

令和2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4月



補助事業に係るプロジェクトの概要

概要及びプロセス

BIM情報を持たない築24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 242,544m ²
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



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

[全体のスケジュール] 3年間をかけて以下の検討課題に取り組む

不動産プラットフォームの構築による維持管理業務の高度化と生産性向上

- ① 修繕工事实施から固定資産計上までの工事に関するワークフローとBIMの連携
- ② 工事履歴DBを活用した中長期整備計画の立案とBIM導入
- ③ **入居者(テナント)管理とエネルギー管理情報のBIMとの連携** ←令和2年度実施

[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。

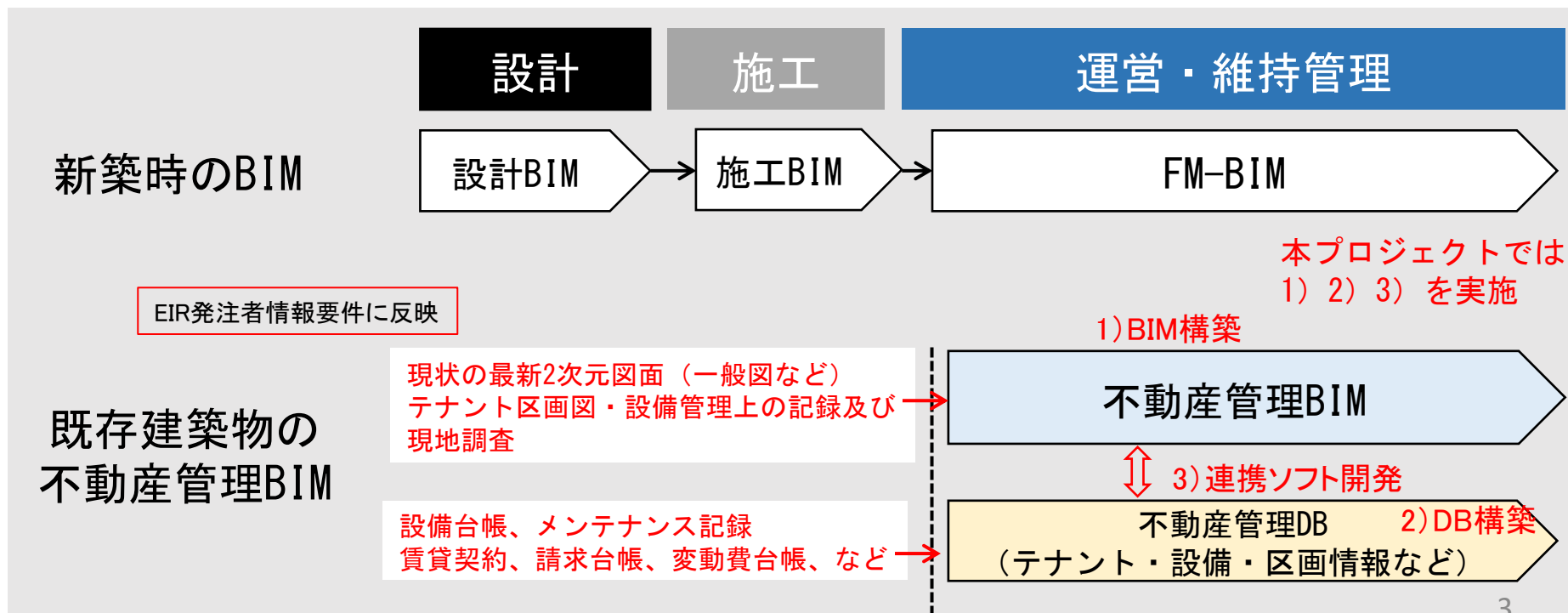
※Whole life costとは

LCCに替わる新しい考え方で、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

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。
- 商業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

本事業(今年度)で検証した業務

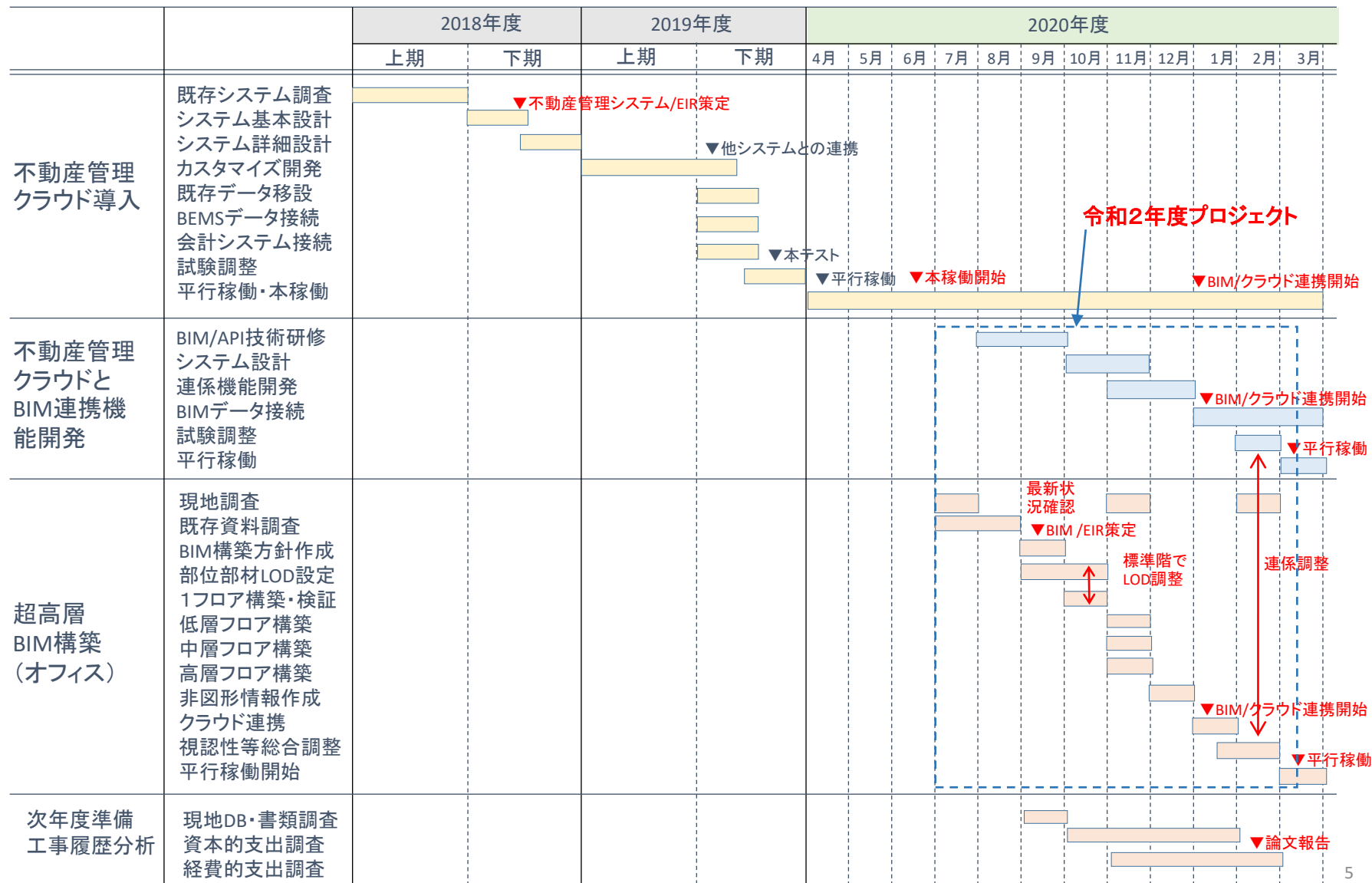
不動産管理情報は、期間や日時などの情報を包含するとともに、長期間にわたって管理される経営情報であり不動産管理ソフトウェアを利用する領域。BIMは、一定期間変化することのない構造・躯体や主要設備の3次元情報、基本的な性能や仕様の情報を管理することができる。双方の連携により業務効率化や管理品質の向上をねらう。

分野	不動産 管理業務	不動産管理情報	連携	連携するBIMの内容	連携効果	
		過去から将来にわたり常に変化		一定期間変化しない静的情報	効率 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		〃	◎ ◎	
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		〃	◎ ◎	
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	◎ ◎	
	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	○ ○	
	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		
	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		
	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		
	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	○ ○	
	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	◎ ◎	
ビル	日常業務管理	メンテナンス作業名称、業務内容、日時、対象区画・部位		作業対象区画、部位、設備	○ ○	今後 実施予定
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		〃	○ ○	
		不具合内容、内容、発生・解消日時、箇所、原因・対応・費用		〃	○ ○	
	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	○ ○	
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	○ ○	
	IFRS対応	リーシング情報、原状回復費条件		〃	○ ○	

試行・検証対象の概要

2018年度～2020年度の導入工程

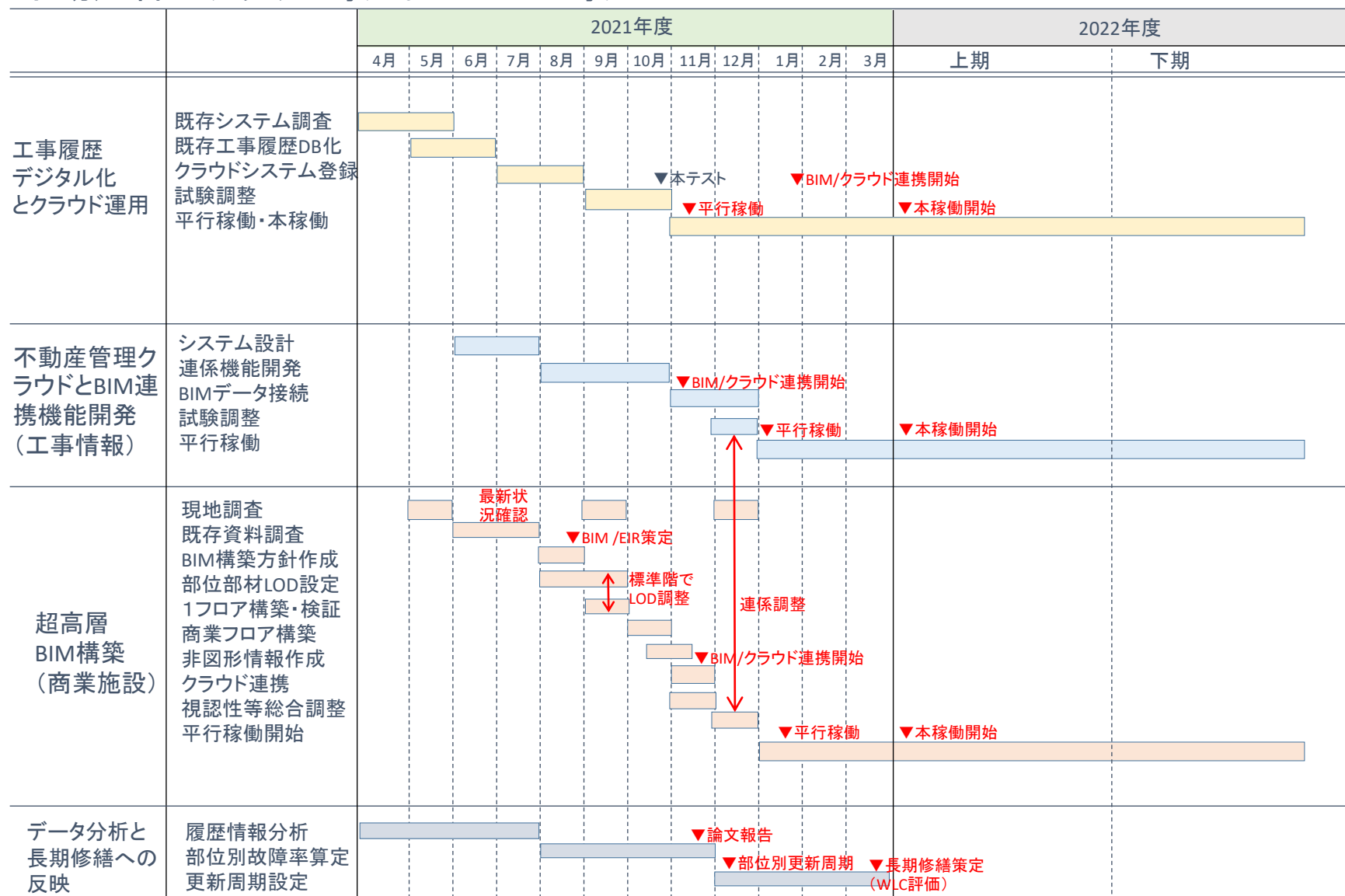
不動産管理クラウド導入およびBIM導入プロセス



試行・検証対象の概要

2021年度～2022年度の計画

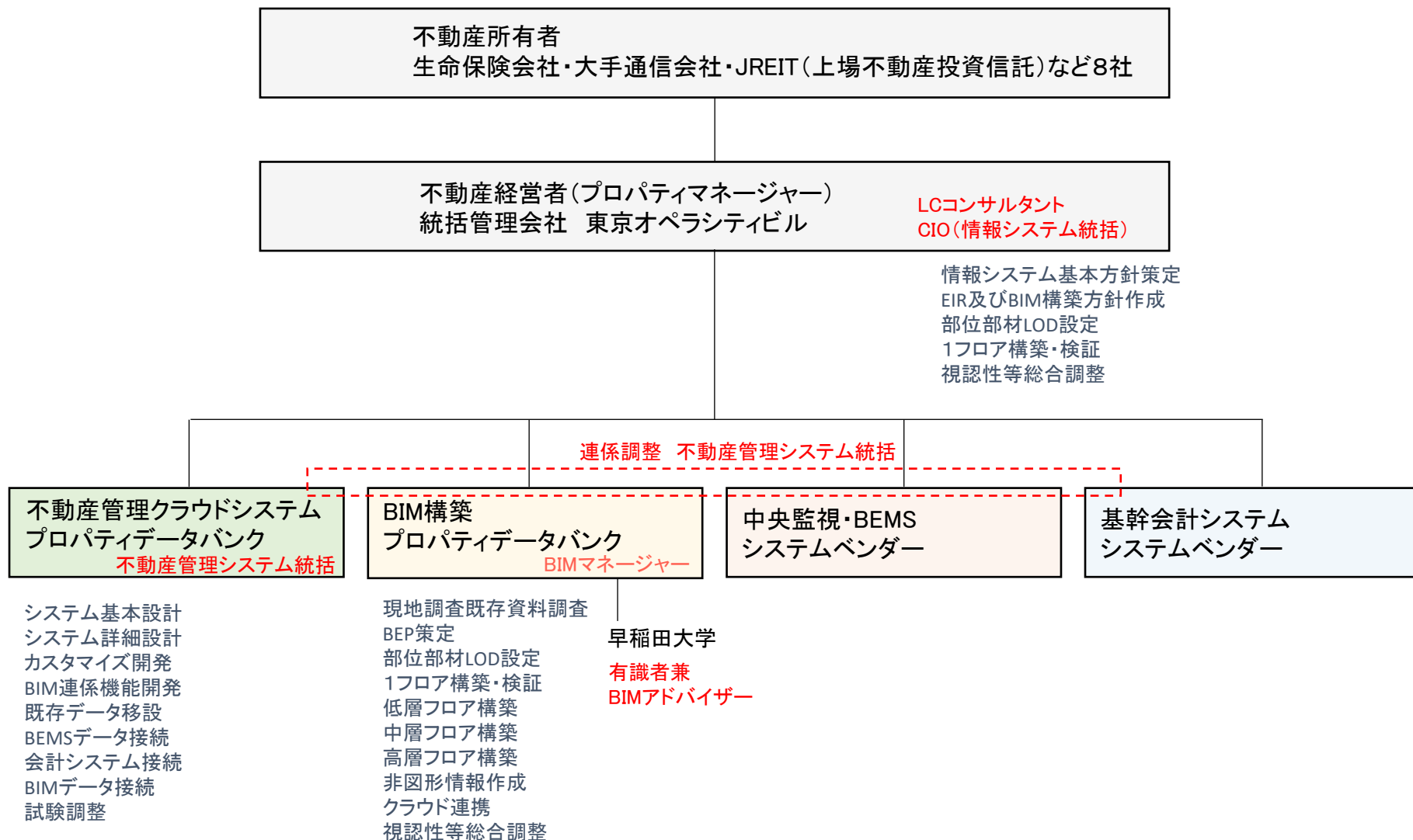
不動産管理クラウド導入およびBIM導入プロセス



試行・検証対象の概要

本プロジェクトの実施体制

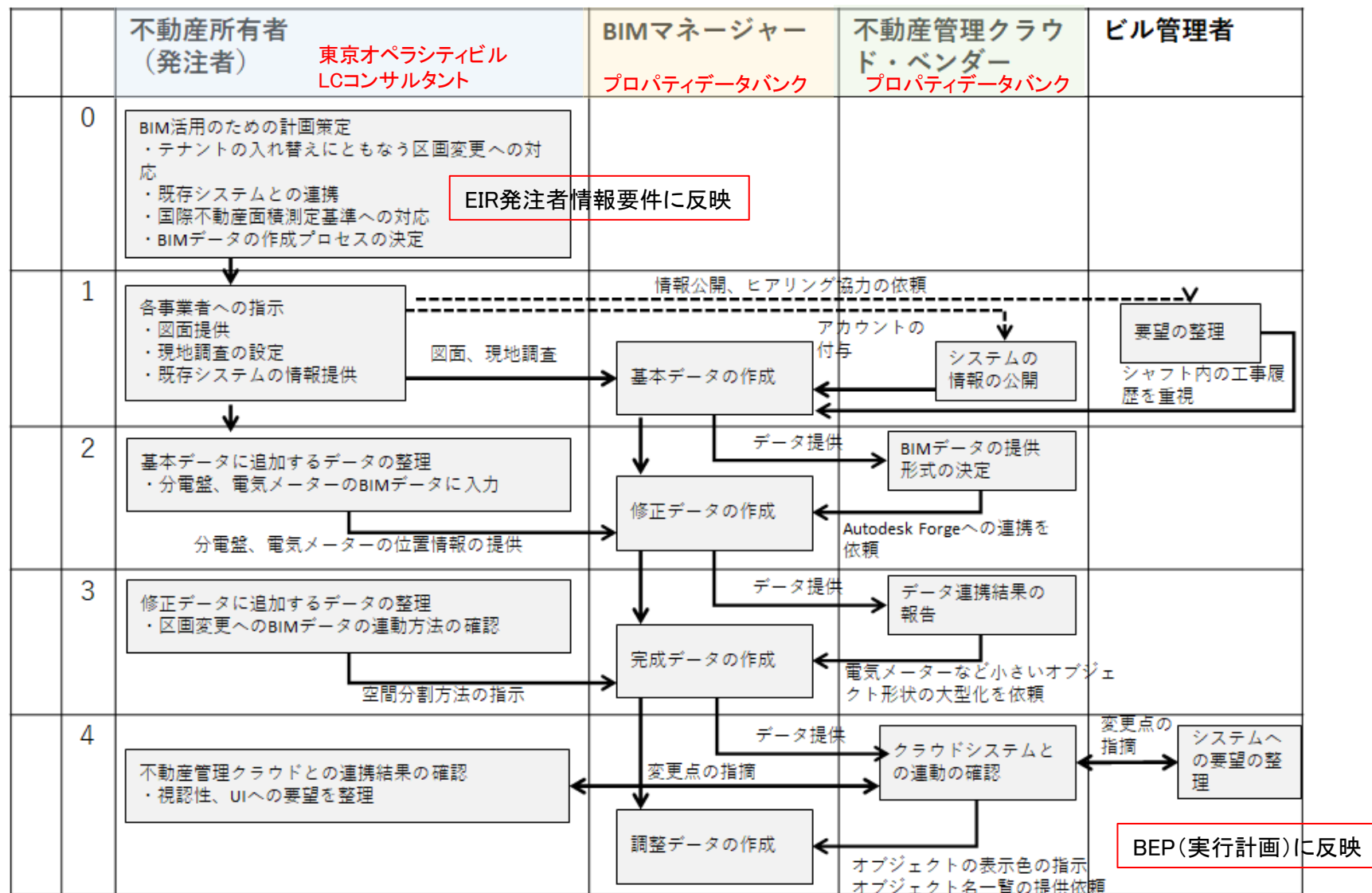
■不動産経営者（東京オペラシティビル）がライフサイクルコンサルタントおよび全体のITを統括。不動産管理システム統括（プロパティデータバンク）がBIMマネージャーとしてBIMを構築するとともにBEMSや基幹会計システムとの連携調整などを推進。



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 その1 令和2年度実施

[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

[設定した課題/解決策の方向性]

検討課題(令和2年度実施)

今年度実施する入居者(テナント)管理とエネルギー管理とBIMとの連携において入居者(テナント)情報、エネルギー情報とBIMを連携させることにより、一元化する情報の量と質をどのように設定するかという課題

→既存・超高層施設である点や実業務が遂行されている点などを踏まえ、実際にプロジェクトを推進するにあたっては、以下の3点の課題に分解し検討した。

「プロジェクト推進上設定した課題/解決策の方向性」

課題① 大規模既存施設のBIM構築手法検討

- 対象部位、構造物、設備および空間の特性や利用目的に合わせてオブジェクトを分類
- 1フロアで反復検討後、全フロアに展開

課題② 実際の業務フローへの対応

- テナント管理、エネルギー管理、設備・メーターの管理を対象に実業務検証
- ITツール活用について確認するとともにBIM導入効果を評価(定量化)

課題③ 不動産管理に対応したBIM構築

- 実際のテナント区画などを参考に現状あるいは将来の変更にも対応できる空間オブジェクトを設定。大きさやBIM上の仕様などを検討

設定した検討課題と、解決策の方向性 その2 令和2年度実施

課題③ 不動産管理に対応したBIM構築

を検討する段階で以下の4課題に分類して検討。それぞれに以下の手法で解決することとした。

課題	対応方法
テナントの入れ替えにともなう区画変更への対応 課題③ -1	7階～54階における現状の貸出状況がわかる図面を作成し、区画形状の分析を行った。基本的にテナントへの貸出区画の境界線は通り芯に合わせて設定されるので、通り芯で区切った空間オブジェクトの設置を行った EIR発注者情報要件に反映 BEP(実行計画)に反映
既存の情報システムとの連携 課題③ -2	利用されているシステムの現地調査を行うとともに、各システムを提供するベンダーにBIMデータ作成の初期段階からヒアリングを行い、入力すべき建物形状や情報、データ形式の整理を行った EIR発注者情報要件に反映
国際不動産面積測定基準への対応 課題③ -3	柱や構造壁などの構造躯体、エレベータシャフト、機械室などは形状を正確に入力し、貸出す可能性のある区画には空間を示すオブジェクトを設置した EIR発注者情報要件に反映
オーダーメイド管理に対応したBIMデータの作成プロセス 課題③ -4	オフィス・ビルのFM-BIMデータとして一般的に必要な情報を入力した「基礎データ」を作成し、そのあと、不動産所有者、不動産管理クラウドのベンダー、ビル管理士にヒアリングを2度、行い「修正データ」「完成データ」を作成した。最後に不動産管理クラウドとの連携を行い、BIMデータの表示情報などビル管理業務に従事する利用者の利便性を考慮したモデルの修正を行う、4回のイテレーションを想定する計画とした。 BEP(実行計画)に反映

設定した検討課題と、解決策の方向性 その3 今後実施予定

[設定した課題/解決策の方向性]

検討課題(今後実施予定)

①修繕工事実施から固定資産計上までの工事に関するワークフローとBIMの連携

②工事履歴DBを活用した中長期整備計画の立案とBIM導入

既存・超高層施設である点や実業務が遂行されている点などを踏まえ、実際のプロジェクトを推進するにあたって以下の方向性ですすめることを予定している。

①修繕工事実施から固定資産計上までの工事に関するワークフローとBIMの連携

- ・書類で管理されている資本的支出については実施状況の現状把握と履歴の分析を実施
- ・既存システムで管理されている経費的支出(小修繕やメンテナンス)については既存DBを分析
実施状況の現状把握と履歴の分析を実施
- ・BIMを活用し不動産管理システムと連携すべき範囲や粒度を検討する
- ・令和2年度同様に一体システムで構築し試運用を実施するとともに省力化効果など把握する
- ・蓄積された履歴の活用方法なども検討する

②工事履歴DBを活用した中長期整備計画の立案とBIM導入

- ・上記履歴を活用し中長期にわたる部位・部材の故障・不具合発生状況を把握する
故障・不具合の発生履歴を Kaplan-Meier 法などを適用し分析(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などを設定する
- ・リスクベースメンテナンスなどの考え方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。主に以下1)2)3)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。特に今年度は3)について実施した。

[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。

BIMデータの活用・連係に伴う課題の分析等について

課題① 既存大規模施設のBIM構築手法検討

■検討の結果の概要

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構築手法を選択した。また、1フロアで反復検討後、全フロア（54階）に展開した。

■検討にあたっての前提条件

当該施設は超高層大規模施設（延床面積242,544㎡）となるため、全体のBIM構築には多大な労力と期間が必要

■課題と前提条件を踏まえた検討の実施方法、体制（オブジェクトの分類）

BIM構築にあたっては各オブジェクトの空間特性や活用目的に対応して以下の3分類を設定

不変オブジェクト →BIMとしてある程度正確に入力（LOD200程度）

主に構造躯体などがこれに該当する。運営上必要となる面積の算定や大規模な設備更新などに活用する観点から正確に寸法および位置を反映するまた、建物内ではEVシャフトやパイプスペース・耐力壁・共有部内壁などもこれに該当する。

可変オブジェクト →モデル化するか空間として入力（モデル化するが寸法や位置は正確に入力する）

日常の運営管理において変化するものをこれに分類する。主に賃貸スペースの間仕切壁、専有面積がこれに該当する。

半不変オブジェクト →モデル化して入力定期的に更新する設備や共用部の壁など。

BEP(実行計画)に反映

表 各建築部材とオブジェクト指向対応表

部材名称	部材詳細	オブジェクト指向	備考
柱	柱	不変オブジェクト	
梁	梁	不変オブジェクト	
外壁	外壁	不変オブジェクト	
内壁	耐力壁	不変オブジェクト	
	シャフト壁		
	共有部壁	半不変オブジェクト	
	間仕切壁	可変オブジェクト	賃貸部間仕切りのみ対象
	ZONE壁	可変オブジェクト	実在しない。不可視
間取り・部屋	PS	不変オブジェクト	
	シャフト	不変オブジェクト	
	共有部	半不変オブジェクト	
	賃貸面積部	可変オブジェクト	

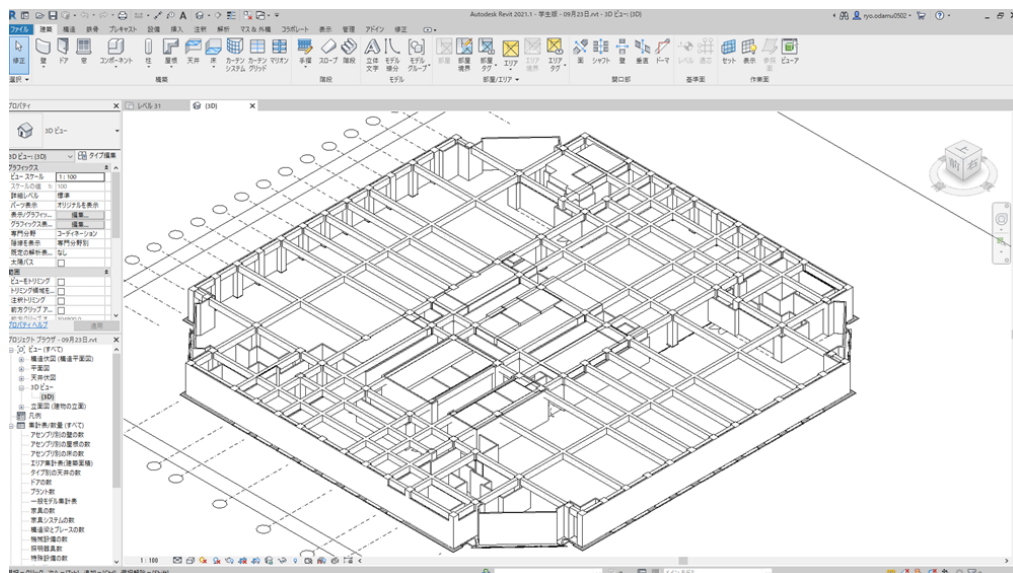
課題① 既存大規模施設のBIM構築手法検討

■課題と前提条件を踏まえた検討の実施方法、体制（超高層BIMの構築手順）

最新の図面及びCADを活用し、不変オブジェクトに相当する柱・梁・外壁および共用部諸室についてBIMを構築。

標準階で反復調整（イテレーション）を実施し不変オブジェクトの正確性や求積性能などを確認の上、標準フロアの不変オブジェクトを活用し施設全体（55階分）に展開した。コアの位置、形状の変化、貸室スペースのフロアによる変化などを検証し正確にBIMに反映。

結果として、事務所用途である7階から54階について当該手法を活用してBIMを構築。2から3人のチームで準備作業および標準階事前検証に1か月、全フロア展開に同様のチームで1か月程度の作業で構築を完了することができた。

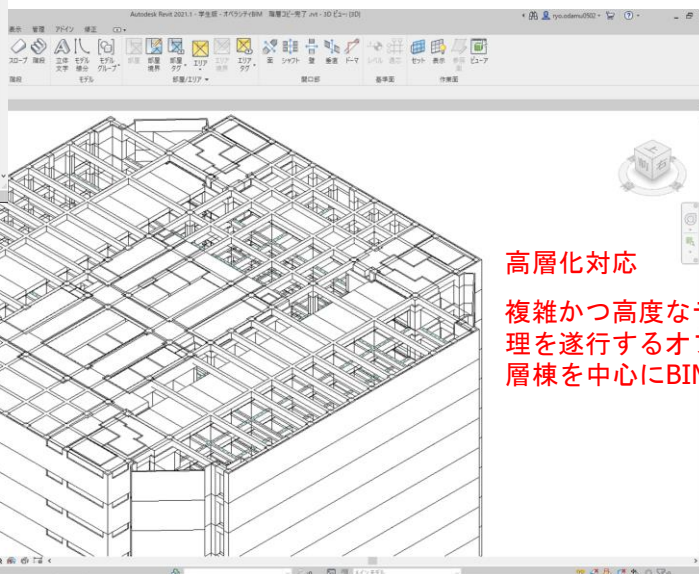


BEP(実行計画)に反映

標準フロア

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）



高層化対応

複雑かつ高度なテナント管
理を遂行するオフィス用高
層棟を中心にBIM展開

検討する課題② 既存大規模施設のBIM構築手法検討

以上の結果を踏まえ本プロジェクトで活用したBIM構築の際のLOD一覧は以下となる。

分類	部位名	LOD/用途	作成例	そのほか情報
図面	通り芯、FL	LOD:200		通り芯、各階のフロアレベルを記入する
部位	柱	LOD : 200 居室の面積、体積を求められるよう外形を正確に描く。 Revit上でのモデル: 柱オブジェクト		
部位	壁	LOD : 200 居室の面積、体積を求められるよう外形を正確に描く。 Revit上でのモデル: 壁オブジェクト		壁の厚みを表現し、壁種類がわかることが望ましい。
部位	梁	LOD : 200 居室の体積を求められるよう外形を正確に描く。 Revit上でのモデル: 梁オブジェクト		
部位	床	LOD : 200 内部を閲覧する際に歩行者のオブジェクトが歩行できるようにする。 Revit上でのモデル: 一般モデル使用		ウォークスルー時に歩行が可能なモデルとする。
空間	居室(床下)	LOD : 200 床下の空間の厚みがわかるようにする		ウォークスルー時に歩行が可能なモデルとする。
空間	居室	LOD : 200 内法天井高さで表現する。 Revit上でのモデル: 部屋機能で作成		ウォークスルーで閲覧するため、非表示。
空間	居室(天井裏)	LOD : 200 天井裏の空間の厚みがわかるようにする。 Revit上でのモデル: エリア機能で作成		ウォークスルーで閲覧するため、非表示。

分類	部位名	LOD/用途	作成例	そのほか情報
空間	共用部	LOD : 200 Revit上でのモデル: 一般モデル		
空間	共用部	LOD : 200 Revit上でのモデル: 一般モデル		共用部にある居室を表現する。
空間	EV	LOD : 100 各階で分割して作成する。 Revit上でのモデル: 一般モデル		一般モデルでエレベータ空間の形状を描く。
空間	階段室	LOD : 100 階段室の大きさがわかるように作成する。 Revit上でのモデル: 一般モデル		一般モデルで描く。
設備	電気メーター	LOD : 100 ビューワーで電気メーターの位置が把握できるように実大ではなく大きめに表現する。 モデルの寸法は400×800×4000とする。 Revit上でのモデル: 設備機器オブジェクト		入力サイズについては、関係者で協議して決める。設備機器オブジェクトを用いる。
設備	上水メーター	LOD100 モデルの寸法は400×800×4000 Revit上でのモデル: 設備機器オブジェクト		入力サイズについては、関係者で協議して決める。
設備	冷水メーター	モデルの寸法は400×800×4000 Revit上でのモデル: 設備機器オブジェクト		入力サイズについては、関係者で協議して決める。
設備	空調機	モデルの寸法は1000×4000×4000 Revit上でのモデル: 設備機器オブジェクト		入力サイズについては、関係者で協議して決める。

課題① 既存大規模施設のBIM構築手法検討

本プロジェクトで構築したBIMの図面、アウトライン、分類別のBIMデータは以下となる。

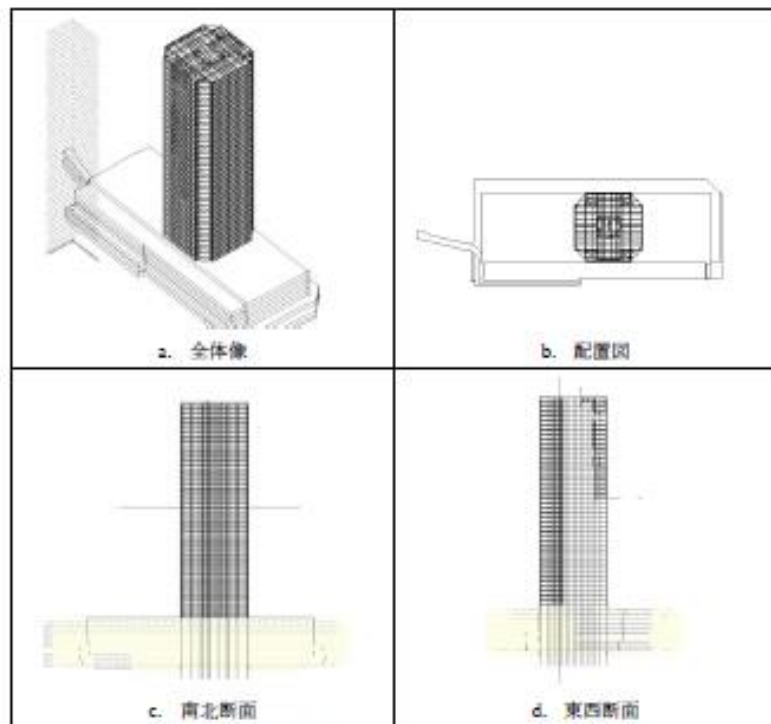


図 BIMデータの全体像

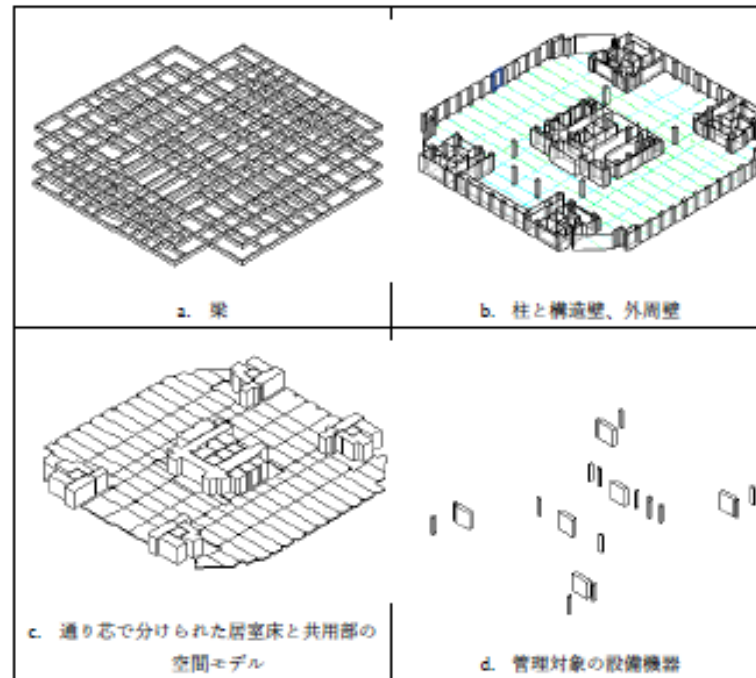
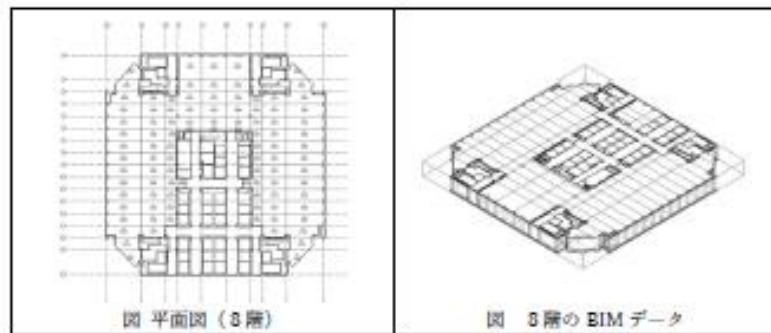


図 分類別で表示したBIMデータ

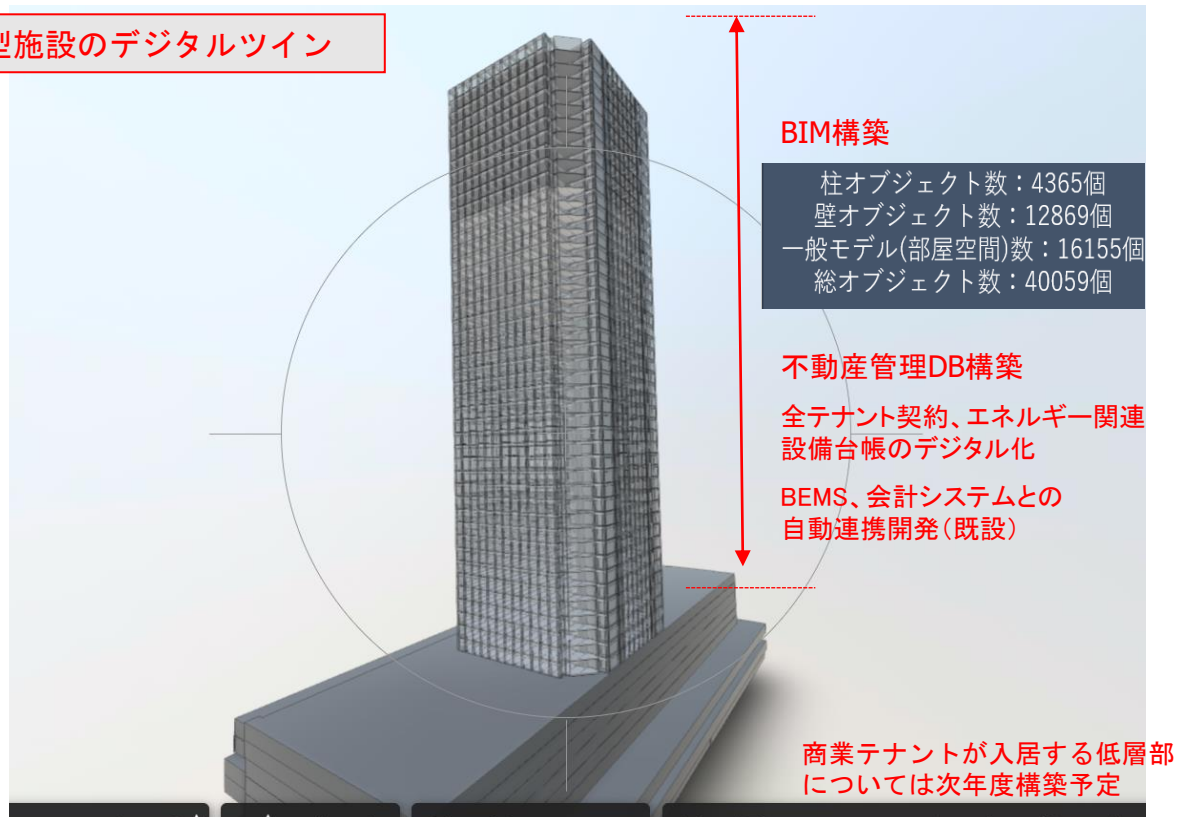
課題② 既存大規模施設のBIM構築手法検討 検討の結果の詳細

主に事務用途である7階から54階について前述の手法を活用してBIMを構築。既往の取り組みにより、BIM構築と同時に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も実施することができた。



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 242,544m ²
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構築

柱オブジェクト数：4365個
壁オブジェクト数：12869個
一般モデル(部屋空間)数：16155個
総オブジェクト数：40059個

不動産管理DB構築

全テナント契約、エネルギー関連
設備台帳のデジタル化

BEMS、会計システムとの
自動連携開発(既設)

商業テナントが入居する低層部
については次年度構築予定

BIMデータ概要

BIM対象 事務用途部分 7階から54階

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

今後の課題)

今回はテナント管理、エネルギー管理などの業務に活用する基礎的な統合BIMの構築となった。修繕工事や設備改修工事などの管理にBIMを適用するにはさらに各オブジェクトの詳細度(LOD)や配管やその他設備のBIM化の可否などを検討する必要がある。今後工事管理のBIMプロセスの過程で検討することとした。

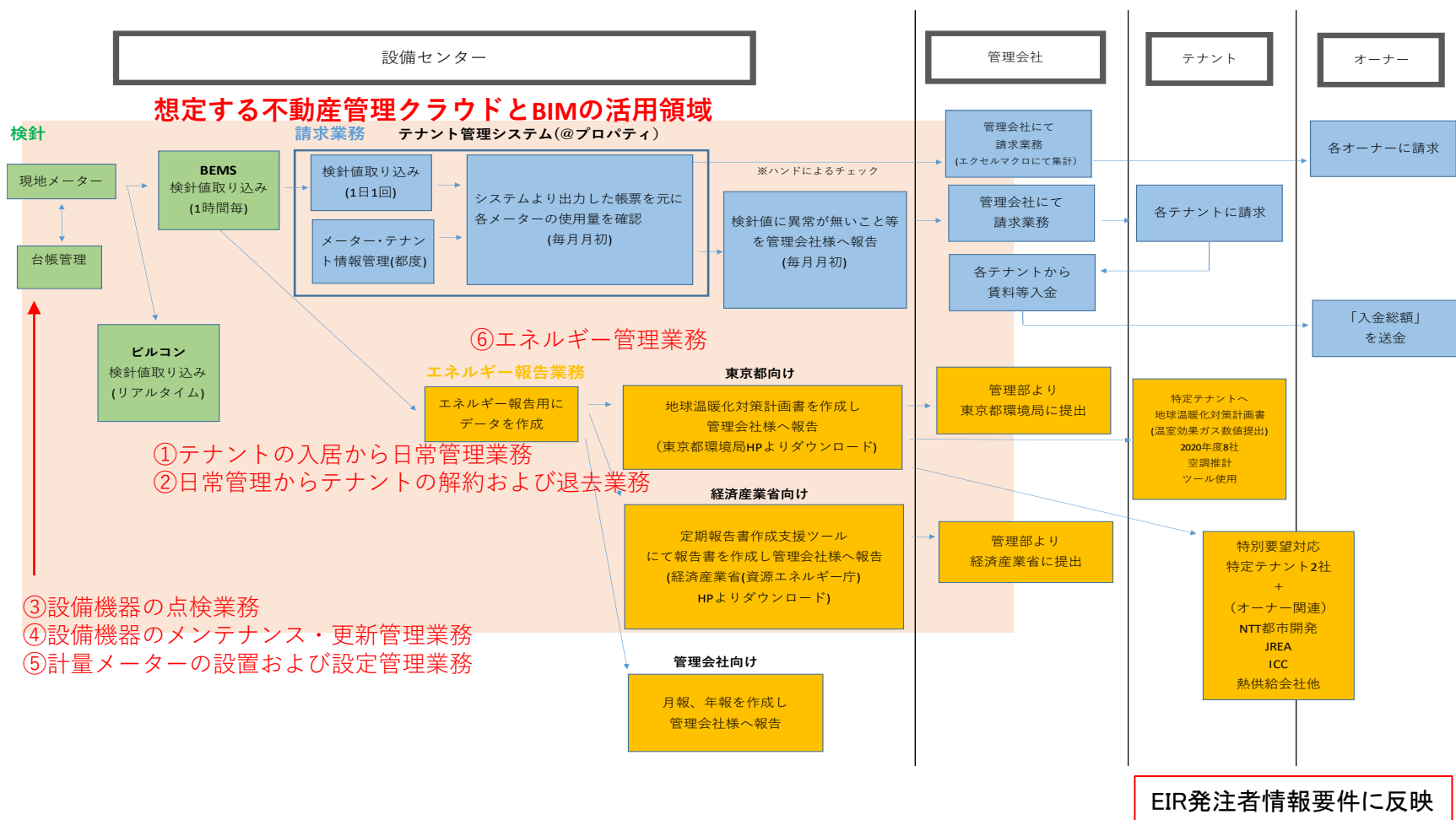
課題② 実際の業務フローへの対応

■検討の結果の概要

テナント管理、エネルギー管理、設備・メーターの管理を対象に実業務検証、BIMと不動産管理システムを一元化させたITツール活用について確認するとともにBIM導入効果を評価（定量化）

■検討にあたっての前提条件

既存施設においてすでに管理業務が日常遂行されている。BIMやクラウドの導入により日常業務に支障をきたすことがないよう、また効果的にBMやクラウドを活用するために現状の業務フローへの対応が必要である。以下に示すように実際の業務フローと既存の不動産管理システムを活用している領域を確認した。



課題② 実際の業務フローへの対応

■課題と前提条件を踏まえた検討の実施方法、体制

実際の業務フローを再確認しBIMとの連携が効果的であり業務効率化のニーズの高い以下の①から⑥の業務を対象に選択した。

- ①テナントの入居から日常管理 ②日常管理からテナントの解約および退去 ③設備機器の点検
④設備機器のメンテナンス・更新管理 ⑤計量メーターの設置及び設定管理 ⑥エネルギー管理

選定した理由は以下となる。

■テナント管理 ①②

以下のマニュアルに基づき業務を行っている中で、新規契約及び解約が中核マニュアルであることから、新規契約と解約を対象とした。その中で、図面情報を活用する フェーズを抽出し、効果を検証した。

新規契約マニュアル／解約マニュアル／増床マニュアル

契約変更マニュアル／定期借家再契約マニュアル

■エネルギー機器点検メンテナンス管理 ③④

日常の維持管理に係わる業務がBM(ビルマネジメント) 業務量の太宗を占めること、また位置情報が必要な業務であることとその中でも「点検」及び、「更新・メンテナンス」がメイン業務であることから、この2項目を対象とした。その中で、図面情報を活用するフェーズを抽出し効果を検証した。

■エネルギー使用量管理 ⑤⑥

計量(使用料把握・請求)業務がPM(プロパティマネジメント) 業務のうちテナント管理に係わる定型業務であること、また誤作動・ご請求があってはならない重要な業務であることから「メーターの設定・管理」及び、「使用料請求に係わる業務」を対象とした。これらの中で、図面情報を活用する フェーズを抽出し、効果を検証した。

課題② 実際の業務フローへの対応 検討の結果の詳細

テナント管理業務におけるBIM活用

1) 新規契約～日常契約管理・会計処理ワークフローへの活用

テナントの賃貸契約の管理、請求入金管理、予算・収支管理まで一連の業務は賃貸事業の根幹業務。BIM活用により区画の確認や面積情報の管理を円滑に遂行可能であることを確認した。

賃貸契約管理

会計・決算

新規契約

契約法人、賃料、面積、契約諸条件（段階賃料、フリーレント等）および区画情報を登録



紐付け

賃貸契約管理（日常・月次）

契約更新、賃料交渉、解約予約区画の営業展開などの業務支援にツール活用

集計

契約更新、新規契約などの契約ワークフローを活用

反映

請求・入金管理

月次報告

月次の請求、入金（債権管理）などの会計業務やマンスリーレポートなどに契約情報を活用。最終的には会計報告を作成。



反映

予算・収支管理
(CF、P/L)

区画情報の登録

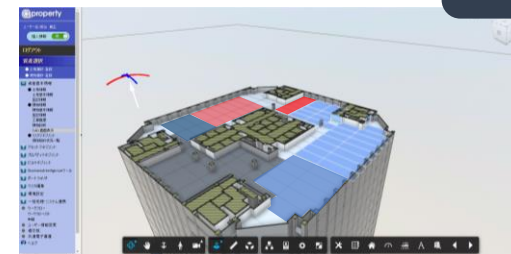
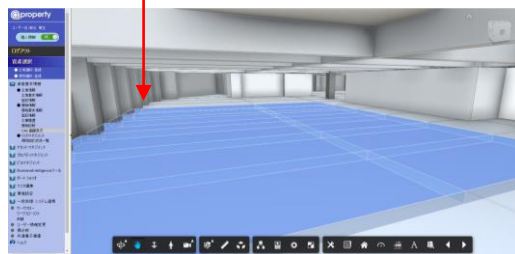
継続区画・更新候補解約予約・空室
など テナント情報の可視化

区画ごと賃料、契約期間など各種指標
に対応して可視化（将来）

不動産管理クラウド

BIM

現地作業



現地区画の確認

現地区画の確認

課題② 実際の業務フローへの対応 検討の結果の詳細

テナント管理業務におけるBIM活用

2)解約予約～営業展開～新規契約ワークフローへの活用

テナントのリーシングおよび営業は賃貸事業において非常に重要な業務。契約更新、賃料交渉に加え解約予告などの初期情報を効率よく営業につなげる必要がある。随所でBIMの区画情報を活用可能であることを確認した。

賃貸契約管理

営業展開

賃貸契約管理（解約予約登録）

契約更新候補、賃料交渉状況、解約予約区画などの進捗を一元管理

契約ID	テナント名	区画	契約期間	解約予定日	更新可否	備考
001	株式会社ABC	1F 101号室	2023.01.01 - 2025.12.31	2025.12.31	更新可能	
002	株式会社DEF	2F 202号室	2023.03.01 - 2026.02.28	2026.02.28	更新可能	
003	株式会社GHI	3F 303号室	2023.04.01 - 2024.03.31	2024.03.31	更新不可	解約予約済み

展開

募集条件作成

区画、賃料、面積、契約諸条件（フリーレント等）などの営業情報を登録

募集条件作成画面。区画、賃料、面積、契約諸条件（フリーレント等）などの営業情報を登録するためのフォーム。

反映

営業情報管理

解約予約を含む館内の募集区画および引き合い情報を一元管理。

区画	募集区画	募集条件	募集期間	募集状況	備考
1F 101号室	募集区画	月額賃料 100,000円	2023.01.01 - 2025.12.31	募集中	
2F 202号室	募集区画	月額賃料 120,000円	2023.03.01 - 2026.02.28	募集中	
3F 303号室	募集区画	月額賃料 150,000円	2023.04.01 - 2024.03.31	募集中	

新規契約へ

新規契約に進展した際の契約区画、契約法人、面積、賃料など登録

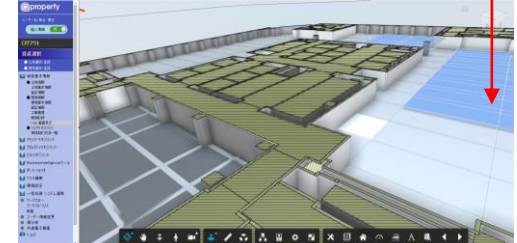
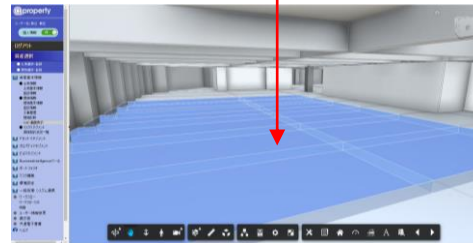
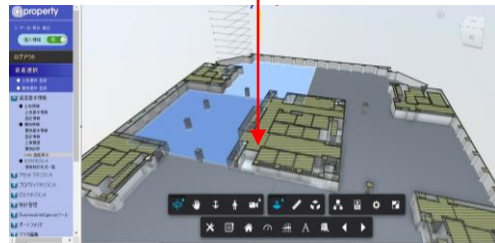
契約ID	テナント名	区画	契約期間	解約予定日	更新可否	備考
004	株式会社JKL	1F 101号室	2023.01.01 - 2025.12.31	2025.12.31	更新可能	
005	株式会社MNO	2F 202号室	2023.03.01 - 2026.02.28	2026.02.28	更新可能	
006	株式会社PQR	3F 303号室	2023.04.01 - 2024.03.31	2024.03.31	更新不可	解約予約済み

契約更新、新規契約などの契約ワークフローを活用

解約予告区画の確認

営業情報の可視化

契約区画の確認



現地区画の確認

現地区画の確認



不動産管理クラウド

BIM

現地作業

■テナント管理における不動産管理クラウド画面イメージ

不動産管理クラウド

賃貸契約リスト

建物名称: 0001 プロパティ ビレッジ東海岸 事務所棟

対象期間: 2021/01/22 → 2021/01/22

区分指定: < ● 貸室 ○ 土地・駐車場・付帯設備他 > 出力指定: < ● 契約ベース ○ 持分 >

契約開始日の表示方法: < ● 異動日 ○ 契約開始日 > ☐ 空室も併せて表示

テナント: コード 名称

フロア: →

大区分: 小区分: 方式:

13件中 1-13 件目 ヘッダーのうしろ下線部をクリックするとソート指定と昇順、降順が選択できます
▲前 20 50 100 件ずつ 全て 検索 次▼

自動更新の賃貸契約: 更新のアラートを表示しない
更新まで ヶ月以内 更新もれ 期間満了 % 固定+売上歩合 % 売上歩合 自動更新: 有

選択	フロア	空間区分		テナントコード	テナント名	原(当初)契約開始日	契約期間		解約日	契約締結日	営業情報	契約タイプ	歩合	段階	フリーレント	解約予告(月)	自動更新(月)	
		大区分	小区分				開始	終了										
☐	10F	10A	事務所	E0001	テナント_320671	2015/03/15	2018/03/15	2021/03/14				一般/借地					6	0.0
☐	10F			A0003	テナント_6001679		2020/04/01	2021/03/30				一般	%			6	0.0	
☐	8F	08A	事務所	T0017	テナント_6037949	2013/07/05	2019/07/05	2021/07/04				一般				6	0.0	
☐	8F	08B	事務所	N0008	テナント_3534803	2013/09/15	2017/09/15	2019/08/14				一般				6	0.0	
☐	7F	07A	事務所	K0004	テナント_5479077	2019/07/02	2019/07/02	2020/06/30		2019/07/01		一般				6	0.0	
☐	6F	06A	事務所	M0013	テナント_5781133	2012/04/01	2019/08/01	2021/05/31				一般				6	0.0	
☐	5F	05A	事務所	M0013	テナント_5781129	2012/04/01	2019/08/01	2021/05/31				一般				6	0.0	
☐	4F	04B	事務所	H0034	テナント_5482312	2016/08/15	2018/08/26	2020/08/25				一般						
☐	3F	03A	事務所	A0003	テナント_422943	2019/03/15	2019/03/15	2021/03/31				一般				6	0.0	

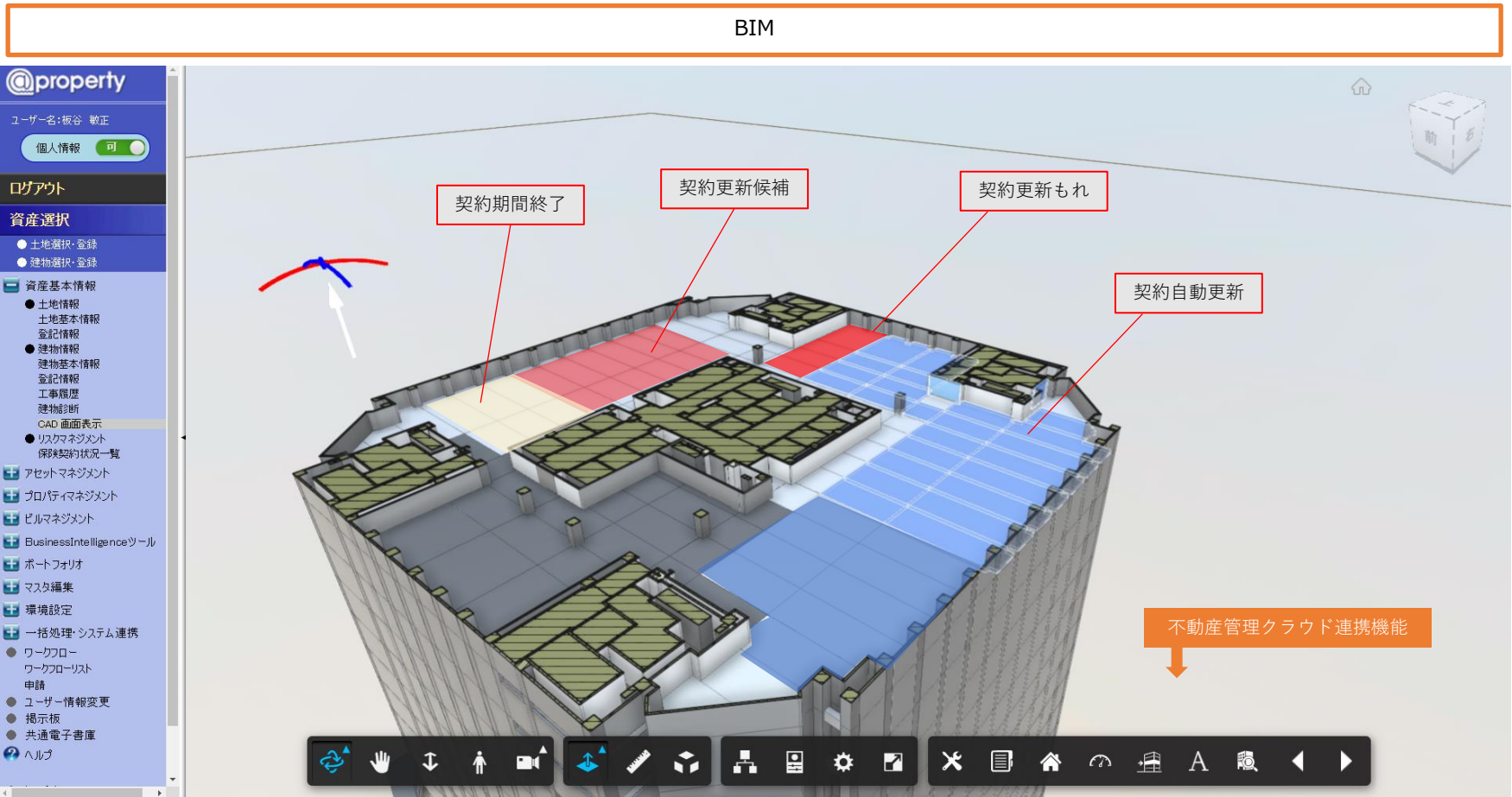
▲前 20 50 100 件ずつ 全て 検索 次▼

個別賃貸契約情報

試行錯誤した点)

確認したい区画や設備を表示させる場合には当該フロアを優先させる必要がある。ビューワの標準機能においては超高層建物全体がデフォルトで表示されるため、不動産管理システムとの連携により区画や設備を抽出しても埋没してしまい確認することができないことが発覚した。ビューワが保有する断面表示機能などで補完することはできるがある程度操作に習熟する必要があることと操作の手間が発生した。本プロジェクトではビューワのAPI機能を活用しプログラムを追加し当該フロアが優先表示される機能を追加した。詳細は課題③-4に記述。

■テナント管理におけるBIM画面イメージ



試行錯誤した点)

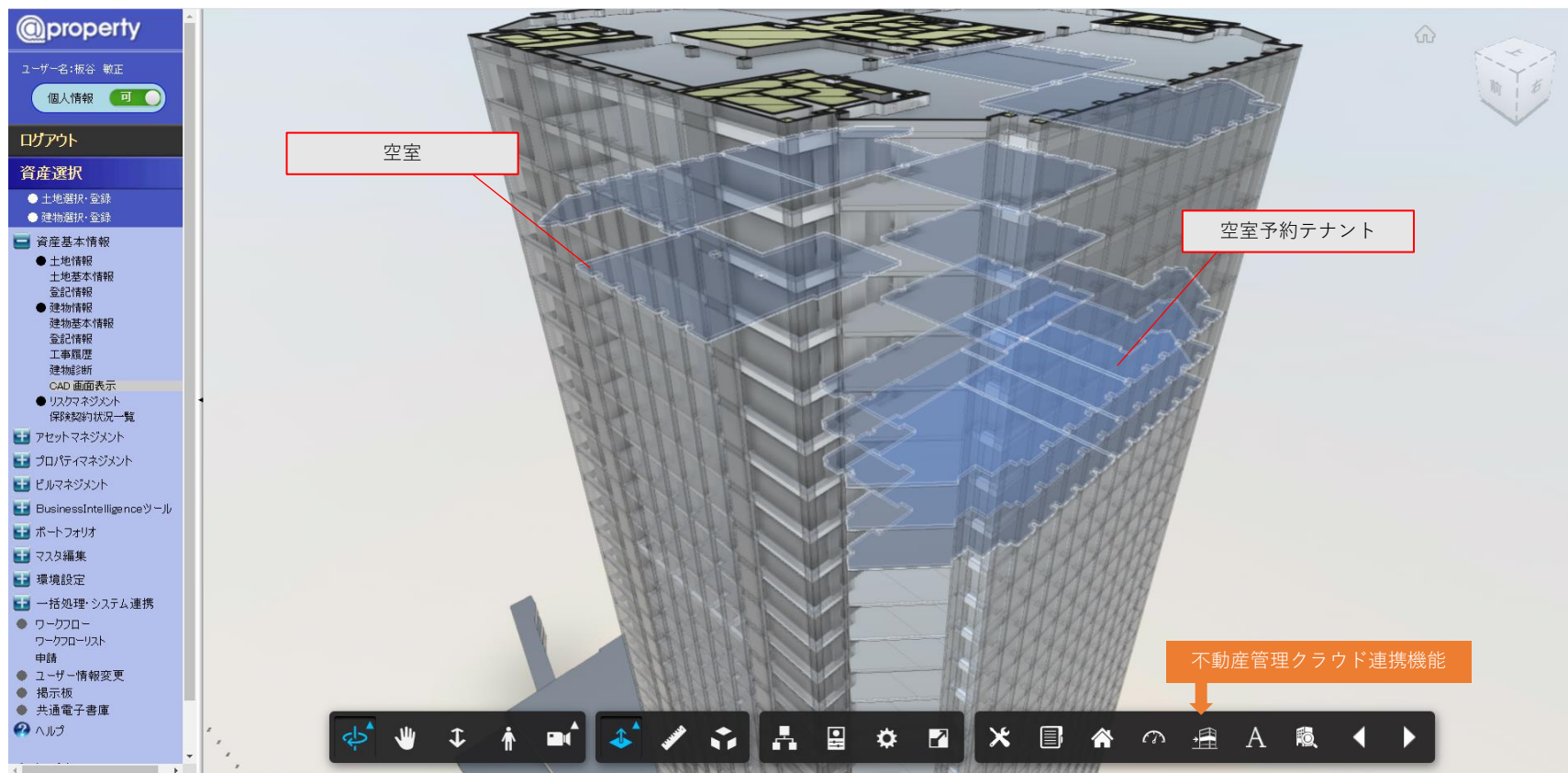
超高層ビルであり複数フロアにまたがる区画や設備の表示方法やBIMの視認性については、事前には把握できないため実際にビューワ等で確認しながらの検討となった。アジャイル開発の考え方で標準階での複数回検討調整(イテレーション)に加え不動産管理システムとBIMの連携完了後も継続して実施した。詳細は課題③-4に記述。

今後の課題)

当該業務におけるBIMと不動産管理システムを実際のワークフローに適用することはできたと思料。今後はより広い関係者への利用促進や一定期間の本番運用などを通じて操作性、省力化効果などを検証する必要がある。

■テナント管理におけるBIM画面イメージ

BIM



課題② 実際の業務フローへの対応 検討の結果の詳細

設備機器管理業務におけるBIM活用

1) 点検対象機器確認～点検実施・報告～履歴管理ワークフローへの活用

スケジュールされた点検、障害対応、修繕・修理に加え突発的な不具合対応業務において、対象となる設備機器、部材等(メーター等)の抽出およびその位置確認にBIMを活用。点検結果の登録においてもBIMを活用できることを確認した。

設備台帳管理

点検結果登録・履歴管理

対象機器検索

スケジュールされた点検、障害対応、修繕・修理に加え突発的な不具合対応などにおいて対象となる機器を検索

各機器確認

各機器の設置場所・仕様・系統・経過年数・不具合状況など確認

点検・不具合結果登録

各機器の点検結果・不具合詳細内容・原因・対応状況・コストなど記録
その後は複数年にわたって履歴管理を実施

点検・不具合等履歴管理

不動産管理クラウド

選択

実施

対象設備機器確認

位置確認

詳細な点検結果
不具合結果等登録

BIM

現地作業

現地設備の確認・点検

課題② 実際の業務フローへの対応 検討の結果の詳細

設備機器管理業務におけるBIM活用

2) 更新・メンテナンス対象機器確認～更新・メンテナンス実施・報告～履歴管理ワークフローへの活用
経過年数などにより更新・メンテナンスの対象となる建物内の設備機器(メーター等)の抽出およびその位置確認にBIMを活用。実際の更新・メンテナンス結果の登録においてもBIMを活用できることを確認した。

設備台帳管理

点検結果登録・履歴管理

対象機器検索

経過年数や工事計画内容などの条件で対象設備機器の抽出および選択

各機器確認

各機器の設置場所・仕様・系統・経過年数・不具合状況など確認

更新・メンテナンス結果登録

各機器の点検結果・不具合詳細内容・原因・対応状況・コストなどを記録
その後は複数年にわたって履歴管理を実施

設備台帳履歴管理

不動産管理クラウド



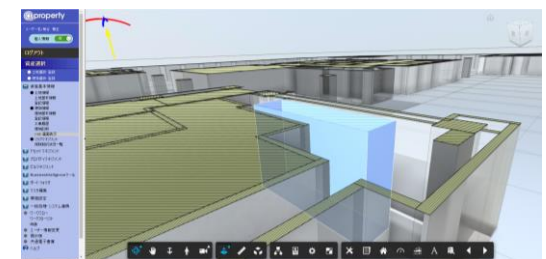
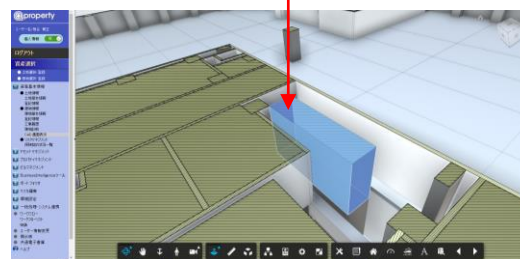
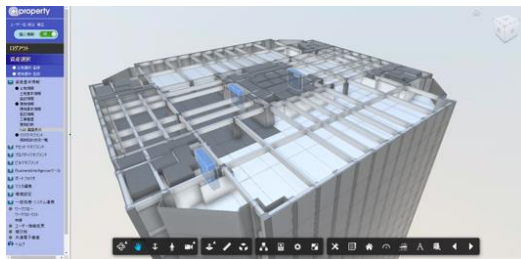
更新機器登録

対象設備機器確認

位置確認

更新・メンテナンス結果登録

BIM



現地作業

現地設備の更新・メンテナンス

■ 設備機器管理における不動産管理クラウド画面イメージ（例）

不動産管理クラウド

機器・部材・備品 台帳管理

建物名称: T0001 TOC

区分: 文字を入力すると候補一覧が表示されます
 型式: 文字を入力すると候補一覧が表示されます
 機種: 文字を入力すると候補一覧が表示されます

☐ 部分一致で検索する
☒ その他、詳細な検索条件を指定します

検索 新規登録 印刷 Data

1047件中 1-1047件目 ヘッダーのう下線部をクリックするとソート指定と昇順、降順が選択
 ▲前 20 50 100 件ずつ 全て 検索 次▼

区分	種別	選択	コード	機器名称	製造者	型式	階	室名	MTBF(Hr)	経過年	推定耐用年	法定耐用年	資産番号
空調	空調機	☐	K00001-R01	空調機						0	14	15	
		☐	D001-KWH-501-R01	M2PM-S34VR		M2PM-S34VR-5	18F			2	4	5	
		☐	D002-KWH-502-R01	M2PM-S34VR		M2PM-S34VR-5	18F			2	4	5	
		☐	D003-T-52-RU-1-R01	M2PM-S34VR		M2PM-S34VR-6	00F			2	5	6	
		☐	D004-KWH-415-R01	M2LHM-K5		M2LHM-K5-5	54F			5	4	5	
		☐	D005-KWH-416-R01	M2LHM-K5		M2LHM-K5-5	54F			5	4	5	
		☐	D006-KWH-404-R01	M2LHM-K5		M2LHM-K5-5	54F			5	4	5	
		☐	D007-KWH-405-R01	M2LHM-K5		M2LHM-K5-5	54F			5	4	5	
		☐	D008-KWH-417-R01	M2LHM-K5		M2LHM-K5-5	54F			5	4	5	
		☐	D009-KWH-406-R01	M2LHM-K5		M2LHM-K5-5	54F			5	4	5	
		☐	D010-KWH-407-R01	M2LHM-K5		M2LHM-K5-5	54F			5	4	5	
		☐	D011-KWH-418-R01	M2LHM-K5		M2LHM-K5-5	54F			5	4	5	
		☐	D012-KWH-408-R01	M2LHM-K5		M2LHM-K5-5	54F			5	4	5	
		☐	D013-KWH-409-R01	M2LHM-K5		M2LHM-K5-5	54F			5	4	5	
		☐	D014-KWH-410-R01	M2LHM-K5		M2LHM-K5-5	54F			5	4	5	
		☐	D015-KWH-411-R01	M2LHM-K5		M2LHM-K5-5	54F			5	4	5	
		☐	D016-KWH-412-R01	M2LHM-K5		M2LHM-K5-9	54F			5	4	5	
		☐	D017-KWH-413-R01	M2LHM-K5		M2LHM-K5-9	54F			5	4	5	
		☐	D018-KWH-414-R01	M2LHM-K5		M2LHM-K5-9	54F			5	4	5	

経過年数>推定耐用年

経過年数が耐用年数を超えた機器

劣化度および危険度

個別機器詳細情報

機器・部材・備品台帳

建物名称: T0001 TOC

区分: 空調

型式: M2PM-S34VR

コード: 000123

名称: 空調機

階: 18F

室名: 18F

MTBF(Hr): 41395.0

経過年: 2

推定耐用年: 4

法定耐用年: 5

資産番号: 000123

機器・部材・備品台帳

建物名称: T0001 TOC

区分: 空調

型式: M2PM-S34VR

コード: 000123

名称: 空調機

階: 18F

室名: 18F

MTBF(Hr): 41395.0

経過年: 2

推定耐用年: 4

法定耐用年: 5

資産番号: 000123

試行錯誤した点)

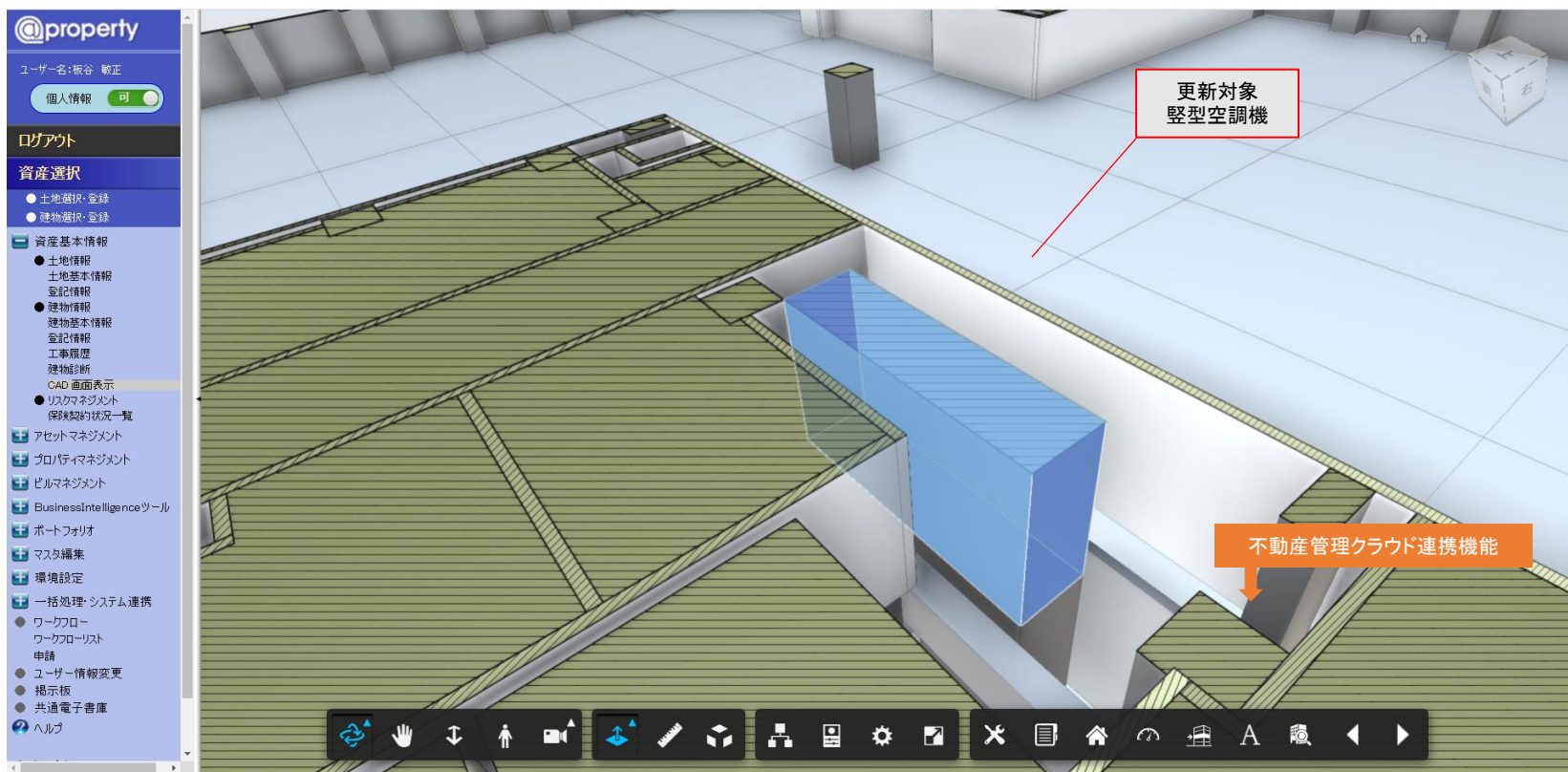
空調機などの設備機器については既存図面などから位置、大きさ、高さなどをある程度正確に設定することができたが関連する配管やダクト等については情報収集が十分にできないこと、管理上は上記情報で十分であることからBIM化はしないこととした。配管、ダクト等のBIM化については今後の検討課題とすることとした。

今後の課題)

当該業務におけるBIMと不動産管理システムを実際のワークフローに適用することはできたと思料。管理の現場を含む関係者への利用促進や一定期間の本番運用などを通じて操作性、省力化効果などを検証する必要がある。

■設備機器管理におけるBIM画面イメージ (例)

BIM



課題②

実際の業務フローへの対応 検討の結果の詳細

計量メーター管理業務におけるBIM活用

1)メーターの設定管理およびテナント入れ替えなどに伴うメーターの対応変更ワークフローへの活用
変動費のもととなる電力・時間外空調・水道などの利用量を計量する各種目メーターの設定および対応テナント管理においてBIMと連携。テナントの入れ替えに伴う各メーターの対応区画の変更もBIMで確認可能であることを確認した。

メーター台帳管理

メーターの設定変更および対応テナントの更新・修正

対象メーター検索

メーター区分、メーターNo.、検定期間等で条件指定しメーターを抽出および選択

個別メーター設定確認

各メーターの設置場所・詳細設定および対応テナント（法人および区画）の確認

メーター各種設定登録

各メーターの設定変更および対応するテナントの法人変更、区画変更などについて最新情報に更新

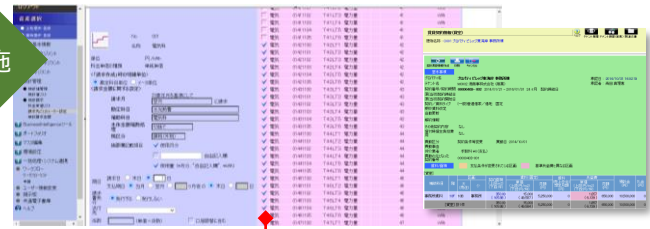
不動産管理クラウド



選択



実施

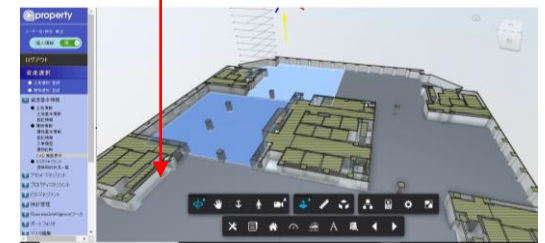
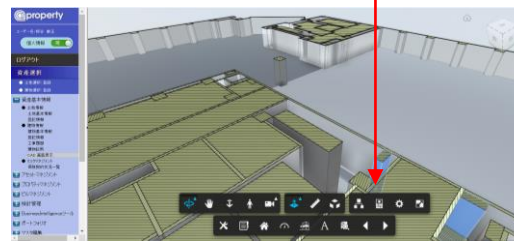
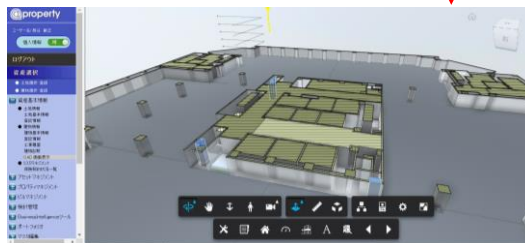


対象メーター位置確認

個別メーター確認

対応テナントの区画確認

BIM



現地作業

現地メーターの確認

現地メーター及びテナントの確認

課題②

実際の業務フローへの対応 検討の結果の詳細

計量メーター管理業務におけるBIM活用

2) エネルギー及び各種使用料管理ワークフローへの活用

電力・時間外空調・水道などの利用料の前月との比較や異常値の確認などにおいてBIMを活用。当該メーターの位置や対応テナントの確認を円滑に実施できることを確認した。

メーター台帳管理

メーターの設定および対応テナントの確認

対象メーター検索

前回検針値を下回るメーターおよび設定した閾値と乖離するメーターを抽出



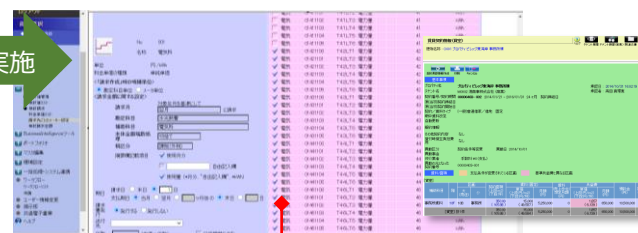
個別メータ設定確認

各メーターの設置場所・詳細設定および対応テナント（法人及び区画）の確認



テナントの利用状況確認

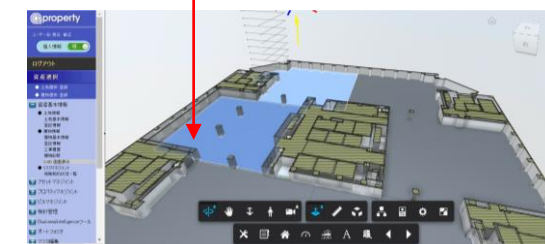
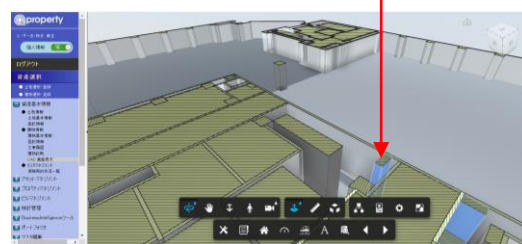
対応するテナントの利用状況およびメーターの設定等確認



対象メーター位置確認

個別メーター位置確認

対応テナントの区画確認



現地メーターおよびテナントの確認



不動産管理クラウド

BIM

現地作業

計量メーター管理業務におけるBIM活用

不動産管理クラウド

33

課題② 実際の業務フローへの対応 検討の結果の詳細

計量メーター管理業務におけるBIM活用

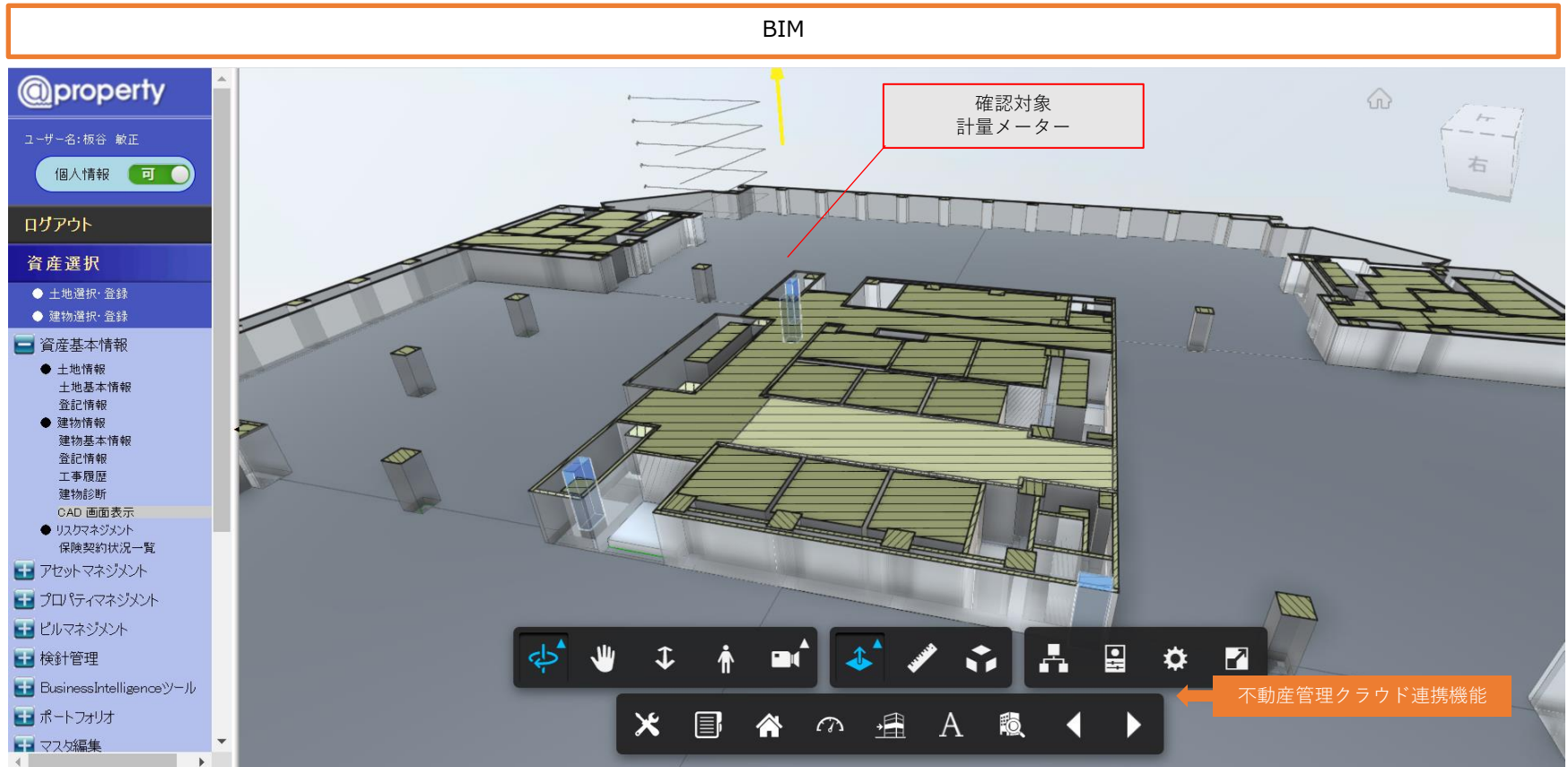
試行錯誤した点)

計量メーターについては既存図面などから位置、大きさ、高さなどをある程度正確に設定することができたが、そのままの大きさではコア壁などに阻まれ視認性が確保できないことがわかった。管理上は位置が把握できることが重要なので本プロジェクトでは高さをデフォルメ（大きく）し、視認性を確保した。

今後の課題)

当該業務におけるBIMと不動産管理システムを実際のワークフローに適用することはできたと思料。メータ計量の現場や賃料請求を含む関係者への利用促進や、一定期間の本番運用などを通じて操作性、省力化効果などを検証する必要がある。

■計量メーター管理におけるBIM画面イメージ（例）



課題③-1

不動産管理に対応したBIM構築/テナントの入れ替えに伴う区画変更への対応

■検討の結果の概要

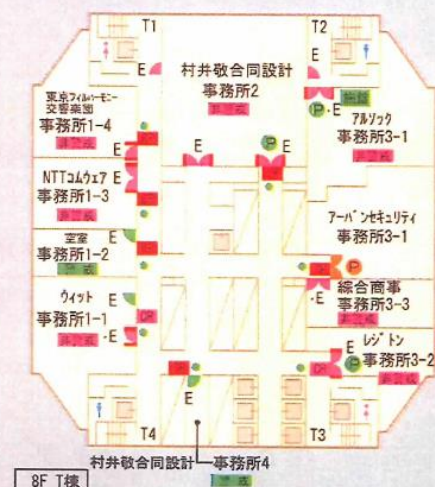
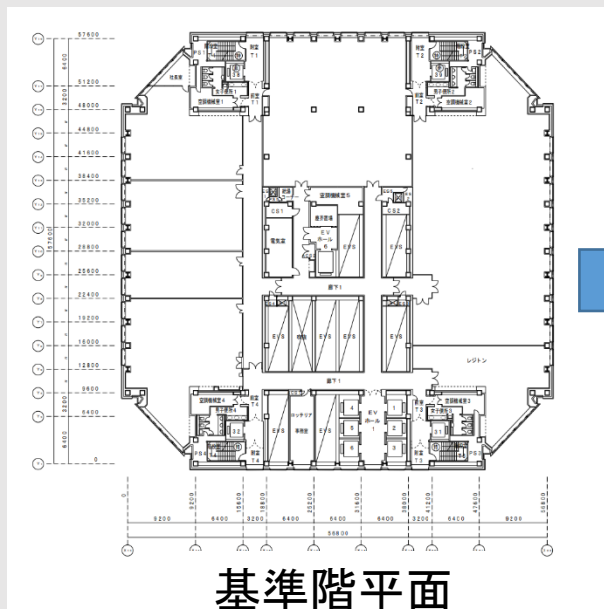
テナント貸出区画の変更にフレキシブルに対応できる空間オブジェクトを設定した。

■検討にあたっての前提条件

- ・ オフィス・ビルでは新築時に想定通りにテナントが募集できるわけではないため、区画の変更、共用部の変更、分電盤の増設など様々な変更が起こる。
- ・ 入居を希望する企業とオフィス・ビルの所有者との相対取引により賃料、区画、利用方法がまるため、竣工後も、区画の変更が継続的に発生する。
- ・ 東京オペラシティの場合、随時テナントの入れ替わりがあり図面の更新、区画変更の工事、空調・分電盤の変更工事が発生するため、BIMデータについても恒常的な変更が発生する。

テナント区画の現状→フレキシブルな対応が必要

EIR発注者情報要件に反映



2020年時点での7, 8階の区画

課題③-1

不動産管理に対応したBIM構築/テナントの入れ替えに伴う区画変更への対応 検討の結果の詳細

■課題と前提条件を踏まえた検討の実施方法、体制

実際のテナント区画などを参考に、現状あるいは将来の変更にも対応できる空間オブジェクトを設定。空間オブジェクトの選択によりフレキシブルにテナント契約区画の変更に対応可能とした。

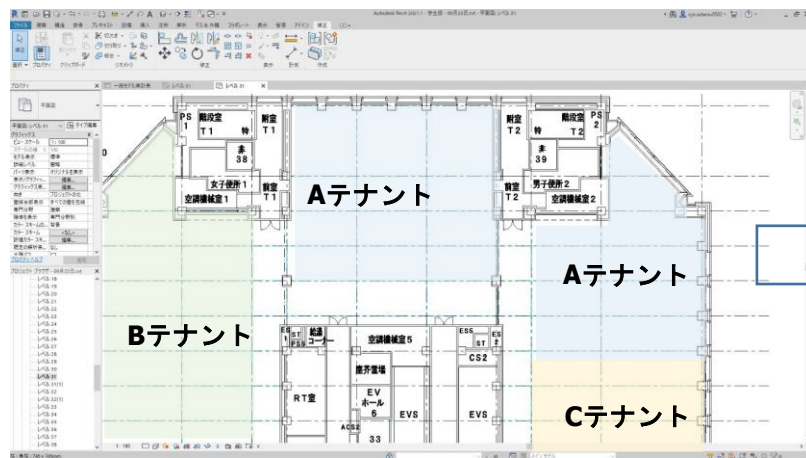
■結果の確認

原状のテナント区画は空間オブジェクトの選択により適切に再現できることが確認された。1フロア貸し出しの場合には共用廊下なども区画に含む必要があるが当該事項などのイレギュラーケースにも対応できることが確認できた。

原状)

実際のテナント区画は長年の賃貸事業の中で変化しており、当初のゾーニングを分割・統合するなど多様化している。竣工時の空調システムよりもきめ細かい対応が必要。また区画の変更には簡易に対応することが肝要。

実際のテナント区画

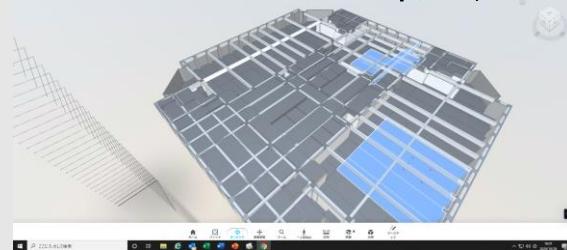


空間オブジェクトの設定

BEP(実行計画)に反映



BIMイメージ



今後の課題)

原状のテナント区画などについては十分に対応できたと思料。コロナ対応など今後も区画の考え方や利用状況は変化すると考えられるので、今後も継続的な検証や改良を実施する必要がある。

課題③-2

不動産管理に対応したBIM構築/既存情報システムとの連携

■検討の結果の概要

既存システムの調査と各システムベンダーとのヒアリングをBIM構築初期段階から事前にすすめ、構築すべきBIMの形状、情報、データの形式について設定を行った。

■検討にあたっての前提条件

- ・東京オペラシティではビル内の空調設備やセキュリティ管理を行うBEMSや、ビル全体の改修工事履歴や日常点検を記録する建物履歴情報データベース、テナントとの契約や光熱水費の請求を処理する不動産管理クラウドが既に導入されていて、「BIMデータだけが存在しない」状況である
- ・既存のシステム上で実施されてきた、テナント管理や工事履歴、日常的な点検結果、空調設備の運用状況をBIMデータ上で把握できるようにして、効率的な不動産管理業務の実現を目指しているが、このためには「BIMデータが既存の情報システムの要求に合わせる」という考えが必要になる

EIR発注者情報要件に反映

現状のシステムの状況

BEMS

空調やエネルギー利用状況、天候の記録、セキュリティシステムの管理に利用

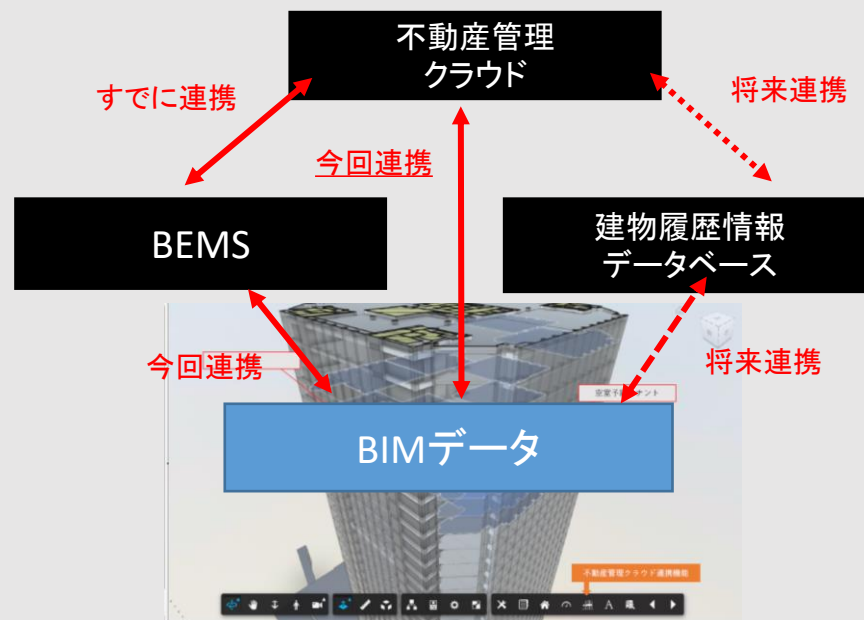
不動産管理クラウド

テナントとの契約、光熱水費の請求などに利用

建物履歴情報データベース

日常的な点検、工事履歴の記録に利用

既存システムにBIMデータを含めた状況



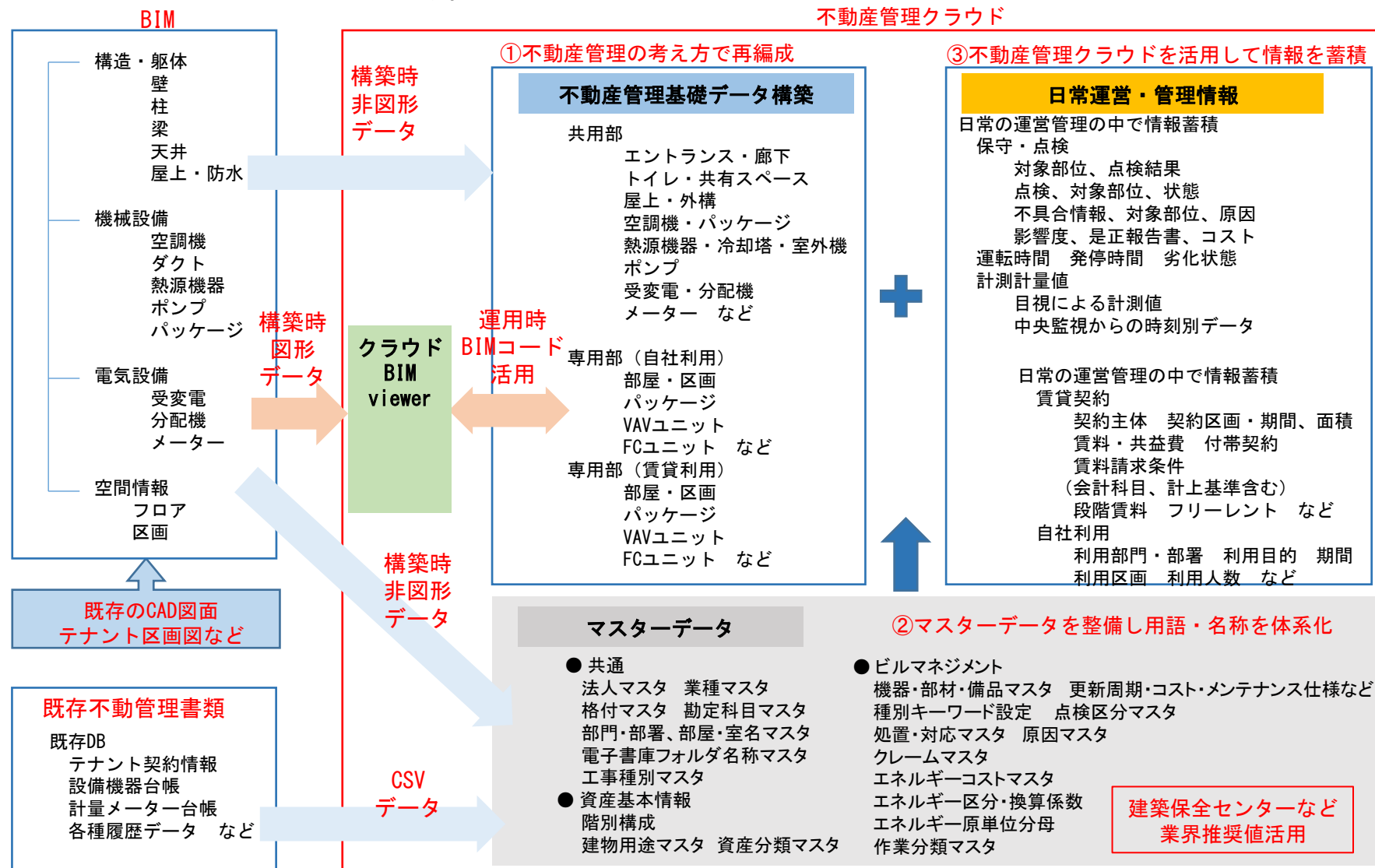
課題③-2

不動産管理に対応したBIM構築/既存情報システムとの連携

■課題と前提条件を踏まえた検討の実施方法、体制

連携当初の構築段階においてはBIMおよび既存不動産管理書類などから非図形情報を抽出し、不動産管理クラウドの基礎情報として活用。BIMの図形情報はクラウド型のBIMビューワー(Forge)に取り込むことで不動産クラウドとの連携を開始する。

全体の連携調整は不動産管理システム統括でもあるBIMマネージャーが推進した。



課題③-2

不動産管理に対応したBIM構築/既存情報システムとの連携

■BIMコード(要素ID)の活用

BIMで構築された空間・躯体・設備機器などのオブジェクトと、不動産管理で取り扱うテナント区画や管理対象設備機器との連携にはBIMコード(Autodesk社では要素ID)を活用。設定されたBIMコードを意識することなく双方の情報を確認可能とする。構築時の取り込み機能および運用時の連携機能については本プロジェクトにて開発

図面・区画図など

BIM

構造・躯体
壁
柱
梁
天井
屋上・防水

機械設備
空調機
ダクト
熱源機器
ポンプ
パッケージ

電気設備
受変電
分配機
メーター

空間情報
フロア
区画

構築時
非図形
データ

Dynamoを活用し
フロア別各オブジェクトと
要素ID一覧
CSVファイル排出

自動取り込み用
CSVファイルへ
配列など変換・調整

取り込み

エクスポート
データタイムジ

ID	番号	階 (F)	面積	P軸	Q軸	Q軸	Q軸
323195	17	31F	13.92	P13	Q17	117	217
323196	18	31F	13.94	P21	Q17	116	216
323197	19	31F	18.61	P13	Q16	116	21
323198	20	31F	18.61	P21	Q16	11	21
323199	21	31F	18.61	P13	Q15	11	24
323200	22	31F	18.61	P21	Q15	11	25
323201	23	31F	18.61	P13	Q14	11	26
323202	24	31F	18.61	P21	Q14	11	27
323203	25	31F	18.61	P13	Q13	11	28
323204	26	31F	18.61	P21	Q13	11	29
323205	27	31F	18.61	P13	Q12	11	30
323206	28	31F	18.61	P21	Q12	11	31
323207	29	31F	18.61	P13	Q11	11	32
323208	30	31F	18.61	P21	Q11	11	33
323209	31	31F	18.61	P13	Q10	11	34
323210	32	31F	18.61	P21	Q10	11	35
323211	33	31F	18.61	P13	Q9	11	36
323212	34	31F	18.61	P21	Q9	11	37

不動産管理
クラウド

構築時
図形
データ

Forgeへの
3次元情報取り込み

クラウド
BIM
viewer

運用時
BIMコード
活用

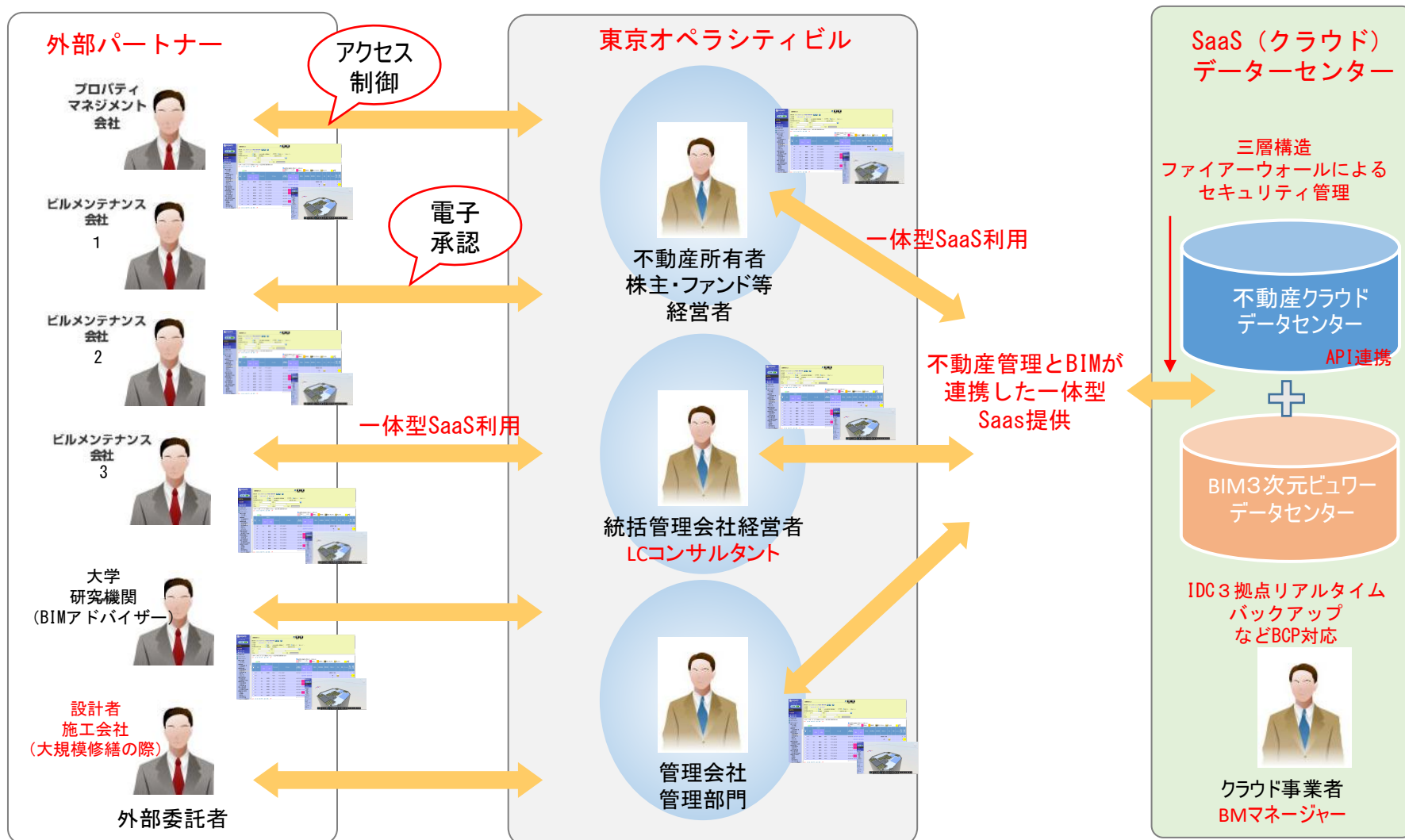
公開用APIを活用し
連携ソフトウェアを開発

課題③-2

不動産管理に対応したBIM構築/既存情報システムとの連携 検討の結果の詳細

■ SaaSを活用したBIMと不動産クラウドの一体運用の実施

本プロジェクトでは不動産管理クラウドとBIMの連携を実施した。両システムともに同一のSaaS (Software as a Service) 上に統合するとともに、インターフェイスを不動産クラウドに統一しているため、ユーザーにおいては日常利用している不動産管理システムの中でBIM管理機能を活用することができるように工夫した。ビルオーナー、投資家、管理会社幹部および担当者、管理受託会社(複数)など多くの関係者の情報共有も促進する。



課題③-3

不動産管理に対応したBIM構築/国際不動産面積測定基準への対応

■検討の結果の概要

面積算定の基本となる構造躯体、柱、シャフトなどは正確にBIMを構築。テナント貸出区画については空間オブジェクトを設定することで対応した。

■検討にあたっての前提条件

- ・経済のグローバル化に伴い、多国籍企業への貸出やオフィスへの投資が増加すると考えられるが、国際不動産面積測定基準連合 (IPMSC : International Property Measurement Standards Coalition) が2014年に作成した国際不動産面積測定基準(IPMS; International Property Measurement Standards)オフィス版に準拠した貸室の面積算出が求められる
- ・IPMSに記載のある面積の算出方法のうち、BIMデータを最も詳細に作りこむ必要があるIPMS2にあるオフィスの構成要素面積を算出できるようなBIMデータの作成を目指す
- ・IPMS2では構造体部分の面積を分けて算出する必要があり、BIMデータに記載する必要がある

■課題と前提条件を踏まえた検討の実施方法、体制

不動産管理システム統括であるBIMマネージャーはIPMSを構築し世界的に普及促進している英国RICS (Royal Institution of Chartered Surveyors) のフェローの資格を有する。保有する知見や情報を活用し将来必要があればIPMSに対応できるBIMの構築方針を策定しEIRに反映することとした。

EIR発注者情報要件に反映

今後の課題)

現時点ではIPMS対応を要請するテナントや投資家は顕在化していないが将来対応できるように準備しておくこととした。

表 IPMS2における構成要素面積の定義

構成要素	名称	主な用途の例
構成要素面積A	垂直貫通部分	階段、エレベーターシャフト、PS、EPS
構成要素面積B	構造体	構造壁、柱
構成要素面積C	機械室	空調、電気、エレベーターの機械室、メンテナンス室
構成要素面積D	衛生エリア	トイレ、SK室、更衣室、シャワールーム
構成要素面積E	廊下	廊下
構成要素面積F	利便施設	カフェ、保育所、フィットネスクラブ、礼拝室
構成要素面積G	オフィス専有部	オフィスとして貸し出される個所
構成要素面積H	そのほか	バルコニー、屋根付き通路、駐車場、倉庫

課題③-2

不動産管理に対応したBIM構築/既存情報システムとの連携 検討の結果の詳細

■ SaaSを活用したBIMと不動産クラウドの一体運用の実施(現場での運用状況)

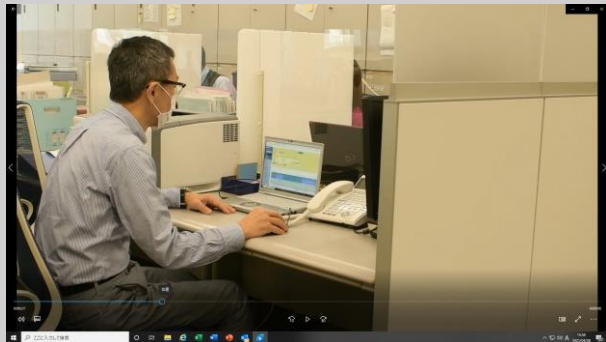
ビルオーナー、投資家、管理会社幹部および担当者、管理受託会社(複数)など多くの関係者がBIMと不動産管理クラウドの一体システムを利用することが可能となった。今後想定される大規模な修繕などにおいては設計会社や施工会社の参画も可能となる。

今後の課題)

導入は完了しているが、今後は一定期間の利用のもとで操作性、導入効果などを継続検証する必要がある。また多くのユーザを想定した場合には、ITに不慣れなケースも想定されるため、教育・研修あるいはよりわかりやすいマニュアルの整備も必要である。

東京オペラシティビル
(統括管理会社/プロパティマネージャー)

不動産管理クラウド運用風景

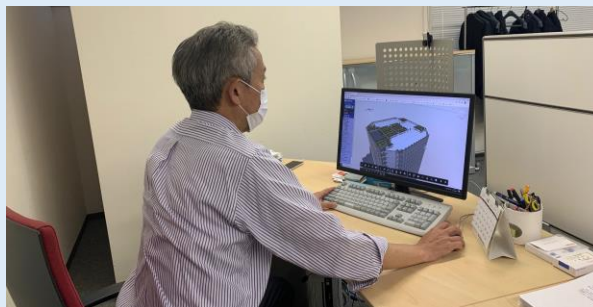


大星ビル管理
(ビル管理会社)

不動産管理クラウド運用風景



プロパティデータバンク
(不動産管理システム統括+BIMマネージャー)



課題③-4

不動産管理に対応したBIM構築/オーダーメイド管理に対応したBIMデータの作成

■検討の結果の概要

面積算定の基本となる構造躯体、柱、シャフトなどは正確にBIMを構築。テナント貸出区画については空間オブジェクトを設定した。

■検討にあたっての前提条件

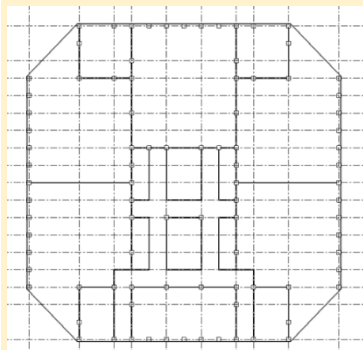
- ・不動産管理業務は不動産の規模や不動産所有者の運営への考え方の違いにより、管理業務における実施内容が多様化しやすい
- ・基本的な建物形状のようなオフィス・ビルで共通して入力すべき基礎データと、それぞれのオフィス・ビルごとに出てくるBIMデータの利用方法に対応するためのオーダーメイド部分を整理して、業務フローを作成する必要がある

■課題と前提条件を踏まえた検討の実施方法、体制

標準階BIM構築時にLCコンサルタント参加のもと管理会社、不動産管理システムベンダーのヒアリングを実施し、アジャイル開発の考え方で反復調整(イテレーション)を実施した。その後全フロアに展開した後不動産管理システムとの連携について操作性、運用方法、BIMの視認性などの観点で反復調整(イテレーション)を実施し最適なBIM運用を目指した。

イテレーション1

基礎データ作成

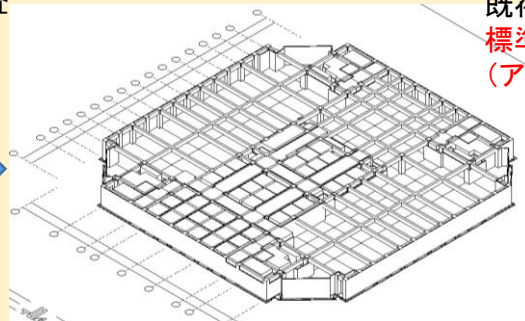


ビルオーナー
ヒアリング
現地調査



イテレーション2

修正データ

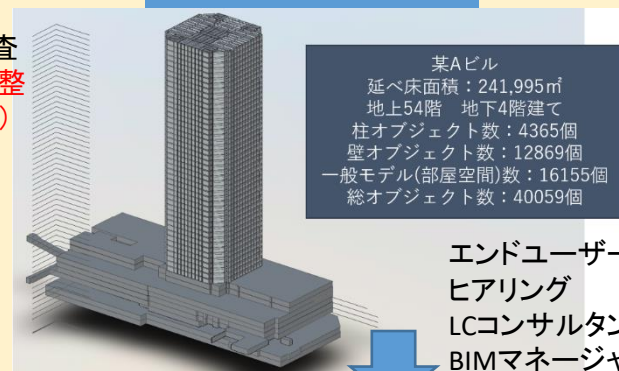


管理会社
ヒアリング
既存システム調査
**標準階で反復調整
(アジャイル開発)**



イテレーション3

完成データ



某Aビル
延べ床面積：241,995㎡
地上54階 地下4階建て
柱オブジェクト数：4365個
壁オブジェクト数：12869個
一般モデル(部屋空間)数：16155個
総オブジェクト数：40059個

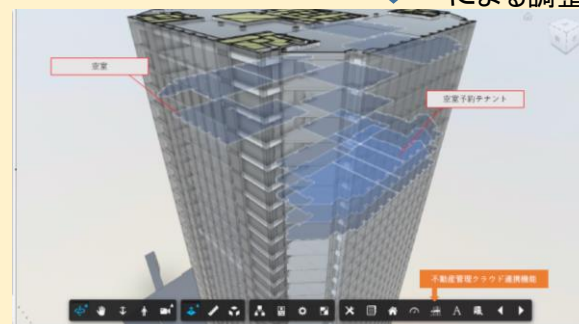
エンドユーザー
ヒアリング
LCコンサルタント
BIMマネージャー
による調整



イテレーション4

ビル管理システムとの連携のための調整

運用手法調整
BIM視認性確認
データ連携確認
など反復調整
(アジャイル開発)

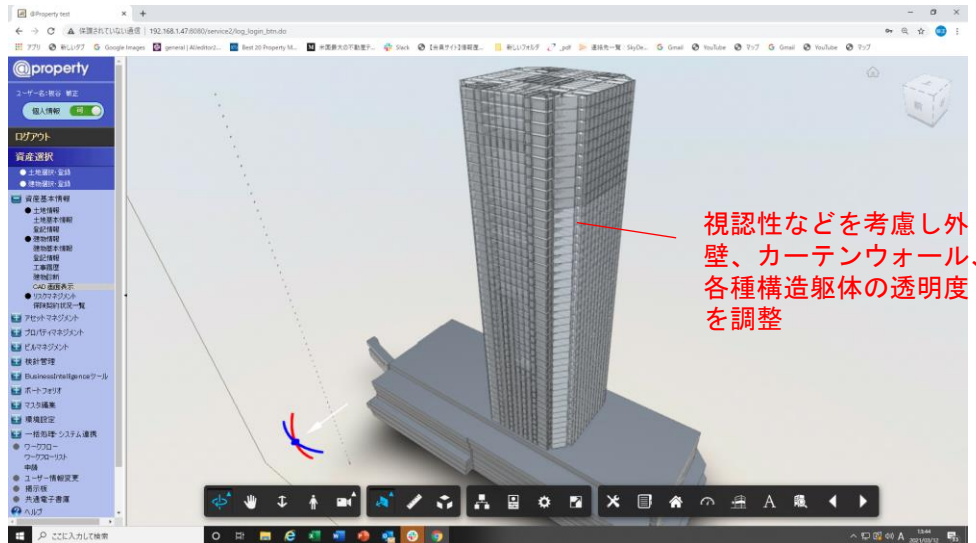


BEP(実行計画)に反映

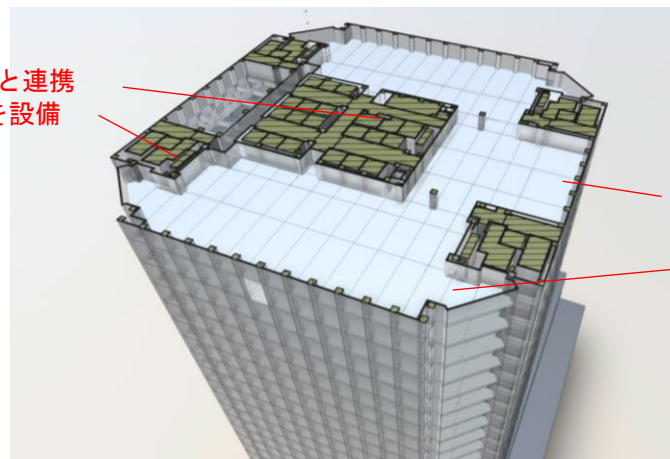
課題③-4

不動産管理に対応したBIM構築/オーダーメイド管理に対応したBIMデータの作成 対応の結果の詳細

既存超高層施設の主要部分(オフィス棟)のBIMを構築。不動産管理のニーズに対応するとともに不動産管理システムやBEMSとの連携や実際の視認性などを配慮した調整を実施。



BEMSや不動産管理クラウドと連携する設備機器や計量メータを設備モデルとして設定



今後の課題)

統括管理会社や現場を担当するビル管理会社などにおける要望や評価をフィードバックして、さらに修正や改良を加える必要がある。特に3次元上の視認性や操作性は継続検討課題とした。

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〕

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り、テナント情報、エネルギー使用量、商業売上情報等をBIM上で可視化する。現況把握ワークフローの改善による付加価値の向上と履歴管理機能向上による業務量(人・日)の削減を検証する。

「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

不動産管理におけるBIM活用業務フローの試行、生産性評価 概要

(従来のテナント管理)

1) 新規契約～日常契約管理・会計処理

テナントの賃貸契約の管理、請求入金管理、予算・収支管理まで一連の業務は賃貸事業の根幹業務。従来業務においては複数の図面や関係書類の確認や現地区画の確認などの業務が発生。

賃貸契約管理

会計・決算

新規契約

契約法人、賃料、面積、契約諸条件（段階賃料、フリーレント等）および区画情報を登録



契約書等

賃貸契約管理（日常・月次）

契約更新、賃料交渉、解約予約区画の営業展開などの業務支援にツール活用

請求・入金管理

月次報告

月次の請求、入金（債権管理）などの会計業務やマンスリーレポートなどに契約情報を活用。最終的には会計報告を作成。

入金明細

未収金明細

不動産管理クラウド

契約更新、新規契約などの契約ワークフローを活用

集計

反映

反映

複数の図面や関係書類を確認

書類・図面

図面

契約書

写真

中央監視
区画图

図面

契約書

スタッキング
プランなど

中央監視
区画图

現地区画の確認

現地区画の確認

BIM活用により業務省力化
及び現地確認業務削減

現地作業

不動産管理におけるBIM活用業務フローの試行、生産性評価 概要

(BIM導入時のテナント管理)

1) 新規契約～日常契約管理・会計処理

テナントの賃貸契約の管理、請求入金管理、予算・収支管理まで一連の業務は賃貸事業の根幹業務。BIM活用により区画の確認や面積情報の管理を円滑に遂行可能。

賃貸契約管理

会計・決算

新規契約

契約法人、賃料、面積、契約諸条件（段階賃料、フリーレント等）および区画情報を登録



契約書等

集計

契約更新、新規契約などの契約ワークフローを活用

賃貸契約管理（日常・月次）

契約更新、賃料交渉、解約予約区画の営業展開などの業務支援にツール活用

反映

請求・入金管理

月次報告

月次の請求、入金（債権管理）などの会計業務やマンスリーレポートなどに契約情報を活用。最終的には会計報告を作成。



反映

予算・収支管理
(CF、P/L)

区画情報の登録

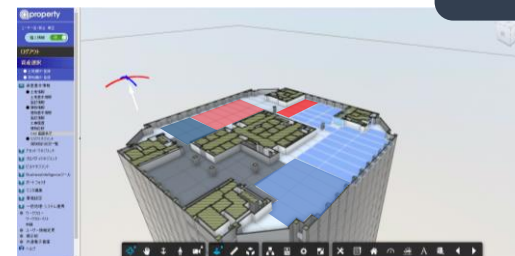
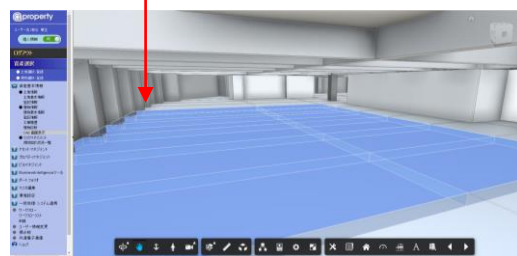
継続区画・更新候補解約予約・空室
など テナント情報の可視化

区画ごと賃料、契約期間など各種指標
に対応して可視化（将来）

不動産管理クラウド

BIM

現地作業



現地区画の確認

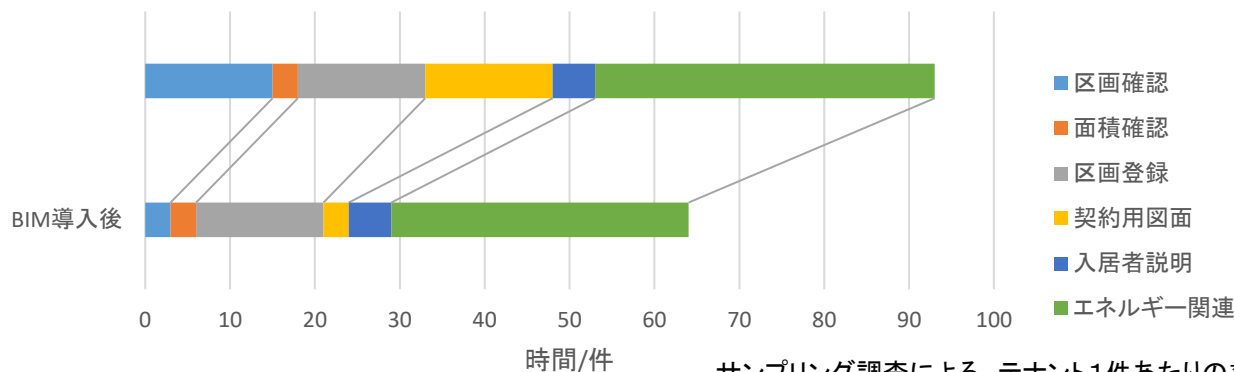
現地区画の確認

検証の結果 テナント管理(入居時)におけるBIM情報活用の定量的効果

1) 新規契約～日常契約管理におけるBIM情報活用効果

テナントの賃貸契約の管理、請求入金管理、予算・収支管理まで一連の業務は賃貸事業の根幹業務です。BIM活用により関連書類の作成や対象計量メータの確認業務などが省力化できます。

テナント入居時対応業務省力化効果



サンプリング調査による テナント1件あたりの業務量 単位:h

		Before		After	
	作業概要	作業内容	時間数	作業内容	時間数
内覧会の実施	当該フロア図面作成	契約図面のコピー	5	契約図面のコピー BIM活用	3
		色塗り	10	色塗り	
契約条件の決定	契約面積の確定 (賃料の確定)	面積割付表で確認	3	面積割付表で確認	3
	契約区画の登録	中央監視盤CRT変更	10	中央監視盤CRT変更	10
		階段図 (Excel) の変更	5	@プロパティ上のBIM図出力	5
	契約書添付図作成	契約図面のコピー	5	@プロパティ上のBIM図出力	3
		<u>区画の色塗り</u>	<u>10</u>		
入居に伴う工事関連	入居者説明会	CAD図出力	5	CAD図出力	5
入居に伴うエネルギー関連		メーター表作成	10	メーター表出力	5
		現地立会読み合せ	20	現地読み合わせ	20
		メーター表チェック	10	メーター表チェック	10
			93		64

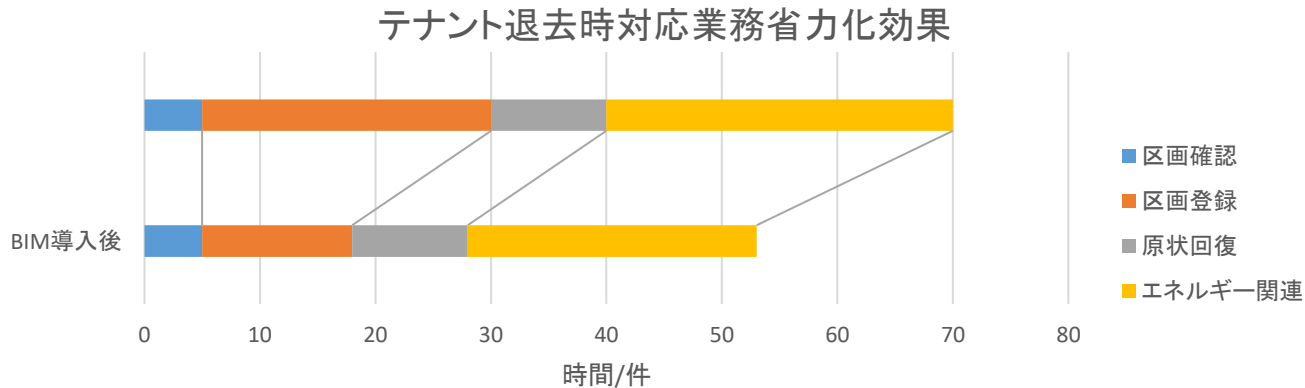
業務時間削減率

31.2%

検証の結果 テナント管理(退去時)におけるBIM情報活用の定量的効果

2) 解約予約～営業展開～新規契約

テナントのリーシングおよび営業は賃貸事業において非常に重要な業務。随所でBIMの区画情報を活用可能。BIM活用により解約区画の確認や関連書類の作成や対象計量メータの確認業務などが省力化できます。



サンプリング調査による テナント1件あたりの業務量 単位:h

		Before		After	
	作業概要	作業内容	時間数	作業内容	時間数
解約予告	解約区画の登録予約	階段図（Excel）の解約予約	5	階段図（Excel）の解約予約	5
解約覚書調印	解約区画の登録	階段図（Excel）の解約登録	5	@プロパティ上のBIM図出力	3
		区画の色塗り	10		
		中央監視盤CRT変更	10	中央監視盤CRT変更	10
退去に伴う工事関連	原状回復工事	工事前）回復範囲確定 立会	5	回復範囲確定 立会	5
		工事後）現地区画の確認	5	工事後）現地区画の確認	5
退去に伴うエネルギー関連		現地立会読み合せ	20	現地読み合わせ	20
		メーター区分け作成 及びチェック	10	@プロパティ上のBIM メーター図出力	5
			70		53

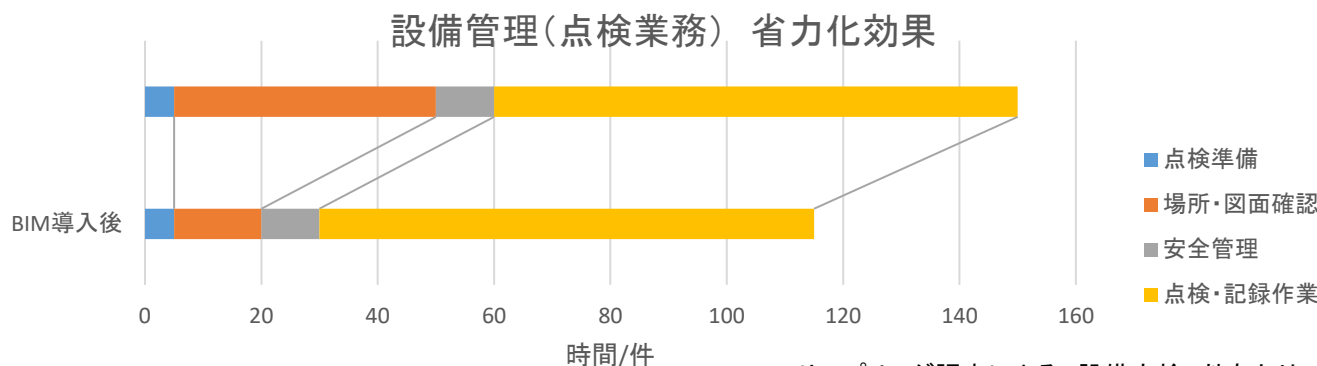
業務時間削減率

24.3% 50

検証の結果 設備管理(点検)におけるBIM情報活用の定量的効果

3) 点検対象機器確認～点検実施・報告～履歴管理

スケジュールされた点検、障害対応、修繕・修理に加え突発的な不具合対応業務において、対象となる設備機器、部材等(メーター等)の詳細情報およびその位置確認にBIMを活用。



サンプリング調査による 設備点検1件あたりの業務量 単位:h

			Before		After	
	作業概要	担当者	作業内容	時間数	作業内容	時間数
設備点検 (月例点検) (25階想定)	空調機点検 ・ 外観点検等 ・ 計測機器記録	BM会社	点検表の準備	5	点検表の準備	5
			点検場所の確認		点検場所の確認	
			・ 図面で場所の確認	15	・ 図面で場所の確認	5
			・ 点検箇所の詳細情報確認	15	・ 点検箇所の詳細情報確認	5
			・ 図面のコピー	15	・ BIM情報の出力	5
			安全ミーティング(KYK)	10	安全ミーティング(KYK)	10
			点検工具の準備	10	点検工具の準備	5
			点検場所へ移動	10	点検場所へ移動	10
			点検・記録	60	点検・記録	60
			点検結果をMOSSへ入力	10	点検結果をBIMへ入力	10
				150		115

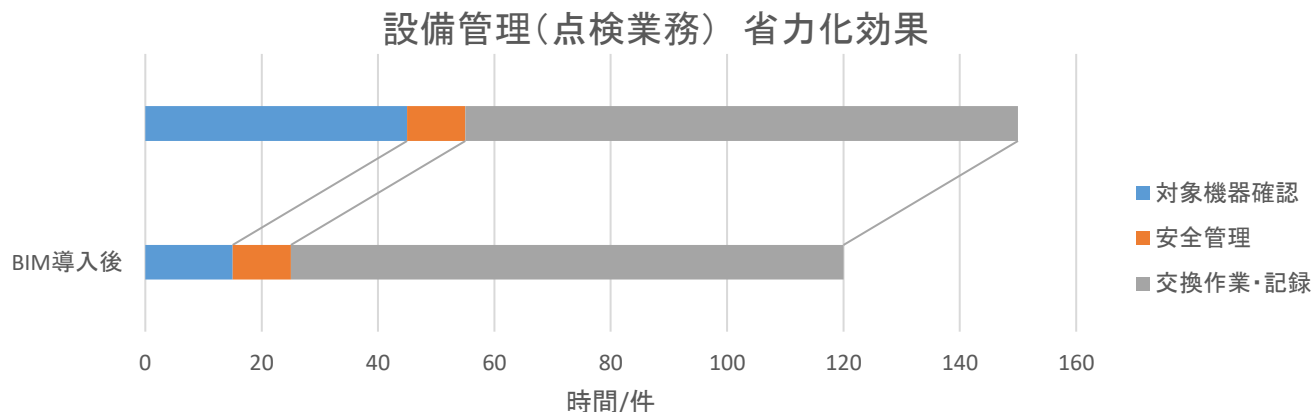
業務時間削減率

23.3%

検証の結果設備管理(更新・メンテナンス)におけるBIM情報活用の定量的効果

4)更新・メンテナンス対象機器確認～更新・メンテナンス実施・報告～履歴管理

経過年数などにより更新・メンテナンスの対象となる建物内の設備機器(メーター等)の抽出およびその位置確認にBIMを活用。



サンプリング調査による 設備メンテナンス1件あたりの業務量 単位:h

		Before		After	
作業概要	担当者	作業内容	時間数	作業内容	時間数
空調機部品交換 (25階想定)	BM会社	更新機器確認・選定		更新機器確認・選定	
		・更新計画表確認	15	・更新計画表確認	5
		・図面で場所の確認	15	・図面で場所の確認	5
		・図面のコピー	15	・BIM情報の出力	5
		安全ミーティング(KYK)	10	安全ミーティング(KYK)	10
		機器設置場所へ移動	10	機器設置場所へ移動	10
		部品交換	60	部品交換	60
		作業内容をMOSSへ入力	10	作業内容をBIMへ入力	10
		更新計画表の更新	15	更新計画表の更新	15
			150		120

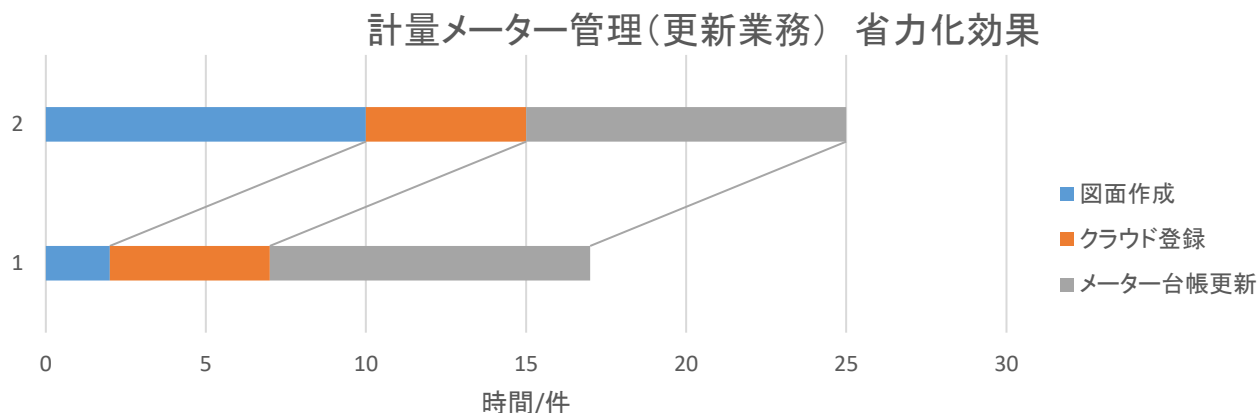
業務時間削減率

20.0%

検証の結果

エネルギー管理(計量メーター設定)におけるBIM情報活用の定量的効果

5)メーターの設定管理およびテナント入れ替えなどに伴うメーターの対応変更
 変動費のもととなる電力・時間外空調・水道などの利用量を計量する各種目メーターの設定および対応テナント管理においてBIMと連携。テナントの入れ替えに伴う各メーターの対応区画図の変更もBIMで確認可能。



サンプリング調査による メーター設定変更1件あたりの業務量 単位:h

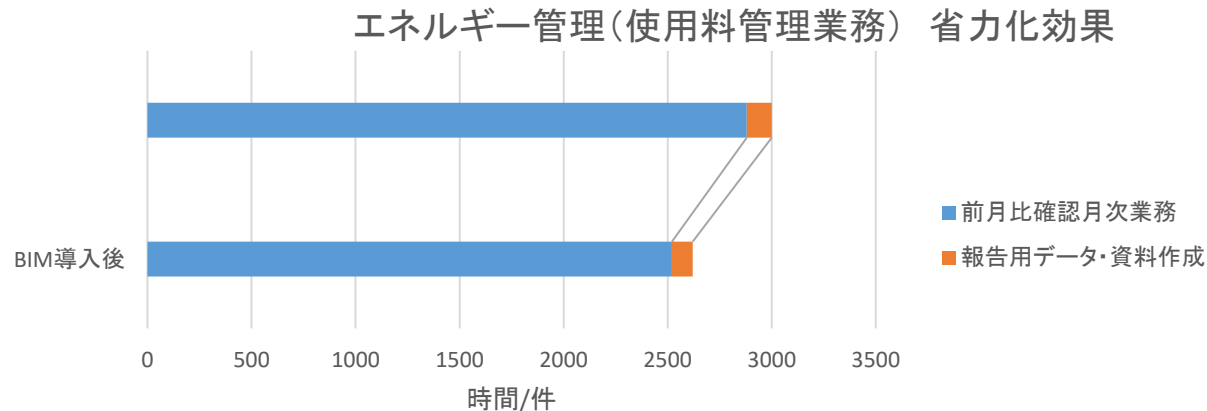
			Before		After	
	作業概要	担当者	作業内容	時間数	作業内容	時間数
メータ交換	メータ交換(1台当たり)	BM会社	メータ図面作成	10	メータ連動BIM図面作成	2
			@プロパティ入力	5	@プロパティ入力	5
			メータ台帳 (Excel) 更新	5	メータ台帳 (Excel) 更新	5
			テナントメータ登録削除(Excel)作成	5	テナントメータ登録削除(Excel)	5
				25		17

業務時間削減率 32.0%

検証の結果 エネルギー管理におけるBIM情報活用の定量的効果

6) エネルギー及び各種使用料管理

電力・時間外空調・水道などの利用料の前月との比較や異常値の確認などにおいてBIMを活用。当該メーターの位置や対応テナントの確認を円滑に実施。関連する報告書作成なども省力化可能。



月次作業量をヒアリングにて推計

業務量 単位:m

			Before		After	
	作業概要	担当者	作業内容	時間数	作業内容	時間数
メータ使用量確認	前月・前年同月比を比較し、メータ異常が無いことを確認 (全メータ数 約1600個)	BM会社	前月・前年同月比を比較し、メータ異常が無いことを確認 (60分×8h×2日×3人)	2880	前月・前年同月比を比較し、メータ異常が無いことを確認 (60分×7h×2日×3人)	2520
テナントメータ使用量報告	管理会社へテナントメータ使用量を報告	BM会社	管理部・業務部報告用資料作成	120	管理部・業務部報告用資料作成 BIM情報の一部活用	100
				3000		2620

業務時間削減率

12.7%

検証の結果 **BIM情報活用の定量的効果のサマリー**

検証対象の6つの業務フローにおけるBIM情報活用効果は以下となった。各業務において概ね20～30%の省力化が確認された。

(単位: %)

テナント管理業務	BIM導入後の業務量改善率
1.新規契約（入居時）	31.2%
2.解約（退去時）	24.3%
エネルギー機器 点検・メンテナンス管理	BIM導入後の業務量改善率
3.設備の点検管理	23.3%
4.設備更新メンテ実施管理	20.0%
エネルギー使用量管理	BIM導入後の業務量改善率
5.メーターの交換・設定管理	32.0%
6.エネルギー使用料管理	12.7%

検証の結果 定量的効果の考察

サンプリング調査および試運用の課程で実際のユーザーからは以下の考察を得た。効果確認と同時に課題も認識されたため今後の検討に活かすこととした。また今後は実運用における一定期間のもとでの評価なども実施する予定である。

	改善結果について考察	課題認識
テナント管理業務	入退去に伴う契約締結事務フローにおける面積情報等図面作成業務の比率が高いことから、目標の2割を超えた結果となった。 テナント内覧の為に3D動画情報の必要性は改めて感じなかった。	契約に添付する図面の見栄え次第では、テナントから手書き旧図面を添付してほしい、との要望がありうる。 <u>BIM画面活用ニーズとして認識。</u>
設備機器管理	スケジュール化されたメンテナンス業務(1回/月)と突発事象の頻度を仮に1回/月として、カウントしたが、実態は突発事象の頻度はもっと高いことが多く、その場合は更に改善効果は高くなる。 本業務は長年同じ会社に再委託しており、かなり熟練していることから、BIM導入前の作業において、図面を確認せず、現場に向かう作業員も散見されたとのこと。しかしながら、業務の安全性上望ましいものではなく、改めて、日常常務フローの徹底をはかることができた。	作業員の熟練レベルにより、効果検証結果が異なってくることから、作業品質の維持・向上の観点からも<u>BIM情報の作業員の教育・育成への活用も考えられる。</u>
エネルギー使用量管理	定型業務の中で、エネルギー使用量管理は、月次で最も人工のかかる単純作業であり、最も改善を期待したが、想定 of 目標を大きく下回った。	メータの属性(テナント)がまちがっていないなければ、問題ないことから、<u>あえてBIMと連動させなくてもよい、と考えられるが、継続検討したい。</u>

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



検証の結果 その1 課題への対応

【検討する課題】 令和2年度

入居者（テナント）管理とエネルギー管理とBIMとの連携、入居者（テナント）情報、エネルギー情報とBIMを連携させることにより、一元化する情報の量と質をどのように設定するかという課題

☞以下の具体的な課題に分解しそれぞれ対応するとともに結果を考察した。対象とする6業務においてBIM情報と不動産管理情報の一元化をはかることができた（課題①②対応）。連携が必要となる情報・データの範囲や量あるいは連携の方法やデータの書式を設定するとともに、BIMと不動産管理システムの一元化をはかることができた（課題③対応）

【各課題への対応結果】 令和2年度

賃貸事業を主業とする大規模オフィス・ビルのためのBIMデータ構築に関する各課題について対応
BIMと不動産管理情報の連携などを実施するとともに省力化効果などを確認

課題	対応結果
①大規模既存施設のBIM構築手法検討	既存図面と現地調査により今後の基本となる統合BIMを構築
②実際の業務フローへの対応	対象6業務についてBIMと不動産管理情報の連携を実施。省力化効果などを確認
③不動産管理に対応したBIM構築	賃貸事業に活用することのできるBIMを構築
③-1 テナント区画変更への対応	空間オブジェクトを活用
③-2 既存情報システムとの連携	利用されているシステムの現地調査を行うとともに入力すべき建物形状や情報、データ形式を整理。BIMと不動産管理の一体開発を実施
③-3 国際不動産面積測定基準対応	内法面積算定に影響する柱や構造壁などは正確にBIM構築
③-4 オーダーメイド管理に対応	管理業務に従事する利用者の利便性を考慮したモデル修正を実施



検証の結果 検証された効果

検証の結果)

令和2年度においては、「入居者(テナント)管理・エネルギー管理とBIMとの連携」の検証を実施。テナント管理とエネルギー管理において不動産管理情報とBIM情報の連携による省力効果があることを定量的に導き出すことができたため、施設管理の生産性向上については一定の成果を確認できた。

「検証された効果」

1) 業務効率化(生産性向上)

従来業務に比して概ね20%から30%の業務量を削減。現地調査や確認作業の回数削減、複数の図面、書類の検索、閲覧、記録などの作業を大幅削減

2) 関係者間の情報共有(生産性向上と高度化)

対象となる区画・空間、設備・機器、構造・部材などの位置を3次元で特定するとともにその履歴管理が可能となった。管理者、オーナー、プロパティマネジャー、ファシリティマネジャーあるいは工事関係者(設計者・施工者)の情報共有も円滑化され则认为られる(今後定量化予定)

3) 不動産情報の一元管理(高度化)

不動産管理クラウドの活用により不動産運用に関する様々な情報が日常管理とともに正確に蓄積。BIMと連携することにより、視認性やエビデンスとしての正確さも向上した。不動産評価や施設への再投資戦略に効果的に活用可能と认为られる(今後定量化予定)

4) 活用したEIRの有効性

BIMと不動産管理システムとの日常管理における連携の実現と効率よい業務省力化を実現

5) 活用したBEPの有効性

仕様、詳細度、ボリュームなどについて想定通り効率よくBIMを構築することができた



今後さらに検討すべき課題 継続検討

■各課題におけるさらに検討・解決すべき課題

各課題に対応するなかであらたな検討課題や今後継続して実施すべき事項などを把握した。

①大規模既存施設のBIM構築手法検討

今回はテナント管理、エネルギー管理などの業務に活用する基礎的な統合BIMの構築となった。修繕工事や設備改修工事などの管理にBIMを適用するにはさらに各オブジェクトの詳細度(LOD)や配管やその他設備のBIM化の可否などを検討する必要がある。今後工事管理のBIMプロセスの過程で検討することとした。

②実際の業務フローへの対応

当該業務におけるBIMと不動産管理システムを実際のワークフローに適用することはできたと思料。管理の現場を含む関係者への利用促進や一定期間の本番運用などを通じて操作性、省力化効果などを検証する必要がある。

③-1 テナント区画変更への対応

コロナ対応など今後も区画の考え方や利用状況は変化すると考えられるので、今後も継続的な検証や改良を実施する必要がある。

③-2 既存情報システムとの連携

今後は一定期間の利用のもとで、操作性、効果検証などを継続する必要がある。また多くのユーザを想定した場合はITに不慣れなケースも想定されるため教育・研修あるいはよりわかりやすいマニュアルの整備も必要である。

③-3 国際不動産面積測定基準対応

現時点ではIPMS対応を要請するテナントや投資家は顕在化していないが将来対応できるように準備しておくこととした。

③-4 オーダーメイド管理に対応

統括管理会社での利用や現場を担当するビル管理会社などの要望や評価をフィードバックして、さらに修正や改良を加える必要がある。特に3次元上の視認性や操作性は継続検討課題とした。

■BIMの活用による生産性向上等のメリットの検証等においてさらに検討・解決すべき課題

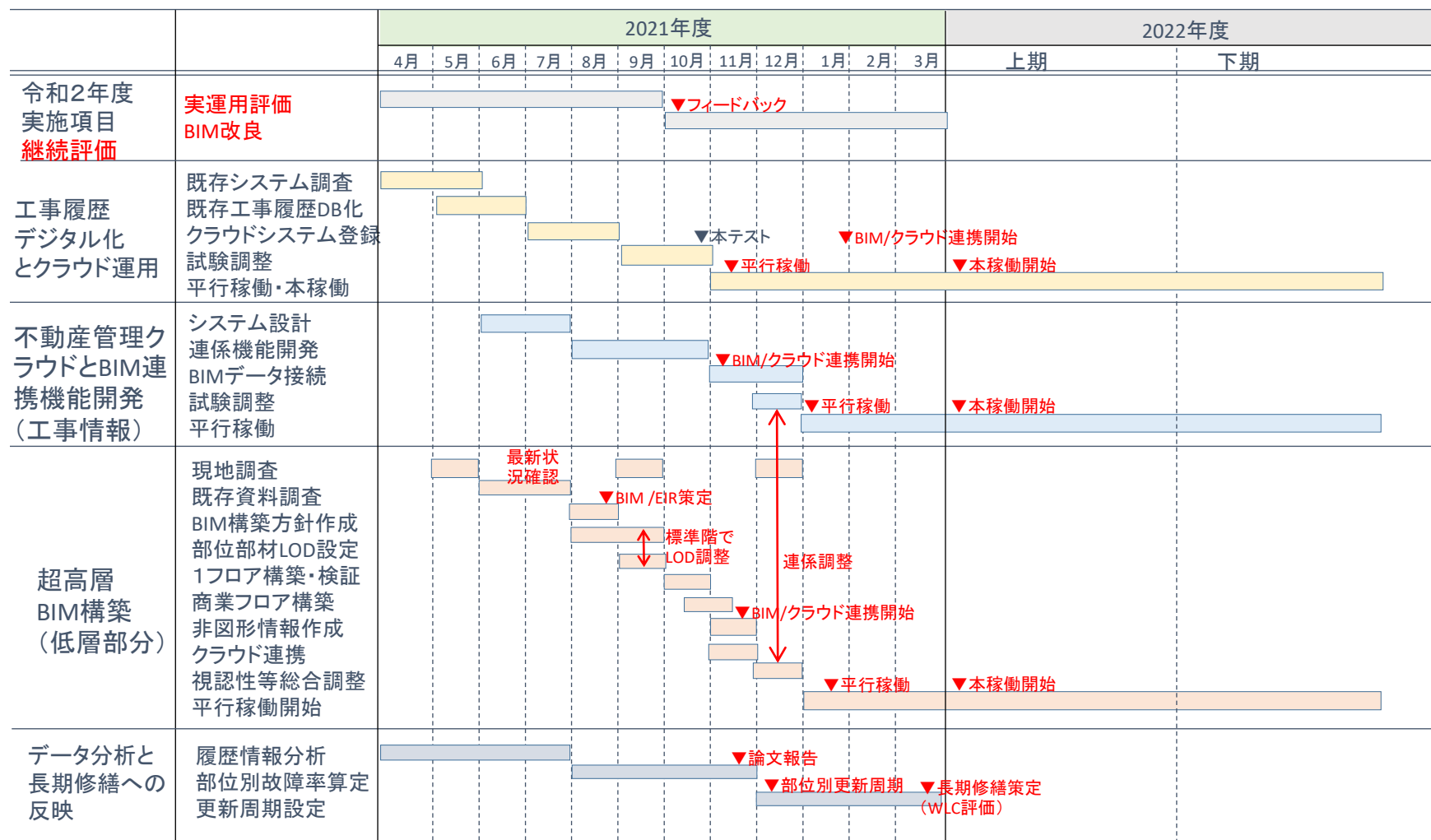
サンプリング調査および試運用の課程で実際のユーザーからは考察を得たため今後の検討に活かすこととした。また今回はサンプリング調査であったため今後は実運用における一定期間のもとでの評価なども実施することとした。(令和3年度に実施)



今後の課題検討にむけたロードマップ

令和2年度実施項目については一定期間の実運用での評価検証を継続するとともに、当初の予定通り工事管理に関するBIMと不動産情報の連携をはかる。

- ① 工事実施から固定資産計上までのワークフローとBIMの連携
- ② 中長期整備計画の立案とBIMの導入 について令和3年度より順次実施していく計画である。



今後の課題検討にむけたロードマップ

今年度成果を基本統合BIMとしさらにBIM情報（工事・設備など）の充実と活用をはかる

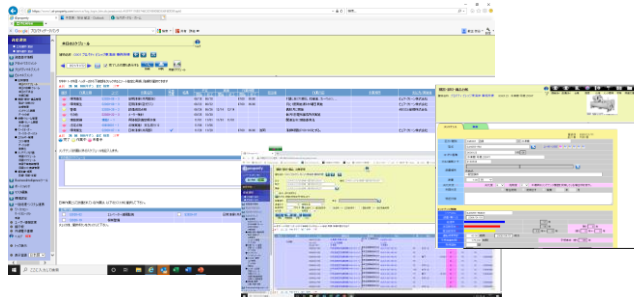
工事情報などを活用しさらなるBIM情報の充実をはかり、最終的には蓄積されて情報（ビックデータ）の分析などを実施し施設全体の長寿命化とWhole Life cost最適化をはかる。

今年度成果

次年度 および 今後

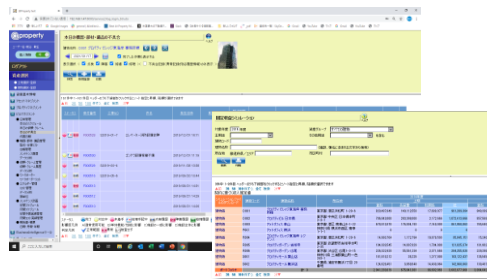
不動産管理情報のデジタル化と記録

賃貸契約、法人情報、空間・部屋情報、主要設備情報のDB構築



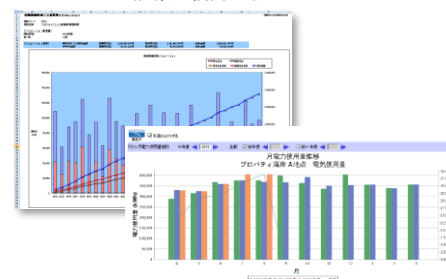
履歴管理とデータの蓄積・充実

工事履歴（資金的支出、経費的支出）、依頼クレーム事項、各種メンテナンス履歴のDB構築



蓄積されたビックデータの分析

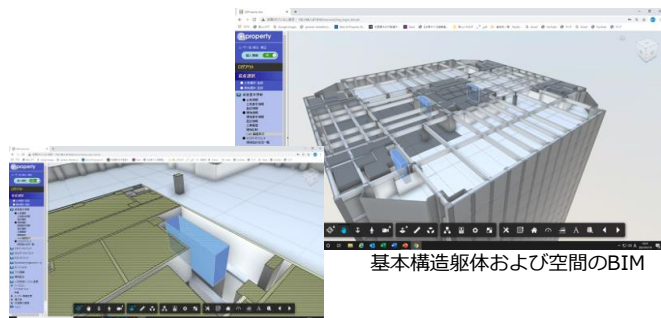
蓄積された賃貸契約情報、収益情報、顧客クレーム情報、エネルギー消費量、光熱用水費、工事情報、メンテナンス情報を統計解析



不動産管理クラウド

既存施設の基本統合BIMの構築

柱・壁・床・梁・スラブなど基本構造物を正確にBIM化。面積算定や区画の設定などの基礎となる情報インフラを構築。エネルギー管理や設備管理の対象となる主要設備のBIM化もはかり関連業務でのBIM活用を実現。国際面積基準等への対応も可能に。

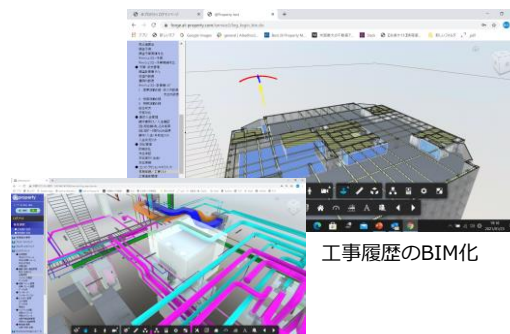


基本構造躯体および空間のBIM

主要設備のモデル化BIM

工事情報・設備情報などBIMの充実

不変オブジェクトを中心に正確に構築された基本統合BIMを活用し、工事情報の充実や設備関係のBIM情報を順次追加。

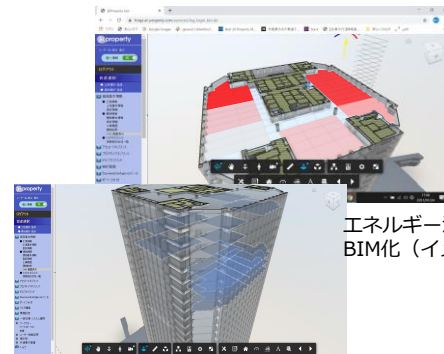


工事履歴のBIM化

大規模修繕時の設備情報のBIM化

ビックデータ解析結果の可視化

平均賃料、空室率、NOIなどの賃貸事業に関する様々なKPIや最適な修繕周期予測や顧客満足度、エネルギー消費量などの分析結果をBIMで可視化する



エネルギー消費量BIM化（イメージ）

空室率のBIM化（イメージ）

BIM



より発展的に活用するための今後の課題

■賃貸用不動産におけるBIM活用の可能性

本プロジェクトは既存大型施設の賃貸用不動産におけるBIM活用の検証となった。テナント管理など賃貸用不動産の主軸業務におけるBIMと不動産情報の連携をはかるとともに、省力化など一定の効果も把握された。今後も賃貸用不動産におけるBIM活用の先例になると考えられる。

我が国にはJREITを含む多数の賃貸用不動産があり今回検証した事務所ビルはその典型的な不動産である。他施設への応用・発展が可能であると考えられるが、そのためには以下の各観点の課題を検討する必要がある。

プロパティマネージャー(PM)の位置づけ

法人・企業が利用する不動産は大きくCRE(企業不動産)と賃貸用不動産に分類される。前者は企業が所有・利用する社屋、支店支社、工場、店舗、研究施設など様々である。これらの施設の統括管理がファシリティマネジメント(FM)であり。FMとBIMについては各界、各案件での検討がすすみFM-BIMの事例も進展しているところである。

一方賃貸用不動産もオフィスビル、住居、物流施設、商業施設、データセンターなど多様である。これらの施設の統括管理はプロパティマネジメント(PM)である。PMの役割は施設を管理・運営するだけでなく賃貸事業の推進や施設への再投資を実施するなどビルの経営的な業務である。本プロジェクトでは東京オペラシティビルがPMの役割を担った。本プロジェクトを含む多くの事例や案件を重ねることで、PMとBIMの連携についても発展・普及できる可能性がある。

②最高情報責任者(Chief information officer: CIO)の位置づけ

不動産管理業務においては多くの情報システムが活用される。特に賃貸用不動産においてはテナント管理のためのシステムや連携する会計システム、顧客管理システムなどに加えてテナントへの変動費請求などに必要となるBEMSや大型施設であれば中央監視システムやセキュリティシステムなどがある。本プロジェクトで導入したBIMはこれらのシステムとの連携を前提とすることにより実際の業務フローに対応することができた。企業においてはITや情報システムを統括する責任者(CIO)の存在が不可欠でありBIMもその管理下で導入される必要がある。本プロジェクトでは東京オペラシティのCIOがその役割を担った。またCIOの配下で不動産クラウドベンダーがBIMマネージャーも兼任することにより、複数システム間の連携を推進することができた。BIMも情報システムである限り発注者におけるCIOの位置づけや役割を明確化する必要があると思料する。

発注者情報要件(EIR) およびBIM実行計画(BEP)の検証結果

発注者情報要件(EIR)策定にあたっての要件と考え方

EIR策定にあたってはBIM及び不動産管理システムを発注している統括管理会社(ライフサイクルコンサルタント)が、日常の運用管理で有効活用できることを前提に、本プロジェクトの実情や特性を踏まえEIR策定の要件を以下のように設定した。これらの要件は前述した課題やプロジェクト推進上のポイントあるいは新たな課題を解決するものでもある

EIRの要件)

- BIMとの連携が効果的でありかつ業務効率化のニーズの高い業務を対象とする
- 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)および現地調査などからBIMを構築する
- 国際的な面積基準への対応やフレキシブルなテナント区画変更など、大規模な賃貸事業を対象とする不動産管理に対応したBIMを構築する。
- 不動産管理システムなど既存システムとの連携をはかる

EIR策定の考え方)

1) 全体システムの考え方

既存の運営管理に支障をきたすことなく、また大勢の関係者(所有者、統括管理者、ユーザ、パートナー企業)の参画を可能とするため、すでに導入し日常の運用管理で活用している既存不動産管理システム(SaaS型)と一体でBIM連携をはかることとする。SaaS型の不動産管理システムと連携する標準的なBIMビューワーを活用するため、当該ビューワーに取り込むことが可能な容量、データ形式で構築する

2) BIM構築の考え方

構築範囲: 2次元図面と区画図、設備メーター台帳および現地調査から集約できる情報の範囲で構築する

3) 発注者の利用目的

利用目的: 不動産管理システムと連携させることにより、日常管理において可視化すべき構造物、エリア、設備などをBIMビューワー上で明示することを目的としている
テナント管理業務、設備管理業務、エネルギー管理業務において
別途構築する不動産管理システム(クラウド)と連携し活用されることを目的とする

発注者情報要件(EIR)のサンプル

BIM発注者情報要件(EIR)を作成しBIM構築およびその後の運用管理において活用した。

1) 技術面

標準的なBIMビューワーを活用するため、当該ビューワーに取り込むことが可能な容量、データ形式で構築する。

モデル : 建築およびモデル化された主要設備の統合BIM

レベル : 構造・躯体・外壁・コアなどはLOD200相当 不変オブジェクトとして分類

主要設備(計量メーター・空調機)はモデル化しLOD100相当 半不変オブジェクトとして分類

貸室はモジュール化したモデルでLOD100相当 可変オブジェクトとして分類

変化するテナント区画にフレキシブルに対応できるBIMモデルを設定

DATA形式: Autodesk社の提供するForgeを前提としRevit2021バージョンで構築

2) 運用管理面

構築範囲: 2次元図面と区画図、設備・メーター台帳及び現地調査情報から集約できる情報の範囲で構築する

役割分担: ビルオーナー(LCC)が2次元情報を提供し発注、BIMマネージャーが全体を統括し、受託者がBIM作成

調整 : 各段階においてビルオーナーとBIMマネージャーが協議し構築するBIMの視認性などを調整

3) 発注者の利用目的

利用目的: 不動産管理システムと連携させることにより、日常管理において可視化すべき構造物、エリア、設備などをBIMビューワー上で明示することを目的としている

テナント管理業務、設備管理業務、エネルギー管理業務において別途構築する不動産管理システム(クラウド)と連携し活用されることを目的とする

連携形式: 不動産管理クラウドなど既存システムとの連携のために、フロアごとにオブジェクト名称、BIMコード(Autodesk社では要素ID)*を記載した非図形に関するテキスト(CSV)データを作成(Dynamoを活用)

👉本プロジェクトでの検証結果)

現地調査などから不動産所有者が提供する図面や資料が最新のものが確認されたことから、上記EIRによる構築は実現できた。最終的な業務省力化効果の結果などから対象業務やその範囲も適切であったと思料する。ただし、既存図面が最新に更新されていない場合や、今後大規模な修繕や更新を実施した際には本プロジェクトで活用した入力情報では不足すると思われる。日常管理の範囲を超えたイベントの場合は設計者や施工者の参画も検討する必要がある。

BIM実行計画(BEP)策定にあたっての要件と考え方

BEP策定にあたっては、本プロジェクトの実情や特性を踏まえBEP策定の要件を以下のように設定した。これらの要件は前述した課題やプロジェクト推進上のポイントあるいは新たな課題を解決するものでもある

BEPの要件)

- 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)および現地調査などからBIMを構築する
- 大型施設である点を考慮し 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
- 現状あるいは将来の変更にも対応できる空間オブジェクトを活用
- 不動産所有者、管理会社(エンドユーザ)との対話を継続。日常の運用管理で活用できるBIMに調整する

🔗BEP策定の考え方)

1)プロジェクト情報

規模 地上54階、地下4階、塔屋2階 延床面積242,544㎡ ※7階から54階事務所部分を対象とする
期間 3か月程度でBIMを構築を完了する。その後の連携作業の中で調整をはかる

2)プロジェクトの目的・BIMの目標

建築と設備を一体化させた統合BIMを構築
クラウドビューワで円滑に取り込み、表示、運用できる容量のdataとする

3)実施体制

不動産所有者(LCC)と連携し構成員であるBIMマネージャーが構築プロジェクトを統括する
委託により受託者である早稲田大学にてBIMモデルを作成する

4)運用の考え方

構築後の権利関係を明確にする。

基本的にはBIMの著作権は早稲田大学、使用权は作成終了と同時に不動産所有者(発注者)に移転することとする。BIM自体の使用权は不動産所有者がその後も保持し、大規模な変更やその後の修正については管理会社、設計者、施工者の参画を可能とする

BIM実行計画(BEP)のサンプル

BIM実行計画(BEP)を作成し活用した。

1)プロジェクト情報

- 規模 : 地上54階、地下4階、塔屋2階 延床面積242,544m² ※7階から54階事務所部分を対象とする
- マイルストーン
- ・2020年9月 BIM構築のための現地調査、図面情報の把握・収集
 - ・2020年10月 東京オペラシティビルBIM基本モデル制作
 - ・2020年12月 不動産管理クラウドとBIM情報の連携実施
 - ・2021年1月～ BIM活用業務フローの試行、生産性評価

2)プロジェクトの目的・BIMの目標

不動産管理システムと連携させ日常管理において可視化すべき構造物、エリア、設備などをBIMビューワー上で明示する

BIMモデル : 建築およびモデル化された主要設備の統合BIM

BIMレベル : 構造・躯体・外壁・コアなどはLOD相当 不変オブジェクトとして分類

主要設備はモデル化しLOD100相当 半不変オブジェクトとして分類

貸室はモジュール化したモデルでLOD100相当 可変オブジェクトとして分類

BIM構築: Revit2021バージョンで構築 既存システムと連携するためのデータエクスポートにはDynamoを活用

3)実施体制

構成員であるBIMマネージャーからの委託により受託者である早稲田大学にてBIMモデルを作成する。

4)運用の考え方

BIMの著作権は早稲田大学、使用权は作成終了と同時に不動産所有者(発注者)に移転する。

作成されたBIMデータ(図形)をAutodesk社提供のForgeのクラウド上に保管し、構成員であるBIMマネージャーが運用するクラウドとして運用する。BIMから排出された機器・構造部材に関する非図形データ(CSV形式)は不動産管理クラウドの基礎情報として活用する。今後、BIMに修正や変更が必要な場合は別途協議の上、構成員が受託者に発注する。

📌本プロジェクトでの検証結果)

発注者から提供される情報(図面)が適切であったため、所定の期間で既存高層施設のBIMの構築を実現することができた。不動産管理システムとのリアルタイムの連携も支障なく実施でき適切に計画を推進した。今後大規模な修繕や更新を実施した際にはBIMマネージャーに加え、設計者や施工者の参画も検討する必要がある。