

■事業者、プロジェクトの情報

採択事業者名	建築物の用途・規模・構造種別	新築／増改築／維持管理等の区分	本事業で検証したプロセス
株式会社奥村組	事務所・RC5F／研究所・RC+S造 2F	増改築／新築・維持管理	標準ワークフローパターン②

(1) BIM データの活用・連携に伴う課題の分析等について (概要)

番号	①設定した「分析する課題」	②検討の方向性 (前提条件を含む)、実施方法・体制		③課題分析等の結果 (課題の解決策)	
		●検討の方向性 ※検討の前提となるプロジェクトの実情 (用途・規模・構造種別などの特性や使用実態、該当するワークフロー等) にできるだけ沿って記載してください。	●実施方法・体制 ※検討に当たり留意した点や想定していた課題を含むものとして作成してください。		
1	課題 A: 改修工事用の EIR (発注者が整備) と BEP (設計者・施工者が立案し竣工 BIM モデルを提供) 策定	<ul style="list-style-type: none"> ・技術研究所が発注者として改修工事用 EIR を整備する。 ・維持管理 BIM を作成する設計者・施工者に必要な改修工事用 BEP の整備を奥村組の設計部門や工事部門がおこなう。 ・BIM 推進室はライフサイクルコンサルタントとして、維持管理 BIM のあり方を考察、設備モデル作成仕様書を作成、提示する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・建築設計三会の設計 BIM ワークフローガイドラインの EIR・BEP ひな型案をもとに改修工事用の EIR・BEP を作成する。 ・技術研究所で実施されたりリニューアル工事や改修工事の維持管理 BIM システムの構築と運用の検証結果から EIR・BEP に必要とされる項目を抽出し、EIR・BEP の必要要件を検証した。 ・設備専門工事会社用の『設備モデル作成仕様書』を作成する。 	<p>※単に先端的な結果を記載するだけでなく、今後、公表した際に、モデル事業として他の事業者を先導し、成果を横展開できるよう意識して記載してください。その趣旨から、プロジェクトの実情 (用途・規模・構造種別などの特性や使用実態、該当するワークフロー等) にできるだけ沿った課題分析等について簡潔に記載してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・EIR に改修工事特有のプロジェクト要件と改修工事要件、データマイニングルールと基準を提示した。 ・改修工事の対象部材の特記事項をまとめ、BIM モデルデータの構成に改修工事の特記事項を提示した。 ・設備専門工事会社用の『維持管理 BIM 仕様書』を整備した。 ・XR を用いて合意形成することも多いため、データ共有環境項目に『XR』の項目を設けた。 	<ul style="list-style-type: none"> ●試行錯誤した点や当初の目論見から外れた点 (課題分析等に当たり直面した、想定していなかった課題・事象等を含む) や、そこから解決に至った過程 ・改修工事の際の撤去した部材をどのようにして維持管理 BIM に反映していくかが課題になる。 ・モデル全体の詳細度を上げるとデータ量が多くなりコストもかかるため、将来的に改修が必要な箇所を見定め、詳細度の範囲を検討することが望ましい。 ・維持管理 BIM モデルを設計・施工に活用する際、IFC ではなく FBX を利用した事例があり、EIR のデータ成果物として FBX を追加した。 ・CDE 構築用に必要なデータ形式やデータ構成を EIR・BEP に記述する必要がある。 ・設備オブジェクトの系統情報に関しては新しくリリースされる GLOOBE2022 から属性情報を入力することが可能になるので、設備の系統表示に関しては今後の課題とする。
2	課題 B: 維持管理 BIM システムから立案した長期修繕計画と、改修工事における BIM モデルの活用・連携方法	<ul style="list-style-type: none"> ・増改築の年間計画に沿って BIM モデルを作成し、作成した BIM 情報を基に長期修繕計画のシミュレーションをおこない維持管理 BIM を立案し、それに伴う BIM モデルの活用と連携の検証と課題の抽出、改善に取り組む。 ・ライフサイクルコンサルティング業務として発注者・設計者・施工者のデータ連携検証をおこない、BIM モデルの価値や発注者メリットを探る。 ・完全クラウド型維持管理システムへのマイグレーションフローを確立する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・それぞれの担当部門が各役割に基づいて BIM 活用における発注者メリットを検証する。 ・実務としての BIM モデルを活用した維持管理業務を構築するため、現場職員へのヒアリングをおこない業務内容を把握し、従来業務と維持管理 BIM システム業務の業務量を比較する。 ・BIM モデルを有効に活用するため、職員の役割分担を明確に定義し、定期的に情報を共有する場を設ける。 ・BIM モデルを活用・連携させた FM-Integration による維持管理システムの検証とそれに伴う課題の抽出と整理をおこなう。 ・メタバース等を用い、円滑な合意形成が行えるかどうかの検証を行った。 	<ul style="list-style-type: none"> ・メタバースを使った合意形成をおこなったが、実用化するには既存建物の正確なモデル作成が必要だった。 ・照明シミュレーションツール (LightningFlow) を使って設計業務削減を図ったが、様々な角度から視覚的に確認できるので有効な検討材料として活用できた。 ・BIM モデルを作成し対応している拡張子によって各ソフトにおけるモデル連携がしやすくなり、合意形成が容易になった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・維持管理 BIM システムを維持管理担当者が使いこなせる仕組み、体制を整える必要がある。 ・照明等のシミュレーションツールを活用する際は維持管理 BIM モデルのテキスト情報が入力が必要である。また、正確な検証のためには配光データ等の入手にも努める必要がある。 ・FM-Integration の機能を最大限に生かすために、ソフト内容や操作を職員が理解できるオリジナルマニュアルの作成が必要である。

※本様式に沿って作成してください (文字サイズは 9pt 以上)。提案の際に「設定した検討課題」の項目数に応じて、欄の増減を行ってください。(複数ページにまたがること可)。また適宜、参考資料を添付してください。

※概要版として内容の一覧性を重視し、簡潔な記載とってください。(詳細な内容は本様式でなく、報告書本体に記載)

※複数年度事業であって、検討に着手していない部分等については「今後実施予定」等と適宜記載してください。

※検証結果報告書の「(5) 結果から導き出される、より発展的に活用するための今後の課題」を見据えて具体的に記載してください。

番号	①設定した「分析する課題」	②検討の方向性（前提条件を含む）、実施方法・体制		③課題分析等の結果（課題の解決策）	
		●検討の方向性 ※検討の前提となるプロジェクトの実情（用途・規模・構造種別などの特性や使用実態、該当するワークフロー等）にできるだけ沿って記載してください。	●実施方法・体制 ※検討に当たり留意した点や想定していた課題を含むものとして作成してください。	※単に先端的な結果を記載するだけでなく、今後、公表した際に、モデル事業として他の事業者を先導し、成果を横展開できるように意識して記載してください。その趣旨から、プロジェクトの実情（用途・規模・構造種別などの特性や使用実態、該当するワークフロー等）にできるだけ沿った課題分析等について簡潔に記載してください。	●試行錯誤した点や当初の目論見から外れた点（課題分析等に当たり直面した、想定していなかった課題・事象等を含む。）や、そこから解決に至った過程
3	課題 C : BIM モデルから維持管理 BIM へのデータ連携におけるデータマイニングの検証、自動的に部位部材分類をおこなうルール策定、BELCA 分類定義を使用した方法とカスタマイズについて検証	<ul style="list-style-type: none"> ・維持管理活用のためのデータマイニングルールを構築する。 ・自動分類方法を検証し効率的に維持管理へつなげるフロー構築と BIM モデルを用いた設計、施工モデルのあり方を検証する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・データマイニングと自動部材設定、分類定義カスタマイズについて検証し BELCA 分類に則したモデル入力、マスターのカスタマイズおこなう。 ・設備モデルについては IFC を介したデータマイニングをおこない、維持管理 BIM との連携を検証する。 ・同様に保全項目についても維持管理 BIM との連携をおこない、保全費用についても考察する。 ・維持管理連携テンプレートの共有と活用方法、問題点を抽出する。 ・BIM モデル未反映オブジェクトをリスト化する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・割当ルールを追加することで修繕、保全共に自動分類の割合が UP し、維持管理連携の効率が向上したが、モデル入力方法を工夫するなど手間を要した。 ・設備モデルの連携についてはプロパティが完全には伝わらないものがあり割当ルールの追加が必要となった。 ・モデル入力テンプレートと共に維持管理連携テンプレートの整備が今後の課題となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・モデル入力において BIM ソフト側で対応出来ない項目もあり維持管理ソフト側で数量を修正する必要がある。 ・保全単価が設定されていないものがありデータとして不備がある。 ・連携 ID の重複など初歩的な問題が発生し調整に時間を要した。 ・現在の FM-Integration で設定されている保全センター単価は平成 20 年度版を使用しており、今後は速やかな最新データ反映が望ましい。 ・BIM モデル未反映オブジェクトは修繕・点検では重要と考えられることから工夫して維持管理へ反映させ、予防保全につなげる検証を継続しておこなうことが今後課題としてあげられる。
4	課題 D : NearlyZEB におけるセンサー情報を維持管理 BIM へ取り込み連携するための課題分析 <ul style="list-style-type: none"> ・ NearlyZEB 認定を取得した管理棟 ・ 装備している環境センサーを活用 ・ BEMS や中央制御装置との連携 ・ 維持管理 BIM システムとの連携 ・ 発注者のメリットを検証 	<ul style="list-style-type: none"> ・ NearlyZEB センサー連携のフローや LCC データ算出までの課題を検証する。 ・ BEMS センサーから維持管理 BIM システムへのデータの取り込み時のデータ形式、更新のタイミング等の検証をおこなう。 ・ 連携フローの構築とライフサイクルコストの算出法の検証をおこなう。（電力量、水道使用量の算出） ・ ランニングコストを含む長期修繕計画のシミュレーションの実施。 	<ul style="list-style-type: none"> ランニングコスト算出のために技術研究所エネルギー消費量を把握し、関係者の連携を活用して情報を収集する。それを基にデータベースを構築する。 ・ 日報、月報データの解析とクラウドへの最適なデータプッシュの検証をおこなう。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電力、水道料金を含めた LCC を算出して見える化 (FM-Integration) をおこなったことは発注者メリットにつながった。 ・ 保全センター係数と実際の保全費用の比較検証をおこなった。 ・ 単価、周期、回数を見直し、保全費用マスターをカスタマイズした。これにより、同種の建物の保全マスターとしての適用が可能となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ FM-Integration では電気料金、水道料金を含めた計上ができないため外部エクスポートで対応した。 ・ 計測した機器の電力量のオブジェクトリンクが未成 ・ 専門の建物メンテナンス会社が参入しない職員がおこなう保全業務は、想定以上に煩雑である。

※本様式に沿って作成してください（文字サイズは 9pt 以上）。提案の際に「設定した検討課題」の項目数に応じて、欄の増減を行ってください。（複数ページにまたがること可）。また適宜、参考資料を添付してください。

※概要版として内容の一覧性を重視し、簡潔な記載としてください。（詳細な内容は本様式でなく、報告書本体に記載）

※複数年度事業であって、検討に着手していない部分等については「今後実施予定」等と適宜記載してください。

※検証結果報告書の「(5) 結果から導き出される、より発展的に活用するための今後の課題」を見据えて具体的に記載してください。

■事業者、プロジェクトの情報

採択事業者名	建築物の用途・規模・構造種別	新築／増改築／維持管理等の区分	本事業で検証したプロセス
株式会社奥村組	事務所・RC5F／研究所・RC+S造 2F	増改築／新築・維持管理	標準ワークフローパターン②

(2) BIM の活用による生産性向上、建築物・データの価値向上や様々なサービスの創出等を通じたメリットの検証等について (概要)

番号	①設定した「検証する定量的な効果」		②検証の方向性 (前提条件を含む)、実施方法・体制		③-1 効果 の実績数 値 ※検証後の結果を 記載 ※定量的に記載 ※アラビア数字・%表示に統一	③-2 検証等の結果 (定量的な効果)		
	●期待される効果の目標数値 ※定量的に記載 ※アラビア数字・%表示に統一	●効果を測定するための比較基準	●検証の方向性 ※検証の前提条件となるプロジェクトの実情 (用途・規模・構造種別などの特性や使用実態、該当するワークフロー等) にできるだけ沿って記載してください。	●実施方法・体制 ※検証等に当たり、留意した点や想定していた課題を含むものとして作成してください。		●試行錯誤した点や当初の目論見から外れた点 (検証等に当たり直面した、想定していなかった課題・事象等を含む。) や、そこから解決に至った過程	●当初期待した効果の目標と結果が異なった場合や検証過程で支障が生じた場合、その要因の分析結果と解決策	
1	維持管理 BIM システムを用いて行う維持管理業務量の削減 ⇒維持管理業務時間の削減	検証 A) 維持管理 BIM システムを用いて行う維持管理業務量 ⇒維持管理業務時間の削減 5~10%	・建物維持管理業務の現状調査 ・従来業務と維持管理 BIM システムとの比較	・予算計上、点検、保守業務の抽出 ・修繕、保全業務の抽出 ・保全業務の検証 ・長期修繕計画の立案	・維持管理業務削減量 13% ・長期修繕計画作成業務削減量 7%	・予算計上・点検・保守業務および修繕・補修等について、従来の業務と BIM 活用 (FM-Integration) による業務時間を比較して作業時間を計上し、削減効果 13%と算出した。 ・長期修繕計画策定では、BIM モデルから数量を抽出するため、マイニングルールを予め設定しておけば、業務量を削減でき、維持管理 BIM システムによる業務削減率は 7%になる。 ・保全項目のマイニングルール設定により自動データマイニング率 35%⇒85%に向上	・設備モデルの 3D 化、属性情報の入力内容指示などについて維持管理 BIM モデル作成前の取り決めが重要となる。それらの内容は EIR・BEP に反映していくべき項目である。 ・維持管理 BIM システムの拡充には別途費用が発生する。 ・実際にグループ化してメンテナンスされているオブジェクトがモデル内で認識されるのか検証が必要である。	・突発的な修繕にもスムーズに対応できる維持管理 BIM フローの策定や、予防保全にもつながる維持管理業務の構築が求められる。 ・実際の維持管理業務における維持管理 BIM システムの試行を引き続きおこなう。 ・本事業では検証できなかった事項を改めて検証する
2	改修工事における設計・施工業務量の削減 ⇒改修工事の設計・施工業務時間の削減	検証 B) 改修工事における設計・施工業務時間の削減 ⇒改修工事の設計・施工業務時間の削減 10%	・蓄電池の増設 ・管理棟エンジンドア 保全 ・室内環境実験棟アルミサッシ増設 (仮想) ・ビオトープ施設 以上 4 項目について BIM を活用した業務量の比較検証。	・BIM モデル打合せによる合意形成 ・クラウドモデル VIEWER を活用し、関係者間で情報共有 ・レーザースキャナ測量による点群情報取得 ・既存図面と BIM モデルとの重ね合わせ ・打合せに VR、AR、MR などの最新のデバイスを活用 ・メタバースを活用して機器の納まりや物の仕様を決定	・改修工事の設計・施工業務削減量 13% ・設計・施工業務について、構築されている BIM モデルを用いて、生産性向上、建築物・データの価値向上や様々なサービス等を通じたメリットの検証をおこなう。 ・気象植物の生態を調べるための水景システムフローを備えるビオトープの設置工事に BIM モデルを連携させて業務活用を図る。	・蓄電池増設についての業務量を、従来方法と BIM モデル活用で比較すると仕様決定において約 1 日分 (8%) の業務量削減効果が見られた。 ・室内環境実験棟アルミサッシ・アルミルーバー増設についての業務量を、従来方法と BIM モデル活用で比較すると、作図や仕様決定において約 3 日分 (18%) の業務量削減効果が見られた。 ・改修工事全体において 13%程度の削減効果が見られた。	・機器選定において、BIM の属性をもつ部材データの入手ができず、改めて部材を作成するにも時間がかかり、なおかつ検討段階では 3D 化する必要性が低かったため、機器比較表や仕様書、図面をベースとした打合せとなった。 ・BIM ソフトを使用することにより作図枚数は減少するが、新規にモデリングする際の作業時間は 2D 図面使用時と大きな差はないが、変更が生じた際は 2D 図面のように複数の図面変更の必要が無いため、作業時間の短縮を図ることができた。 ・メタバースによる合意形成については一定の評価はあるが、アップロードできる BIM モデルに制約があるため、リアリティ向上が望まれる。	・既存 BIM モデルに不具合が見つかり、現地で測量、点群測量をおこなって BIM モデルを修正した。 ・室内環境実験棟において BIM モデルやメタバースを用いた合意形成の検証は実施できているが、実験のための施工が次年度以降になっているため引き続き検証を続ける。 ・メタバースを有効に活用するためにもモデルにリアリティを付随させることは必須である。

※本様式に沿って作成してください (文字サイズは 9pt 以上)。提案の際に設定した「検証する定量的な効果」の項目数に応じて、欄の増減を行ってください。(複数ページにまたがること可)。また適宜、参考資料を添付してください。

※概要版として内容の一覧性を重視し、簡潔な記載としてください。(詳細な内容は本様式でなく、報告書本体に記載)

※複数年度事業であって、検討に着手していない部分等については「今後実施予定」等と適宜記載してください。

※検証結果報告書の「(5) 結果から導き出される、より発展的に活用するための今後の課題」を見据えて具体的に記載してください。