

第4回小田原城天守閣耐震改修等検討委員会議事録

- ◆ 日 時 平成24年2月9日(木) 午後1時30分から4時00分まで
- ◆ 場 所 小田原市郷土文化館会議室
- ◆ 出席者 25名(委員:7名、事務局:8名、オブザーバー:10名)
 - <委員> 榎谷委員長、後藤副委員長、小出委員、鳥居委員、西委員、矢島委員、飯沼委員
 - <事務局> 山崎経済部長、長谷川経済部副部長、宮坂経済部管理監、杉本観光課長、穂坂観光課城址公園担当副課長、諏訪間専門監、二見城址公園係長、横井主査
 - <オブザーバー> 神奈川県教育委員会文化遺産課 谷口副主幹
文化財保存計画協会 矢野代表、赤澤主任研究員、崔技術員
大島文化財課副課長、湯浅生涯学習課尊徳記念館係長、
岡生涯学習課郷土文化館係長、戸倉建築指導課審査係長
志村建築課建築係長、飯澤建築課施設計画係長
- ◆ 欠席者 1名(石川委員)
- ◆ 傍聴者 8名
- ◆ 次 第
 - 1 議題
 - (1) 耐震補強改修と木造天守閣再建について
 - (2) 天守閣の基礎的な耐震診断報告
 - (3) 耐震補強の新工法についての検討
 - (4) バリアフリー(EV・昇降機)の検討
 - (5) 展示リニューアルの考え方
 - 2 その他
- ◆ 概 要
 - 1 開会(榎谷委員長)

それでは、これより第4回小田原城天守閣耐震改修等検討委員会を開催いたします。

2 会議の公開等について（要旨）

楨谷委員長より、今回の会議も公開とすることで説明がなされ、了承された。（傍聴者既入室）

3 資料の確認と議題順の変更について

事務局より、資料の確認がなされた。

今回が報告書の内容を検討していただく前の最後の会議であり、後藤副委員長の出席可能な時間が限られていることから、開催通知でお知らせしたのから議題の順番を修正し、開催通知では（５）となっていた「耐震補強改修と木造天守閣再建について」を議題（１）とし、以下繰り下げさせていただいたことについてご了承いただいた。

4 議事（議事進行：楨谷委員長）

（１）耐震補強改修と木造天守閣再建について

事務局より、資料２について説明がなされた。（要旨）

- ・ 天守閣をどのようにしていくのか、という問題は、これまで議論の中で、委員の皆さんからは、「天守閣の木造再建を目指すタイミング、スケジュールをどのように考えているか、それによって、耐震改修の方法や展示、バリアフリーなどの全てにかかる課題である。」とのご意見をいただいた。
- ・ それら踏まえて、今回は木造再建が可能となった場合の経費、大規模改修と小規模改修の概算費用を算出した。
- ・ 資料 1-1 参照。木造天守再建は前回の会議でも史跡での木造天守の再建の事例はないので、極めて難しい課題と言え、木造再建に向けて資料の収集や研究を進めて、再建の許可が下りる資料が積み重なった段階での話しとなるので、金額だけが一人歩きしないようにしていただきたい。
- ・ 天守閣が木造で再建した事例は、掛川城と大洲城しかなく、いずれも国の史跡内ではないが、掛川城は3重であり、復元工事費の細目が明示されているので、これを参考にした。
- ・ 掛川城は延床面積で 304.96 m²。小田原城の場合ほどの面積にするかによって大分違ってくるが、資料 1-1 上段に記載のとおり、藤岡先生の設計の際に、「総体的な意匠構造は東大模型、面積規模は大久保神社模型、高さはその中間的なものとした」とあるので、面積の抽出にあたっては、大久保神社模型を参考にした（左上表参照）。続櫓は、復興天守閣の面積を採用し、合計 1,351.42 m²とした。面積規模は、割り返すと 4.43 倍となる。
- ・ 掛川城の m²あたりの単価が約 380 万円になるが、直接工事費、関連工事（解体工事、展示物の移動経費）、復元基本調査費は 4.43 倍を掛けた数値とし、設計監理費（基本設計、実施設計、工事監理）については、4.43 倍の 2 分の 1 である 2.215 倍で計算してある。
- ・ そうすると、48 億 6847 万円となる。この中には、関連工事費、解体工事費、展示品移動は含むが、石垣解体復元や周辺整備費は含まない。
- ・ この数値は、あくまでタタキ台のタタキ台としてご理解いただきたい。

- ・ 次に、資料 1-2 を参照。復興天守閣の大規模改修については、長期的、50 年程度はもつような耐震補強、類例では大阪城天守閣のようなものを想定。
- ・ 耐震改修工事は、靱性型＋強度型、再アルカリ化実施、屋根を全部葺き替えることを想定。
- ・ バリアフリーは、現実的にはE Vの設置は非常に厳しいので直ちにできるとは思えないが、金額を比較するためE Vを設置することを想定。屋外から1階まで（石垣部分）にE Vを設置することは大規模な現状変更が必要となるため不可能なので、屋外は、屋外階段昇降機の設置を想定。内部の1階から4階は、内部E Vを設置。それに伴う遡及工事費も含む。
- ・ 展示リニューアル関係は、他の博物館系の㎡単価を採用し、掛け合わせたもの。
- ・ 総計で約 15 億 7 千万円となる。
- ・ 小規模改修は、10 年から 20 年程度の補強、靱性型補強のみでの補強を想定。
- ・ 再アルカリ化は実施せず、漆喰の塗り直しで対応する。
- ・ バリアフリーは、E Vの設置はせず、内部、外部とも階段昇降機を設置。
- ・ 展示については、安全面や防災面等も考慮し、展示スペースをなるべく縮小し、大規模改修の6割程度とした場合で算定。
- ・ 総額約 7 億 3 千万円となる。
- ・ 資料 1-3 参照。大規模改修は、耐震補強の他にも、展示リニューアルやバリアフリーにも経費がかかる。しかしながら、E Vの設置は相当難しい状況である。小規模改修は、将来的な木造再建を視野に入れた、最小限の改修である。

《質疑応答の要旨》

後藤副委員長 先日、他の委員会で市長と話す機会があったが、市長の意向としては、この委員会に「木造再建ができる可能性が本当にないのか」ということを聞いたかったようである。市長としては、「ゼロではないなら、その方向性を探ってみたい」という強い意思があるようであったので、その点では、「木造再建の可能性がゼロではない」、ということは重要だと思った。では、それをゼロより更に伸ばすとする、何が必要かという、前回西委員が指摘していた通り、まだ全然再建に対する調査研究が足りず、それなりの歴史資料に基づいて復元考察等を実施し、現時点でこれだけの資料が揃えられて、こういう形での天守の復元がありえるのではないかということです。それをもって、現状変更許可申請をしなければならないのだが、そのための調査研究や資料の積み重ねをする時間が必要で、それをやるために1～2年は研究しなければならないということがあると思う。さらに言うと、木造再建をしようとする、非常に費用がかかるようになった場合に、それを現実的にのせて工事するとなると、やはり市の単費では難しいので、何がしかで費用を確保するということが検討しなければならない、これを含めて研究しなければならない。一番分かりやすいのは、史跡の整備費で国から出してもらえればありがたいのだが、史跡の整備費で出してもらおうとなると、もっとハードルが高くなっ

てくるので、そうすると史跡の整備費だけでなく、もっと違う、国土交通省が交付金になるのか分からないが、いろいろな方向性を探りつつ、なおかつ国の文化財保護審議会の許可を得るための資料も積み重ねることになるので、やはりそれなりに時間がかかってくると思う。そうすると、それなりに時間がかかっている間に、耐震的に問題がある建物をそのまま存置しておいてよいのかという問題があり、東南海地震の恐れや、最近ではここ何年間かで関東に大地震が発生する確率が90%とまで言う人が出てきたという時代背景になると、何らかの対策をしなければならないというのが常識的な話で、ただ、木造の可能性を否定しないためには、なるべくそこに費用をかけないで、「木造再建の可能性を探りたい」というのが市長の意思であり、市長がそこまで言うのであれば、耐震補強は安全性の確保できる範囲のお金を掛けなくて済む段階で行い、この委員会とは別に、木造で再建できるための検討委員会を市として作り、方向性を探ることが、我々が出すひとつの結論ではないかと、先日市長にお会いして話しを聞いたときに感じたので、報告を兼ねて述べさせていただいた。

榎谷委員長

今回の委員会は、天守閣の耐震改修をいかに進めるかというのが大きな命題であるが、一方で木造再建の可能性の検討ということがあったので内容的には非常に大変な委員会になってきたと思うが、まずは天守閣の耐震改修を最低限度に行って、その後、木造再建というのが現実的になりつつあるのであれば、そちらの方向に移行していくということになるのではないかなと思う。木造再建については西委員が非常に詳しいので、西委員の方からコメントをいただきたい。

西委員

後藤委員からのお話のあったとおりの方向性であろうと思う。木造で再建するとなると、手続きをもう1回確認しておく、文化庁の中に復元検討委員会が設けられており、そこが史跡内に何かを建てる場合には妥当であるか否かを審議する委員会である。そこを通らないと、国の史跡の場合は工事を実施したくてもできないということなので、条件としては、その復元検討委員会をクリアできるだけの条件を、小田原市の側で用意できるかどうかということになる。これは、考えられる全ての資料をまず集めて、その資料の分析を基に、こういう復元になりますという設計図まで付けて出すことになる。資料がこれだけあるということを出す訳ではなく、資料に基づいて復元する、こういう設計になる、これでいかがでしょうか、というのを出す訳である。これにはやはりある程度の時間がかかる訳で、木造でやろうということにたとえなつたとしても、時間がかかる以上は、耐震の対策は取らざるを得ず、何もせずに木造再建だけという議論にはならない。いずれにしても、少なくとも小規模改修を実施することが前提となる。

さて、木造再建ができるか否かの検討だが、これは可能性はゼロではないと後藤委員もおっしゃっていたが、私もそう思う。それこそ少し短期決戦くらいのつもりで、集中して審議をする何かの組織を設置していただいて検討するのがよいのではないかなと思う。

飯沼委員

前回欠席したので若干議論の経過が分からないところがあるが、資料で大体的な予算的なものが出たが、話として木造はかなり長期間のスパンが必要だということだが、実際に大体こういうものをクリアしなければならない、こういう許可が出なければいけない、実施に許可が出たとしても建築にどのくらいの期間がかかる、仮に木造再建が順調にいったとしたら何年くらいかかるのか。逆にある程度頭に入れながら小規模改修でいこうとなったときに、はたして耐震改修をやらなければいけないタイムリミットはどうなのか、というのを含めて、時間的な、タイムスケジュール的なものも合わせて表現されていると、選択肢が縮まるという気がする。それと、予算の問題等を含めると、木造再建をやるために、7億円や8億円もかけるというのは、逆にいかなものか。耐震がもつのであれば、木造でやるならやるで決めてから右、左に行った方がよいのではないか。やるかやらないか分からないのに、とりあえず8億円かけて、何年後かに木造で作るというのも、時間的な問題が分かれば、そうせざるを得ないものなのか、そうでなくてもよいのか、あるいは1年間休館した方がかえって費用や安全面を考えると、かえってそれも手なのかと、そういう議論にも繋がっていくと思うが、もう少し分かる範囲で、具体的に時間的な問題が分かればありがたいと思う。

後藤副委員長

先ほど西委員がおっしゃったように、恐らく集中的な審議をしたとしても、文化庁に設計図レベルまで描いて持っていかなければならないので、恐らく専門の検討委員会で検討するのに1年と、それで許可が出るというところ、説得するところまでは、2年はかかってしまうのではという気がする。先ほど言った、費用に補助がもらえるかどうかということは置いておいて、ただ単純に許可をもらうだけで大体2年はかかってしまうかと思う。それと、費用との関係で言うと、(5)の方に影響を及ぼしてしまうが、展示の費用がかなり大きく見積もられている。木造再建には覚悟があると思うが、木造にするとことは、中の展示をかなり他所へ移すということが前提になってくる。それに対して、耐震の補強費用よりは圧倒的にかさんでいるのは展示の費用である。展示をできるところを計画することとセットで考えた方がよい。これは本委員会で問われている議題ではないので私的な見解というふうにとっていただいて構わないが、実際にはそう感じる。あと、建築に関わる者の立場として、また公共機関の立場として、これだけ地震の危険が叫ばれている中で、大勢の人が入ってくる施設に対して何ら手も打っていない、怖いのは分かっている、延命させるというのは、入場者をシャットアウトするならともかく、この委員会としてはそのような提言は絶対にできないだろう。小田原城が年間どれくらい収益があるのか分からないが、耐震改修の場合には、うまいやり方をすると、入場者を入れながら改修することも可能であり、簡易な耐震改修であれば、期間をかなり限定して工事が可能になるので、収益性に影響を及ぼさないでできるというメリットがあると思う。そういう意味では、最低限の改修は、数年検討することを含めても、やっておいた方が、公共として

の立場としてはよいのではないかと、私は思う。

榎谷委員長

私も後藤副委員長のご意見に賛同する。先ほどの地震がいつくるのか分からないというお話で、私もいろいろ地震について統計的に調べているが、関東大震災前は、関東地震は大体70年置きに起きている。それで、現在は関東大震災からちょうど90年経っている。統計的に言うと、20年前に起きていてもおかしくないが、まだ起きていない。となると、どんどん遅れるほど、エネルギーが吸収されていくので、遅れれば遅れるほど地震のマグニチュードが大きくなる。ということは、それだけ巨大地震が起こる可能性が大きくなっている。もし起きたとしたら、相当大きな被害を受けざるを得ないので、備えだけはしておかなければならない。90%説や70%説、50%説、28%説などいろいろな説が出ているが、統計的にみる限りにおいては、何時きてもおかしくないという状況なので、やはり早く備えをしておく必要があるのではないかというのが私の意見だ。

後藤副委員長

応急処理だということを決めてしまっ、見栄えをあまり気にしなければ、かなりコストは下がると思う。隠そうとか、今の天守の雰囲気を変えずにやろうとすればするほど、コストも時間もかかるので、応急補強で、あまり見栄えを問わないということにすれば、コストダウンになるのではないか。

矢島委員

特に変わった意見ということではないが、小田原城が史跡という性格を考えると、木造再建が一番望ましいだろうし、それがひとつの目標としてその実現までの保険とういことになれば、あえて大規模な改修をする必要はないのでは。その木造再建の調査を含めてどの程度の期間がかかるか、2年とおっしゃったが、その基礎調査を含めると、もう少しかかるのではないかという感覚が私にはあるし、2年が3年になるのか4年になるのか、短いといえば短い、長いといえば結構長い期間になるので、現状放置がちょっと難しいということになると、どの程度の規模での改修でやるか、少なくとも地震への対応についてある程度の改修は取らなければならないのは目に見えている。もうひとつは、木造再建をすると、展示施設としては極めて使いにくく、博物館的な機能をもつ展示施設とは考えないでいくことにした方がいいので、既存の資料をどうするのが問題となる。一番理想的なことを言えば、以前にも検討があつて宙に浮いた形になっている、きちんとした博物館作りを一方で計画する、そういうことにならないのか。できればその方向でいっていただけると、望ましいと思う。

小出委員

今日のこの資料で、金額についてどれが良いとはなかなか言いにくい、小規模改修があり、木造再建があるということを考えて時、飯沼委員がおっしゃったとおりだが、木造再建を前提にしたら、小規模改修のコストをいかに下げるかという発想も出てくる。中の空間を全部使わなくてもよいだろうという発想、つまり耐震補強のために一部の空間を殺してもよいのではないかというくらいのところまでくるはずである。そうすると、もっとローコスト化されるかもしれないということを感じる。こういう様をもう少し整理していただいた方が、市民の方も

含めて、伝わりやすいので、もう少し工夫してもらった方がよいのではと思って聞いていた。全体としては後藤副委員長が言われた方向だと私も思うし、文化庁の方も、他の例をみるとそう簡単ではないですというような事も言われている。

後藤副委員長 文化庁の史跡整備費の補助によって事業を進めることは相当に困難がともなうと思われるが、文化庁の補助に頼らない方法なら、可能性はより大きくなるのではないかと考えられる。

小出委員 お金が何億円といっても単純ではないと思うので、その辺りも少し工夫していただけるといいというのが私の意見です。

槇谷委員長 実際に改修を行うときには目標値があり、最低限のレベルにするのか、もう少し上げるのかと、3段階ある。一番下のレベルであれば、それ程補強しなくても済む。最低を1とし、真ん中がちょうど1.25倍、25%耐震性を上げるもの、もっと高くすると、1.5倍まで耐震性を上げることとなり、ものすごい補強量になってしまう。最低の1.0というレベルで、もし補強するのであれば、それこそ相当減る。市の方で、どのくらいの補強性能を要求するかで、随分コストが変わってくる。それから、先ほど説明があったが、居ながら補強といって、要するに使用しながら補強していくという工法をとると、相当安く、移動しなくてもよい訳なので、そのままの状態、柱の周りをビニールシートなどで囲って工事を進めていくということになると、見学はそのまま状態で工事はできる、という工法もあるので、工法の選定というもので影響が出てくる。小規模な改修を行うのであれば、それなりのとらえ方があるし、大規模改修であれば、大規模のやり方があるが、工法の選定で相当ここで影響が出てきますし、その方針をある程度しっかりと市としても出していただかないと、金額について言えば影響が大きいので、市として方向性をどうするかが必要となる。それで、今後木造再建を進めるかどうかや、耐震改修工法をどう選ぶか、あるいはバリアフリーをどうするのか、展示方法をどうするのか、全てに絡んでくる。一番大きい問題は、市として木造再建をどのようにお考えになっているのかを、お聞かせいただきたい。

事務局 前回までの議論を含めて、市の内部で検討をした。そこでは、皆様からの意見を伺った上で、それを受けて市としても天守閣の耐震化に関する方向性を決めていきたいということなのだが、今お話に出たように、「木造再建ができる可能性がある」ということであれば、現段階では木造再建を行わない、では天守閣を残さなければいけないとなると大規模改修を行う、ということにはならない。木造再建の可能性があるのであれば、先ほど後藤副委員長と市長とのお話もあつたように、そういった方向性をひとつ持ちつつ、かといって一番の課題である現在の天守閣の耐震性・安全性の確保を行っていかなくてはならないので、自ずと小規模改修の方向性を模索するようになると思っている。

事務局 先ほど飯沼委員からもスケジュールの話が出たが、大洲城は木造再建を目指そうとして立ち上がってから、竣工まで10年かかっている。ですから、大体10年

や12年くらいのスパンはかかるだろうと考えている。それなりにいろいろな障害をクリアしていくとなると、それくらいかかるだろう。ましてや、大規模な材料を確保して、乾燥させるなど、そういった期間の問題もあるし、そうすると今から全精力を傾けてやったとしても、10年が5年になるというのは難しいのではないかという気がする。

- 榎谷委員長
事務局 今のお話の10年というのは、再建が完成するまで10年か、着工までか。
大洲の場合は、完成・竣工までが10年である。大洲城の場合は面積も小さいですし、愛媛県全体でやろうという気運で、愛媛県にある山全部を悉皆調査して、有志から木材の提供を受けてという、相当な地域・町興しでやっているものなので、それは結構うまくいった事例だと聞いている。
- 榎谷委員長 具体的工事にあたって、規模にもよるが、概ね木造再建ができるまで最短でどのくらいかかるのでしょうか。数年でしょうか。
- 後藤副委員長
西委員 恐らく、木軸はそれほどかからないが、外壁の漆喰の方が時間がかかるだろう。
それとひとつ、大きな要素になるのは、石垣である。石垣がどういう具合になっているか。これは、今の天守を建てる時に部分的に壊しているし、緊急に積み上げられているようなので、それを丁寧に、足元がダメだと上に乗せることが危なくなるので、それをどのくらいの時間をかけてしっかり行うのか。
- 小出委員 発掘調査が必要となる。
- 後藤副委員長
西委員 工期はやはり、着工してから3～4年はかかるとみておいた方がよいですね。
耐震改修の場合にも、足元はやはりやらないと、改修の意味がなくなってしまうので、石垣の検査は木造でやるかどうかだけでなく、耐震改修するためにも行う必要が出てくるのではないか。
- 榎谷委員長 小田原城では何回か地震を経験しているが、地震の被害が出たときに、石垣が壊れたということが多い。私は石垣は重要だという気がしている。杭が地震のときに石垣を押す可能性がある。杭が悪さをするのを懸念している。木の根で石垣が壊れたという新聞記事があったが、地震で横揺れをしたときに、土を押し、近くの石垣を壊してしまうことも考えられるので、どのような対応をするのか、工事のときに基礎や杭をどうするのかというのも大きな問題になる。
- 小出委員 そのようなことを考えると、天守閣だけでよいのかという話にもなってくる。現在、御用米曲輪で発掘を行っていて、どんどん新しいことが分かってきているが、鉄門をどうするのかや、本丸全体のことまで影響が及びそうな感じを受ける。天守閣は急ぐとして、その点をどのくらいで治めていくのか、樹木とかいうことだけでなく、お城そのものをどういうふうに持っていくのかが、今後大きなテーマになる気がする。
- 榎谷委員長 いろいろと問題が派生していくようである。考えられることは考え、それに対する対応は、ある程度は最低限のことは行っておく必要があるのではないか。
大分時間をかけ、中身の濃い議論ができたのではないか。それでは、委員会と

しての提言は、後藤副委員長からのお話があったが、1番目は、当面は安全性の確保のための、必要最低限の耐震補強を行う、2番目は、木造再建のための可能性を探っていく、3番目は、大規模なバリアフリーや展示リニューアルは二重投資になる可能性があるので、必要最小限に留めるということに絞られてくるのではないか。このような内容でまとめてよろしいか。今後の報告書にも影響を与えてくるので、この方向で議論を進めていくということによろしいか。

委員

<<異議なし>>

榎谷委員長
事務局

それでは、ご了承をいただいたということで、資料1については終了としたい。
本日、初めて神奈川県文化遺産課の谷口副主幹がいらしており、永く国指定史跡の整備や現状変更について対応されていらっしゃる方なので、多くの事例もご存知である。そこで、今まで議論した天守閣の今後の考え方について、感想やご意見をいただければと思う。

谷口副主幹

今回初めて参加させていただいたが、正直申し上げてもっとイケイケのムードで話が進んでいるのかとも思っていた。実際、お聞きすると冷静で地に足が着いた議論がされているので一安心した次第である。小田原城のような戦後の昭和30～40年代にRC等近代的な建築方法で建てられた、いわゆる復興天守の問題、特に老朽化や耐震に係る建替の取扱いについては、文化庁としても今後検討すべき重要な課題の一つとして認識している。昨年12月初旬に都道府県と政令市の史跡担当者の全国会議があったが、そのレジュメ上で復興天守の問題ということで、初めて文言が特出しになった。これは昨年度までにはなかったことである。ただし、文化庁としては、国指定史跡内での再建はこれまで前例がないので、まだ手探りの状態であるとのことである。文化庁が言うには、「とにかく、いろいろな情報を文化庁へ寄せてほしい、それで皆さんで考えていきましょう。」ということであった。そのようなことで、神奈川県として、現時点で今回のケースをどうこう言える立場ではないが、今後文化庁が史跡指定地内における復興天守問題を検討するにあたり、この小田原城のケース、この場での議論の内容が大きなウェイトを占めることは、まず間違いがないと思われる。次年度以降もこのような場を設けて検討されるというのであれば、本日と同様に積極的でありながら、慎重で冷静で地に足が着いた議論をしていただければと思う。それと、先ほど石垣の話が出たが、先に申し上げた12月の全国会議で、東日本大震災における史跡の被害について被災県より報告があった。それらの中では宮城県の仙台城や福島県、茨城県における、石垣の崩落被害についても報告された。報告によると、江戸時代以来、積まれたままの石垣は、案外壊れていない。国土交通省の補助などで昭和30年代や40年代に新しく積んだようなところが崩れている。また、江戸時代に積んだ箇所でも、背後の裏込めとなる部分に石碑を建てたり、植栽をしたり、石垣を

直接いじらなくても裏込めを部分的に掘り返しているような場所は、その部分を中心に崩落するケースが多いという報告がされている。小田原城天守閣の石垣の話も先ほど議論があったが、小さな石碑ひとつ立てるような石垣周辺での細かい工事の履歴も詳しく調べて、検討材料とするのがよいのではないかと。

(2) 天守閣の基礎的な耐震診断中間報告及び耐震補強工法について

事務局より、資料2について説明がなされた。(要旨)

- ・ 前回の会議で報告できなかったコア抜きコンクリート強度調査、中性化調査について報告。
- ・ P3 参照。目視調査の結果、多数のひび割れやジャンガが確認された。
- ・ 反発度調査の良好な結果に対し、コンクリート強度調査では、5箇所内、4箇所設計基準強度を下回っていた。
- ・ 中性化調査では、中性化深さが平成元年に比べ同程度の部位と、大きく進んだ部位が確認された。1F外壁については、全面的な中性化が認められた。
- ・ P5 参照。中性化の進行が著しいというのがはっきりしてきた。しかし、調査箇所によるバラツキが激しいので、今後実施する耐震診断では、コアサンプルの数量を増し、さらに精度の高い圧縮強度結果を集積する必要がある。

《質疑応答の要旨》

榎谷委員長 補足させていただく。議題のタイトルが「耐震診断」となっているが、「耐震診断に必要な基礎的な調査報告」の方がよいのではないかと。内容的には、コンクリートの劣化についての調査では、点数化して使うので、ひび割れが大きければ、性能を落としていく。比較的簡便に調べたが、実際の耐震診断では、ひび割れの幅が何 mm というのも記録する。P4の表で一番信用がおけるのは、コアボーリング法である。これを見る限りは、極めて1FとB1Fは強度が低い。実際の設計強度は17.6N/mm²だが、2Fを除いてそれより全部低い。設計基準強度に達していない。13.5N/mm²以下を低強度コンクリートと言ひ、好ましくない。B1Fは壁が多いのでまだよいが、1Fは相当補強について重要視しないといけないだろう。中性化深さは、特に多くの人が見学に来る施設では、人間が炭酸ガスを吐き、それをコンクリートが吸ひ、アルカリ成分を中性化するので、ほとんどは人間の出す息から中性化が進んでいくものである。1F外壁のサンプルを見ると真っ白なので、完全に中性化している。中性化で怖いのは、鉄筋を守っているアルカリ成分がなくなり、鉄筋が錆びてしまうことで、耐久性に問題が出てくることだ。放置していると鉄筋がどんどん錆びて、断面積が小さくなる。炭酸ガスが入らないようにしないといけない。この結果は耐震診断時には全て数値化され、悪ければ性能が落ち、補強量が増えることになる。特に1Fは、地震力が大きくなる場所なので、慎重にしないといけない。

後藤副委員長 確認のため、B1と1Fは、もう1本くらいコアを抜いておいた方がよいのではないかと。

事務局 来年度は、きちんと耐震診断のための調査費を計上する予定である。

後藤副委員長 以前に、群馬県庁の改修時に、コアを一番抜きやすいので、トイレの近くで抜いたが、非常に弱かった。表側から抜いたらすごく強かったということがあった。

榎谷委員長 人間が吐く息で中性化が進んでしまう。人が集まるところは非常に不利である。

後藤副委員長 今回抜きやすいところから抜いていると思われるので、サンプルを増やした方がよいのではないかと。

榎谷委員長 サンプルする位置によって随分変わる。サンプルの追加をしていただきたい。

事務局 来年度の耐震診断時には、場所の選定も含めて、榎谷委員長にアドバイスをいただいで実施したい。

榎谷委員長 高さも下から1mくらいがよく、あまり高いところはよくない。また、柱や梁の方が強度が強く、壁が一番弱い。低強度コンクリートの場合は、通常コアサンプルの追加をお願いし、柱や梁で抜くと、大抵は強度が上がる。

(3) 耐震補強の新工法についての検討

事務局より、資料3について説明がなされた。(要旨)

- ・ 検討基準として、外観を損なわないもの、現場作業の容易なものとした。
- ・ P1～2 参照。詳細については榎谷委員長にご説明いただきたい。

《質疑応答の要旨》

榎谷委員長 耐震補強工法についてはたくさんある。靱性型は、柱に巻きつけ粘りを向上させるものである。新工法の名称が右側に記載されているが、やり方にはそれほど違いはなく、鉄板を使うか、繊維を使うかの違いである。強度型は、学校建築でよく使われているが、ブレースを筋交い状に入れて補強するものである。コストが安いことがあり、よく使われている。それ以外にも、壁を入れたり、窓を塞いだりするものもある。建物の外側から補強する工法もある。制振工法は、振動をできるだけ抑えるものである。免震工法は、建物の下に、ゴムと鉄板を挟んだ免震装置を入れ、それで地震エネルギーを吸収するものである。いずれも、コストが高いのが難点である。P1の巻き立て工法は、どれを使ってもそれほど遜色がない。工事も簡単なので、コストが安いのがメリットである。強度型もいろいろあり、工場で作ったものをはめ込むプレキャスト工法などもあり、コストを下げたためのものである。強度は非常に上がり、耐震性能が上がるが、室内の空間が阻害されたり、外観が悪くなったりするが、耐震性を上げるためには非常に有効な工法である。P3の右下の表を参照。耐震補強改修の検討について、案が提示されているが、靱性型と強度型をミックスすることもできる。私としては、壁が使えるのであれば、できるだけ壁を有効に使い、柱の補強を減らした方がよいのでは

ないか。壁をどこに入れるかは、機能との関係があるので、使用する際に邪魔にならないようにしなければいけない。次に、中性化の問題が P4 に出ており、防ぐために何らかの方策をとらないといけない。最後にコストの比較表が出ているが、靱性型は安く、強度型はやや割高になる。できるだけ最小限の改修となれば、できるだけ安くした工法を選択すべきだろう。

後藤副委員長 コストダウンで言うと、組み合わせの方がよい。見た目を気にすると高くなるが、多少壁でもブレースが見えてもよいとなれば、結構強度も上がるし、コストも下がる。応急的に延命させるということで割り切ってしまうと、見た目を気にせずに、コストダウンをすることを中心に考えた方がよいのではないか。そうすれば、記載されているコストより随分下がるのではないか。

(後藤副委員長、飯沼委員退席)

槇谷委員長 工法の選択は難しく、構造計算をしないと分からない。計算をして、思考錯誤しながら、柱何本補強が必要かを決めていく。工法というのはある程度決められるが、取捨選択するのは難しい。天守閣の特徴は、2F くらいまでは比較的よいが、上の階に行くと柱の本数が少なくなり、構造が複雑になってくる。少なくとも 1・2 階くらいまではしっかり柱の補強を行い、上の方はそれほど大きな補強でなくても済むかもしれないという気がする。

P3 に耐震診断結果が出ているが、これは相当古い基準で行っている結果であるので、新しい基準で行うと違った値がでるかもしれない。あまり信用しない方がよいのではないか。

事務局 来年度にもう一度きちんとコア法による調査を行い、それに基づいてどういう補強が必要なのか、そのためのコストを含めて検討していただけるように進めていきたい。

槇谷委員長 私の勘だが、コストはもっと安くなるような気がする。かなり安全側に評価しており結構だが、もう少し減額が可能ではないかと思う。

西委員 前回にも少し話したが、耐震補強を行うのは安全安心のために行うので、それを第一義にして、多少の不便さや多少の見栄えの悪さは我慢する必要があるかと思う。天守は非常に特殊な建物なので、真っ直ぐな、すっきりした建物だと耐震対策が立てやすいが、委員長もおっしゃったように、やってみないと分からないところがある。できるだけ実質的なところを優先して、多少の不便さや見栄えの悪さは我慢して対策を取っていくという方向性ではないかと思う。

槇谷委員長 適宜壁が入ってくると、やり易い。壁と柱を組み合わせると、柱はどうしても補強しておきたい。上に壁があり、下に壁がないと柱が壊れてしまう可能性があり危険である。総合的に判断して、壁と柱の補強を両立してやるのがよい。壁はそれほどコストはかからない。壁を使うのは、工事費を減額するには有効的。そのような方向でまとめるとよいのではないか。前回のモデル化がどのように行われたのかが分からないが、解析課程でかなり安全側に評価されている気がする。

壁が1・2Fは外側にあり、上で吹き抜けがあるので壁がなくなるため、構造上不利な形をしているが、きちんと周辺の壁を評価すると、もっと耐震性能が上がるのではないかと。実際に耐震診断に入った段階で、正確なモデル化を行い、解析していただくのがよいのではないかと。

(4) バリアフリー（EV・昇降機）の検討

事務局より、資料4について説明がなされた。（要旨）

- ・ P1 参照。（1）実績のあるEV業者が現地を確認し、設置可能なものとして検討したもの。
- ・ 当初考えていたEVは、EVを囲むコンクリート壁自体が構造体になるものとして想定していたが、ここに示したのは、スケルトンタイプのもので、それ自体の強度は上がらない。
- ・ 設置の条件は、梁や床スラブの撤去を伴うので大規模な修繕が必要となり、建築確認申請も必要となるため、現実的には相当な難しい課題がある。
- ・ P2 参照。この6人乗りのEV自体が約1億1,600万円かかり、それに伴う工事を入れると、約2億2,000万円のコストがかかるものとして算出した。
- ・ それに合わせて、1階までのバリアフリーについては、椅子式の階段昇降機を検討した。比較的容易に設置できるものである。
- ・ （2）として、階段昇降機設置の検討を行った。
- ・ 類例としては、小倉城天守閣があり、小田原城と同じ藤岡先生の設計によるものである。平成13年度に、約2,000万円で設置した。
- ・ 小田原城での設置を想定すると、各階に設置するようになる。
- ・ P3 参照。スカラームービルは、補助者が必要となる。
- ・ 比較検討表によると、効果は内部EVが最もよい。設置については、内部EVは既存の床の撤去等を伴うので、建築確認申請を伴うことになると、法的遡及等により、相当な大規模な工事も発生することとなるので、相当難しい。内部EVを設置したとしても、1階までのバリアフリーについては、椅子式階段昇降機等で対応せざるを得ないので、相当厳しい状況である。
- ・ 事業費については、内部EVはその他の工事も含めて約2億2,000万円、椅子式階段昇降機については、各階に1台ずつ設置して約2,000万円、簡易昇降機は、機械自体は130万円ほどだが、松江城では完全予約制で、人的対応も必要となるため、バリアフリー対応とは言い難いものである。
- ・ 小田原城については、現段階での方向性も踏まえて考えると、階段式昇降機を中心に検討していきたい。

《質疑応答の要旨》

- 鳥居委員 椅子式階段昇降機を検討することだが、天守閣の上りと下りの階段の幅はどのくらいか。
- 事務局 約2mである。実際に設置したとして、普段は離れた位置に置けるのでそれほ

ど邪魔にはならないが、実際に使用するときには狭くなってしまうので、人が付いて進行しないと難しいだろう。

鳥居委員 都内の駅などで設置してあるのを知っている。使わないときには椅子が折り畳んであるが、実際に使用するとき、一般の利用者の昇降への障害については検討しているのか。

事務局 まだ検討していない。小倉城の話を知ると、利用者はそれほど多くないとのことである。前もって連絡してくることが多いと聞いている。

鳥居委員 この機械を作動するときには、一般の利用者の動きをストップすることになるのではないかと。

事務局 恐らくそうなるだろう。ゴールデンウィークなどで、1日3千人から4千人の入館があるときに、どのように対応をするのかは、現実問題としてあるだろう。

鳥居委員 実際に動かした時のシミュレーションをする必要がある。1台動かすときに上から下ってくる人や、下から上ってくる人をストップしないといけないので、そういう大勢の人数への対応が可能かどうかという点も検討された方がよいのではないかと。

事務局 それも考える必要があるだろう。

榎谷委員長 内部E Vで梁を取らないといけないとのことがあったが、構造体としては相当弱まってしまう。

事務局 その補強も必要となり、工事費が相当かかってしまう。

小出委員 P1 右側の下から6行目に「避難経路の問題」と書いてあるが、2方向避難のことか。

事務局 そうである。

小出委員 避難経路で不適合ということか。そうすると、結構厳しい。

赤澤主任研究員 厳密に設計段階までいっていないが、E Vの設置で大規模修繕に該当してしまうと、計画通知が必要となってくる。そうすると、現状の天守閣には階段が1箇所しかないので、面積的にもう1箇所設置する必要が出てきてしまう。

小出委員 外に設置ということになりかねないか。

赤澤主任研究員 また、今ある階段も区画ができていないという問題があり、入場者の避難について問題が発生してしまう可能性がある。

小出委員 大規模修繕が成り立つかどうかという、根本的な問題だ。

榎谷委員長 それらを含めて総合的に判断しないといけないかもしれない。この際、いろいろな問題点を出してもらった方がよいと思う。それを踏まえて、次の段階で改善する方向で検討していくのがよいだろう。

矢島委員 天守閣の階段は直角曲がりだが、椅子式階段昇降機は直角曲がりで大丈夫か。

事務局 実際に業者が現地を見て、設置は可能とのことだった。手すりを付け替えたり、工夫するとのことであった。

矢島委員 小倉城も直角曲がりか。

- 事務局 直角曲がりではなく、椅子が外側を向くように大曲がりになるところがあるようである。
- 矢島委員 昇降機が動いているときは、歩行者はストップしないといけない。
- 榎谷委員長 外部に設置することについては、不可能とのことか。
- 事務局 外付けのEVについては、十分に検討した訳ではないが、基本的に国指定史跡の中で設置するのは、選択肢としてないとのことだ。
- 榎谷委員長 これしかないのであろう。

(5) 展示リニューアルの考え方について

事務局より、資料4について説明がなされた。(要旨)

- ・ 前回の会議で、天守閣の施設としての位置づけを整理すべきといったご意見や、ビジターセンターやインフォメーション的な機能を入れるべきというご意見もあったことから、展示リニューアルの考え方について整理しお示したものである。
- ・ 実際に市民の入館は極めて少なく、大部分が関東近県をはじめ、全国各地から来る観光客である。また、中国、台湾、韓国などの外国人も多い。それらの入館者は、当然展示も見ると、一番の目的は、天守閣に登って眺望を楽しむことのようなものである。
- ・ よって、耐震改修後も、観光施設としての機能を第一に考え、一般的な観光客を対象として運営していく。
- ・ そうはいつても、歴史に興味のある方や教育目的で来場する方もいるので、北条氏、小田原合戦、甲冑・刀などの武具類や古文書など、展示点数を厳選し、見ごたえのある展示にしていく。
- ・ また、多くの観光客が小田原で最初に訪れる施設でもあるので、ビジターセンターとしての機能や、ガイドンス、インフォメーション機能を持つことも必要である。
- ・ 全体としては、安全面や防災面も考慮し、現在の展示が各階に目一杯あるものではなく、実物展示を厳選して極力減らし、映像システムによる展示を取り入れるなど、工夫をしていく。
- ・ 売店は、1階の出口付近に配置することを検討する。
- ・ 教育普及面では、現状の学芸員が1人のみという体制では難しいが、博物館類似施設としての位置づけもあるので、学芸員を増員し、誘客を図れる企画展を開催することをひとつの方向性として検討する。
- ・ 資料の保管については、現在収蔵庫がないことから、資料数を減らすとともに、他の市の教育文化施設等も含めた保管庫も検討していく。
- ・ 費用の概算については、記載してあるほとんどが改修・改装工事であるが、コストは平米単価で13万円から63万円と施設により幅がある。
- ・ これを参考にし、平均の平米単価41万円に、天守閣の展示面積1,130㎡を掛けると、展示リニューアル費は4億6,330万円となる。
- ・ ただし、小規模改修とする場合は、展示面積も減らす上、もうすこし割り切った展示の方法もあると思われるので、検討する際のタタキ台として示したものである。

《質疑応答の要旨》

- 鳥居委員　　今まで明確になっていない展示の基本的考え方が示された点は評価したい。ただ、この計画全体が耐震対策をメインとしたもので、その後に展示もやらないといけないという位置づけのためか、展示に関する基本的事項の拾い出しがまだ不足している。例えば、展示というのは、展示する資料だけの話ではなく、資料に対する安全、つまり防災、防犯、そして資料の保存のために恒温恒湿の環境をどう維持していくのか、そういう事も基本的な考え方といえる。その辺りが少し見えてこないという感じがする。例えば展示ケースはどうするか、空調をどうするかなどは非常に大きな問題である。エアタイトケースを使えばそれでよいという訳ではなく、エアタイトケースを使う場合は、施設ぐるみの空調を行わなければいけない。今回の計画を見ると、展示と大きな関連がある施設改修には全く触れられていない。売店の位置について展示の中で話題にのぼったことがあるが、そういう施設内のレイアウトに絡むことや、バリアフリーなどは、施設改修の方で整理しないといけないと思う。次の段階では少し気をつけて行った方がよい。
- 事務局　　一応、展示ケース、特にエアタイトでやるようなケースについては、極力コストの問題もあるので、減らしたいという気持ちもあるが、基本的に改修工事を実施した場合、小規模であっても空調をして、なおかつ展示ケースの中にも温度、湿度の調整ができるような空調を導入する予定で検討している。
- 鳥居委員　　ケースの中を空調するということか。
- 事務局　　はい。それも必要なものについてのみを。そのまま、それ程必要のないものもあるのであろうから。
- 鳥居委員　　ケースごとに空調する方法は、現在ではあまり採用されない方法ですね。
- 事務局　　そういうものを含めまして、一番良い方法を導入したいと考えています。
- 鳥居委員　　現状では、天守閣の展示室で刀剣の展示ができないような状況である。ということは、展示環境としては問題があり、実物資料の展示に向いていない環境で展示を行っていることになる。どのような展示ストーリーを作るかということも重要であるが、展示環境も基本的な部分として非常に重要である。また、展示環境から判断すると収蔵環境も検討する必要がある。今後の課題であるが、単独で収蔵環境を整備できない場合には、市全体で所蔵している文化財の保存体制を作っていくといけないと思う。
- 榎谷委員長　　私も展示ケースのことはよく分からないが、展示ケースには耐用年限というものはあるのか。
- 鳥居委員　　最初にきちんと造っておけば、耐用年限は特にない。ガラスが非常に重いので、いい加減な方法で造ってしまうと歪みが出てしまう。エアタイトケースという話が出たが、最近ではケース単位で調湿する方法が主流である。調湿剤を使ってケースを密閉型にする。エアタイトケースはきちんとした施工をしないと密閉性が保

証されない。それと、照明器具の設置も注意が必要である。その辺りをしっかりとやっておかないと、後々使えないケースを作ることになってしまう。

榎谷委員長 ひとつの例だが、私も中国の歴史館を観に行き案内していただいたときに、重要文化財が野ざらし状態だったらしく、人はたくさん見に来るのだが、簡単にボロボロになってしまったらしい。それ以来、ガラスケースの中に入れて置いてあった。5年くらいしか持たないとのことで、そんなことあるのだろうか。

鳥居委員 ケースが持たないということは普通はない。

榎谷委員長 説明では、これでは5年くらいしか持たないでしょうと言っていたので、それで、何か耐用年限があるのかなと思った。

小出委員 ひとつ質問させてよろしいですか。現行の建築基準法上の用途は何でしょうか。どういう用途かによっては、基準法上の手続きが必要となってくるので。

事務局 基準法上では博物館で、観光関係の補助金を貰っている。

小出委員 博物館であれば博物館利用で変更なしで済むが、そうではないとすると、手続きを行わなければいけなくなり、どう利用するかによっては先ほどの不適合対応を、何を行うにしてもやる必要があるのかを、既に検討されているのかが気になった。その辺りは大丈夫なのでしょうか。

事務局 一応博物館相当施設的な形での観光施設として運用している。

西委員 今は指定物件は展示できないのでしょうか。

事務局 国の指定物件は展示できない。

建築指導課戸倉係長 今回の天守閣の用途についてだが、建設当時の昭和35年で、この時の用途について、途中から今の状態で展示場や博物館的な取扱いで運用しているのかもしれないが、この状態がずっと今までの続いている状況であれば、既存の遡及はないという認識である。増築や大規模改修となると、用途の方が不適合になる可能性があるもので、その時は建築の許可を取っていただき、確認等の手続きをしていただければという状況である。

事務局 その辺りで、前任の学芸員の方で何かあるか。

尊徳記念館湯浅係長 用途については私も専門外だが、先ほどの指定文化財の話で、指定文化財を展示するには専用の搬入口が必要だということになり、現状の天守閣の状況ではどんなに展示ケースを直したとしても、なかなか難しいという認識である。人が入る入口と、重要文化財や国指定物件が入る搬入口が、移動の許可を取る段階で必要だったはずである。

西委員 搬入搬出口については、今の状況ではトラックが横付けできないであろう。

矢島委員 指定物件の文化財は、搬入専用のEVと空調装置がないと駄目であるので、現状では無理である。

鳥居委員 消防法はクリアしているのか。指定品を展示する際は、消防署の検査を受けて、検査証を貰わないといけないのだが。

事務局 今までも、国指定の物件は展示していない。

- 鳥居委員 現在の施設ではまず展示できないだろう。それ以前に、消防法上、施設そのものが適格かどうかは大丈夫なのか。
- 事務局 その辺りは整理しておく。
- 榎谷委員長 その辺りはきちんと調べておいた方がよいだろう。
- 西委員 案外きちんとやると、今でも駄目ということになってしまうかもしれない。
- 小出委員 その話は認識しておかないと、議論しにくくなってしまう。言ったことが、何か絵空事になってしまっただけでは困る。
- 矢島委員 先ほどの事務局の話では、空調を考えているとのこと、ケース空調を含めて考えると、あの天守の構造でケース空調は難しいであろう。部屋の空調だけを考えると、エアタイトケースは造りつけではなく、移動型のもので対応することを考えた方が現実的であろう。造りつけのエアタイトケースはもの凄くコストが高く、工事も大変である。スチールの非常に精度の良いエアタイトケースで移動型のものであれば、調湿剤でも対応が比較的簡単で、一応空調がかかっていれば大丈夫だと思う。そういうことで考える他はないであろう。
- 鳥居委員 どういう物を展示するかというイメージがないと、ケースの大きさは決められない。移動型というのはどうしてもいわゆる覗きタイプになってしまう。それと、やはり地震の事を考えると、移動型はまず固定をしないとイケない。
- 事務局 その必要はあるであろう。
- 榎谷委員長 先ほど防災についてのご指摘があったが、重要な展示物の下に、免震装置を取り付けているということは、現在行っているのか。
- 事務局 全く行っていない。
- 榎谷委員長 新潟の方の博物館では免震装置を全部取り付けていると聞いた。信頼性の問題もあるが、重要なものについては、展示物そのものを固定化し、倒れなくするような防災装置も必要かもしれない。
- 矢島委員 つけ加えてお願いすると、小規模な改修の範囲で行い、天守そのものは将来的には木造再建を考えるとという方向性であるとのことである。そうすると、現在の博物館的な天守閣は、先が見えており、5年先になるのか10年先になるのかは分からないが、本格的に木造再建が決まれば、寿命を迎える訳である。そのことをもうひとつ展示リニューアルで考えないといけないのと同時に、現在ある収蔵品や市のあちこちにある歴史的なもの、その他を含めて、これを本格的に保存管理する、それから実際に社会的にそれを有効な形で使うためには、きちんとした博物館を作らないといけないという段階にきていると思う。木造天守の再建ということは、一方で現在の博物館の機能をそのまま失うのではなく、きちんとした博物館を作ることと合わせて考えるべきだということを、是非一緒に意見として付けていただきたい。
- 榎谷委員長 コストをかけるのであれば、有効に、先を見越した形でのリニューアルをした方がよいだろう。それは今後の課題である。

(6) 小田原城天守閣耐震改修等検討委員会報告書 目次(案)について
事務局より、資料6について説明がなされた。(要旨)

- ・ 今後、委員会としての報告をしていただくことになる。次回(3月)までに、事務局でタタキ台を用意するが、作りながら、途中でやり取りをさせていただきたい。
- ・ 資料6に示したものを取りまとめて、報告書にしたいと考えている。

《質疑応答の要旨》

榎谷委員長 こういう形で報告書を作成したいという提案であろうが、もし委員の方々でお持ち帰りになり、何かお気づきの事があった場合は、事務局の方へご連絡していただきたい。

5 その他

次回(第5回)の会議日程について出席委員に確認したところ、平成24年3月15日(木)の午前中を候補とすることとなり、途中退席・欠席された後藤副委員長、飯沼委員、石川委員と調整することとなった。また、第6回の会議日程についても確認したところ、4月10日(火)の午前中を候補とすることとなり、同様に途中退席・欠席された委員と調整することとなった。委員長から市長へ報告書を提出していただく日程は、4月17日(火)或いは4月18日(水)の午後一番で調整することとなった。

以上