

01_定例会議資料

- 01_20210412 打合資料
- 02_20210415 打合資料
- 03_20210422 打合資料
- 04_20210506 打合資料
- 05_20210513 打合資料
- 06_20210519 打合資料
- 07_20210528 打合資料
- 08_20210603 打合資料
- 09_20210609 打合資料
- 10_20210615 打合資料
- 11_20210623 打合資料
- 12_20210630 打合資料
- 13_20210715 打合資料
- 14_20210721 打合資料
- 15_20210728 打合資料
- 16_20210805 打合資料
- 17_20210811 打合資料
- 18_20210818 打合資料
- 19_20210825 打合資料
- 20_20210901 打合資料
- 21_20210910 打合資料
- 22_20210915 打合資料
- 23_20210929 打合資料
- 24_20211013 打合資料
- 25_20211110 打合資料
- 26_20211124 打合資料
- 27_20211222 打合資料
- 28_20220105 打合資料
- 29_20220119 打合資料
- 30_20220202 打合資料
- 31_20220216 打合資料
- 32_20220317 打合資料

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12日

株式会社日本総合研究所

今回アジェンダ

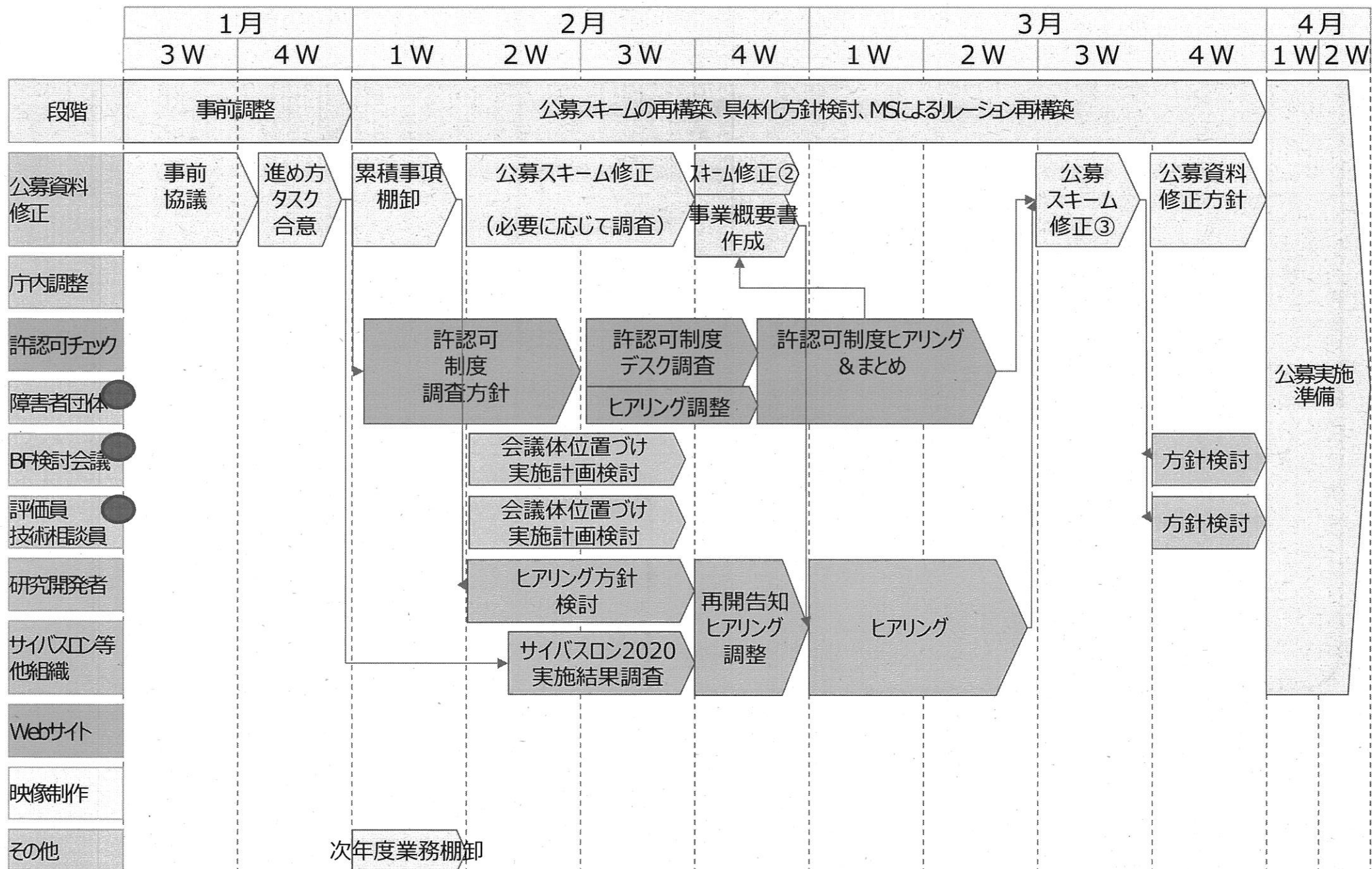
4月12日（月） 11：00～12：30 ※オンライン会議

1. ご挨拶、情報共有 … 10分程度
2. 昨年度業務の振り返り・事業スキーム再構築 … 30分程度
3. 許認可制度調査 … 30分程度
4. ヒアリング調査 … 15分程度
5. 会議体等について … 5分程度
6. その他
 - ① 次回打ち合わせの議題について

1. ①名古屋市からの情報共有

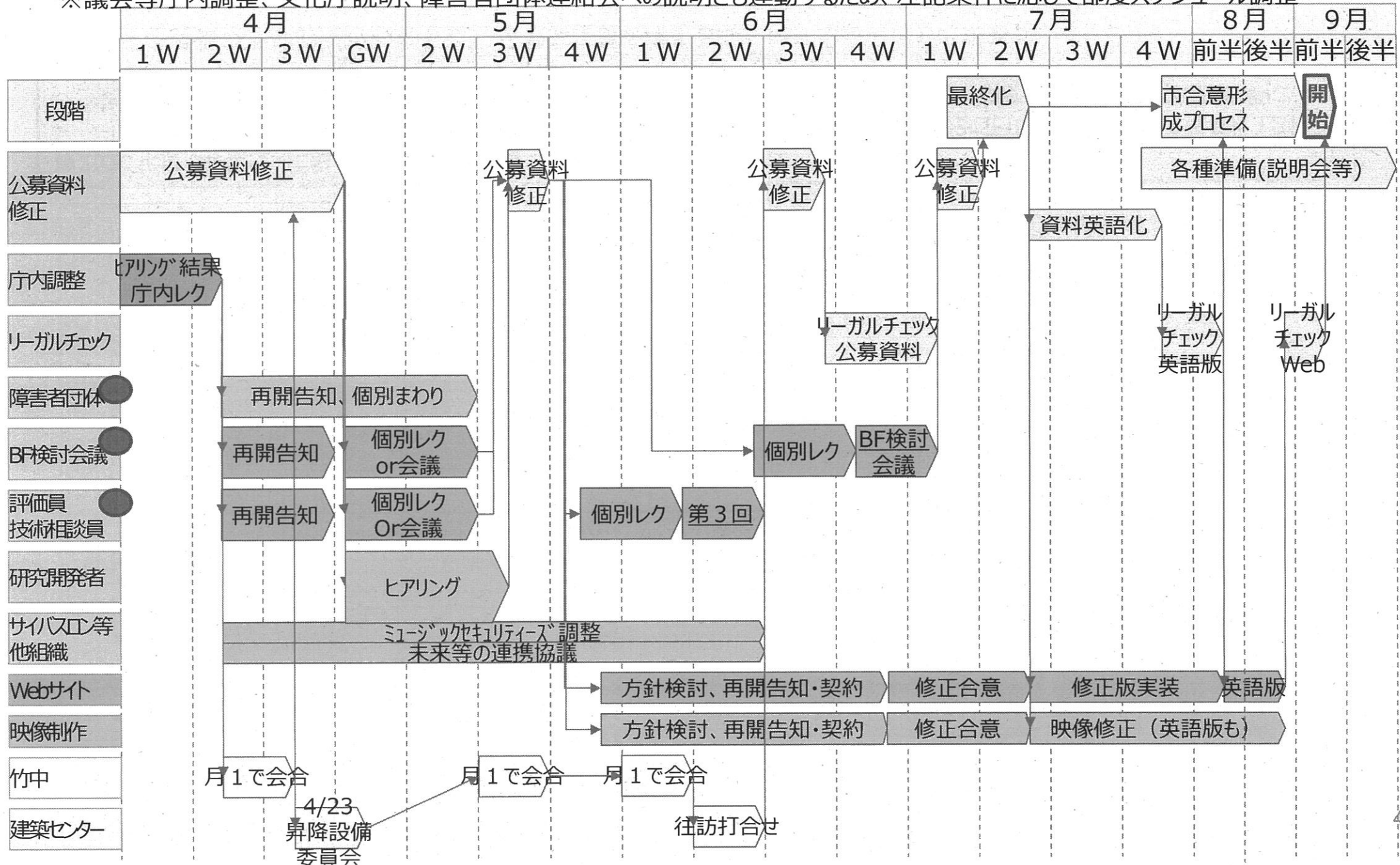
名古屋市さま、あればお願いします。

1. ①公募開始までのタスクスケジュール(案) その1

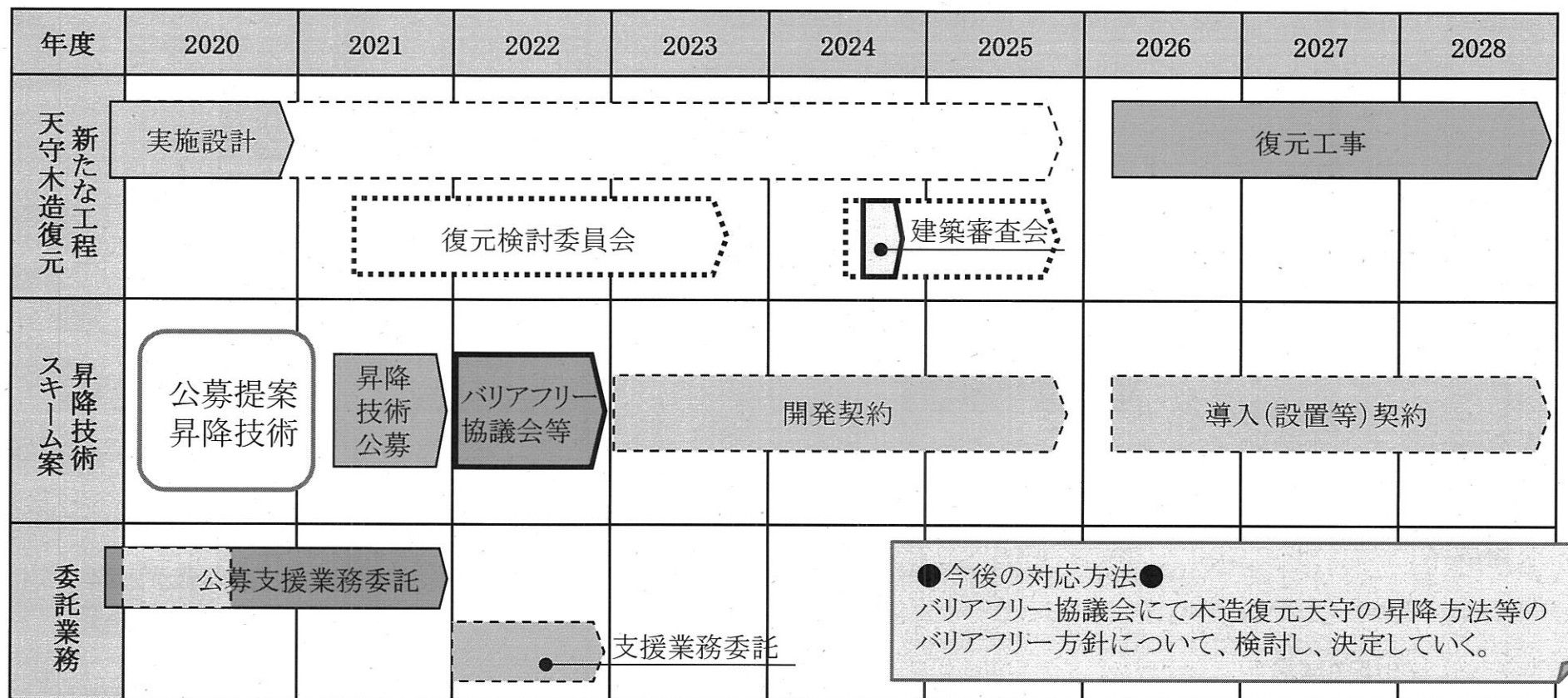


1. ①公募開始までのタスクスケジュール(案)その2

※議会等庁内調整、文化庁説明、障害者団体連絡会への説明とも連動するため、左記条件に応じて都度スケジュール調整



2. 貴市資料より再掲：公募実施のスキーム案7



■2020年度(本年度)における新たな動き■

- 「高齢者、障害者等の移動等の円滑化の促進に関する法律(バリアフリー法)」の改正において、令和2年5月12日参議院国土交通委員会で「高齢者、障害者等の移動等の円滑化の促進に関する法律の一部を改正する法律案に対する附帯決議」にて「歴史的建造物を再現する場合等におけるバリアフリー整備の在り方について、高齢者、障害者等の参画の下検討が行われるよう、必要な措置を講ずること」とする趣旨のものがあつた
- 文化庁訪問時、復元検討委員会でバリアフリー(昇降技術)についても、併せて審議していく必要がある旨の発言があつた

3. 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

3. ②スケジュール案

実施方針に係る確認事項	
目的	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	- 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	- 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） ➤ 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	- 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） ➤ 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	- BCJ①：4/23実施 ➤ 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） ➤ 修正案の提示、フィードバック - BCJ③：時期要確認 ➤ 公募に反映すべき要件についての報告

進め方案								
4月			5月			6月		7月
1W	2W	3W	2W	3W	4W	前半	後半	後半
実施方針 4/23BCJ 昇降設備 委員会① 竹中 打合せ① BCJ 昇降設備 委員会② (実施する か要確認) 竹中 打合せ② 4/23BCJ 昇降設備 委員会③ 竹中 打合せ③ 結果まとめ								

3. ③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)素案

区 分	内 容
乗車人数	車椅子搭乗の障害者 1 名及び介助者 1 名
動力 (技術)	以下、技術を任意評定の候補として想定 ・ 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
仕様：安全性	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 ・ 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 ・ 試作機等を稼動させるにあたり、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) ・ 機材運搬時や稼動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
仕様：史実に忠実	柱や梁などの主架構を変更しないこと ・ 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)

3. 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 ・ 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 ・ 試作機等を稼動させるにあたり、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) ・ 機材運搬時や稼動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 ・ 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)

3. ③(参考)加点对象要求水準(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 ・ 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
史実に忠実	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。)
運用	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

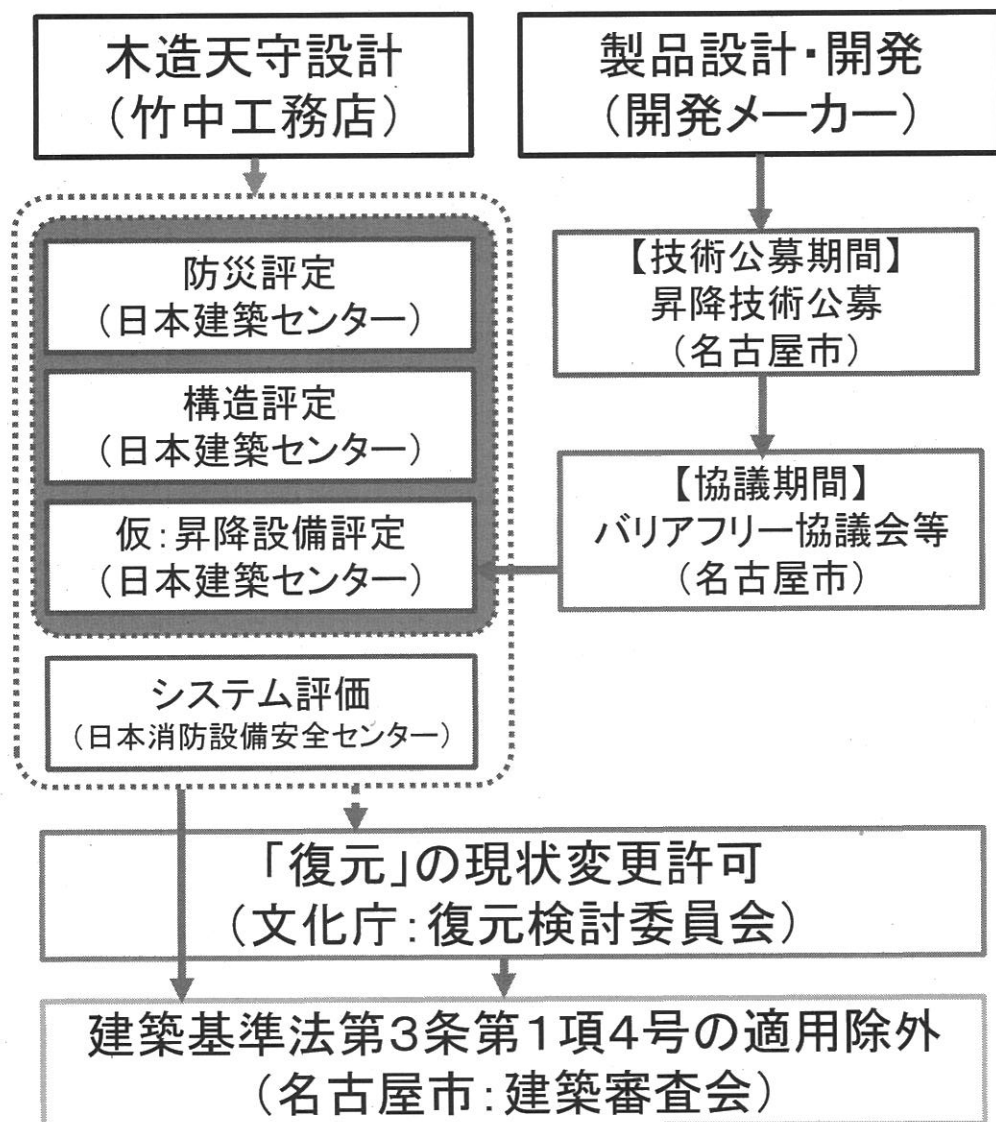
3. ③(参考)公募要項別紙における構造条件(2019年度業務より)

別紙「01-3(別紙3)名古屋城木造天守閣の仕様・諸元等」参照

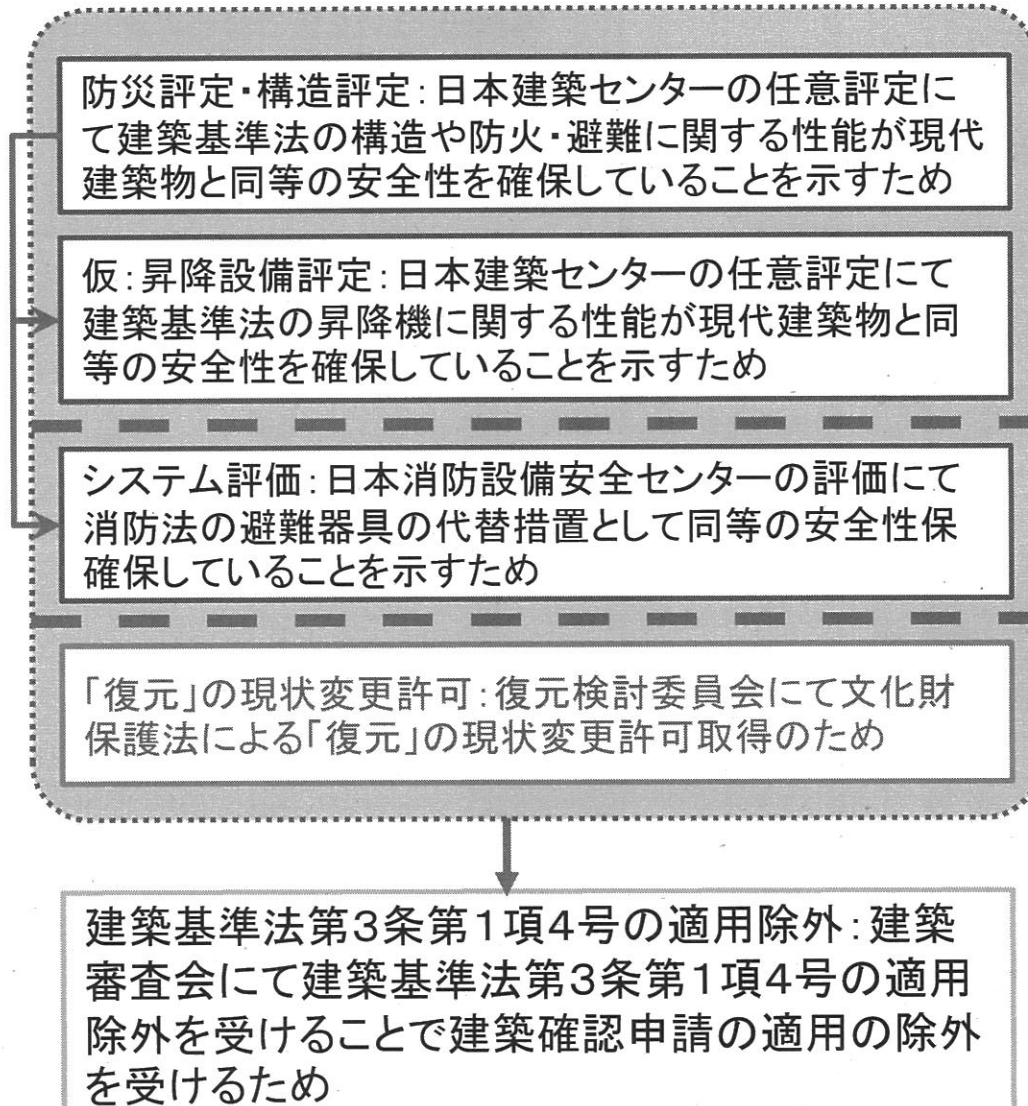
木造天守建築への評価、評価に伴う流れ 概要

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価を取得

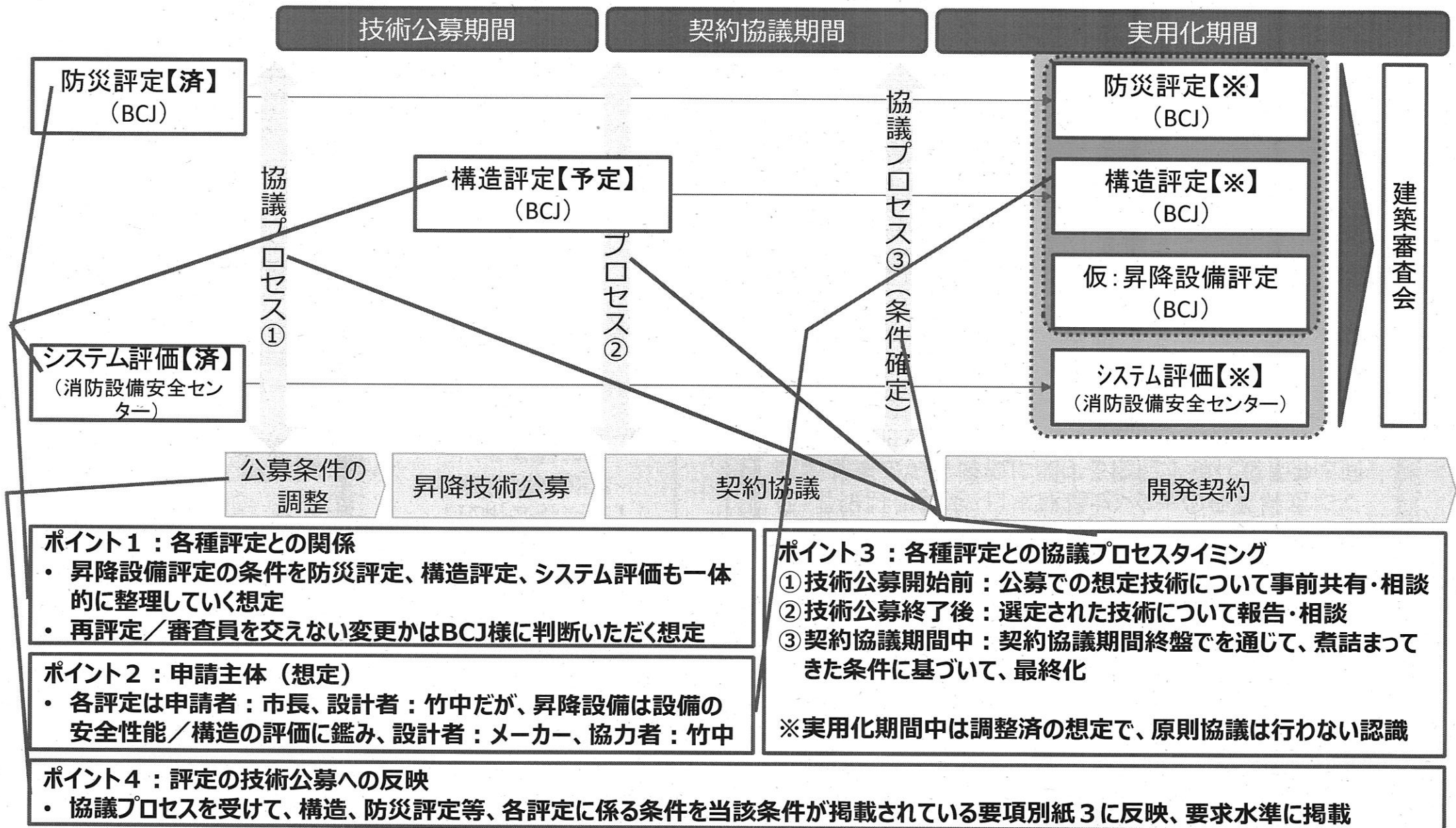
建築審査会に必要な手順検討



各種事項の簡易説明



3. ④各種評価取得に向けた検討の進め方案



3. ⑤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	【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。 【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。
防災評定 システム評価	・ 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。 【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。 ・ 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。 【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。遮炎区画・防火区画までは求めない。 ・ 障害者が入る場合は別の検討を行うように指示 【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）。 【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。
構造評定	・ 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。 【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。 【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。

3. ⑤乗用エレベーターと各タイプの昇降設備との比較チェックイメージ

各案と比較

規準形式	対比形式 1	対比形式 2	対比形式 3	対比形式 4	対比形式 5	対比形式 6
ロープ式標準型 乗用エレベータ	ロープ式 小型エレベータ	ロープ式ホーム エレベータ	油圧式 小型エレベータ	斜行型 段差解消機	鉛直型 段差解消機	いす式 階段昇降機

各案と比較

- 規準形式のチェックリストを基に、各案のチェックリストと比較
- 差異がある項目について、対応方法などを検証
- さらに、ホームエレベーターにて認定取得している空気エレベーターでの、基準クリア要件について確認しておく。

■乗用エレベーターとの比較チェックリスト

No.	項目	確認内容	適合
0	全体	石綿等を添加した材料を使用していないこと。	
1	法定積載荷重	かご床面積が1.5 m ² 以下の場合、3,600 N/m ² 以上、1.5 m ² を超え3 m ² 以下の場合は、1.5 m ² を超える面積に対して4,900 N/m ² に、5,400 Nを加えた数値以上であること。	
2	強度計算積載量	強度計算積載量	
3	表示上の定格積載量	強度計算積載量	
4	定員	定員≦定格積載量/65 kgであること。	
5	型式区分の明確化	定員、速度、かごサイズ、出入口方式が特定の1種類に限定されていること。	
6		出入口、天井出入口、換気口以外の部分は壁又は囲い、床及び天井で囲われていること。	
7			

規準形式

No.	項目	確認内容	適合
0	全体	石綿等を添加した材料を使用していないこと。	
1	法定積載荷重	1,800 N/m ² 以上とし、かつ、1,300 N以上であること。	
2	強度計算積載量	強度計算上の積載量≧法定積載荷重/9.8であること。	
3	表示上の定格積載量	強度計算上の積載量≧表示上の定格積載量であること。	
4	定員	定員≦定格積載量/65 kgであること。	
5	定員、積載荷重、昇降行程の上限	定格速度が30 m/分以下、積載荷重が2,000 N以下(定員が3人以下)、昇降行程が10 m以下であること。	
6	型式区分の明確化	定員、かごサイズ、出入口方式が特定の1種類に限定されていること。ただし、かご構造部材の変更がない範囲内で、かごサイズは、10%以内の幅のある数値設定を許す。	
7	かご床面積	かご床面積が1.1 m ² 以下であること。	
8		出入口、天井出入口、天井換気口、床面から180 cm以上30 cm以下の壁又は囲い以外の部分は壁又は囲い、床及び天井で囲われていること。	
9			

対比形式

↓ 同一の項目

↓ 差異がある項目

項目	規準形式	対比形式 1	対比形式 2	対比形式 3	対比形式 4	対比形式 5	対比形式 6
0 全体	適合	適合	適合	適合	適合	適合	適合
1 法定積載荷重	適合	適合	適合	適合	適合	適合	適合
2 強度計算積載量	適合	適合	適合	適合	適合	適合	適合
3 表示上の定格積載量	適合	適合	適合	適合	適合	適合	適合
4 定員	適合	適合	適合	適合	適合	適合	適合
5 型式区分の明確化	適合	適合	適合	適合	適合	適合	適合
6 出入口、天井出入口、換気口以外の部分は壁又は囲い、床及び天井で囲われていること。	適合	適合	適合	適合	適合	適合	適合
7	適合	適合	適合	適合	適合	適合	適合
8	適合	適合	適合	適合	適合	適合	適合
9	適合	適合	適合	適合	適合	適合	適合

各案比較表

4. ヒアリング実施方針

研究開発者

- 公募再開の連絡をしつつ、事業概要書を提示し、公募条件への要望と参加勧奨を兼ねたヒアリングを実施
- 4/15MTGを受けて、4/22MTGで事業概要書作成、GW前に連絡・日程調整開始し、GW明け～5月3週頃にてヒアリングを実施想定

サイバスロン スイス大使館 との関係

- せっかく構築した関係を活用する意味も含めて、技術公募説明会やバリアフリー協議会にてシンポジウムを想定。
 - オンライン参加いただき、バリアフリー技術をコンペ形式で開発促進することの意義を語ってもらう
 - サイバスロン実行委員長 ローランド・シーグリスト博士
 - スイス大使館鈴木科学技術部長
 - 和歌山大中島先生にもご協力いただく等
- まずは公募再開の連絡をしつつ、事業概要書を提示し、技術公募への意見と協力をお願いを行う
- スケジュール感は研究開発者ヒアリングと連動想定

5. 会議体等について

- 定例会議：公募開始までは毎週木曜 9：30～11：00 でいかがでしょうか？
- また、会議形式はオンライン開催（Zoom）でよろしいでしょうか？
- 竹中工務店の巻き込み：公募開始まではBCJとの打合せ前後で2～3回ほど打合せを持つことでいかがでしょうか？
- TAとして、安井建築設計にお願いする予定です。

5. 次回アジェンダ

4月15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仕様・諸元等

1. はじめに

- ・ 本別紙は、参加者が技術提案を行う際の参考とすべき木造天守閣の原則的な仕様・諸元等を列挙したものです。
- ・ 昇降技術によって、木造天守側に補強等を施すことで、以下に記載の基準値を超えた状態にする等、提案技術の導入を検討することとします。
- ・ 原則、参加者の技術提案に基づき、史実に忠実な木造天守閣の意匠等に適合させるための設計協議を経て、実用化・天守閣への導入を検討することとします。
- ・ 以下に示す数値や仕様については、現時点での計画です。設計協議の上、調整することができるものとします。
- ・ 別途、必須の条件については「要求水準書」において示します。

2. 建築

- ・ 火災発生時に煙が上階に伝搬しないよう、各階床面で遮煙区画を形成しています。
- ・ 階段の開口部において水平引き戸が閉まることにより遮煙区画を形成します。そのため提案される昇降技術には、火災時に自動で閉まる引き戸を妨げない機構が必要となります。
- ・ 木造天守閣の階段には、歩行・避難時の安全性確保のため、史実にはない手すりの追加設置を計画しています。

3. 構造

(1) 床荷重

- 固定式、常設式のもの： 1800N/m^2
- ロボット・キャタピラ車などの移動式のもの： 3000N/m^2

(2) 層間変形角： $1/30$

〔＜参考＞ 層間変形角とは、水平力による建築物のある層の層間変位をその層の高さで除した値で、その層の柱の傾斜角を示すものです。
木造天守閣が地震や風などの影響を受けた場合、一般の鉄骨鉄筋コンクリート造の建物よりも層間変形角が大きな値となっていることに注意してください。〕

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
- ・ 消火設備：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 246,733.47 m²
- ・ 建築面積 2,083.20 m²（大天守：1,503.26 m²、小天守：579.94 m²）
10,892.13 m²（敷地全体）
- ・ 建ぺい率 4.41% < 60%（指定）
- ・ 延床面積 5,546.93 m²（大天守：4,697.87 m²、小天守：879.06 m²）
- ・ 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)

・ 床面積一覧

	面積 (㎡)			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	—	—

性質一覧表

樹種		ヒノキ	アカマツ
物理的性質	気乾比重 ρ	0.34...0.44...0.54	0.42...0.52...0.62
	平均収縮率 δt (%)	0.23	0.29
	δr (%)	0.12	0.18
	熱伝導度 λ (kcal/m $\cdot$ h $\cdot$ °C)	0.082	0.095
	誘電率 ϵ	3.3	3.7
	着火点 i_p (°C)	247...253...258	253...263...272
	発火点 f_p (°C)	420...430...440	480...485...490
機械的性質	曲げヤング係数 E_b (t/cm 2)	1	90
		2	60
	圧縮強さ σ_c (kg/cm 2)	1	400
		2	350
	引張強さ σ_t (kg/cm 2)	1	1,200
		2	900
	曲げ強さ σ_b (kg/cm 2)	1	750
		2	600
	剪断強さ τ (kg/cm 2)	1	75
		2	55
	衝撃曲げ吸収エネルギー a (kg $\cdot$ m/cm 2)	1	0.45
		2	0.30
	木口面硬さ H_t (kg/mm 2)	1	3.7
		2	3.0
	柃目面硬さ H_t (kg/mm 2)	1	1.1
		2	0.8
	板目面硬さ H_r (kg/mm 2)	1	1.1
		2	0.8
化学的性質	セルロース (%)	51~57	49~58
	α セルロース (%)	40~44	36~44
	ペントザン (%)	8~10	10~12
	マンナン (%)	5~8	2~8
	ガラクトン (%)	0.4~0.5	0.3~0.6
	リグニン (%)	28~31	26~31
	温水抽出物 (%)	2~4	2~4
	1%NaOH 抽出物 (%)	12~24	11~24
	アルコール・ベンゾール抽出物 (%)	1.4~2.5	2~4
	灰分 (%)	0.2~0.5	0.2~0.4
加工的性質	保存性	高い	中庸
	切削その他の加工性	容易	中庸
	割裂性	大	中庸
	人口乾燥の難易	容易	中庸
	表面仕上	極めて良い	不良
	備考	水湿に強い、光沢が強い	水中にて保存性大、青変しやすい

〔注〕

- ・配列順序は、針葉樹広葉樹別に比重の軽いものから述べた
- ・数値は常温気乾（熱伝導度は含水 10%、その他は 15%基準）のものを示す
 δt は接線方向、 δr 放射方向
1 = 平均値
2 = 下限品質の値（最小値）

(出所) 公益社団法人日本木材加工技術協会「日本の木材」より作成