

令和2年度

エービーシー商会新本社ビルにおける 建物運用・維持管理段階でのBIM活用 効果検証・課題分析

中間報告

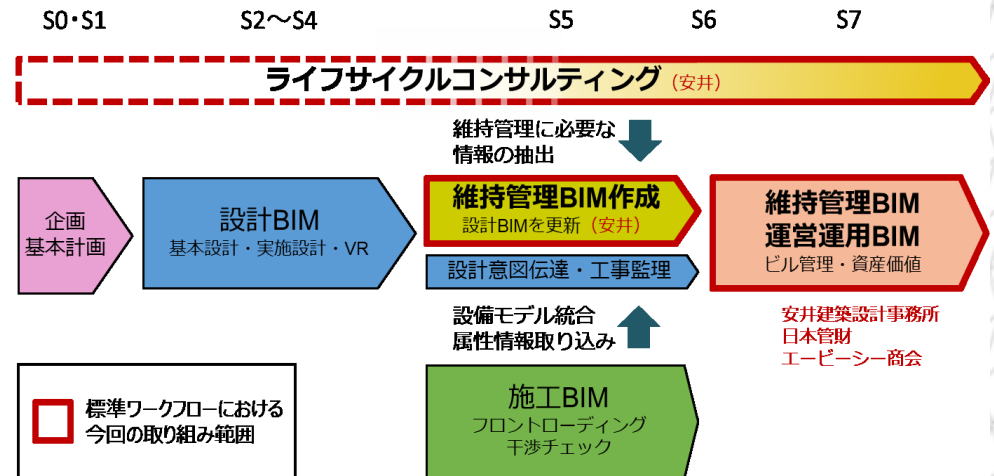
2020年11月18日

株式会社安井建築設計事務所
日本管財株式会社
株式会社エービーシー商会

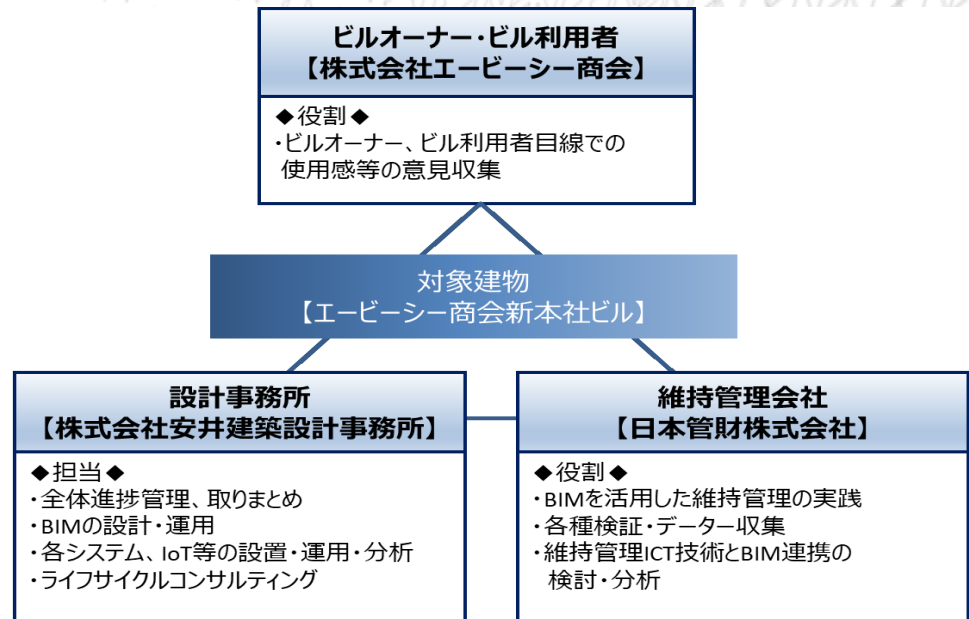
事業の概要と取り組み体制

■ 対象建物の概要

- エービーシー商会新本社ビル
- 用途：事務所
- 規模：建築面積 614.23m²
延床面積 5,297.76m²
- 階数：地上9階／地下1階
- 構造：S造一部SRC造／RC造
- 竣工：2020年6月



BIM標準ワークフローにおける取り組み範囲



取り組み体制と役割

本事業を経て目指す成果（提案申請書より）

1. 維持管理会社が持続的にBIM運用・活用が可能となる手法の確立と**BIM活用により得られる経済合理性の課題抽出と数値化**。
2. 消費エネルギー量を縮減しつつ、執務者の満足度や業務効率の向上につながるオフィス環境や設備運用改善等、建物運用段階で**ビルオーナーや建物利用者のメリットにつながる新たなBIM利活用手法の開発**。
3. 維持管理に適したBIMモデルの在り方の提示とその作成に最適なワークフローの整理を行い、最終的には標準的なオフィスビルにおける**BIMのデータ連携・活用の雛形の一つ**となることを目指す。

方向性確認のために議論を重ねた結果（要旨）

維持管理段階でのBIM活用

= アウトプット：維持管理データの蓄積 → LCCの最適化 + 建物長寿命化等の実現



そのためには、長期間に渡って継続的にBIMを活用し、メリットが得られることが必須



BIMの更新やライフサイクルコンサルティングに対する費用を捻出するのはビルオーナー
維持管理情報を蓄積していくのはビル管理会社



- ビルオーナーが費用を捻出するに値する新たな価値を創出できること
- ビル管理会社が継続的に活用できる操作性や仕組みであること
- ワークフローを通して維持管理BIMが無理なく作成・更新できること

- いくらBIMがライフサイクルコンサルティングを行う上で魅力的なシステムであっても、上記 3 つの条件が整わないと、持続して活用するのは難しいのではないかな？
- また、諸外国のようにBIM義務化等の法律・制度面での整備も必要ではないかな？

維持管理においてBIMを活用する上での課題①

ビルオーナーやビル管理会社の目線で考えた場合（要旨）

【ビルオーナーの意見】

- 維持管理に関わる出費を最小限に抑えたい中、BIM作成・更新費捻出は厳しい
- 長期的な導入メリットがあっても、その価値を経営層が承認するエビデンスが必要
 - ライフサイクルコンサルティングのコストメリットが長期的すぎると費用が出せない
 - 経営リソースとして必要不可欠な仕組みにならないと、恒常的に使用されない

【ビル管理会社の意見】

- ビル管理会社（修繕工事業者等を含む）のBIMに関するリテラシーは皆無
- 多くのビル管理会社は設備機器台帳や修繕履歴管理（データ化）を行っていない
 - そのため、デジタル化を目指すとビル管理担当者の業務量が増える
 - 非常に多忙なビル管理担当者では持続的な利用が難しい
- 独自の基幹システムや業務管理システムを使用しているビル管理会社も多い
- 二度手間・三度手間や複雑な入力操作等が必要なシステムは継続しない

維持管理においてBIMを活用する上での課題②

ワークフローを通して維持管理BIMを作成・更新する場合（要旨）

【設計段階・施工段階】（S2～S3・S4）

- 現状、この規模・用途の建物で、設計段階で設備BIM作成が可能か検証必要
- 維持管理BIM作成に関わるEIR・BEP等の契約・仕様等が定まっていない

【ビル管理会社選定】（S5後半）

- ビル管理会社がBIM（データ・ソフト）を直接扱うのは難しい（S6以降も同様）
- 設計者とビル管理会社との接点がなく、設計意図や保全情報の引継ぎが難しい

【ビル管理会社選定・引渡し・維持管理段階】（S5後半～S7）

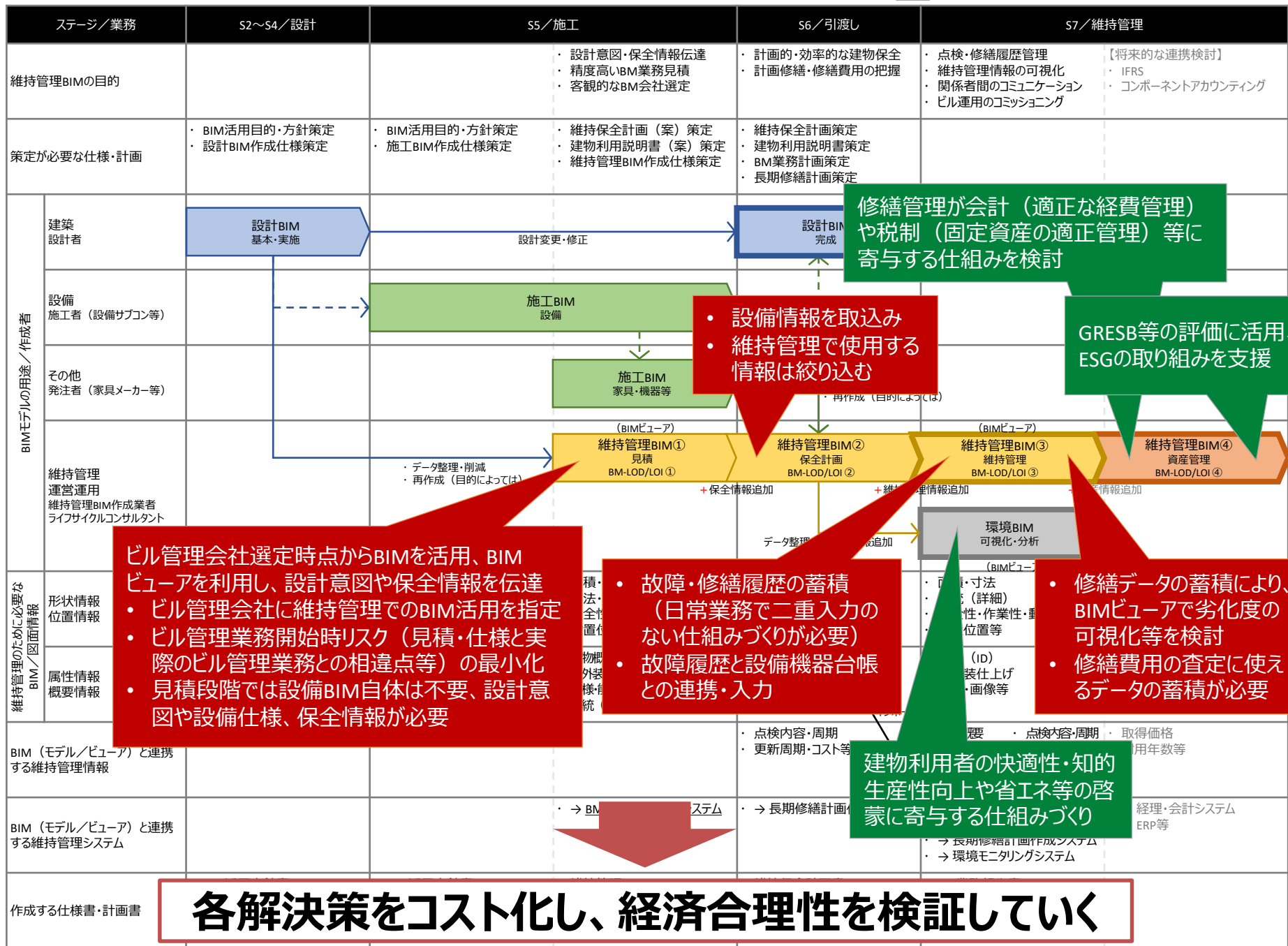
- 竣工・引渡し時に単一の維持管理BIMを作成するだけでは、活用としては不十分
- 作成時はともかく、維持管理BIMの更新は誰がどのような業務で行うのか不明確

【引渡し段階・維持管理段階】（S6・S7）

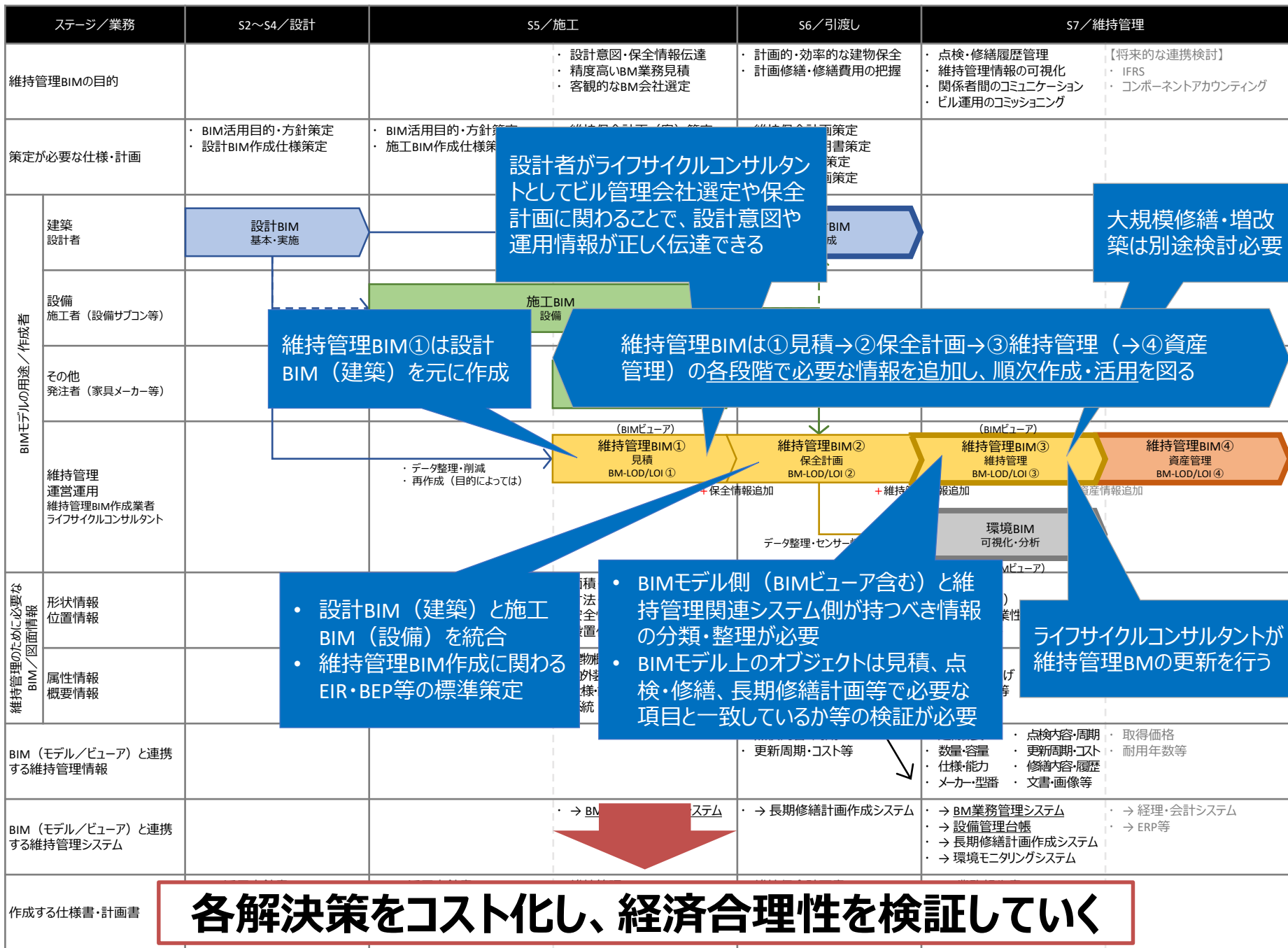
- 維持管理BIMが大規模修繕や増改築等で活用できるかどうか検証が必要

ワークフローに沿った解決策（仮説）と検証項目の洗い出し①

ビルオーナー ■ ビル管理会社



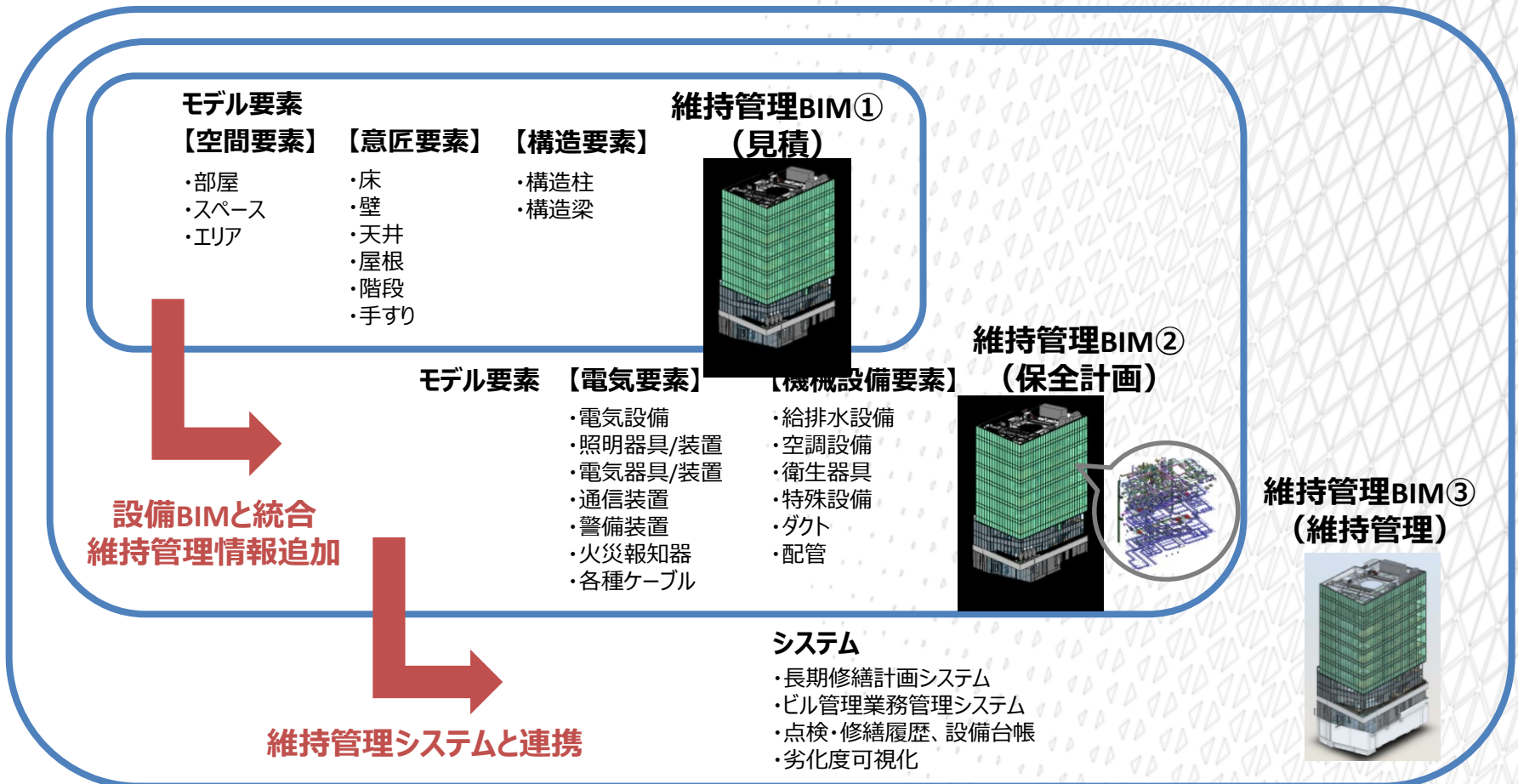
ワークフローに沿った解決策（仮説）と検証項目の洗い出し②



維持管理BIM・維持管理情報作成のためのワークフロー（仮説）

ステージ／業務		S2～S4／設計	S5／施工		S6／引渡し	S7／維持管理	
維持管理BIMの目的			・ 設計意図・保全情報伝達 ・ 精度高いBM業務見積 ・ 客観的なBM会社選定		・ 計画的・効率的な建物保全 ・ 計画修繕・修繕費用の把握	・ 点検・修繕履歴管理 ・ 維持管理情報の可視化 ・ 関係者間のコミュニケーション ・ ビル運用のコミッションング	【将来的な連携検討】 ・ IFRS ・ コンポーネントアカウンティング
策定が必要な仕様・計画		・ BIM活用目的・方針策定 ・ 設計BIM作成仕様策定	・ BIM活用目的・方針策定 ・ 施工BIM作成仕様策定	・ 維持保全計画（案）策定 ・ 建物利用説明書（案）策定 ・ 維持管理BIM作成仕様策定	・ 維持保全計画策定 ・ 建物利用説明書策定 ・ BM業務計画策定 ・ 長期修繕計画策定		
BIMモデルの用途／作成者	建築設計者	設計BIM 基本・実施		設計変更・修正		設計BIM 完成	
	設備施工者（設備サブコン等）		施工BIM 設備				
	その他発注者（家具メーカー等）		施工BIM 家具・機器等		・ データ統合 ・ データ整理・削減 ・ 再作成（目的によっては）		
	維持管理運営運用 維持管理BIM作成業者 ライフサイクルコンサルタント		(BIMビューア) 維持管理BIM① 見積 BM-LOD/LOI ① ・ データ整理・削減 ・ 再作成（目的によっては）		(BIMビューア) 維持管理BIM② 保全計画 BM-LOD/LOI ② + 保全情報追加	(BIMビューア) 維持管理BIM③ 維持管理 BM-LOD/LOI ③ + 維持管理情報追加	維持管理BIM④ 資産管理 BM-LOD/LOI ④ + 資産情報追加
維持管理のために必要なBIM／図面情報	形状情報 位置情報		・ 面積・数量 ・ 寸法・容量 ・ 安全性・作業性・動線 ・ 設置位置等		・ + 系統（詳細）等	(BIMビューア) ・ 面積・寸法 ・ 系統（詳細） ・ 安全性・作業性・動線 ・ 設置位置等	
	属性情報 概要情報		・ 建物概要 ・ 内外装仕上げ ・ 仕様・能力 ・ 系統（概略） ・ メーカーリスト等		・ + 機番（ID） ・ + メーカー・型番等 インポート	・ 機番（ID） ・ 内外装仕上げ ・ 文書・画像等	
BIM（モデル／ビューア）と連携する維持管理情報					・ 点検内容・周期 ・ 更新周期・コスト等	・ 建物概要 ・ 数量・容量 ・ 仕様・能力 ・ メーカー・型番 ・ 点検内容・周期 ・ 更新周期・コスト ・ 修繕内容・履歴 ・ 文書・画像等	・ 取得価格 ・ 耐用年数等
BIM（モデル／ビューア）と連携する維持管理システム			・ → BM業務見積作成システム		・ → 長期修繕計画作成システム	・ → BM業務管理システム ・ → 設備管理台帳 ・ → 長期修繕計画作成システム ・ → 環境モニタリングシステム	・ → 経理・会計システム ・ → ERP等
作成する仕様書・計画書		・ BIM活用方針書 ・ 設計BIM EIR／BEP	・ BIM活用方針書 ・ 施工BIM EIR／BEP	・ 維持管理BIM EIR/BEP ・ BM業務発注仕様書 ・ BM業務見積書	・ 維持保全計画書 ・ BM業務計画書 ・ 長期修繕計画書（初期）	・ BM業務報告書 ・ 修繕等見積書 ・ 長期修繕計画書（更新） ・ 設備運用報告・改善提案書	

維持管理BIMの作成手順（仮説）



5つの検証項目の設定

具体的な検証が必要な項目を抽出して検討を進める

1. 維持管理BIM①（見積）

ビル管理会社選定段階でのBIM活用と入札条件への取り込み

→ 見積用図書への活用、メンテナンス作業性や高所・特異作業の確認

2020年度

2. 維持管理BIM②（保全計画）

計画的な保全と修繕工事の周期・費用感把握への活用

→ 設備情報との統合、保全計画・長期修繕計画策定への活用等

3. 維持管理BIM③（維持管理）

維持管理データ蓄積・活用と維持管理BIM更新の在り方

→ 故障・修繕履歴入力、業務報告、LCコンサルタントの役割明確化等

2020年度
～
2022年度
(継続実施)

4. 環境管理BIM（可視化・分析）

快適性や省エネ等の建物利用者に役立つ情報としての活用

→ オフィス環境可視化による満足度や知的生産性向上、ウェルネス活用

5. 維持管理BIM④（資産管理）

経営資源の管理・運用に役立つツールとしての付加価値

→ 税務対策や固定資産管理等、企業のSDGsやESGの取り組みに寄与

2021年度
以降予定

1. ビル管理会社選定段階でのBIM活用と入札条件への取り込み

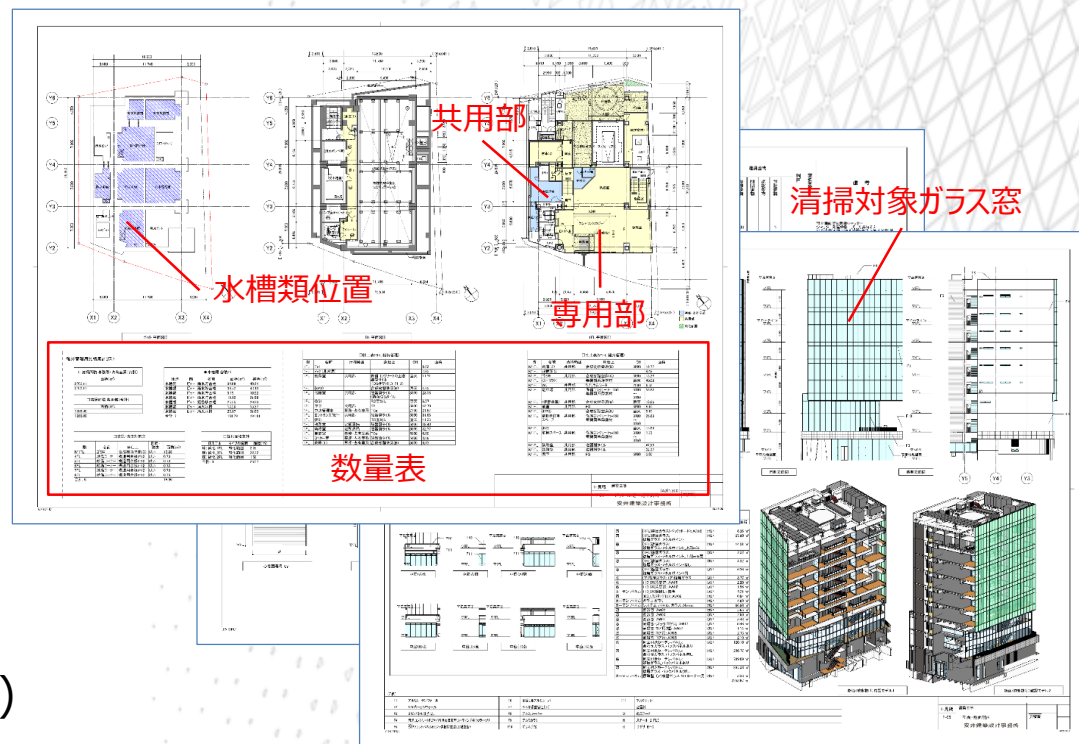
維持管理BIM①（見積）

■ 検証目的

- 設計意図や保全情報の伝達
- 精度高いビル管理業務見積
- 客観的なビル管理会社選定等

■ 検証内容

- ビル管理業務見積項目の抽出
- 数量算出等へのBIM活用検討
- 設計BIM（建築）を基に作成（この段階では設備BIMは不要）
 - 不要データ、ビュー等の整理
 - 見積用属性・集計表・シート作成等
- ビル管理業務入札時資料作成
 - 床材別、専用・共用別床面積
 - 水槽箇所・容量、清掃対象窓面積
 - 吹抜部断面、屋上機械配置等
- BIMビューアによる作業性確認
 - 吹抜部高所作業、ガラス面確認等



ビル管理業務見積・入札時資料



BIMビューアによるメンテナンス作業性確認

2. 計画的な保全と修繕工事の周期・費用感把握への活用

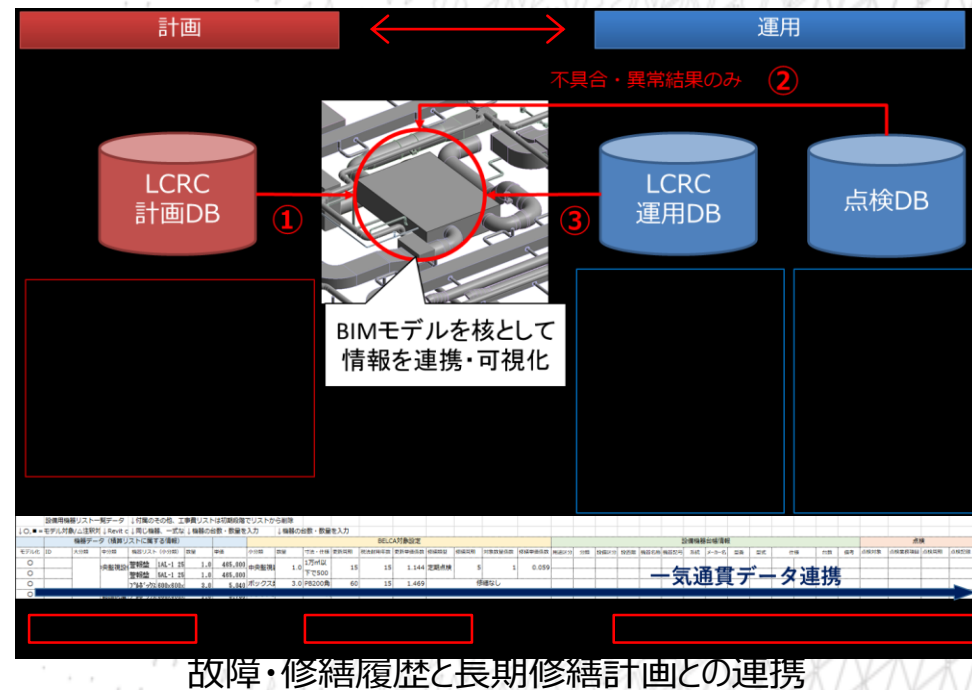
維持管理BIM②（保全計画）

■ 検証目的

- 計画的・合理的な建物保全
- 長期的な修繕計画・費用感の把握
- 維持管理データ連携による活用

■ 検証内容

- 維持管理BIMの必要情報確認
- 設備機器IDによる連携方法検討
- 設計BIMと施工BIM（設備）を統合（電気は機器リストからモデル作成）
 - 設備BIMモデルの確認・修正
 - 形状、位置、機器・系統情報等
- 設備BIMに台帳＋BELCA情報入力
 - 設備機器台帳情報
 - 長期修繕計画情報等
- 設備機器IDによるデータ連携試行
 - 内訳明細、設備台帳、長期修繕計画



修繕・更新の実施状況と将来計画の把握

3. 維持管理データ蓄積・活用と維持管理BIM更新の在り方

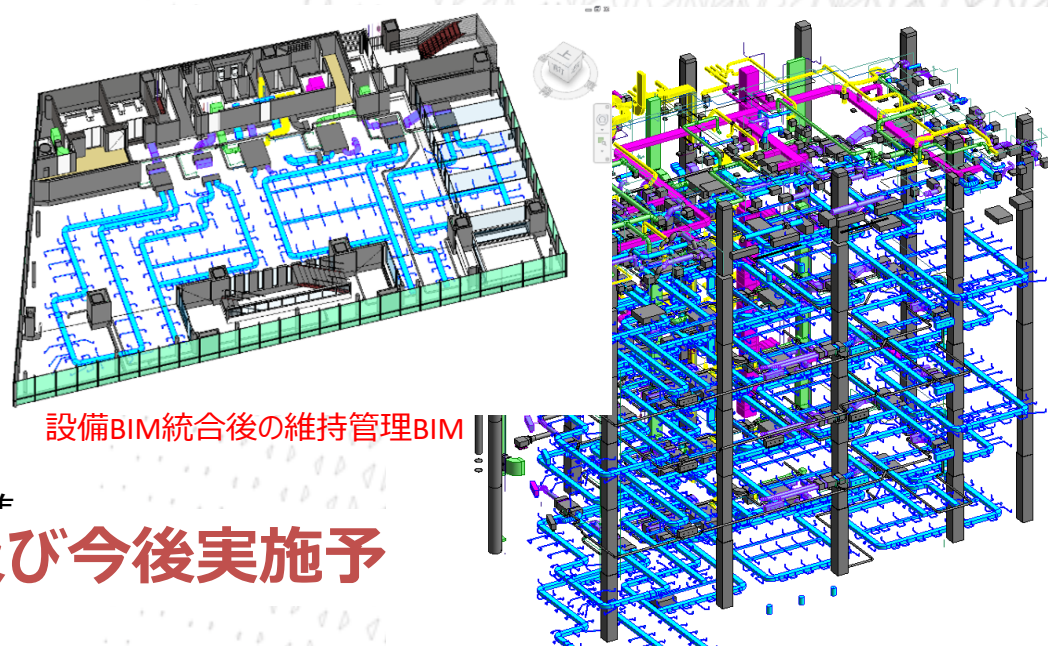
維持管理BIM③（維持管理）

■ 検証目的

- 故障・修繕履歴の蓄積・管理
- 維持管理情報の可視化・活用
- 関係者間のコミュニケーション

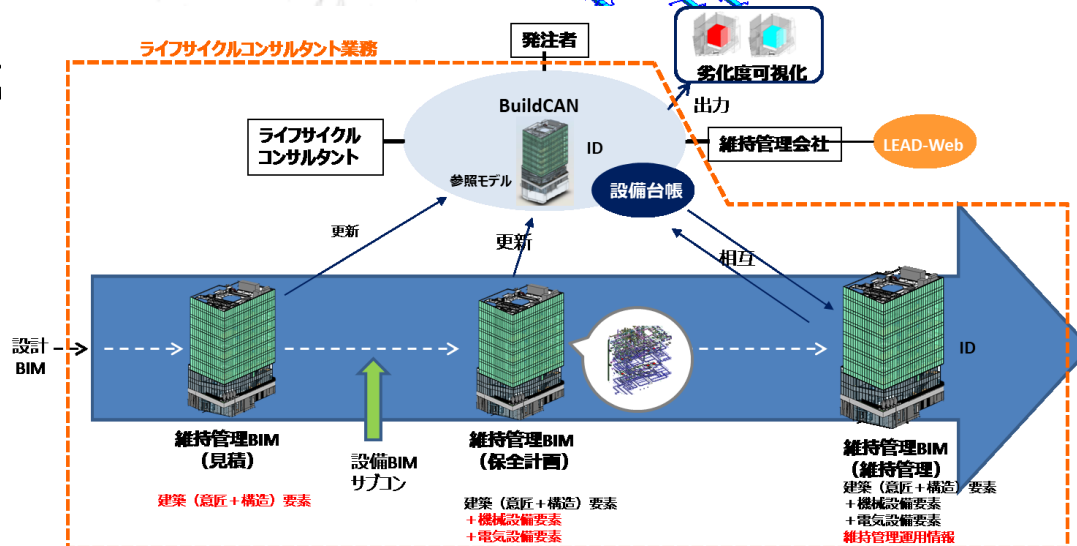
■ 検証内容（予定）

- 故障履歴と設備
- 修繕費査定に使用
- 多重入力のない仕組みの検討
- BIMビューア上で劣化度の可視化
- LCコンサルタントの役割明確化
- ビル管理会社との役割分担等



設備BIM統合後の維持管理BIM

実施中及び今後実施予



維持管理BIMの更新とデータ連携イメージ

4. 快適性や省エネ等の建物利用者に役立つ情報としての活用

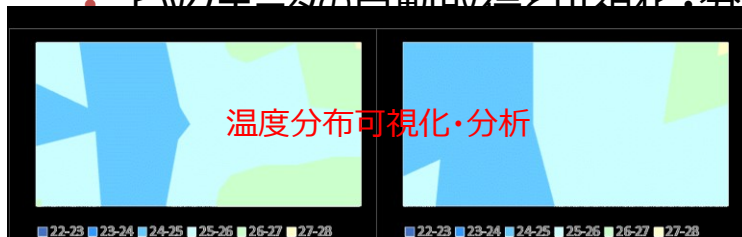
環境管理BIM（可視化・分析）

■ 検証目的

- オフィス環境の満足感向上に寄与
- 省エネと快適性を両立する設備運用
- ビル運用のコミショニング

■ 検証内容

- オフィス環境モニタリング
 - ・ オフィスワーカーによる温湿度状況閲覧
 - ・ 設計者が遠隔地からオフィス環境確認
 - ・ オフィス環境アンケート（予定）
- オフィス環境データベース構築・解析
 - ・ 時系列・エリア別での変化傾向把握
 - ・ 設計値を逸脱する異常値の検出
 - ・ ビッグデータの自動取得と可視化・分析



エリア別の傾向分析（温度）

オフィス内に設置された環境モニター



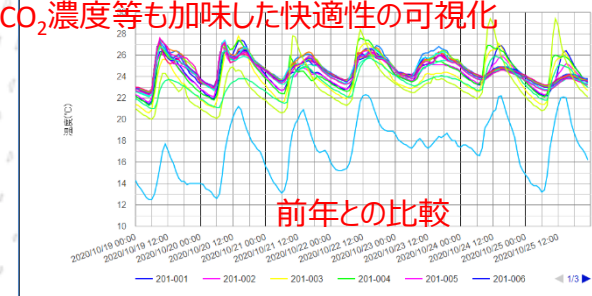
IoT環境センサー



環境モニターと環境センサーの設置状況



CO₂濃度等も加味した快適性の可視化



BIMと環境センサーとの連携による可視化・分析

5. 経営資源の管理・運用に役立つツールとしての付加価値

維持管理BIM④（資産管理）

- 検証目的
- 検証内容

来期以降に実施予定

各検証項目の定量評価と総合的な経済合理性の確認

維持管理BIMワークフロー



検証①：ビルオーナーの経済合理性

	維持管理BIM 導入費	保全計画作成費	維持管理BIM 維持費	BIMデータ 更新費	BIM活用による修繕費削減	BIM活用による付加価値	
内訳	●●万円	●●万円	●●万円	●●万円	●●万円	●●万円	●●万円
ビルオーナー負担	BuildCANセットアップ費	維持管理BIMワークフロー利用料		建築図は改修に合わせて更新 設備は簡易データを更新	予防保全化で修繕周期の延命化 修繕データベースを活用したコスト査定でコストダウン 総務担当の業務負担低減	GRESBによる評価、ESG不動産としての企業価値向上 経費化の減価償却化等コントロールで会計上のメリット創出 省エネ効果によるエネルギーコスト削減 維持管理保管スペースの削減	

検証②：ビル管理会社のBIM活用による業務効率向上

	BIM導入準備	維持管理計画作成	維持管理BIM維持費	BIMデータ更新費	BIM活用によるサービス向上	
ビル管理会社	操作方法の理解 準備段階はシステム提供会社が準備	BIM上に各種計画を反映し運用時に活用	月次報告等で異常箇所等の可視化ツールとしてBIMを活用 緊急時等の故障箇所予測や系統の確認に活用	修繕データをもとにコスト査定作業 修繕提案、見積作成	エネルギー消費量を可視化し省エネ意識高揚 省エネが計画通りに遂行 エコチューニング方法をBIMで可視化。設備運転を容易に	
内訳	●●万円	●●万円	●●万円	●●万円	●●万円	●●万円
	操作方法の理解など少々業務負担は増加。	各種計画作成費はEM契約内の業務のため業務負担の増減はなし BIMに計画を反映するための打合せ、入力作業等業務負担は増加	故障履歴入力等1人が所に入力すれば機器台帳や報告書等と連動させれば業務負担低減 月次報告の簡素化で業務負担低減	修繕提案・見積作成の業務負担低減	BIM活用により省エネスキル不要でエコチューニングが可能	

検証③：ライフサイクルコンサルタントの業務内容と費用（ビルオーナーからの委託費）

	維持管理BIM 導入費	保全計画作成費	維持管理BIM 維持費	BIMデータ更新費	BIMデータを活用した 予防保全・修繕計画の作成	
内訳	●●万円	●●万円	●●万円	●●万円	●●万円	●●万円
ライフサイクルコンサルタント						

ビルオーナー・ビル管理会社・ライフサイクルコンサルタントがWin×3

実施内容とスケジュール（2020年度）

今期の実施目標と来期以降の実施計画

実施内容	担当			令和2年度（2020年度）（※ 黄色網掛部分は事業実施期間）											
	Y	N	A	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
BIMの活用による生産性向上等のメリットの検証															
【維持管理BIM】															
検証項目の精査、評価指標の作成	○	○					●			●					
業務別・作業別の効果測定・検証		○	○							●					●
【運営運用BIM】															
執務環境モニタリング・可視化・データ蓄積	○	○	○				●								●
センサーデータ等分析、設備運用提案	○		○							●					●
BIMデータの活用・連携に伴う課題の分析															
【維持管理BIM作成】（フェーズ①）															
維持管理で重要・必要な情報抽出		○													
【維持管理BIM作成】（フェーズ②）															
維持管理用BIMの仕様検討・モデル作成		○													
施工・ソフト間のデータ連携検討・整理		○													
【維持管理BIM】（フェーズ③）															
データ連携範囲・ルール検討	○	○													
情報連携・蓄積の必要性・発展性検討	○	○													
【ライフサイクルコンサルティング】（フェーズ④）															
BEP・EIRのルール検討・作成	○	○	○												
その他															
建築BIM推進会議													・推進会議		・推進会議
建築BIM環境整備部会									・環境整備部会			・環境整備部会			・環境整備部会
ファシリティマネジメント支援サービス															
定期的な維持保全計画書の見直し、改善	○						●								●
その他維持保全に関するお問合せ対応	○						●								●

検証項目の検討・効果検証
維持管理BIM仕様検討・作成
今後の課題・来期の取り組み検討

フィードバック
反映

フィードバック
反映

フィードバック
反映

要件整理

要件整理

要件整理

要件整理

実施内容とスケジュール案（2021年度）

今期の実施目標と来期以降の実施計画

実施内容	担当			令和3年度（2021年度）（※ 黄色網掛部分は事業実施期間）（予定）											
	Y	N	A	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
BIMの活用による生産性向上等のメリットの検証															
【維持管理BIM】															
検証項目の精査、評価指標の作成	○	◎													
業務別・作業別の効果測定・検証		◎	○												
【運営運用BIM】															
執務環境モニタリング・可視化・データ蓄積	◎	○	○												
センサーデータ等分析、設備運用提案	◎		○												
BIMデータの活用・連携に伴う課題の分析															
【維持管理BIM作成】（フェーズ①）															
維持管理で重要・必要な情報抽出	◎														
【維持管理BIM作成】（フェーズ②）															
維持管理用BIMの仕様検討・モデル作成	◎														
施工・ソフト間のデータ連携検討・整理	◎														
【維持管理BIM】（フェーズ③）															
データ連携範囲・ルール検討	○	◎													
情報連携・蓄積の必要性・発展性検討	○	◎													
【ライフサイクルコンサルティング】（フェーズ④）															
BEP・EIRのルール検討・作成	◎	○	○												
その他															
建築BIM推進会議（予定）															
建築BIM環境整備部会（予定）															
ファシリティマネジメント支援サービス															
定期的な維持保全計画書の見直し、改善	◎														
その他維持保全に関するお問合せ対応	◎														

効果検証（継続）
EIR・BEP、情報連携ルール策定
BIM活用による付加価値検証

バック
映

フィードバック
反映

実装検討

実施内容とスケジュール案（2022年度）

今期の実施目標と来期以降の実施計画

実施内容	担当			令和4年度（2022年度）（※ 黄色網掛部分は事業実施期間）（予定）											
	Y	N	A	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
BIMの活用による生産性向上等のメリットの検証															
【維持管理BIM】															
検証項目の精査、評価指標の作成	○	◎													
業務別・作業別の効果測定・検証		◎	○												
【運営運用BIM】															
執務環境モニタリング・可視化・データ蓄積	◎	○	○												
センサーデータ等分析、設備運用提案	◎		○												
BIMデータの活用・連携に伴う課題の分析															
【維持管理BIM作成】（フェーズ①）															
維持管理で重要・必要な情報抽出	◎														
【維持管理BIM作成】（フェーズ②）															
維持管理用BIMの仕様検討・モデル作成	◎														
施工・ソフト間のデータ連携検討・整理	◎														
【維持管理BIM】（フェーズ③）															
データ連携範囲・ルール検討	○	◎													
情報連携・蓄積の必要性・発展性検討	○	◎													
【ライフサイクルコンサルティング】（フェーズ④）															
BEP・EIRのルール検討・作成	◎	○	○												
その他															
建築BIM推進会議（予定）															
建築BIM環境整備部会（予定）															
ファシリティマネジメント支援サービス															
定期的な維持保全計画書の見直し、改善	◎														
その他維持保全に関するお問合せ対応	◎														

効果検証（継続）
EIR・BEP、情報連携ルール見直し
BIM活用による付加価値検証

バック
映

フィードバック
反映

天衣・開井（予定）

ご清聴ありがとうございました