

令和6年11月29日 総務教育常任委員会資料

鳥取県立博物館耐震改修方針等の検討状況について

令和6年11月29日
博 物 館

鳥取県立博物館の耐震補強方法や現行法令に適合させるための改修計画についての、現時点での検討状況を、以下のとおり報告します。

なお、現在は、令和6年度予算を活用して、構造躯体(コンクリート)劣化の進行度合い等、耐震補強に係る詳細調査を実施しています。

施設改修にあたっては、文化庁の許可が必要となるため、今後、基本設計の内容等、具体の計画案を示して、事前協議を行うことが必要となります。

【現時点の検討状況】

改修内容 …参考資料1

耐震補強	全5棟の建物のうち4棟が、大規模な地震により倒壊又は崩壊する危険性があるとされている Is 値 0.3以上0.6未満に区分されているため、複数の耐震補強方法の比較検討を行い、耐震壁の新設や既設耐震壁へのコンクリート増し打ち、床面へのコンクリートスラブ施工による補強を選定。現在の最小 Is 値0.3を、震度6強程度の地震にも耐えうる Is 値0.66まで引き上げる。
法改正対応	開館後の法令改正等により、現行法に適合していない設備等があるため、これらの優先順位や改修方法を検討し、特に利用者の安全確保に関わる設備として、二酸化炭素消火設備からハロゲン化物消火設備に更新するほか、天井下地の補強、防火シャッターの改修等、防火区画の是正を行う。
設備老朽化	開館当初から使用している設備もあり、基幹設備の老朽化が進行していることから、更新計画の検討を行い、設備更新に際して、収蔵品の館外移転や長期の休館を行う必要がある熱源や受変電設備、非常用発電機に限定して更新を行う。

全体工期

約38カ月

※上記期間には、コンクリート打設後、文化財の保存に適した空気環境となるまでに必要な二夏の「枯らし期間」を含む。この間(約38カ月)、博物館は休館となるため、学芸員派遣や出前展示等により代替する予定。

概算工事費(精査中)

約45億円(耐震補強:約27億円、法改正対応:約7億円、設備更新:約11億円)

※複数案を検討した結果、経済性でも最も優れた案を採用しているが、壁が2重となっている等、特殊な構造の建物であることに加え、施工面積が大きく、床面の補強も必要となるため費用が高くなる結果となっている。…参考資料2

【今後の予定】

現在、調査を実施している構造躯体(コンクリート)劣化の進行度合い等の結果分析や改修実施に向けた館内収蔵品の移転方法の検討をするとともに、休館期間が相当程度発生することについて、関係者等の意見も伺いながら改修案の検討を継続していく。

【参考】これまでの取組

改修に係る基本方針の検討等

- 令和5年度6月補正予算において、基本計画を策定するための予算を承認いただき、耐震補強方法等の検討や現行法令に適合させるための改修計画の検討に着手。
- 令和6年1月の県有施設・資産有効活用戦略会議において、同月に発生した能登半島地震を踏まえて、早急な耐震改修が必要なことや、史跡上での耐震改修であり、業務の自由度が低いことから削減効果が出る可能性が低く、参入意欲や競争性の確保に課題があることから県直営での耐震改修を行う方針を確認した。(老朽設備の更新については、別途民間手法の導入を検討することを想定。)

文化庁への協議

- 当館は、国指定「史跡鳥取城跡附太閤ヶ平」内に立地しており、現状変更について、文化庁の許可を得る必要があることから、令和6年5月に文化庁との協議を開始。地盤の掘削等、地下遺構を棄損する可能性がある工事を行わないことを前提として、今後の検討を継続することとしている。
- また、国宝や重要文化財等の展示に関する国の施設基準として、「公開承認施設」の指定を受けていることから、施設の改修について、令和6年6月に文化庁との協議を開始。今後は、基本設計の内容等、具体の計画案を示して協議を行うことを求められている。

【参考資料1】耐震補強等に係る検討案の概要

1. 耐震補強

鳥取県立博物館の構造体は、展示室の外壁はコンクリートの柱・梁フレームから外側に持ち出して設けられているため、外壁ではなく、柱と梁で地震力を負担する架構となっています。柱・梁フレームと外壁の間の空間は空調用のダクトや配管・配線などの設備が通るルートとして利用されています。また、工事期間の短縮や、展示室を柱のない大空間とする目的で、床や屋根に、I字形断面のPCa版（プレキャストコンクリート板）を敷きならべる工法が採用されています。

柱・梁フレームだけでは、現行の基準では、地震に対する建物の耐力が不足している点と、床に敷きならべたPCa版どうしをつなぐ接合部の耐力が、現行の基準では不足しており、地震力を伝達することができない点が、耐震安全性確保の上での主要な課題でした。

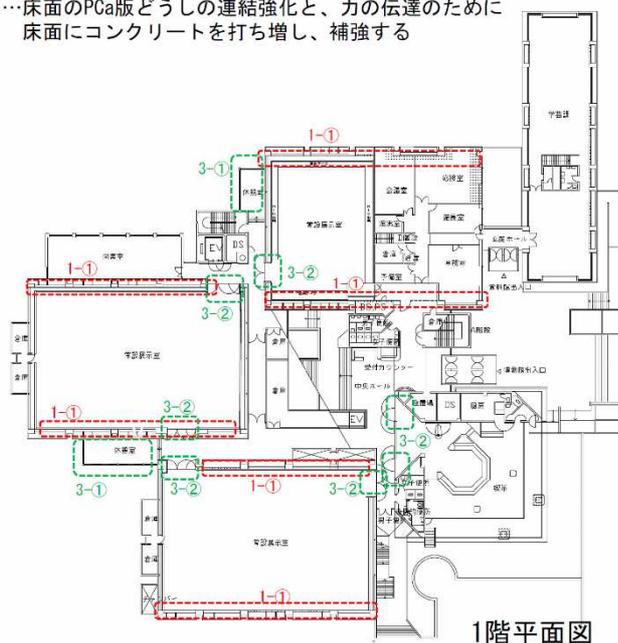
そこで、耐震補強における主要な項目として、下記の工事を実施します。

1-①構造フレーム補強

…展示室とダクトスペースとを隔てる柱梁の面に、鉄筋コンクリートの耐震補強壁を追加設置する

1-②床面補強

…床面のPCa版どうしの連結強化と、力の伝達のために床面にコンクリートを打ち増し、補強する



2. 主要設備機器更新

鳥取県立博物館の基幹設備の多くが耐用年数を超過しており、老朽化により機能障害となる懸念があります。そこで、設備更新により長期間の閉館を伴い、また建物の維持管理上速やかに更新することが望まれる以下の基幹設備について、耐震改修工事完了後の二期工事として更新を実施することとしました。

2-①受変電設備工事

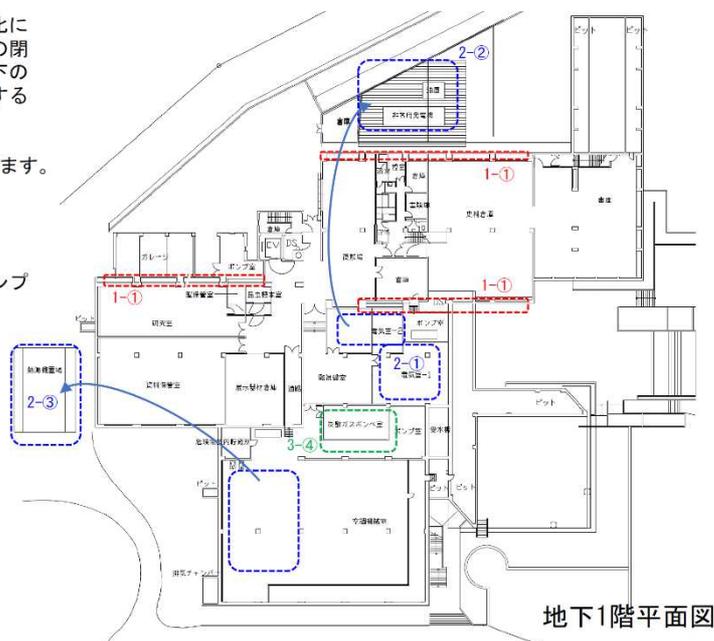
…地下1階電気室と発電機室の一部を利用して、受変電設備を更新します。

2-②非常用発電機設備工事

…現状地下1階の室内にある発電機を、屋外設置にて更新します。

2-③熱源設備工事

…現在の空調熱源は重油焚き吸収式冷温水機となっていますが、省エネ性や夜間運転時の利便性等を考慮し、電気式空冷ヒートポンプモジュールチラーに変更して更新します。



3. 現行法への適合化

鳥取県立博物館は建設後、多くの法改正を経て、建築基準法や消防法などの現行法規に適合しなくなっている箇所が多くあります。そこで、以下の項目を中心に、在館者の安全を確保するために特に重要であって、改修に際して長期間の休館を伴う工事項目を、耐震補強工事と合わせて実施することとしました。

3-①耐火構造

…柱・梁や床の耐火性能を確保する工事

3-②防火区画

…基準に合わない防火戸・シャッターの改修や、ダクトに設けるダンパーの設置

3-③大規模天井の安全性確保

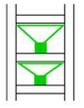
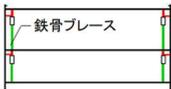
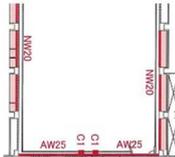
…玄関ホール高天井の下地の補強

3-④ガス消火設備

…展示室などで、今の基準に合わない二酸化炭素消火設備、ハロゲン化物消火設備に変更

【参考資料2】 耐震補強に関する工法比較

耐震補強のためには、①構造フレームの補強と②床面の補強が必要となるため、各補強工法について、意匠性、機能性、施工性及び経済性をそれぞれ評価し、最も優れた鉄筋コンクリート造の壁・床による補強案としている。

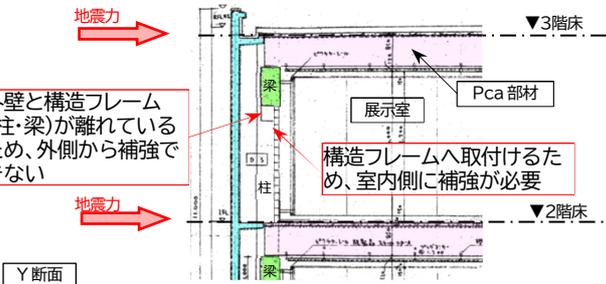
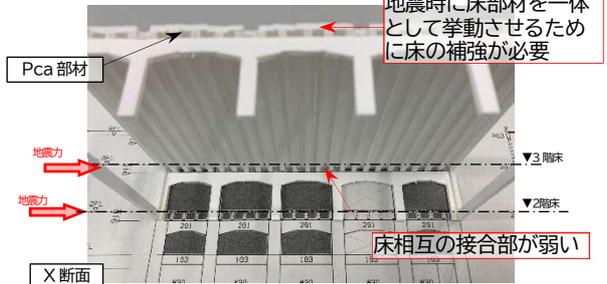
	①構造フレームの補強方法			②床の補強方法		
	制震ブレース	鉄骨ブレース	コンクリート壁	鉄骨ブレース	鉄板	コンクリート床
概要	 	 	 	 		
	制震部材により地震のエネルギーを吸収する。	鉄骨ブレースを増設し、補強する。	鉄筋コンクリート壁を増設し、補強する。	水平ブレースを床 Pca 部材下部に補強する。	Pca 部材上部に鉄板を敷詰め補強する。	Pca 部材上部に鉄筋コンクリート増打ちで補強する。
特徴	壁の量が多く、変形が生じにくい建物であるため制震部材の効果が小さい。	既存壁がある箇所には配置できない。床 Pca 部材との接続が困難。	耐震補強の一般的な工法。鉄骨補強に比べて、既存壁や床 Pca 部材との接続が優位。	Pca 部材下部に増設するため天井高さが確保できない。	天井高さを維持できるが、施工性が悪く工事費が嵩む。	天井高さを維持できる。鉄板補強に比べて施工性も良く工事費が優位。
経済性	△	△	○	△	△	○
評価	▲	△	○	△	△	○

◆一般的な補強工法との違い

一般的に耐震補強を行う場合、窓など開口部分を利用して補強部材を設置するが、壁が2重の構造となっていることに加えて、展示室などには窓等の開口部がないため内部側から耐震壁を設置しなければならない。

また、既成コンクリート部材 (Pca 部材) が並列配置された床は、部材が相互に緊結されておらず、作用する地震力を柱・壁等の耐震要素へ十分に伝達できない恐れがあることから、床補強も併せて行う必要がある。(一般的な RC 建物では、一体の鉄筋コンクリート床としており、床に補強する例は少ない。)

さらに、これらの補強にあたっては、展示室内の床、壁及び付帯する空調設備等を撤去した上で行う必要があるため、一般的な建物と比べて、改修費用が嵩む要因となっている。

	構造フレームの補強 (壁)	床の補強
概要	 <p>地震力 →</p> <p>外壁と構造フレーム (柱・梁) が離れているため、外側から補強できない</p> <p>構造フレームへ取付けるため、室内側に補強が必要</p> <p>Y断面</p>	 <p>地震力 →</p> <p>地震時に床部材を一体として挙動させるために床の補強が必要</p> <p>床相互の接合部が弱い</p> <p>X断面</p>