に移転
- ・昭和 51(1976)年 5月 天守閣を市立郷土資料館として再公開
- ・平成 3(1991)年 8月 天守閣改修工事着工
(設計：株式会社比石英二建築事務所
施工：岩出建設株式会社)
屋根瓦葺き替え、壁面塗り替え、飾金具新調、内装刷新
その他天守閣と本丸土塀のライトアップ設備設置
- ・平成 4(1992)年 8月 天守閣改修工事竣工
- ・平成 26(2014)年 10月 岸和田城庭園(八陣の庭) 国指定名勝に指定
- ・平成 30(2018)年 4月 岸和田市市有建築物耐震化実施計画改定により、岸
和田城が耐震化検討施設に位置付けられる。
- ・令和 2(2020)年 3月 同計画に基づき、天守閣の耐震診断を実施。

(4) 岸和田城の観光客数の推移と目標値

平成 28 年度からの入込者数の推移は表 1 のとおり。平成 28 年度策定の第 2 次観光振興計画では、天守閣の目標入場者数を 45,000 人と設定している。

表 1 岸和田城総入場者数 ※指定管理者からの提供データに基づく

(単位：人)

平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	令和 3 年度
38,165	41,565	38,500	43,983	25,212	25,392

※令和 2 年度以降は新型コロナウイルス感染拡大の影響により、入場者数が激減している。

3. 天守閣の耐震診断結果の報告

(1) 天守閣の耐震診断に至る経緯について

平成 30(2018)年 4 月、『岸和田市市有建築物耐震化実施計画』改定により、岸和田城が耐震化検討施設に位置付けられた。同計画において、本市の所有する一般施設の耐震安全性の目標 I_s 値が 0.6 以上と定められているものの、天守閣は「社会福祉施設等に使用する施設」に位置付けられ、耐震安全性の目標 I_s 値が 0.75 以上と定められている。

(2) 天守閣耐震診断結果について(令和元年度実施)

- ①期 間 令和元(2019)年 7 月18日から令和 2 (2020)年 3 月31日
 診断業者 株式会社トクオ
 調査内容 外観検査、コンクリート強度調査、コンクリート中性化深さ検査、配筋調査、鉄骨調査等の現地調査を基に耐震診断(2次診断)結果を求めた。
 主要構造 鉄骨鉄筋コンクリート造(大天守)・鉄筋コンクリート造(小天守)
 階 数 5 層

②大天守の診断結果

診断結果は、X 方向 1 階、2 階、3 階、及び Y 方向 1 階、3 階で耐震性能が不足しており、 I_s 値の最小は、負加力時 3 階の 0.216 が最小値(表 3)となり、天守閣の耐震安全性の目標 I_s 値である 0.75 を大きく下回り、震度 6 強以上の大地震時、倒壊または崩落の危険が高い結果となった。

表 2 診断結果表 ※正加力時(左から右へ作用する水平力)

方向 階	X 方向(南北方向)				Y 方向(東西方向)			
	F	I_s	Ctu ・ Sd	判定	F	I_s	Ctu ・ Sd	判定
3	1.00	0.217	0.238	NG	1.00	0.397	0.436	NG
M3	1.00	0.889	0.801	OK	1.00	0.948	0.819	OK
2	1.00	0.443	0.487	NG	1.00	0.753	0.651	OK
1	1.27	0.324	0.085	NG	1.00	0.286	0.247	NG

F : 粘り強さの指標。この数値が大きいほど粘り強い事を示す。

I_s : 構造耐震指標。この数値が大きいほど耐震性能が高いことを示す。

Ctu・Sd : 建物の形状等を考慮した耐震性能を表す数値。大きいほど耐震性能が高い。

表3 診断結果表 ※負加力時(右から左へ作用する水平力)

方向 階	X方向(南北方向)				Y方向(東西方向)			
	F	Is	Ctu・Sd	判定	F	Is	Ctu・Sd	判定
3	1.00	0.216	0.237	NG	1.00	0.396	0.435	NG
M3	1.00	0.927	0.786	OK	1.00	0.952	0.822	OK
2	1.00	0.424	0.289	NG	1.20	0.758	0.656	OK
1	1.27	0.350	0.094	NG	1.00	0.228	0.250	NG

③小天守の診断結果

診断結果は、X方向で1階の耐震性能が不足し、Y方向で全階の耐震性能が満足している結果となった。Isの最小値は、負加力時1階の0.172が最小値(表5)となり、天守閣の耐震安全性の目標Is値である0.75を大きく下回り、震度6強以上の大地震時、倒壊または崩落の危険が高い結果となった。

表4 診断結果表 ※正加力時(左から右へ作用する水平力)

方向 階	X方向(南北方向)				Y方向(東西方向)			
	F	Is	Ctu・Sd	判定	F	Is	Ctu・Sd	判定
2	1.00	0.948	1.038	OK	1.00	1.224	1.340	OK
1	1.00	0.265	0.290	NG	1.00	1.071	1.173	OK

表5 診断結果 ※負加力時(右から左へ作用する水平力)

方向 階	X方向(南北方向)				Y方向(東西方向)			
	F	Is	Ctu・Sd	判定	F	Is	Ctu・Sd	判定
2	1.00	0.948	1.038	OK	1.00	0.752	0.824	OK
1	0.80	0.172	0.236	NG	1.00	0.891	0.976	OK

以上、大天守及び小天守ともに耐震性能が不足している結果となった。

4. 検討委員会の体制と検討内容

本計画の策定は、岸和田市魅力創造部観光課を事務局とする。計画の検討にあたっては、『岸和田市附属機関設置条例』第2条により市長の附属機関として、有識者及び公募市民からなる「岸和田城天守閣耐震対策検討委員会(以下、「検討委員会」という。)」を設置し、意見を受けるとともに、文化庁ならびに大阪府教育庁文化財保護課の指導、助言を得た。また、検討委員会で計画の検討を行うにあたり、庁内における方針を検討するため、「岸和田城天守閣耐震対策に係る耐震改修及びバリアフリー化検討連絡調整会議(以下、「耐震改修及びバリア

フリー化連絡調整会議」という。)」ならびに「岸和田城天守閣耐震対策に係る観光活用及び資金調達検討連絡調整会議(以下、「観光活用及び資金調達連絡調整会議」という。)」を設置し、計画の内容について、分野別に本市の方向性を検討した。

(1) 岸和田城天守閣耐震対策検討委員会の組織

○岸和田城天守閣耐震対策検討委員

任期：令和3(2021)年10月～令和6(2024)年3月

委員氏名 (敬称略)	専門分野	所属(令和3年度時点)
さか としつぐ 坂 壽二(委員長)	建築	大阪府建築士事務所協会 建築物耐震診断・補強設計評価委員会 委員長
いとう とほる 井藤 徹(副委員長)	考古学	日本民家集落博物館館長 岸和田市文化財保護審議会 会長
いしかわ まゆみ 石川 真裕美	市民代表	公募市民
いしだ のぶひろ 石田 信博	観光	同志社大学商学部 教授
さかぐち ひさこ 阪口 寿子	観光	大阪観光局マーケティング事業部 部長
なかい ひとし 中井 均	城郭	滋賀県立大学 名誉教授
ふくはら まさお 福原 成雄	庭園	大阪芸術大学大学院 客員教授

○オブザーバー

文化庁・大阪府教育庁文化財保護課

○事務局

魅力創造部観光課(建設部公共建築マネジメント課兼務職員及び生涯学習部郷土文化課兼務職員を含む)

○庁内関係部署

建設部水とみどり課・生涯学習部郷土文化課

(2) 耐震改修及びバリアフリー化連絡調整会議の組織

○耐震改修及びバリアフリー化連絡調整会議委員

魅力創造部観光課・建設部公共建築マネジメント課・建設部水とみどり課・まちづくり推進部建設指導課・生涯学習部郷土文化課

○オブザーバー

大阪府教育庁文化財保護課

株式会社トクオ(耐震診断実施事業者)

(3) 観光活用及び資金調達連絡調整会議の組織

○観光活用及び資金調達連絡調整会議委員

総合政策部企画課・総合政策部広報広聴課・魅力創造部観光課・建設部水とみどり課・検討委員会阪口委員(観光振興関連有識者)

(4) 審議等の経過・内容

○岸和田城天守閣耐震対策検討委員会

回	開催日	検討内容
第1回	令和3年10月8日	天守閣現地確認・現在までの経緯確認
第2回	令和4年2月3日	耐震対策の方向性及び検討に係る調査事項に関する審議
第3回	令和4年5月23日	バリアフリー化の手法、耐震補強案比較検討書作成業務の内容(目標Is値等)、基本計画案についての審議
第4回	令和5年3月6日	耐震補強案及び基本計画案についての審議
第5回	令和5年7月	

○耐震改修及びバリアフリー化連絡調整会議

回	開催日	検討内容
第1回	令和3年8月4日	耐震補強工事等の検討
第2回	令和3年12月14日	バリアフリー化の方策の検討
第3回	令和4年4月20日	バリアフリー化の手法及び耐震補強案比較検討書作成業務仕様書案の検討
第4回	令和4年8月24日	基本計画案の審議
第5回	令和5年2月2日	耐震補強の工法、バリアフリー化の手法及び基本計画案の審議

○観光活用及び資金調達連絡調整会議

回	開催日	検討内容
第1回	令和3年11月29日	耐震対策後の天守閣の役割検討
第2回	令和3年12月	耐震対策後の天守閣の役割検討(書面開催)
第3回	令和4年8月25日	基本計画案の審議
第4回	令和5年2月9日	基本計画案の審議
第5回		

5. 計画対象施設(影響範囲とゾーニング)

本計画の対象施設は、天守閣である。しかしながら、計画を策定するにあたり、関連する周辺施設として、多聞櫓・隅櫓、櫓門及び二の丸広場観光交流センターも含めた活用について検討することから、下記図1に示す施設を本計画の対象施設とする。

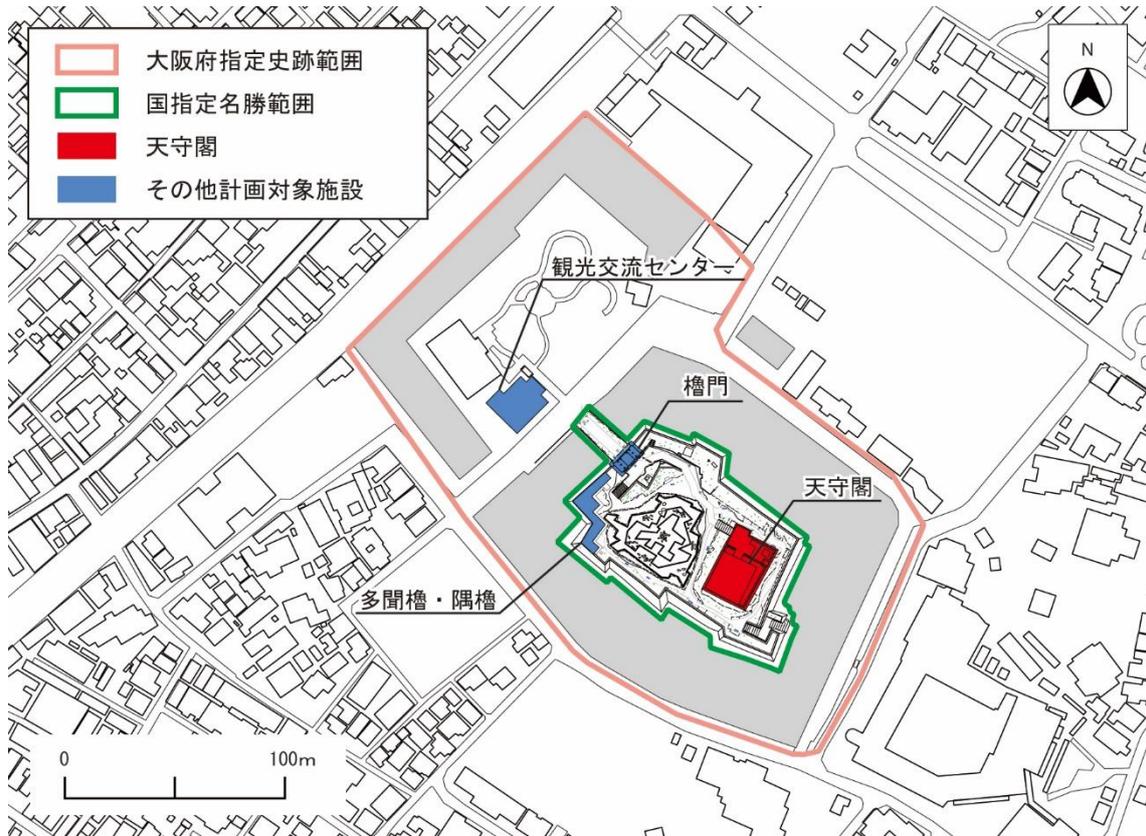


図1 計画対象施設



観光交流センター



写真2 計画対象施設

6. 他の計画との関係

天守閣は八陣の庭の指定地内に位置し、その枢要な構成要素であることから、本計画は『将来ビジョン・岸和田』ならびに『岸和田城庭園(八陣の庭)整備計画』(以下、『整備計画』という)の下位計画として位置づけ、八陣の庭と一体である天守閣の耐震対策及び対策後の活用方法を含めた内容とする。整備計画は、国指定名勝である「八陣の庭の本質的価値を確実に保存し、次世代へ継承するための整備の在り方を明らかにすること」と、「八陣の庭と岸和田城跡の一体としての整備を進め、周辺の文化財とも連携を図っていくことで、地域の歴史文化遺産の活用とも繋げていくこと」を目的として策定されている。

本計画は、岸和田市政の方針を示す『将来ビジョン・岸和田基本計画』において、岸和田城周辺は様々な資源や機能が相互に活性化しあい、市内外から人が集い、憩い、交流する都市拠点に位置付けられているため、同計画に基づく内容が求められる。また天守閣は、八陣の庭を構成する枢要な構成要素であることから八陣の庭と一体となった保存・活用を進めていく必要がある。そのため、八陣の庭の保存・活用に関する『国指定名勝岸和田城庭園(八陣の庭)保存活用計画』及び『国指定名勝岸和田城庭園(八陣の庭)整備基本計画』に基づく内容と整合を図ることが必須である。また、『岸和田市観光振興計画』において、岸和田城は観光の核と位置付けられていることから、同計画との内容の整合を図る必要がある。

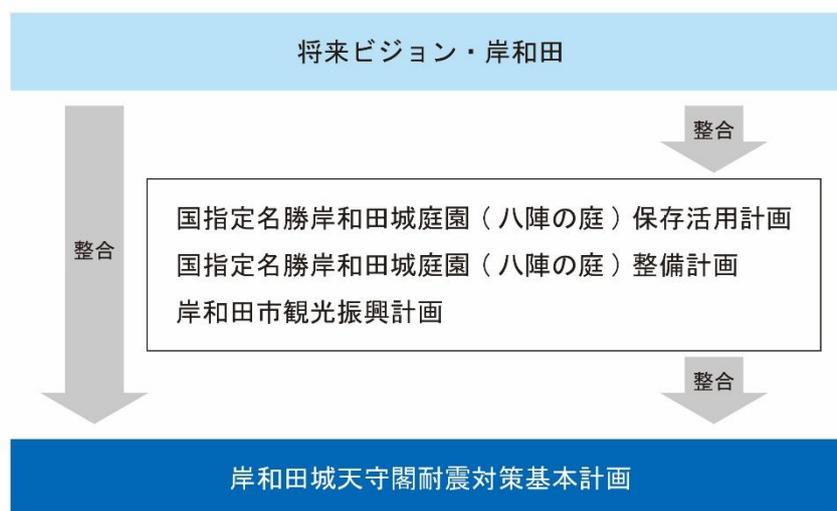


図2 岸和田城天守閣耐震対策基本計画と他計画との関係

第2章 天守閣の価値・役割

1. 現状の整理

(1) 天守閣が持つ価値

① 八陣の庭の枢要な構成要素としての価値

- ・ 八陣の庭の借景を構成する機能と、天守閣からの眺望を意識して設計された八陣の庭を上から俯瞰して見るための視点場として重要な機能を持つ

② 歴史的建造物としての価値

- ・ 戦後の復興天守¹のなかで、富山城(富山県)に次いで2番目に古い天守である

③ ガイダンス施設としての価値

- ・ 天守閣は八陣の庭と府指定史跡岸和田城跡の文化財のガイダンス施設として、歴史資料等の展示を行っている。

④ 市民の愛着と誇りとしての価値

- ・ 天守閣は市民の誇りであり、今も「市のシンボル」として存在している

(2) 現状の役割

- ・ 八陣の庭を俯瞰して展望する視点場としての役割
- ・ 岸和田城主岡部家の説明及び本市歴史を紹介する歴史資料館としての役割
- ・ 市が所有する歴史資料の収蔵施設としての役割
- ・ 城下町を見渡せる展望施設としての役割
- ・ 観光活用施設としての役割

¹ 過去に天守が存在しており、過去と同じ場所に現存する天守を参考にまたは、想像して建てられたものをいう。なお、岸和田城天守は、絵図等で五層天守であったことが分かっているが、復興にあたって設計した池田谷久吉は三層天守とした。

2. 耐震対策の方向性

(1) 天守閣が持つ価値の維持

今後も「天守閣が持つ価値」は、市にとって重要な意味をもつため、上記

1. (1)の全ての価値を保存継承するために耐震補強を行う。(検討内容は表6を参照。)

表6 天守閣改修等案検討

対応案		復元案	現天守閣再建築案	現天守閣改修案	現天守閣現状維持案				
比較項目		岸和田城築城時の木造天守閣を復元する	現天守閣を復興当時（1954年）と同じ形で再建する	現天守閣を耐震補強及びその他改修する	現天守閣を現状のまま維持する				
工事費用		プラス 16億円 + α 事例：大洲城(愛媛県・旧宇和島藩) 木造天守閣(4階) 平成16年完成 費用16億円 名古屋城(愛知県・旧尾張藩) 木造天守閣再建検討中 費用500億円	×	10億円 + α 事例：尼崎城(兵庫県・旧尼崎藩) 鉄筋コンクリート5階 平成31年完成 費用12億円	×	約1億円 + α 備考：耐震補強費 1億円 長寿命化改修 (未定)	△	不要※ ※修繕費用等を含むランニングコストが別途必要 ※落下物注意の貼り紙のみ	○
	関係法令	文化財保護法 国の現状変更許可が必要。※ ※国名勝八陣の庭の構成要素のため。 1827年焼失前の正確な図面や資料等が無いため、文化庁は現状では許可しない。	×	国の現状変更許可が必要。 ※国名勝八陣の庭の構成要素のため。 コンクリート強度不足等で耐震補強での対応が不可能にならない限り、文化庁は許可しない。	×	下記の場合、国の現状変更許可が必要。 ・天守閣外観を変える場合。 ・外付けエレベーターを設置する場合。	○	作業が発生しない。	○
関係法令	建築基準法 耐火・耐震対策要。 バリアフリー対応要。 地盤改良実施の可能性有。※ ※ボーリング調査の結果による。	△	耐火・耐震対策要。 バリアフリー対応要。 地盤改良実施の可能性有。※ ※ボーリング調査の結果による。	△	増築しなければ、問題なし。 ※エレベーター外付の場合は「増築」となる。 増築する場合、既存部で建築基準法に不適合がある場合は、原則として適合させる必要がある。	○	落下物が観光客に当たった場合など、行政としての責任と行政上の不作為が問われる恐れがある。	×	
財源	文化庁補助金 現状変更許可対象外。 ただし、石垣等の復旧など、補助対象の可能性有。	×	歴史活き活き！史跡等総合活用整備事業費(国調整要) ・復旧(石垣等) ・環境整備 ・活用施設 ・防災対策	△	歴史活き活き！史跡等総合活用整備事業費(国調整要) ・復旧(石垣等) ・環境整備 ・活用施設 ・防災対策	○	不要	○	
	その他(寄付) クラウドファンディング	△	クラウドファンディング	△	クラウドファンディング	△	不要	○	
メリット	観光活用、展示スペースが確保でき、活用に幅が出る。 耐震基準が満たせる(耐震性能が高い)。		名勝の重要な構成要素を存続させることができる。 建物の歴史的価値が維持できる。 市と市民のシンボルである現在の天守閣を存続させることができる。 前二者と比べ、費用面を抑えられる前二者と比べ、費用面を抑えられる。		費用負担がほぼ無い。				
デメリット	復元根拠調査が必要、現状では実現不可能。 現天守閣の歴史的価値を失う。 文化庁の補助金が活用できない。		現存する建物の歴史的価値が損なわれる。 文化庁の補助金が活用できない。		大規模地震により倒壊する可能性が残る。 施設の安全性が保証できない。 有事の際、管理責任が発生する。				
対応案評価	実現性・実効性に乏しい。		耐震補強対応が不要。 施設の活用の幅が広がる。		天守閣の価値の維持・継承ができる。 前二者に比し費用面が抑えられる(ランニングコストは別)。	費用面が抑えられる(ランニングコストは別)。 天守閣の価値の維持・継承ができる。 建物安全性の確保が困難。			
結論	×		×		○	×			

【記号の説明】 ○：適 △：(適・不適)の中間 ×：不適

(2) 耐震改修後の施設の役割

令和4(2022)年4月29日から令和4(2022)年5月8日までの期間で、岸和田城の来場者に対しアンケート調査を実施したが(資料編4参照)、来訪目的を問う質問には、「場内の展示を見たくて」との回答が最も多い結果となった。さらに、岸和田城にどのような機能を求めるかという質問には、「岸和田の歴史が学べる展示資料」の回答が最も多く、調査結果より天守閣における展示機能の需要があることが把握できた。しかし、今後の耐震対策や、来場者の利便性の向上を目的としたエレベーターの設置を実施すると、天守閣における展示スペースは大幅に少なくなるため、これまでどおりの展示スペースの確保は難しいといえる。

なお『将来ビジョン・岸和田』では、岸和田城周辺地区が都市拠点として位置付けているが、国でも八陣の庭が国指定名勝、岸和田城跡が大阪府指定史跡であることから、これらのガイダンスを当該文化財周辺で実施するよう求められている。以上から、岸和田城周辺に歴史や文化のガイダンス施設を新設することが望ましいが、環境的に新たなガイダンス施設建設は困難といえる。そこで耐震改修後、現在の天守閣が有する①展示ケース、②展示ケースに伴う実物展示を中心とする展示機能、③重要資料等の収蔵機能、以上の移転を検討する必要がある。

表7は、①～③について、城内の多間櫓・隅櫓、櫓門、観光交流センターの各施設に移転した場合の各施設での検討結果をまとめたものであるが、多間櫓・隅櫓では、既存のトイレ等のスペースを潰しても全ての機能を移転しようとする185.55㎡が不足し、さらに櫓門も収蔵機能の移転が困難である結果となった。唯一、観光交流センターが天守閣の機能等移転が可能施設といえる。その場合は観光交流センターが担っている情報発信及び地域住民の憩いの場としての機能を天守閣に移転することが必要となってくる。そして、天守閣3階は、八陣の庭の眺望視点場とする。

表7 天守閣改修後の役割の選択肢

課題 耐震補強・バリアフリーにより展示室面積の減少等による建物の機能変更に伴う展示ケース、収蔵機能の移動・移転が必要となる。

措置 ①展示ケース及び収蔵室を別施設に移動・移転する。

②移転先施設で展示ケースを用いた展示及び資料の収蔵を行う。

※収蔵室面積(145.94㎡)及び展示ケース占有面積(103.65㎡)は、現状の天守閣面積を維持するため、各施設、同じ面積を記載する。

検討案1 多聞櫓・隅櫓に展示ケースの移動及び収蔵機能を移転する場合

単位：㎡

項目	施設名		多聞櫓・隅櫓		
	天守閣	説明	現状…①	展示施設等設置後…②※	不足面積①-②(不足：△)
施設全体面積	915.4	多聞櫓・隅櫓に「収蔵室」を機能移転した場合、81.9㎡が不足する。	190.83	272.73	△ 81.90
収蔵室面積	145.94	収蔵室を新たに設ける必要がある。	0.00	145.94	△ 145.94
展示室面積	333.05	現在の展示室を展示に活用する。 展示ケースは、現在の展示室に移動して対応する。	126.79	126.79	0.00
展示室面積のうち、展示ケース占有面積	103.65		0.00	103.65	△ 103.65
その他面積(上記以外の部屋面積含む)	436.41		64.04	0.00	64.04
天守閣改修により生じる課題及び課題に対する措置ならびに措置検討に対する結論	検討案1		結論		
	多聞櫓・隅櫓に展示ケースの移動及び収蔵機能を移転する		多聞櫓・隅櫓に「展示ケース」の移動のみ、「収蔵室」の機能移転のみ、それぞれ可能であるが、両者の移動・移転は床面積的に困難である。		
×					

【記号の説明】 ○：適 ×：不適

検討案2 櫓門に展示ケースの移動及び収蔵機能に移転する場合

単位：㎡

項目	施設名		櫓門			
	天守閣		説明	現状…①	展示施設等 設置後…②※	不足面積 ①-② (不足：△)
施設全体面積	915.4		櫓門に「収蔵室」を機能移転する場合、145.94㎡が不足する。	103.92	249.86	△ 145.94
収蔵室面積	145.94		収蔵室を新たに設ける必要がある。	0.00	145.94	△ 145.94
展示室面積	333.05		展示ケースは、展示室に置き対応する。	0.00	103.65	△ 103.65
展示室面積のうち、展示ケース占有面積	103.65			0.00	103.65	△ 103.65
その他面積(上記以外の部屋面積含)	436.41			103.92	0.27	103.65
天守閣改修により生じる課題及び課題に対する措置ならびに措置検討に対する結論	検討案2		結論			
	櫓門に展示ケースの移動及び収蔵機能を移転する。		展示ケースは1・2階で分散配置する必要がある。収蔵室の移転は、収蔵室面積の確保ができず困難である。			
×						

【記号の説明】 ○：適 ×：不適

検討案3 観光交流センターに展示ケースの移動及び収蔵機能を移転する場合

単位:㎡

施設名 項目	天守閣	観光交流センター			
	現状…①	説明	現状…①	展示施設等 設置後…②※	不足面積 ①-② (不足:△)
施設全体面積	915.4	観光交流センターへの収蔵室の機能移転は可能である。同じく展示ケースの移動も可能である。	360.24	360.24	0.00
収蔵室面積	145.94	既存スペースを収蔵室に整備する必要がある。	0.00	145.94	△ 145.94
展示室面積	333.05	展示ケースの移動も可能であり展示室としての利用も可能である。	251.00	214.30	36.70
展示室面積のうち、展示ケース占有面積	103.65		0.00	103.65	△ 103.65
その他面積(上記以外の部屋面積含)	436.41		109.24	0.00	109.24
天守閣改修により生じる課題及び課題に対する措置ならびに措置検討に対する結論	検討案3		結論		
	観光交流センターに展示ケースの移動及び収蔵機能を移転する。		措置対応が最も可能であり、かつ活用効果も期待できる案である。 ただし、展示室面積と展示ケース占有面積・収蔵室面積、既存の機能との調整が必要である。		
○					

【記号の説明】 ○:適 ×:不適

第3章 天守台石垣調査及び地質調査の報告

1. 調査の必要性

天守閣は昭和 29(1954)年に再建されているが、岸和田城の石垣は築城時から残る遺構である。再建された天守閣の耐震対策により、築城時からの遺構に影響を及ぼすことがあってはならない。また、八陣の庭の枢要な構成要素でもある岸和田城天守台の石垣において、周辺地盤についての資料がないため、石垣を適切なかたちで今後も維持していくべく、地盤の状況を確認するため、調査を実施する。

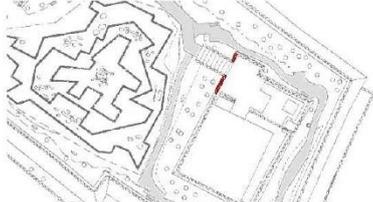
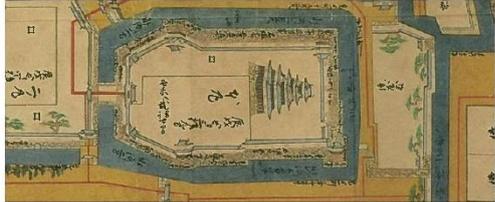
2. 天守台石垣調査

(1) 調査方法

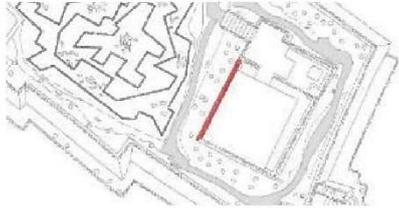
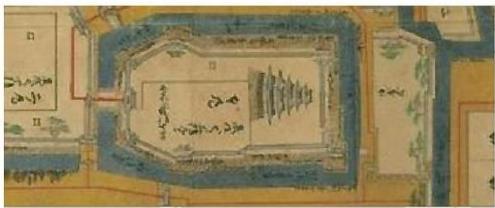
本市水とみどり課において、天守台の石垣について孕み出し領域、目地の開口及び段差、築石・間詰め石の形状や割れ及び脱落（抜け）、築石等の風化や劣化及び焼石、明瞭な積み直し跡、石垣の安定性に関する事項等について、目視ならびに無人航空機、図面等による面的な調査を実施し、現状把握を行った。

(2) 調査結果

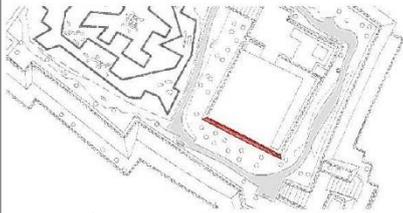
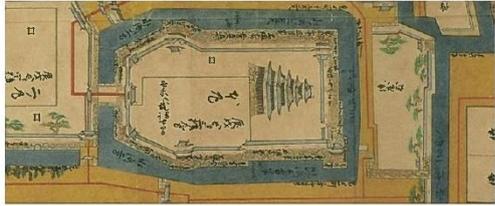
石垣調査票

石垣番号	1031	地区	本丸	石垣様式	石材加工技法	割石		
石垣部位	天守台				石積工法	乱積み		
方位	東				角石 (算木)	左	-	
角の形状	左隅角	出角				右	-	
	右隅角	すり付け			その他特記			
上部構造物	小天守				石材	砂岩		
転用石	無			刻印	有			
石垣位置図				石垣位置図(正保城絵図)				
								
石垣規模	天端長	基底部長	左端高	中央高	右端高	左端勾配	中央勾配	右端勾配
	11.04	11.15	2.96	2.73	2.93	77	74	74
破損状況	緩み	孕み	割れ	抜け落ち	崩れ	樹木	天端の沈下	その他
隅角部	無	無	有	無	無	無	無	無
築石部	無	無	有	無	無	無	無	有
危険性	破損状況		崩落等の危険性		影響の程度		危険度	
							C	
築造時期				改修時期				
文献資料				発掘調査	無			
分類				編年				
位置・規模等	<ul style="list-style-type: none"> ・本石垣は天守台の東面石垣である。 ・高さは中央部で2.7m、全長は天端で約11.0mである。 ・石垣中央付近に天守台へ上がる階段あり。 							
積み方石材等	<ul style="list-style-type: none"> ・石の積み方は砂岩の割石を用いた乱積みである。左隅角は割石を用いて積み上げられている。 ・右隅角はすり付けである。 ・転用石、刻印は見られない。 							
破損状況	<ul style="list-style-type: none"> ・石垣全体に石材の割れ、表面剥離が見られる。 ・目地にコンクリートが見られる。 							
備考					調査年月日	2022年9月9日		

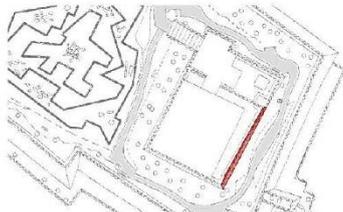
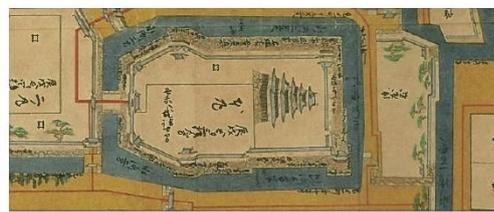
石垣調査票

石垣番号	1032	地区	本丸	石垣様式	石材加工技法	割石			
石垣部位	天守台				石積工法	乱積み			
方位	東				角石 (算木)	左	-		
角の形状	左隅角	すり付け			右	-			
	右隅角	出角			その他特記				
上部構造物	天守閣				石材	花崗岩			
転用石	無				刻印	無			
石垣位置図				石垣位置図（正保城絵図）					
									
石垣規模	天端長	基底部長	左端高	中央高	右端高	左端勾配	中央勾配	右端勾配	
	21.18	23.20	4.71	4.84	4.54	78	77	75	
破損状況	緩み	孕み	割れ	抜け落ち	崩れ	樹木	天端の沈下	その他	
隅角部	無	無	無	無	無	無	無	無	
築石部	無	有	有	有	無	無	無	無	
危険性	破損状況		崩落等の危険性		影響の程度		危険度		
							B		
築造時期				改修時期					
文献資料				発掘調査	無				
分類				編年					
位置・規模等	<ul style="list-style-type: none"> ・本石垣は天守台東面石垣である。 ・高さは中央部で4.8m、全長は天端で約21mである。 								
積み方石材等	<ul style="list-style-type: none"> ・石の積み方は花崗岩の割石を用いた乱積みである。左隅角はすり付けである。右隅角は割石を用いて積み上げられている。 ・転用石、刻印は見られない。 								
破損状況	<ul style="list-style-type: none"> ・石垣上部に石材の割れが見られる。 ・間詰め石の抜けが見られるが、概ね安定している。 ・一部旨地にコンクリートが見られる。 								
備考					調査年月日	2022年9月9日			

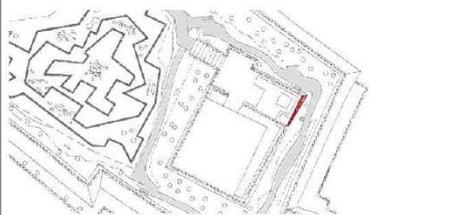
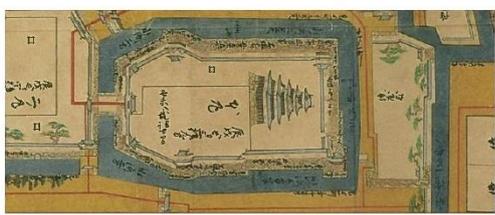
石垣調査票

石垣番号	1033	地区	本丸	石垣様式	石材加工技法	割石			
石垣部位	天守台				石積工法	乱積み			
方位	南				角石 (算木)	左	-		
角の形状	左隅角	出角			右	-			
	右隅角	出角			その他特記				
上部構造物	天守閣				石材	花崗岩			
転用石	無				刻印	無			
石垣位置図				石垣位置図 (正保城絵図)					
									
石垣規模	天端長	基底部長	左端高	中央高	右端高	左端勾配	中央勾配	右端勾配	
	20.23	22.29	4.54	4.52	4.24	77	74	76	
破損状況	緩み	孕み	割れ	抜け落ち	崩れ	樹木	天端の沈下	その他	
隅角部	無	無	無	無	無	無	無	無	
築石部	有	有	有	無	無	無	無	無	
危険性	破損状況		崩落等の危険性		影響の程度		危険度		
							B		
築造時期				改修時期					
文献資料				発掘調査	無				
分類				編年					
位置・規模等	<ul style="list-style-type: none"> ・本石垣は天守台南面石垣である。 ・高さは中央部で約4.5m、全長は天端で約20.2mである。 								
積み方石材等	<ul style="list-style-type: none"> ・石の積み方は花崗岩を用いた乱積みである。両隅角とも割石を用いて積み上げられている。 ・転用石、刻印は見られない。 								
破損状況	<ul style="list-style-type: none"> ・石垣上部に石材の割れが見られる。 ・間詰め石の抜けが見られるが、概ね安定している。 ・一部巨地にコンクリートが見られる。 								
備考					調査年月日	2022年9月14日			

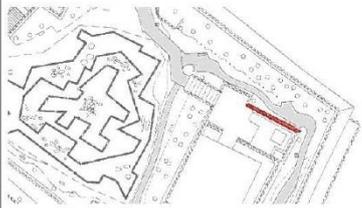
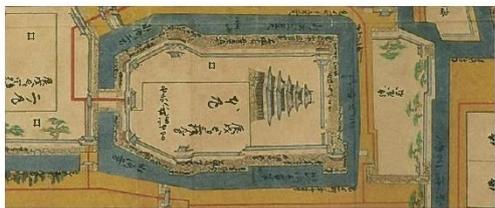
石垣調査票

石垣番号	1034	地区	本丸	石垣様式	石材加工技法	割石			
石垣部位	天守台				石積工法	乱積み			
方位	東				角石 (算木)	左	-		
角の形状	左隅角	出角			右	-			
	右隅角	すり付け			その他特記				
上部構造物	天守閣				石材	花崗岩			
転用石	無				刻印	無			
石垣位置図				石垣位置図（正保城絵図）					
									
石垣規模	天端長	基底部長	左端高	中央高	右端高	左端勾配	中央勾配	右端勾配	
	21.47	23.18	4.23	4.21	4.11	74	74	72	
破損状況	緩み	孕み	割れ	抜け落ち	崩れ	樹木	天端の沈下	その他	
隅角部	無	有	無	無	無	無	無	無	
築石部	有	有	有	有	無	有	無	無	
危険性	破損状況		崩落等の危険性		影響の程度		危険度		
							B		
築造時期				改修時期					
文献資料				発掘調査	無				
分類				編年					
位置・規模等	<ul style="list-style-type: none"> ・木石垣は天守台南面石垣である。 ・高さは中央部で約4.5m、全長は天端で約20.2mである。 								
積み方石材等	<ul style="list-style-type: none"> ・石の積み方は花崗岩を用いた乱積みである。両隅角とも割石を用いて積み上げられている。 ・転用石、刻印は見られない。 								
破損状況	<ul style="list-style-type: none"> ・石垣全体に石材の割れが見られる。 ・間詰め石の抜けが見られるが、椽ね安定している。 ・アンカーボルトが数カ所見られる。 								
備考					調査年月日	2022年9月14日			

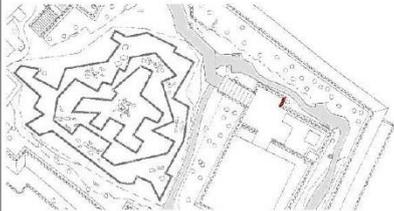
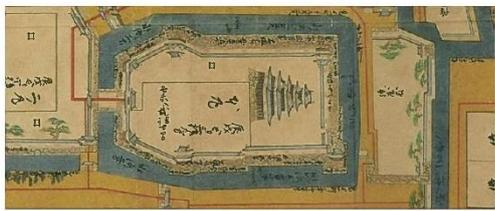
石垣調査票

石垣番号	1035	地区	本丸	石垣様式	石材加工技法	割石			
石垣部位	天守台				石積工法	乱積み			
方位	東				角石 (算木)	左	-		
角の形状	左隅角	すり付け			右	-			
	右隅角	出角			その他特記				
上部構造物	土塀				石材	砂岩			
転用石	無				刻印	無			
石垣位置図				石垣位置図 (正保城絵図)					
									
石垣規模	天端長	基底部長	左端高	中央高	右端高	左端勾配	中央勾配	右端勾配	
	8.20	8.81	2.12	2.34	2.60	72	65	70	
破損状況	緩み	孕み	割れ	抜け落ち	崩れ	樹木	天端の沈下	その他	
隅角部	無	無	有	無	無	無	無	無	
築石部	無	有	有	無	無	無	無	無	
危険性	破損状況		崩落等の危険性		影響の程度		危険度		
							C		
築造時期				改修時期					
文献資料				発掘調査	無				
分類				編年					
位置・規模等	<ul style="list-style-type: none"> ・本石垣は天守台内面石垣である。 ・高さは中央部で約2.3m、全長は天端で約8.2mである。 								
積み方石材等	<ul style="list-style-type: none"> ・石の積み方は砂岩の割石を用いた乱積みである。左隅角はすり付けである。右隅角は割石を用いて積み上げられている。 ・転用石、刻印は見られない。 								
破損状況	<ul style="list-style-type: none"> ・石垣全体に石材の割れが見られる。 ・間詰め石の抜けが見られるが、概ね安定している。 ・アンカーボルトが見られる。 								
備考					調査年月日	2022年9月12日			

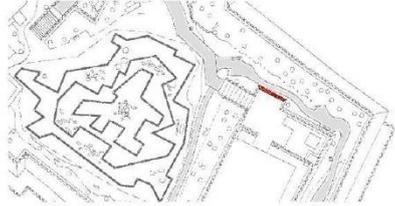
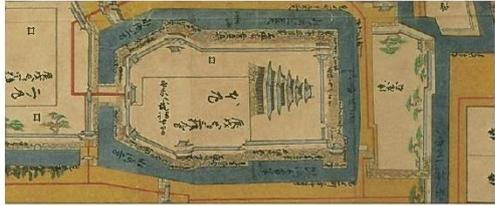
石垣調査票

石垣番号	1036	地区	本丸	石垣様式	石材加工技法	割石			
石垣部位	天守台				石積工法	乱積み			
方位	東				角石 (算木)	左	-		
角の形状	左隅角	出角			右	-			
	右隅角	入角			その他特記				
上部構造物	小天守閣				石材	砂岩			
転用石	無			刻印	無				
石垣位置図				石垣位置図(正保城絵図)					
									
石垣規模	天端長	基底部長	左端高	中央高	右端高	左端勾配	中央勾配	右端勾配	
	14.49	14.79	2.60	2.48	2.53	72	68	72	
破損状況	緩み	孕み	割れ	抜け落ち	崩れ	樹木	天端の沈下	その他	
隅角部	無	無	有	無	無	無	無	無	
築石部	無	有	有	無	無	無	無	無	
危険性	破損状況		崩落等の危険性		影響の程度		危険度		
							C		
築造時期				改修時期					
文献資料				発掘調査	無				
分類				編年					
位置・規模等	<ul style="list-style-type: none"> ・本石垣は天守台内面石垣である。 ・高さは中央部で約2.3m、全長は天端で約8.2mである。 								
積み方石材等	<ul style="list-style-type: none"> ・石の積み方は砂岩の割石を用いた乱積みである。左隅角は割石を用いて積み上げられている。右隅角は入隅である。 ・転用石、刻印は見られない。 								
破損状況	<ul style="list-style-type: none"> ・石垣左隅角付近に石材の割れが見られる。 ・間詰め石の抜けが見られるが、概ね安定している。 								
備考					調査年月日	2022年9月12日			

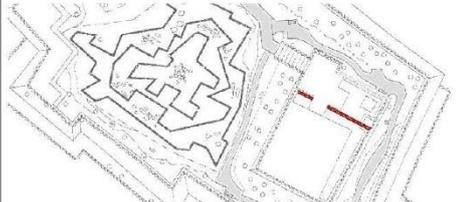
石垣調査票

石垣番号	1037	地区	本丸	石垣様式	石材加工技法	割石				
石垣部位	天守台				石積工法	乱積み				
方位	東				角石 (算木)	左	-			
角の形状	左隅角	入角			その他特記	右	-			
	右隅角	出角				石材	砂岩			
上部構造物	小天守閣				刻印	無				
転用石	無									
石垣位置図				石垣位置図 (正保城絵図)						
										
石垣規模	天端長	基底部長	左端高	中央高	右端高	左端勾配	中央勾配	右端勾配		
	2.25	2.16	2.53	—	2.73	—	74	—		
破損状況	緩み	孕み	割れ	抜け落ち	崩れ	樹木	天端の沈下	その他		
隅角部	無	無	有	無	無	無	無	無		
築石部	無	無	有	有	無	無	無	無		
危険性	破損状況		崩落等の危険性		影響の程度		危険度			
							C			
築造時期				改修時期						
文献資料				発掘調査	無					
分類				編年						
位置・規模等	<ul style="list-style-type: none"> ・本石垣は天守台北部の東面石垣である。 ・高さは右隅角部で約2.7m、全長は天端で約2.2mである。 									
積み方・石材等	<ul style="list-style-type: none"> ・石の積み方は砂岩を用いた乱積みである。左隅角は入隅である。右隅角は割石を用いて積み上げられている。 ・転用石、刻印は見られない。 									
破損状況	<ul style="list-style-type: none"> ・間詰め石の抜けが見られるが、概ね安定している。 ・石垣右端上に排水パイプあり。 									
備考					調査年月日	2022年9月7日				

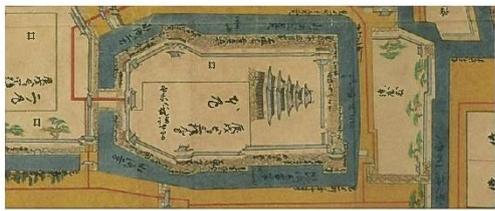
石垣調査票

石垣番号	1038	地区	本丸	石垣様式	石材加工技法	割石			
石垣部位	天守台				石積工法	乱積み			
方位	北				角石 (算木)	左	-		
角の形状	左隅角	出角			右	-			
	右隅角	出角			その他特記				
上部構造物	小天守閣				石材	砂岩			
転用石	無				刻印	有			
石垣位置図				石垣位置図 (正保城絵図)					
									
石垣規模	天端長	基底部長	左端高	中央高	右端高	左端勾配	中央勾配	右端勾配	
	6.61	8.05	2.72	2.91	3.06	76	75	75	
破損状況	緩み	孕み	割れ	抜け落ち	崩れ	樹木	天端の沈下	その他	
隅角部	無	無	有	無	無	無	無	無	
築石部	有	無	有	有	無	無	無	無	
危険性	破損状況		崩落等の危険性		影響の程度		危険度		
							C		
築造時期				改修時期					
文献資料				発掘調査	無				
分類				編年					
位置・規模等	<ul style="list-style-type: none"> ・本石垣は天守台北面石垣である。 ・高さは中央部で約2.9m、全長は天端で約6.6mである。 								
積み方石材等	<ul style="list-style-type: none"> ・石の積み方は砂岩を用いた乱積みである。両隅角とも割石を用いて積み上げられている。 ・転用石は見られない。 								
破損状況	<ul style="list-style-type: none"> ・石垣全体に石材の割れが見られる。 ・間詰め石の抜けが見られるが、概ね安定している。 ・目地にコンクリートが見られる。 								
備考					調査年月日	2022年9月7日			

石垣調査票

石垣番号	1039	地区	本丸	石垣様式	石材加工技法	割石			
石垣部位	天守台				石積工法	乱積み			
方位	北				角石 (算木)	左	-		
角の形状	左隅角	出角			右	-			
	右隅角	出角			その他特記				
上部構造物	天守台				石材	花崗岩			
転用石	無			刻印	無				
石垣位置図				石垣位置図(正保城絵図)					
									
石垣規模	天端長	基底部長	左端高	中央高	右端高	左端勾配	中央勾配	右端勾配	
	20.63	21.24	1.87	1.60	1.50	79	80	75	
破損状況	緩み	孕み	割れ	抜け落ち	崩れ	樹木	天端の沈下	その他	
隅角部	無	無	無	無	無	無	無	無	
築石部	無		有	無	無	無	無	無	
危険性	破損状況		崩落等の危険性		影響の程度		危険度		
							B		
築造時期				改修時期					
文献資料				発掘調査	無				
分類				編年					
位置・規模等	<ul style="list-style-type: none"> ・本石垣は天守と小天守間の北面石垣である。 ・高さは中央部で約1.6m、全長は天端で約20.6mである。 								
積み方・石材等	<ul style="list-style-type: none"> ・石の積み方は花崗岩の割石を用いた乱積みである。隅角とも割石を用いて積み上げられている。 ・転用石、刻印は見られない。 								
破損状況	<ul style="list-style-type: none"> ・石垣の一部に石材の割れが見られる。 ・間詰め石の抜けが見られるが、概ね安定している。 								
備考					調査年月日	2022年9月7日			

石垣調査票

石垣番号	1040	地区	本丸	石垣様式	石材加工技法	割石				
石垣部位	天守台				石積工法	乱積み				
方位	南				角石 (算木)	左	-			
角の形状	左隅角	すり付け			右	-				
	右隅角	入角			その他特記					
上部構造物	無				石材	砂岩				
転用石	無				刻印	無				
石垣位置図				石垣位置図 (正保城絵図)						
										
石垣規模	天端長	基底部長	左端高	中央高	右端高	左端勾配	中央勾配	右端勾配		
	—	8.04	—	—	2.68	—	—	82		
破損状況	緩み	孕み	割れ	抜け落ち	崩れ	樹木	天端の沈下	その他		
隅角部	無	無	無	無	無	無	無	無		
築石部	無	無	有	無	無	無	無	無		
危険性	破損状況		崩落等の危険性		影響の程度		危険度			
							C			
築造時期				改修時期						
文献資料				発掘調査	無					
分類				編年						
位置・規模等	<ul style="list-style-type: none"> ・本石垣は天守台内面にある階段の南面石垣である。 ・高さは右端部で約2.6m、全長は基底部で約8.0mである。 									
積み方石材等	<ul style="list-style-type: none"> ・石の積み方は砂岩の割石を用いた乱積みである。左端はすりつである。右隅角は入角である。 ・転用石、刻印は見られない。 									
破損状況	<ul style="list-style-type: none"> ・石垣全体に石材の割れが見られる。 									
備考					調査年月日	2022年9月9日				

3. 地質調査

(1) 調査方法

下記①から④の内容を表8のとおり調査した。調査地点は図4に示すとおりである。

【調査内容】

①ロータリーボーリング(ノンコアボーリング)

②標準貫入試験

③室内土質試験

土粒子の密度試験 JISA1202²

土の含水比試験 JISA1203³

土の粒度分析 JISA1204⁴

液性限界試験 JISA1205⁵

塑性限界試験 JISA1205⁶

【調査地点】

No. 1 : 天守台部分の地盤

No. 2・No. 3 : 八陣の庭に面する石垣の周辺の地盤

No. 4 : 本丸内の最も低い位置の地盤

² 土粒子密度は土の基本的性質を表す指標で、同試験により、土粒子の単位体積当たりの質量から試験土の性質、砂質土や粘質土等の別が判断できる。

³ 含水比は、土中の水の質量と土粒子の質量比で、同試験により、試験体の砂分・礫分・細粒分の含有率が判断できる。

⁴ 土の粒度を求め、粘土や砂等、試験土の性状の判定を行う。

⁵ 個体である土が液体状態になる限界の含水比を求め、試験土が粘土・砂・中間土の判定を行う。

⁶ 土が固体状態になる限界の含水比を求め、試験土が粘土・砂・中間土の判定を行う。

表 8 調査・試験数量表

調査地点	土質ボーリング				合計	原位置試験			室内土質試験 (試料)									足場仮設		
	ノンコア φ 66mm		ノンコア φ 116mm			標準貫入 試験	サンプリング	物理試験						力学試験			平坦地足場	傾斜地足場		
	粘土・粘性土	砂・砂質土	粘土・粘性土	砂・砂質土				粘土・粘性土	砂・砂質土	土粒子の密度	含水比	フルイ	フルイ+沈降	液性・塑性限界	湿潤密度	一軸圧縮			三軸圧縮	圧密
m	m	m	m	延m	回	回	本	試料	試料	試料	試料	試料	試料	試料	試料	試料	ケ所	ケ所		
No. 1		25.0	-	-	25.0		25.0	-	6	6	-	6	6	-	-	-	-	1	-	
No. 2		20.0	-	-	20.0		20.0	-	5	5	-	5	5	-	-	-	-	1	-	
No. 3		20.0	-	-	20.0		20.0	-	5	5	-	5	5	-	-	-	-	1	-	
No. 4		20.0	-	-	20.0		20.0	-	5	5	-	5	5	-	-	-	-	1	-	
合計		85.0		-	85.0		85.0		21	21		21	21					4	-	

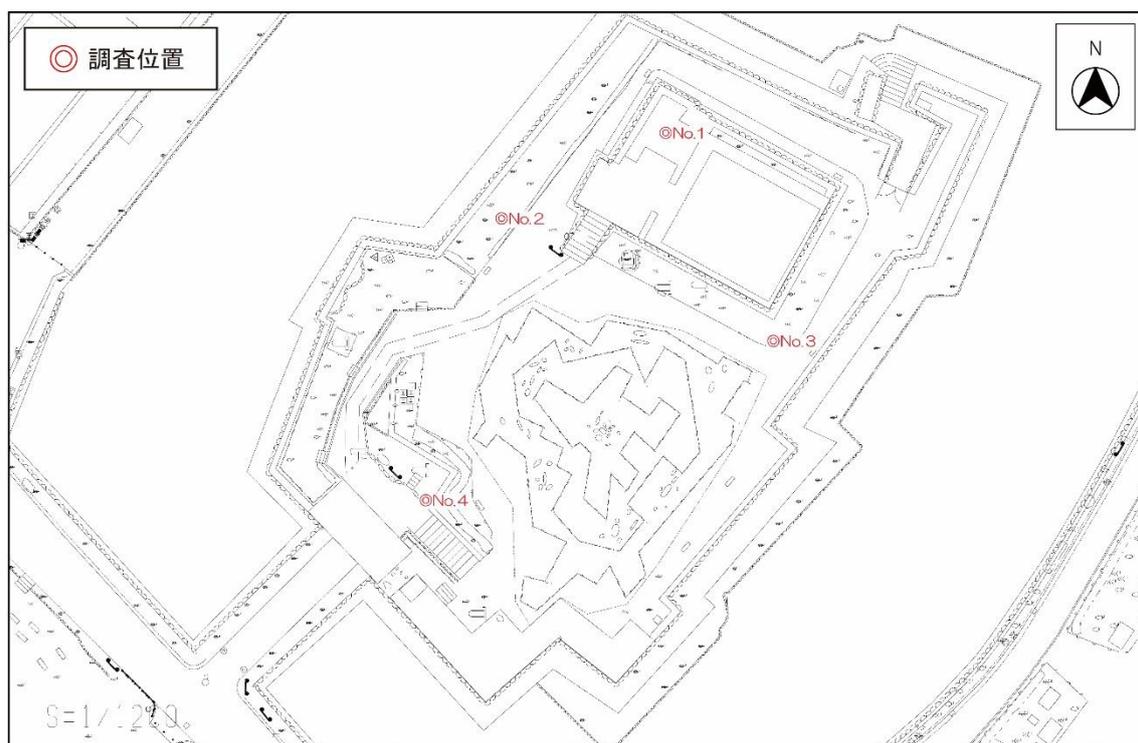
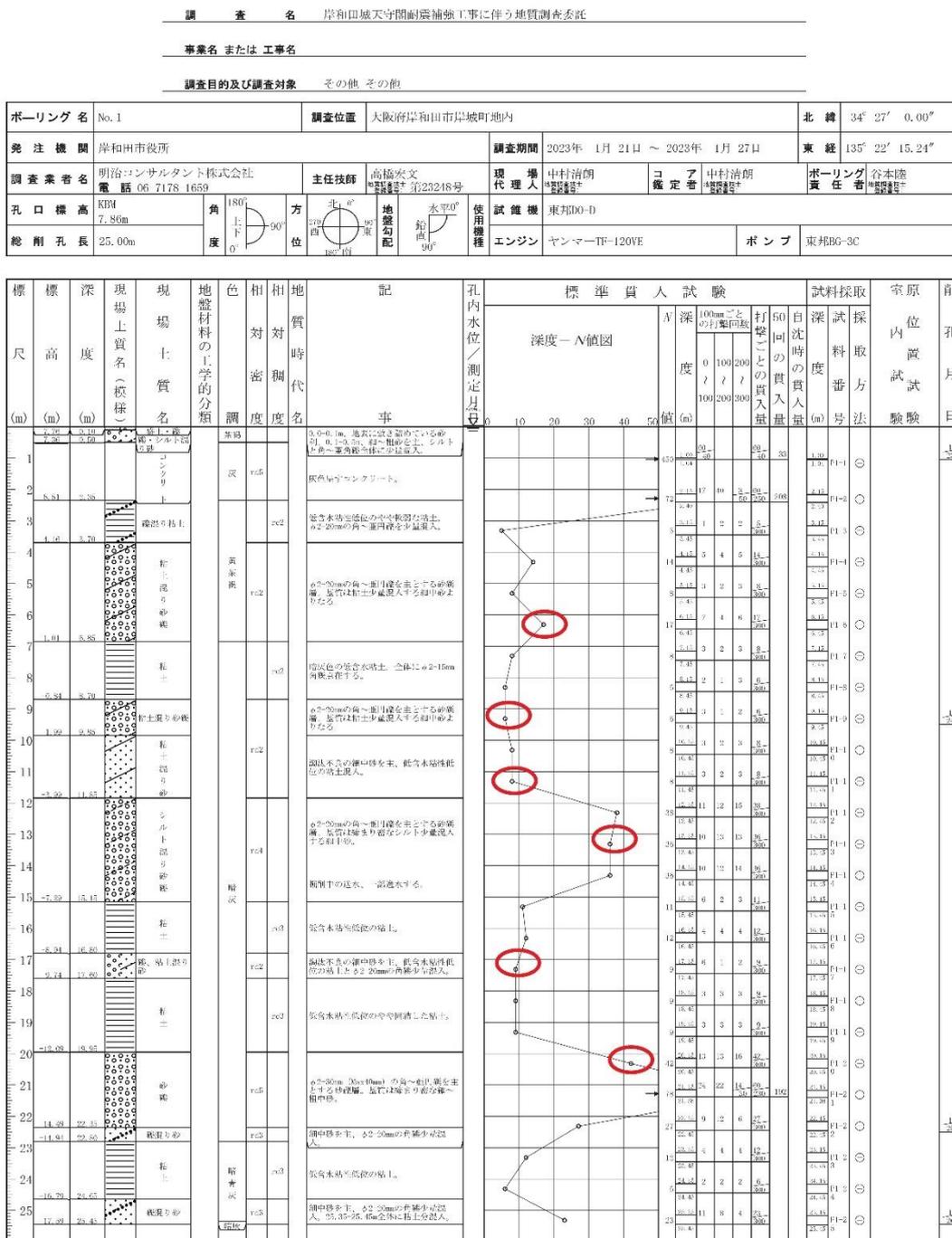


図 3 地質調査地点

(2) 調査結果 (※現状は結果の一部であり、今年度中に最終結果追加予定)

土質ボーリング柱状図 (標準貫入試験)



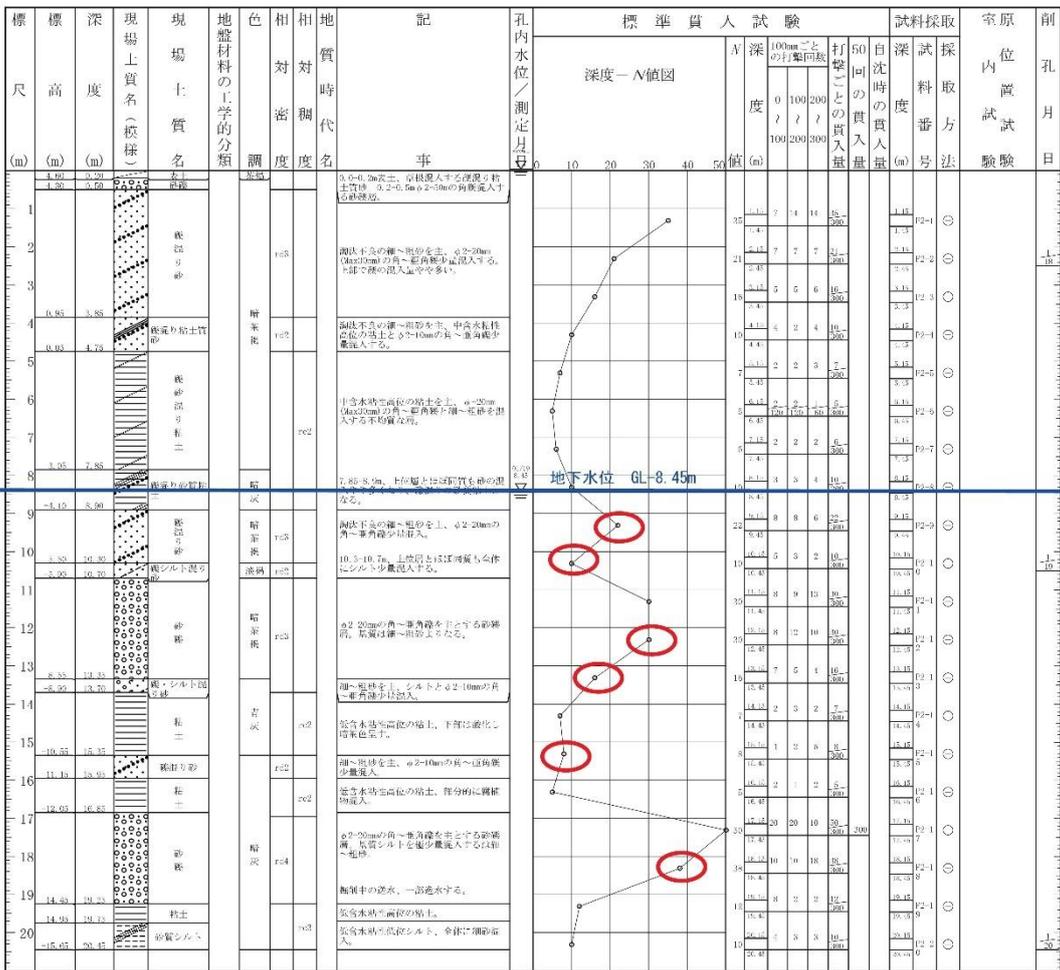
土質ボーリング柱状図（標準貫入試験）

調査名 岸和田城天守閣耐震補強工事に伴う地質調査委託

事業名 または 工事名

調査目的及び調査対象 その他 その他

ボーリング名	No. 2	調査位置	大阪府岸和田市岸城町地内	北緯	34° 27' 0.00"
発注機関	岸和田市役所	調査期間	2023年 1月 18日 ~ 2023年 1月 21日	東経	135° 22' 14.45"
調査業者名	明治コンサルタント株式会社 電話 06 7178 1659	主任技師	高橋次文 技師番号 第23248号	現場代理人	中村清朗 技師番号 第23248号
ボーリング責任者	谷本隆 技師番号 第23248号	コアアalyzer	中村清朗 技師番号 第23248号	試験機	東邦DO-D
孔口標高	KBM 4.80m	角	180° 上下 0°	方位	北 0° 東 90° 南 180° 西 270°
総削孔長	20.00m	地盤勾配	鉛直 90°	使用機種	エンジン ヤンマーTF-120VE ポンプ 東邦BG-3C



土質ボーリング柱状図（標準貫入試験）

調査名 岸和田城天守閣耐震補強工事に伴う地質調査委託
 事業名または工事名
 調査目的及び調査対象 その他 その他

ボーリング名	No.3	調査位置	大阪府岸和田市岸城町地内	北緯	34° 27' 0.00"
発注機関	岸和田市役所	調査期間	2023年 1月 20日 ~ 2023年 1月 26日	東経	135° 22' 14.12"
調査業者名	明治コンサルタント株式会社 電話 06 7178 1659	主任技師	高橋宏文 地質調査士 第23218号	現代理人	中村清朗 地質調査士
ボーリング責任者	藤田占秀 地質調査士	コ测定者	中村清朗 地質調査士	試験機	カノー-KR-50HCW
孔口標高	KBM 4.52m	角	180° 上下 0°	方位	北 0° 東 90° 南 180° 西 270°
総削孔長	20.00m	地盤勾配	水平0° 鉛直90°	使用機種	エンジン ヤンマーMFAD-8K
				ポンプ	V5-P

標尺 (m)	標高 (m)	深 度 (m)	現場土質名(模様)	現場土質名	地盤材料の工学的分類	色	相 対 密 度	地 質 時 代 名	記 事	孔内水位/測定月日	標準貫入試験					試験採取	室内	前			
											深度-N値図	A' 深 度 (m)	100mmごとの打撃回数	1000mmごとの貫入量	50回の貫入量				自沈時の貫入量 (mm)	深 度 (m)	試 料 番 号
	4.32	0.00	表土	表土	表土	茶褐色			0.0-0.2m粘土、硬質粘土質砂。0.2-0.5m角礫の角礫混入する砂質砂。	4.24 4.17	13	7	6	6	19	1.15					
	4.02	0.28	砂	粗粒砂	砂	茶褐色			0.2-20mmの角礫を主とする砂質砂。角礫は粘土を少量混入する層より粗粒の砂質砂。		14	7	6	6	19	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					15	8	5	5	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					16	5	6	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					17	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					18	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					19	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					20	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					21	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					22	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					23	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					24	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					25	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					26	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					27	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					28	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					29	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					30	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					31	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					32	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					33	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					34	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					35	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					36	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					37	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					38	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					39	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					40	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					41	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					42	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					43	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					44	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					45	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					46	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					47	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					48	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					49	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					50	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					51	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					52	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					53	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					54	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					55	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					56	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					57	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					58	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					59	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					60	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					61	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					62	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					63	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					64	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					65	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					66	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					67	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					68	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					69	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					70	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					71	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					72	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					73	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					74	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					75	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					76	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					77	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					78	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					79	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					80	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					81	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					82	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					83	4	7	7	18	1.15					
	3.40	0.92	砂	粗粒砂	砂	茶褐色					84	4	7	7	18	1.15					

土質ボーリング柱状図（標準貫入試験）

調査名 岸和田城天守閣耐震補強工事に伴う地質調査委託
 事業名または工事名
 調査目的及び調査対象 その他 その他

ボーリング名	No.4	調査位置	大阪府岸和田市岸城町地内	北緯	34° 27' 0.00"
発注機関	岸和田市役所	調査期間	2023年 1月 16日 ~ 2023年 1月 20日	東経	135° 22' 13.02"
調査業者名	明治コンサルタント株式会社 電話 06 7178 1659	主任技師	高橋次文 技師登録番号 第23248号	現場代理人	中村清朗 技師登録番号 第23248号
コ確定者	中村清朗 技師登録番号 第23248号	ボーリング責任者	藤岡占秀 技師登録番号 第23248号	試験機	カノー-KR-50HCW
エンジン	ヤンマーMFAD-8K	ポンプ	V5-P	使用機種	
孔口標高	KDM 1.51m	角	180° 上下 0°	方位	北0° 東90° 南180° 西270°
総削孔長	20.00m	地盤勾配	水平0° 鉛直90°		

標尺	高さ	現場上質名(模様)	現場土質名	地盤材料の工学的分類	色	相対密度	地質時代名	記	孔内水位/測定月日	標準貫入試験					試験採取	室内	副
										深度-N値図							
(m)	(m)	(m)								A	深	度	探	取			
1	0.00	0.00	砂	砂			fc4	φ200mmの圧入管を上とする時、 標準貫入試験を繰り返して測定する。 上部は、φ80-150mmの圧入管とする。	4.4	12	14	17	43	1.12	F4-1	○	
2	0.40	0.40	粗	粗			fc3	φ200mmの角~重質砂を主とする砂質土。 上部は、φ80-150mmの圧入管とする。 1.1よりなる。	4.4	15	18	20	48	1.13	F4-2	○	
3	1.10	1.10	シルト	シルト			sc3	細粒や中粒のシルトを主とする砂質土。 中粒を主とする砂質土。 φ200mmの圧入管とする。	4.4	18	20	22	52	1.14	F4-3	○	
4	1.51	1.51	砂	砂			fc3	φ200mmの角~重質砂を主とする砂質土。 中粒を主とする砂質土。 φ200mmの圧入管とする。	4.4	2	4	4	10	1.15	F4-4	○	
5	3.10	3.10	シルト	シルト			sc3	細粒や中粒のシルトを主とする砂質土。 中粒を主とする砂質土。 φ200mmの圧入管とする。	4.4	4	4	4	10	1.16	F4-5	○	
6	4.50	4.50	砂	砂			fc4	φ200mmの角~重質砂を主とする砂質土。 中粒を主とする砂質土。 φ200mmの圧入管とする。	4.4	9	11	18	38	1.17	F4-6	○	
7	4.92	4.92	シルト	シルト			sc3	細粒や中粒のシルトを主とする砂質土。 中粒を主とする砂質土。 φ200mmの圧入管とする。	4.4	7	7	7	16	1.18	F4-7	○	
8	7.00	7.00	シルト	シルト			sc3	細粒や中粒のシルトを主とする砂質土。 中粒を主とする砂質土。 φ200mmの圧入管とする。	4.4	18	18	15	41	1.19	F4-8	○	
9	7.22	7.22	砂	砂			fc3	φ200mmの角~重質砂を主とする砂質土。 中粒を主とする砂質土。 φ200mmの圧入管とする。	4.4	5	5	5	11	1.20	F4-9	○	
10	8.50	8.50	砂	砂			fc3	φ200mmの角~重質砂を主とする砂質土。 中粒を主とする砂質土。 φ200mmの圧入管とする。	4.4	12	11	11	31	1.21	F4-10	○	
11	10.00	10.00	砂	砂			fc3	φ200mmの角~重質砂を主とする砂質土。 中粒を主とする砂質土。 φ200mmの圧入管とする。	4.4	6	4	4	11	1.22	F4-11	○	
12	10.99	10.99	砂	砂			fc2	延含水時を主とする砂質土。 φ200mmの圧入管とする。	4.4	2	3	4	9	1.23	F4-12	○	
13	12.39	12.39	砂	砂			fc2	延含水時を主とする砂質土。 φ200mmの圧入管とする。	4.4	3	2	3	8	1.24	F4-13	○	
14	12.99	12.99	砂	砂			fc4	φ200mmの角~重質砂を主とする砂質土。 中粒を主とする砂質土。 φ200mmの圧入管とする。	4.4	16	15	20	31	1.25	F4-14	○	
15	14.29	14.29	砂	砂			fc3	φ200mmの角~重質砂を主とする砂質土。 中粒を主とする砂質土。 φ200mmの圧入管とする。	4.4	17	17	13	47	1.26	F4-15	○	
16	15.39	15.39	砂	砂			fc3	細粒や中粒のシルトを主とする砂質土。 中粒を主とする砂質土。 φ200mmの圧入管とする。	4.4	12	7	5	24	1.27	F4-16	○	
17	15.99	15.99	砂	砂			fc3	細粒や中粒のシルトを主とする砂質土。 中粒を主とする砂質土。 φ200mmの圧入管とする。	4.4	3	5	1	12	1.28	F4-17	○	
18	16.29	16.29	砂	砂			fc2	延含水時を主とする砂質土。 φ200mmの圧入管とする。	4.4	2	2	2	6	1.29	F4-18	○	
19	17.09	17.09	砂	砂			fc3	延含水時を主とする砂質土。 φ200mmの圧入管とする。	4.4	3	3	3	10	1.30	F4-19	○	
20	18.01	18.01	砂	砂			fc3	延含水時を主とする砂質土。 φ200mmの圧入管とする。	4.4	4	5	13	13	1.31	F4-20	○	

第4章 課題の整理

1. 耐震補強の課題

(1) 補強方法

耐震補強の方法には、以下の手法が考えられる。

- ・強度型：補強壁を設置することで耐震性能を高める
- ・じんせい靱性型：柱に炭素繊維等を巻き付ける等により、粘り強くし、耐震性能を高める
- ・免震補強：地震の揺れを吸収する免震装置を設置する

※天守閣においては、天守台の石垣を含む岸和田城跡が府指定史跡であり、遺構に影響を及ぼすような手法をとることはできない。

(2) 補強図面

天守閣は八陣の庭の枢要な構成要素であることから、可能な限り現状の外観を維持した補強が必要である。また、これまでに示している方針のとおり、天守閣は、補強後も引き続き観光施設として活用していくこととなるため、動線等について来場者が利用しやすいような配慮が必要である。

(3) 目標 I_s 値の設定

今後、岸和田市で発生が予想される地震のうち、大きな影響を及ぼす可能性のある地震は、上町断層帯地震、中央構造線断層帯地震、南海トラフ巨大地震の3つがある。最も大きい震度の想定は、天守閣のある地域では、上町断層帯地震による震度6強とされている。

また、天守閣は本市の市有建築物耐震化実施計画において、「社会福祉施設等に使用する施設」に位置付けられ、耐震安全性の目標 I_s 値が0.75以上と定められているため、これに見合う耐震性能を確保できる I_s 値とする必要がある。

※ I_s 値0.6以上であれば、震度6～7程度の地震に対して、「倒壊または崩壊する危険性が低い」とされている。

2. 活用の課題

(1) 天守閣耐震補強後の空間利用

第2章2(2)で既述した通り、現在天守閣で実施している歴史資料の実物展示は、耐震補強後、展示ケースならびに展示機能及び収蔵機能の観光交流センターへの移転を検討する。また、補強後の天守閣内におけるスペースの活用方法として、来場者アンケートにおいて最も多かった「岸和田の歴史を学べる展示」は、パネルや映像等のスペースを圧迫しない形で実施できるよう検討する必要がある。

これまでに示しているとおり、耐震補強後の天守閣は現在の歴史発信を主とした展示施設から、現在、観光交流センターが担っている地域の情報発信及び地域住民や観光客の憩いの場へと機能を変更する。ただし、施設の機能変更による入場料等の徴収方法及び金額について、検討する必要がある。

(2) 現観光交流センターでの展示等

天守閣に収蔵・展示している収蔵品を現在の観光交流センターにて、収蔵・展示することを検討している。この場合、観光交流センターに収蔵機能を持たせる必要があり、収蔵庫としての空間を確保する必要がある。その場合、展示・収蔵資料の防災・防犯に対する整備を行う必要がある。

天守閣と観光交流センターで、入館料の徴収方法及び徴収金額について検討する必要がある(現在、天守閣は有料、観光交流センターは無料。)

3. バリアフリー化の課題

天守閣は観光施設として活用しており、耐震補強後も同様に活用する方針である。観光施設として、少しでも多くの方に利用していただきたいが、現在、天守閣は全ての来訪者が安心・安全に利用できる施設とはなっていないため、耐震改修に併せてバリアフリー化を進める必要がある。また、八陣の庭の景観や、府指定史跡岸和田城跡に影響のない範囲で、可能な限りバリアフリー法に適合させることが望ましい。

【検討項目】

(屋外)

- ・ 天守台から天守閣受付(小天守内)までの動線

(屋内)

- ・ 小天守から大天守までの段差解消
- ・ 大天守内の各階間の動線
- ・ 大天守3階から望楼の渡り廊下までの段差解消
- ・ 多目的トイレの設置

4. その他の課題

(1) 災害発生時等の緊急時対応

天守閣の耐震対策は、地震や火災等の災害発生時に来訪者の安全確保を踏まえて検討する必要がある。その他、天守閣及び展示物の焼失防止のため、地域や広さに応じた防火対策(警報装置、消火設備等)が必要である。

また、施設用途(現状は「博物館その他これらに類するもの」)に応じた防火対策(消火設備、避難経路の確保等)が必要である。

(2) 資金調達

耐震補強及びその他補強に付随する整備には多くの資金を必要とする。概算では約6億円との見積であり、その調達方法を検討する必要がある。

(3) 工事時期

天守閣及び二の丸広場観光交流センターは、令和9(2027)年3月31日まで指定管理者による管理が行われるため、工事の実施はそれ以降になる。また、工事が指定管理期間終了後、速やかに実施できない場合は、工事開始までの管理運営について検討する必要がある。

第5章 天守閣改修基本計画

1. 基本方針

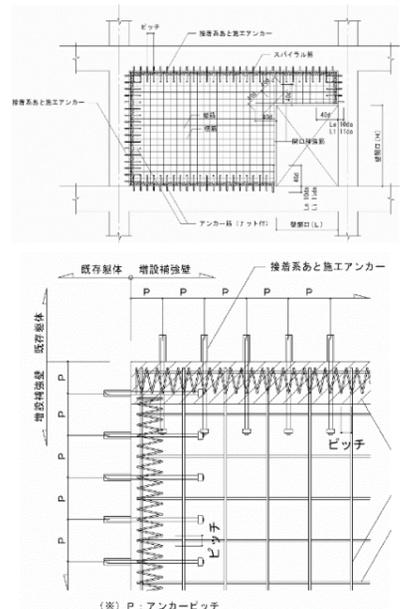
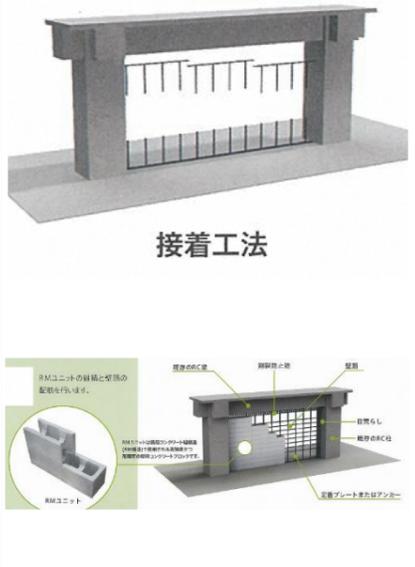
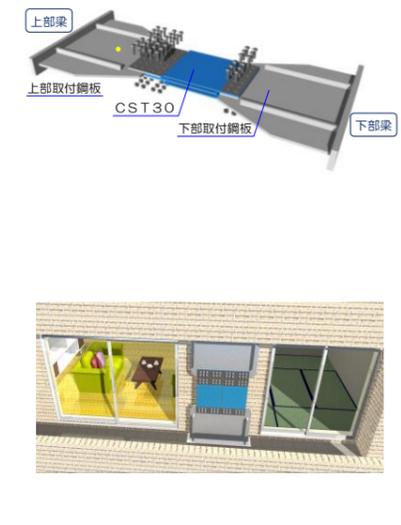
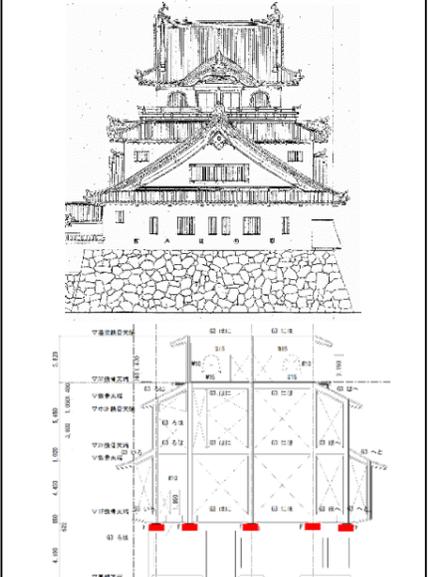
これまでの検討内容を踏まえ、天守閣の耐震補強にあたり、下記の方針を基本とする。

- ・天守閣の八陣の庭の借景を構成する機能と、天守閣からの眺望を意識して設計された八陣の庭を上から俯瞰して見るための視点場という重要な機能を維持するとともに利用者の安全性を考慮し、本市の市有建築物耐震化実施計画に定めるとおり、 I_s 値 0.75 以上となるような補強を実施する。
- ・可能な範囲で展示有効スペースの確保を図り、本市の歴史情報の発信と地域住民の憩いの場としての機能を追加する。
- ・改修後の天守閣は情報発信及び憩いの場として活用するため、防災施設整備及び可能な限り多くの方が利用できるようバリアフリー化を実施する。

2. 耐震補強方法の計画

表9を基に工法について検討したところ、在来 RC 造壁ノンアンカー接着工法もしくはプレキャストブロック工法の2とおりの工法が適用できるが、費用面を考慮し、基本的には前者の工法を中心とした補強を行うこととする。詳細は実施設計にて調整する。

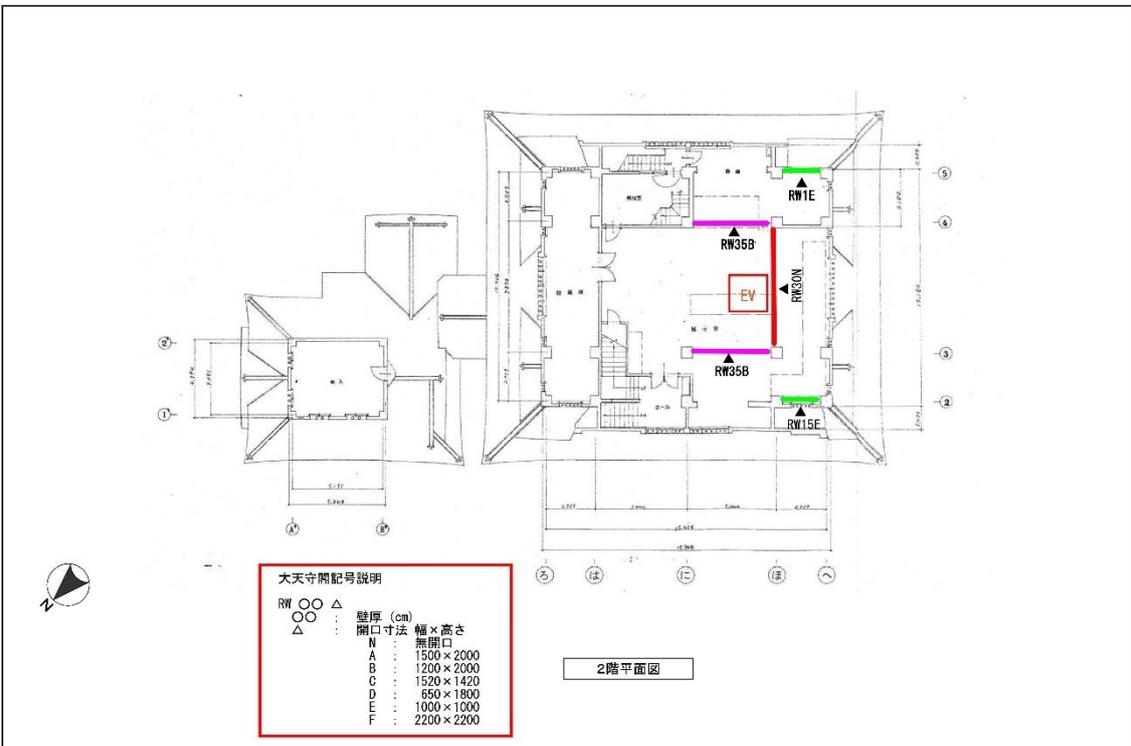
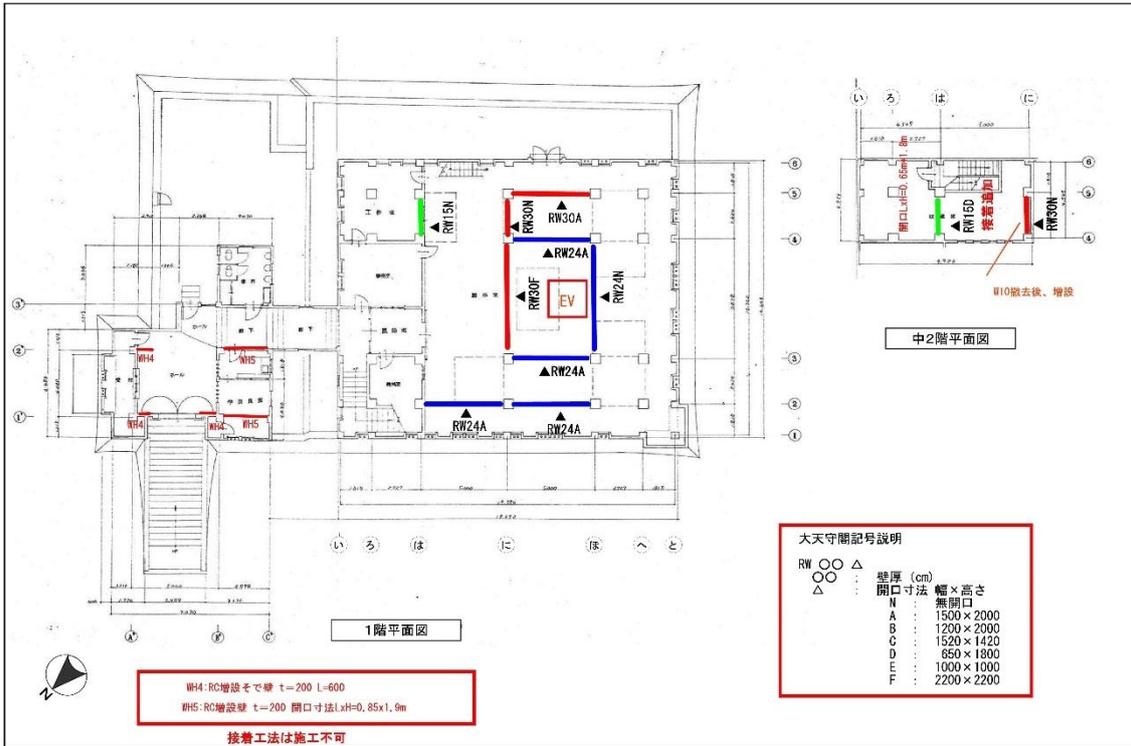
表9 耐震補強 工法比較表 (前提条件として、補強後のIs値は0.75以上、工事中は天守閣閉館)

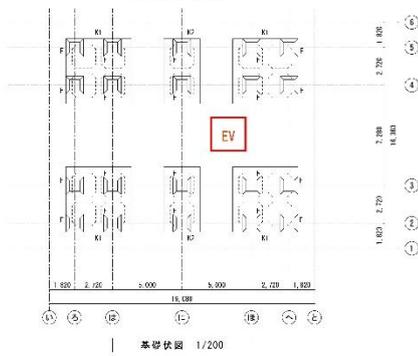
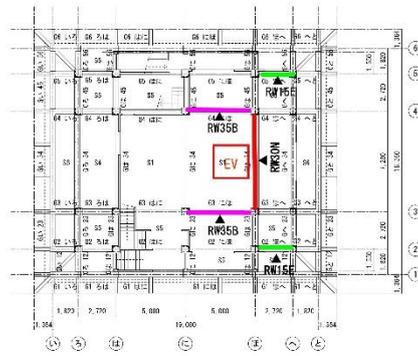
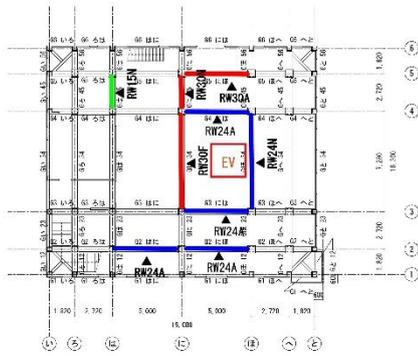
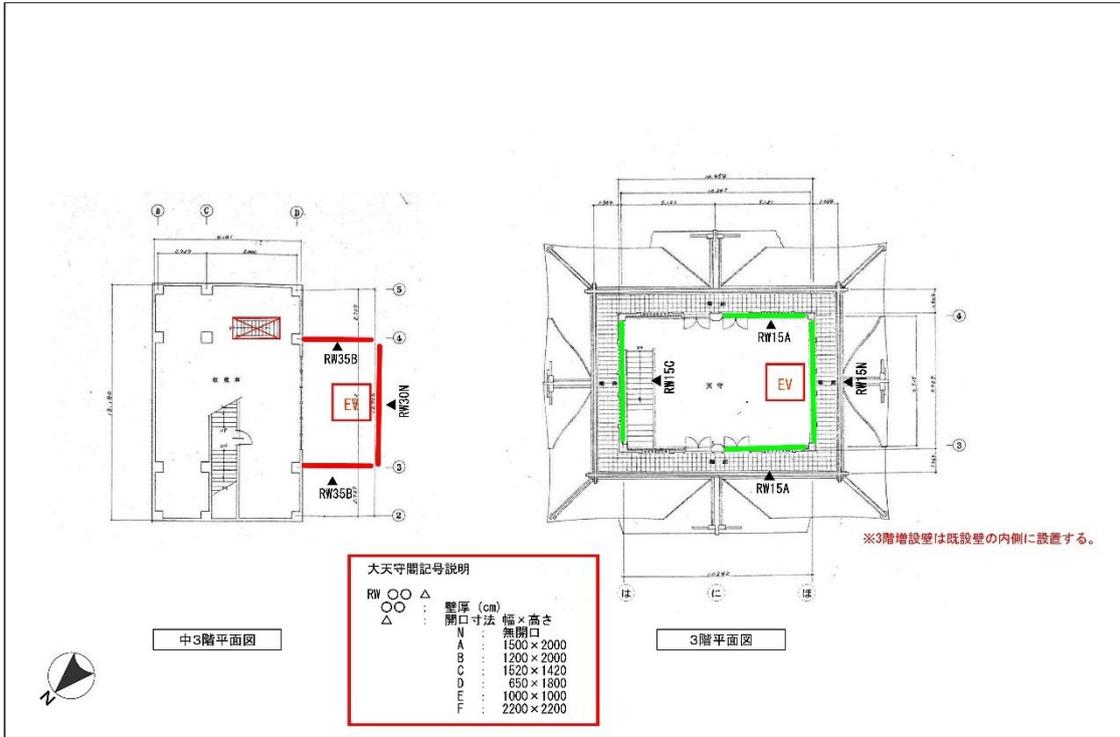
工法名	在来RC造壁工法 ※RC: Reinforced Concrete(鉄筋コンクリート)	在来RC造壁 (例: ノンアンカー接着工法)	プレキャストブロック工法 (例: 安震ブロック※) ※RM(物の引っ張り強度)が高められるようRMユニットを組積して耐震壁を構築する工法	制震ダンパー工法 (例: VESダンパー※) ※ダンパーは、衝撃を弱めたり、振動伝達を抑えるための装置のこと	基礎免震工法 (例: 積層ゴム)	
工法の概要	<p>・柱、梁内にRC造耐震壁を増設し、建物の水平耐力を増大させる補強方法。 ・耐震補強に最も多用されている工法で、施工事例が豊富で信頼性も高い。 ・現場で鉄筋、型枠を組んでコンクリートを打設する。既存躯体との一体化に、「あと施工アンカー」※を用いる。</p> <p>※既存躯体を穿孔し、アンカーを固着により固定したもの。</p> 	<p>・在来RC造壁工法と同様であるが、既存躯体との一体化にシアースリット※を用いてエポキシ樹脂にて接着接合する。</p> <p>※シアースリット(剪断力: 物体を挟み切る力)に耐える工夫がされた鋼板のこと。</p>  <p>ナット シアースリット 鋼板</p> <p>シール作業中</p>	<p>・在来工法のコンクリートに代わって高強度コンクリートブロックを組積する工法。 ・既存躯体との一体化に定着プレートを用いてエポキシ樹脂にて接着接合する。 ・大天守の工事では、コンクリートポンプ車、型枠や養生不要である。 ・プレキャストブロックは人力で搬入が可能で、脚立等で積み上げた後、ブロック内部には流動性の高いモルタルを充填する。</p>  <p>接着工法</p>	<p>・高減衰ゴムを鋼板で挟み込んだダンパーユニットを、取付鋼板を使って上下大梁間に間柱型に設置することで地震時の振動エネルギーを吸収する工法。 ・ダンパーユニットの内外フランジ鋼板の相対ズレにより粘弾性体に変形が生じ、振動エネルギーを吸収する。ダンパーユニットと上下取り付け鋼板をボルトで緊結し、間柱パネルとして上下大梁に接合する。</p>  <p>上部梁 上部取付鋼板 CST30 下部取付鋼板 下部梁</p>	<p>・建物基礎部分に免震装置を設置し、建物を免震建物に変える工法。 ・基礎支持構造と最下部躯体との間に免震装置を配置する。免震装置周辺には無補強で展示スペースへの影響はほとんど無い。 ・建物周囲に揺れしろ分の空間を設けるスペースが必要で、岸和田城の場合石垣の撤去が必要になる。 ・石垣内部に基礎を支持するボックスカルバート状の構造物が配置されており、それらを繋ぐ必要があり、大規模な基礎工が必要になる。</p> 	
各種評価	工事後の名勝・府史跡への影響	影響なし ○	影響なし ○	影響なし ○	影響なし ○	石垣の一時撤去を行い、積み直すなど文化財への影響や保身にかなり支障が出る ×
	工期(直接工事のみの工期※注1)	4カ月 ○	4カ月 ○	4カ月 ○	4カ月から6カ月 ○	1年以上 ×
	補強に関する直接工事費(※注2)	約7,540万円 ○	約7,950万円 ○	約12,700万円 △	適用不可のため積算できないが、プレキャストブロック工法よりも高額になる ×	適用不可のため積算できないが、プレキャストブロック工法よりも高額になる ×
	工事後の実物展示スペース増減(△:減)	103.65㎡→63.2㎡(△40.45㎡) ×	103.65㎡→54.2㎡(△49.45㎡) ×	103.65㎡→54.2㎡(△49.45㎡) ×	かなり制約が多くなる(具体的には不明) ×	現状の103.65㎡を維持できる ○
	工事中の使用機材による騒音	大きな音と振動が発生 ×	振動は少ないが多少の騒音がある △	騒音・振動とも少ない ○	振動は少ないが多少の騒音がある △	大きな音と振動が発生 ×
	設置予定の昇降機への影響	影響なし ○	影響なし ○	影響なし ○	影響なし ○	昇降機と免震装置との関係を検討する必要があり、コストの増加に懸念がある △
	その他(共通事項)	<p>・小天守は基礎部分が不明であるため掘削、調査が必要。 ・小天守出入口扉周りを改修するため工事期間中防犯に注意が必要。 ・大天守3階の各方向の花頭窓は2箇所内1箇所は室内に壁ができる。また、南北面出入口2箇所の内1箇所は両開き扉が片開きになる。</p>			<p>・適用不可と考えたため、補強後耐震性の検証を含む詳細な検討ではなく、経験値に基づく資料である。</p>	
総合評価	△	○	○	×	×	
適用の可否	<p>・天守閣はSRC構造※で、あと施工アンカーの打設が困難であるため、本工法の適用は難しい。ただし、何らかの方法により、あと施工アンカー工事が出来れば可能。</p> <p>※SRC: Steel Reinforced Concreteの略で、鉄骨鉄筋コンクリート造のこと</p> <p>否</p>	<p>・コンクリートの搬入、打設に困難を伴うが、適用は可能。 ・全体にコンクリート強度が低く、2階は11.6N/mm²であり技術評価書の適用外であるが、個別の耐震評価次第で適用は可能。</p> <p>可</p>	<p>・工事は全て手作業になるが、適用は可能。全体にコンクリート強度が低く、2階は11.6N/mm²であるため、技術評価書の適用外であるが、個別の耐震評価次第で適用は可能。</p> <p>可</p>	<p>・本工法は建物の地震時水平変形が進むにつれて減衰力が作用し、最大変形時において最大減衰力を発揮する。天守閣は建物内に壁や柱が多い強度形の建物で、制震補強は不向きである。さらに、制震補強では、地震時に建物が変形する可能性があり、意匠等への影響を考慮すると適用が難しい。</p> <p>否</p>	<p>・北面、西面において大天守と石垣の間隔が無いため建物の揺れしろ分の空間が確保できない。基礎下の支持構造物が6箇所に分かれておりそれらを繋ぐ工事は困難である。また、基礎支持構造物と最下部躯体との間隔が600mm以下で、免震装置の設置、工事が困難であるため、適用は難しい。</p> <p>否</p>	

※注1: 仮設工事や内装リフォーム工事等を含めると1年程度の工期を見込む。

※注2: 共通仮設工事、直接仮設工事、ポンプ費、仕上工事、屋根及び外壁補修、展示、空調等の各設備費用、諸経費、消費税は含まない。

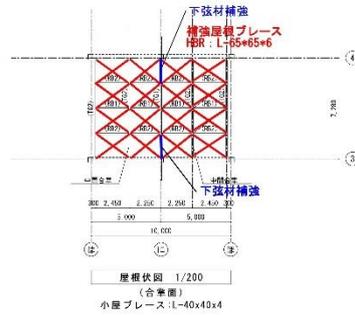
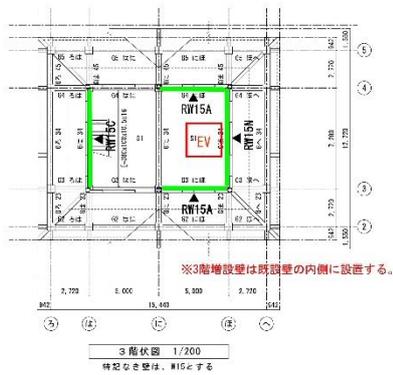
【記号の説明】 ○: 適 △: (適・不適)の中間 ×: 不適





境界の線は、#10・#15の配筋径以下の基準
 #10 : 9.6-9300 (27.4) 3F-33F
 #15 : 9.6-9300 (27.4) 3F-33F

戸和川城天守閣
 基礎状図、1階状図
 中2階状図、2階状図 1/200

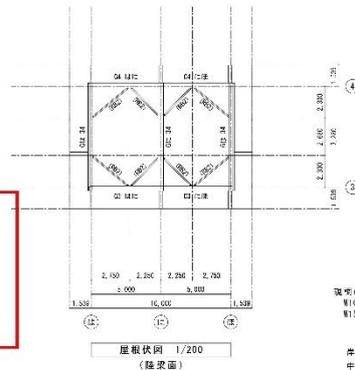


- 部材リスト補正
- (TG1) : #1-300
 - 上弦材 2L-50×50×6
 - 下弦材 2L-50×50×6
 - ラチス FB-9×55
 - (TG2) : #1-300
 - 上弦材 2L-50×50×6
 - 下弦材 2L-50×50×6
 - ラチス FB-9×55
 - (RB1) : #1-400
 - 上弦材 2L-50×50×6
 - 下弦材 2L-50×50×6
 - ラチス FB-9×55
 - (RB2) : #1-300
 - 上弦材 2L-50×50×6
 - 下弦材 2L-50×50×6
 - ラチス FB-9×55



大天守階記号説明

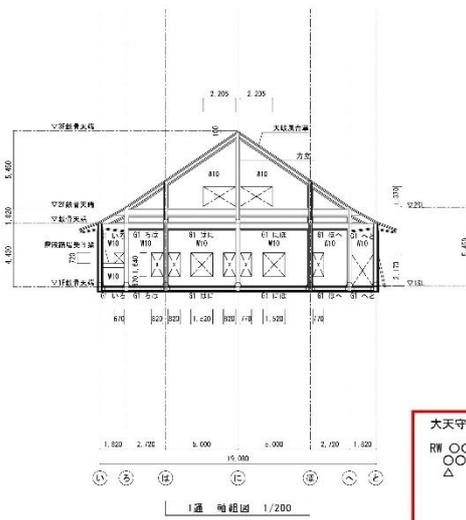
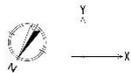
RW	○	△	壁厚 (cm)	幅×高さ
	○	△	開口寸法	無開口
A				1500×2000
B				1200×2000
C				1520×1420
D				650×1800
E				1000×1000
F				2200×2200



現地の積雪、#10・#15の配筋は以下の通り

- #10 : 9φ8300 (2×2) 材・12本
- #15 : 9φ8300 (2×2) 材・12本

岸和田城天守 中3階平面図、3階伏図、壁厚伏図 1/200

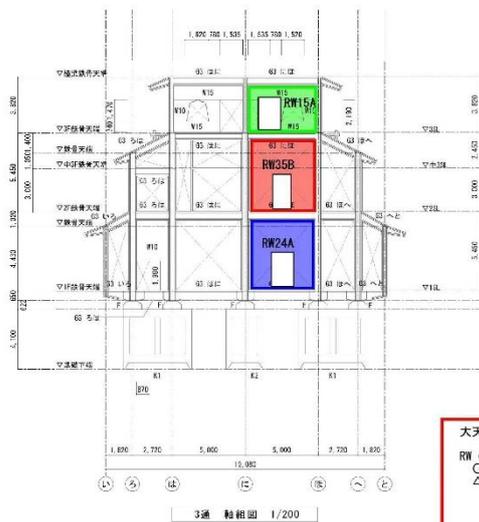


大天守階記号説明

RW	○	△	壁厚 (cm)	幅×高さ
	○	△	開口寸法	無開口
A				1500×2000
B				1200×2000
C				1520×1420
D				650×1800
E				1000×1000
F				2200×2200



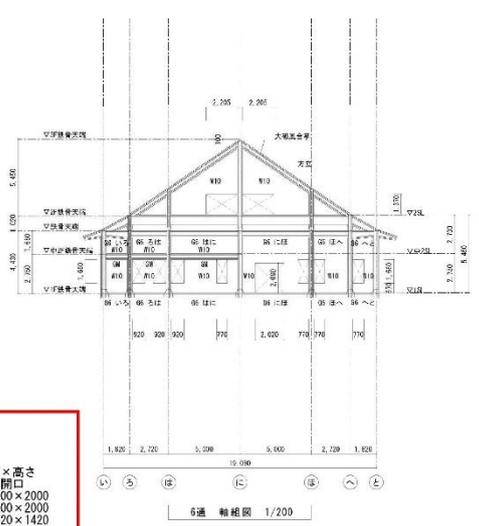
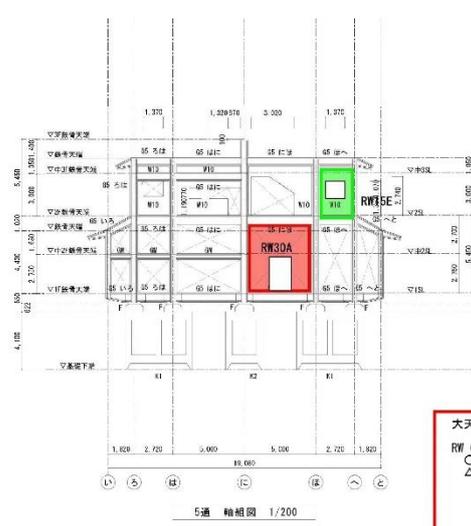
岸和田城天守 2階軸組図 1/200



大天守閣記号説明

RW	△	△	△	壁厚 (cm)	幅×高さ	
○	○	○	△	開口寸法	無開口	
N	A	B	C	D	E	F

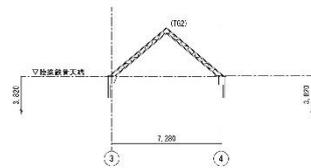
浮和田城大守閣
軸組図 2 1/200



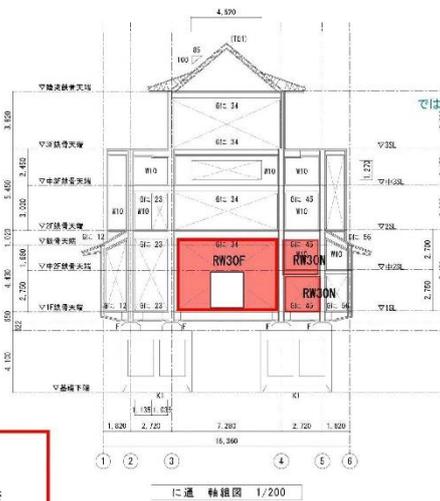
大天守閣記号説明

RW	○	○	△	△	壁厚 (cm)	幅×高さ
○	○	○	△	△	開口寸法	無開口
N	A	B	C	D	E	F

浮和田城大守閣
軸組図 3 1/200



は通-300 軸組図 1/200
は通+2.750 軸組図 1/200

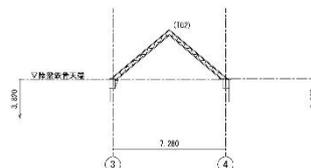


大天守簡記号説明

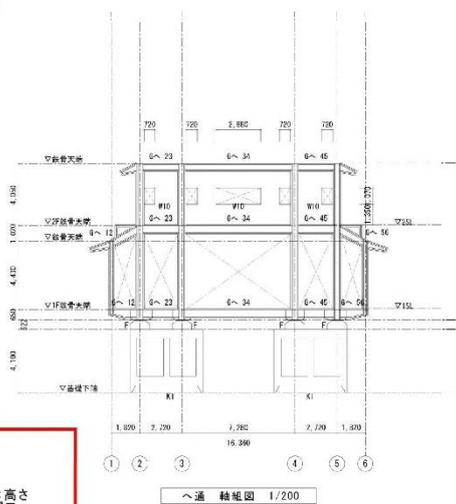
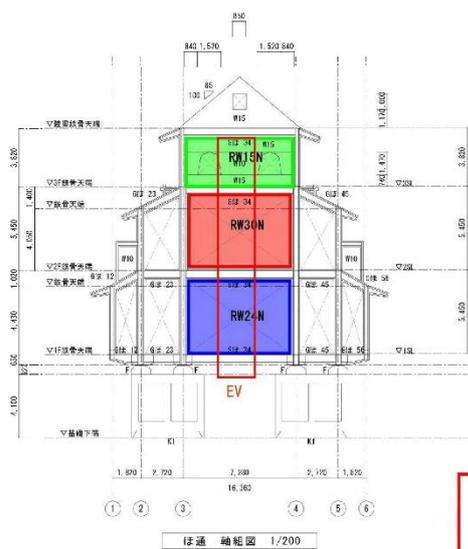
RW ○ ○ △ : 壁厚 (cm)
 ○ ○ : 開口寸法 幅×高さ
 △ : 開口寸法 幅×高さ

無開口
 N : 1500×2000
 A : 1200×2000
 C : 1520×1420
 D : 650×1800
 E : 1000×1000
 F : 2200×2200

岸和田城天守閣
軸組図 1/200



は通-300 軸組図 1/200
は通-2.750 軸組図 1/200



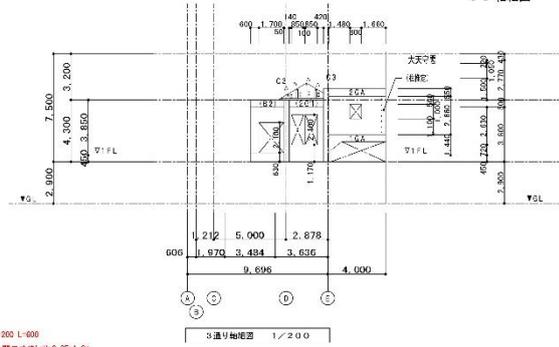
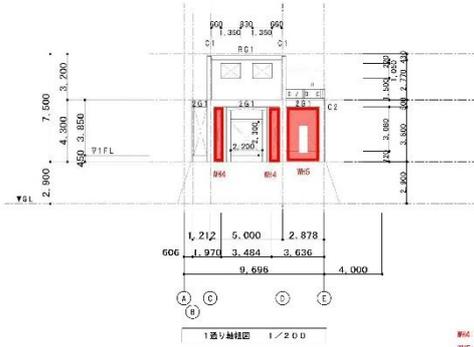
大天守簡記号説明

RW ○ ○ △ : 壁厚 (cm)
 ○ ○ : 開口寸法 幅×高さ
 △ : 開口寸法 幅×高さ

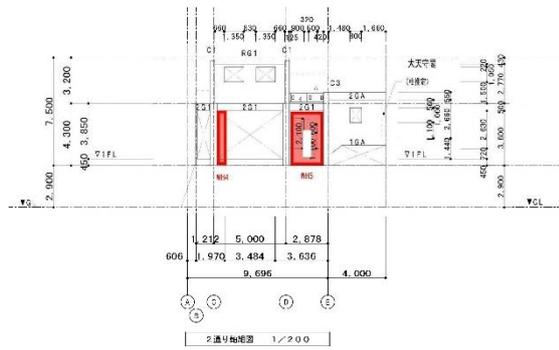
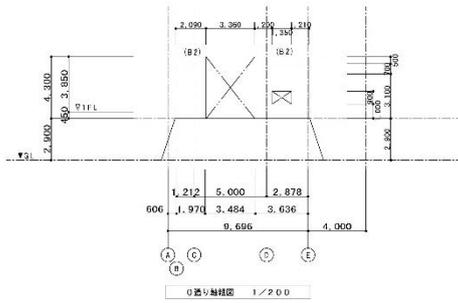
無開口
 N : 1500×2000
 A : 1200×2000
 C : 1520×1420
 D : 650×1800
 E : 1000×1000
 F : 2200×2200

岸和田城天守閣
軸組図 1/200

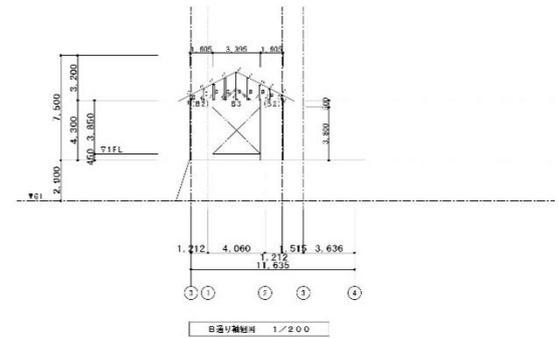
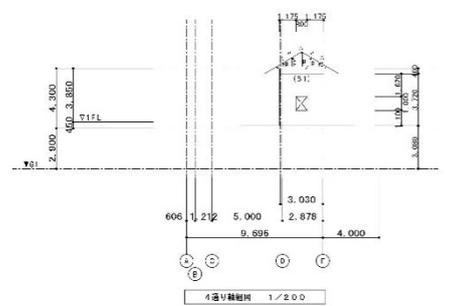
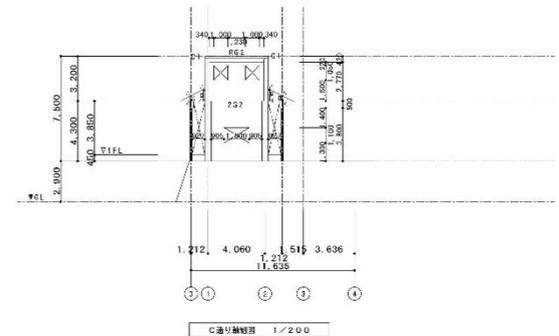
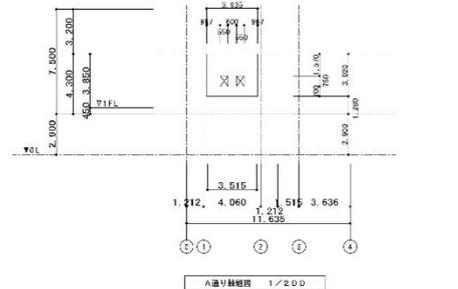
8-3 軸相図



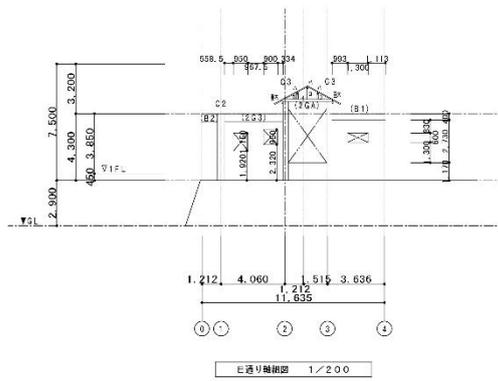
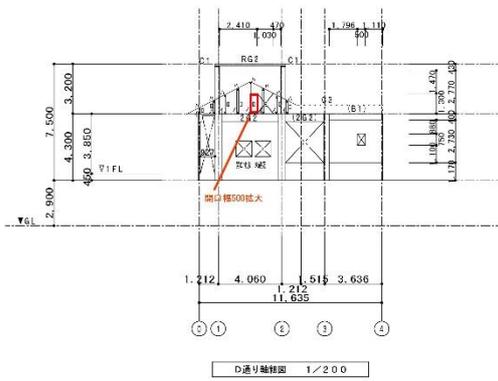
※6: 和窓設置で型 t=200 L=600
 ※5: 和窓設置 t=200 開口巾(W)=0.85+1.9m



屏和山城天守閣
 軸相図 (1) 1/200



屏和山城天守閣
 軸相図 (2) 1/200



岸和田城天守閣
軸組図(3) 1/200

図4 補強工法図

3. 活用の計画

(1) 天守閣の活用

① 展示

天守閣が持つ資料展示ならびに収蔵機能は観光交流センターへ移転する。可能な範囲で引き続き天守閣でも展示を実施するが、実物展示ではなく、多くはパネル等展示スペースに応じたもので実施を検討する。なお、可能な限り岸和田城の歴史に関する内容とする。

② その他の活用

これまで同様に展望機能も維持する。施設内は大きく変わるが、可能な範囲で展示を継続するため、入場料の徴収はこれまでと同じ形で行う。ただし、実施設計の内容次第では場所の調整を行う可能性がある。

(2) 観光交流センターの活用

① 展示

現在天守閣で実施しているような歴史資料の実物展示を実施し、資料館として活用する。実物展示を実施するにあたり、資料の保管に適した展示室及び歴史資料の収蔵機能を持たせるため、収蔵庫を設置する。

② その他の活用

資料館として活用するが、スペースに余裕がある場合は、周辺に観光施設が多いことから、観光客の利便性向上のためのスペースの設置も可能とする。

(3) 多間櫓・隅櫓及び櫓門の活用

① 展示

現在パネルや映像を使用した展示を実施している多間櫓・隅櫓は、天守閣の耐震対策後もこれまで同様のパネル等を使った展示を実施する。櫓門は現在貸室及び倉庫として活用しており、引き続き貸室及び倉庫機能を維持するため、基本的には展示は行わない。

② その他の活用

多間櫓・隅櫓は、観光交流センターが担っている観光客や地域住民の憩いの場としての機能を強化した活用を実施する。櫓門は引き続き貸室及び倉庫機能を維持する。

4. バリアフリー化の計画

天守閣を身体の不自由な方も利用できる施設とするため、表 10 をもとに検討した結果、段差解消に関するバリアフリー化は、階段昇降機と施設内エレベーターにより行う。設置箇所については、後述の(1)～(3)とする。

表 10 段差解消の選択肢

対応案		①案 複合エレベーター案 (外付けエレベーター + 施設内エレベーター)	②案 複合機器案 (階段昇降機 + 施設内エレベーター)※1	③案 スカラモービル案 ※2		
比較項目 及び評価	費用の目安	費用 工事費 約 57,000 千円※ 年間点検 約 1,254 千円※※ 約 58,254 千円 内訳 ※外付けエレベーター工事費 30,000 千円 施設内エレベーター工事費 27,000 千円 ※床等補強が必要だが、当該費用は耐震補強時の大規模リフォーム費用に含まれる。 ※※点検はだんじり会館実績を参考にした。	費用 工事費 約 42,000 千円※ 年間点検 約 1,294 千円※※ 約 43,294 千円 内訳 ※階段昇降機 約 15,000 千円 年間点検 出入口屋外用を想定 約 40 千円 施設内エレベーター 約 27,000 千円 年間点検 1,254 千円 ※床等補強が必要だが、当該費用は耐震補強時の大規模リフォーム費用に含まれる。 ※※点検はだんじり会館実績を参考にした。	費用 購入費 約 1,700 千円※ ※消耗備品として対応可能。		
	関係法令	文化財保護法 外付けエレベーターは、設置位置が八陣の庭から見えない部分であれば、設置に向けた国との協議可。※ ※文化庁協議に基づく	建築基準法 外付けエレベーターは「増築」に該当。既存の建築物の部分で現行法令に適合していない部分がある場合は、原則、現行法令に適合するよう改修する必要がある。	その他 エレベーターは、高齢者、障害者等の移動等の円滑化の促進に関する法に適合。	文化庁協議に基づく 階段昇降機は、八陣の庭から見えない部分であれば、設置に向けた国との協議可。※ ※文化庁協議に基づく 施設内エレベーターは、外観の影響がないことから設置の問題なし。	建築基準法の適用対象外。
メリット	全ての人が安心・安全に3階まで足を運ぶことが可能。 天守閣の荷物の搬出入が容易となる。	全ての人が安心・安全に3階まで足を運ぶことが可能。 天守閣の荷物の搬出入が容易となる。	①②案に比べ導入費用が安価。景観に影響を及ぼさない。使用時のみの利用となるため、他の見学等に影響を及ぼさない。	①②案に比べ導入費用が安価。景観に影響を及ぼさない。使用時のみの利用となるため、他の見学等に影響を及ぼさない。		
デメリット	設置費用及び点検費用が他案に比べ高額。天守台南東面(天守閣入口の裏側)の景観に影響有。工事に係り石垣に影響を及ぼす可能性有。増築に該当し、既存不適格の改修が必要。	①案に比べ設置費用及び点検費用は安価だが、③案と比べ高額である。天守台南東面(天守閣入口の裏側)の景観に影響有。	利用に際し介助者等の条件有。利用者に制限の可能性有。	利用に際し介助者等の条件有。利用者に制限の可能性有。		
総合評価	×	○	×	×		

※1 階段昇降機(写真3) : 車椅子に乗った状態で、モータや油圧を使って段差を乗り越える装置。車椅子以外でも利用が可能。

※2 スカラモービル(写真4) : 介助移動機器で、手押し車のような形をしており、車椅子に取り付けて使用。利用にあたり車椅子を押す介助者が必要。

【記号の説明】 ○ : 適 △ : (適・不適)の中間 × : 不適



写真3 階段昇降機(新光産業株式会社ウェブサイトより引用)



介助者ひとりで高齢者や障害者の方々を簡単に階段昇降ができるようにデザインされた秀逸な介助移動機器です。

写真4 スカラモービル(株式会社アルパ・ジャパンウェブサイトより引用)

(1) 天守台から天守閣(小天守内) 1階まで及び小天守から大天守まで

図5・写真5のように階段昇降機及び渡り廊下を設置する。天守閣内には、大天守の展示室の北東側から入れるようにスロープを設置し、渡り廊下からスロープまでの道を舗装する。

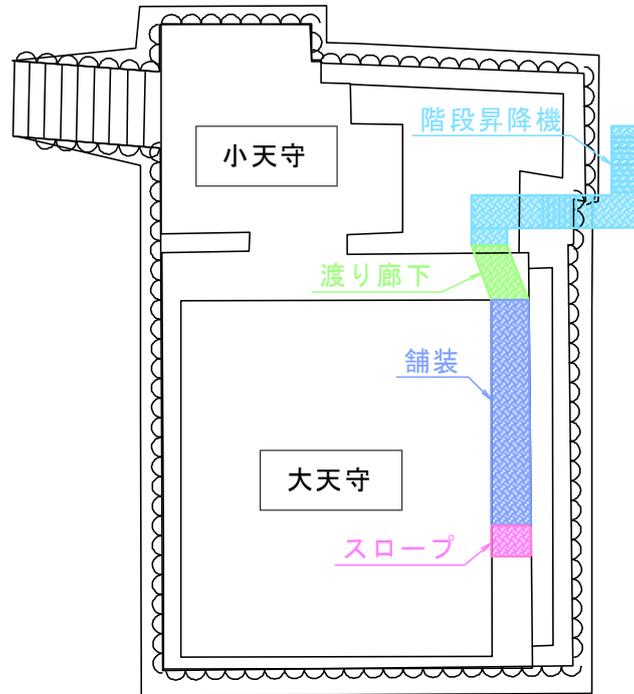


図5 階段昇降機・渡り廊下・スロープの設置箇所及び舗装箇所

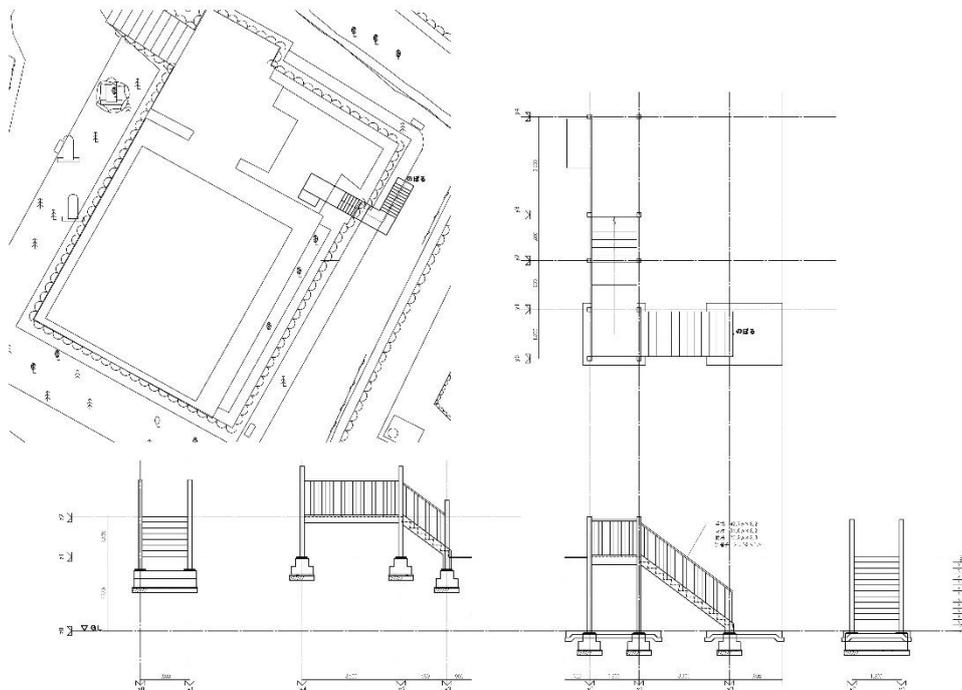
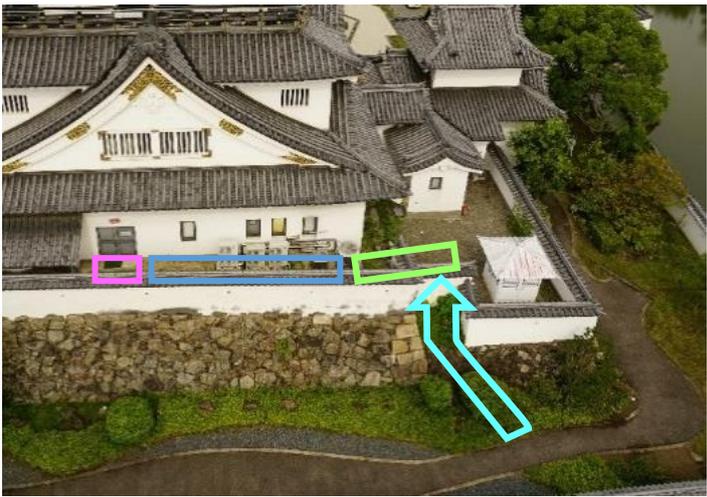


図6 階段詳細図

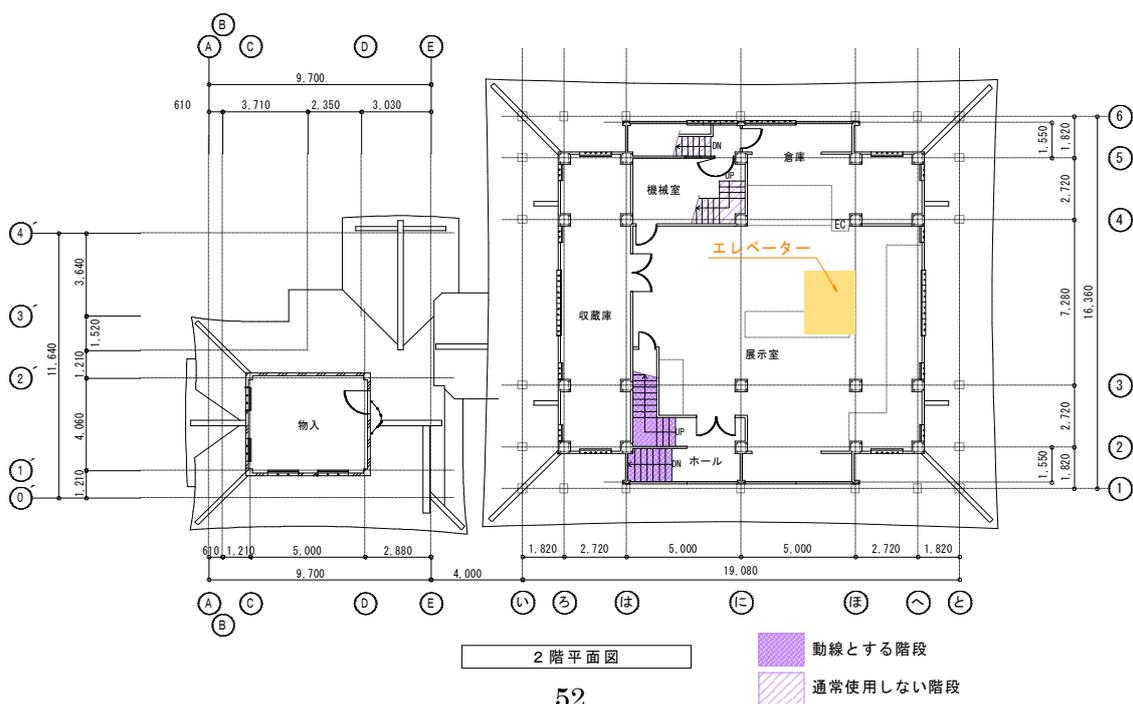
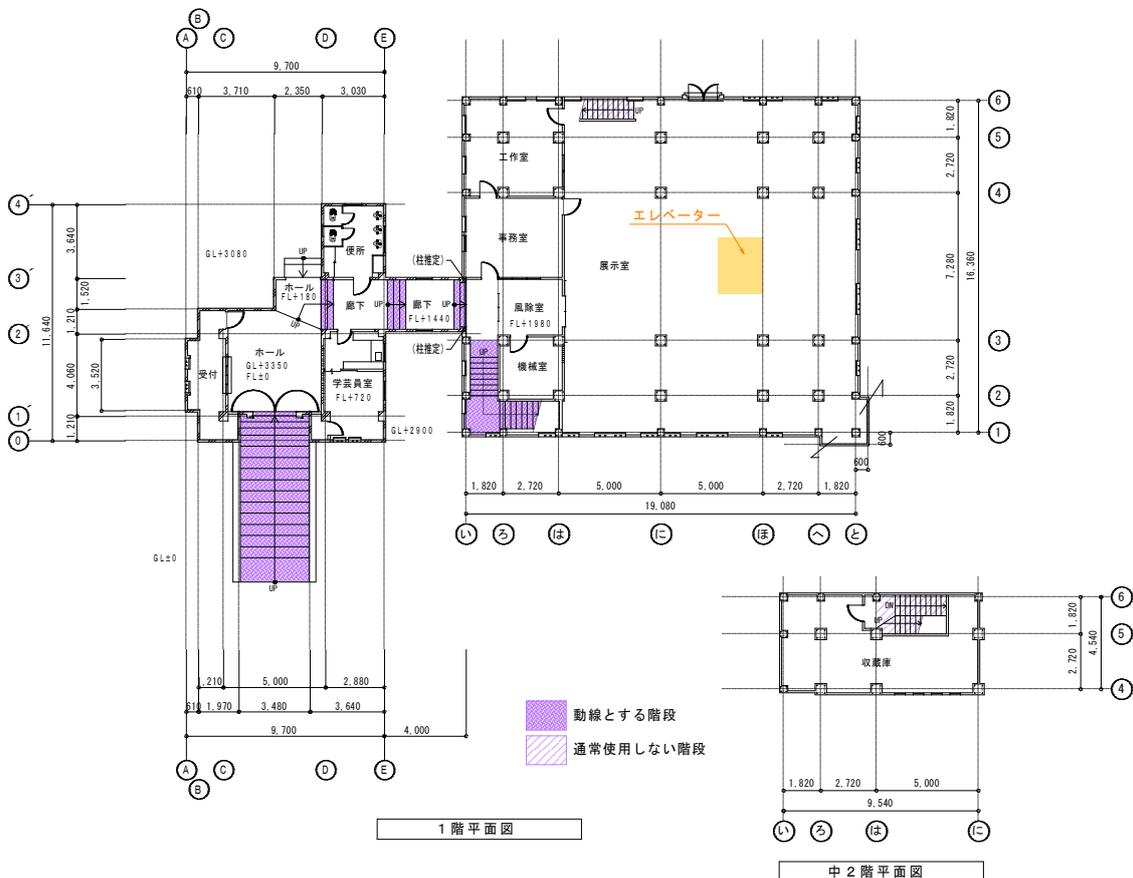


-  階段昇降機設置箇所
-  渡り廊下設置箇所
-  舗装箇所
-  スロープ設置箇所

写真5 階段昇降機・渡り廊下・スロープの設置箇所及び舗装箇所

(2) 大天守内の各階間

図7・写真6のように、大天守にエレベーター（11人乗り程度）を設置する。



(3) 大天守 3階から望楼の渡り廊下

八陣の庭の反対側の出入口について、回廊側と建物内の床の高さを合わせるように、回廊側の床を高くする。高くなった回廊側の床は緩やかに傾斜をつけてスロープ状にする。

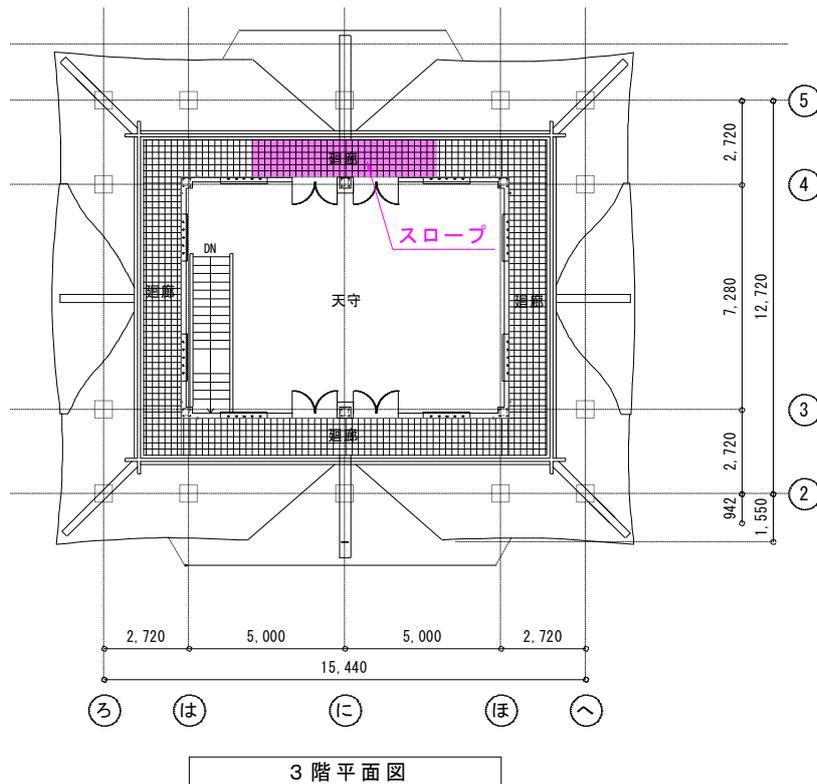


図8 回廊のスロープ設置箇所



写真7 回廊のスロープ設置箇所

5. その他の計画

(1) 災害発生時等の緊急時対応の計画

現状は指定管理者において、消防計画を作成し、災害時等の緊急時については対応できる体制づくりを実施しており、耐震対策後も同様の対応を継続する。

(2) 資金調達の計画

ふるさと寄附、クラウドファンディング、補助金等の活用による資金調達を検討し、可能な限り市民や関係機関と一体となって本市のシンボルである天守閣を守っていく。

(3) 施設の管理運営の計画

現状、天守閣、多聞櫓・隅櫓、櫓門と観光交流センターを一体で指定管理者制度による管理を実施しているが、それらの施設を含む都市公園である千亀利公園は別の指定管理者が管理をしている。管理者が分かれていると管理運営上、デメリットが多いことから、上記の施設は一体的に管理運営する。

6. スケジュール

改修工事までのスケジュールは下記のとおりとする。ただし、本スケジュールはあくまで予定であり、資金調達等の状況次第では変更する場合がある。

令和5年度	令和6年度	令和7年度	令和8年度	令和9年度
基本計画策定	設計事業者選定	実施設計策定		工事着工

資料編

1. 岸和田城天守閣耐震対策検討委員会規則
2. 岸和田城天守閣耐震対策に係る耐震改修及びバリアフリー化検討連絡調整会議設置規定
3. 岸和田城天守閣耐震対策に係る観光活用及び資金調達検討連絡調整会議設置規定
4. 岸和田城天守閣来場者アンケート結果(令和4年4月作成)