

AS500401

病院実例における維持管理までの ワークフローを含めた効率的な BIM 活用の検証

古川 智之

株式会社久米設計

学習の目的

- Non-BIM ユーザーを意識した BIM データの活用手法と関係者の関わり方の解説
- BIM データマネジメント・ライフサイクルコンサルティング業務のあり方の定義
- 医療施設における設計 BIM の活用手法や効果の検証
- FORGE を使用した維持管理 BIM エントリーモデル作成

説明

医療施設の設計では、諸室の仕様や法規制などの与条件が多いこと、ステークホルダーが多数で合意形成までに多くの時間を要することが特徴です。また、用途の特性から設計内容が複雑になりがちであり、意匠-構造-設備間での納まり調整不足や引き継ぎミス、それに起因するトラブルが起きやすい点も特徴として挙げられます。更には開院後のメンテナンスは元より、大型医療機器の入替や増改修も頻発します。これら医療施設設計や運用における様々な課題は、BIM が持つデータベースとしての特性をうまく用いることで改善される可能性があります。そこで我々は、約 3 万 m² の新築の病院実例を対象に選定し、その実効性を検証しました。Revit と Excel を連携させた医療機器や設備諸元との情報連携、FORGE カスタム BIM ビューワーを用いた情報検索やビジュアライゼーション、情報伝達の履歴管理等を実践しています。その中でも特に、Non-BIM ユーザーを意識した BIM データの活用手法と関係者の関わり方に注目し、医療施設における設計 BIM・維持管理 BIM のエントリーモデルのあり方を探り、BIM 導入のハードルを下げ、広く一般的な普及の一助となることを目指しました。

※「令和 2 年度国交省 BIM モデル事業」の発表内容をより詳細に解説します。

スピーカーについて



2012 年に名古屋大学大学院環境学研究科修了後、株式会社久米設計に入社。設計本部に所属し主に医療施設の設計に従事。自身の設計業務を Revit で行う傍ら、社内の BIM 普及・DX 等を実践する「ストラテジック・デジタルデザイン・グループ」のストラテジストを兼任。

また、社外では Revit User Group の理事および意匠 WG 副リーダー、建築設計三会 設計 BIM ワークフロー検討委員会 検討 WG 委員等を担当。

名古屋大学非常勤講師、一級建築士。

はじめに

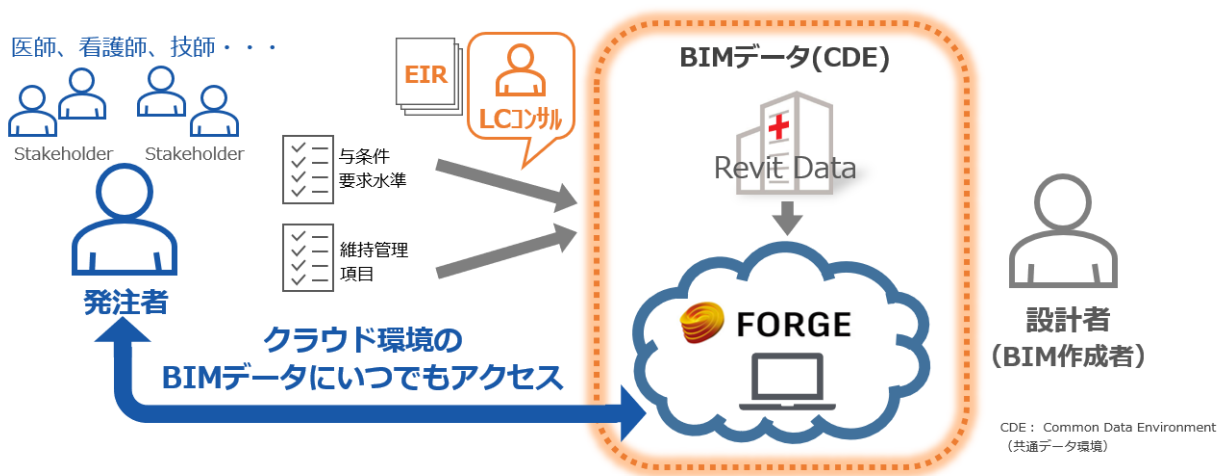
このセッションでは令和2年度国交省 BIM モデル事業の弊社検証内容をベースに、より詳細に解説を行います。本題への導入前に数点のイントロダクションを設けています。

医療施設設計の特徴

- ・医療施設の建具数は事務所の約 1.5 倍、部屋数は約 1.7 倍（一例）
- ・ステークホルダーも多く、合意形成までのヒアリングや会議も多い
- ・複雑で難解な与条件など→平面プランと立面図・モデルの不一致
面積や仕上表、建具等の集計の不一致
⇒BIM で設計を“行わないこと”のデメリットを痛感

令和2年度国交省 BIM モデル事業

- ・本セッションタイトルと同名にて、令和2年度の事業を実施
- ・約 30,000 m² / 400 床の病院を対象
- ・医療コンサルティング会社、FM 研究者、BIM ソフトウェア開発会社、維持管理会社などとチームを組んで検証を行った
- ・①「ライフサイクルコンサルティング業務」
②「設計 BIM」
③「維持管理 BIM 作成業務」の3つの業務区分について検証
- ・発注者(ここでは Non-BIM ユーザーと表現)が一元化された情報に能動的にアクセスできることで BIM 活用メリットの向上を期待



テーマ1：ライフサイクルコンサルティング業務

テーマ1では、ライフサイクルコンサルティング業務(LC コンサル業務)の必要性を BIM データマネジメントの視点から考察すると共に、ライフサイクルコンサルタンの業務範囲や役割等について説明します。

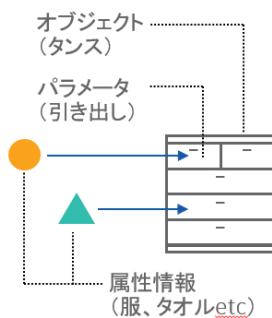
LC コンサル業務の必要性を BIM データマネジメントの視点から考察

- ・ BIM オブジェクトを「タンス」に、パラメータを「引き出し」に例えて説明
 - データの連携が上手くいかないシーンでは、引き出しの形の不一致などが起きている
 - 属性情報を入力する「引き出し」を決めた上で「タンス」を作る必要がある

パラメータ

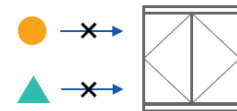
オブジェクト

オブジェクトを「タンス」
パラメータを「引き出し」に
例えてみる



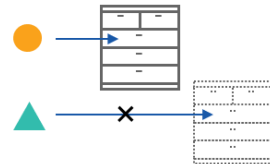
NG ケース.1

属性情報を入れるパラメータが適切に無い場合



NG ケース.2

別々の属性情報を入れたいが
オブジェクトが分かれていない
orそもそも用意されていない



NG ケース.3

属性情報を移し替える際に
パラメータがミスマッチ



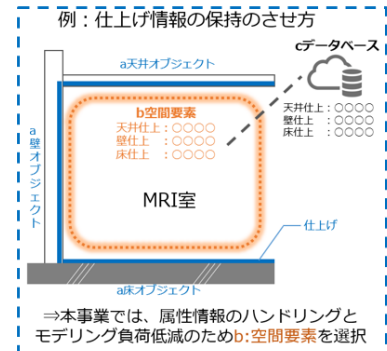
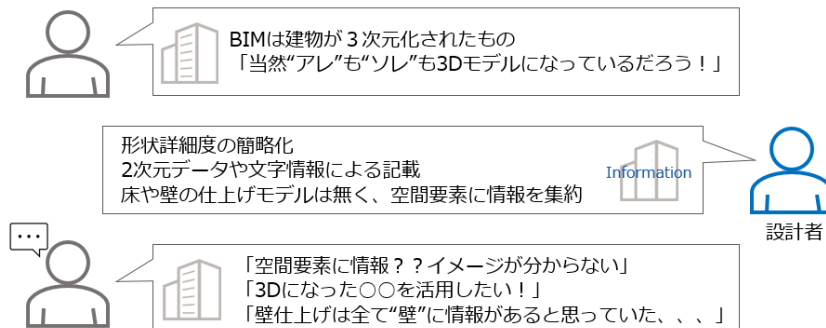
- ・ 各段階で BIM の目的が異なるため後工程でミスマッチが発生
 - 後工程での扱い方を見据えないと手戻り発生
- ・ 従来の BIM プロジェクトでは認識の齟齬によるトラブルが多く発生していた
 - BIM データを各フェイズで円滑に運用し、活用することをサポートする役割が必要

⇒ライフサイクルコンサルタンのによる BIM データマネジメントの必要性

LC コンサル業務のまとめと課題

- ・ BIM を効果的に活用するためには、ライフサイクルコンサルティング業務必須
- ・ 特に「病院」でライフサイクルコンサルティングを行うメリットは大
- ・ BIM の認識のギャップは後々の活用イメージの齟齬に影響を与える可能性あり

発注者等の「Non-BIMユーザー」のBIMのイメージ



テーマ2；設計 BIM

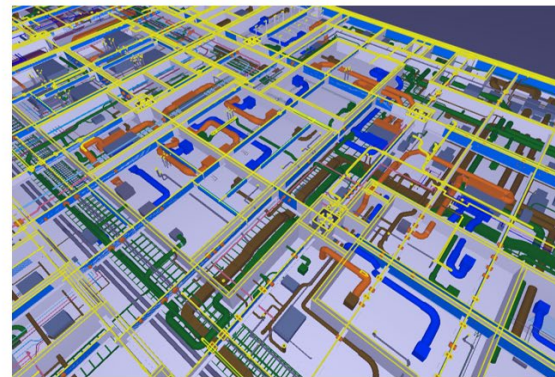
テーマ2では、医療施設における設計 BIM の活用手法や効果の検証について説明します。

設計 BIM モデルの概要

- ・設計 BIM データは検証用に一部改めて作成
- ・設備は主に機器プロットを中心に作成

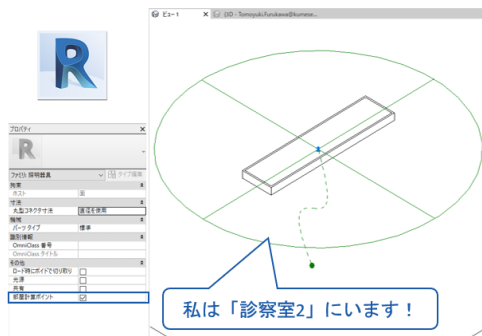


RUG MEPファミリ
+
一部自社製ファミリ



他設備ソフトより
変換
→Revitデータに統合

- ・医療施設における機器プロット：医療ガス、医療用コンセント、手洗いなど
→数も多く、かつ種類也多岐にわたる
→BIM データ上でプロットすることで、機器と配置諸室の自動集計や
3次元データ（3D ビューワー）上で位置やイメージを確認可能
- ・ただし、Revit ネイティブ環境とビューワーで扱いが異なるものあり



「部屋計算ポイント」
をオンにして
部屋の情報と対応



Dynamoを用いて
オブジェクトに
部屋の情報を持たせた

空間要素の扱い

- ・ 部屋は Revit の情報伝達における重要な要素
- ・ 部屋の情報と、配置するオブジェクト（医療機器など）を連動させることで、効率的かつ落ちの無い情報の連携が可能となる



部屋は情報の有無等の“トリガー”
その他の手段を併用し、詳細な情報を伝達
Ex;部屋のヘビーデューティーゾーンの有無
+オブジェクトによる荷重伝達

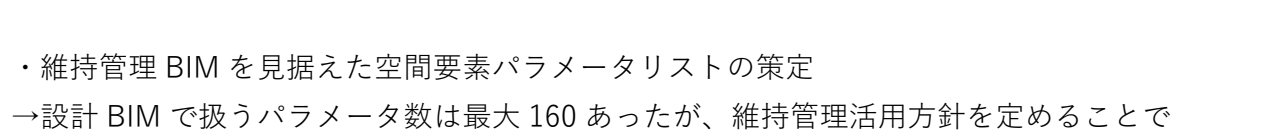
空間要素パラメータ（室諸元表）

ジェネリックオブジェクトに属性情報を保持可能

機器側要求水準と建物側仕様の照合

→BIMデータ内で条件のデジタルチェック

-
- The diagram illustrates the integration of BIM Information with R and X (Excel). A central cloud icon with a database cylinder is labeled "BIM Information". It is connected by bidirectional arrows to an R logo on the left and a combined R and X (Excel) logo on the right.



- ⇒維持管理活用方針を定めることで、設計 BIM で扱う項目数を適切にコントロール可能

- ・Eメールや電話など、設計期間中にも様々な情報が錯綜している

- BIM データ(CDE)内に情報伝達を集約することで、

・CDE にデータを集約することで、Non-BIM ユーザーも受け身ではなく、能動的に BIM の情報にアクセスすることが可能

⇒確認手間や齟齬の低減など、発注者-設計者の双方にメリットあり

例 1：数や種類の多い建具種別を確認

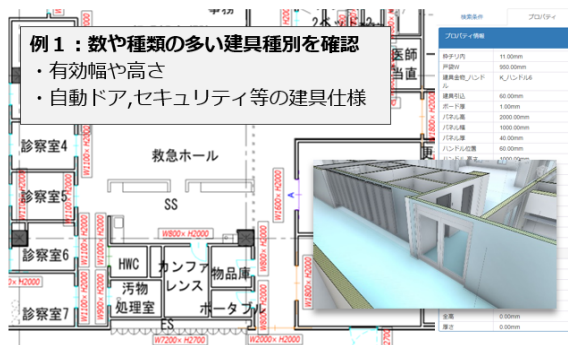
- ・有効幅や高さ
- ・自動ドア、セキュリティ等の建具仕様

例 2:設備の条件で検索 & 自動色分け

- ・各室の設計照度
- ・室内圧等の空調条件、など

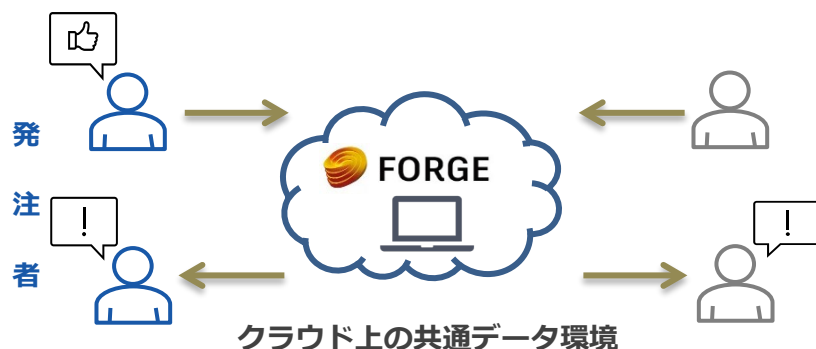
本プロジェクトの部屋数と建具数

部屋数：1530室、建具数：2489個



医療施設における設計 BIM 活用まとめ

- ・データを一元化することで、意匠・構造・設備間でのタイムロスと不整合が低減
- ・クラウドを利用した BIM ビューワーソフト（FORGE）を活用し、
発注者が設計情報をタイムリーに確認することで作業や確認の効率がアップ



テーマ3：維持管理 BIM

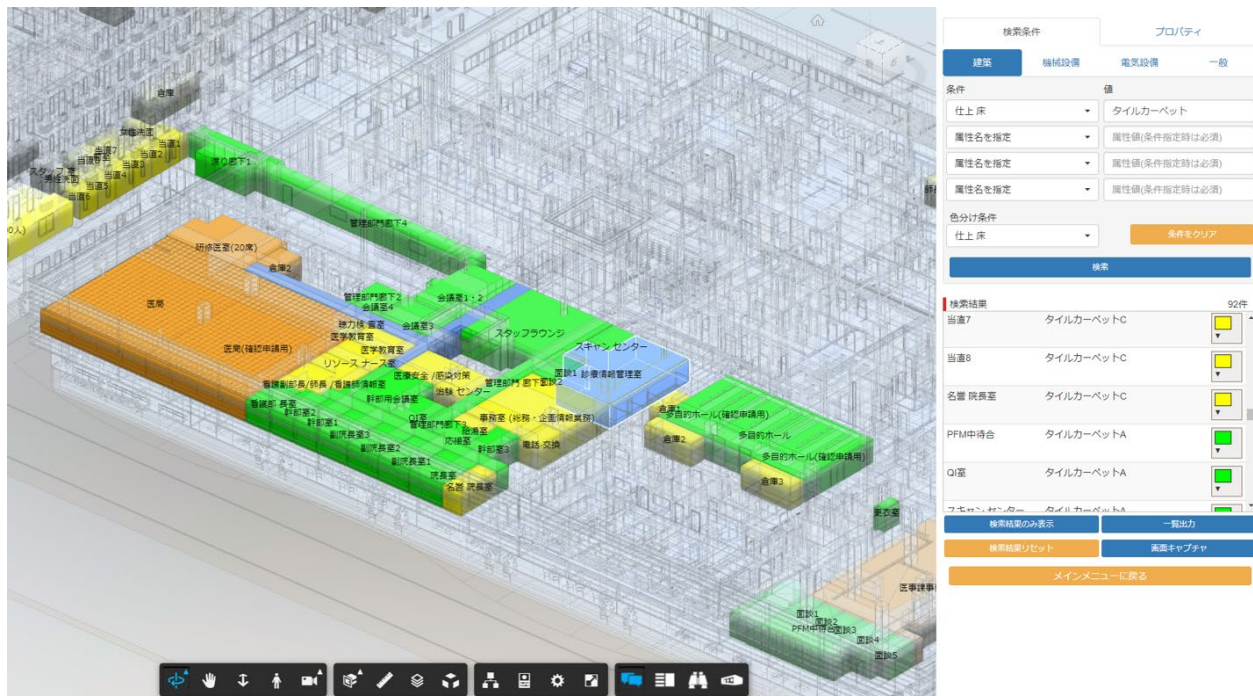
テーマ3では、維持管理者への BIM 活用アンケートなどを踏まえ、FORGE を使用した維持管理 BIM のエントリーモデルについて考察する。

維持管理者への BIM 活用アンケート

- ・全 10 事業所の委託業務を行う維持管理者にアンケートを実施
- ・2次元 CAD ですら使用率が 30%以下
- ・BIM 導入意欲アリは約 50%
- ・更新性に配慮したデータの作り方や仕組みが必要
- ・インシデントの記録など、場所と情報を結びつける事で維持管理 BIM の副次的なメリットに繋がる可能性が抽出

FORGE で空間オブジェクト(部屋)を扱う

- ・FORGE 上で部屋を検索し、パラメータに応じた着色を行う
→特定要素のハイライト、様々な種別毎の着色(カラスキーム図)作成等が可能に



- ・ iPad からの FORGE ビューワーで以下のアクションを実行
 - 属性情報の検索とパラメータに応じた自動色分け
 - 空間要素やオブジェクトを触り属性情報を詳細に確認
 - 検索した属性情報の一覧を Excel(csv)形式で一括出力
 - 特定の部屋を選択し、その部屋内に 1 人称ビューに移動（部屋ダイブ機能）
 - オブジェクトと紐付けた「維持管理情報」やデータベース上の「仕様書 PDF」を閲覧
 - フラグ機能により、場所と情報を紐付け
 - 伝達情報の検索や種別によるリストアップ
 - 伝達情報の対応情報ステータス管理

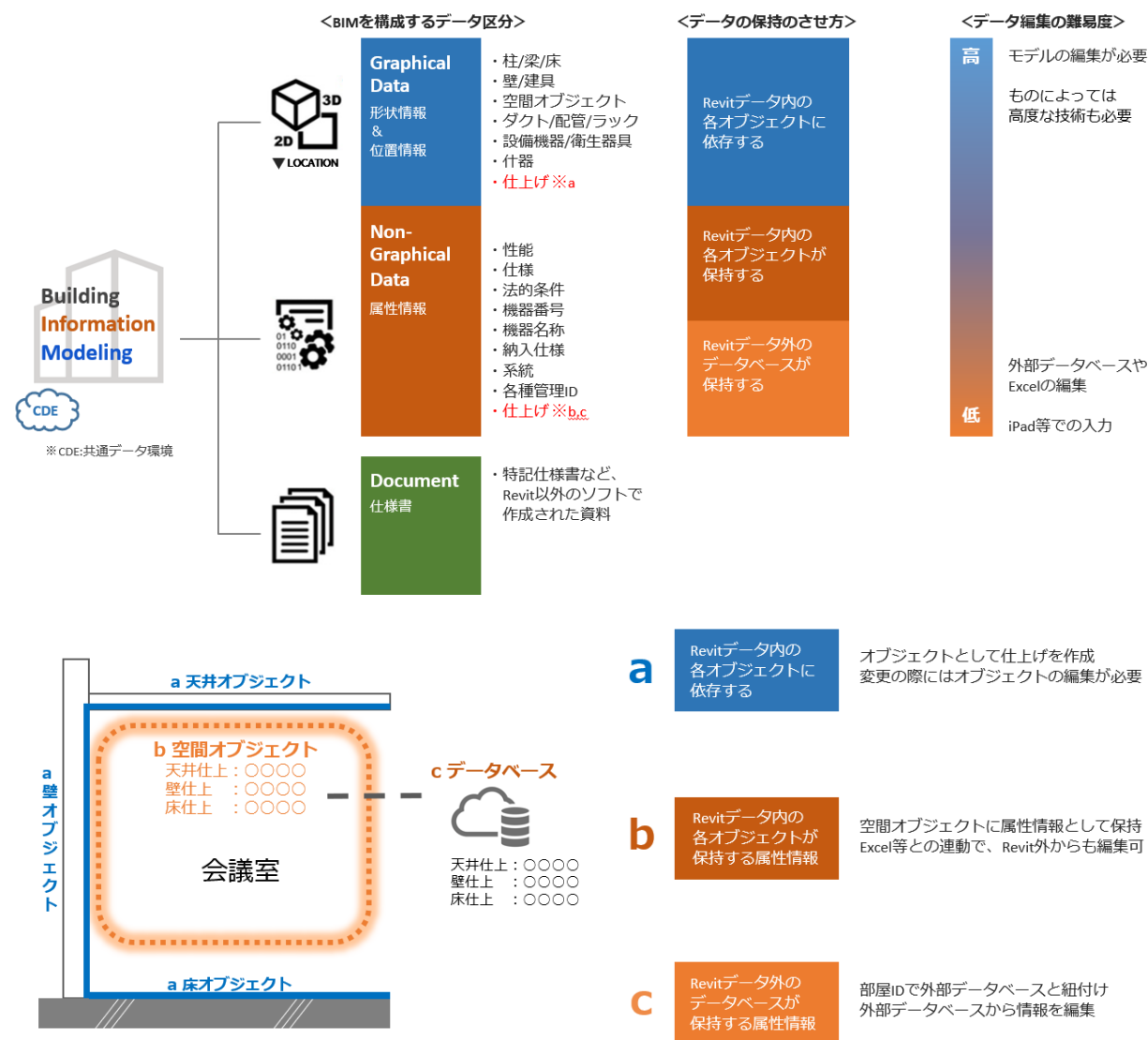


維持管理における BIM データの活用方法の検討

- ・ 設計 BIM モデルを用いて維持管理 BIM データを作成
- ・ 2 次元 CAD から維持管理 BIM を作成するケースと比較し、約 43%省力化
- ・ 維持管理に必要な確定情報の提供タイミングが工程に大きく影響

設計 BIM を維持管理 BIM に繋げるデータのあり方

- ・仕上材ひとつを取っても、BIM データにどのように保持するかは様々な手法がある
 - ・Graphical Data の方が Non-BIM ユーザーにとってデータ編集の難易度が高い
 - ・Non-Graphical Data は Revit 外のソフトからの編集も比較的しやすい
 - ・本プロジェクトでは仕上げ情報は「b.空間要素」を選択
 - ・維持管理会社からは、よりデータを扱いやすくするために「c:データベースが良い」と意見
- ⇒BIM データで誰が何をどのように扱うかで、モデリングや属性情報の入力方法が異なる



維持管理 BIM の課題

- ・維持管理システムに維持管理 BIM モデルを繋いだ際、データのミスマッチ
→VHO や部分的な BIM モデルデータチェックなど、事前の十分な確認が必要
- ・干渉チェックに用いた施工 BIM モデルでは、設備配管等の位置形状が実際と異なる場合あり
→デジタルツイン活用には、モデルの追加作成や調整、データ変換に伴う調整コストが発生

本セッションのまとめ

1. Non-BIM ユーザーを意識した BIM データの活用手法と関係者の関わり方
⇒共通データ環境など、関係者が能動的に BIM データにアクセスできる環境の構築
2. BIM データマネジメント・ライフサイクルコンサルティング業務のあり方
⇒後工程での活用を見据え、
「何を」「どのタイミングで」「どのように」入力するかを取捨選択
関係者間で共通認識を持てるようにライフサイクルコンサルタントが調整
3. 医療施設における設計 BIM の活用手法や効果の検証
⇒複雑で調整事項の多い医療施設は BIM の効果が出やすい
設計者や施工者のみならず、発注者も巻き込んだ BIM 活用を
4. FORGE を使用した維持管理 BIM エントリーモデル
⇒まだまだ課題が多いが、設計 BIM を活用したスモールスタートからトライ
将来的には単なるコスト削減だけでない、建物の品質/安全向上のデータベースに

以上