

令和3年度
BIMを活用した建築生産・維持管理
プロセス円滑化モデル事業
(仮称) 先導型BIMモデル事業WG

提案の概要と検証
現時点での中間報告

株式会社梓設計
戸田建設株式会社
株式会社ハリマビシステム

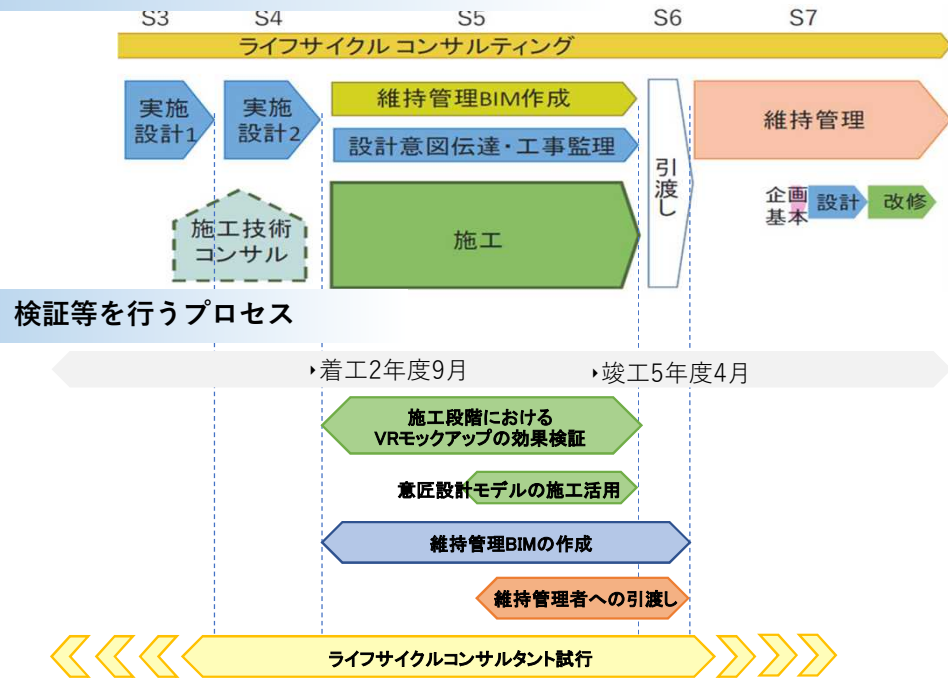
1. 提案の概要・コンセプトのおさらい

提案の概要

(1) S5施工段階におけるVRモックアップの効果検証と課題分析

(2) 維持管理BIM、その他の課題分析 (令和2年度連携事業の継続を含む)

BIM推進会議 標準ワークフロー



プロジェクト概要

案件： 横浜地方合同庁舎 (PFI事業)
 用途： 事務所
 規模： 約48,000㎡ 地上7階 地下なし
 構造種別： RC造 (基礎免振) 一部：S造
 設計： 株式会社梓設計
 施工： 戸田建設株式会社
 維持管理： 株式会社ハリマビシステム



VRモックアップの効果検証



1. 提案の概要・コンセプトのおさらい

検証と課題分析

(1) S5施工段階におけるVRモックアップの効果検証と課題分析

検証A) VRモックアップ体験による発注者・エンドユーザーとの合意形成

⇒発注者の打合せ及び調整時間 **60%削減**

検証B) VRモックアップ体験での維持管理者の事前検証によるメンテナンス性の向上

⇒メンテナンス性 **20%向上**

検証C) 現場VRモックアップの用効果

⇒モックアップ費用 **40%削減**

課題A) 発注者・エンドユーザーの視点からのVRモックアップの課題

課題D) QRコードや画像認識技術とVRを組合わせた施設内利用の課題

課題B) 維持監理者の視点からのVRモックアップの課題

課題E) エンドユーザーを対象にしたVR体験コンテンツ提供

課題C) VRモックアップの作成過程における課題

(2) 維持管理BIM、その他の課題分析 (令和2年度連携事業の継続を含む)

課題F) 意匠BIM設計モデルの施工活用について

課題I) 維持管理BIMの履歴管理

課題G) 工事区分データ管理上の課題

課題J) 維持管理BIMの活用方法

課題H) 維持管理BIMの整備

課題K) 事業におけるBIMの発注者メリットの可能性

1. 提案の概要・コンセプトのおさらい

Concept

そもそもモックアップとは？

建物の外観や機能の確認のために、試作される原寸大の模型、室内。

図面だけでは判断しがたいものが主な対象。

従来のリアルモックアップ

◇主目的

施工者のリスク回避
発注者と確実に合意形成をはかる

◇対象範囲

同じ空間がたくさんある場合
(病室、客室など)
複雑で特別確認が必要な重要室

◇制約

制作コスト
設置場所
設置期間



様々な制約のため対象範囲が限定的。

新しいモックアップのかたち = VRモックアップ

合意形成をはかる手法として新しいツールを提案。

VRモックアップとは？

- ・ヘッドマウントディスプレイを通じ対象空間を仮想空間として体験する。
- ・実際の大きさのスペースで行動しながらの体感が可能なように、モックアップスペースを準備する。
- ・ここでは現場内での実際の空間に重ね合わせて行うARも含めVRモックアップと呼ぶ。

コスト、場所、期間などの制約から解放

- ・ BIMモデルさえあれば比較的容易に仮想空間を体験でき、モックアップ対象も自由に選べる。
- ・ 維持管理者も含め、多くの人の視点でモックアップが活用できる。
- ・ 建材Lossが少なくCO2排出量が削減。



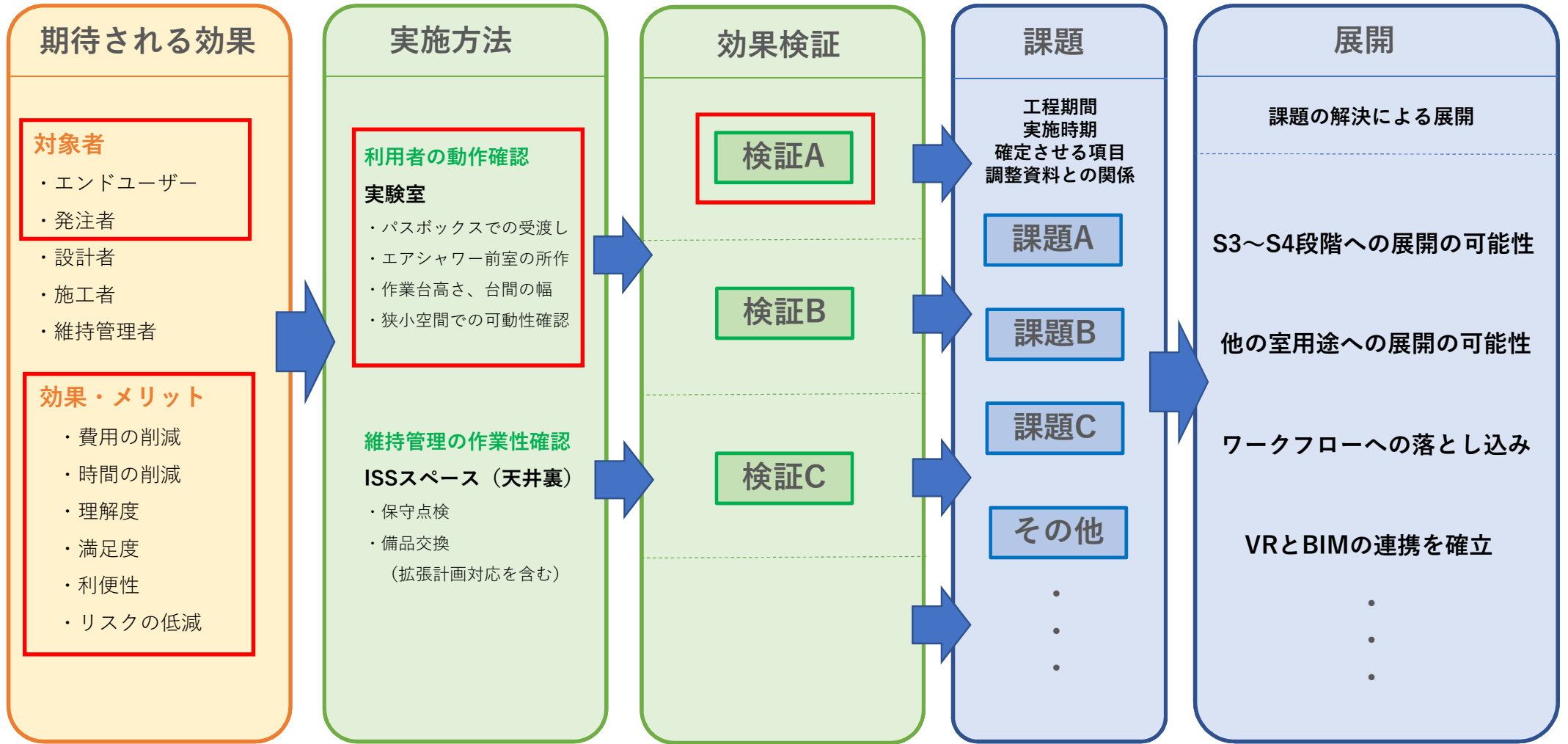
「利用者の体験の必要性」
を優先した対象室や範囲を選定可能



1. 提案の概要・コンセプトのおさらい

VRモックアップによる検証のフロー

中間報告の対象範囲



1. 提案の概要・コンセプトのおさらい

メリットの検証

令和3年度

検証A VRモックアップ体験による発注者・エンドユーザーとの合意形成（実験室レイアウト）

発注者の打合せ及び調整時間 **60%削減**

VR体験によって**実験室のレイアウト調整**や作業動線の確認などを行う。
発注者が空間構成や計画をVRによって把握するスキームを確立しその**効果を検証**する。

◇仮設事務所等又は施工現場にて、モックアップスペースを準備しVR体感。

目的に応じて、実際に触れることが出来る備品を準備する。

- ・ **利用者の動作確認**
（パスボックスでの受渡し、エアシャワー前室の着衣、手洗い、履き替え）
- ・ **作業時の周辺の寸法確認**
（作業台高さ、作業台間の幅、狭いスペースでの可動性の確認）
- ・ **コンセント、設備、スイッチ等の位置確認**



想定メリット

- ・ **発注者**の打合**調整時間の低減**、説明不足による手戻りリスクの低減
- ・ **設計者**のレイアウト及び諸元の**調整人工の削減**
- ・ **施工者**は諸元や設備との**調整人工の削減**

課題A 発注者・エンドユーザーの視点からのVRモックアップの課題

- ・ **発注者・エンドユーザーの視点**から、**リアル**なモックアップと**VR**モックアップとの**違い**を分析し、**VRモックアップの採用**にあたっての**課題を明確**にする。
- ・ 取組み本来の**在り方**に着目し、「**視覚**」「**触覚**」「**空間把握**」「**動線の認識**」「**空間デザイン**」「**時間**」「**費用**」「**気流**」「**モックアップ可能な部位**」などの複数の視点から評価を行い課題を抽出する。



展開A 体験型VRを設計段階（S3・S4）に活用する可能性

- ・ 施工段階のVRによる合意形成の検証課題の抽出・分析から、**設計段階**での各発注者との**ヒアリング、レイアウト提案**及びその**調整作業**に展開することで、さらなる**フロントローディングが可能**ではないかという視点で、その将来性について探る。



2. 検証の手順 (従来の図面による現場調整→VR検証)

図面による発注者の
総合図チェックの実施

図面によって、
空間や機能、構成を認識



発注者、利用者VR体験の実施

さらに
VRで空間を体験し、
新しい発見や認識を確認



発注者、利用者ヒアリングの実施

VRを併用した場合の理解度をヒアリング。
削減されと思われる時間を測定。

ヒアリング結果をもとに検証をまとめる

図面のみとVR併用の理解度を比較。
図面から読み取る時間や、手戻りの再調整を想定。

3. 検証の前提条件

■比較を基にした検証

従来の図面による打合せにより得られる情報とその情報を基にした認識の再確認。
(従来通りの総合図、レイアウト図、機器リスト、諸元表で打合せをした場合)



VRモックアップを含む打合せによる空間や使い勝手などの共通認識と効果の確認。
(上記の図面等資料に加えて、VRモックアップを打合せの効果を追加)

■対象者

- ・発注者側の施設利用者（エンドユーザー）
 - ・発注者側の設計調整担当者
- ※複数の利用者に意見を聞く場合は、その結論について、利用者を統括する設計調整担当者と意見の方針を確認して検証を進める。

■検証の前提条件

- ・実際の現場調整打合せによらず、「検証のために限った調整打合せ」を想定。
- ・「検証のために限った打合せ」で従来の図面による打合せ準備や打合せ工数算出する。
(不特定要素による準備や打合せの工数増減を取り除く)
- ・「図面で理解したと思っていた部分」と、「VRによって理解した部分」を比較。
「図面から読み取る場合の時間」や、「手戻りがあった場合再度打合せ」を想定する。

■事前に設計の考え方を説明

- ・VR検証の場でも、まずは設計の考え方を体験する発注者に伝えその上でVRでの確認を行う。

■場所の条件

- ・会場設営の際にVR上の空間に合わせて会場を確保する。
おおよそ5m x 5m程度必要。
(現地の事前の確認が必要。)

■製作の範囲

1. 特に検証する部分の再現性を確保する。

実際の機器とモデルの詳細な違いに目が行ってしまう可能性がある。例えばドラフトチャンバーのコンセントなどは製品によって位置が異なるため、もし違いがあれば予め違いを説明し混乱を避ける。

2. 機器等モデリングの程度、範囲について

- ・実験台等は機器メーカーよりBIMデータを受領。
- ・メーカーオブジェクトがない場合は製品仕様書や三面図から寸法等をもとに再現する。
- ・特に利用者の作動についてヒアリングを行う箇所を集中的に詳細度を上げる。

3. コンセント、照明スイッチ、空調吹き出し、照明等の設備も再現する。

4. 内装は検討の範囲としない。

4. 具体的な検証方法について

3) 狭いレイアウト部分

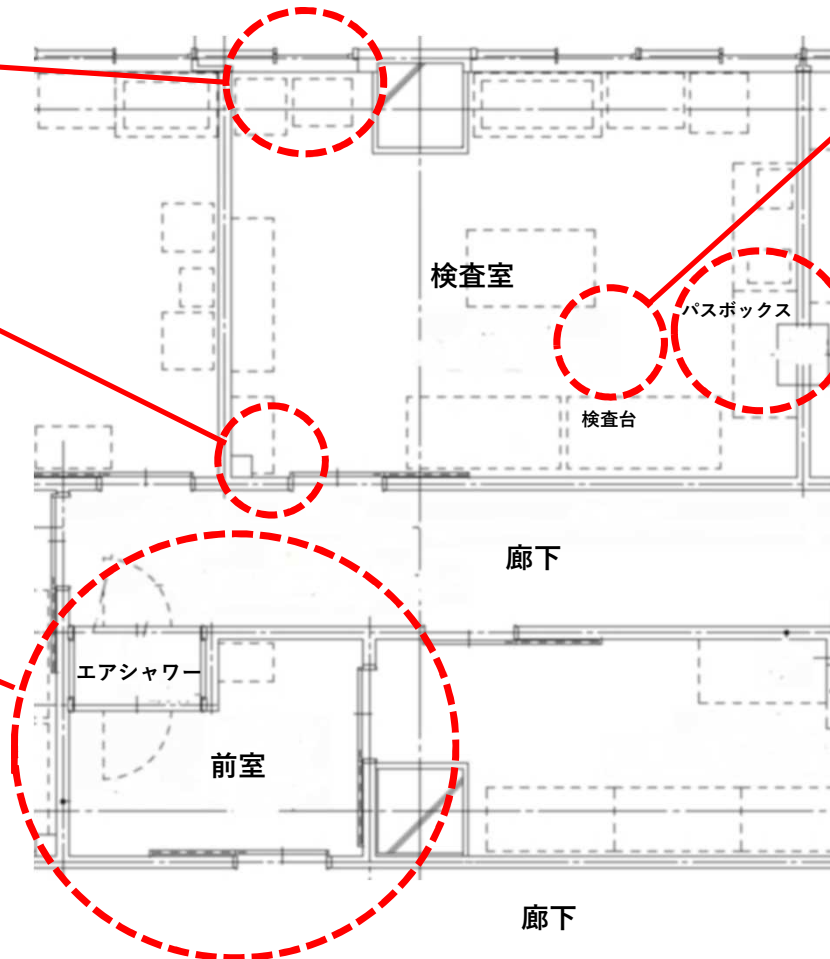
- ・ 機器操作
- ・ 検体取出し等の作業

2) 入口部分

- ・ 照明スイッチ
- ・ 空調その他のスイッチ
- ・ 着衣の動作

1) エアシャワー前室

- ・ 靴の履き替えの動作
- ・ 着衣の着替えの動作
- ・ 手洗いの動作
- ・ エアシャワーを浴びる動作



4) 検査台前

- ・ 各機器の利用操作
- ・ チェアに着席した場合の背面等の動線

5) パスボックス前

- ・ 検体の受渡し手順の確認
- ・ 受渡し動作

共通

- ・ 作業台、備品等の幅、高さ寸法、
- ・ 作業台と作業台の間の幅
- ・ 作業のしやすさ、手の届く範囲
- ・ コンセント位置

設計の考え方を説明

- ・ 空調吹き出しや局所排気 換気の基本的考え方
- ・ エアシャワーの利用効果、手順、考え方

5. ヒアリングについて

発注者側の設計調整担当者及び施設利用者（エンドユーザー）へのヒアリング

従来の打ち合わせの時間数との比較、及びヒアリングによる意識調査（5段階評価による数値化）

当日は数時間程度のVR体験とその後のヒアリング及びアンケートへの協力。

アンケートの内容をもとに後日、内容の確認ヒアリングのためにWeb会議を実施。

①発注者側の設計調整担当者とは？

実際に発注者側として、施設利用者と設計及び施工との間で調整業務を担当している実務の方を想定。

②施設利用者（エンドユーザー）とは？

実際に実験室で業務を行う予定の方を数名程度を想定。

③ヒアリングシートの内容

- ・ 図面で承認した部分をVRで再確認したときの理解度。
- ・ 実物高さや幅など寸法の認識に関する理解度。（想像通りだったか？）
- ・ すでに平面図で検討した内容をVRで確認した際の違い。
- ・ VR検証の際に改めて自らの作業動作を再確認。
- ・ 図面調整中の場合に理解する時間が削減。
- ・ その他

6. 今後の報告予定

【プロジェクト実施工程+効果検証・課題分析フロー】

(様式3-2)

