

名古屋城木造天守閣の昇降に関する
新技術の公募支援業務委託

(討議用資料)

令和3年4月15日

株式会社日本総合研究所

今回アジェンダ

4月15日(木) 09:15~10:00 ※オンライン会議

1. 許認可制度調査 ……45分程度
2. その他
 - ① 次回打ち合わせの議題について

1. ①BCJ [REDACTED]からのメール及び対応方針案

[REDACTED]からのメール

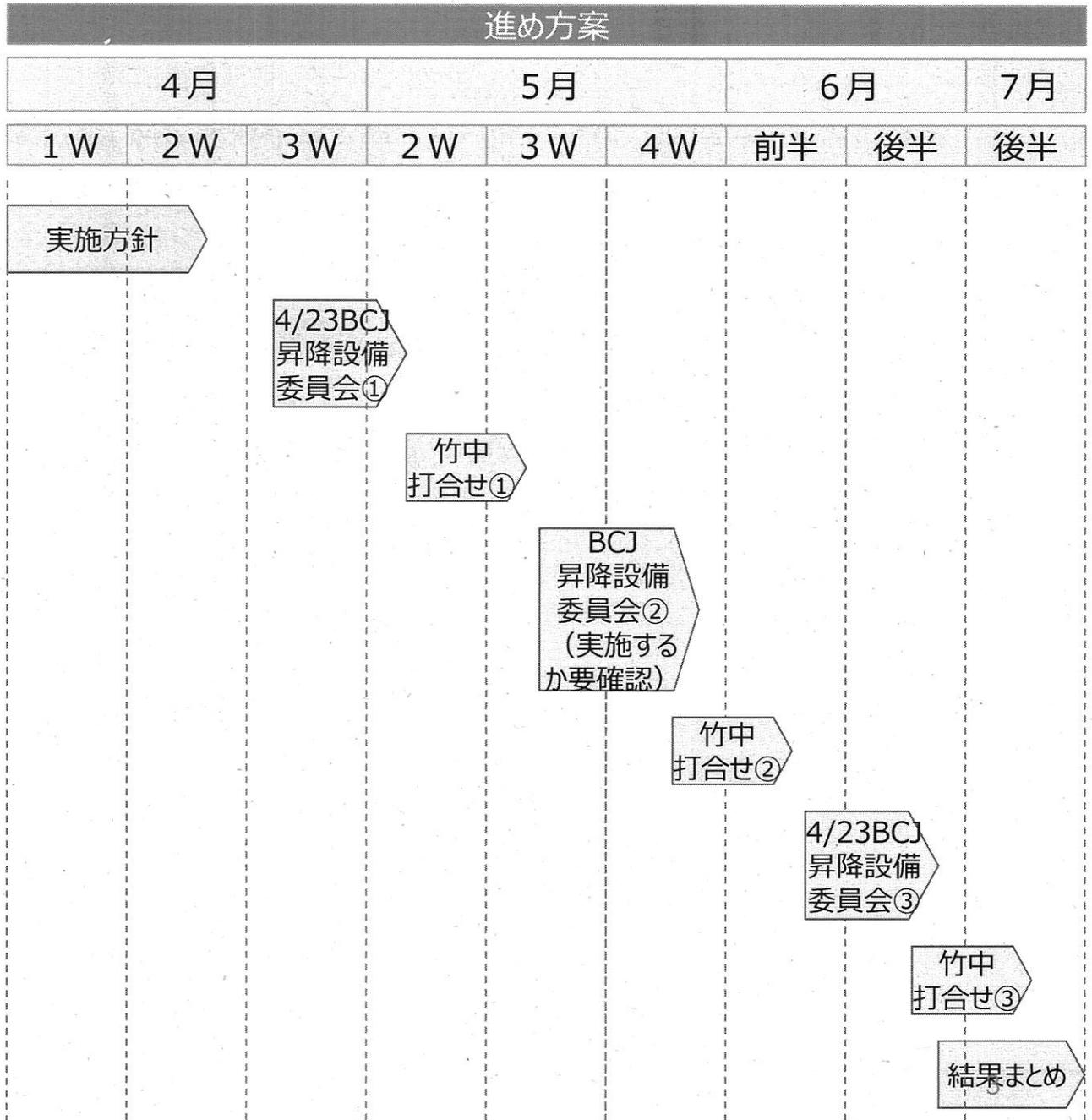
- 3/26の昇降設備委員会で、委員に概略を説明
 - 正直な反応は、「皆様、何が何やらよくわからない、という顔」をしていた、とのこと。
 - 議論に当たって、特に以下の点を整理してほしいとの要望
 - ✓ 名古屋城に求められる昇降設備の最低要件（乗車人数、仕様、動力など）
 - ✓ 建築基準法に適合できない理由
- 次回委員会は予定より早まり、4月23日開催
- だいたい1～2か月に1回は委員会が開催される
 - 名古屋市様のスケジュールに合わせていつ頃の委員会で議論するのか提示いただきたい

対応方針案

- まずは、23日委員会に向けて、要望事項の対応を進める必要あり（ちなみに、返信はされているのでしょうか）
- また、スケジュールについてもすり合わせが必要

1. ②スケジュール案

実施方針に係る確認事項	
目的	<ul style="list-style-type: none"> 公募技術、特に垂直昇降技術に係る認証要件について把握を行う
調査成果の扱い	<ul style="list-style-type: none"> 要求水準書（審査基準）等に反映 任意評定のチェックリストに反映 各種評定との調整に反映
調査成果の粒度	<ul style="list-style-type: none"> 技術タイプ別のチェックリスト なお、技術タイプについては市から提示いただく（想定は下記） <ul style="list-style-type: none"> ▶ ホームEV（例：空気減圧式） ▶ ラック&ピニオン式（ギア式） ▶ 階段昇降機、段差解消機
BCJとの連携	<ul style="list-style-type: none"> BCJ（昇降設備委員会）から以下について指南（事務局側で素案作成して、先方に提示してコメントをもらう） <ul style="list-style-type: none"> ▶ 任意評定の進め方 ▶ チェックリスト ▶ 技術公募にも反映すべき要件
会議	<ul style="list-style-type: none"> BCJ①：4/23実施 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 任意評定の進め方、チェックリスト、最低要求水準について説明、フィードバック BCJ②（5月に実施するかBCJに確認、行わない場合は、③のみ） <ul style="list-style-type: none"> ▶ 修正案の提示、フィードバック BCJ③：時期要確認 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 公募に反映すべき要件についての報告



1. ③(参考)最低要求水準(2019年度業務より)

区分	内容
実現性	1 提案に実現性があること 2 導入後も日本国内に5年間サポートし続けられる体制に関する提案があること 3 ライフサイクルコスト(10年程度)の抑制が図られていること
法令関係	4 必要な許認可が得られる見込みがあること
安全性	5 自社試験等により安全性が確保されていること 6 火災や地震等災害が発生した場合の対応策が講じられていること <ul style="list-style-type: none"> ・ 火災発生時等に発生する煙を閉鎖すべく各階層に設置される設備(天守閣床に設置される予定)に順応した技術であること ・ 部材等における可燃物の使用が最小限となる見込みがあること ・ 試作機等を稼働させるにあたり、危険物を使用する必要がないこと(例:発火性・引火性燃焼物等) ・ 機材運搬時や稼働時の対策が今後講じられる見込みがあること(例:緊急停止装置等) ・ 漏電・ショートによる出火の防止策が講じられていること ・ 災害発生時に観覧客の避難を妨げない工夫が提案されていること ・ 転倒等することなく昇降できること
価格	8 買取り費用(契約金額)が指定する金額以下であること
バリアフリー(有用性)	9 1階までの昇降ができること
史実に忠実	10 柱や梁などの主架構を変更しないこと <ul style="list-style-type: none"> ・ 建造物の傷みを著しく進めないこと。天守閣の床・柱に使用されている木材を保護するカバー等、建造物を傷めない工夫が提案されていること ・ 柱や梁などを損なうものでない限り、垂直昇降機等の設置も可とする(例:天守閣床部分の開口部への設置、レールの支えとなる柱の設置、ボルト・ねじやハーネス等を設定する保護材・補強材等の柱への設置等) ・ 取り外すことにより、史実に忠実な状態に戻すことができる設置手法とすること ・ 以下の設置は参加者からの提案がある場合は可とする 例:階段上に着脱可能な段差を解消するための補強材の設置、階段に階段昇降機などが移動するためのレールの設置等)

1. ③(参考)加対象要求水準(2019年度業務より)

区分	内容
新技術	12 技術そのものに革新性がある、または既存技術であっても導入のための改良に革新性があること
安全性	13 自社検査等により安全性が確認できていること
	14 外部評価等により安全性が確認できていること(例:ISO14971、JISマーク取得、JASPEC等)
	15 総合的に安全性が確実であると認められること
価格	16 買取り費用(契約金額)の抑制が工夫されていること (例:オペレーターが必要な場合は、その費用も計上する)
	17 維持管理費用の抑制が工夫されていること
実現性	18 体制及びスケジュールにより期限内に実用品開発、製造、設置等導入が可能であると見込めること
バリアフリー (有用性)	19 利用対象者の範囲が広いこと <ul style="list-style-type: none"> ・ 車いすの障害者に限らない全ての人(健常者も含む。) (例:内部障害者(人工関節利用など)、膝を痛めている人、高齢者(杖をついているような人)、妊婦、小さな子ども、ストレッチャーを利用している人等) ・ 開発に当たって、利用者のニーズの把握等に努めており、その内容を技術に丁寧に反映していること
	20 誰もが簡単に使えること (例:操作方法は既知かそれに準ずるものであること、感覚的に操作が行えること、音声操作等、手を使わずに操作できること、視力の弱い人向けに色や文字の配慮がされていること等)
	21 健常者の移動と同じような時間で移動できること
	22 多人数による反復した利用が可能であること(例:一度に数十名来場した場合でも対応できること、待ち時間は最小限とすること等)
	23 健常者の移動経路を妨げず共存した経路であること
	24 天守閣の最上階まで上げられること
	25 怖い思いをしないで乗れること(例:落下・転落や、急発進・急停車の恐れがないこと、動き出しの際に何らか合図等があること、機械の動きに体が慣れるまでの配慮があること等)
	26 他の人の助けを借りることなく昇降ができること
	27 可能な限り外観や内観をそこなわないこと(例:景色と溶け込むような技術が用いられていること。)
	28 導入後の維持管理、サポート体制について、運用と製品改善の仕組みが設けられていること
29 運営時にオペレーターが必要な場合、自動制御モードや安全運転制御等の仕組みが設けられていること	
汎用性	30 他の文化財にも転用できること
	31 一般の建物にも転用できること
総合	32 各評価項目を総合的に勘案して、特に評価すべき項目があること

1. ③(参考)公募要項別紙における構造条件(2019年度業務より)

別紙「01-3(別紙3)名古屋城木造天守閣の仕様・諸元等」より一部抜粋

3. 構造

(1) 床荷重

- 固定式、常設式のもの：1800N/m²
- ロボット・キャタピラ車などの移動式のもの：3000N/m²

(2) 層間変形角：1/30

4. 設備

- ・ 電気設備：一般的な100Vのコンセントは設置。動力電源設置は計画なし。
 空調、換気設備：計画なし。
 給排水設備：計画なし。
 - ・ 室内照度：史実に忠実な空間演出として薄暗い状態とする場合あり。
- ※ 現時点での計画で、設計協議の上、調整することができるものとします。

5. 防災

- ・ 危険物の類(少量危険物含む)の木造天守閣内への持ち込みは厳禁
- ・ 消防設備：屋内消火栓及びスプリンクラー

6. 防災対象物の概要等

- ・ 建築名称 名古屋城天守閣整備事業
- ・ 建築地 愛知県名古屋市中区本丸1番1号
- ・ 地区、地域 市街化域内、第2種住居地域、準防火地域
 31m高度地区、第1種風致地区、緑化地域、駐車場整備地区
 特別緑地保全地区、都市計画公園
- ・ 主要用途 博物館(防火対象物：(8)項)
- ・ 敷地面積 246,733.47m²
- ・ 建築面積 2,083.20m²(大天守：1,503.26m²、小天守：579.94m²)、10,892.13m²(敷地全体)
- ・ 建ぺい率 4.41% < 60%(指定)
- ・ 延床面積 5,546.93m²(大天守：4,697.87m²、小天守：879.06m²)
- ・ 容積率 6.00% < 200%(指定)
- ・ 構造種別 大天守：木造、一部RC造(基礎) 地下1階、地上5階
 小天守：木造、一部RC造(基礎) 地下1階、地上2階
- ・ 高さ 大天守：36.944m 小天守：16.994m
- ・ 軒高 大天守：30.957m 小天守：12.195m

(天守台石垣端を地盤面とする)

表-1.1 床面積一覧表

	面積 (m ²)			階高 (m)	
	小天守	大天守	計	小天守	大天守
五階	-	225.68	225.68	-	10.389
四階	-	470.20	470.20	-	6.893
三階	-	809.45	809.45	-	7.499
二階	182.64	1,290.06	1,472.70	9.165	6.862
一階	476.43	1,239.18	1,715.61	6.812	3.923
地階	189.99	663.30	853.29	3.695	4.181
合計	849.06	4,697.87	5,546.93	-	-

2. 次回アジェンダ

4月22日（木）09：30～11：00 ※オンライン会議

1. 名古屋市からの情報共有 ……10分程度
2. 公募資料の反映方針 ……40分程度
3. 許認可制度調査 ……30分程度
4. 課題棚卸 ……10分程度
5. その他
 - ① 次回打ち合わせの議題について

名古屋城木造天守閣の昇降に関する 新技術の公募支援業務委託

(日本建築センター様向け取組概要資料)



令和3年4月16日改訂版

株式会社日本総合研究所

縮小イメージ図（北東より）

名古屋城天守閣バリアフリー技術公募 概要

公募の背景と目的：名古屋市「木造天守閣の昇降に関する付加設備の方針」（平成30年5月30日）全文掲載

1. 基本的な考え方

- 本事業は、歴史時代の建築物等の遺跡に基づき、当時の規模・構造等により再現する「歴史的建造物の復元」を行うものである。
- 名古屋城天守閣は、法隆寺のころから始まった日本の木造建築のひとつの到達点、究極の木造建築とも言われ、豊富な歴史資料をもとに外観の再現に留まらない史実に忠実な完全な復元を行うことを選択を議会、行政における検討や市長選挙での市民の信託を得て推し進めることとしたものである。
- 市民の皆さまの中には、「一旦は焼失しているので復元しても本物の天守閣ではない」との意見もあるが、名古屋城天守閣は城郭として国宝第一号であったものが、大戦中多くの市民の命とともに1945年5月14日に空襲で焼失してしまったものの、残された石垣には空襲による傷跡も残っており、焼失中の写真も残されている。その上で、市民の精神的支柱であり、誇りである名古屋城の天守閣を、悲しい歴史的史実を経て、昭和実測図や金城温古録等、豊富な歴史資料に基づき、戦災で焼失する前の本物の姿に復元すると世界に主張するものである。
- したがって、過去の天守閣と今回の木造復元の同一性について、歴史的な分断を感じさせない復元を成し遂げる事が、事業の価値を決定づける大きな要素となる。
- 50～100年で再度「国宝」になることを目指す。
- ゆえに、史実に忠実な復元を確保した上で、まず、2022年の完成時期に、その先においても世界の模範とされるべき改善を重ね、観覧、体験、バリアフリー環境を整備するための付加設備とする。

2. 現天守閣の現状

- 現天守閣は5階までエレベーターで上がれるが、内部は博物館施設であり、本来の木造天守閣の内観を観覧することはできない。また、展望については、1階の東側及び北側の一部と7階の展望室からに限られているが、7階へは階段でなければ行くことができないため、車いすの方は展望ができない状況である。

3. 内部エレベーター

- 内部エレベーターについては、柱、梁を傷めないものとして、史実に忠実に復元する天守閣とするためには、乗員が4人程度、かご（乗用部分）の大きさが幅80cm、奥行き100cm程度となり、乗ることができる車いすも小型なものに限定され、よく使用されている幅65cm、長さ100cm程度（電動車いすは幅65cm、長さ105cm程度）のものは利用できない。したがって、バリアフリー法の建築物移動円滑化基準に対応するエレベーターは設置できない。

4. 外部エレベーター

- 都市景観条例を定めて、すぐれた都市景観の形成を進めている中で、景観計画により名古屋城の眺望景観の保全を図ることとしている。
- その眺望の対象である天守閣の歴史的な外観を損なうことから、外部エレベーターは設置しない。

5. 基本方針

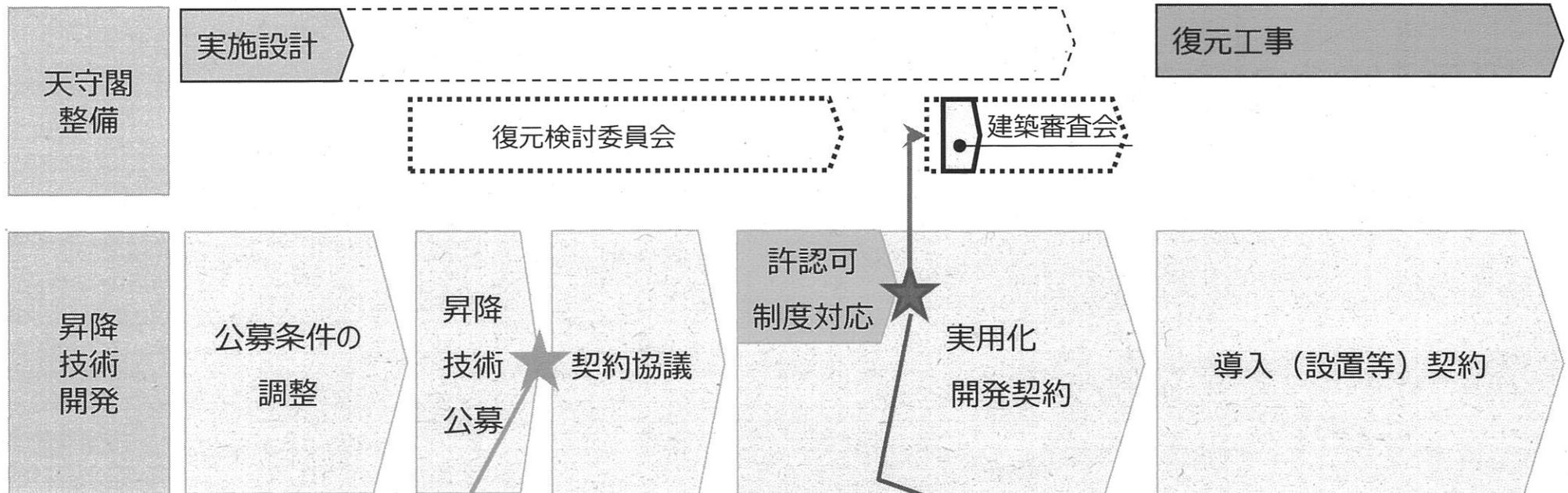
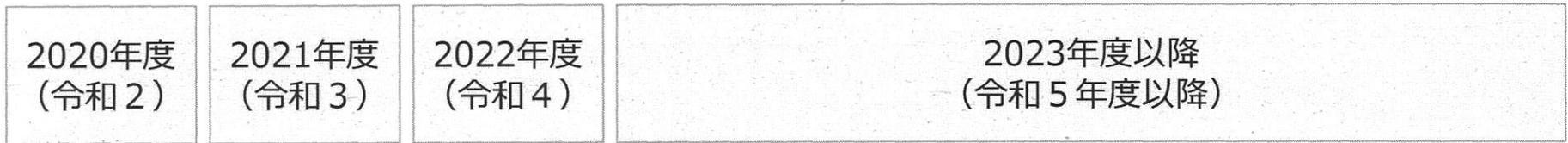
- 史実に忠実に復元するためエレベーターを設置せず、新技術の開発などを通してバリアフリーに最善の努力をする。今回、木造復元に伴い、本来の天守閣の内部空間を観覧できるようにする。また、電動か否かによらず、車いすの方がみることができる眺望としては、現状は1階フロアまでだが、様々な工夫により、可能な限り上層階まで昇ることができるよう目指し、現状よりも天守閣のすばらしさや眺望を楽しめることを保証する。
- 例えば、昇降装置を有する特殊車両を応用し、外部から直接出入りすることや、ロボット技術を活用し内部階段を昇降するなどが挙げられる。併せてVR技術を活用した体感施設の設置を行う。
- 新技術の開発には、国内外から幅広く提案を募る。
- また、協議会を新たに設置し、障害者団体等当事者の意見を丁寧に聞くことにより、誰もが利用できる付加設備の開発を行う。
- 姫路城や松本城など現存する木造天守にも転用可能な新技術の開発に努力する。
- 再建後は元来の姿を見ることができるようになり、介助要員、補助具を配置することなどにより、今より、快適に観覧できるようにする。

公募概要(案)

名称	名古屋城木造天守閣の昇降に関する新技術の公募 “NAGOYA CASTLE CHALLENGE”
主催	名古屋市
期間	2021年度 : 公募開始、書類受付、審査 2022年度 : 契約協議、実用化開発契約締結 2023年度以降 : 実用化、木造天守へ導入
審査基準・方法	<ul style="list-style-type: none"> 最低要求水準、加対象要求水準に準拠した審査基準による総合評価 審査については、提案内容の設計図面、既存技術や新技術に係る映像、BIM等様々な方法で提案を具体的に示すことや提案を実現するための方法等を以て、審査予定
審査結果	<ul style="list-style-type: none"> 市の審査（2021年度第四四半期想定）の結果、優秀事業者を契約候補者として仮選定 契約協議期間でバリアフリーに係る協議会等の結果を以て、正式に契約相手として決定 実用化開発契約、導入契約を締結し、総額の上限2億円を支払予定（上限額については検討中）
許認可制度対応	<ul style="list-style-type: none"> （建築物に付加する昇降設備が契約締結対象の技術となった場合）実用化開発契約締結後の期間にて（財）日本建築センターの任意評定を取得※想定 許認可制度対応含めた開発促進のため、別途補助金等も検討中
参加資格	<ul style="list-style-type: none"> 大学、研究機関、民間企業、個人問わない 必要に応じて、参加者同士による共同体組成も認める
知財管理	<ul style="list-style-type: none"> 自己調達による試作のため、すべて参加者に帰属 知財関係については参加者が個々で必要に応じて取得すること
情報公開	<ul style="list-style-type: none"> 参加者の紹介 審査における審査結果の公開

全体スケジュール(案)

●協議期間●
バリアフリー協議会等にて木造復元天守の昇降方法等のバリアフリー方針について、検討し、決定していく。



市が技術公募用に選定した評価員により技術評価、市により最優秀者＝契約候補者を選定

日本建築センター(BCJ)の任意評定「(仮)昇降設備評定」を取得※想定

任意評定取得を目指すことになった理由

任意評定取得を目指すことになった理由

A

文化財保護法による「復元」、建築基準法第3条第1項4号により建築基準法の適用を除外し、
建築審査会にて安全性を確認

- ・ 防災、構造について、BCJの任意評定を取得することに併せて昇降設備も申請したい

B

史実に忠実な天守復元を実現するために、
柱や梁などの主架構などの変更を行わず設置可能な昇降設備が望まれる

- ・ 柱や梁などの主架構を変更しないこと
- ・ 可能な限り外観や内観をそこなわないこと

C

障害者団体からの要望に基づき、安全性が確保でき、
かつ、搬送能力も十分な昇降設備が望まれる

- ・ 火災や地震等災害が発生した場合の対応策が講じられていること
- ・ 健常者の移動と同じような時間で移動できること
- ・ 多人数による反復した利用が可能であること
- ・ 健常者の移動経路を妨げず共存した経路であること など

D

こうした条件を満たす候補技術については、既存技術のままで設置が難しい

- ・ 床開口の寸法については、1,500×1,600(梁の内法有効)を基本とし、変更は原則行わない
⇒通常の乗用エレベーターでは、乗員が4人程度、かご(乗用部分)の大きさが幅80cm、奥行き100cm程度となり、乗ることができる車いすも小型なものに限定され、よく使用されている幅65cm、長さ100cm程度(電動車いすは幅65cm、長さ105cm程度)のものは利用できない。
⇒既存の乗用エレベーター以外の技術の適用が求められる
- ・ 乗用エレベーター以外で、現時点で有望な候補と想定される垂直昇降装置や階段昇降技術についても、そのままの設置が難しく、緩和条件の設定が望まれる
⇒空気減圧式エレベーター：車椅子搭載型はスイングドア式で乗用EVの基準をクリアできない
⇒ラック&ピニオン式エレベーター：戸開走行保護装置に未対応
⇒段差解消機：3階の階高7.499mが昇降行程上限4mを大幅に超過(他の階高も同様)
⇒階段昇降機：遮煙用の階床面水平引戸を抜けたレールの設計、斜度47度への対応が必要

A. 建築基準法第3条第1項4号による適用除外

- ・技術公募を通じた昇降技術の導入について、許認可制度をクリアしつつ、技術開発を行う必要があります。
- ・名古屋城天守木造復元については、文化財保護法による「復元」とし、建築基準法第3条第1項4号の適用により建築基準法の適用を除外することで、木造による復元が可能となります。
- ・建築基準法第3条第1項4号を適用するためには建築審査会の同意が必要となります。
- ・建築審査会の同意を得るためには、構造や防火・避難に関する性能について現代建築物と同等の安全性を確保することが前提条件となります。
- ・建築基準法の法文に合致しないような構造や防火・避難に関する性能については、外部機関(BCJ、日本消防設備安全センター)の評定や認定(防災評定、構造評定、システム評価)を取得することで現代建築物と同等の安全性を担保することとしています。

・建築基準法が適用される(建築物に設置する)昇降技術についても、建築基準法の法文に合致させること(建築確認申請にて許可を得ること)が困難だと思われるため、一般財団法人日本建築センターにて任意評定を取得し、安全性を担保することを検討しています。

・昇降技術の安全性を認める基準として、BCJの任意評定を取得するための条件整理をするためのチェックリストを候補技術ごとに取りまとめる必要があります、今回のご相談となった次第です。

※BCJ:一般財団法人日本建築センター(The Building Center of Japan、BCJ)

名古屋城に求められる昇降設備の最低要件

B. 名古屋城に求められる昇降設備の最低要件(史実に忠実など)

区分	内容
史実に忠実	<p>柱や梁などの主架構を変更しないこと 「床開口の寸法については、主たる梁（2,140mm角スパン）に鑑み、1,500×1,600(梁の内法有効)を基本とし、変更は原則行わない。」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 建造物の傷みを著しく進めないこと。天守閣の床・柱に使用されている木材を保護するカバー等、建造物を傷めない工夫が提案されていること ・ 柱や梁などを損なうものでない限り、垂直昇降機等の設置も可とする（例：天守閣床部分の開口部への設置、レールの支えとなる柱の設置、ボルト・ねじやハーネス等を設定する保護材・補強材等の柱への設置 等） ・ 取り外すことにより、史実に忠実な状態に戻すことができる設置手法とすること ・ 以下の設置は参加者からの提案がある場合は可とする 例：階段上に着脱可能な段差を解消するための補強材の設置、階段に階段昇降機などが移動するためのレールの設置 等） ・ エレベーターのレールを受ける鉄骨等昇降設備の構造体の一部を床開口の外だしに設置する場合、木造天守は地震でなくても風でも揺れるため、クリアランスを設けるなど、主架構(柱・梁)に対する層間変位を吸収する工夫を施す
乗車人数	<p>車椅子搭乗の障害者1名及び介助者1名</p>
動力(技術)	<p>以下、技術を任意評定の有望候補として想定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ホームEV（例：空気減圧式） ・ ラック&ピニオン式（ギア式） ・ 階段昇降機 ・ 段差解消機
昇降設備の必須要件	<p>1階までの昇降ができること 「最大階高7.499m（3階）、階段の場合は斜度47度の昇降が可能であること」</p>
床荷重※協議可	<ul style="list-style-type: none"> ・ 固定式、常設式のもの：1800N/m² ・ ロボット・キャタピラ車などの移動式のもの：3000N/m²
層間変形角	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1/30以下

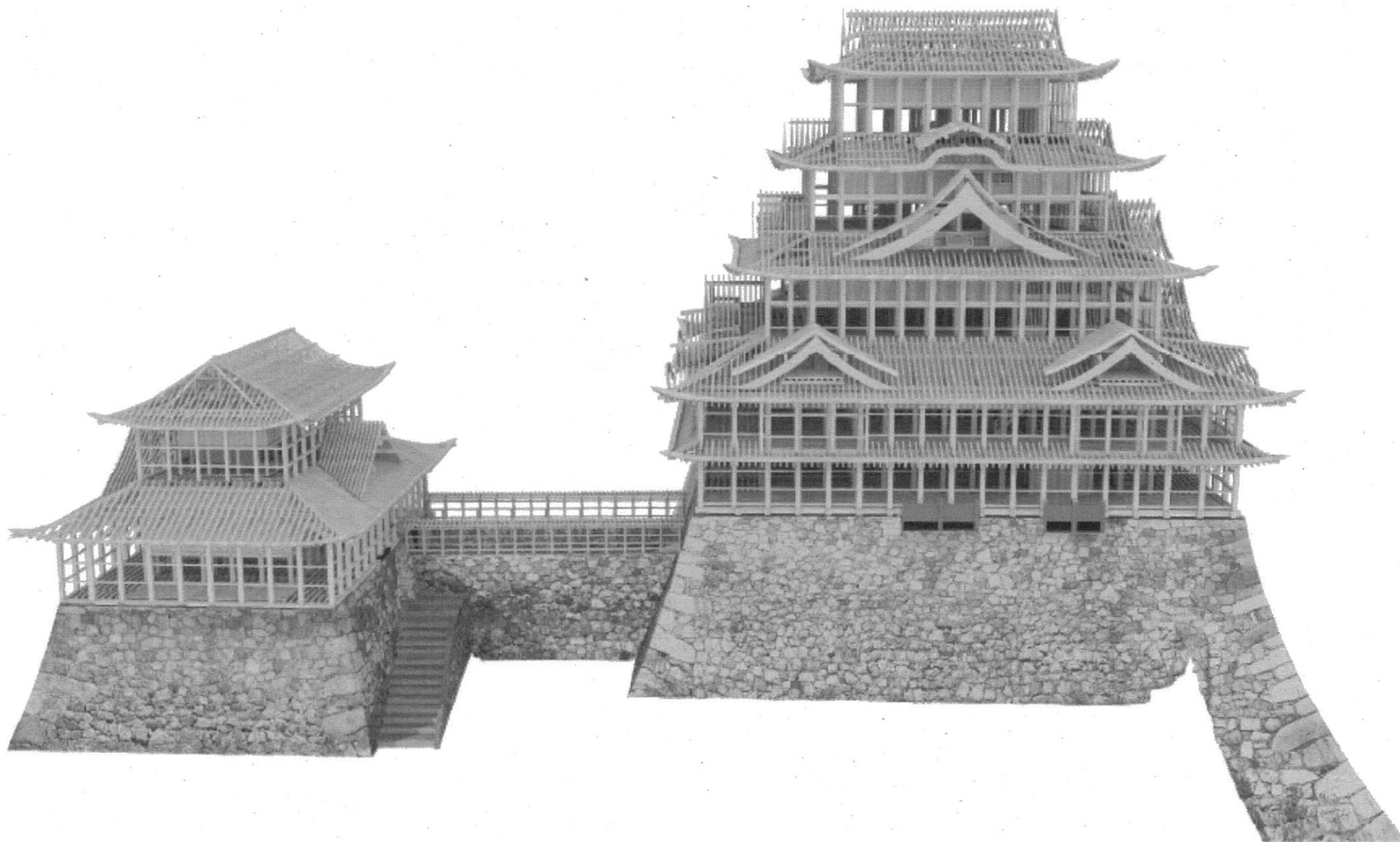
C. 名古屋城に求められる昇降設備の最低要件(安全性、搬送能力など) 1/2

区分	内容
安全性、有用性	<p> 自社試験等により安全性が確保されていること 火災や地震等災害が発生した場合の対応策が講じられていること 「復元大天守は5階を除いた各フロアを火災時の煙を遮断する床・壁で2つに区画(遮煙区画)している。万が一出火した場合、煙に汚染されないもう一方の区画に避難誘導することを想定している。上記遮煙区画の維持を前提にしつつ、昇降設備の仕様や必要に応じて遮煙区画の追加・変更等を検討する。遮煙区画・防火区画までは求めない。」 ・ 火災発生時等に発生する煙を閉鎖すべく各階層に設置される設備(天守閣床に設置される予定)に順応した技術であること 「天守内の可燃物量を制限することで、万が一の出火時にはスプリンクラーその他の消火設備で初期段階での消火を前提としている。」 「直火を利用する設備は置かない。周囲の壁・柱等は木材への引火温度以下となるよう、展示物等の可燃物量を1.8m×1.8m(木質系)以内、かつ、博物館における展示物等の可燃物密度(240MJ/m²)以下になるよう管理する」 ・ 部材等における可燃物の使用が最小限となる見込みがあること ・ 試作機等を稼働させるにあたり、危険物を使用する必要がないこと(例:発火性・引火性燃焼物等) ・ 機材運搬時や稼働時の対策が今後講じられる見込みがあること(例:緊急停止装置等) ・ 漏電・ショートによる出火の防止策が講じられていること 「退避スペースの確保(同スペースの人数上限確認も含めて)。」 「入場制限等の運営面にて対応を技術公募(市)側で検討したうえで、反映する。」 ※本技術公募における昇降設備については避難用としての用途は求めない ・ 災害発生時に観覧客の避難を妨げない工夫が提案されていること ・ 転倒等することなく昇降できること </p>

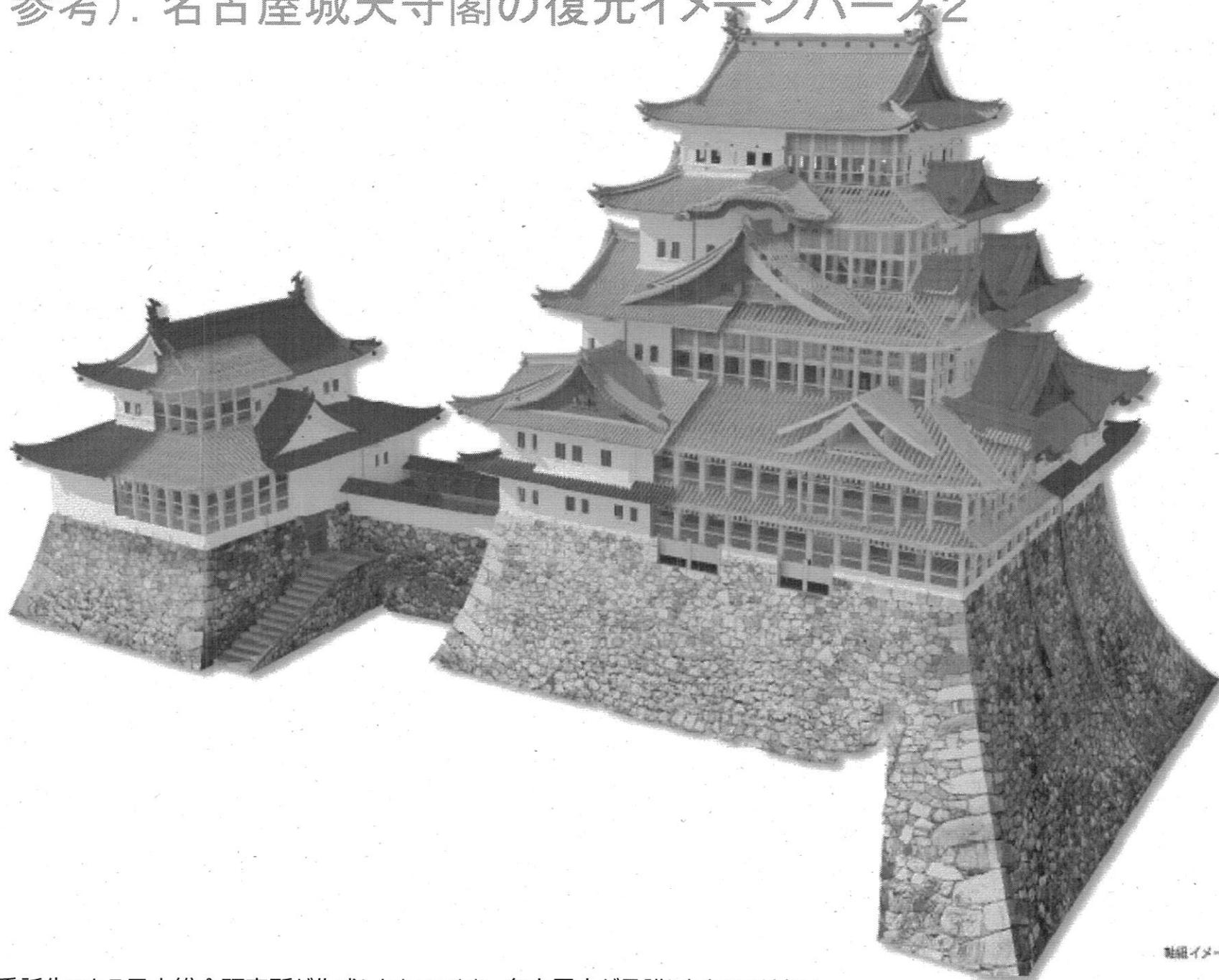
C. 名古屋城に求められる昇降設備の最低要件(安全性、搬送能力など) 2/2

区分	内容
安全性、有用性 (続き(有用性)の箇所)	<p>利用対象者の範囲が広いこと</p> <ul style="list-style-type: none"> 車いすの障害者に限らない全ての人(健常者も含む。) (例: 内部障害者(人工関節利用など)、膝を痛めている人、高齢者(杖をついているような人)、妊婦、小さな子ども、ストレッチャーを利用している人等) 開発に当たって、利用者のニーズの把握等に努めており、その内容を技術に丁寧に反映していること <p>誰もが簡単に使えること (例: 操作方法は既知かそれに準ずるものであること、感覚的に操作が行えること、音声操作等、手を使わずに操作できること、視力の弱い人向けに色や文字の配慮がされていること等)</p> <p>健常者の移動と同じような時間で移動できること</p> <p>多人数による反復した利用が可能であること (例: 一度に数十名来場した場合でも対応できること、待ち時間は最小限とすること等)</p> <p>健常者の移動経路を妨げず共存した経路であること</p> <p>天守閣の最上階まで上げられること</p> <p>怖い思いをしないで乗れること (例: 落下・転落や、急発進・急停車の恐れがないこと、動き出しの際に何らか合図等があること、機械の動きに体が慣れるまでの配慮があること等)</p> <p>他の人の助けを借りることなく昇降ができること</p>

(B. 参考). 名古屋城天守閣の復元イメージパース1



(B. 参考). 名古屋城天守閣の復元イメージパース2



(B. 参考). 名古屋城天守閣の復元イメージパース3



内観イメージ図 (大天守 4階 階段)

※ 本資料は、委託先である日本総合研究所が作成したものであり、名古屋市が承諾したものではない。

(B. 参考). 名古屋城天守閣 復元イメージパース4



内観イメージ図 (大天守 4階 矢狭間)

※ 本資料は、委託先である日本総合研究所が作成したものであり、名古屋市が承諾したものではない。

各候補技術を名古屋城天守閣に設置するにあたっての課題点

D. 各候補技術における課題点 空気減圧式EV

候補技術	ヒアリング結果	対応方針案
空気減圧式EV	<ul style="list-style-type: none"> • 3人乗りの空気減圧式エレベーターが車椅子の乗用可能な商品になるが、日本での認定は未取得のため、性能評価にあたる評価が必要と思料される <ul style="list-style-type: none"> ➢ 積載荷重：238kg、シリンダー直径：1.338m、シリンダー面積：1.40㎡ ➢ キャビン直径：1.10m、キャビン面積：0.95㎡、キャビン高さ：2.00m、出入口幅：0.81m • 空気減圧式エレベーターの製品上、<u>ドア形状として設定されるスイングドアが基準をクリアできない懸念</u> <ul style="list-style-type: none"> ➢ それゆえ、元々の乗用エレベーターとしての取得していた型式適合認定をホームエレベーターに切り替えた。 ⇒減圧式エレベーター（認定番号EPCSNN 0942）、戸開走行保護装置（認定番号 NNNUN 0428）による特殊構造方法等認定を前提にして、民間確認申請機関にて適合判断している。（H28建築確認申請より） • 木造下での耐震対応について、詳細な構造強度等の計算が必要 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 3人乗りの荷重に耐えられる床補強、層間変位1/30、等 	<ul style="list-style-type: none"> • 減圧式エレベーター、戸開走行保護装置による特殊構造方法等認定を前提にして作成 • PVE52（床面積（内径）1.40㎡）において、スイングドアが乗用エレベーターの基準をクリアできないという認識のため、たとえば、乗降時に人を配することで安全性を確保する等を明記 • 復元天守（木造）での耐震対応、構造条件等の評定要件への明記

D. 各候補技術における課題点 ラック&ピニオン式EV

候補技術	ヒアリング結果	対応方針案
ラック&ピニオン式（ギア式）エレベーター	<ul style="list-style-type: none"> • 船舶・航空機用の昇降装置で、個別認定取得のため、管海官庁における要求水準※に対応しており、建築基準法相当の対応検討が必要 ※：船舶設備規程 第七編：特殊設備 第一章：昇降設備のP38・39 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 建築基準法対応の1/100程度になる。ただ図面の認可が必要 ➢ 図面提出後認可まで要する審査期間は1週間～1ヶ月、費用は5万円。 ➢ 同種製品で認可実績が複数あるため、申請期間が短縮されている模様 • <u>乗用エレベーターにする最大の課題は、戸開走行保護装置取得で、二重系ブレーキの導入が必須となる</u> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 戸開走行保護装置（UCMP：Unintended Car Movement Protection）（建築基準法施行令第129条の10第3項第1号）の義務化により二重系ブレーキ、戸開走行検出装置、通常制御プログラムから独立した安全制御プログラムが必要 ➢ ギア式で二重系ブレーキを入れて、戸開走行保護装置を満足するには、開発だけで費用はW社では3000万円程度、期間も3年は少なくとも要する ➢ 認定を取るのには開発後にさらに2年くらいかかる想定 • 名古屋城向けには、ダウンサイジングの必要があり、その点の追加開発についても認可取得が必要 	<ul style="list-style-type: none"> • 船舶設備規程を参照しつつ、ラック&ピニオン式として性能評価向けのチェックシートに対応した申請を準備 • 戸開走行保護装置対応として、ギア式で二重系ブレーキを入れて対応 • 復元天守（木造）での耐震対応、構造条件等の評定要件への明記

D. 各候補技術における課題点 段差解消機

候補技術	ヒアリング結果	対応方針案
段差解消機	<ul style="list-style-type: none"> 7 mの階高に対応することは技術的に可能。 建築基準法上、段差解消機は昇降行程を4 m以下にする制限があるため、その緩和が望まれる 建築基準法上、階床内の高さの異なる部分にしか使用できない。（階を跨ぐ昇降はできない。）（但し、吹抜け部分等床を貫通せず移動することは可能。）。・・・1階層ごとに使用すれば問題ない認識 それ以外は通常の建築確認申請の計算書類で対応可能 一方で、車椅子を搭載しつつ、柱と梁の枠内におさめるには、切り詰め対応が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 既にある型式適合認定向けのチェックリストをベースにしつつ、以下の条件緩和を想定 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 昇降行程4 m以下の条件緩和 復元大天守の柱と梁の枠内に車椅子を搭載しつつ収まるための寸法を明記 復元天守（木造）での耐震対応、構造条件等の評定要件への明記

D. 各候補技術における課題点 階段昇降機

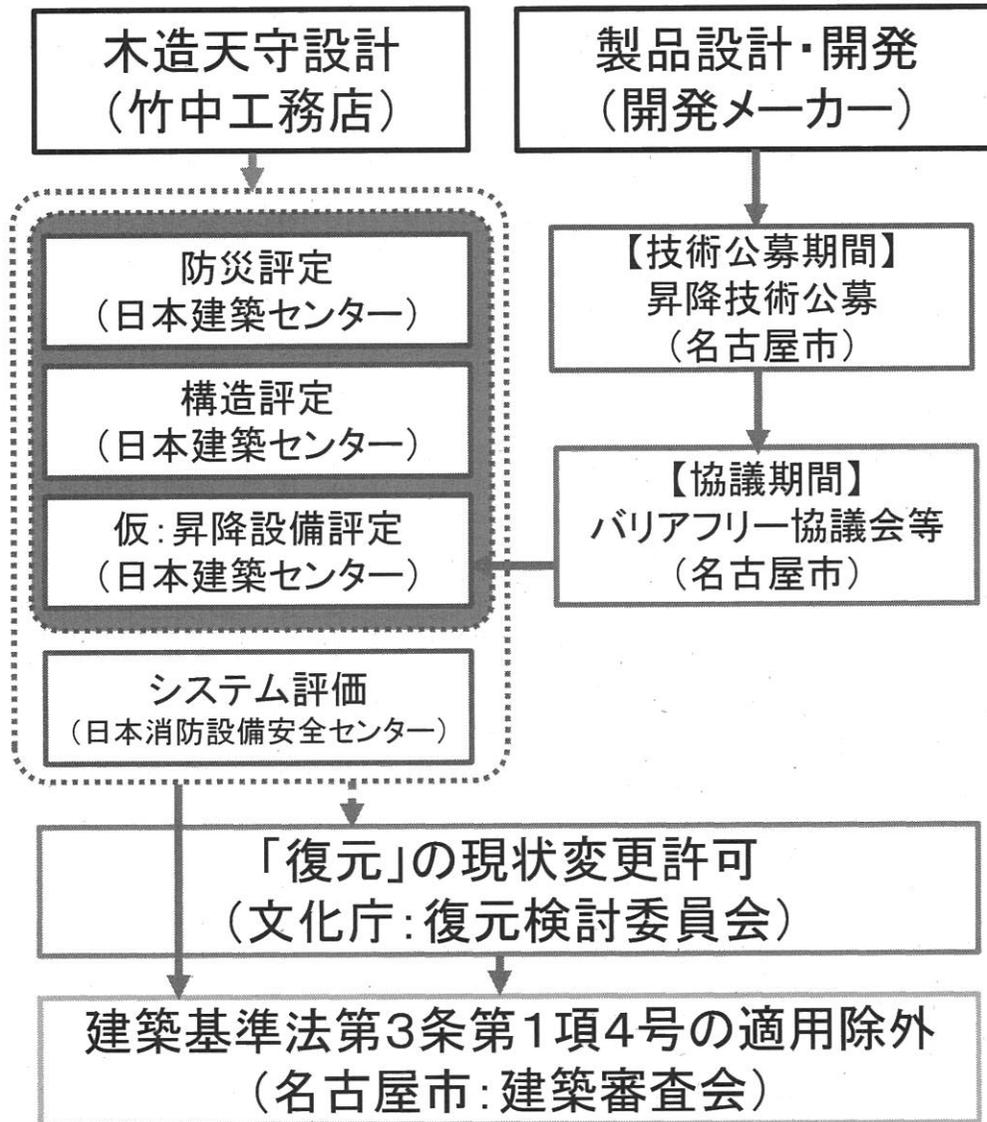
候補技術	ヒアリング結果	対応方針案
車椅子搭載型階段昇降機	<ul style="list-style-type: none"> • 木造のため、鉄板等の建築物部側での補強が必要。 • 建築基準法第87条の2「建築設備への準用」により昇降機の確認申請（レール設置時における建築基準法の階段寸法（令23条、24条、27条）により定められている必要な階段の有効幅員の確保）の対応は必要 • 技術的には対応可能で、既存製品ベースの申請内容+aとなる想定。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ バッテリータイプは十分に昇降可能 ➢ 電動タイプも、評定をもらっている対応斜度は45度だが、技術的には47度も改良なしで対応可能の見込み • 一方で、遮煙目的の引戸については、階段体験館を確認しつつ、対応策の検討が必要 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 遮煙目的の引戸開閉に合わせて、レールをつなぐ・外す等の自動化などが技術的な検討事項 	<ul style="list-style-type: none"> • 既にある車椅子搭載型階段昇降機の型式適合認定向けのチェックリストに加え、名古屋城独自の要件を加味する方針 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 対応すべき斜度の記載 ➢ 遮煙引戸での層間移動の対応策 ➢ 耐荷重に鑑みた階段壁面及び手摺等の補強、補助器具補強 ➢ 耐震対応 ➢ 騒音、摩擦熱対応 • バッテリー駆動方式については、使用頻度を制限した運用ルール、バッテリー性能条件の策定する方針
椅子型階段昇降機	<ul style="list-style-type: none"> • <u>椅子型階段昇降機については、型式適合認定の内容で申請・対応可能で、プラスして名古屋城独自の要素を加味していく認識でよいのでは。</u> • 建築基準法第87条の2「建築設備への準用」により昇降機の確認申請（レール設置時における建築基準法の階段寸法（令23条、24条、27条）により定められている必要な階段の有効幅員の確保）の対応は必要 • 名古屋城の階床面にて遮煙目的で引き戸を設置予定であり、その引き戸を通して、階層間を移動可能か、対応方針の検討も含めて、一度、モックアップ施設における検証が必要。 • バッテリー駆動方式のため、連続使用に耐えるための条件設定も必要。 	<ul style="list-style-type: none"> • 同上 • 椅子型階段昇降機については、特に以下2点の対応が必須 <ul style="list-style-type: none"> ➢ バッテリー駆動方式 ➢ 車椅子を苦勞なく移乗可能な仕組みの確保

任意評定検討の進め方

木造天守建築への評定、評価に伴う流れ 概要

建築基準法第3条適用除外にて、建築物及び付加する昇降設備について任意評定を取得

建築審査会に必要な手順検討



各種事項の簡易説明

防災評定・構造評定:日本建築センターの任意評定にて建築基準法の構造や防火・避難に関する性能が現代建築物と同等の安全性を確保していることを示すため

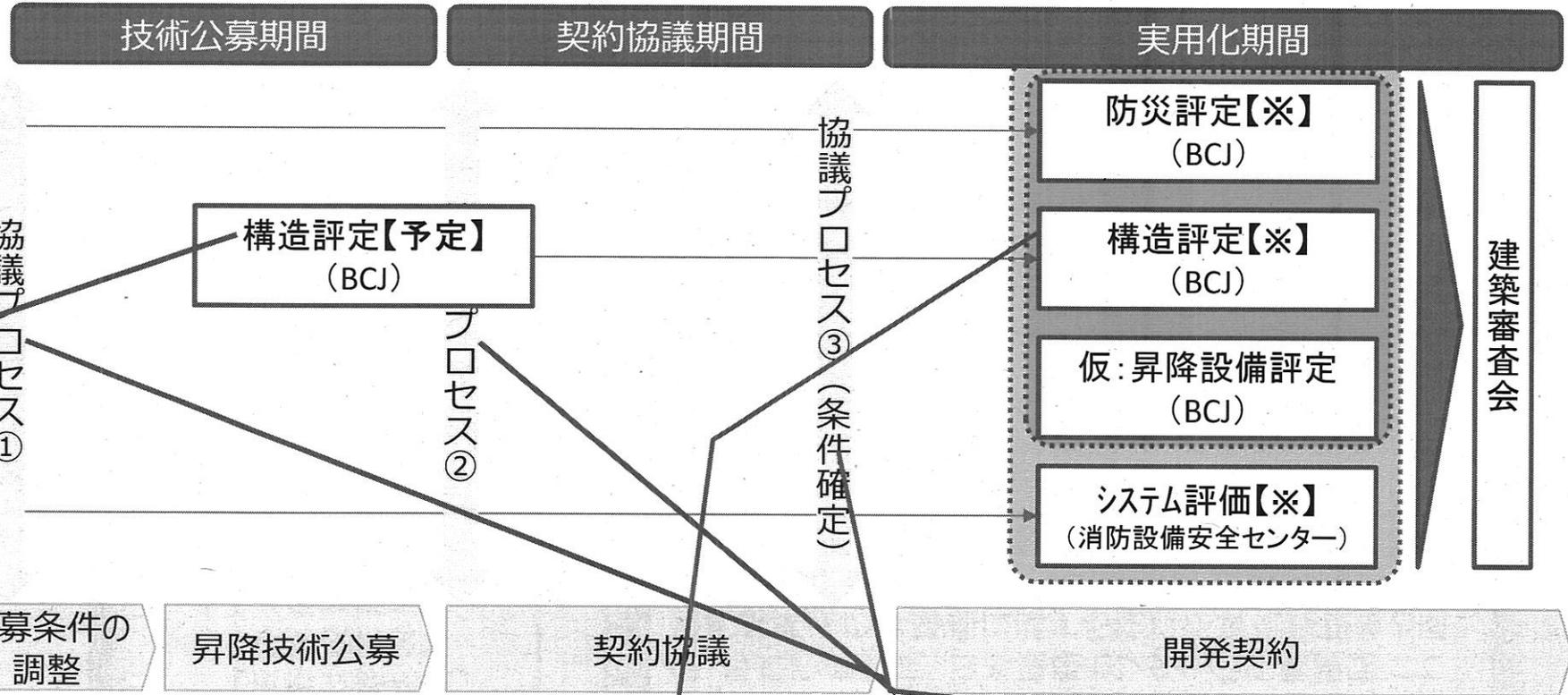
仮:昇降設備評定:日本建築センターの任意評定にて建築基準法の昇降機に関する性能が現代建築物と同等の安全性を確保していることを示すため

システム評価:日本消防設備安全センターの評価にて消防法の避難器具の代替措置として同等の安全性確保していることを示すため

「復元」の現状変更許可:復元検討委員会にて文化財保護法による「復元」の現状変更許可取得のため

建築基準法第3条第1項4号の適用除外:建築審査会にて建築基準法第3条第1項4号の適用除外を受けることで建築確認申請の適用の除外を受けるため

各種評価取得に向けた検討の進め方



ポイント1：各種評価との関係

- ・ 昇降設備評価の条件を防災評価、構造評価、システム評価も一体的に整理していく想定
- ・ 再評価／審査員を交えない変更かはBCJ様に判断いただく想定

ポイント2：申請主体（想定）

- ・ 各評価は申請者：市長、設計者：竹中だが、昇降設備は設備の安全性能／構造の評価に鑑み、設計者：メーカー、協力者：竹中

ポイント4：評価の技術公募への反映

- ・ 協議プロセスを受けて、構造、防災評価等、各評価に係る条件を当該条件が掲載されている要項別紙3に反映、要求水準に掲載

ポイント3：各種評価との協議プロセスタイミング

- ① 技術公募開始前：公募での想定技術について事前共有・相談
- ② 技術公募終了後：選定された技術について報告・相談
- ③ 契約協議期間中：契約協議期間終盤でを通じて、煮詰まってきた条件に基づいて、最終化

※実用化期間中は調整済の想定で、原則協議は行わない認識

各評定との留意事項、昇降設備の反映方針素案

審査名称	・各評定との留意事項 / 【昇降設備の方針案】
基本方針として	<p>【昇降設備の方針案】防災評定やシステム評価の考え方を守った中で昇降設備の評定を出すことが前提。なんらかの区画を検討していく。</p> <p>【昇降設備の方針案】技術公募では、たとえばロボットなど建築物付加設備以外の技術についても広く技術を募る視点から、審査基準そのものの反映ではなく、公募要項の別紙に各要件を淡々と記載する方針。</p>
防災評定システム評価	<ul style="list-style-type: none"> <p>天守内の可燃物量を制限することで、万が一の出火時にはスプリンクラーその他の消火設備で初期段階での消火を前提としている。</p> <p>【昇降設備の方針案】システム評価P5. 2-2(1)ア(イ)(ウ)に記載している出火防止策「直火を利用する設備は置かない。周囲の壁・柱等は木材への引火温度以下となるよう、展示物等の可燃物量を1.8m×1.8m（木質系）以内、かつ、博物館における展示物等の可燃物密度（240MJ/m³）以下になるよう管理する」に準拠する。なお、具体的な対応については、BCJとの協議事項とする。</p> <p>復元大天守は5階を除いた各フロアを火災時の煙を遮断する床・壁で2つに区画(遮煙区画)している。万が一出火した場合、煙に汚染されないもう一方の区画に避難誘導することを想定している。</p> <p>【昇降設備の方針案】基本は上記遮煙区画の維持を前提にしつつ、昇降設備の仕様や必要に応じて遮煙区画の追加・変更等を検討する。遮煙区画・防火区画までは求めない。</p> <p>障害者が入る場合は別の検討を行うように指示</p> <p>【昇降設備の方針案】退避スペースの確保（同スペースの人数上限確認も含めて）。</p> <p>【昇降設備の方針案】入場制限等の運営面にて対応を技術公募（市）側で検討したうえで、反映する。</p>
構造評定	<ul style="list-style-type: none"> <p>床開口の寸法については、主たる梁（2,140mm角スパン）に鑑み、1,500×1,600(梁の内法有効)を基本とし、変更は原則行わない。</p> <p>【昇降設備の方針案】技術公募では公募要項別紙に構造条件を記載する。</p> <p>【昇降設備の方針案】エレベーターのレールを受ける鉄骨等昇降設備の構造体の一部を床開口の外だしに設置する場合、木造天守は地震でなくても風でも揺れるため、クリアランスを設けるなど、主架構(柱・梁)に対する層間変位を吸収する工夫を施す。</p>