

岐阜城天守閣耐震化計画



令和4年2月
岐阜市

ごあいさつ

日本遺産の構成文化財でもある岐阜城天守閣は、市民等の寄附により昭和31年に再建された鉄筋コンクリート造の2代目復興天守です。

以来、金華山山頂に65年にわたり現在の姿を保ってきましたが、平成30年度に耐震診断を実施した結果、「大規模の地震の震動に対して倒壊または崩壊する危険性がある」という耐震上の課題が明らかになりました。

そのような中、本格的な岐阜城天守閣の耐震化に向けた整備方法について検討を行うため、令和2年度より外部有識者からなる「岐阜城天守閣耐震化検討委員会」を設置し、専門的な知見や客観的な視点に基づいた協議を重ねてきたところです。

本計画は、斎藤道三公・織田信長公の居城であり、本市のシンボルである岐阜城天守閣の耐震化を実施することで、先人から受け継いできた大切な財産を次世代へ確実に引き継ぐとともに、市民のシビックプライドの醸成に寄与するものです。

今後は、耐震化された岐阜城天守閣の魅力を官民が連携して全国に発信することで、より多くの方々に安全・安心に訪れていただけるものと思います。

最後に、本計画策定に関しご助言いただきました、文化庁や岐阜県、また協議検討を行っていただいた岐阜城天守閣耐震化検討委員会の皆様、そして多くのご意見をお寄せいただいた市民の皆様に心から御礼申し上げます。

令和4年2月

岐阜市長

目次

第 1 章	沿革と目的	P1-5
第 1 節	計画策定の目的	P1
第 2 節	計画策定組織	P2
第 3 節	計画検討の流れ	P4
第 2 節	岐阜城天守閣の調査結果	P6-22
第 1 節	天守台石垣についての調査	P6
第 2 節	復興天守についての調査	P9
第 3 節	復興天守の役割と今後の在り方について	P11
第 4 節	既存構造躯体の健全度調査	P16
第 5 節	地盤と建物の振動計測調査	P18
第 6 節	耐震診断	P21
第 3 節	基本構想について	P23-26
第 1 節	整備方針	P23
第 2 節	整備の基本方針について	P24
第 3 節	構造検討の基本方針について	P26
第 4 節	基本計画について	P27-38
第 1 節	補強方針について	P27
第 2 節	補強方針の検討について	P28
第 5 節	事業計画	P39-40
第 1 節	仮設計画	P39
第 2 節	事業スケジュール	P40
第 3 節	想定事業費	P40

第 1 章 沿革と目的

第 1 節 計画策定の目的

史跡岐阜城跡は、金華山（稲葉山）の山上の城郭と山麓の居館を中心に、山全体を天然の要害として築かれた山城である。稲葉山城とも呼ばれ、戦国時代に美濃国を治めた斎藤道三や、織田信長が居城した城跡として知られている。

関ヶ原の合戦後、山頂には建物が無いままであったが、その後、岐阜市保勝会によって、明治43年に木造トタン屋根の初代復興天守が築城された。3層3階建ての木板張りの外観は新しい岐阜市のシンボルであったが、昭和18年に失火により焼失する。その後、再建の声があがるも、太平洋戦争中であったこともあり計画は頓挫し、しばらくの間、再び金華山は天守を失ったままであった。

昭和12年に多くの城郭の再建に携わっている建築史家 城戸久氏によって岐阜城に関する研究成果として「美濃岐阜城建築論」がまとめられ、その中で、特に重要な参考資料として「御三階之図」を取り上げ、平面、断面、外観の復原考察が行われている。そして昭和30年に岐阜城再建期成同盟会が結成され、市民の寄附金により再建に向けた計画が推し進められた。昭和12年城戸氏の天守復原図をベースに設計され、永久的な構造物とするため、鉄筋コンクリート造が採用され、昭和31年に現在の岐阜城（以下、「2代目復興天守」という。）が築城された。

その後、平成9年に2代目復興天守築城後初の大改修を行いつつ、築城以来65年にわたり、金華山頂で岐阜市のシンボルとして現在の姿を保ってきた。

また史跡岐阜城跡は平成23年2月7日に国史跡に指定され、その後も継続して行っている調査結果により、文化財として非常に重要な城跡であるということが明らかになってきた。

その後、平成26年には金華山とその周辺が「長良川中流域における岐阜の文化的景観」に選定され、選定に伴い実施された調査では、2代目復興天守の価値も明確化されている。

一方で、平成30年から平成31年にかけて2代目復興天守の長寿命化を視野に入れ耐震診断を行った結果、耐震上の課題が明らかになった。

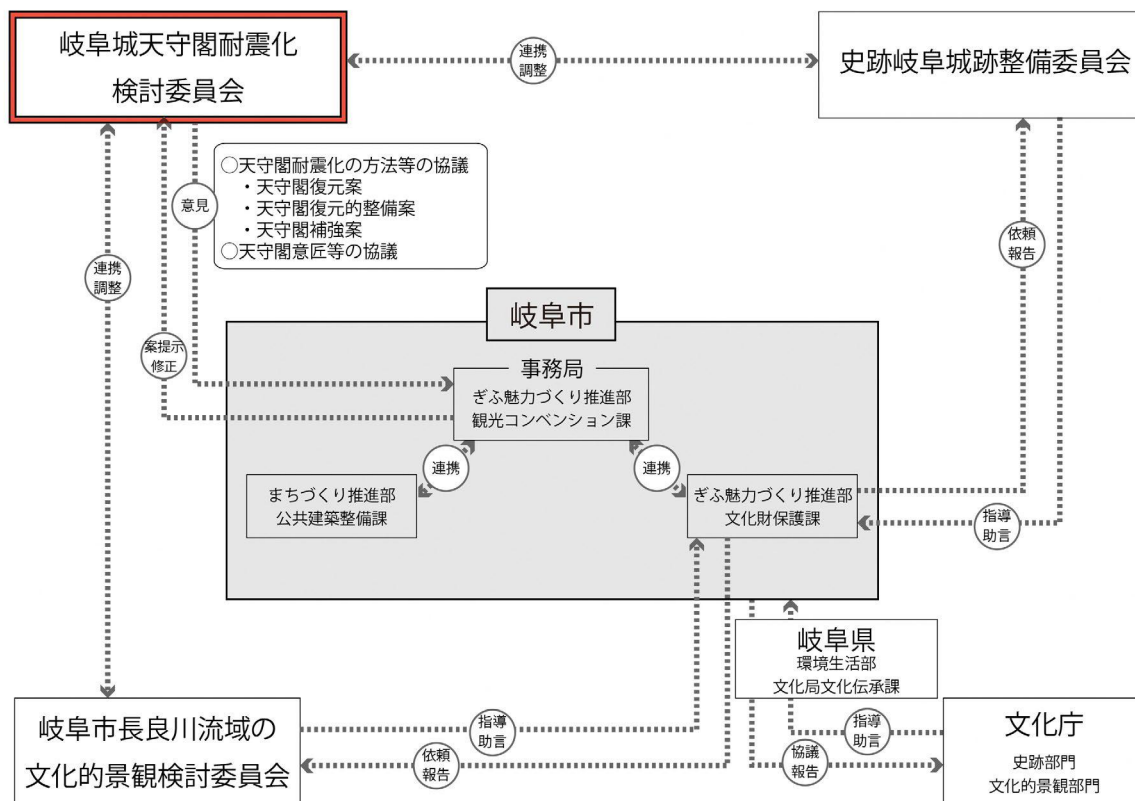
本計画では、2代目復興天守の耐震上の健全化について実現可能で具体的な整備方針を示すとともに、史跡の価値と文化的景観の価値をより一層明確にし、その保存活用を図りながら、市のシンボルである2代目復興天守を後世に引き継いでいくことを目的とする。

第1章 沿革と目的

第2節 計画策定組織

本計画の策定にあたっては、外部有識者で構成する「岐阜城天守閣耐震化検討委員会」(以下、「検討委員会」という。)を設置し、様々な整備方法について専門的見地を踏まえた検討を行った。

また、検討委員会では、史跡全体の整備方針を検討している「史跡岐阜城跡整備委員会」や長良川流域の文化的景観を調整・検討する「岐阜市長良川流域の文化的景観検討委員会」と連携しつつ、文化庁との協議を行いながら検討作業を実施した。



計画策定組織体系図

岐阜城天守閣耐震化検討委員会 構成員

区分	氏名	団体名	役職	備考
委員長	瀬口 哲夫	名古屋市立大学	名誉教授	都市計画、近代建築史
副委員長	福和 伸夫	名古屋大学減災連携研究センター	センター長	建築構造、建築材料、自然災害科学
委員	犬飼 利嗣	岐阜工業高等専門学校	教授	建築構造、建築材料
委員	清水 重敦	京都工芸繊維大学	教授	建築史、意匠、文化的景観検討委員会委員
委員	中井 均	滋賀県立大学	名誉教授	日本考古学、城郭史、史跡岐阜城跡整備委員会 委員長
庁内 関係課	岐阜市まちづくり推進部公共建築整備課			
	岐阜市ぎふ魅力づくり推進部文化財保護課			
事務局	岐阜市ぎふ魅力づくり推進部観光コンベンション課			

第 1 章 沿革と目的

○岐阜城天守閣耐震化検討委員会規則

令和 2 年 3 月 30 日

規則第 17 号

(趣旨)

第 1 条 この規則は、岐阜市附属機関設置条例（平成 25 年岐阜市条例第 7 号）第 3 条の規定に基づき、岐阜城天守閣耐震化検討委員会（以下「委員会」という。）の組織及び運営に関し必要な事項を定めるものとする。

(組織)

第 2 条 委員会は、委員 10 人以内で組織する。

2 委員は、次に掲げる者のうちから市長が委嘱する。

- (1) 学識経験又は専門知識を有する者
- (2) 各種団体等が推薦する者
- (3) 前 2 号に掲げるもののほか、市長が適当と認める者

(任期)

第 3 条 委員の任期は、2 年とする。ただし、補欠の委員の任期は、前任者の残任期間とする。

2 委員は、再任されることができる。

(委員長及び副委員長)

第 4 条 委員会に委員長及び副委員長を置き、委員の互選により定める。

2 委員長は、委員会の会務を総理し、委員会を代表する。

3 副委員長は、委員長を補佐し、委員長に事故があるとき又は委員長が欠けたときは、その職務を代理する。

(会議)

第 5 条 委員会の会議（以下「会議」という。）は、委員長が招集し、その議長となる。

2 会議は、委員の過半数が出席しなければ開くことができない。

3 会議の議事は、出席委員の過半数で決し、可否同数のときは、議長の決するところによる。

4 議長は、特に必要があると認めるときは、会議に委員以外の者の出席を求め、その意見を聴くことができる。

(庶務)

第 6 条 委員会の庶務は、ぎふ魅力づくり推進部観光コンベンション課において処理する。

(その他)

第 7 条 この規則に定めるもののほか、必要な事項は、別に定める。

附 則

この規則は、令和 2 年 4 月 1 日から施行する。

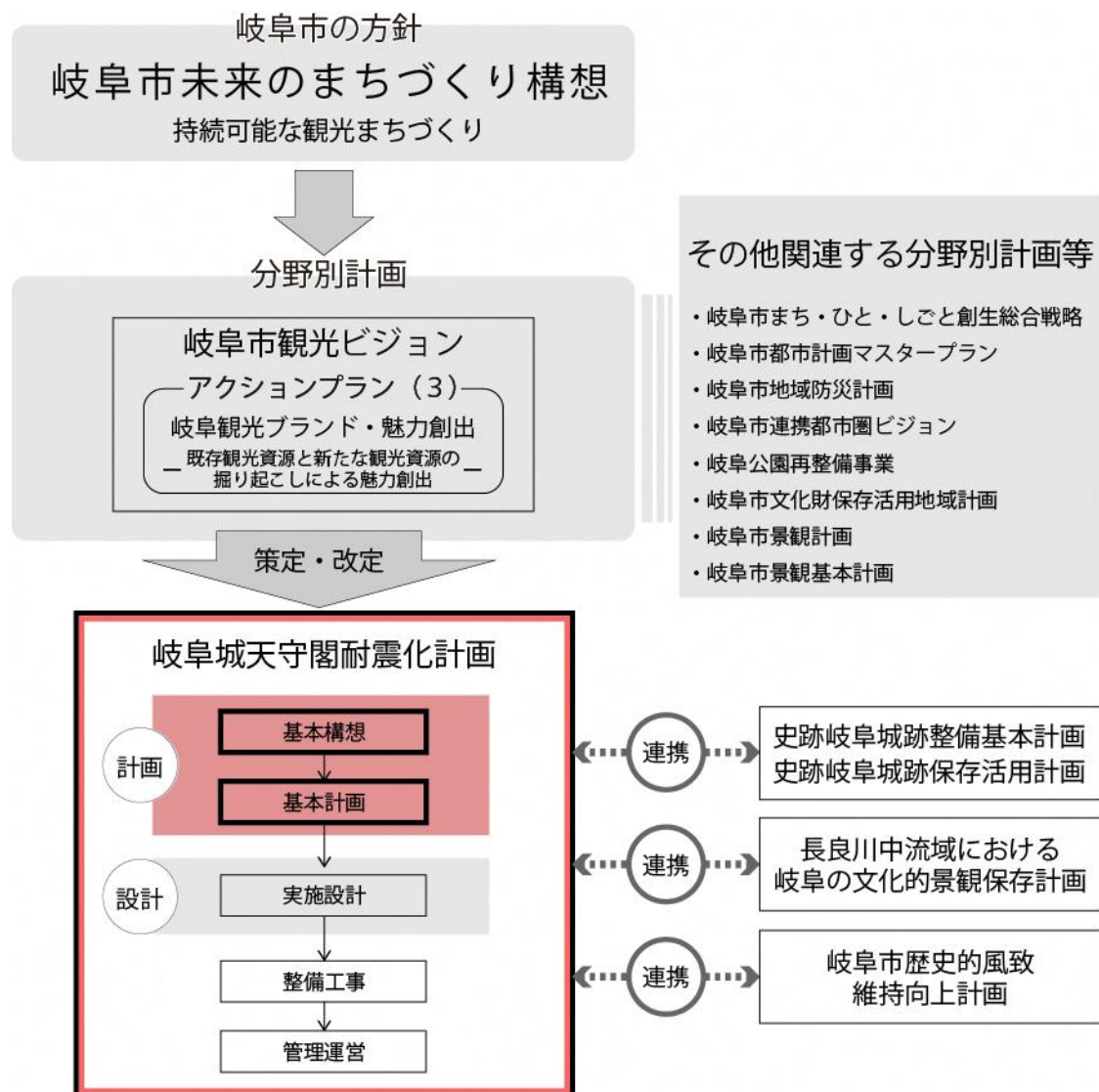
第1章 沿革と目的

第3節 計画検討の流れ

(1) 岐阜城天守閣耐震化計画の位置付け

本計画は、令和元年度に策定した「岐阜市観光ビジョン」の基本理念・基本戦略に基づき重点アクションプランの推進を図るための計画と位置付けている。

なお、調査研究の進展や社会環境の変化等により、将来的に本計画の内容が実態にそぐわなくなった際には、文化庁指導のもと、学識経験者の意見等を踏まえて見直しを行うことがある。



岐阜城天守閣耐震化計画の位置付け

第1章 沿革と目的

(2) 計画検討の経過

検討委員会は令和2年度から2ヵ年かけ多角的な検討を行い、整備方針となる基本構想及び工法等を示す基本計画をとりまとめた。

委員会開催経過

日程		主な協議内容
第1回委員会	令和2年10月12日 令和2年10月13日 令和2年10月15日 令和2年10月16日 ※各委員ごとに個別開催	・岐阜城天守閣の概要 ・計画策定の目的 ・委員会の役割 ・検討スケジュール ・検討案の方向性
第2回委員会	令和2年11月12日	・第1回意見の共有 ・検討案の方向性 ・天守台石垣についての調査報告 ・岐阜城現況コンクリート調査報告 ・岐阜城の設計図面等資料調査報告
第3回委員会	令和3年1月14日	・天守台石垣についての調査報告 ・2代目復興天守建設に関する背景 ・耐震診断結果の報告 ・既存躯体の健全度調査計画 ・史跡に関する文化庁協議結果の報告 ・整備方針の検討
第4回委員会	書面表決にて実施	・調査及び検討事項等のまとめ ・基本構想のとりまとめ
第5回委員会	令和3年5月14日	・健全度調査結果報告 ・耐震補強案の検討
第6回委員会	令和3年8月3日	・史跡岐阜城跡保存活用計画について報告 ・2代目復興天守耐震目標Iso値の見直しについて ・耐震補強案の検討 ・工事計画の検討
第7回委員会	令和3年10月7日	・耐震補強案の検討 ・意匠計画の検討 ・工事計画の報告
第8回委員会	令和3年11月24日	・基本計画案及び耐震化計画案のとりまとめ
第9回委員会	令和4年2月24日	・岐阜城天守閣耐震化計画最終案のとりまとめ

第2章 岐阜城天守閣の調査結果

第1節 天守台石垣についての調査

金華山一体が国史跡として指定されているため、仮設工事から本工事、仮設の撤去工事に至るまで、すべての工事計画は史跡の保護を前提として策定する必要がある。

また、最近の発掘調査によって信長期の石垣が発見されており、文化的な価値はより一層高まっている。

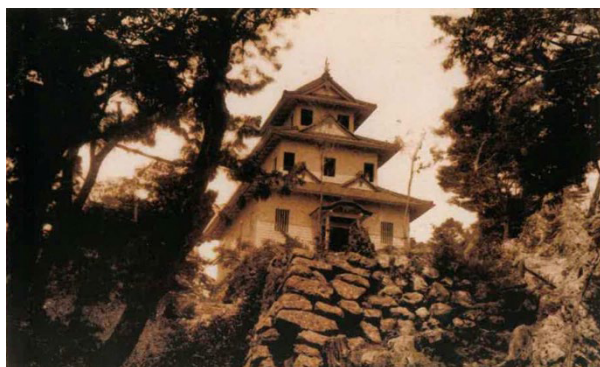
本節では、史跡保護に十分な対策を講じるべく、石垣の位置や時代関係を確認するため、文献や古写真の比較による調査を行う。

(1) 古写真による石垣の確認

令和2年度刊行の「史跡岐阜城跡総合調査報告書Ⅰ」^(*)によると、古写真Aは天守東側の平坦地をつくっていた石垣であることが調査によって明らかになっている。

石垣を写した古写真Aと古写真Bを比較すると、写っている天守の角度や石垣の積み方が異なることが確認でき、これによって異なる場所から撮影された写真であることがわかる。

したがって古写真Bは古写真Aとは異なる石垣であり、天守との位置関係から古写真Bに写る石垣が天守台石垣であることが明らかになった。



古写真A 初代復興天守 明治 43 年～昭和初期



古写真B 「金華山」金華山研究会著 (P69)

-出典-

古写真A：岐阜市・岐阜市教育委員会 2012「史跡岐阜城跡保存管理計画」

古写真B：金華山研究会 1987「金華山」P69

-注釈-

(*) 史跡岐阜城跡総合調査報告書Ⅰ

令和2年度段階までにおけるこれまでの調査研究の成果をまとめ、岐阜城跡の本質的価値を明らかにすることを目的とした報告書。

第2章 岐阜城天守閣の調査結果

(2) 石垣の変遷

本節では天守台石垣に関する調査を行い明らかになった天守台石垣の遍歴を下図に示す。

平成23年度策定の「史跡岐阜城跡保存管理計画」^(※2)における調査によって、慶長6年に廃城した道三・信長期の天守台石垣は大部分が消失しており、その後、明治43年に初代復興天守が建設され、新たに石垣が整備されていることが確認された。

加えて、初代復興天守が写る古写真Bと古写真Cの比較によって、石の崩れ方や形、大きさが一致しないことから、初代復興天守が建設されてから焼失するまでの間に天守台石垣の一部が積み直しされていることが確認された。

また、2代目復興天守の設計者である城戸武男氏へのヒアリング記録には、2代目復興天守建設時には石垣に全く手を加えていないと記載されている。

昭和54年には天守台石垣の崩落の危険性があるとして、技術的助言を求めて専門家や当時の設計者である城戸武男氏へのヒアリングを行い、石垣の修繕範囲を定め、一部を積み直し、モルタルを詰めて固定している。

以上のように、現在の天守台石垣は初代復興天守建設後の積み直しがベースとなっていることが明らかになった。



古写真C 初代復興天守 絵葉書

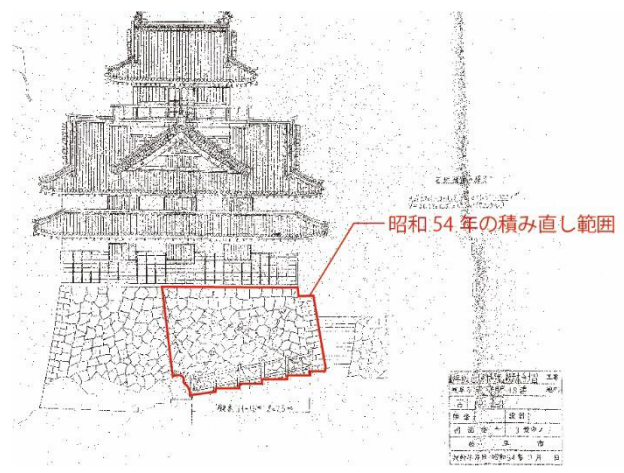
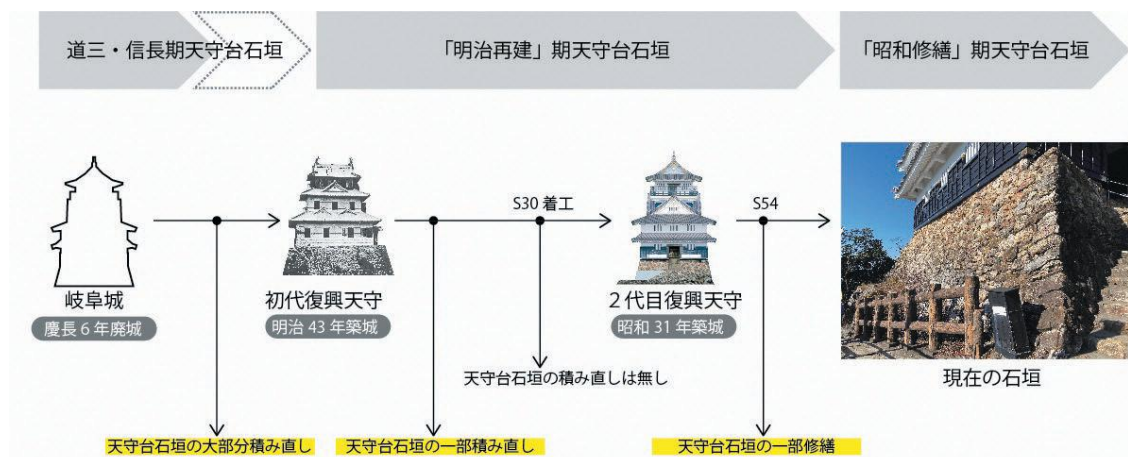
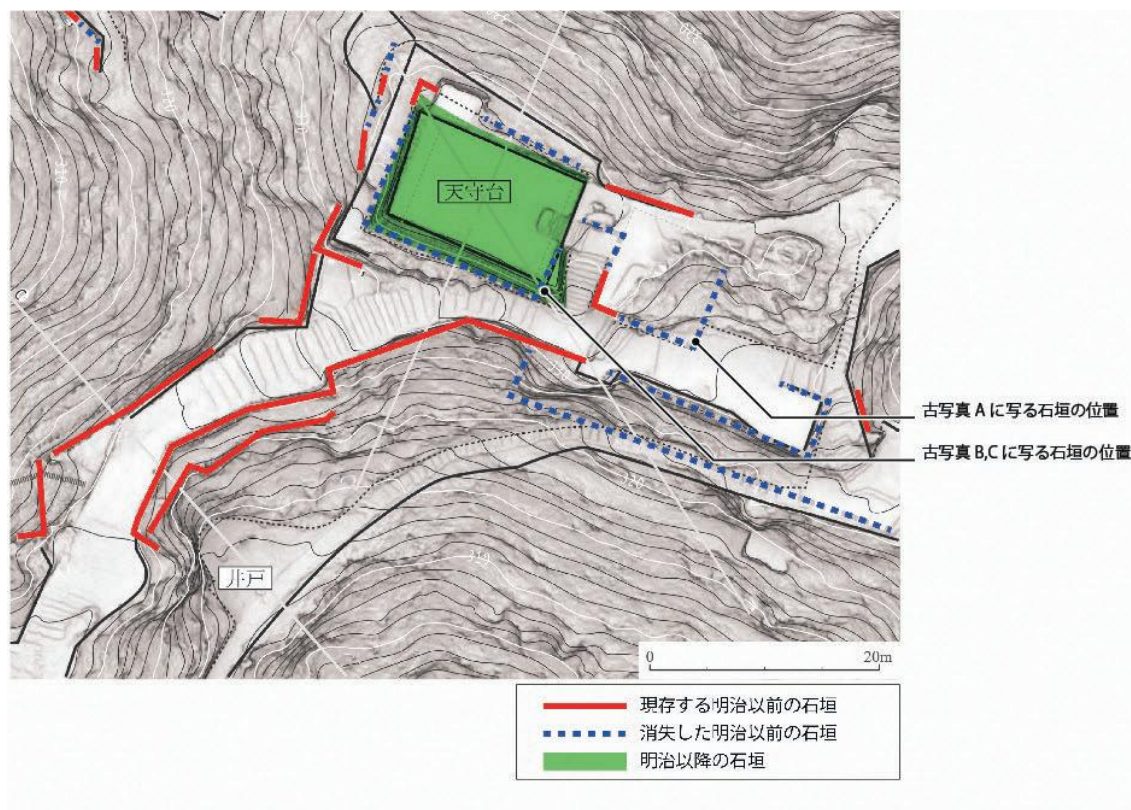


図1：昭和54年石垣補修に関する計画図



第2章 岐阜城天守閣の調査結果



-出典-

古写真 C : 岐阜市 2021 「史跡岐阜城跡保存活用計画」

図 1 : 岐阜市 1979 「岐阜城石垣補強及擬木手摺工事 計画図」

-注釈-

(*2) 史跡岐阜城跡保存管理計画

国史跡岐阜城跡の保存管理に関する基本方針や方法を示した計画書。令和3年度に活用・整備の基本方針や方法を加えた『史跡岐阜城跡保存活用計画』に改定。

石垣等遺構の保護と工法検討の方針

建物基礎となる天守台石垣の一部には道三・信長期の天守台石垣が確認されている。そのため、補強材の重量が追加されることによって、石垣や地盤へ影響を与えない計画を策定する。

なお、地盤はチャートであり十分な地耐力を持つこと、建物の総重量に比べ補強による重量の増加は軽微であると想定されることから、基礎の補強は行わない方針で検討を行う。

また、資材運搬や仮設工事の際にも遺構に影響を与えない方法を検討する。

第2章 岐阜城天守閣の調査結果

第2節 復興天守についての調査

復興天守の調査については、文化的景観保存調査において京都工芸繊維大学 清水氏によって行われた調査成果がある。

本節では、「長良川中流域における岐阜の文化的景観保存調査報告書」掲載論文の一部を抜粋して引用する。

(1) 座敷の増改築と復興天守への眺望

濃尾震災後再建の町家の主座敷は、1階奥に置かれることが一般的であった。この傾向は明治末年以降に町家が本2階化していくとともに変化し、2階に本座敷が置かれる事例が目立ってくる。本2階建てとして新築された町家だけでなく、離れを増築した例、あるいは2階を改造し棟高を上げて本2階建てとした町家でも同様の傾向がうかがえる。

この2階座敷は、家によって表、奥、離れと、置かれる位置が異なっており、一見、ルールなく各家が好きな位置に座敷を構えただけのように見える。しかし、ここには共通した特性が見られる。座敷からの眺望である。いずれの座敷からも、ほぼ決まって、金華山が、さらに言えば山頂の復興天守が望めるのである。

川原町では、通りの南側の家屋からは、主屋裏手2階から金華山を望むことができる。北側の家ではそれが適わず、敷地奥に離れを増築し、その2階に「応接間」を設けて金華山の眺望を確保した家もある。旧城下町地区では、敷地の広い家屋では金華山の眺望の得られる位置を選んで離れ座敷が構えられている。南北の通りに面する町家では、通りの東側の家では主屋裏手に、西側の家では主屋表側に座敷が構えられる。明らかに、金華山の眺望を、座敷の景として取り込もうとした意図が感じられる。

これらの2階座敷、離れ座敷は、建設時期にも一定の共通性がみられる。大正から昭和初期にかけて、新築、増築、改築されたものがほとんどである。この時期に、金華山への眺望を座敷に取り込むことが岐阜町中で流行したことが、調査の結果浮かび上がったことになる。

この時期に金華山への眺望が欲された理由とは何であろうか。それは、復興天守の建設である。明治43年、市民の寄付により、現在の天守の一代前の復興天守が木造で建設された。内部が作り込まれない、外観だけの天守であったが、実は、この天守は明治時代以降に数々建てられた模擬天守・復興天守のうち、最も早い時期に建てられたものであった。この復興を成し遂げた岐阜町民の誇りが並一通りのものでなかったことは言うまでもない。岐阜町の町家で大正期以降に座敷が増改築されていったのは、この誇るべき天守への畏敬の念ゆえにほかならない。

金華山に復興天守が建設されたことにより、都市に視覚上の焦点が生まれ、そこに向けて家屋の形態が一つ一つ変化していった。都市の外観上はそれほど目立たない変化ではあっても、住民の認識の中で、都市に一つの新たな軸が生まれたとすることができるだろう。復興天守の建設は、岐阜町の都市景観を認識レベルで刷新したものとして高く評価されるべきものといえる。

第2章 岐阜城天守閣の調査結果

（2）金華山の眺望への強い意識：金華山と岐阜町

金華山への眺望は、岐阜町においては常に意識されてきたことだったであろう。今回の調査により、明治43年の復興天守建設を契機に、眺望への意識が全町を通じて高められたことが浮かび上がった。

現在の復興天守は2代目のものであるが、初代は日本で初めて、しかも市民の寄付によって建てられたものであり、歴史的価値も地域的価値も小さからぬものがある。岐阜町を文化的景観としてとらえたとき、復興天守は象徴的存在として極めて大きな意味を持つ。そして、そこへの眺望を得るということは、現在においても岐阜町のアイデンティティの一角をなすものであるように思われる。

大正から昭和初期にかけて、長良川を挟んで兩岸に旅館が建ち並んだ。これは長良川が物流の動脈であった役割を減じ、眺められる対象となっていくことを示すものである。この変化も、金華山における復興天守の建設と連動するものであり、近代における岐阜の都市的特性をよく示している。

-出典-

清水重敦 2015：「伝統的家屋から見た岐阜町の文化的景観」

『長良川中流域における岐阜の文化的景観保存調査報告書』岐阜市教育委員会

外観整備の方針

2代目復興天守は築城から65年経過しており、岐阜市のシンボルとして認識されていること、文化的景観における位置づけを鑑み、岐阜城天守閣を見る町家からの視点に十分配慮した計画とするために、現在の外観を尊重した方針とする。

また、史跡の本質的価値の保存との調整を図りながら、景観に配慮したデザイン等のあり方を検討する。

第2章 岐阜城天守閣の調査結果

第3節 復興天守の役割と今後の在り方について

本節では、『史跡岐阜城跡保存活用計画』第4章第3節を引用して掲載する。

(1) 復興天守の概要

慶長5年(1600)の落城後、江戸時代を通じて岐阜城に城郭施設が造られることは無かったが、明治43年(1910)、岐阜保勝会により初代復興天守(模擬城)が築城される。それに伴い濃尾震災後再建された旧岐阜町の町屋において、天守を望むことができる2階に本座敷が置かれる事例が増加するなど、住民の認識の中で都市に一つの新たな軸が生まれた(清水 2015)。

この初代復興天守(模擬城)は明治時代以降に建てられた模擬天守・復興天守のうち最も早い時期のものといわれている。清水重敦氏は、独立行政法人国立文化財機構奈良文化財研究所が実施した調査を基に、町屋からの眺望に関する価値や、伝統的家屋から見た岐阜町の文化的景観の特質をまとめた(清水 2015)。またその成果を踏まえ「復興天守」の呼称を提言、以降、使用されるようになった(岐阜市教委 2013)。だが初代復興天守の建物そのものについては、絵葉書等の写真資料が知られているのみで(岐阜市博 1999、岐阜市 2012)、本格的な調査・研究は行われていない。

昭和18年(1943)初代復興天守は失火により焼失する。天守を失った衝撃は市民にとって大きく、当時の新聞からは直後から多数の嘆願や寄付、労働奉仕の申し出など、各所で再建に向けた動きがうかがえるが、戦時中でもあり断念された(高橋 2012a)。

戦後には街の復興と重ね合わせるように、コンクリート製の天守が各地で建設されるが、岐阜市でも、街のシンボルを再建しようと昭和30年(1955)に岐阜城再建期成同盟会が組織され、市民の浄財により昭和31年(1956)に2代目復興天守(岐阜城天守閣)が建設された。

なお、岐阜城天守の研究については、城戸久氏(当時名古屋高等工業学校助教授、のちに名古屋工業大学名誉教授)が昭和12年(1937)に発表した「美濃岐阜城建築論」が唯一のものである(城戸 1937)。城戸氏は、岐阜城から移築されたと伝えられる加納城二の丸御三階櫓の図面をはじめとした絵図類や文献、遺構、他の城郭との比較により、推定復原図を提示した。2代目復興天守の設計は、この研究をベースに行われており、当時の研究水準で検討がなされたうえで建設されていることは注目される(城戸事務所 1955)。しかし現在から見ると、復元の質を確保する上で十分な史資料に基づいているとはいえず、戦国時代当時の外観を忠実に示しているとは言い難い。

2代目復興天守の内部は展示施設になっており、最上階からは四方の眺めを楽しむことができる。平成9年(1997)には、平成の大改修として瓦の葺き替えや外壁の修理等が行われており、その際には瓦を山上に運ぶ市民参加型のイベントも行われた。金華山や天守は、学校の校歌等にも歌われるなど、建物を含んだ景観が金華山の景観として市民に認知されている。また再建以来令和2年度末の段階で1,500万人を超える入場者が訪れていることからわかるように、市を代表する観光施設、地域のシンボルとして親しまれている。

以上、岐阜城復興天守の歴史的経緯を概観した。全国の城郭の現存天守や復興天守が、城の認知や市民のアイデンティティに深くつながっていることは言うまでもないが、復興天守が日本の都市史、思想史、近現代史の中で果たした役割等についての研究はいまだ見られない。また、城郭が機能していた時期に天守が建て替えられた事例は少なくないが、その延長上の建て替え施設という観点からの復興天守の評価についても検討の余地がある。いずれにせよ、復興天守の本格的な研究はこれからであるといえるだろう。

第2章 岐阜城天守閣の調査結果

(2) 史跡の上に建つ建築物としての役割

初代及び2代目復興天守が築かれた地点は、江戸時代の絵図等に一貫して「天守」、もしくは「天守臺」と記載されている場所である。

近年の発掘調査では、復興天守西側において、信長期とみられる軒丸・軒平瓦と2段の石垣が確認されており、信長在城時に天守に相当する建物が存在したと考えられる。また江戸時代の地誌『美濃明細記』では池田輝政により天守が造られたと伝えられており、実際に池田期とみられる軒平瓦が見つまっていることから、この頃に改修が行われた可能性が高い。さらに、その前段階の後斎藤期にも山上部の中心となる建物が造られた可能性がある（岐阜市2021）。慶長5年（1600）の落城後、建物等は移築されたと伝わるが、「稲葉城趾之図」には石垣が高さの寸法とともに描かれており、天守台石垣は残存していたとみられる。だが、初代復興天守建設時に石垣の大部分が改修されており、この時に遺構に大きな影響を与えたことが判明している。その後も何度か部分的な改修が行われ現在に至るが、岐阜城の中心として天守台が認知され、受け継がれてきたことは重要であると考えられる（森村 2021）。

現在の鉄筋コンクリート造の2代目復興天守は、このような場所の上、そして変遷の延長上に造られた建物である。文化庁文化審議会が示す『史跡等における歴史的建造物の復元基準』が定義する「復元」に合致する建物とは言えないが（文化審議会 2020）、城戸氏の研究により意匠や形態等の検討がなされたうえで、「織田信長が居城とした岐阜城天守閣を当時さながらに再建」することを目的に建設されており（再建期成同盟会 1955）、当時の水準で復元的整備が行われた建物と評価できる。

建設以降、復興天守はその存在を視覚的に示すことで、城跡としての岐阜城の存在を伝えてきた。延床面積383.42 m²を測る建物内部は、1階から3階が岐阜城の歴史を紹介する展示、最上階の4階が周囲を360度見渡すことができる展望台となっており、年間約25万人が訪れる岐阜市観光の中核施設となっている。

復興天守は、岐阜城跡の「城としての認知」のほか、「資料館」、「展望施設」、「観光施設」、そして「金華山と一体の景観」、「地域のシンボル」としての機能・役割も担い、史跡の理解に一定の役割を果たしてきたと捉えることができる。

第2章 岐阜城天守閣の調査結果

（３）文化的景観の重要な構成要素としての役割

文化的景観の調査では、岐阜町の家屋調査から、大正から昭和初期に初代復興天守を望むことができる２階に本座敷が置かれる事例が増加することを明らかにし、象徴的存在、岐阜町のアイデンティティとしての「町から天守への眺望」が価値付けされた（清水 2015）。調査結果を受けて、現在の鉄筋コンクリート造の２代目復興天守が文化的景観の重要な構成要素と位置付けられたが、これは初代復興天守が果たした役割を、２代目復興天守が引き継いでいると評価されたからである。

『長良川中流域における岐阜の文化的景観保存計画書』（岐阜市教委 2013）では、保存すべき事項として「建築物の外観」、「建築物の位置」、「資料館としての機能」を挙げているが、このように文化的景観の価値は町から見える復興天守の姿を重視するものであり、その意味において、仮に建物が建て替えられたとしても、遠方からの景観が大きく変わらなければ、その本質的価値は継承されると捉えることができる。

なお、初代復興天守建設の翌年以降、本田静六氏、長岡安平氏が関わって岐阜公園再整備が行われるが、「金華山より権現山、瑞龍寺山一帯を市の公園となすべく計画（岐阜日日新聞明治45年5月22日）」とあるように、その対象は金華山全体に及んでいる（高橋 2012b）。全体計画がどのようなものであったか、どこまで実施されたのか明確ではないが、大正期に行われた金華山の整備・観光地化も、復興天守と合わせて景観認知や市民意識に大きな影響を与えた可能性が高い。今後もこのような調査の進展によって、新たな価値が明らかになっていくものと考えられる。

（４）史跡及び文化的景観におけるこれからの役割と位置付け

２代目復興天守は、岐阜城の歴史や場所性、景観、設置の経緯、市民意識等、様々な意味で特別な建物として市民に認知されており、展示・展望施設として史跡の理解にも貢献してきた。平成27年度には日本遺産「信長公のおもてなし」が息づく戦国城下町・岐阜の構成文化財としても認定されている。一方、外観の復元検討が十分でないことや遺構に与えた影響から、前回の保存管理計画策定の際には、復興天守を「その他の要素」に位置付けた（岐阜市 2012）。

しかし、その後の文化的景観の調査成果や、本章で示した史跡の上に立つ建物として果たしてきた役割の整理、令和２年６月に取りまとめられた『鉄筋コンクリート造天守等の老朽化への対応について』（史跡ワーキンググループ 2020）を踏まえると、復興天守は史跡の活用にも有効と評価することが妥当であると考えられる。なお、復興天守が史跡の本質的価値に与える影響については、今後も調査を進める必要がある。

上記のことを踏まえ、復興天守は、文化的景観保存計画で保存すべき事項として示している建築物の外観、建築物の位置、資料館としての機能を維持しつつ、他のガイダンス施設との役割分担を整理した上で、展示・展望台施設として位置付ける。また、現在の鉄筋コンクリート造天守の長寿命化を行うこととし、安全性の確保、適切な維持管理・更新によって、史跡を理解する施設としての機能向上を図る。

第2章 岐阜城天守閣の調査結果

(5) 保存・活用の手法

a. 建物の安全性・維持管理

建物の安全性の検討を行うにあたっては、文化庁の『鉄筋コンクリート造天守等の老朽化への対応について』（史跡ワーキンググループ 2020）の考えを踏まえ、かつ、以下の点に配慮しながら整備方法等を検討するものとする。

①石垣等遺構の保護

天守台石垣の一部には戦国時代の石垣が確認されている。これらの石垣や周辺の岩盤等自然地形に影響を与えないものとする。

②外観の保全

築城から60年余り経過した復興天守が町のシンボルと認知されていることや、文化的景観の価値である町から見える復興天守の姿に十分配慮し、極力外観を維持するものとする。

③眺望の保全

山上部施設からの眺望に関する文献記録や、望楼として山上から周囲を俯瞰できる現在の機能を踏まえ、この眺望を活かしたものとする。

b. 史跡を理解する施設としての機能向上

岐阜城復興天守とその展示機能を補完する岐阜城資料館、山麓に建設が計画されているガイダンス施設、歴史博物館等の史跡内外の施設の役割を明確化し、連携することによって、回遊性を向上させ、全国に誇る歴史遺産・観光資源の魅力の発信を目指す。復興天守は、その眺望を活かして体を俯瞰した解説を中心とした施設として位置づける。

(6) 今後の課題

史跡における鉄筋コンクリート造天守の評価は時代により大きく変遷しており、いまだ定まっていない。その在り方についても、令和2年6月に初めて国が老朽化への対応について取りまとめるなど、ようやく本格的な議論が始まったところである（史跡ワーキンググループ 2020）。

岐阜城跡の2代目復興天守の将来の在り方についても、上記の議論の他、日本の都市史、思想史、近現代史の中で果たした役割や城郭復元の歴史の中で果たした役割についての評価、復元的整備建物としての評価、史跡内に建つ建物の在り方に関する議論、コンクリート建物の評価方法、史跡との整合性の在り方など、整理する課題が多くある。当面の間実施する長寿命化対策にあたっては、外観等の保全を図ることで、上記のような課題にも一定の配慮を行うものとする。

また、復興天守の長寿命化を図ったとしてもさらなる劣化や災害等によって、将来、維持できなくなる場合も考えられる。コンクリート造天守に関する議論の進展や建物の価値の検討、新たな建物長寿命化技術の開発状況、社会情勢等を見据えながら、建て替え等の是非も含めたあらゆる選択肢についての情報収集・調査研究を今後も継続していくことが肝要である。

第2章 岐阜城天守閣の調査結果

-出典-

城戸久 1937：「美濃岐阜城建築論」『名古屋高等工業学校学術報告第3号』

城戸武男建築事務所 1955：『岐阜城天守再建設図』

岐阜城再建期成同盟会 1955：『岐阜城再建目論見書』

岐阜市歴史博物館 1999：『館蔵品図録「絵はがき」』

岐阜市・岐阜市教育委員会 2012：『史跡岐阜城跡保存管理計画書』

高橋方紀 2012a：「模擬天守の調査」『史跡岐阜城跡保存管理計画書』岐阜市・岐阜市教育委員会

高橋方紀 2012b：「岐阜公園の調査」『史跡岐阜城跡保存管理計画書』岐阜市・岐阜市教育委員会

岐阜市教育委員会 2013：『長良川中流域における岐阜の文化的景観保存計画書』

清水重敦 2015：「伝統的家屋から見た岐阜町の文化的景観」

『長良川中流域における岐阜の文化的景観保存調査報告書』岐阜市教育委員会

文化審議会文化財分科会 2020：『史跡等における歴史的建造物の復元等に関する基準』

史跡等における歴史的建造物の復元の在り方に関するワーキンググループ 2020：

『鉄筋コンクリート造天守等の老朽化への対応について（取りまとめ）』

岐阜市 2021：『史跡岐阜城跡総合調査報告書Ⅰ』

森村知幸 2021：「天守台石垣の調査」『史跡岐阜城跡保存活用計画書』岐阜市

第2章 岐阜城天守閣の調査結果

第4節 既存構造躯体の健全度調査

(1) 健全度調査の目的

本計画策定に先立ち、補強計画の可能性の有無を判断するため、既存躯体の健全性を確認する健全度調査を実施した。

健全性の判断はコンクリート中性化深さ、鉄筋のかぶり厚さ、鉄筋腐食度を確認することにより行う。

(2) 健全度調査の方法

既存躯体の健全性を確認するため、調査箇所は既存の柱・梁・壁を各階それぞれ2箇所、計22箇所（4階の梁を除く）とし、下記項目について調査を行い、調査報告書を提出する。

なお、4階は常に外気解放されているため4階を外部と捉え調査を行う。

・コンクリート中性化深さ

当該建物の躯体調査箇所について中性化深度を測定し、その平均値を中性化深さとする。研り面にフェノールフタレイン1%アルコール溶液を噴霧し、赤紫色に着色しない部分の最大深さを測定する。

・鉄筋かぶり厚さ

コンクリート中性化深さの測定を行った躯体について、鉄筋かぶり厚さを測定し、その平均値を鉄筋かぶり厚さとする。仕上材を除いたコンクリート躯体表面から、帯筋またはあばら筋の外側までの垂直距離を測定する。

・鉄筋腐食度調査

鉄筋かぶり厚さの測定を行った躯体について、それぞれ鉄筋の腐食状態を調べ、鉄筋サビ及び鉄筋サビの溶け出しや鉄筋サビによる膨張亀裂について評価する。

第2章 岐阜城天守閣の調査結果

(3) 健全度調査の結果

中性化深さと鉄筋腐食度の調査結果を下記に示す。

中性化深さと鉄筋腐食度

階	中性化深さ (mm)		鉄筋腐食度 (グレード)
	平均	最大	
4階	12.0	34.0 (壁)	I
3階	16.5	48.0 (梁)	I
2階	22.2	34.0 (壁)	壁1箇所のみⅡ、その他はⅠ
1階	27.7	48.0 (梁)	I

鉄筋腐食のグレードとその評価基準（日本建築学会 1997）

グレード	評価基準
I	腐食がない状態、または表面にわずかな点さびが生じている状態
II	表面に点さびが広がって生じている状態
III	点さびがつながって面さびとなり、部分的に浮きさびが生じている状態。
IV	浮きさびが広がって生じ、コンクリートにさびが付着し、断面積で20%以下の欠損を生じている箇所がある状態。
V	厚い層状のさびが広がって生じ、断面積で20%を超える著しい欠損を生じている箇所がある状態。

中性化深さが鉄筋かぶり厚さを超えた部位は上記表に記載の梁とは異なる梁で1箇所あり、
1階梁：かぶり厚 35mm、中性化深さ 39mm、鉄筋腐食度グレードⅠであった。

-出典-

日本建築学会 1997 「日本建築学会：鉄筋コンクリート造建築物の耐久性調査・診断および補修指針（案）・同解説」

所見

中性化深さは1箇所を除き、鉄筋位置までは達していない。

鉄筋の腐食度は、1箇所でグレード「Ⅱ」の判定があるが、全体ではグレード「Ⅰ」を示し、「腐食がない状態、または表面にわずかな点さびが生じている状態」であることから、構造躯体は健全であると考えられる。

また、耐久性の維持を目的として、中性化の進行を防止するべくコンクリート内部に空気の侵入と雨水の侵入を防止するための保全方法を検討していく。

第2章 岐阜城天守閣の調査結果

第5節 地盤と建物の振動計測調査

(1) 振動計測の目的

2代目復興天守は金華山山頂の石垣上に建設されており、特殊な立地条件となっている。そのため、地震に対する安全性の評価をより慎重に行う必要があり、振動計測により振動特性及び地盤特性の正確な把握を行う。

固有振動数を計測することにより、補強効果を検証することができるとともに、大地震が発生した際に再度固有振動数を計測することにより、建物の損傷度合を簡易的に推定することができるため、大地震後の建物の保守計画にも役立てることができる。

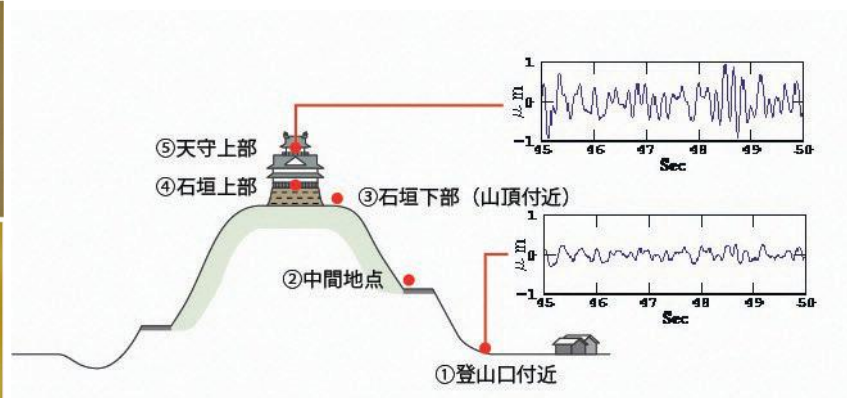
(2) 振動計測の方法

常時微動と呼ばれる身体に感じない微小振動を加速度センサーにより計測し、その波形を分析することにより地盤や建物の振動特性を把握する。

複数個所において常時微動を同時計測することにより、それらの関係性から様々な情報を得ることができる。



高精度 3 軸ワイヤレス加速度センサー



観測点のイメージ

複数地点の常時微動の波形を分析することにより、以下の様な情報などが得られる。

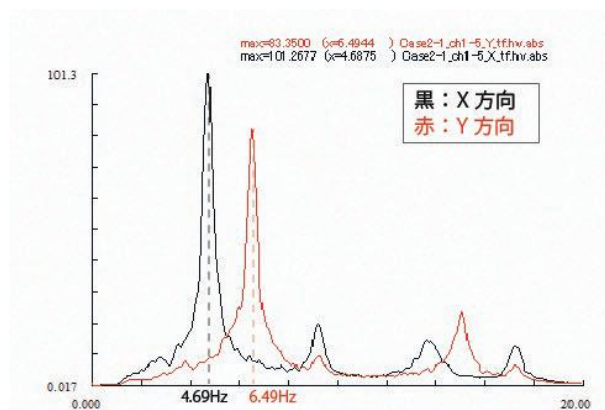
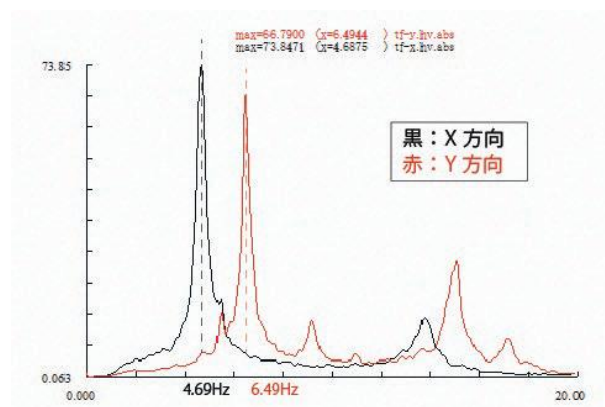
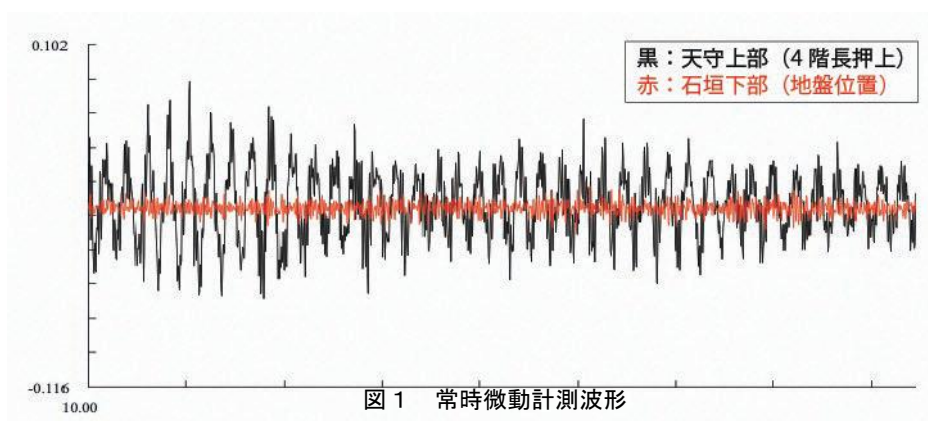
直接的に明らかになること	間接的に明らかになること
固有振動数 減衰定数 振動モード	地震荷重の推定 耐震診断指標の推定 耐震改修効果の確認 * 1

*1: 改修前後の振動計測結果を比較することにより、改修の効果を評価できます。

第2章 岐阜城天守閣の調査結果

(3) 振動計測の結果

石垣及び2代目復興天守の振動特性を把握するため、観測点③④⑤の振動をサンプリングした。常時微動計測は、ロジカルプロダクト製高精度3軸ワイヤレス加速度センサー（分解能 $0.0596 \mu\text{G/LSB}$ ）を用い、サンプリング周波数 200Hz にて15分間の計測を行った。下図に10秒間の常時微動計測波形を示す。赤い波形は石垣下部（地盤位置）での波形であり、黒い波形は天守上部（2代目復興天守4階の長押上）での計測結果である。振幅の大きさから振動が建物にて増幅されていることが分かる。



第2章 岐阜城天守閣の調査結果

建物に関する所見

図3 伝達関数（⑤天守上部/③石垣下部（山頂付近）に上記の計測波形からフーリエ変換を用いて伝達関数を算出した結果を示している。2代目復興天守の1次固有振動数は、X方向：4.69Hz、Y方向：6.49Hzであり、1次固有周期は、X方向：0.213秒、Y方向：0.154秒となる。これは、一般的なRC造建物の固有周期が「 $0.02 \times \text{建物高さ}$ 」で略算出来ることを考えると固有周期としては短く、硬い工作物であると言える。（ $0.02 \times 14.85\text{m} = 0.297\text{秒}$ ）原因としては、建物規模に対してRC壁が多いことが考えられる。また、X方向よりもY方向の方が、固有周期が短いのは、おそらくRC階段がブレースの様な働きをしており、より硬くなっていることが予想される。

地盤に関する所見

山頂という立地特性について把握するため、観測点①②③の振動計測を行った。計測結果として①②③では大きな差異がなく、山頂部であっても地盤による振動の増幅が皆無であることがわかった。これはチャートによって形成される金華山の特性で、非常に強固な地盤を構成していると言える。

補強計画の方針

建物の特性としては、建物に関する所見にて記載のとおり、硬い工作物であることがわかった。これにより、地震力を吸収する形で補強を施す制震構造よりも、耐震壁等を追加して建物強度を高める耐震構造を第一に検討を行う。

第2章 岐阜城天守閣の調査結果

第6節 耐震診断

(1) 耐震診断の目的

本計画策定にあたり、2代目復興天守について現行の構造基準（新耐震基準）における耐震性の有無を確認するため、耐震診断を実施した。

準拠基準は、「2017年版 既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準同解説（日本防災協会）（以下、「RC耐震診断基準」という。）」とする。

診断次数は、2次診断とする。

なお、平成30年度に行われた耐震診断「岐阜城耐震診断 耐震診断報告書（平成31年2月4日）（準拠基準は、同上）（以下、「H30年度耐震診断」という。）」を参考として、再度、耐震診断を行うものである。

耐震化計画の策定を目的で行う耐震診断であることから、その諸条件は補強計画が「より安全」となるよう考えられる項目について検討を行うものとする。

(2) 構造耐震判定指標

RC耐震診断基準では、建物の耐震性能を構造耐震指標（ I_s 値）とこれに対応する構造耐震判定指標（ I_{so} 値）により評価している。また、保有耐力に関する指標（ $C_{TV} \cdot S_D$ 値）を建築物の耐震改修の促進に関する法律及び関連法規等で示された数値と比較することにより評価している。

2代目復興天守の構造耐震指標（ I_s 値）について下記に示す。

$$I_s = E_o \cdot S_D \cdot T$$

ここで、

E_o : 保有性能基本指標

S_D : 形状指標

T : 経年指標

2代目復興天守の構造耐震判定指標（ I_{so} 値）について、地盤指標 G 及び用途指標 U 、耐震判定基本指標 E_s の値は、下記に示す。

- ・ 構造耐震判定指標 I_{so} （建物の階及び方向に関わらず下式による。）

$$I_{so} = E_s \cdot Z \cdot R_t \cdot G \cdot U$$

- | | | |
|------------------|-----------|------------------------------------|
| ・ 耐震判定基本指標 E_s | $E_s=0.6$ | （第2次診断） |
| ・ 地域指標 Z | $Z=1.0$ | （建築基準法・同施行令，岐阜県） |
| ・ 振動特性係数 R_t | $R_t=1.0$ | （建築基準法・同施行令） |
| ・ 地盤指標 G | $G=0.93$ | （岐阜市建築物の耐震化等推進に関する
検討について（報告書）） |
| ・ 用途指標 U | $U=1.1$ | |

従って、構造耐震判定指標（ I_{so} 値）は以下の値となる。

$$\text{第2次診断用 } I_{so} = 0.6 \times 1.0 \times 1.0 \times 0.93 \times 1.1 = 0.614$$

次に、 $C_{TV} \cdot S_D$ 値の判定値は下記の式により算出する。

$$C_{TV} \cdot S_D \geq 0.3 \cdot Z \cdot R_t \cdot G \cdot U = 0.3 \times 1.0 \times 1.0 \times 0.93 \times 1.1 = 0.307$$

第2章 岐阜城天守閣の調査結果

(3) 耐震診断の結果

耐震診断の結果、Y方向2階を除き、耐震性を満足しない結果となった。

1・2・4階では、耐力が不足しており、3階では脆脆性柱（柱の内法長さが短く、地震時に早期に脆脆的な破壊性状を起こす可能性のある柱）が存在していることが原因となっている。また、外周部にある片持ち梁（両端が柱で固定されず、一端が柱に固定され他端が自由な状態にある梁）の落下の恐れがあるという結果を得た。

なお、今回の耐震診断とH30年度耐震診断との相違点は、「地震時付加軸力（変動軸力）」の考慮の有無であり、H30年度耐震診断では考慮していない。以下に、RC耐震診断基準の抜粋を示す。

柱の軸力方向について

（一般財団法人日本建築防災協会／国土交通大臣指定耐震改修支援センター2020）

柱の曲げ強度やせん断強度は作用軸方向力によって影響されるので、これらの計算には本来ならば、各フレームについて各々の層ごとにメカニズムになる時の軸方向力を用いるべきである。第3次診断法では、フレーム全体がメカニズムになる時の水平荷重時軸方向力が得られるので、その値を用いればかなり精解に近い終局強度が得られることになる。これに対し第2次診断法では、水平荷重時軸方向力の影響を厳密に評価することは実務的には難しいので無視してもよい。一般にスパンの多いフレームでは大きな問題はないが、例えば4、5層以上でスパン数が少ないラーメンなどではこの仮定の影響が無視し得なくなるので、変動軸力の影響を考慮することが望ましい。

第2次診断法ではメカニズム時の応力状態が得られないので弾性応力計算（1次設計時）がある場合はその結果を用いて下式のようにメカニズム時軸方向力 N_s を推定することも可能である。

-出典-

一般財団法人日本建築防災協会／国土交通大臣指定耐震改修支援センター 2020

「2017年改訂版 既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準・耐震改修設計指針・同解説」

これによると、第2次診断では、地震時付加軸力（変動軸力）は無視してよいものとされており、建物形状によっては、地震時付加軸力（変動軸力）を考慮することが望ましいとされている。

よって地震時付加軸力（変動軸力）を考慮していない平成30年度に実施された耐震診断は適正な耐震診断基準の運用がされている。

その上で、2代目復興天守は建物形状が「4層でスパン数が少ないラーメン^(*)」であることから、耐震診断基準で「考慮することが望ましい」とされる地震時付加軸力（変動軸力）を考慮した結果で補強することが「より安全」な結果となるため、「地震時付加軸力（変動軸力）」を考慮するものとする。

-注釈-

(*) ラーメン

構造形式のひとつで、組まれた骨組み（部材）の各接合箇所を剛接合（変形しない接合）したもの。

※今回の耐震診断の結果
（地震時付加軸力考慮あり）
【 $I_{so}=0.614$ 、 $C_{10} \cdot S_0=0.307$ 】

方向	階	IS	$C_{10} \cdot S_0$	判定
X	4	0.337	0.355	NG
	3	0.317	0.418	NG
	2	0.498	0.525	NG
	1	0.501	0.481	NG
Y	4	0.341	0.360	NG
	3	0.316	0.417	NG
	2	0.630	0.604	OK
	1	0.492	0.472	NG

※H30年度耐震診断の診断結果
（地震時付加軸力考慮なし）
【 $I_{so}=0.614$ 、 $C_{10} \cdot S_0=0.307$ 】

方向	階	IS	$C_{10} \cdot S_0$	判定
X	4	0.267	0.23	NG
	3	0.330	0.43	NG
	2	0.809	0.56	OK
	1	0.580	0.40	NG
Y	4	0.264	0.23	NG
	3	0.308	0.40	NG
	2	0.809	0.56	OK
	1	0.577	0.40	NG

第3章 基本構想について

第1節 整備方針

整備の基本方針

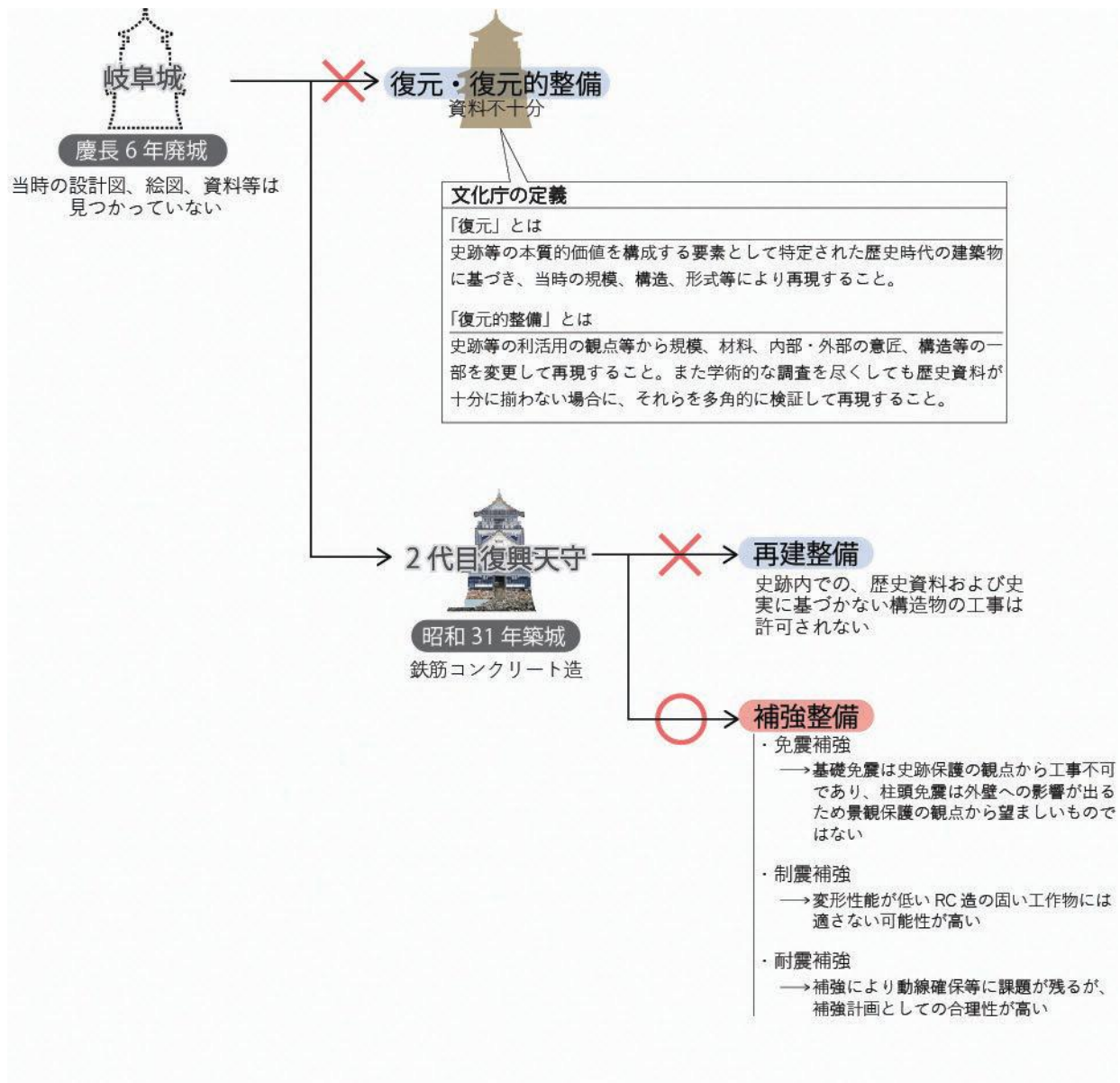
岐阜城天守閣の調査結果、検討委員会での有識者の専門的知見、文化庁との協議などを踏まえ、多角的な視点において検討を行った結果、実現可能な整備方針として、既存の2代目復興天守を補強する整備方針とする。

構造検討の基本方針

2代目復興天守の基礎付近には遺構が存在することや、外観の保全、躯体が鉄筋コンクリート造の硬い工作物であることから、構造的な合理性、施工性を踏まえ、耐震補強を検討する。

本章での協議検討内容を下図の検討フロー図に示す。

協議検討内容の詳細は第2節による。



第3章 基本構想について

第2節 整備の基本方針について

(1) 復元について

「復元」は以下のように定義されている。

「歴史的建造物の復元」とは、今は失われて原位置に存在しないが、史跡等の保存活用計画又は整備基本計画において当該史跡等の本質的価値を構成する要素として特定された歴史時代の建築物その他の工作物の遺跡（主として遺構。以下「遺跡」という。）に基づき、当時の規模（桁行・梁行等）・構造（基礎・屋根等）・形式（壁・窓等）等により、遺跡の直上に当該建築物その他の工作物を再現する行為をいう。（文化庁2020）

ここでいう「復元」の対象は慶長6年に廃城となった岐阜城を指すものであり、「当時の規模（桁行・梁行等）・構造（基礎・屋根等）・形式（壁・窓等）等」の再現に必要な絵図、設計図、模型写真等の資料は残っていないことから、当時の規模・構造・形式等で再現することはできず、復元は不可能である。

(2) 復元的整備について

「復元的整備」は以下のように定義されている。

今は失われて原位置に存在しないが、史跡等の保存活用計画又は整備基本計画において当該史跡等の本質的価値を構成する要素として特定された歴史時代の建築物その他工作物を遺跡の直上に次のいずれかにより再現する行為を「歴史的建造物の復元的整備」という。

- ア．史跡等の本質的価値の理解促進など、史跡等の利活用の観点等から、規模、材料、内部・外部の意匠、構造等の一部を変更して再現することで、史跡等全体の保存及び活用を推進する行為
- イ．往時の歴史的建造物の規模、材料、内部・外部の意匠、構造等の一部について、学術的な調査を尽くしても史資料が十分に揃わない場合に、それらを多角的に検証して再現することで、史跡等全体の保存及び活用を推進する行為

（中略）

復元的整備を行う歴史的建造物について、考古、文献や建造物などの分野の専門家も含め、具体的な規模・構造・形式等を多角的に検証・実施できる体制を整備し、検討を行い、関係者間において合意が形成されていること（文化庁2020）

ここでいう「復元的整備」の対象は「復元」同様、慶長6年に廃城となった岐阜城を指している。復元との相違点は一部について資料的根拠に乏しくとも多角的に検証し再現しうるものであることだが、岐阜城においては絵図、設計図、模型写真等の資料が残っていないことから資料が不十分であり、復元的整備については不可能である。

－出典－

文化庁 2020 「史跡等における歴史的建造物の復元等に関する基準」

第3章 基本構想について

（３）２代目復興天守の再建整備について

前項（１）（２）によって、復元および復元的整備は資料不足のため、現物の存在する昭和31年築城の２代目復興天守の再建についても可能性の検討を行った。

復元および復元的整備ではなく、あくまでも現在あるものを再建するという考え方の可否について検討を行ったが、２代目復興天守を再建することは、歴史資料に基づかないため復元でも復元的整備でもないことと、史跡の中核となる遺構に史実に基づかない建造物の建築は原則認められないことから、現状変更は困難であるとの結論に至った。

（４）２代目復興天守の補強整備について

文化庁監修の月刊文化財（令和２年11月 第685号）「史跡等における歴史的建造物の復元の在り方に関するワーキンググループについて（二） 鉄筋コンクリート造天守等の老朽化への対応について」において老朽化対策についての考え方が示されている。

「老朽化対策が適切に行われれば、相当年数長寿命化を実現することは不可能ではないと考えられる。（中略）なお、耐震診断の際には、ＲＣ造建物が、土台である石垣にどのような影響があるかについても把握することが望ましい。（中略）史跡等に所在する老朽化するＲＣ造天守等は、今後、木造による再現の可能性の模索や、長寿命化措置などの老朽化対策など、個別の史跡等の事情により様々な整備方策をとることが考えられる。このうち、老朽化対策を行う場合には、本稿二に記されている既存のＲＣ造天守等の果たしてきた役割等も踏まえつつ、本稿三に記されている老朽化対策とその在り方を参酌し、史跡の活用方策とバランスをとりながら、メンテナンスを行っていくことが望ましい。」（文化庁2020）

上記のように史跡等における歴史的建造物を再現することによって従来果たしてきた役割に鑑み、土台である石垣にどのような影響があるかを把握し、既存の鉄筋コンクリート造天守等の果たしてきた役割等も踏まえ整備することが示唆されている。

したがって、基本計画では補強方法等も含めて文化庁との協議を行いながら補強計画の検討を進めていくこととした。

－出典－

文化庁 2020 「月間文化財史跡等における歴史的建造物の復元の在り方に関するワーキンググループについて（二）鉄筋コンクリート造天守等の老朽化への対応について」

第3章 基本構想について

第3節 構造検討の基本方針について

復元、復元的整備、再建、補強といった様々な可能性を模索した結果、基本計画においては2代目復興天守の補強の計画を検討していくものとする。

補強方法は「免震補強」「制震補強」「耐震補強」が考えられるが、石垣や地盤などの史跡への影響を与える行為が不可能なため「免震補強」は実現できない。

また、第2章第5節（3）の振動計測の結果のように、2代目復興天守は、鉄筋コンクリート造の硬い工作物であることから、変形に期待をする「制震補強」は適さない可能性があるため、強度型の「耐震補強」の検討を中心に行っていく。「耐震補強」においては構造壁や鉄骨ブレースなどの追加を行うため、動線計画等に留意しながら計画をする。

2代目復興天守の基礎付近には遺構が存在することや、外観の保全、躯体が鉄筋コンクリート造の硬い工作物であることから、構造的な合理性、施工性を踏まえ、耐震補強を検討する。

第4章 基本計画について

第1節 補強方針について

目標耐震性能について

来場者の安全の確保、文化的価値や岐阜市のシンボルとしての役割を踏まえ、適切で十分な構造耐震判定指標（Iso値）0.70を目標として設定する。

施設利用について

2代目復興天守が担ってきた「城としての認知」、「資料館」、「展望施設」、「観光施設」、そして「金華山と一体の景観」、「地域のシンボル」としての機能・役割を極力保つため、外観と4階からの眺望を保全できる内容とする。

意匠について

施設利用の基本方針に則し、現在の外観を保全し、内部利用についても原則現在の内部を維持しつつも、3階に関しては安全性の確保の観点から一部階段を改修し十分な幅員を確保する。

構造について

構造的に合理的で、内部の利用に極力支障のない補強とするため、1階から3階は各階同じ位置に補強袖壁を設置する。4階に関しては外観及び眺望の保全のため、開口部を維持する補強として格子鉄骨を設置する。

第4章 基本計画について

第2節 補強方針の検討について

(1) 目標耐震性能について

第2章第6節のように、岐阜市では既往の「岐阜市建築物の耐震化等促進に関する検討について（報告書）」によって算出される構造耐震判定指標（Iso値）0.614について、以下の多角的な検討を行い、構造耐震判定指標（Iso値）0.70を目標値と設定した。

【文化的価値】

平成19年に「岐阜市建築物の耐震化等推進に関する検討について（報告書）」が作成されて以後、

- ・平成23年に岐阜城天守閣を含む岐阜城跡が国史跡に指定されたこと。
- ・平成26年に金華山とその周辺が「長良川中流域における岐阜の文化的景観」に選定され、岐阜城天守閣の価値も明確化されてきたこと。
- ・令和3年12月策定の「史跡岐阜城跡整備基本計画」において、岐阜城天守閣の役割を整理し、今後の在り方が位置付けられたこと。

→文化的価値の継承の観点

【文化庁の耐震基準の有無】

- ・文化庁独自の耐震基準はないこと。

→文化庁基準の観点

【耐震化に関する専門的意見】

- ・耐震補強は、特定の地震に対する補強ではなく人命を守ることが目的であること。
- ・直下型地震に対しても対策が必要であること。

→来場者の安全確保の観点

【岐阜市のシンボルとしての役割】

- ・築城から65年が経過する中で、岐阜市のシンボルとして市民に認知されていること。
- ・熊本地震で熊本城が被災した際、市民の心の拠り所であることが再認識されたこと。

→市民のシビックプライドの観点



こうした観点を総合的に勘案し

2代目復興天守においては、より耐震性が高い小中学校等の目標値と同等レベルの

目標Iso値0.70が適当である

第4章 基本計画について

(2) 施設利用について

施設の役割とめざす姿

建設以降、2代目復興天守はその存在を視覚的に示すことで、城跡としての存在を伝えてきた。1階から3階が歴史を紹介する展示、最上階の4階が周囲を360度見渡す事ができる展望台となっており、年間約25万人が訪れる岐阜市観光の中核施設となっている。

2代目復興天守は岐阜城跡の「城としての認知」のほか、「資料館」、「展望施設」、「観光施設」、そして「金華山と一体の景観」、「地域のシンボル」としての機能・役割も担い、史跡の理解に一定の役割を果たしてきたと考えている。

また第2章第2節に記載する様に、文化的景観の構成要素としても重要な役割を担っている。

こうした背景から、耐震補強後の2代目復興天守の在り方として現在の役割を大きく損なわない形をめざすものとする。

基本計画の留意点

2代目復興天守の役割を保つため、下記の事項に留意して検討を行った。

- ・ 外観の保全

現在の姿は岐阜城のイメージとして地域に根ざし、その特徴的な立地から全周囲がシンボルとしての顔をもっている。したがって、現在の外観を保全する補強計画を立案する。

- ・ 4階からの眺望の保全

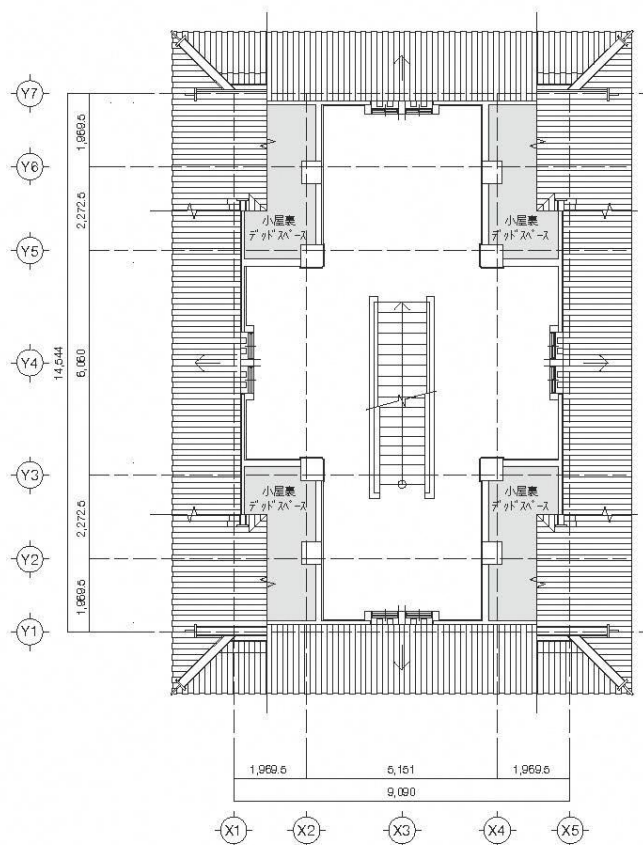
4階の展望台は岐阜市内を一望でき、城郭としての機能の一部を体感できる場として重要な要素となっている。したがって、4階からの眺望を保全するため、4階の開口部を塞ぐことのない補強計画を立案する。

第4章 基本計画について

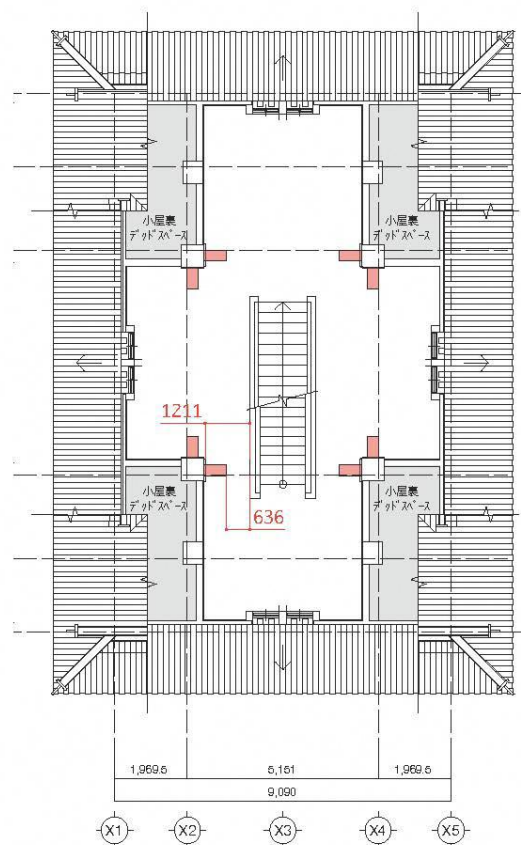
(3) 意匠について

検討の方針

2代目復興天守は意匠的には各階の中央に直階段が配置されていること、構造的には1スパンのラーメン構造で建設されたことが特徴的な建物である。この特徴から、各階の柱に一般的な補強袖壁（幅300mm、長さ600mm以上）を設置することで、廊下として十分な幅員が確保できない部分が生じる。この問題を解決するための計画を行った。



現況 3 階平面図



一般補強袖壁と階段との関係

まずはじめに、特に問題となる3階の柱と階段の関係に着目をした。

現状の3階の柱から階段の手すりまでの寸法は1200mm程度であり、ここに一般的な補強袖壁を設置すると600mm程度しか廊下幅として確保できない。

これより、大きく以下の2つの方針で検討を進めた。

方針1) 直階段を改修し、動線計画自体を一新する

方針2) 補強の設置位置やボリュームを調整し、最大限の幅員を確保する

第4章 基本計画について

検討の内容

方針1) 直階段を改修し、動線計画自体を一新する

方針1では2階以上の中央の階段をすべて一時撤去し、直階段を折り返し階段や螺旋階段とすることで、動線的に障害となる部分を通過せずに4階まで到達可能な案を検討した。この案では補強袖壁を最もシンプルで合理的に配置できる反面で、すべての階段を改修することや中央スパンの床の撤去を行うことから、現在のような展示スペースを確保することができなくなる。また、現在の内部空間は建設当時の完成時のイメージがよく保存されており、既存の階段に一定の文化的価値を認め、外観だけでなく内部空間においても極力保全する方法をとることが望ましい。この点において、2代目復興天守の文化的価値を保全できないため、さらなる改善案を検討することとなった。

方針2) 補強の設置位置やボリュームを調整し、最大限の幅員を確保する

方針2では、3階の柱のX方向には補強を行わず、別の柱へ補強を施すことで現在の階段を生かした計画を検討した。この方針では、現在の階段がそのまま保全されることで内部空間としても建設当時の姿を保全できることが大きなメリットである反面で、3階の極脆性柱の解消、建物全体の強度バランス、応力の伝達における合理性といった観点で課題が残るものとなった。

これら方針1、2を検討した結果、特に問題となる3階の利用者動線の幅員を確保する案として、3階の階段のみを改修する案を採用することとした。

各階に合理的な構造補強を施した上で、補強袖壁と階段との間を通過しない様に階段の上り勝手を改修することで、十分な幅員を確保しながら、1、2階では現在の施設運用を大きく損ねないスペースの確保が可能となった。また、既存の階段を極力残すことで建設当時の姿を内部空間においても保全できることも大きなメリットと考えている。

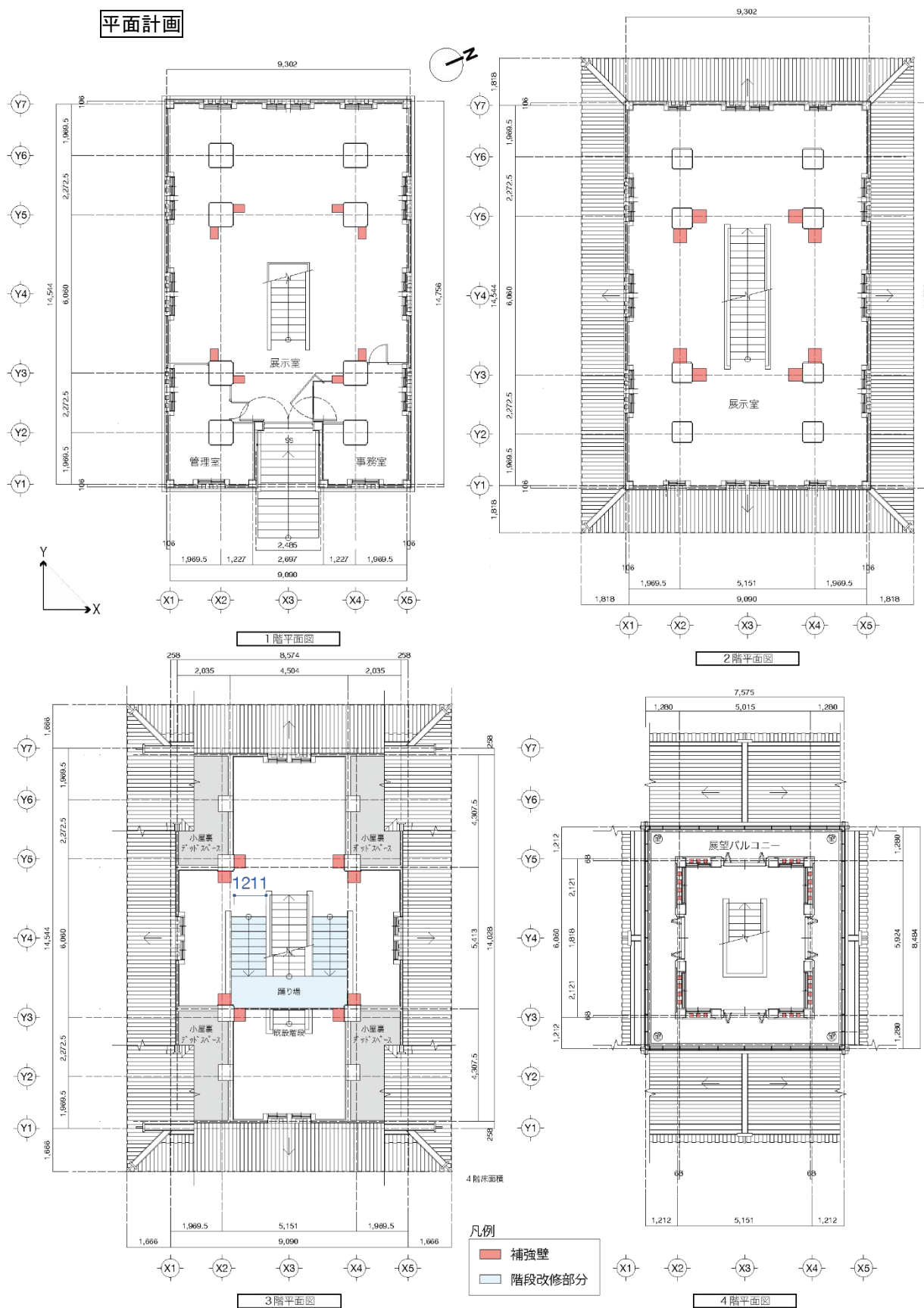


3階の階段のみ一部改修する計画とする

また、外観の保全については、2代目天守閣の外壁がコンクリートで設えられていることから、躯体の健全性を保つことが外壁の保全につながるため、外壁のクラックや剥離の補修、浸透性アルカリ性塗材の塗布、弾性塗材の塗布など外壁躯体の健全性と美観の維持方法を今後も検討し、岐阜市公共施設の保全に関する指針における、目標耐用年数80年以上を目指すものとする。

第4章 基本計画について

平面計画



第4章 基本計画について

(4) 構造について

検討の方針

第3章第1節のフローのように、検討委員会の多角的な検討の結果、構造計画は耐震壁等を追加することで建物強度を高める耐震補強を主軸として検討を進めた。

耐震補強においては前項(3)意匠計画において記載した利用者動線の幅員確保についての課題があるため、意匠計画と連動して補強位置の変更や補強断面の検討がなされた。

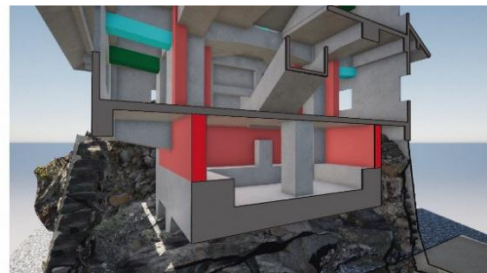
3階において課題となる柱への補強については、異なる柱を補強することによって建物全体の強度を補う計画も検討されたが、極脆性柱を構造的に解消できないことから、以降に記載する計画を実施した。

検討の内容

1階部分の床はコンクリート土間であり、地中に埋まった基礎部分から2階床までの高さが構造上の階高となっている。この階高が高いことから1階柱は耐力不足となるため、1階床を構造スラブに変更し基礎柱・1階床伏図に示すように基礎から1階床まで補強壁を設けることで、1階床から2階床までの高さを構造上の階高とみなすことで柱の耐力不足を解消した。なお、施工は既存の石垣及び岩盤に影響を与えない工法で行うこととする。



石垣と基礎のイメージ（補強前）



石垣と基礎のイメージ（補強後）

また、2階以上の補強袖壁の位置関係から、素直に基礎に応力を伝達するため、Y3、Y5通りの柱に補強袖壁を追加することとする。

なお、この建物は石垣上に建つように見せるため、1、2階の外壁面よりも基礎が一回り小さく計画されており、全方位の外壁は柱から片持ち梁によって支持される構造となっている。これによって、1、2階では床壁を支える梁に対して外周部の荷重が大きいため、片持ち梁が耐力不足となる。したがって、片持ち梁の上筋からの有効な梁せいを確保するため、梁の下端を打ち増すことで有効な梁断面を確保する計画としている。

3階の極脆性を示すY3、Y5通りの柱の補強は補強サイズを工夫するため、補強を幅広とすることで補強性能を確保しながら出幅が最小限となる補強断面を検討した。極脆性を解消しながら、階段を極力既存のまま使用することができる。また、既存の構造体の幅よりも補強袖壁の幅が大きくなることから、既存の柱や上部の梁の打ち増しを施すことで幅をそろえる必要がある。当該部分は実施設計においては詳細な検討が必要となる。

4階では壁量が不足しているため、通常であれば開口部を閉塞し補強する必要があるが、4階からの眺望を保全するため、開口部を残すべく鉄骨によって補強を施す計画とした。現在の縦格子のコンクリート部分と応急的な補強として打ち増しを行った部分を一時撤去し、縦格子状の鉄骨フレームを挿入し、モルタルにて外観復旧を行うことで、4階からの眺望及び外観の保全をしつつ耐震補強を実現するものとする。

第4章 基本計画について

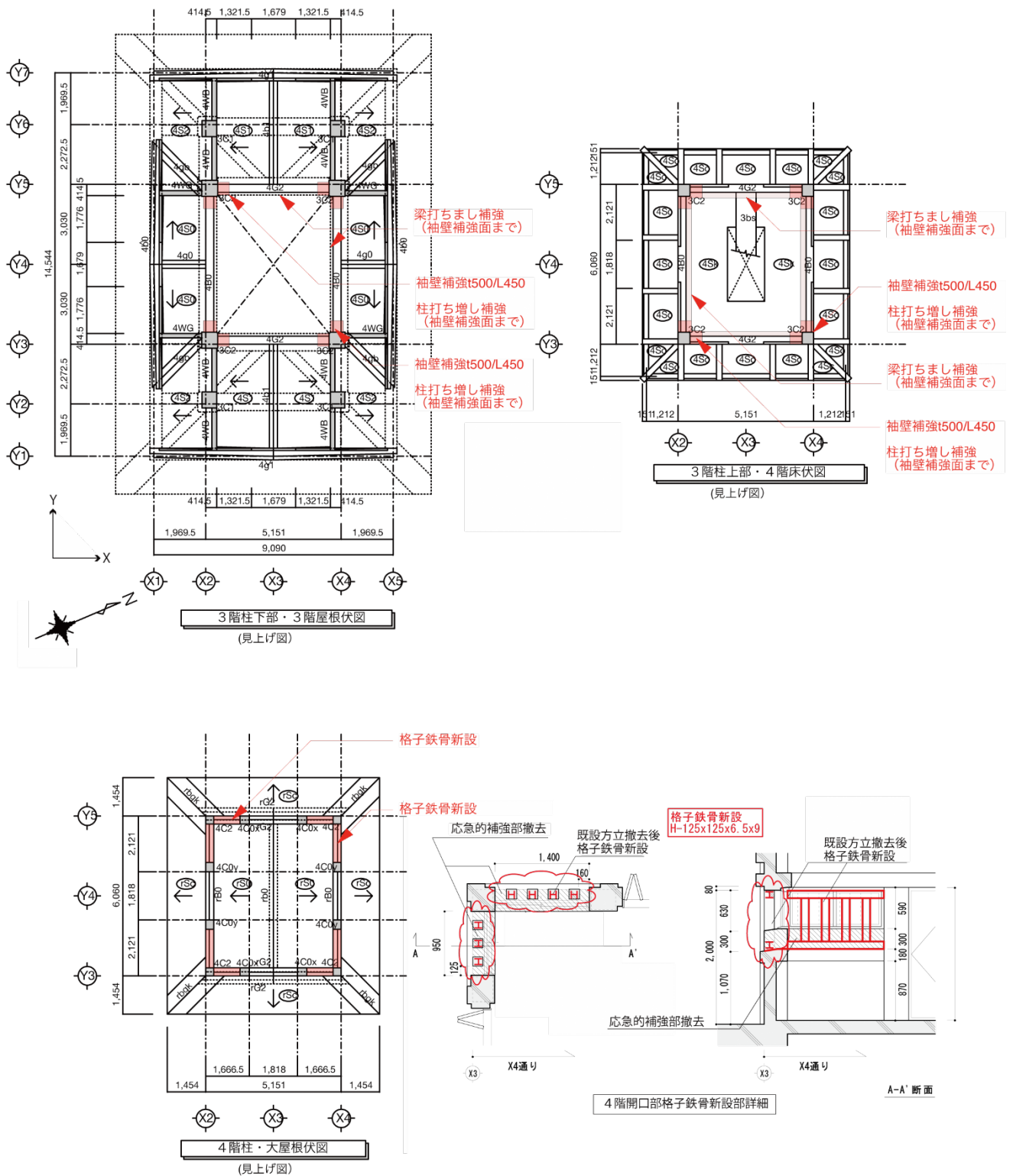
Figure 1: Reinforcement layout of the 1st floor slab. The figure consists of two parts: a plan view on the left and a section view on the right. The plan view shows a rectangular slab with dimensions 9,090 mm by 14,544 mm. It includes a central area labeled '構造スラブに改修' (Reinforced Slab Modification) and a surrounding area labeled '補強壁t300スラブまで' (Reinforcement Wall to t300 Slab). The section view shows the slab thickness and the reinforcement layout, including top and bottom bars, and stirrups. The section view also includes dimensions for the slab thickness and the reinforcement layout.



1 階柱・2 階床伏図
(見上げ図)

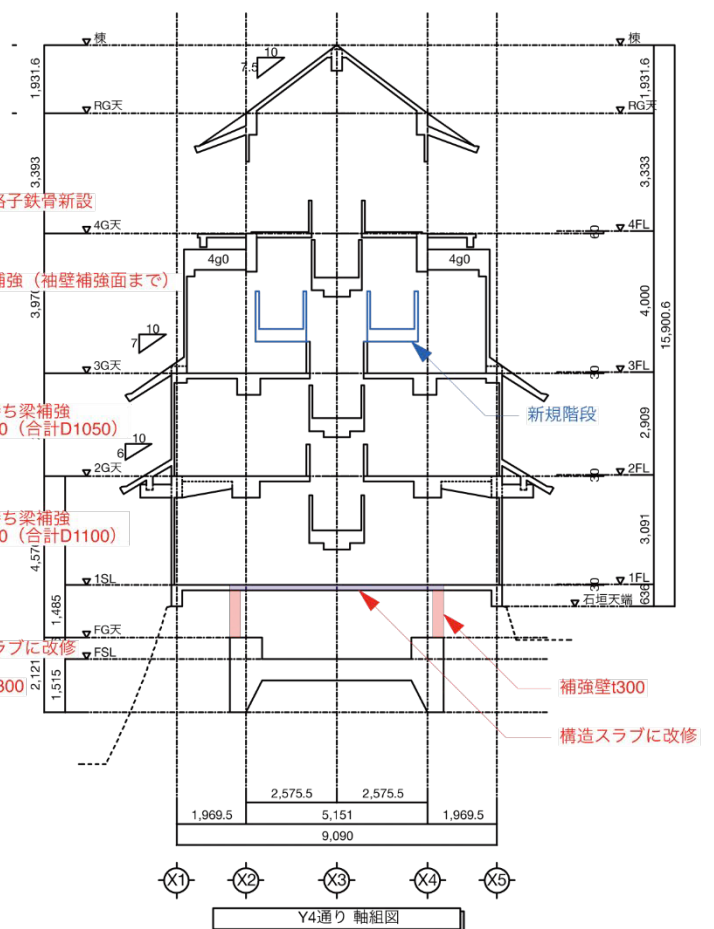
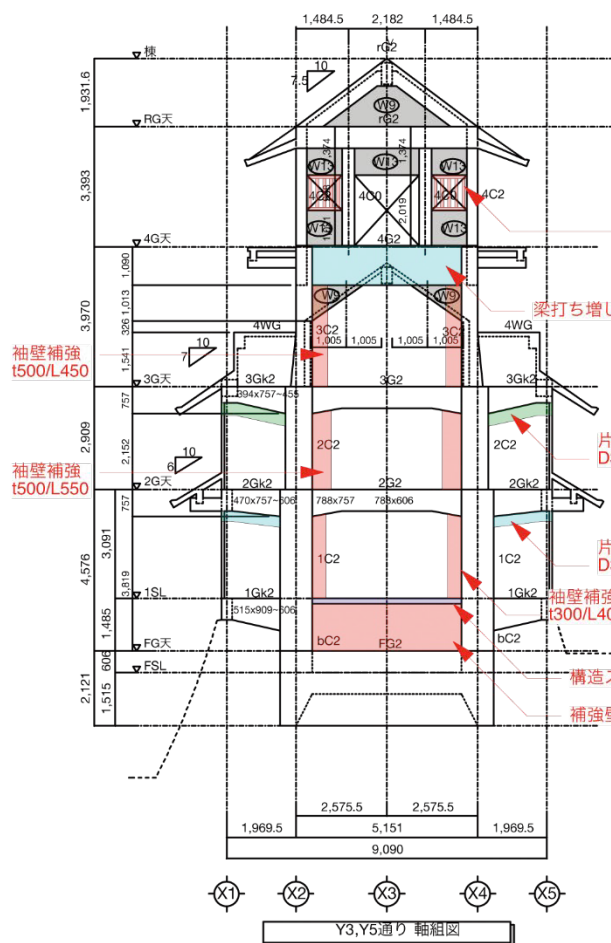
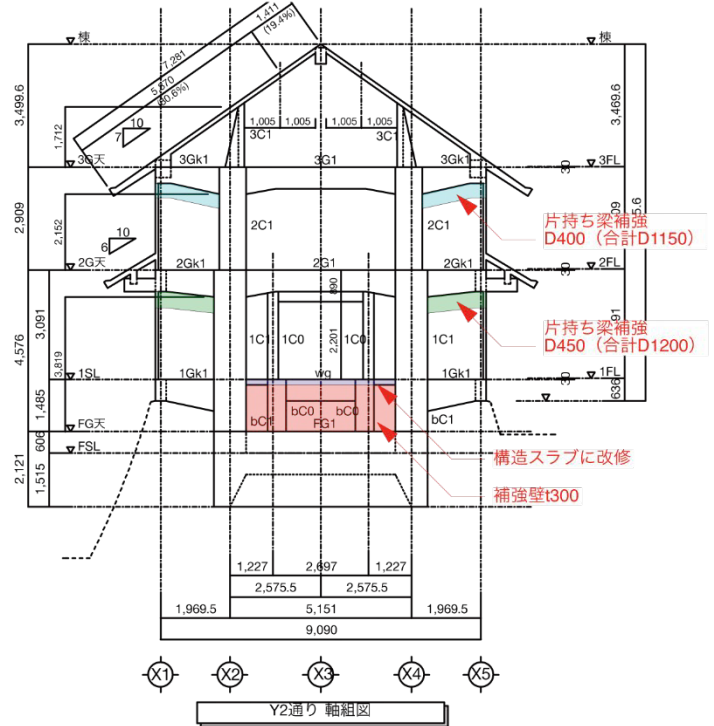
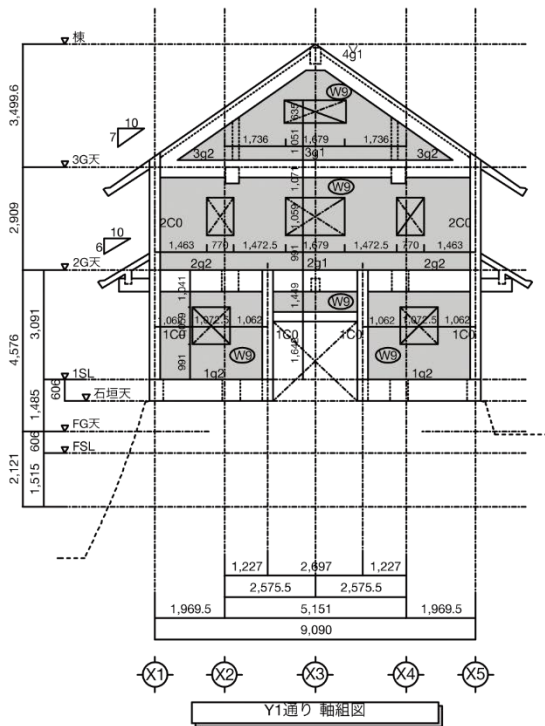


第4章 基本計画について

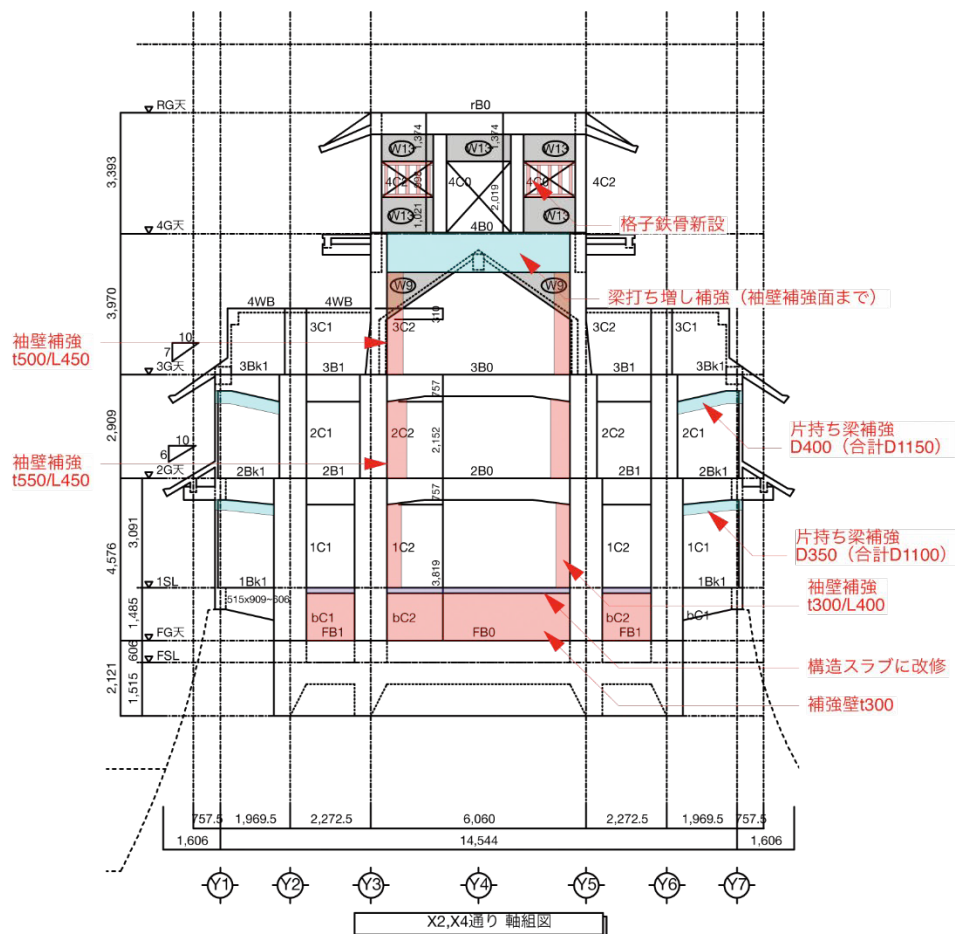
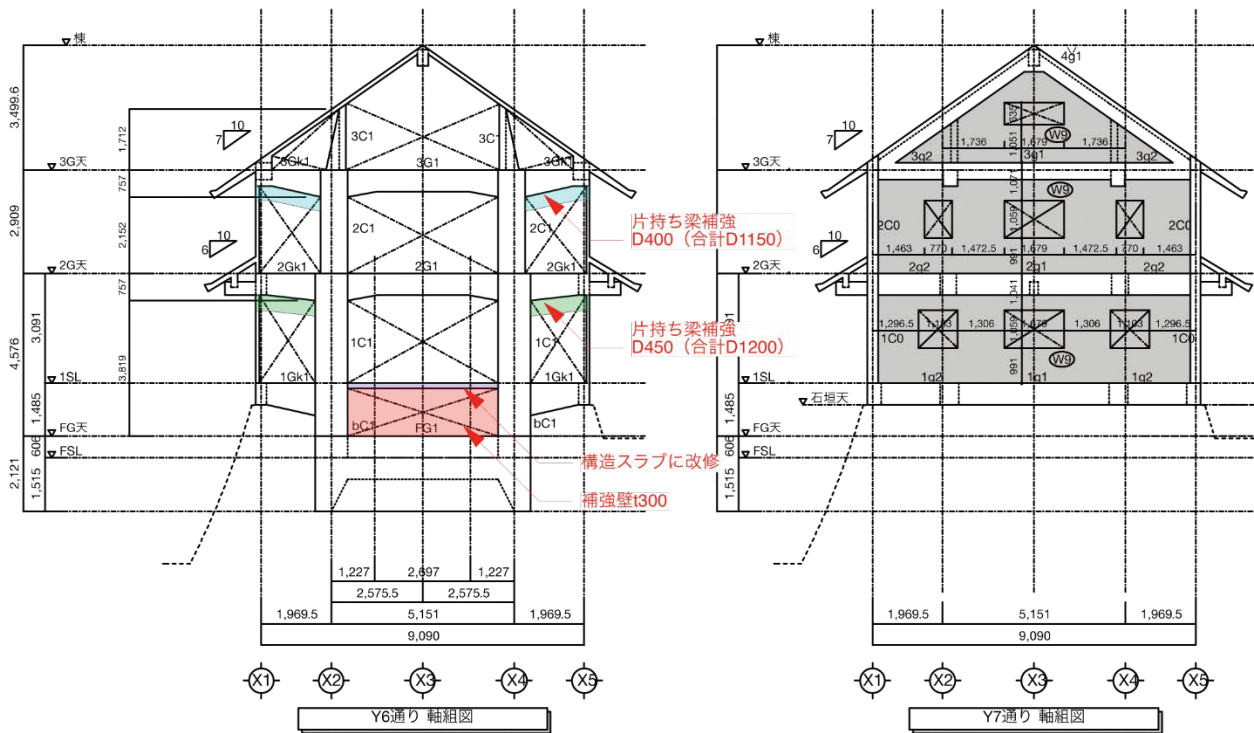


第4章 基本計画について

軸組図



第4章 基本計画について



第4章 基本計画について

補強診断結果

下記の表に2代目復興天守の耐震性能について示す。

検討した補強案によって目標とする耐震性能 $I_{so}=0.70$ 以上を各階各方向で満足することを確認した。

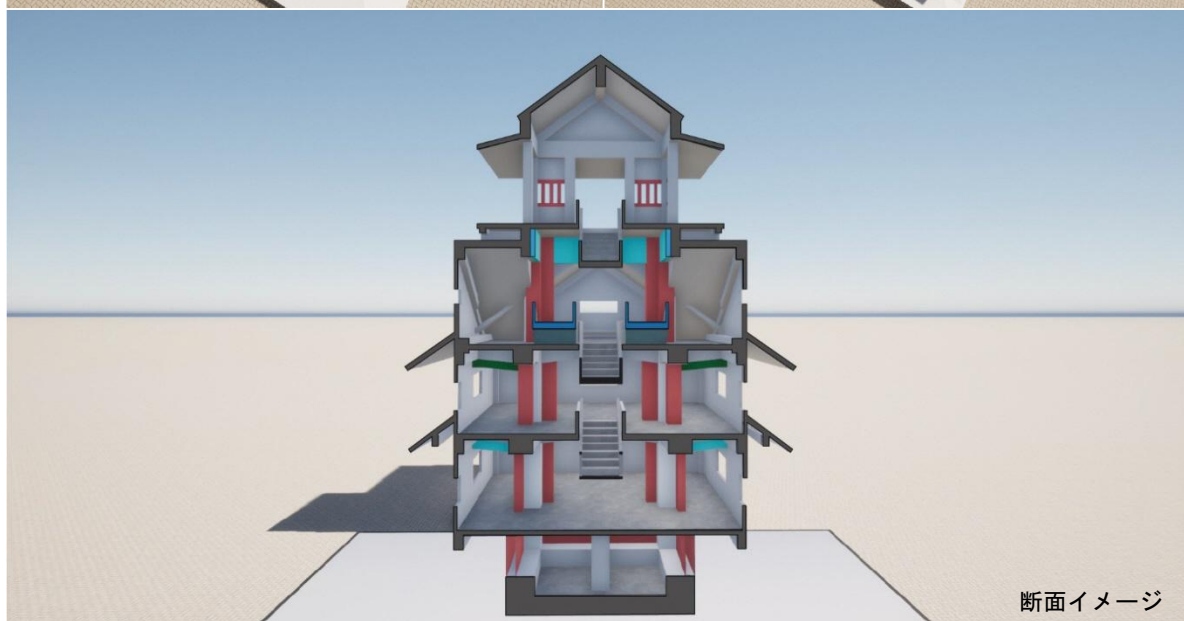
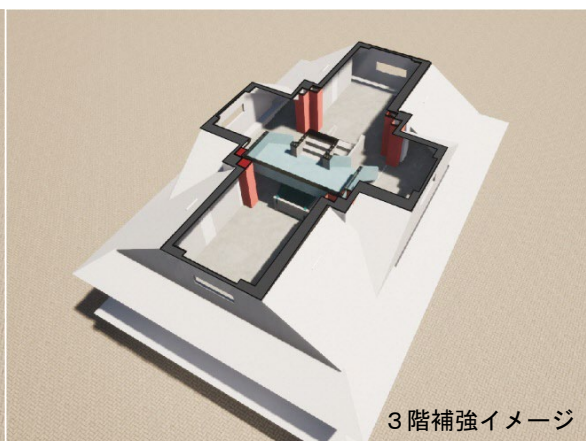
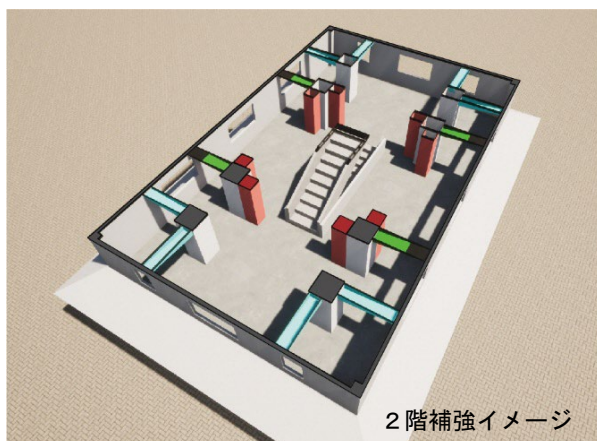
※今回の補強計画における構造計算結果

(地震時付加軸力考慮あり)

【 $I_{so}=0.70$ 、 $C_{TU} \cdot S_D = 0.350$ 】

方向	階	IS	$C_{TU} \cdot S_D$	判定
X	4	0.734	0.775	OK
	3	0.766	0.808	OK
	2	0.796	0.764	OK
	1	0.726	0.766	OK
Y	4	0.891	0.940	OK
	3	0.773	0.815	OK
	2	0.703	0.742	OK
	1	0.727	0.767	OK

(正加力・負加力の最小値を記載)



第5章 事業計画について

第1節 仮設計画

(1) 仮設ルートを検討

補強工事に必要となる仮設工事についての計画を記載する。

本計画における解体材、補強資材、仮設材の総重量は300 t程度と想定され、山頂部での工事であることから資材の運搬については十分な検討が必要となる。また、仮設工事においても史跡を保全した計画を要する。



資材運搬ルートの候補

a. 仮設索道

ルートAの場合に設置する仮設索道は平成9年の2代目復興天守の大改修の際に採用された仮設計画である。当時は金華山が史跡に指定される以前であることから、以前の計画を基盤にしながら、より一層の配慮が必要となる。

仮設索道は山麓と山頂に基地を設け、基地間を空中に渡したロープで結ぶため、それぞれに支柱を建てることになる。しかしながら、史跡指定によって新規の掘削や穿孔は困難であり、地盤面の保護が重要な課題となるため、以下の2つの方針で今後も検討を続ける。

1. 当時の支柱位置を調査により確認し同じ位置に同じ大きさ、深さで掘削を行う
2. 支柱足元の滑り止めを地上で行うため、滑り止めの為のコンクリート打設などを行う

b. 仮設モノレール

ルートA、Bいずれの場合にも設置する仮設モノレール計画について記載する。

平成9年の2代目復興天守の大改修の際には山頂基地から2代目復興天守まで、平成30年の金華山ロープウェー山頂駅付近屋外トイレの改修の際には七曲り登山道に沿って資材運搬用として採用された仮設計画である。平成30年時点ではすでに史跡指定されていることから、同様の配慮を施す計画を行う。

第5章 事業計画について

第2節 事業スケジュール

本事業はその他の関連する計画等と連携を図りながら以下の表に示す工程で計画を進めていく。

なお、調査研究の進展や社会環境の変化等により、将来的に本計画の内容が実態にそぐわなくなった際には、文化庁指導のもと、学識経験者の意見等を踏まえて見直しを行い、各フェーズで修正を行うことがある。

また、岐阜城資料館についても、同時に改修工事を実施する計画とし、2代目復興天守と同じく長寿命化を行い、耐用年数80年以上を目指すものとする。

		1年目	2年目	3年目	4年目	5年目
事業内容	基本計画	実施設計		仮設工事	本工事	仮設撤去
		展示検討			展示設計	展示工事
	岐阜城天守閣・資料館休館期間					

第3節 想定事業費

総工事費 約5～7.5億円

※金額の幅は資材運搬ルートによる仮設工事費の変動による

※上記金額には同時期に予定している資料館改修工事費や付帯設備工事費等は含まれず、詳細な金額は、実施設計にて算出予定

岐阜城天守閣耐震化計画

令和4年2月

編集・発行 岐阜市司町40番地1
岐阜市 ぎふ魅力づくり推進部 観光コンベンション課