先導型BIMモデル事業WG
資　料　3　－　6

令和3年度

BIMを活用した不動産プラットフォームの構築による既存オフィスビルの施設維持管理の高度化と生産性向上

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　　報告会プレゼ資料

2021年10月

東京オペラシティビル㈱
プロパティデータバンク㈱

補助事業に係るプロジェクトの情報

概要及びプロセス

BIM情報を持たない築25年の既存ビルに対し、クラウド化した管理システムにBIM情報を活用することで、維持管理業務の円滑化をはかるとともに施設維持管理の高度化に取り組む。

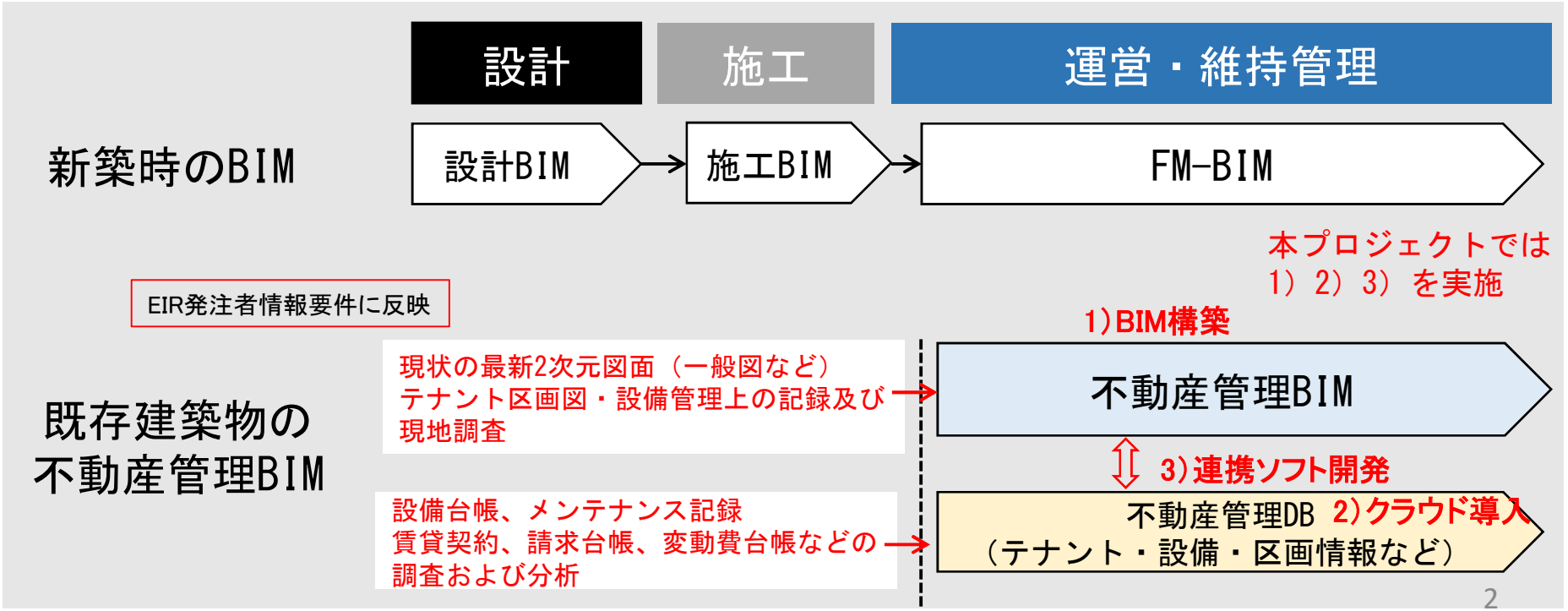
建築物の概要

対象物件名称	東京オペラシティビル
規模	地上54階、地下4階、塔屋2階
	延床面積　242,544㎡
竣工	1996年8月（築25年）
用途	事務所、店舗、コンサートホール等
構造種別	鉄骨鉄筋コンクリート造

試行・検証対象の概要

既存施設のBIMおよび不動産管理DB構築

- 新築工事では設計・施工時に作成したBIMデータをFM-BIMデータに変換する流れを想定することが可能であるが、すでに建っている建物では、不動産所有者が自らの意思でBIMデータの作成や導入を進める必要がある
- 既存施設では設計BIM、施工BIMは存在していなため、現状の最新図面（2次元CAD）に加え、管理上作成しているテナントの区画図などの運営情報などからBIMを構築する。必要に応じた現地調査なども重要である
- また同時にBIMと連携する不動産管理DBを構築。同様に運営管理上活用している台帳や既存データを活用する。
- 商用不動産では貸し出す区画の形状はテナントとの交渉により決定されるため、竣工後も絶えず建物内部の形状が変更されるため、BIMデータの更新を想定する必要がある
- 本プロジェクトでは既存建物の1）BIM構築、2）不動産管理DB構築および3）BIMと不動産管理DBの連携ソフトウェアを開発



試行・検証対象の概要

本プロジェクトの目的とスケジュール・構成員

［本プロジェクトの目的］

●施設維持管理の高度化と生産性向上の両面を改善

●施設全体の長寿命化とWhole Life cost最適化

［検証のスケジュール］

令和3年度においてBIM情報を導入することにより次の事業に取り組む

① 修繕工事の企画・実施・完了から固定資産計上までのワークフローとBIM情報を連携させDB化することで、企画・計画段階の情報集約の手間、工事完了までの業務フローの簡素化・効率化等を行う。

② 上記修繕履歴DBを活用し。中長期計画の計画、実施、履歴管理、将来計画の情報をBIM上で可視化することにより、関係者の連携強化を図り、正確性・信頼性の向上に取り組む。

［役割分担］

構成員名	効果検証・課題分析等における役割
東京オペラシティビル	オペラシティビルにおけるBIMモデルを発注するとともに、プロパティマネジメント業務においてBIMモデルの導入および運用を行う。ライフサイクルコンサルタントとして運用面での課題を分析の上、総括的な活用方法を提案。
プロパティデータバンク	オペラシティビルの不動産管理クラウドシステム上においてBIMと連携するオプションプログラムの設計・開発および実装を推進した。BIMマネージャーとしてBIM構築及び全体システムを統括。

※Whole life costとは
企業の保有する不動産資産の一生涯にかかる、支出と収入の管理・評価を行い、併せて資産の価値向上取組も評価計上する国際的概念

試行・検証対象の概要

本事業（今年度）で検証する業務

不動産管理情報は、期間や日時などの情報を包含するとともに、長期間にわたって管理される経営情報であり不動産管理ソフトウェアを利用する領域。BIMは、一定期間変化することのない構造・躯体や主要設備の3次元情報、基本的な性能や仕様の情報を管理することがきる。双方の連携により業務効率化や管理品質の向上をねらう。

分野	不動産管理業務	不動産管理情報 過去から将来にわたり常に変化	連携	連携するBIMの内容 一定期間変化しない静的情報	連携効果 効率	連携効果 品質	
評価・鑑定	PML算定	構造躯体、主要設備・内装、周辺地盤		被害想定領域や価格	○	○	
	想定CAPEX算定	工事内容、場所、工事金額、修繕周期、前回実施時期		更新部位、設備の抽出および推計価格	○	○	
	鑑定評価額	不動産収益、再調達価格、周辺取引事例、地価・市況		規模及び仕様の確認、再調達価格	○	○	
プロパティ	空間・面積管理	階別面積情報、区画情報、共有部分面積		対象区画の確認及び面積	○	○	令和2年度実施
マネジメント	賃貸契約管理	区画、面積、個別契約条件、契約者情報、債権情報		〃	◎	◎	令和2年度実施
ファシリティ	賃借契約管理	契約区画、区画面積、個別契約条件、契約者情報		〃	◎	◎	令和2年度実施
マネジメント	自社利用管理	利用区画、区画面積、期間、利用条件、利用部門		区画の確認及び面積、レイアウト	◎	◎	令和2年度実施
	預託金管理	預り金情報（テナント毎）、償却情報、期日情報		対象区画の確認、退去時の原状回復費	○	○	令和2年度実施
	予算収支管理	予算収益・費用、実績収益・費用、予算CF、実績CF		連携なし			令和2年度実施
	請求・入金管理	債権情報（テナント毎）、請求情報、入金情報、残債権		連携なし			令和2年度実施
	資金計画	長期収入計画、長期支出計画、資金調達計画、長期修繕計画		連携なし			令和2年度実施
	工事計画（LCC）	内容、区画・設備、工事金額、修繕周期、実施時期、劣化度		区画、部位、設備の確認およびCAPEX	○	○	令和3年度実施
	工事管理	内容、理由、部位、予算・決定額、発注先、資本的支出額		構造躯体・設備、固定資産部位	◎	◎	令和3年度実施
ビル	日常業務管理	メンテナス作業名称、業務内容、日時、対象区画・部位		作業対象区画、部位、設備	○	○	令和3年度実施
メンテナンス		クレーム内容、発生・解消日時、箇所、原因・対応・費用		〃	○	○	令和3年度実施
		不具合内容、内容、発生・解消日時、箇所、原因・対応・費用		〃	○	○	令和3年度実施
	機器・部材管理	区画・位置、設置時期、劣化・危険度、耐用年数、運転時間		構造躯体・設備、固定資産部位	◎	◎	令和2年度実施
	エネルギー管理	管理対象、月次消費、日次消費、5分トレンド		対象区画及び系統	○	○	令和2年度実施
固定資産管理	固定資産管理	対象資産、区画・位置、償却年数、簿価、開始時期		設置場所、サイズ、仕様、現況	○	○	令和2年度実施
	IFRS対応	リーシング情報、原状回復費条件		〃	○	○	令和2年度実施

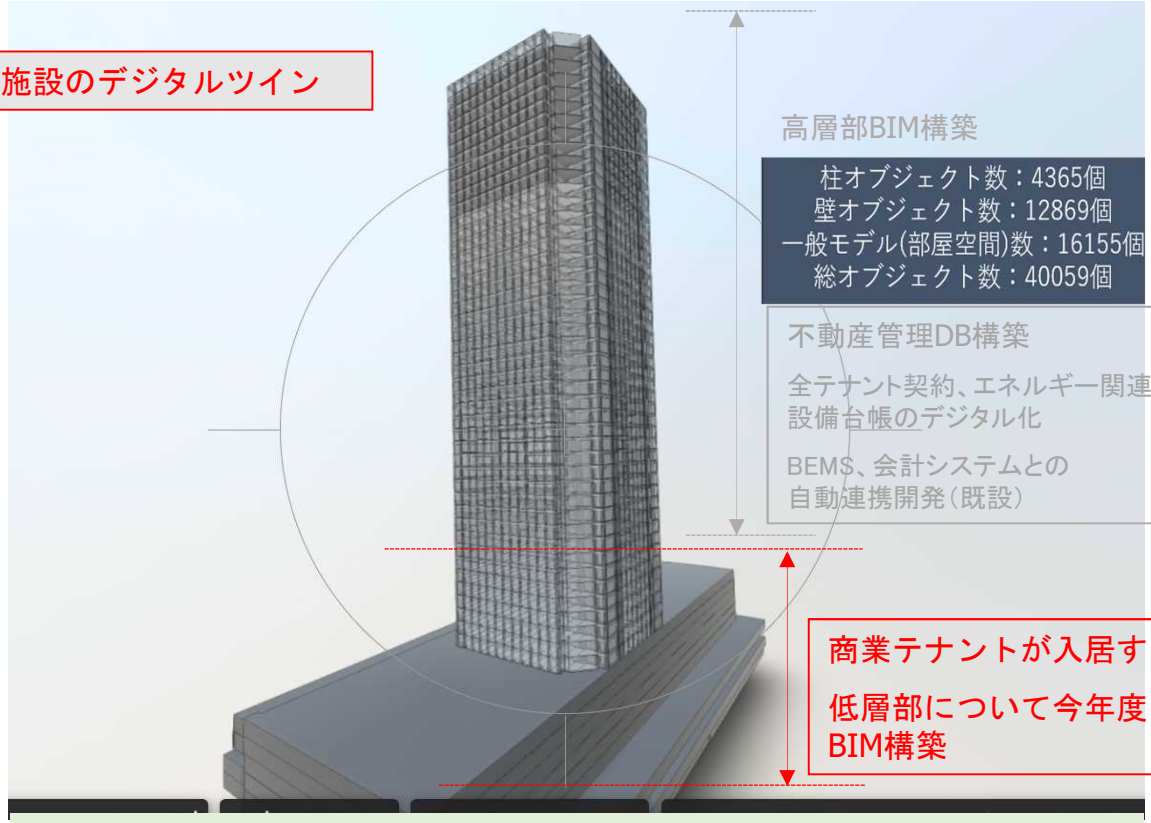
試行・検証対象の概要

本事業（今年度）で検証する業務

主に事務所用途である7階から54階については令和2年度事業にてBIMを構築。
その際に策定したBEPおよびEIRを活用し、令和3年度では主に商業施設が入居する低層部のBIMを構築する。
全テナント契約データのデジタル化、計量メータを含む主要設備の設備台帳のデジタル化などは導入済みの不動産DBを活用する。

既存大型施設のデジタルツイン

規模	地上54階、地下4階、塔屋2階
	延床面積　242,544㎡
竣工	1996年8月（築24年）
用途	事務所、店舗、コンサートホール等
構造種別	鉄骨鉄筋コンクリート造

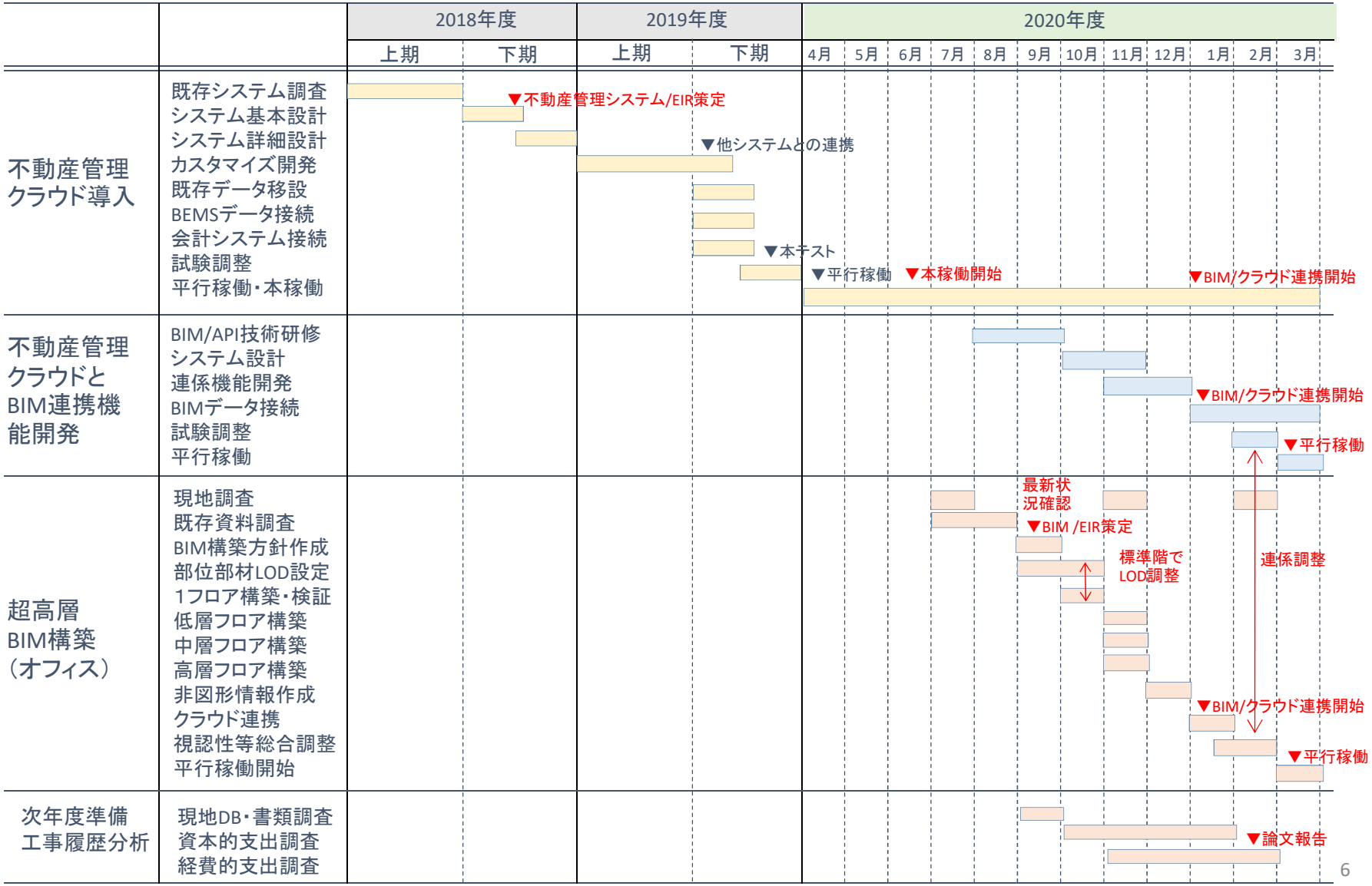


BIMデータ概要
BIM対象　事務所用途部分　7階から54階　商業施設用と部分　6階以下
BIM概要　構造躯体・外壁、床・壁・天井　LOD200　テナント区画　一般モデルにて作成　LOD100
　　主要空調設備・計量メーター　モデル化して作成

試行・検証対象の概要

2018年度～2020年度の導入工程

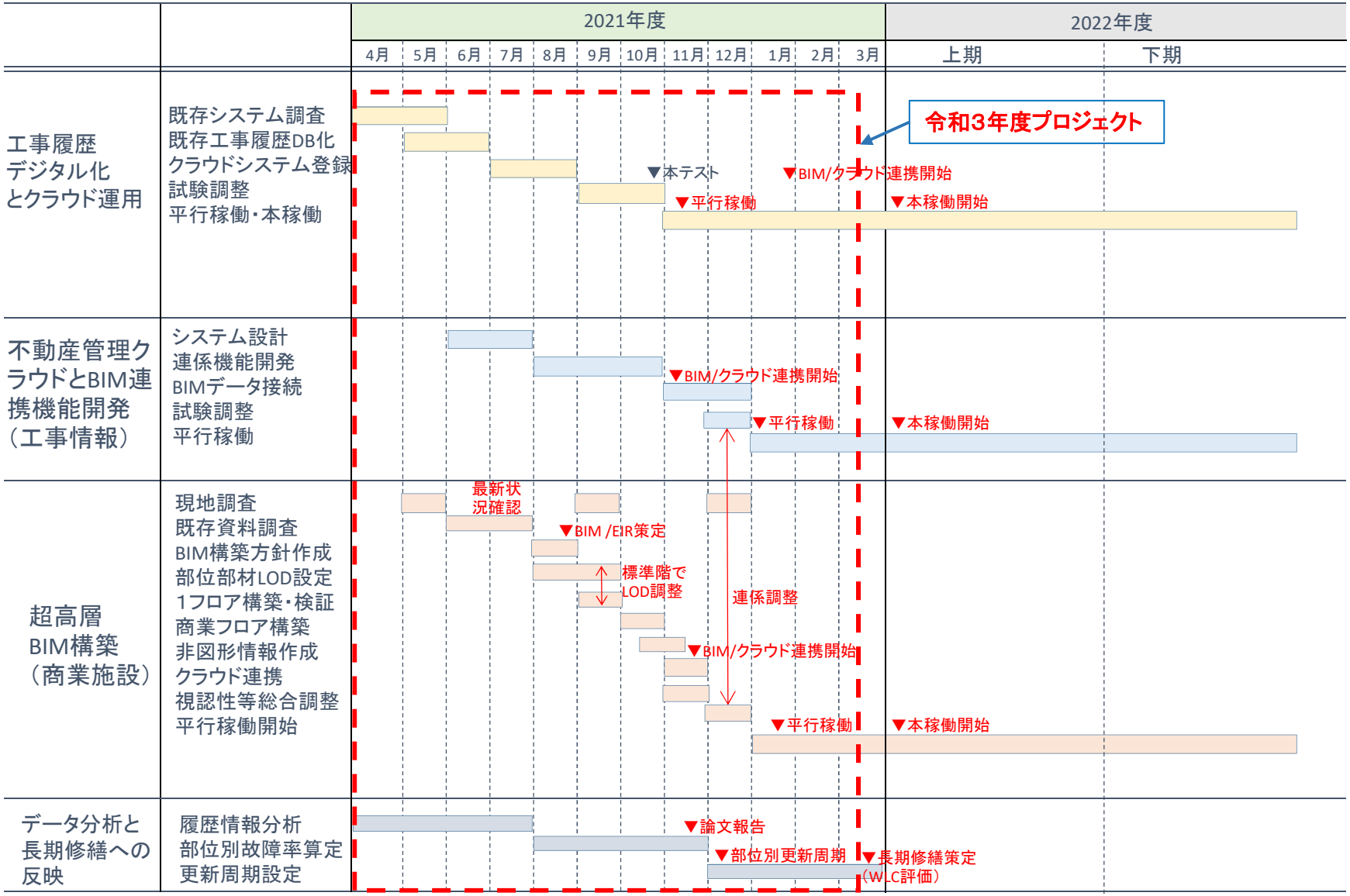
不動産管理クラウド導入およびBIM導入プロセス



試行・検証対象の概要

今年度（令和3年度）の計画

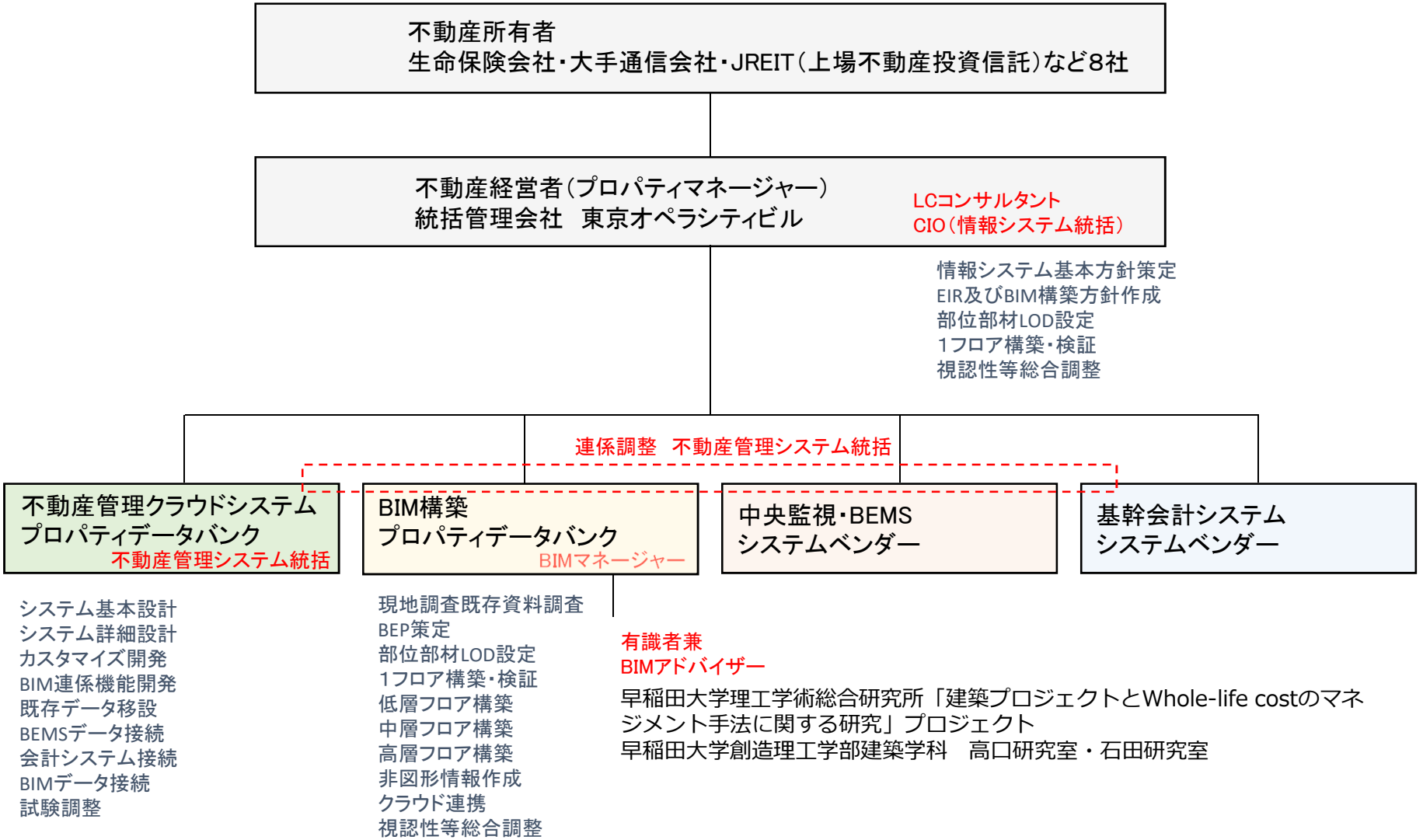
不動産管理クラウド導入およびBIM導入プロセス



試行・検証対象の概要

本プロジェクトの実施体制

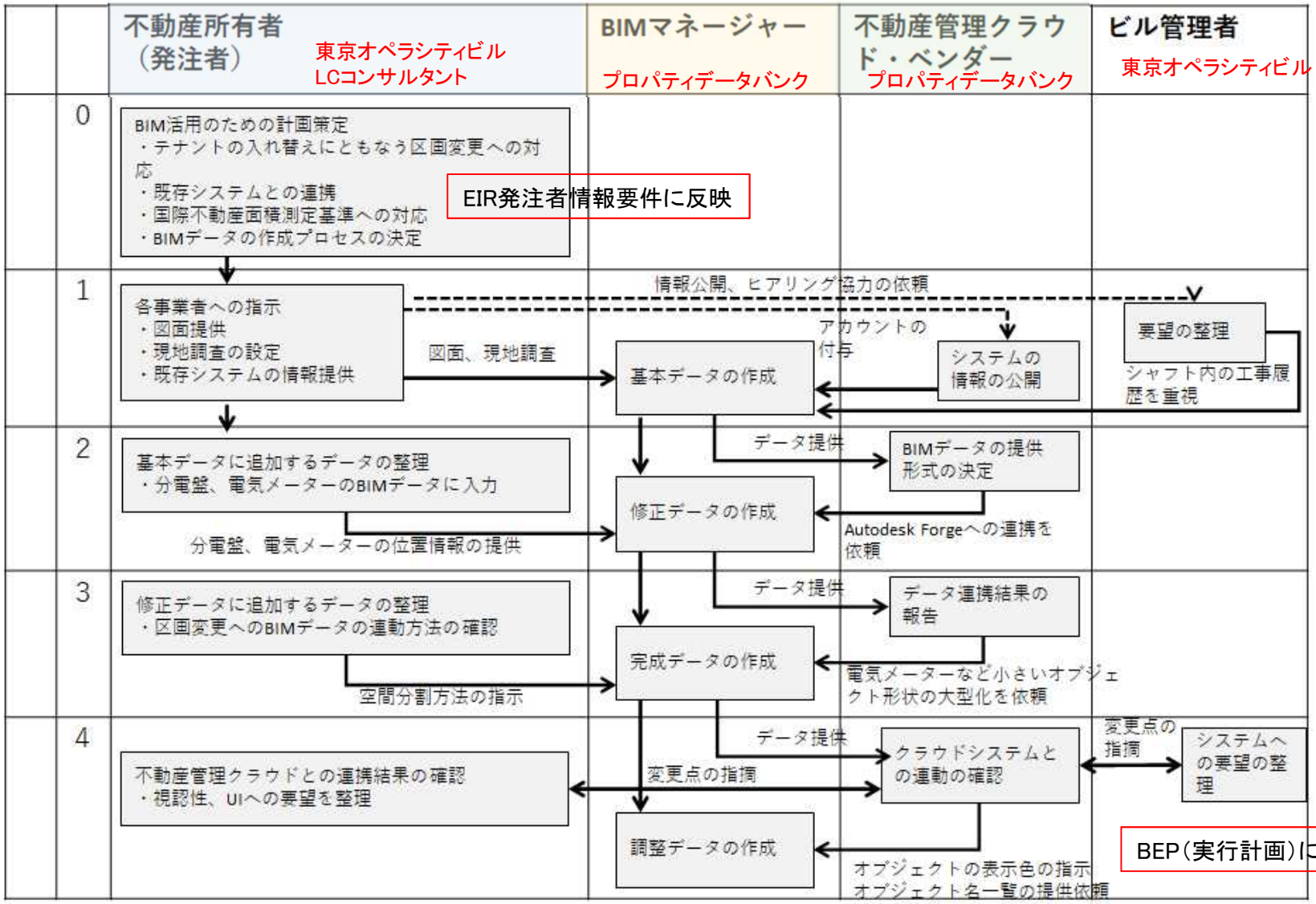
■不動産経営者（東京オペラシティビル）がライフサイクルコンサルタントおよび全体のITを統括。不動産管理システム統括（プロパティデータバンク）がBIMマネージャーとしてBIMを構築するとともにBEMSや基幹会計システムとの連携調整などを推進。



試行・検証対象の概要

フェーズごとの役割

■不動産所有者（東京オペラシティビル）であるライフサイクルコンサルタントおよびBIMマネージャー・不動産管理クラウドベンダーが連携してBIMおよび不動産DBを構築



提案内容

設定した検討課題と、解決策の方向性　令和3年度実施

［設定した検討課題］

検討課題（令和3年度実施）

課題a.修繕工事における図面情報の共有化と履歴管理の方法について、クラウド化した管理システムとBIM情報をどの程度連動させDB化するかという課題

課題b. BIMを活用したプラットフォームを構築することで資産管理データ（工事実績情報）とBIM上の情報をどのうように連動させるかという課題

課題c.中長期修繕計画策定において、劣化調査から整備計画策定、工事実施までの業務での関係者間で共有するデータの量と質の設定

「 解決策の方向性」

課題a. b

①資本的支出および経費的支出（小規模修繕やメンテナンス）について、実施状況の現状把握と各工事履歴の分析を実施。

②修繕工事の企画・実施・完了から固定資産計上までのワークフローにおけるBIMと不動産管理システムの連携すべき範囲や粒度を検討する。

③令和2年度同様に一体システムを構築し試運用を実施するとともに、省力化効果などを検証する。

④不動産管理でBIMを活用するイメージを具現化し、それを実現するためのEIRを策定する。その効果を検証するとともに、不動産オーナーや管理者が効果的にBIMを活用するために必要なスキルや手法などについて検証する。

課題c

①故障、不具合の発生履歴をカプランマイヤー法などを適用して分析（信頼度・故障率を算定）

②部位、部材ごとに近似するワイブル関数などを活用し最適な更新周期を設定する。

③以上を活用しリスクベースメンテナンスなどの考えかたに基づく長期修繕計画を策定する。

設定した定量的に検証する効果と比較基準、目標

[比較基準、目標]
対象業務のそれぞれの業務フローに関し、BIM情報活用前後で、業務量（人・日）の2割削減を目標とする。今年度は主に以下1)2)についてBIM情報活用前後における業務量（人・日）を導入前後で定量的に比較する。

[定量的に検証する効果]
1）修繕工事の企画・実施・完了から固定資産計上までのワークフローの各段階において、情報集約・作成にかかわる業務量（人・日）の削減を検証する。例として図面情報検索や現地調査業務の軽減、劣化予兆把握の迅速化、工事内訳書の数量精度の向上等の効果等が期待できる。

2）上記修繕履歴DBを活用し、中長期修繕計画の立案の業務フローの効率化を図る上で業務フローの改善による付加価値の向上と業務量（人・日）の削減を検証する。

3）入居者（テナント）管理、エネルギー管理情報をBIMと連携させることによるワークフローの改善をはかる。既存のワークフローと導入後のワークフローを比較することにより削減される業務量（人・日）を検証する。 ←令和2年度実施

BIMデータの活用・連係に伴う課題の分析等について

課題a.　修繕工事における図面情報の共有化と履歴管理の方法について、クラウド化した管理システムとBIM情報をどの程度連動させDB化するかという課題

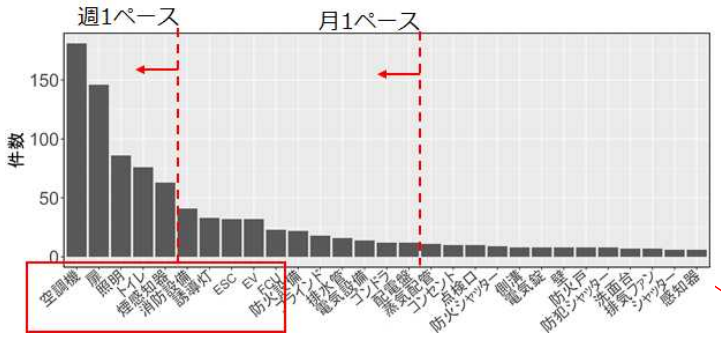
■検討の前提条件

経費的支出（小修繕など）は件数が多く日常的に対応している。資本的支出は件数は少ないが一件あたりの金額が大きく固定資産計上の基礎となるため長期修繕計画などと連携している。それぞれの現状や特性を分析するとともに対応した連携手法や範囲、粒度を設定する。

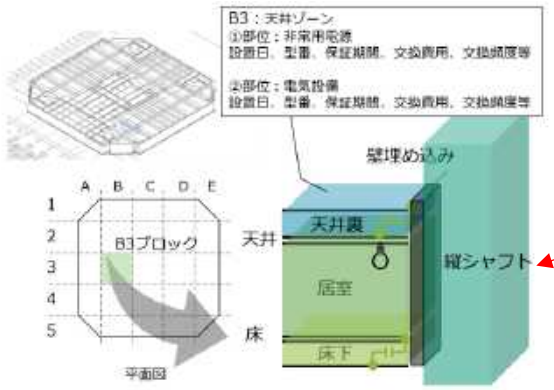
■検討の結果

・資本的支出および経費的支出（小規模修繕やメンテナンス）について、実施状況の現状把握と各工事履歴の分析を実施。
・修繕工事の企画・実施・完了から固定資産計上までのワークフローにおけるBIMと不動産管理システムの連携すべき範囲や粒度を検討。

小修繕の実態に関する分析結果



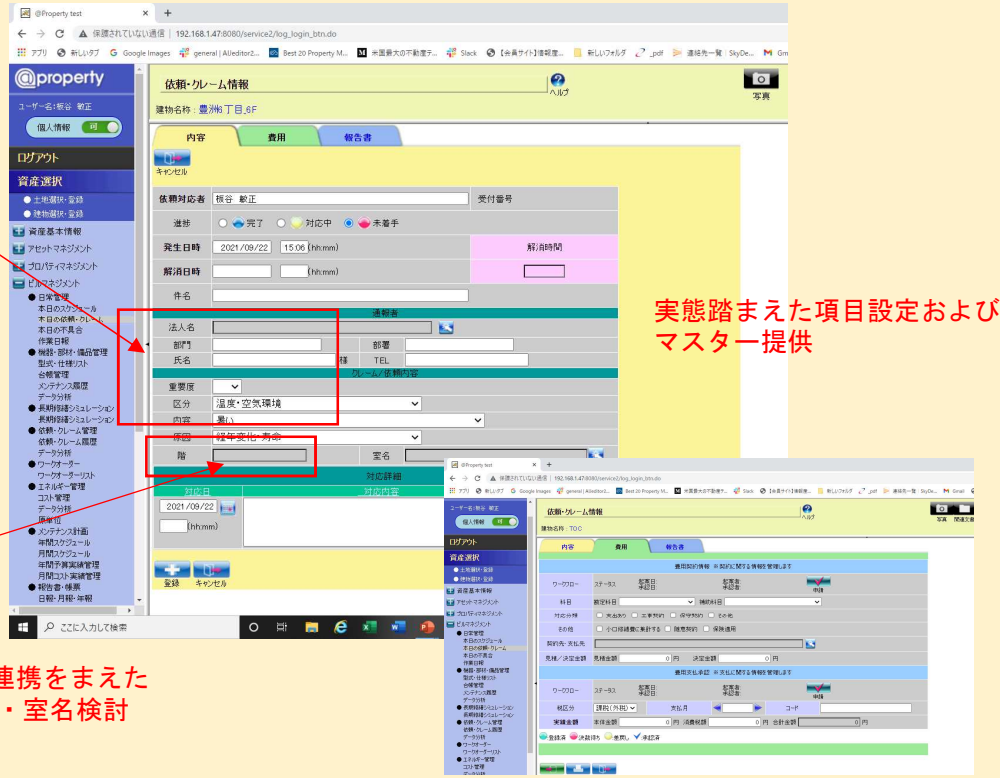
小修繕のBIM化検討イメージ



BIM モデルの表現方法の提案

BEP（実行計画）に反映

不動産管理システムにおける依頼クレームおよび対応小修繕の管理インターフェイス



実態踏まえた項目設定およびマスター提供

BIM連携をまえた空間・室名検討

出典　山本・高口・板谷・石田/既存大型施設の日常保全業務におけるBIM活用に関する研究-日常保全業務の業務分類と異常発見要因に関する分析/2021年空気調和・衛生工学会大会学術講演論文

課題b. BIMを活用したプラットフォームを構築することで資産管理データ（工事実績情報）とBIM上の情報をどのように連動させるかという課題

■検討の前提条件

当該施設では主に資本的支出を対象に長期修繕計画を策定し運用している。実際に予算化し工事を実施するにあたっては現状の発生不具合や点検結果などを考慮している。現状では一連の情報管理は書類や図面が中心となっている。

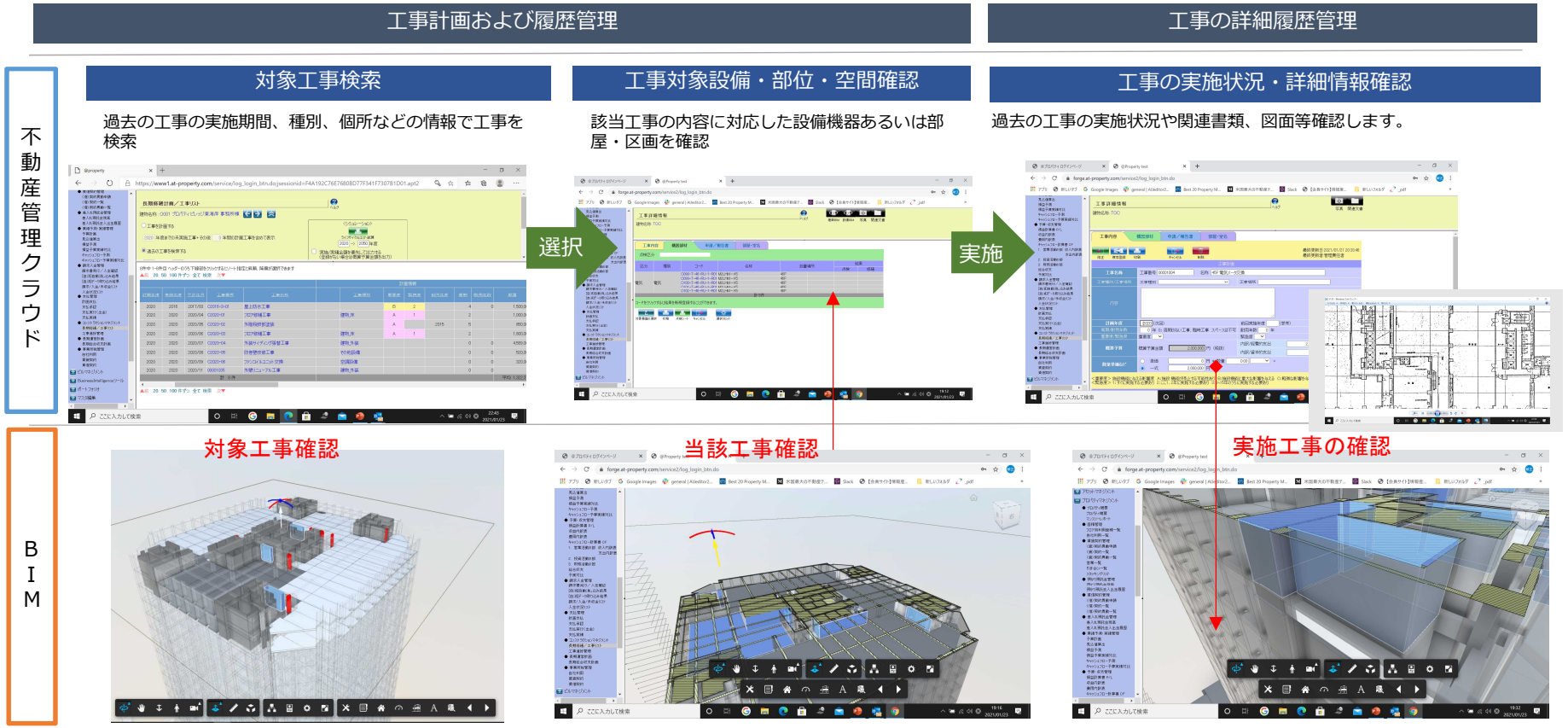
■検討の結果

・令和2年度同様に一体システムを構築し試運用を実施するとともに、省力化効果などを検証する。

・不動産管理でBIMを活用するイメージを具現化し、それを実現するためのEIRを策定する。その効果を検証するとともに、不動産オーナーや管理者が効果的にBIMを活用するために必要なスキルや手法などについて検証する。

☞一体システムの試行イメージ

BEP（実行計画）に反映



協力：早稲田大学理工学術総合研究所「建築プロジェクトとWhole-life costのマネジメント手法に関する研究」プロジェクト

課題c.中長期修繕計画策定において、劣化調査から整備計画策定、工事実施までの業務での関係者間で共有するデータの量と質の設定

■検討の前提条件

資本的支出は件数は少ないが一件あたりの金額が大きく固定資産計上の基礎となるため長期修繕計画などと連携するとともに各工事の詳細な情報が書類により蓄積されている。本事業ではこれらの書類情報を分析し今後のDB構築の基礎情報とするとともに、発生事由や内容などから設備・部位ごとの信頼度や故障率を算定し更新周期等の基礎情報として活用する。

■検討の結果

・故障、不具合の発生履歴をカプランマイヤー法などを適用して分析（信頼度・故障率を算定）

・部位、部材ごとに近似するワイブル関数などを活用し最適な更新周期を設定する。

当該施設の工事履歴を活用した信頼度および故障率の算定例

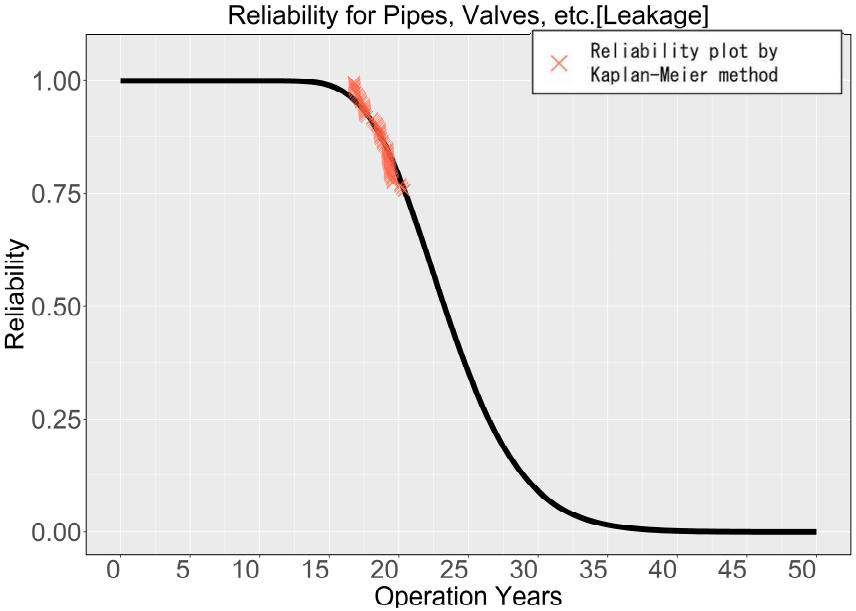


図　故障モード「漏れ」の空調機の配管、弁等の信頼度

フィッティングは対数正規分布。

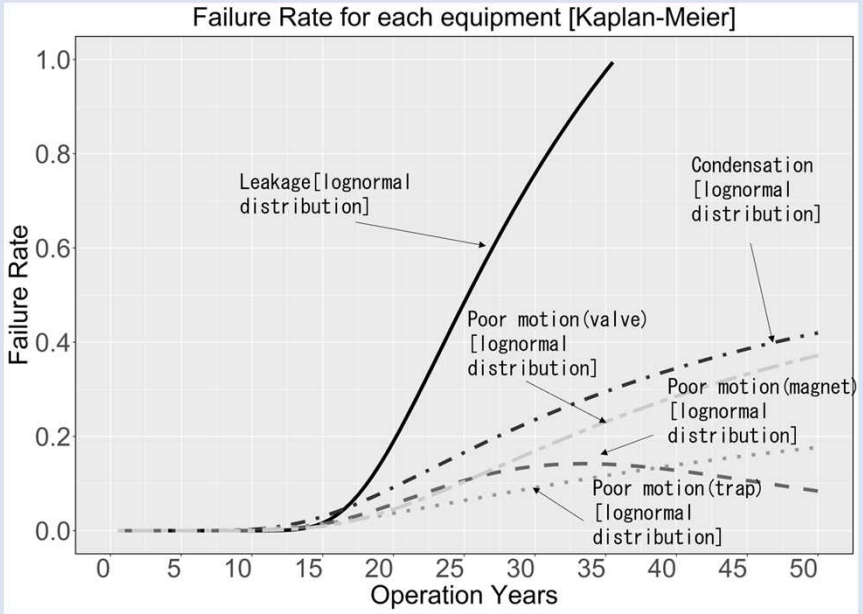


図　各故障モードの故障率

故障モード

- 漏れ「leakage」
- 結露「condensation」
- 動作不良「poor motion」
  弁　トラップ　マグネットスイッチ

課題c.中長期修繕計画策定において、劣化調査から整備計画策定、工事実施までの業務での関係者間で共有するデータの量と質の設定

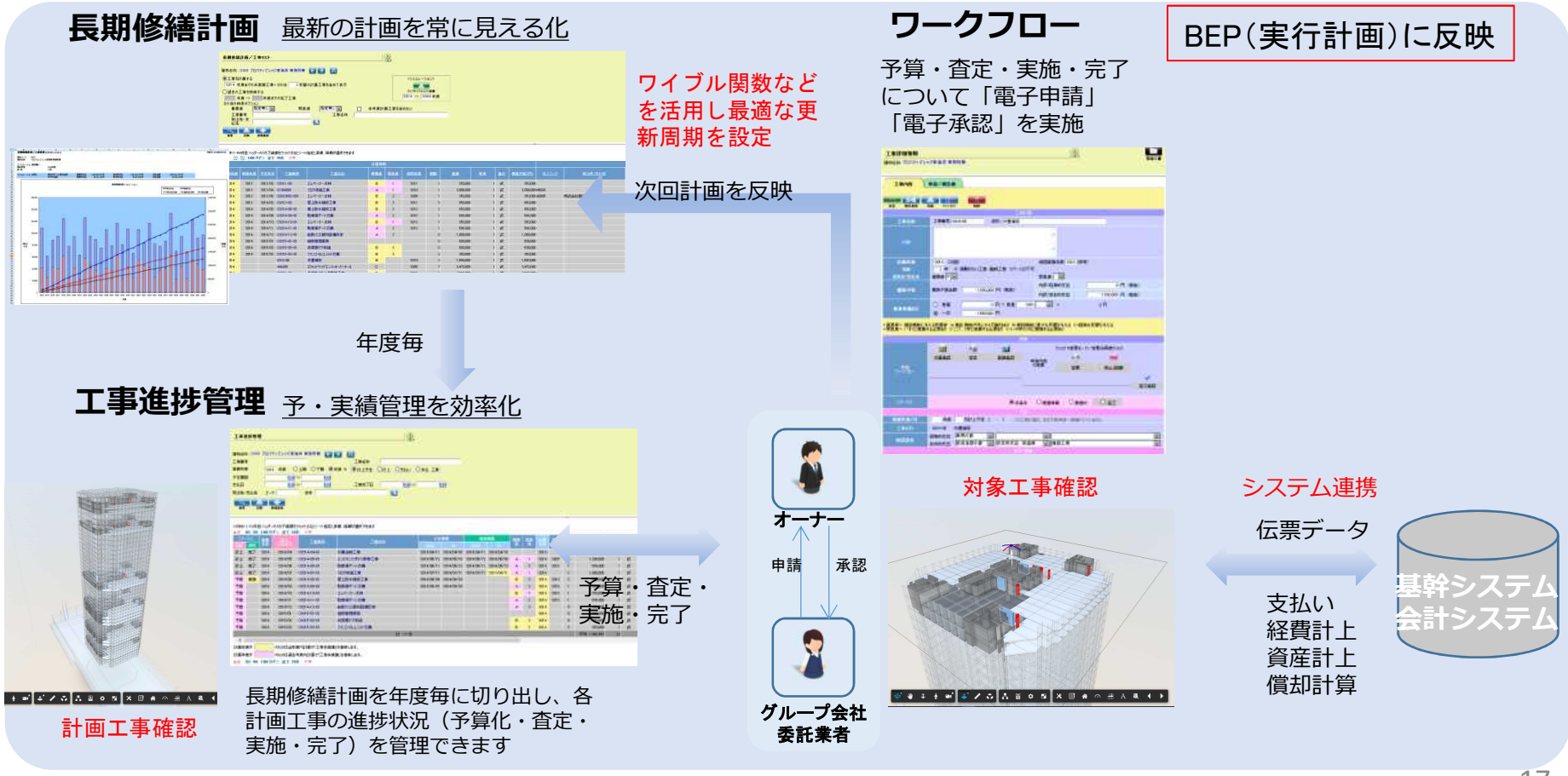
■検討の前提条件

当該施設では各工事の実施にあたっては統括管理会社、オーナー、設計者などが連係しその実施の可否について検討している。現状では一連の申請や承認は書類や図面が中心となっているが最終的には長期修繕計画に基づいた工事の予算化、申請、実施、完了および会計システムとの連携など、一連のワークフローのシステム化が可能となる。また事前調査などにより算定された信頼度などの情報は長期修繕計画の基礎情報として活用できる。

■検討の結果

以上を活用しリスクベースメンテナンスなどの考えかたに基づく工事ワークフローおよび長期修繕計画を策定する。

BIMを活用した工事ワークフローと長期修繕活用イメージ



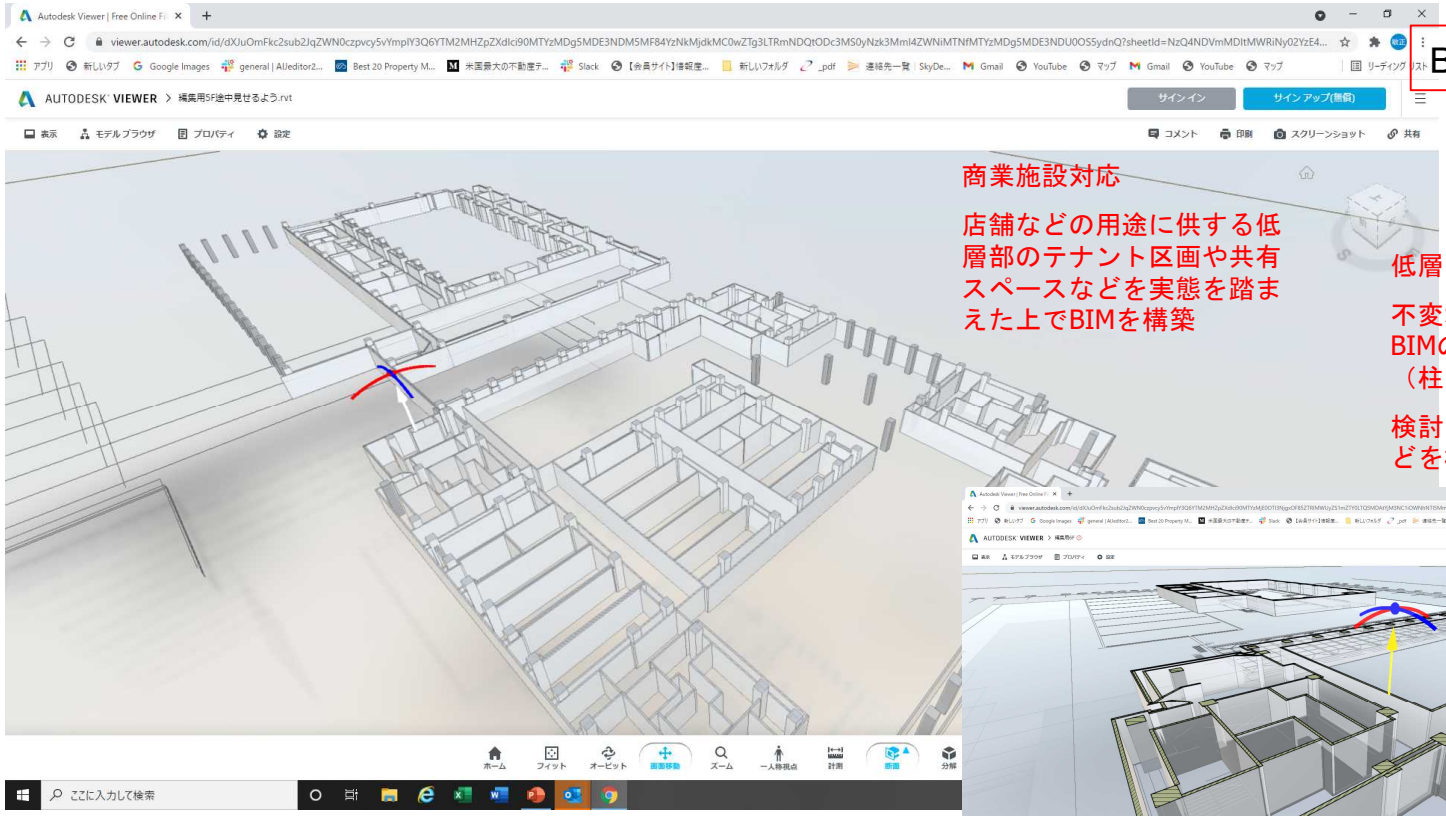
あらたなる課題　商業施設におけるBIM構築手法検討

■検討にあたっての前提条件

低層部は高層部オフィス空間に比して複雑かつ異形なテナント空間となる。現状の店舗施設やテナント空間を踏まえたうえで売上歩合制のテナント契約やテナントの統合や分割などにも柔軟に対応できるテナント管理用空間BIMの設定を検討する。

■検討の結果

本プロジェクトでは対象部位、構造物、設備および空間の特性に合わせてオブジェクトを分類。BIMとして正確に構築するオブジェクトとモデル化するオブジェクトに分類し効率の良いBIM構築手法を選択している。また、今年度は商業用途や共有空間に供する低層部のBIMを構築するため、当該用途に対応したBIMの構築手法を検討した。

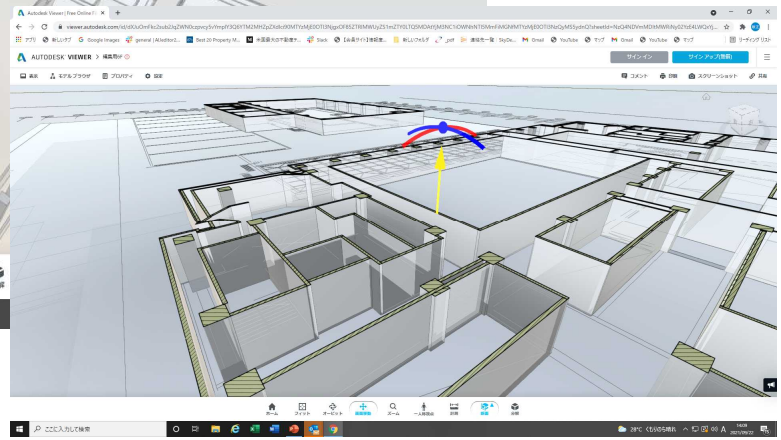


BEP（実行計画）に反映

低層フロア

不変オブジェクトによる正確なBIMの構築
（柱・梁・共用部など）

検討を数回繰り返し求積性能などを検証（イテレーション）



協力：早稲田大学理工学術総合研究所「建築プロジェクトとWhole-life costのマネジメント手法に関する研究」プロジェクト

BIMの活用による
生産性向上等のメリットの検証等について

検証の前提条件・実施方法・体制

[検証の前提条件]

修繕工事の企画・実施・完了から固定資産計上までのワークフローの各段階において、情報集約・作成にかかわる業務量（人・日）の削減を検証する。例として図面情報検索や現地調査業務の軽減、劣化予兆把握の迅速化、工事内訳書の数量精度の向上等の効果等が期待できる。

「効果の目標」
　対象業務のそれぞれの業務フローに関し、BIM情報活用前後で、業務量（人・日）の2割削減を目標とする。

「比較基準」
　BIM情報活用前後における業務量（人・日）を導入前後で定量的に比較する。

「実施方法・体制」
- 関係する各社における当該業務ワークフローの洗い出し
- 各社毎に現行業務量（人・日）を確認
- BIMを現行のクラウドシステム上で構築する（システム設計開発を伴う）
- 構築後の業務フローの見直し
- 各社毎に導入後の業務量（人・日）などサンプリング調査