

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

株式会社久米設計 古川智之

ストラテジック・デジタルデザイン・グループ
ストラテジスト

会社紹介・自己紹介

KUME

SEKKEI

Founded in 1932, 89th



久米権九郎 / 久米建築事務所

アトリエ型 組織設計事務所



KUME SEKKEI

TOTAL

DESIGN

SOLUTION

FIRM



Akasaka Sacas



Shinjyuku Tokyu MILANO



Japanese Red Cross Medical Center

自己紹介



株式会社久米設計
古川智之

■ 社外委員等

- ・ **Revit User Group (RUG)**
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
- ・ 名古屋大学 非常勤講師

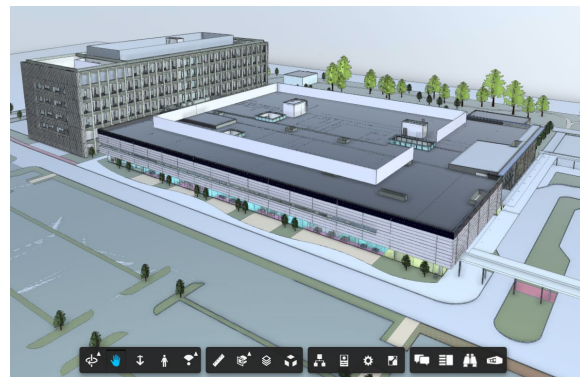
① 設計本部 医療福祉設計部

- ・ 主に病院の設計業務を担当(約10年)
- ・ 意匠設計者として自らRevitを使用



② ストラテジック・ デジタルデザイン・グループ

- ・ 社内のBIM普及やDX等の研究開発
- ・ 社外のBIM団体等への参画



※ 設計三会：

日本建築士会連合会・日本建築士事務所協会連合会・日本建築家協会

本セッションのサマリー

このセッションでは国交省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

医療施設を題材とした設計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して頂くことを目的

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
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
3. 医療施設における設計BIMの活用手法や効果の検証
4. FORGEを使用した維持管理BIMエントリーモデル

医療施設設計の特徴

医療施設設計の特徴

建具と部屋数でみた医療施設の特徴

事務所	建具数	部屋数
	511個	257室
	1.5倍	1.7倍
医療施設	768個	442室

※約10,000㎡の同規模の事例を比較

合意形成までのヒアリングや会議の多さ

各部門ヒアリングの様子



	意思 決定会議	部門数	各部門 ヒアリング (延べ人時)
民間A病院	90 回	35部門	80回 (計1,500h)
公立B病院	85 回	42部門	100 回 (計2,000h)

※約450床規模の総合病院における総数

従来の設計に見られるリスク

複雑で難解な与条件の
設計取り込み

ヒアリング資料の作成、
説明に手間がかかる

一般図と詳細図、申請図、
施工図、維持管理図がバラバラ...

意匠-構造-設備の食い違い、
おさまり調整不足

医療施設設計の特徴

入社1年目のプロジェクト・・・65,000m²の大規模病院



Hospital Complex

65, 000 m²

2D-CAD +
Other 3D -models



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

令和2年度国交省BIMモデル事業とは

令和2年度

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

本補助事業は、建築分野における生産性向上に向けて、設計・施工等のプロセスを横断してBIMを活用する
試行的な建築プロジェクトにおけるBIM導入の効果等を検証する取組について、
優れた提案を応募した者に対し、国が当該検証等に要する費用の一部を補助するものです。

事業の詳細はこちら >

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HPより引用 <https://r03.bim-jigyoku.jp/>

番号	採択提案名	事業者
1	RC造及びS造のプロジェクトにおけるBIM活用の効果検証・課題分析	株式会社竹中工務店
2	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	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
3	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	東京オペラシティビル株式会社 プロパティデータバンク株式会社
4	維持管理BIM作成業務等に関する効果検証・課題分析	前田建設工業株式会社 株式会社荒井商店
5	建物のライフサイクルを通じた発注者によるBIM活用の有効性検証	日建設計コンストラクション・マネジメント株式会社
6	Life Cycle BIM	株式会社日建設計 清水建設株式会社
7	新菱冷熱工業株式会社中央研究所新築計画における建物のライフサイクルにわたるBIM活用の効果検証と課題分析（ステージS2～S4）	新菱冷熱工業株式会社
8	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	株式会社久米設計

(番号順は応募書類の受付順による)

BIMモデル事業の概要

採択提案名：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

約30,000m² / 400床の病院を対象

関係者とチームを組んで検証

アイテック株式会社・・・・・・医療コンサルティング会社

名古屋大学 恒川和久教授・・・FM研究者

応用技術株式会社・・・・・・BIMソフトウェア開発会社

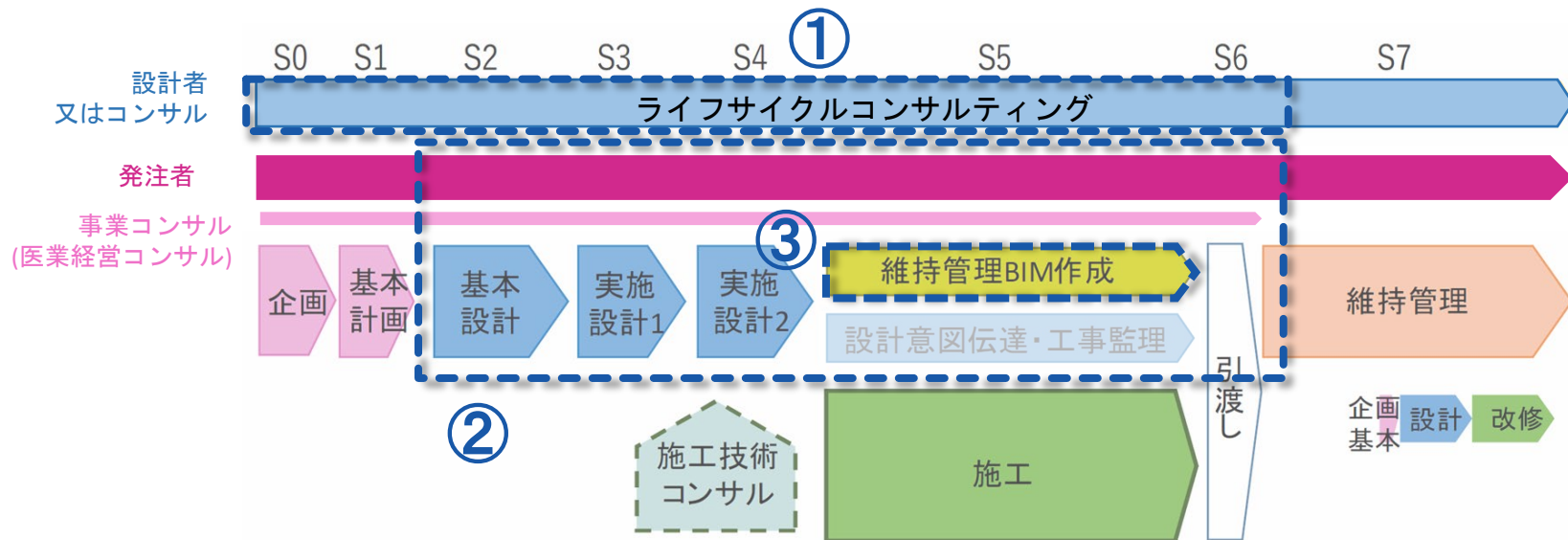
東京美装興業株式会社・・・維持管理会社



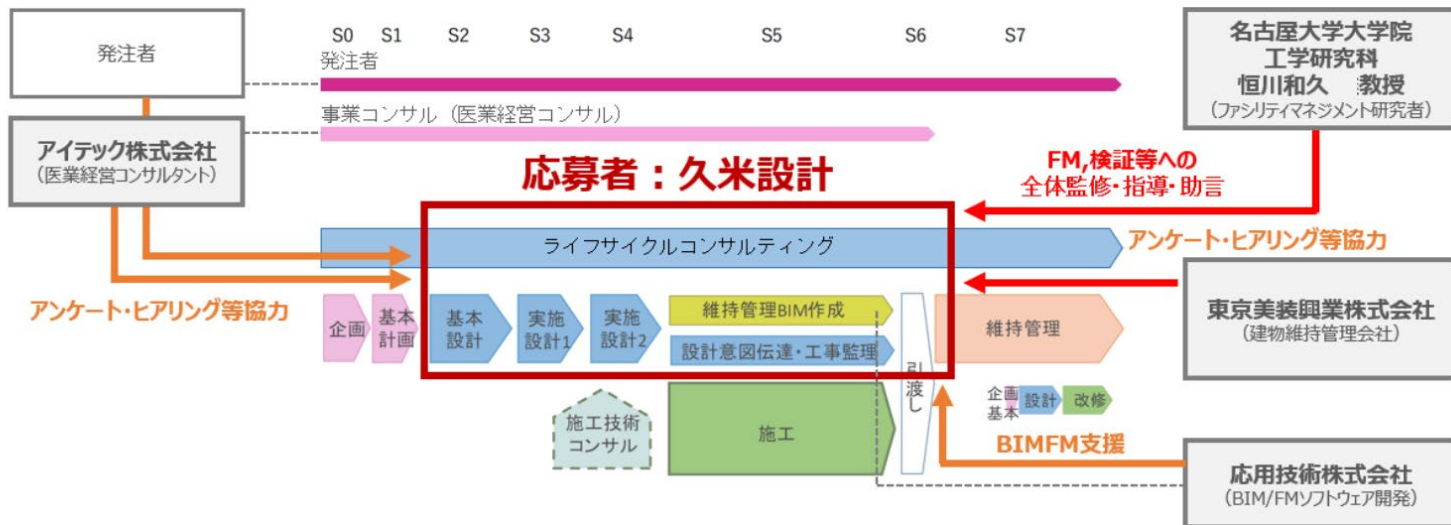
建築物名称	:	JA神奈川県厚生連相模原協同病院
建築主	:	神奈川県厚生農業協同組合連合会
敷地面積	:	71,050.03㎡
建築面積	:	12,697.15㎡
延床面積	:	32,023.92㎡
構造・階数	:	診療棟 S+SRC造、病棟 RC造（6階）
工期	:	2019.3月～2020.11月末竣工
設計・監理	:	株式会社久米設計
施工	:	（建築） 株式会社安藤・間
	:	（電気） 栗原工業株式会社
	:	（機械） 菱和設備株式会社
病床数	:	400床

検証等を行うプロセス

- 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」



検証等を行った体制およびスケジュール

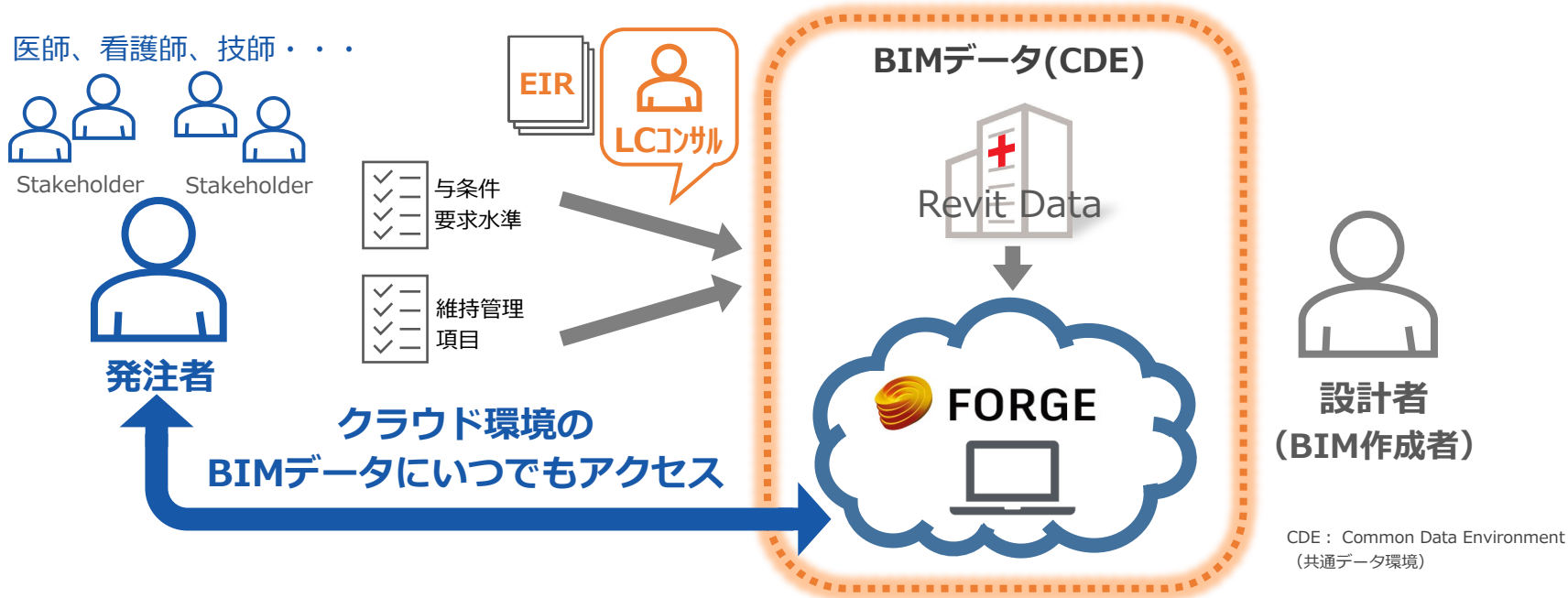


プロジェクト全体行程と モデル事業期間の位置付け

		2017年度(平成29年)						2018年度(平成30年度)						2019年度(令和1年度)						2020年度(令和2年度)											
		10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
プロジェクト 全体行程																															

本事業におけるBIMデータ活用方針

発注者（Non-BIMユーザー） 向けの環境構築



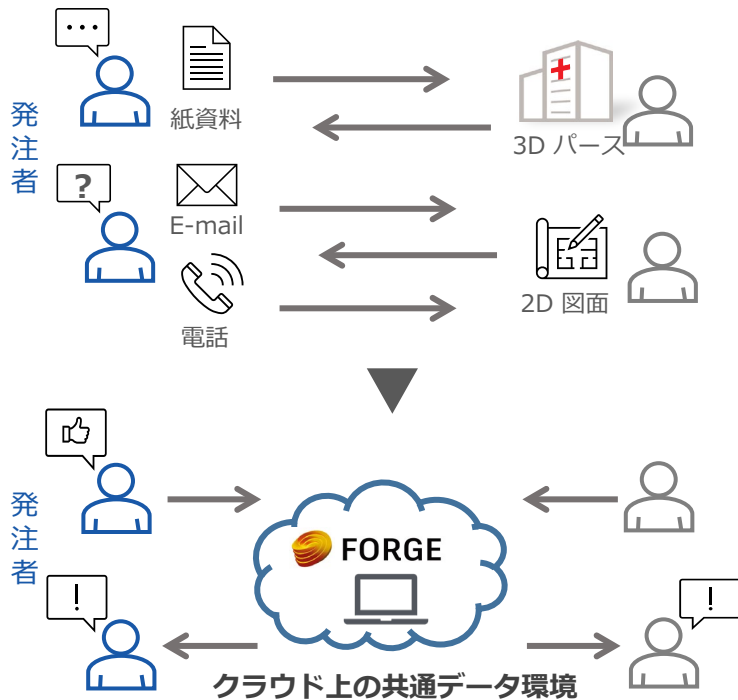
一元化された情報に能動的にアクセスできることでBIM活用メリットが向上するのでは？

本事業におけるBIMデータ活用方針

フラグ機能を用いた情報伝達と履歴管理



複雑だった情報のやり取りの一元化



医療施設を題材とした設計BIM・維持管理BIMのエントリーモデルを探る

テーマ①

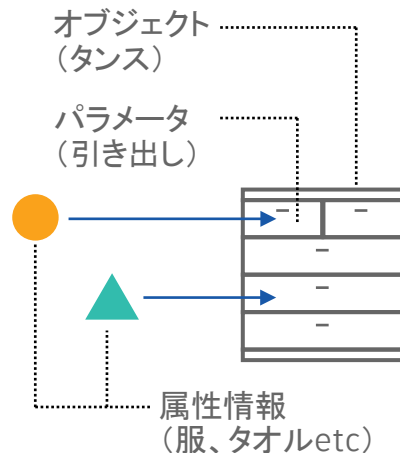
ライフサイクルコンサルティング業務

なぜライフサイクルコンサルティング業務が必要か？

BIM データマネジメントの視点から考察

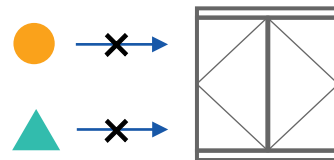
BIMオブジェクトとパラメータ

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



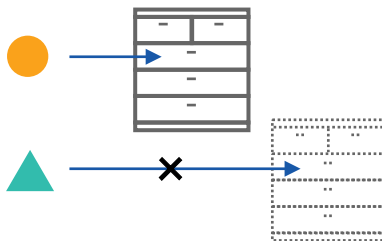
NG ケース.1

属性情報を入れるパラメータが
適切に無い場合



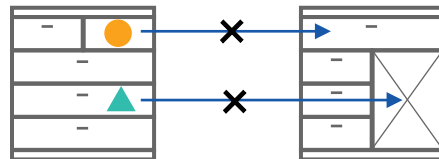
NG ケース.2

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



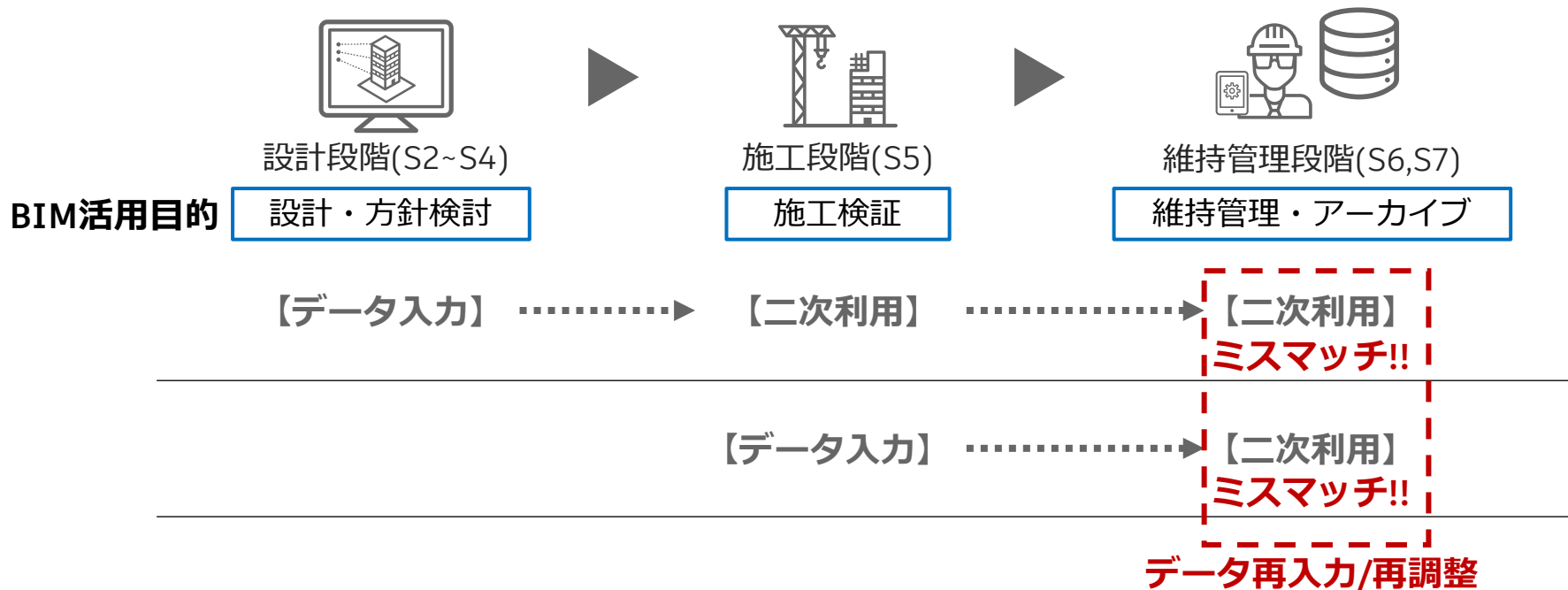
NG ケース.3

属性情報を移し替える際に
パラメータがミスマッチ



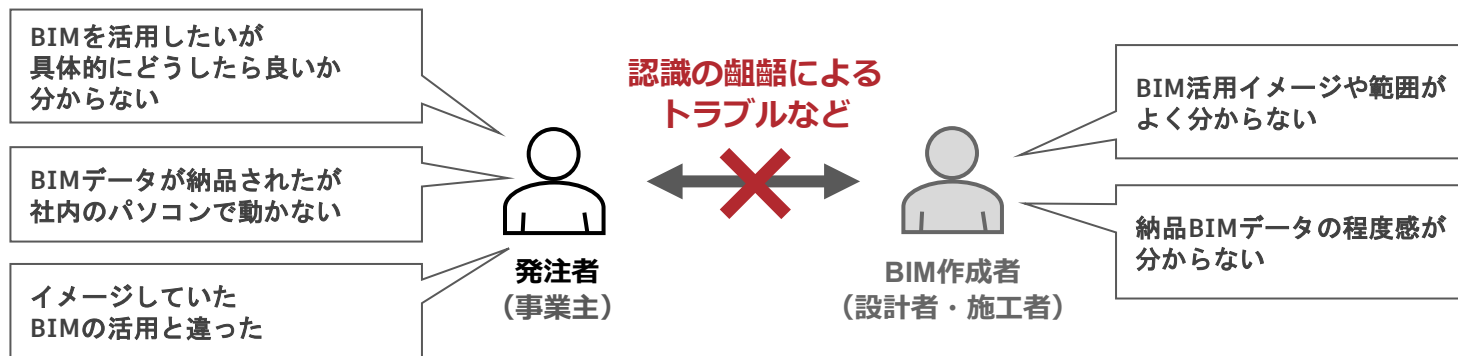
属性情報を入力する「引き出し」を決めた上で「タンス」を作る必要がある
パラメータ オブジェクト

段階ごとのBIMの活用目的とデータ入力

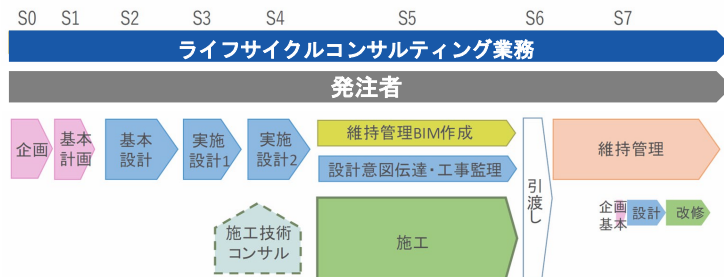


各段階で目的が異なるため、後工程での扱い方を見据えないと手戻り発生

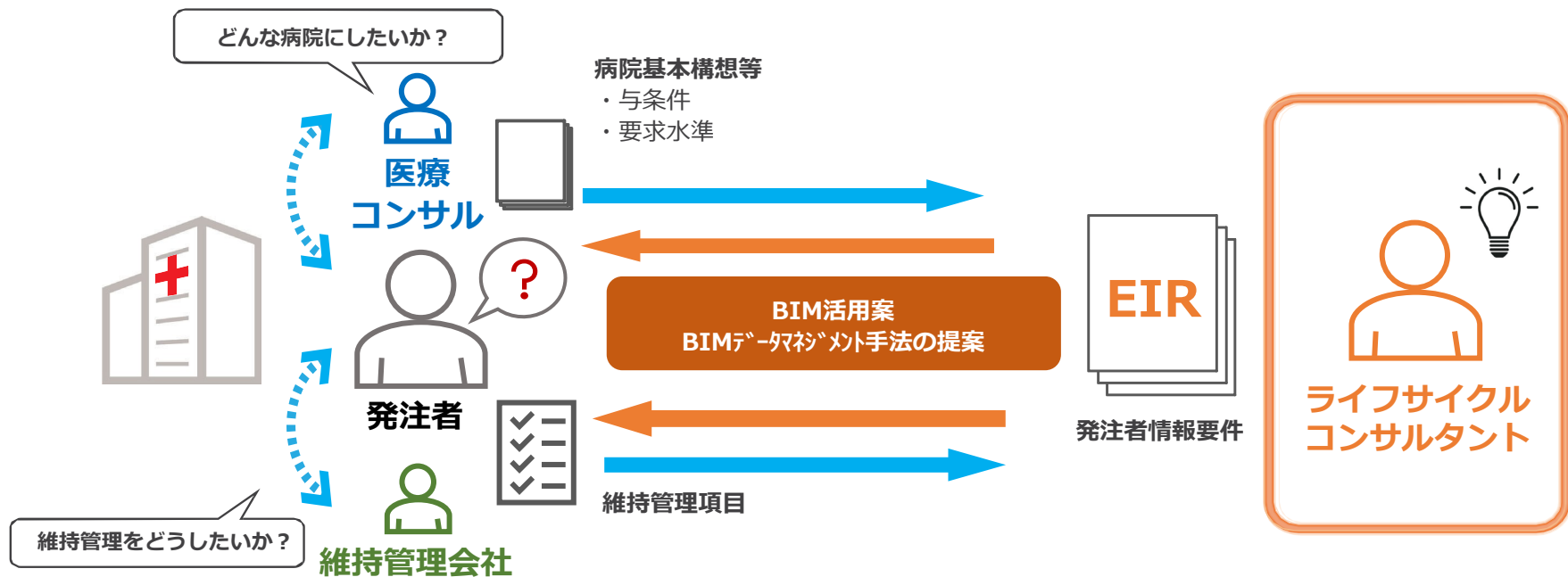
従来のBIMプロジェクトにおける課題



発注者や関係者がBIMデータを各フェイズで円滑に運用し、維持管理BIMなど **ライフサイクルを通じて建物情報を活用する**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業務」検証方法



医療コンサル・維持管理会社と協議を行いEIRを作成
BIMデータに取り入れるべき項目の整理とBIM活用手法等を整理

LCコンサル業務の範囲や役割



発注者の要求
(維持管理会社より)



ライフサイクルコンサルタントによる
BIMデータマネジメント視点からの整理



維持管理活用項目の候補リスト

活用種別	維持管理活用項目	必要となるデータ内容	BIMデータへの保持方法	FORGEでの閲覧方法	優先度	採用可否	備考
2. 小規模修繕							
建築関係	屋上防水部分更新	防水仕様 (複合防水) 、面積	部屋オブジェクト (外部に配置) 、または床オブジェクト	部屋パラメータの検索、床オブジェクトの検索	A	○	外部にも部屋オブジェクトを配置 (防水範囲毎に)
	外壁補修	材料・仕様、面積、複合仕様	壁つらみ、領域	壁つらみ、領域	B	△	BIMデータからの数量抽出に課題あり
	塗装更新	材料・仕様、面積、複合仕様	壁つらみ、領域	壁つらみ、領域	B	△	BIMデータからの数量抽出に課題あり
	室内建具の部品交換	7000 (床)、1000 (天井)、2000 (壁)	7000 (床)、1000 (天井)、2000 (壁)	7000 (床)、1000 (天井)、2000 (壁)	B	△	7000 (床) の検索
	室内建具の部品交換	建具表、建具詳細	建具オブジェクト、詳細図は別途PDFデータ等	オブジェクトのプロパティ表示	C	○	
	室内建具の部品交換	建具表、建具詳細	建具オブジェクト、詳細図は別途PDFデータ等	オブジェクトのプロパティ表示	C	○	
	内装仕上材 (天井・壁・床) の部分交換	仕上がり材データ、範囲	部屋パラメータ (部分的に床・壁オブジェクトに保持?)	部屋パラメータの検索、床オブジェクトの検索	A	○	仕上がり材が分かれる箇所は要留意
	外構補修 (橋内道路、河原、擁壁など)	材料・仕様、面積	1000 (天井)、2000 (壁)	1000 (天井)、2000 (壁)	D	×	外構を詳細にBIMデータで作成するケースは少ない
空調設備	換気および排気部分交換	メーカー名、品番・型番、機器仕様詳細、機器図、再設置図	機器オブジェクト、外部データベース	機器オブジェクトの検索とプロパティ表示	A	○	正確な空調ルートのBIMモデルまでの高度は難易度高い
電気設備	換気および配管部分交換	メーカー名、品番・型番、機器仕様詳細、機器図、再設置図	機器オブジェクト、外部データベース	機器オブジェクトの検索とプロパティ表示	A	○	
給排水衛生設備	換気および配管部分交換 (トイレ、浴槽など)	メーカー名、品番・型番、機器仕様詳細、機器図、再設置図	機器オブジェクト、外部データベース	機器オブジェクトの検索とプロパティ表示	A	○	
防災設備	換気および配管部分交換	メーカー名、品番・型番、機器仕様詳細、機器図、再設置図	機器オブジェクト、外部データベース	機器オブジェクトの検索とプロパティ表示	A	○	
特殊設備 (医療)	換気および配管部分交換	メーカー名、品番・型番、機器仕様詳細、機器図、再設置図	機器オブジェクト、外部データベース	機器オブジェクトの検索とプロパティ表示	A	○	
特殊設備 (医療以外)	太陽光パネルなどの部分交換	メーカー名、品番・型番、機器仕様詳細、機器図、再設置図	機器オブジェクト、外部データベース	機器オブジェクトの検索とプロパティ表示	A	○	

一部抜粋

維持管理活用項目	必要となるデータ内容	BIMデータへの保持方法
内装仕上材 (天井・壁・床) の部分交換	仕上がり材データ、範囲	部屋パラメータ 部分的に床・壁オブジェクトに保持か?
MRIの更新計画	搬入ルート (天井高・廊下幅・開口寸法) 耐荷重の検証	部屋パラメータ 建具オブジェクト 床オブジェクト
診療部門の増改築	医療ガス配管・ 高圧ケーブルのルート	配管オブジェクト ケーブルラック
空調設備の修理、更新	メーカー名、品番・型番、 機器仕様詳細等	機器オブジェクト、外部データベース

・維持管理で扱う情報や使用目的により、**BIMモデルの作り方**
データの保持の仕方は大きく変わる
⇒目的を明確にし、維持管理BIMモデル作成前に十分に協議が必要

5. 清掃		
日常清掃	床、外壁など	内装 (表裏) 仕上がりライン (構造体と下地の区別は不要)
定期清掃	建物内部	内装 (表裏) 仕上がりライン (構造体と下地の区別は不要)
	外面ガラス、外壁	ガラス面
	バルコニー	バルコニー・露部床面
	外装壁、外構	外装範囲図
6. 警備		
警備	機械設備	機械設備

LCコンサル業務の範囲や役割



発注者の要求
(医療コンサルより)



ライフサイクルコンサルタントによる
BIMデータマネジメント視点からの整理



設計と条件・医療関連要求水準リスト

設計と条件でBIMに保持したい内容	必要となるデータ内容	BIMデータへの保持方法	FORGEでの閲覧方法	優先度	採用可否	備考
病棟数、診療科 室の機能、種別病棟、手術室、入院・外来患者数	経営環境調査（内外調査）、経営者意見	基本構造要素PCFデータに写しこむ	-	D	×	
検査棟、採血配置	敷地計画、用途計画、計画調査（交通計画）、経営者意見	基本構造要素PCFデータに写しこむ	-	D	×	
医療ガス・コンセントプロットの室と条件との照合	各室の与条件、プロット	部屋パラメータ、設備プロット	部屋パラメータの検索 エリアプロット	A	○	要求内容に合ったRevitファイルの作成が必要
各室面積の要求事項や既存との照合	要求面積、比較用面積、最新の面積	部屋パラメータ	部屋パラメータの検索	A	○	
各室の設備配置や性能（空調、換気、給排水、給電等）	設備計画	部屋パラメータ	部屋パラメータの検索	A	○	表示項目(パラメータ)の整理が必要
外来受付構成(フロア、科別等)	診療科別患者数、人員体制	部屋パラメータ	部屋パラメータの検索	B	○	
会計方式	-----	部屋パラメータ	部屋パラメータの検索	C	×	運用ルールをどのように取り込むかが課題
診療室数、処置室構成	-----	エリアパラメータ	エリアパラメータ			
呼び出し方式	-----	部屋パラメータ	部屋パラメータ			
相談窓口構成	利用患者、業務範囲、人員体制	部屋パラメータ	部屋パラメータ			
地域連携業務	-----	エリアパラメータ	エリアパラメータ			
経営予約業務等	-----	エリアパラメータ	エリアパラメータ			
救急トリアージ方法	診療方針、患者数、人員体制	部屋パラメータ	部屋パラメータ			
救急外来の構成、室数	-----	部屋集計表	部屋集計表			
集中治療室の諸室構成	-----	部屋集計表	部屋集計表			
診療棟の病室数と制室率	看護単位、人員体制	部屋パラメータ	部屋パラメータ			
スタッフエリアの諸室構成	-----	部屋集計表	部屋集計表			
看護人給養棟は分室等の室数	診療方針、分科予定数	部屋集計表	部屋集計表			
室数と配置方式（中央、収容型等）	設備、手術室、給電の諸室数	部屋パラメータ	部屋パラメータ			
各室の機能配置計画	使用回数と主要形式	部屋パラメータ	部屋パラメータ			
スタッフエリアの諸室構成	-----	部屋集計表	部屋集計表			
エリア区分	業務方針と業務計画、人員体制	部屋パラメータ	部屋パラメータ			
各機室の設備仕様（諸元）	設備、電源・空調・荷重・発熱量・他	部屋パラメータ	部屋パラメータ			
-MRI装置	医療機器諸元情報	部屋パラメータ	部屋パラメータ			
-CTスキャン	医療機器諸元情報	部屋パラメータ	部屋パラメータ			
-アンキオ装置（血管造影）	医療機器諸元情報	医療機器ジェネリックオブジェクト 設備プロット	医療機器ジェネリックオブジェクト 設備プロット			
-X線CT装置（透視）	医療機器諸元情報	医療機器ジェネリックオブジェクト 設備プロット	医療機器ジェネリックオブジェクト 設備プロット			
-SPECT装置	医療機器諸元情報	医療機器ジェネリックオブジェクト 設備プロット	医療機器ジェネリックオブジェクト 設備プロット			
上記医療機器と設計計画諸元との照合	部屋パラメータ・医療機器内の情報	医療機器ジェネリックオブジェクトと 部屋パラメータとの連携	医療機器ジェネリックオブジェクトと 部屋パラメータとの連携			
多人数用透析ユニットのペット配置と設備	-----	部屋パラメータ	部屋パラメータ			
-コンクリートの供給（送水・排水）	医療機器諸元情報	医療機器ジェネリックオブジェクト 設備プロット	医療機器ジェネリックオブジェクト 設備プロット			
-個人用透析装置への必要配置	医療機器諸元情報	医療機器ジェネリックオブジェクト 設備プロット	医療機器ジェネリックオブジェクト 設備プロット			
-水処理室の設備・配置	-----	部屋パラメータ	部屋パラメータ			
ITの検証	-----	部屋パラメータ	部屋パラメータ			
-作業療法の種類と必要な設備	-----	部屋パラメータ	部屋パラメータ			
-ADL訓練の方法と種類	-----	部屋パラメータ	部屋パラメータ			
STの検証	-----	部屋パラメータ	部屋パラメータ			
-言語療法の種類と必要な設備	-----	部屋パラメータ	部屋パラメータ			

一部抜粋

設計と条件でBIMに保持したい内容	必要となるデータ内容	BIMデータへの保持方法
医療ガス・コンセントプロットの室と条件との照合	各室の与条件、プロット	部屋パラメータ、設備プロット
各室面積の要求事項や既存との照合	要求面積、比較用既存面積、最新の面積	部屋パラメータ
MRI,CT等 各装置の設備仕様	面積・電源・空調・発熱量・給排水・荷重、他 医療機器諸元情報	部屋パラメータ 医療機器ジェネリックオブジェクト 設備プロット

- ・ 与条件や確認したい項目は「部屋（空間オブジェクト）」に保持できるパラメータが多い
- ・ その他のデータを保持するために、設備プロット(コンセントや医療ガス等)、医療機器ジェネリックオブジェクトが必要

LCコンサル業務の範囲や役割

本事業での「EIR作成に至る協議・BIMの活用検討や支援」≡ LCコンサル業務の範囲や役割

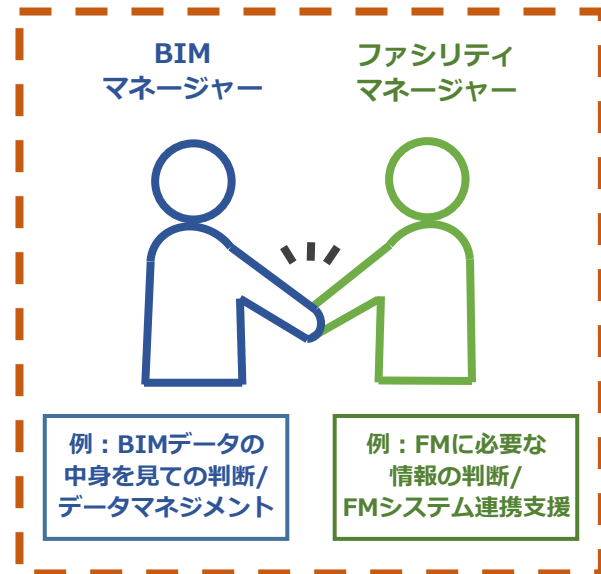
■ライフサイクルコンサルティング業務の実施内容一例

- ・ EIRの作成支援
- ・ 各段階で締結するBEPの内容確認、発注者へのアドバイス
- ・ 維持管理手法の発注者との協議
- ・ 維持管理活用項目の整理 ファシリティマネージャーのスキル(一例)
- ・ 維持管理を見据えたBIMのモデリングルールの検討
- ・ FMシステム選定のアドバイス
- ・ 維持管理者、維持管理BIM作成者とのBIMに関する各種協議
- ・ BIMデータが発注者の意向を反映したものであるかチェック BIMマネージャーのスキル(一例)
(VHOやプレ納品のタイミングを適切に設定し、システムとの連携等を事前確認)
- ・ 納入仕様書等、施工段階で確定する情報の維持管理BIMへの反映指示、etc

■特に本事業の医療施設特有の内容

- ・ 医業経営コンサルタントとの協議、EIRへの反映
- ・ 各段階でのBIMビューワー(FORGE)の活用方法の検討支援
- ・ 設計と条件/医療関連要求水準リストのBIMモデルへの反映方法案検討
- ・ BIMモデル内の空間要素パラメータ案の提示、BEPでの対応チェック
- ・ 医療機器ジェネリックオブジェクトの運用方法指示
- ・ 医療機器等の別途工事内容の維持管理BIMモデルへの反映方法指示、etc

ライフサイクルコンサルタント



※本事業ではそれぞれの職能を持つスタッフがチームを組んで各種協議等を行った。

ライフサイクルコンサルティング業務には
「BIM マネージャー」と「ファシリティマネージャー」の双方の知識・経験が必要

EIRとBEPの検証

EIR/BEPのフォーマットは

「設計三会※1 設計BIMワークフロー検討委員会」の提言資料を活用
⇒本事業の病院プロジェクトに合わせて、適宜加筆修正を行った

特にEIRで工夫・配慮した点

- 各段階でBIMモデルビューワーとして機能する**共通データ環境の構築概要**を指定
- 医療施設で活用される「空間要素(部屋情報)」については、詳細にパラメータを指定
維持管理活用項目で運用が決まっているものは**具体的なパラメータを指定**
- 引渡し前にVHO※2を行い、**維持管理BIMシステムとの対応を適宜確認**する旨を記載
- 早期維持管理システムの稼働のため、竣工BIM データや納入仕様書の**提供時期を指定**

特にBEPで工夫・配慮した点

- BIMモデルビューワーへの**アップロード頻度**や、各段階の**情報の詳細度**を記載
- EIRで指定のBIMモデルビューワーとの連動を図るため、設計BIM作成前にBIMソフト側のパラメータを決定し、**BEPに空間要素パラメータリスト**を添付
- 維持管理システムとの**引渡し前データ確認を行う時期**と、その時点で確定させる内容を記載
- BIMデータの内容はどの段階のものか(S2～S4,S5～S6)を明記し、**認識の齟齬軽減に配慮**

EIR BIM業務仕様書

本 BIM 業務仕様書は、当該プロジェクトの BIM に関する仕様書であり、BIM 以外の仕様については、

BIM 実行計画書 BEP

2020/8/31

1. プロジェクト情報

案件名 JA 神奈川県厚生医療施設協同病院 (BIM モデル事業)

※上記以外のプロジェクト情報は業務計画書、業務委託仕様書 (以下、業務計画書等) による

1.2 BIM の目的

BIM の目的	BIM 活用事項 (例)
設計と条件の効率化の取組みと閲覧環境構築	例: 単純なと設備機器設置データ
維持管理における活用	※別紙: 維持管理活用項目リスト参照
箇所/構造/設備の不整合・手戻りの削減	例: 設備プロジェクトの Revit への統合
部分的なデジタルモックアップ/VR の作成	例: 病院のデジタルモックアップ
カスタム Forge ビューワーの検証	例: 至誠光設備の開発、使途、マークアップ

2. BIM の活用

2.1 基幹ソフトの種類とバージョン

基幹 BIM ソフトの種類 (名称)	基幹 BIM ソフトのバージョン
AUTODESK Revit	Revit 2019.2

2.2 基幹ソフト以外に使用するソフトの種類、バージョン、使用範囲・使用内容

ソフトの種類	ソフトのバージョン	使用範囲・使用内容
AUTODESK Forge	(Windows10 動作, Chrome) (iPad OS14 動作, Safari)	BIM モデルビューワー 指摘等のマークアップ ※CDE として活用

※CDE(Common Data Environment): 共通データ環境

2.3 作業内容と参照図書

一般名	参考文献	バージョン
BIM ガイド	〇〇〇〇ガイドライン	Ver.〇〇
パラメータ表	〇〇〇〇パラメータ表	Ver.〇〇

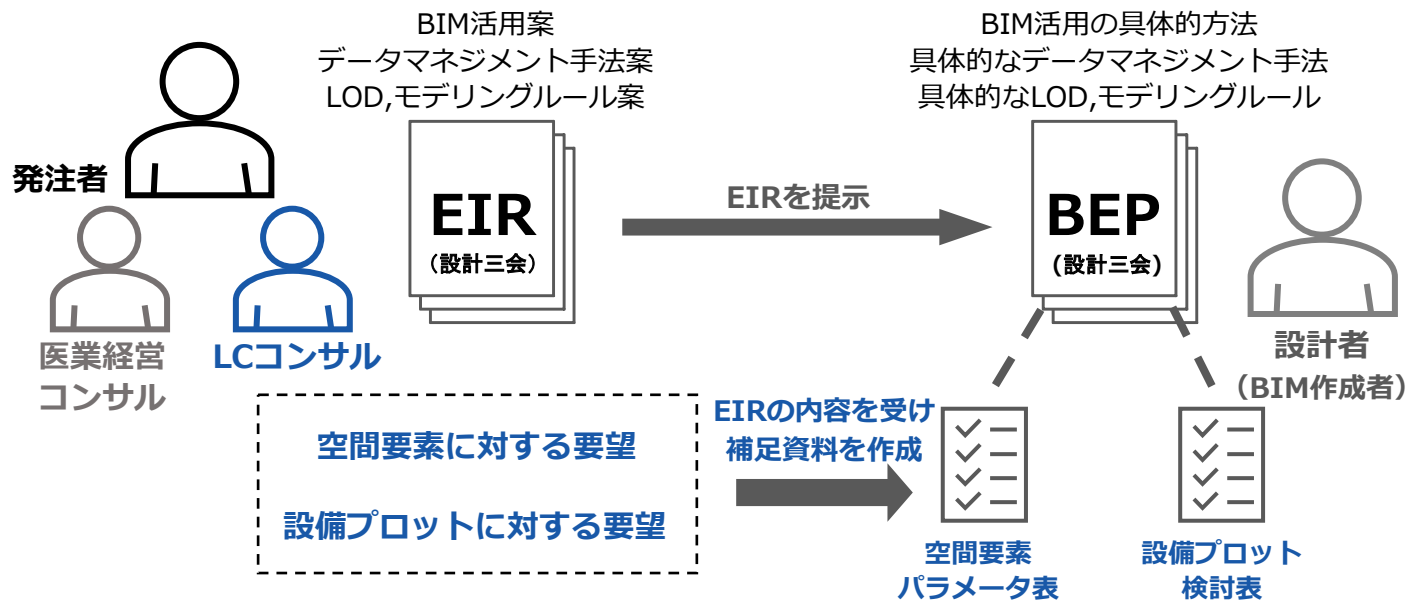
2.4 データ共有環境

共有環境	目的
BIM360 Design	BIM データ、業務データの共有
Microsoft TEAMS	関係者間のコミュニケーション、スケジュール調整

※1 設計三会: (日本建築士会連合会・日本建築士事務所協会連合会・日本建築家協会)

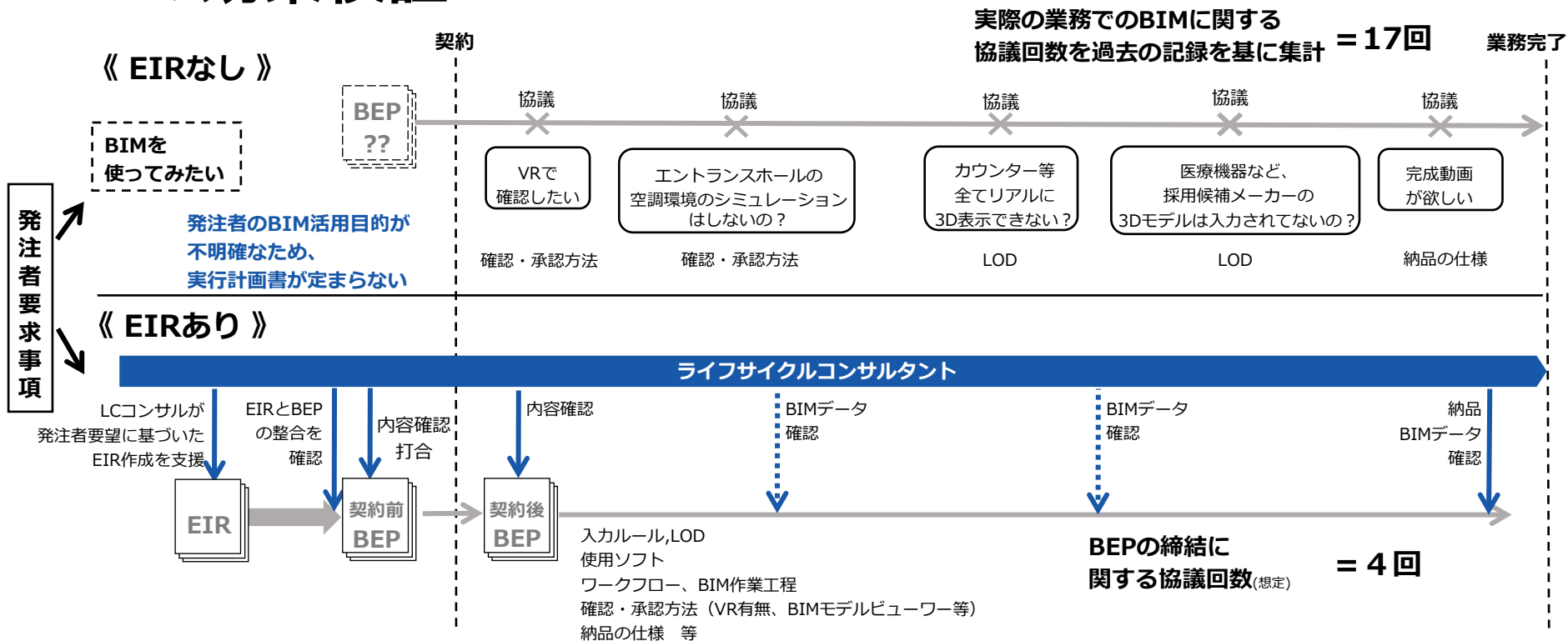
※2 VHO: Virtual Handover

医療施設におけるEIRのあり方とは



EIR 内には一部、属性情報の指定(案)など、後工程の BIMデータ 内容を左右する記述を含めた
BEPでは属性情報等への対応のため「空間要素パラメータリスト」や「設備プロット表」を添付する構成とした
「属性情報を適切に運用するための取り決め」⇒ 医療施設における EIR の特性

EIRの効果検証

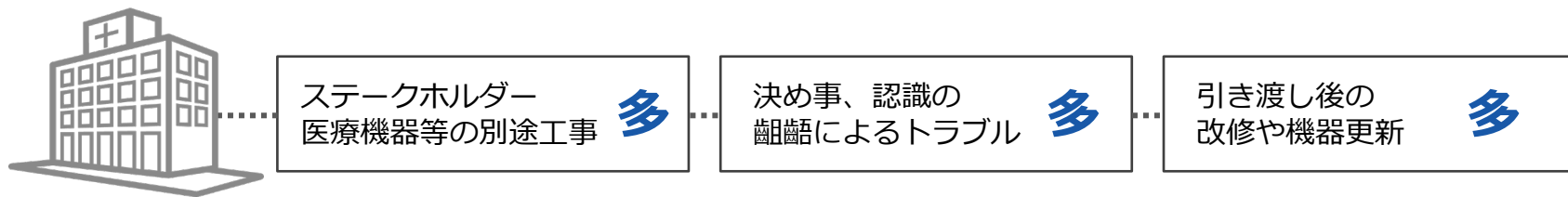


明確なEIRと適正なBEPにより、設計BIMに関する
発注者-設計者間の認識の相違による協議回数 **76%削減**

LCコンサル業務まとめ

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

- 設計BIMを理解したB I Mマネージャーの参画・・・維持管理に設計BIMを最大限活用
- ファシリティマネージャーの参画・・・・・・・・・・維持管理者と具体的な協議
- 医業経営コンサルタントの視点・・・・・・・・・・病院版EIRの策定



⇒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きい!!

課題：関係者間のBIMの認識不一致

- ・発注者 / 医療コンサル / 維持管理会社の“BIMの認識”に大きな開きがあった
- ・上記のギャップを埋めつつ、BIM活用方針の協議を行うことに多くの時間を要した

発注者等の「Non-BIMユーザー」のBIMのイメージ



BIMは建物が3次元化されたもの
「当然“アレ”も“ソレ”も3Dモデルになっているだろう！」

形状詳細度の簡略化

2次元データや文字情報による記載

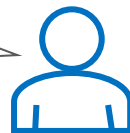
床や壁の仕上げモデルは無く、空間要素に情報を集約



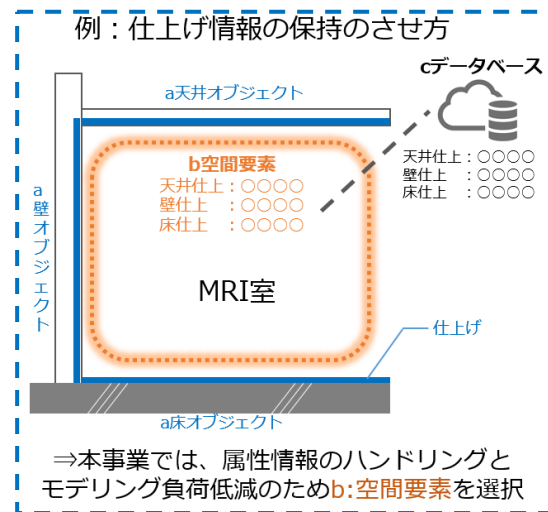
Information




「空間要素に情報?? イメージが分からない」
「3Dになった〇〇を活用したい！」
「壁仕上げは全て“壁”に情報があると思っていた、、、」



設計者



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



テーマ②

設計 BIM

対象プロジェクトの設計的特徴

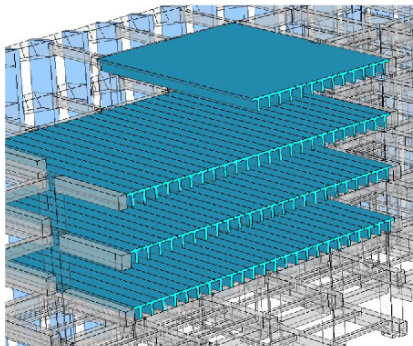


対象プロジェクトの設計的特徴

病棟（RC造 6階建て）

病室の日射制御と構造合理性に配慮した
ルーバー状の「病棟アウトフレーム」

病棟SS部は「T型PC床板」
による無柱空間とし、観視性を向上



外来診療棟（S + SRC造 2階建て）

中央には2層吹き抜けのホスピタルストリートを設け
自然排煙と採光を兼ねた中庭やトップライトを計画

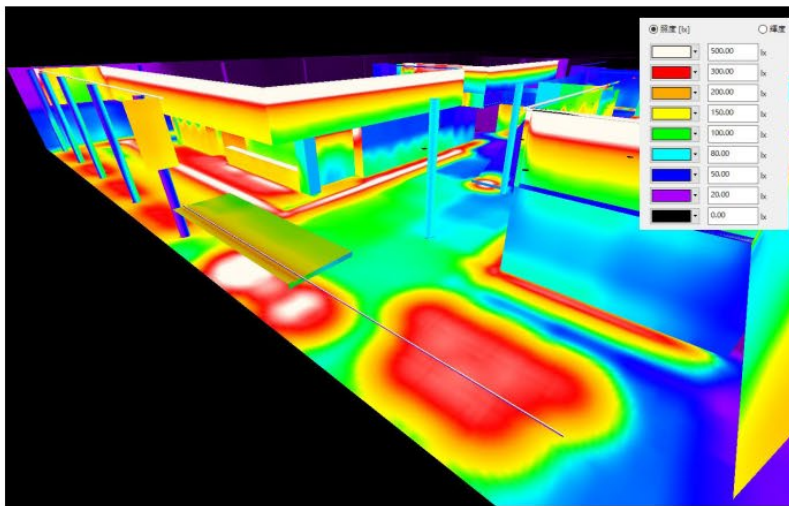
建物中央部の屋外機置場から
直下にダクティングし、
ダクトの横引きを最小限化

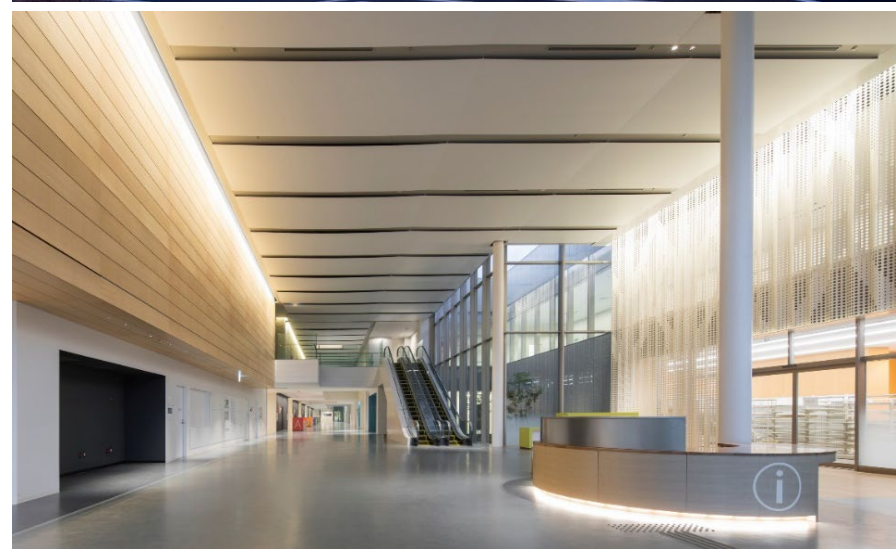
南北それぞれのボリュームの中央部は
SRC柱により構成し水平力を負担

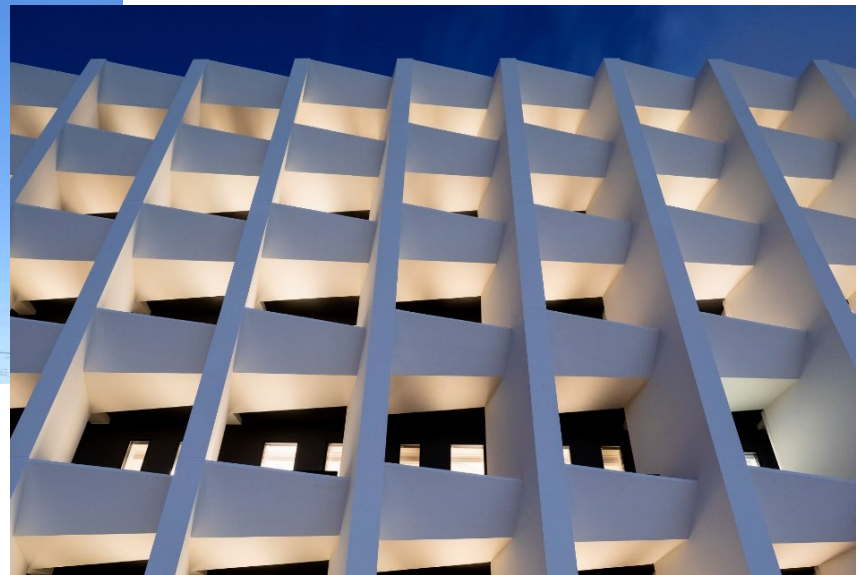
外周部は水平力を負担しないS造の細いピン柱
軽快なファサード

分棟＆低層化
→ 外来診療棟：杭なし
工期短縮

シンプルで合理的な
骨格とシステム
BIMによる設計







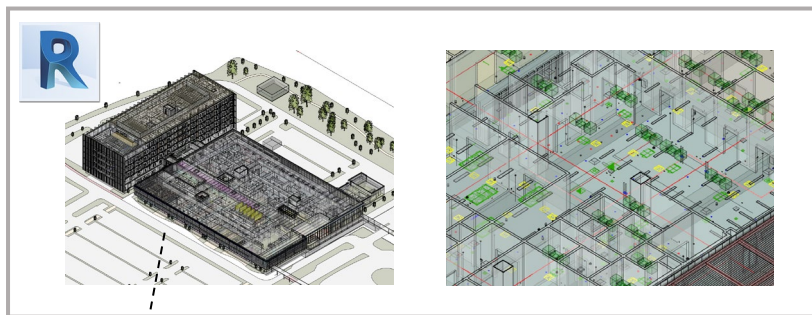
設計BIMモデルデータの概要

意匠・設備BIMモデル

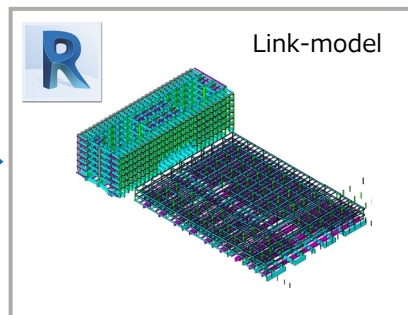
構造BIMモデル

実際の設計期間では
設備はBIMで設計していなかった

設備設計BIMモデルは
本事業用に改めて作成



連動



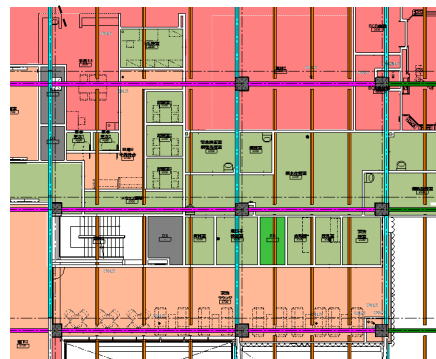
医療機器ジェネリックオブジェクトや
Excel属性情報連動などの
連携手法を新たに検証



自社開発
アドインによる相互連動

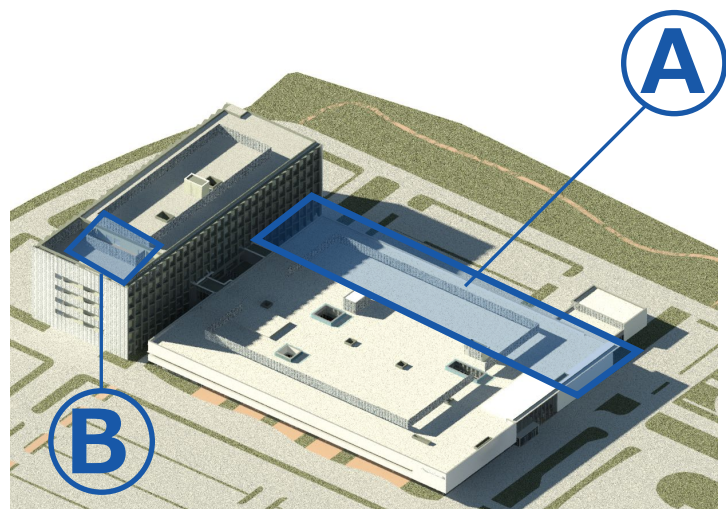
各室設備諸元表		設備名	設備種別	設備仕様	設備位置	設備数量	設備単位	設備面積	設備体積	設備重量	設備コスト	設備備考
1	1	トイレ	洋式	洗面・手洗い	1F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
2	2	トイレ	洋式	洗面・手洗い	2F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
3	3	トイレ	洋式	洗面・手洗い	3F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
4	4	トイレ	洋式	洗面・手洗い	4F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
5	5	トイレ	洋式	洗面・手洗い	5F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
6	6	トイレ	洋式	洗面・手洗い	6F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
7	7	トイレ	洋式	洗面・手洗い	7F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
8	8	トイレ	洋式	洗面・手洗い	8F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
9	9	トイレ	洋式	洗面・手洗い	9F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
10	10	トイレ	洋式	洗面・手洗い	10F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
11	11	トイレ	洋式	洗面・手洗い	11F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
12	12	トイレ	洋式	洗面・手洗い	12F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
13	13	トイレ	洋式	洗面・手洗い	13F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
14	14	トイレ	洋式	洗面・手洗い	14F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
15	15	トイレ	洋式	洗面・手洗い	15F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
16	16	トイレ	洋式	洗面・手洗い	16F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
17	17	トイレ	洋式	洗面・手洗い	17F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
18	18	トイレ	洋式	洗面・手洗い	18F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
19	19	トイレ	洋式	洗面・手洗い	19F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
20	20	トイレ	洋式	洗面・手洗い	20F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
21	21	トイレ	洋式	洗面・手洗い	21F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
22	22	トイレ	洋式	洗面・手洗い	22F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
23	23	トイレ	洋式	洗面・手洗い	23F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
24	24	トイレ	洋式	洗面・手洗い	24F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
25	25	トイレ	洋式	洗面・手洗い	25F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
26	26	トイレ	洋式	洗面・手洗い	26F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
27	27	トイレ	洋式	洗面・手洗い	27F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
28	28	トイレ	洋式	洗面・手洗い	28F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
29	29	トイレ	洋式	洗面・手洗い	29F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
30	30	トイレ	洋式	洗面・手洗い	30F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
31	31	トイレ	洋式	洗面・手洗い	31F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
32	32	トイレ	洋式	洗面・手洗い	32F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
33	33	トイレ	洋式	洗面・手洗い	33F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
34	34	トイレ	洋式	洗面・手洗い	34F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
35	35	トイレ	洋式	洗面・手洗い	35F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
36	36	トイレ	洋式	洗面・手洗い	36F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
37	37	トイレ	洋式	洗面・手洗い	37F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
38	38	トイレ	洋式	洗面・手洗い	38F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
39	39	トイレ	洋式	洗面・手洗い	39F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
40	40	トイレ	洋式	洗面・手洗い	40F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
41	41	トイレ	洋式	洗面・手洗い	41F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
42	42	トイレ	洋式	洗面・手洗い	42F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
43	43	トイレ	洋式	洗面・手洗い	43F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
44	44	トイレ	洋式	洗面・手洗い	44F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
45	45	トイレ	洋式	洗面・手洗い	45F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
46	46	トイレ	洋式	洗面・手洗い	46F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
47	47	トイレ	洋式	洗面・手洗い	47F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
48	48	トイレ	洋式	洗面・手洗い	48F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
49	49	トイレ	洋式	洗面・手洗い	49F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
50	50	トイレ	洋式	洗面・手洗い	50F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
51	51	トイレ	洋式	洗面・手洗い	51F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
52	52	トイレ	洋式	洗面・手洗い	52F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
53	53	トイレ	洋式	洗面・手洗い	53F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
54	54	トイレ	洋式	洗面・手洗い	54F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
55	55	トイレ	洋式	洗面・手洗い	55F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
56	56	トイレ	洋式	洗面・手洗い	56F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
57	57	トイレ	洋式	洗面・手洗い	57F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
58	58	トイレ	洋式	洗面・手洗い	58F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
59	59	トイレ	洋式	洗面・手洗い	59F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
60	60	トイレ	洋式	洗面・手洗い	60F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
61	61	トイレ	洋式	洗面・手洗い	61F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
62	62	トイレ	洋式	洗面・手洗い	62F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
63	63	トイレ	洋式	洗面・手洗い	63F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
64	64	トイレ	洋式	洗面・手洗い	64F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
65	65	トイレ	洋式	洗面・手洗い	65F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
66	66	トイレ	洋式	洗面・手洗い	66F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
67	67	トイレ	洋式	洗面・手洗い	67F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
68	68	トイレ	洋式	洗面・手洗い	68F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
69	69	トイレ	洋式	洗面・手洗い	69F	1	個	1.0	0.5	100	10000	
70	70	トイレ	洋式	洗面・手洗い	70F	1	個	1.0	0.5	100	10000	

空間要素のインフォメーション活用



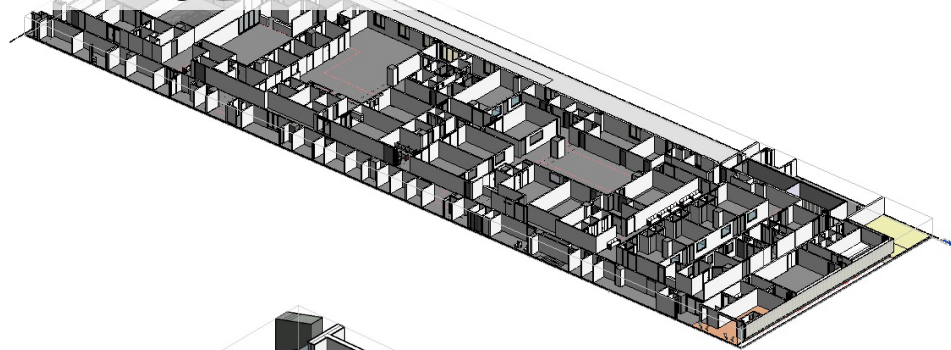
意・構・設モデル統合による整合性チェック

検証BIMモデルの範囲



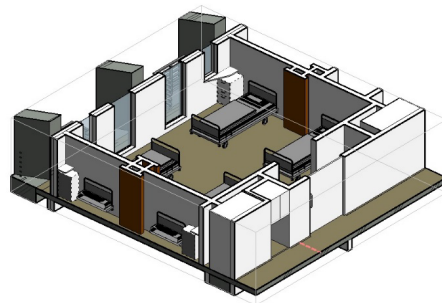
対象モデル範囲 A : 1階 約2,500m²

放射線診断部門・救急外来部門・血管撮影部門
MRI・CTなど



対象モデル範囲 B : 約35m²

4床タイプの病室でデジタルモックアップを作成



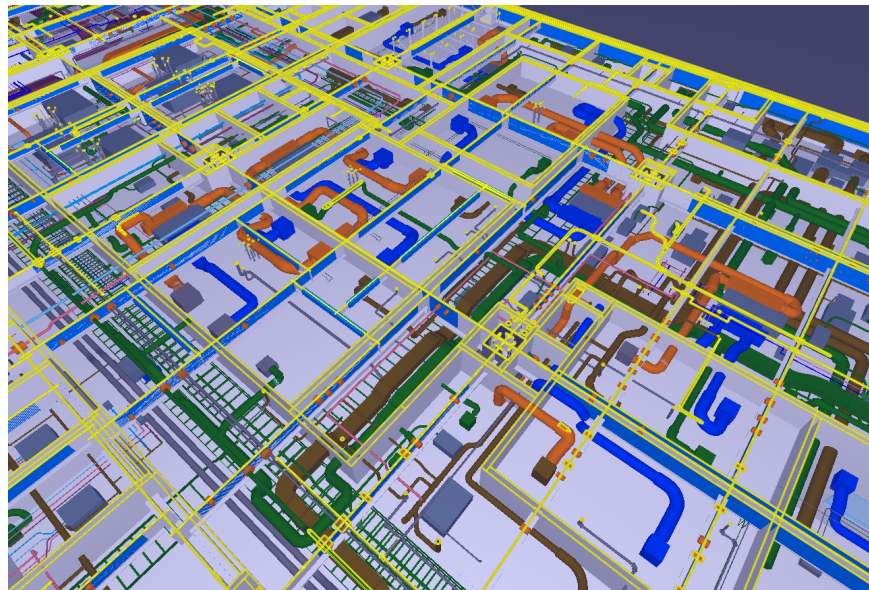
「与条件・要求水準の確認に時間を要する範囲」 「大型医療機器がある範囲」 を選定

検証に用いたMEPオブジェクト

設備機器プロットを中心にモデル作成



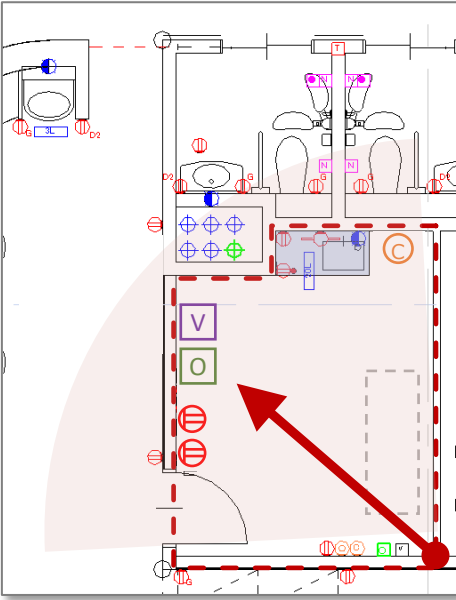
RUG MEPファミリ
+
一部自社製ファミリ



他設備ソフトより
変換
→Revitデータに統合

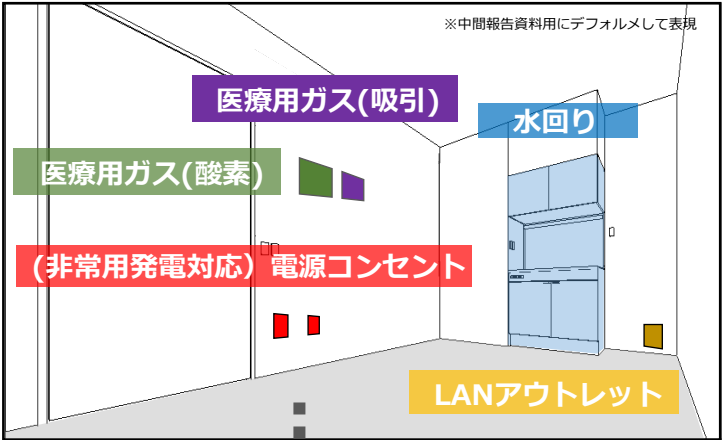
Revit上での設備プロット

設備平面プロット図作成



集計リストとの
自動対応

3Dビュー（パース/VR）での確認



設備プロット集計リスト				
A	B	C	D	E
ファミリタイプ	名称	KM仕様	KMコメント	個数
KM.EJシボ浴_空調	空調/風機	00:00	設置高は00	1
KM.EJシボ浴_給排水	混合水栓	00:00	0000	1
KM.EJシボ浴_電気	壁付コンセント	00:00		1
KM.EJシボ浴_電気	壁付コンセント	00:00		1
KM.EJシボ浴_電気	壁付コンセント	00:00		1
KM.EJシボ浴_電気	壁付コンセント	00:00		1
KM.EJシボ浴_電気	壁付コンセント	00:00		1
KM.EJシボ浴_電気	壁付コンセント.g	00:00	冷蔵庫	1
KM.EJシボ浴_電気	照明スイッチ	00:00	入口	1
KM.EJシボ浴_電気	照明スイッチ	00:00	ミニキッチン	1
KM.EJシボ浴_電気	壁付蛍光灯	00:00	ミニキッチン	1
KM.EJシボ浴_電気	電話アウトレット	00:00	会議テーブル	1
KM.EJシボ浴_電気	LANアウトレット	00:00	作業机	1
KM.EJシボ浴_医療ガス吸引	吸引ガス			1
KM.EJシボ浴_医療ガス酸素	酸素			1

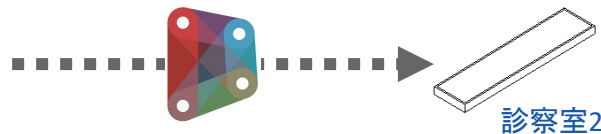
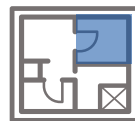
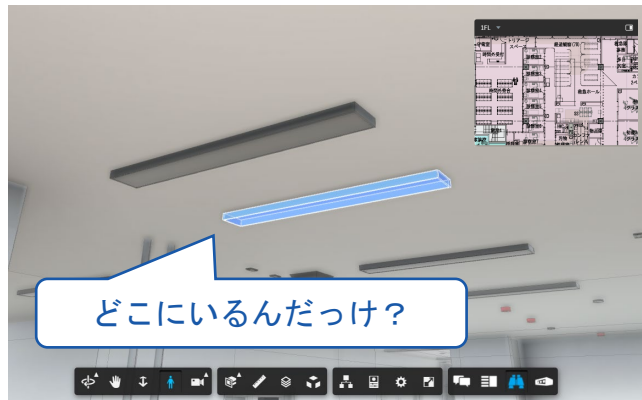
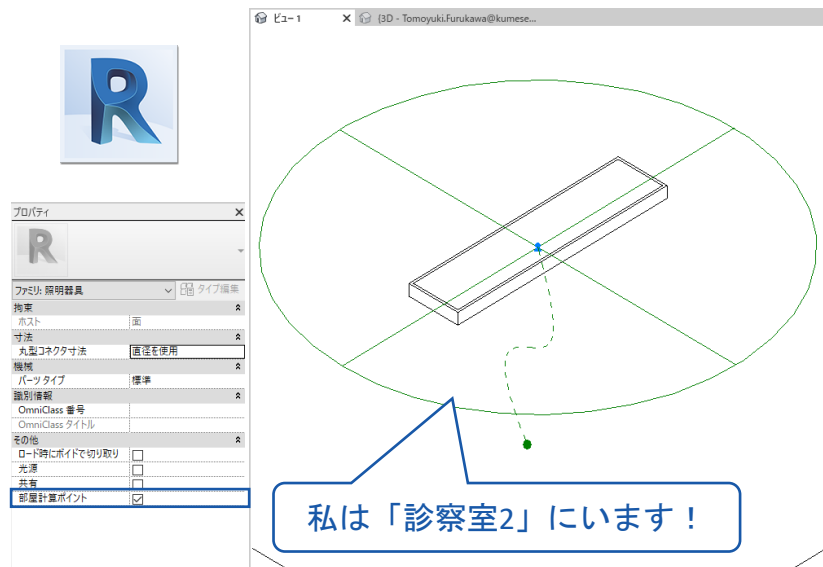
BIMビューワー



検索条件		プロパティ
プロパティ情報		
対象	天井	LSG-G85 S
ホスト	天井	LSG-G85 S
高さ	0.00mm	
オフセット	50.00mm	
高さの差	1200.00mm	
種類	はい	
方向上	はい	
方向右	はい	
方向下	はい	
システムタイプ	標準	
システム名	標準	
システム形状	標準	
種類 - フロー		
電力損失	14 Optical	
質量	235 Others	
最大流量	0.00m/s	
最小流量	0.00m/s	
材質		
サイズ	300 mmx300 mm	
ダクト高さ	300.00mm	
ダクト幅	500.00mm	
ダクト高さ	500.00mm	
ダクト幅	300.00mm	
属性情報		
レイアウト		

BIMビューワー
で確認

オブジェクトと空間要素の照合



Dynamoを用いて
オブジェクトに
部屋の情報を持たせた

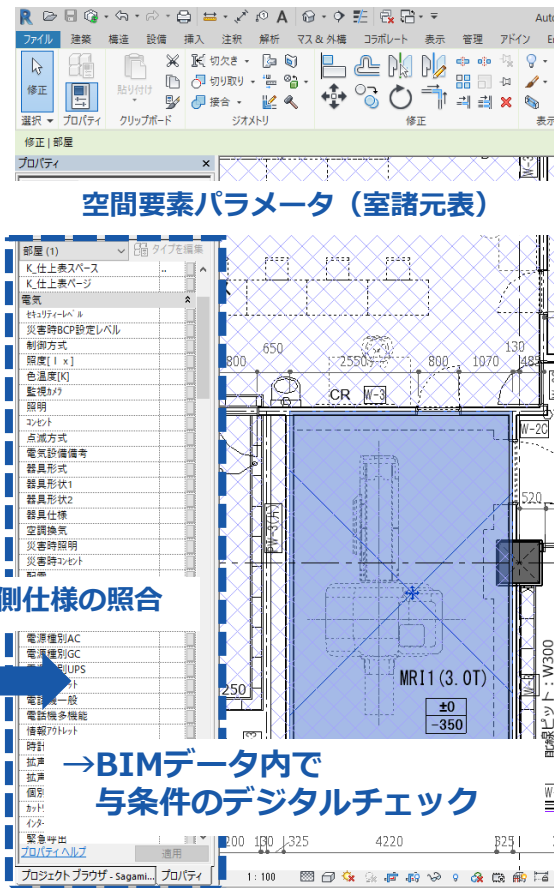
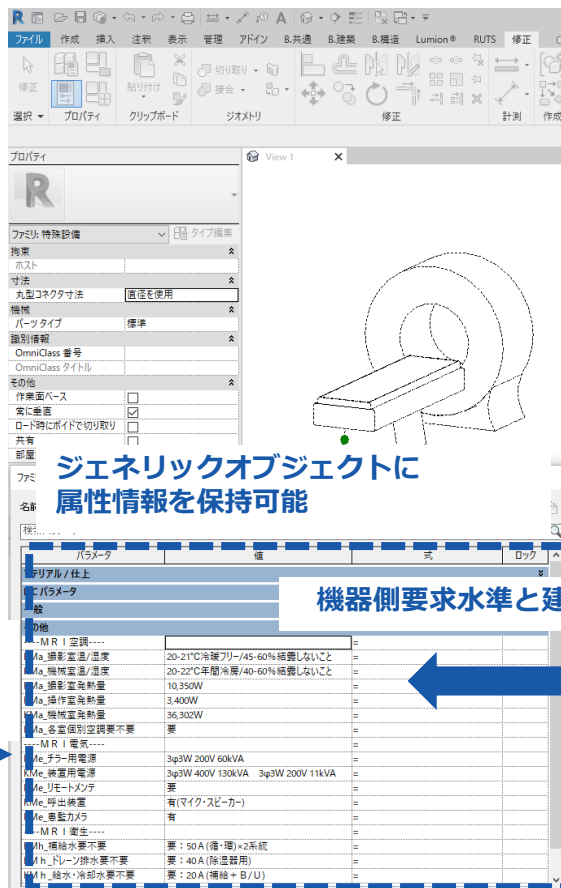
Revitネイティブ環境とビューワー(維持管理ソフト)で扱いが異なるものもあり

STEP1:メーカー各社の医療機器諸元を調査

STEP2:医療機器ジニリックオブジニクを作成

STEP3：建物側の設計内容と照合

属性情報			複数社対応 (ジェネリックオブジェクトに保持する情報)	A社			B社			C社		
区分	パラメータ名称	単位		MRI①		MRI②		MRI③				
一般	名称	-	MRI撮影装置	例：MRI装置の場合								
	分類 ※	-	医療機器									
	機器概寸法 (幅)	mm	AAAA									
	機器概寸法 (高さ)	mm	AAAA	AAAA		BBBB						
	機器概寸法 (長さ)	mm	AAAA	AAAA		BBBB		BBBB				
	ID	-	○○○○○○○○○									
	関連資料リンク	-	https://medical-fm-forge-									
	入力日	-	○○○○年○○月○○日									
	入力者	-	株式会社A米設計									
	備考	-	○○○○○○○○○									
建築	モジュール作成者	-	○○○○									
	バージョン	-	V1.00									
	説明	-	○○○○○○○○○									
	撮影室 (目安)	mm	AAAA×AAAA	AAAA×AAAA		BBBB×BBBB						
	操作室 (目安)	mm	AAAA×AAAA	AAAA×AAAA		BBBB×BBBB		BBBB×BBBB				
	検査室 (目安)	mm	AAAA×AAAA	AAAA×AAAA		BBBB×BBBB		BBBB×BBBB				
	シールド (床)	-	電波・磁気シールド	電波・磁気シールド		電波・磁気シールド		電波・磁気シールド				
	シールド (壁)	-	電波・磁気シールド	電波・磁気シールド		電波・磁気シールド		電波・磁気シールド				
	シールド (天井)	-	電波・磁気シールド	電波・磁気シールド		電波・磁気シールド		電波・磁気シールド				
	電気	床上げ (各室)	mm	FL -350	FL -350		FL -350		FL -350			
装置総重量		kg	AAAAkg	AAAA		BBBB		BBBB				
天井吊台 (撮影室)		kg	不適用	不適用		不適用		不適用				
装置架 (機械室)		kg	AAAAkg	AAAA		BBBB		BBBB				
搬入重量		kg	AAAAkg	AAAA		BBBB		BBBB				
搬入開口 (直進)		W×Hmm	BBBB×BBBB	AAAA×AAAA		BBBB×BBBB		BBBB×BBBB				
操作室窓 (目安)		mm	1,200×1000	AAAA×AAAA		BBBB×BBBB		BBBB×BBBB				
CH：仕上天井高 (推奨)		mm	3,150	AAAA		BBBB						
CH：仕上天井高 (最低)		mm	3,000	AAAA		BBBB						
点検口		-	○所(600□)/+○所(450□)	Aヶ所 (450□)		B所(450□)/B所(600□)						
空調	装置用電源	kVA	3φ3W 400V ○○kVA 3φ3W 200V ○○kVA	3φ3W 400V ○○kVA 3φ3W 200V ○○kVA		3φ3W 400V ○○kVA 3φ3W 200V ○○kVA		3φ3W 400V ○○kVA 3φ3W 200V ○○kVA				
	チャージ用電源	kVA	3φ3W 200V ○○kVA	3φ3W 200V ○○kVA		3φ3W 200V ○○kVA		3φ3W 200V ○○kVA				
	患者監視カメラ	有・無	有・無	有・無		有・無		有・無				
	呼出装置 (装置用扉)	有・無	有・無		有・無		有・無		有・無			
	リモートメン	有・不要	有・不要		有・不要		有・不要		有・不要			
	発熱扉 (撮影室)	w	要	要		要		要				
	発熱扉 (操作室)	w	要	要		要		要				
	発熱扉 (機械室)	w	要	要		要		要				
	個別空調 (各室)	要・不要	要・不要	要・不要		要・不要		要・不要				
	温度 (撮影室)	℃	20℃	20℃		20℃		20℃				
衛生	温度条件備考 (撮影室)	℃	BB℃～BB℃	AA℃～AA℃		BB℃～BB℃		BB℃～BB℃				
	湿度 (撮影室)	%	BB%～BB%	18%～22%		18%～22%		15%～32%				
	温度 (機械室)	℃	BB℃～BB℃	年間冷房		年間冷房		年間冷房				
	温度条件備考 (機械室)	℃	BB℃～BB℃	AA℃～AA℃		BB℃～BB℃		BB℃～BB℃				
	湿度 (機械室)	%	BB%～BB%	AA%～AA%		BB%～BB%		BB%～BB%				
	除菌器	有・無	有 (機械室内)	有 (機械室内)		有 (機械室内)		有 (機械室内)				
	給水・冷却水	要・不要	要	要		要		要				
	給水・冷却水 仕様	要・不要	要	要		要		要				
	排水・冷却水 要・不要	要・不要	要	要		要		要				
	ドレン排水 仕様	要・不要	要	要		要		要				



空間要素(部屋)の扱い

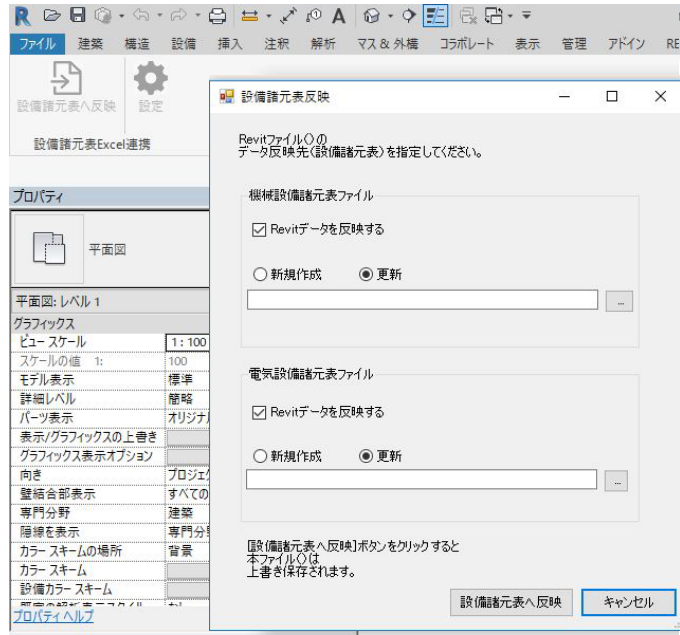
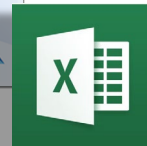
部屋・・・Revitの情報伝達における重要な要素



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ゾーンの有無
+ オブジェクトによる荷重伝達

設備諸元表連携アドイン

BIM Information



空間要素パラメータの検証

維持管理BIMを見据えた空間要素パラメータリストの策定

	空間要素パラメータ	参考値	備考
建築 基礎 ・構造	レベル	1FL	システムで自動計算される設備階
	区分1	外主部門	計画事業の部門区分
	区分2	営業部	納期で割り振られている部門名
	区分3	-	細分化に応じて適宜使用
	名前1	初層室2	-
	名前2	-	-
	用途	処置	施設・設備・構造BIM連携用の用途
	面積	33.3	システムで自動計算される面積
	法定面積	-	仕入れ、医療用途の内法面積などに利用
	仕上床	黒片板シートA	-
	止水	床材最上H-E0	-
	仕上壁	EP-G	-
	仕上天井	樹脂遮熱板	-
	天井高	2700	-
	FL	+0	-
	SL	-10	-
	防水	-	-
	二重床	-	-
	床記号	F-1	標準群組図に対応させた記号
	壁の扱い	壁壁	-
	床壁	台所(国)	-
空調	内装利便	不燃(下地材)	-
	窓枠区分	1C	確定時点でエリアパラメータより転記
	スプリンクラー設置を除算額	0	-
	設計荷重	3500	-
	設計荷重	はい	-
	軸力係	いいえ	-
	耐火区[x]	1000	-
	耐火区[K]	5000	-
	燃焼仕様	歩道車	-
	出流方式	タンブラ	-

	空間要素パラメータ	参考値
衛生	上水	○
	給排水	○
	給用	○
	給用	○
	排水	○
	給排水	○
	排水排水	-
	便所	-
	トイレ	-
	洗面	-
電気	高圧	-
	配	-
	排水その他1	-
	排水その他2	-
	消防設備	補助動力水栓
	都市ガス	-
	燃費	2
	燃費	2
	圧縮空気	-
	燃費	-
電気	燃費	1
	CO2	-
	医療・特殊ガスその他1	-
	医療・特殊ガスその他2	-
	分電盤	はい
	動力配	いいえ
	耐火区[x]	1000
	耐火区[K]	5000
	燃焼仕様	歩道車
	出流方式	タンブラ

空間要素パラメータの活用例（維持管理活用項目により決定）



維持管理BIMに繋げる空間要素パラメータの精査

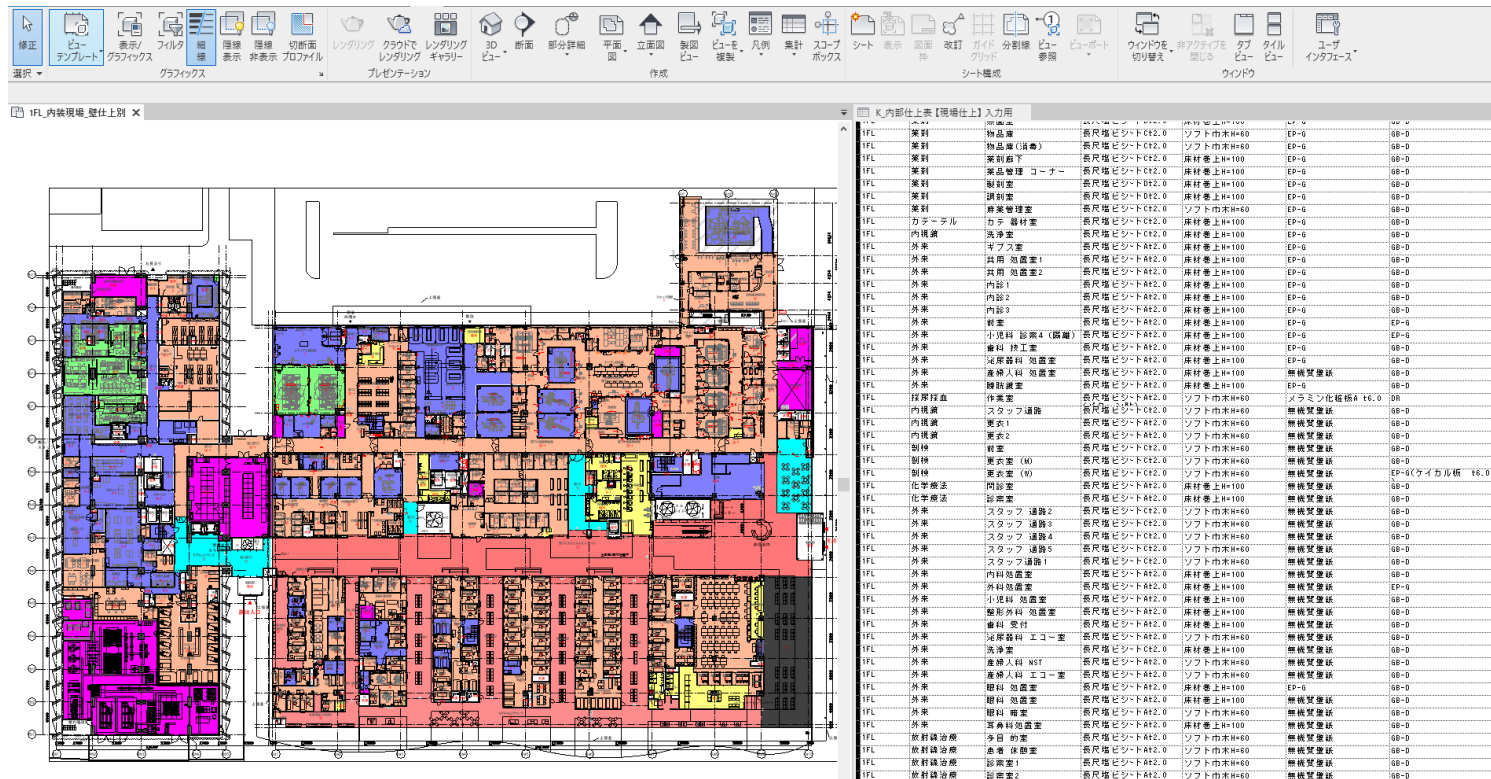
分類	設計BIM 最大 パラメータ数 ※1	設計→ 維持管理BIM パラメータ数※2	削減数	削減率
建築(意匠・構造)	39	30	9	23.1%
空調設備	36	9	27	75.0%
衛生設備	45	25	20	44.4%
電気設備	40	28	12	30.0%
小計	160	92	68	42.5%

※1：採択事業者が設計BIM作成時に用いている「各室諸元表」で扱う項目数
※2：本事業で維持管理BIM作成を見据えて、設計BIMに必要とした項目数

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

空間要素パラメータの設計時における活用

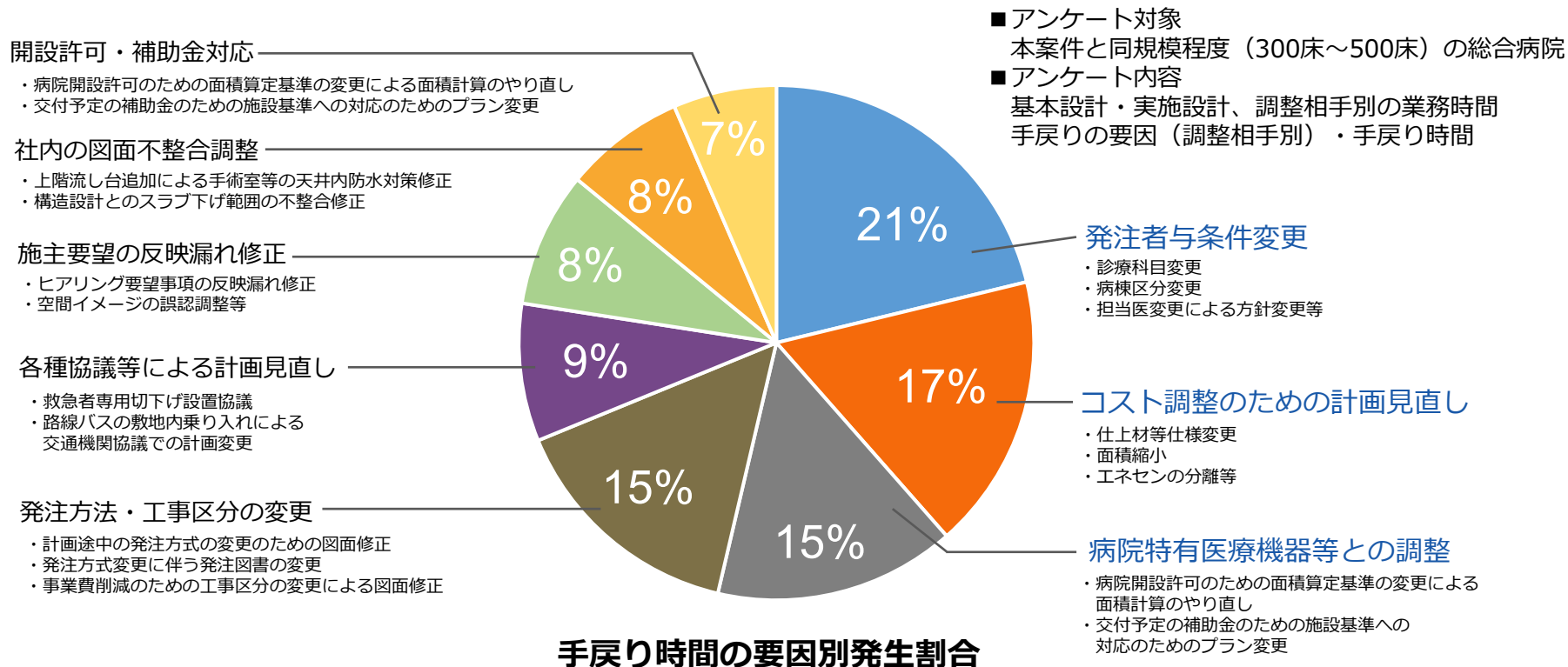
設計者自らがRevitを用い、設計しながらBIMデータ入力



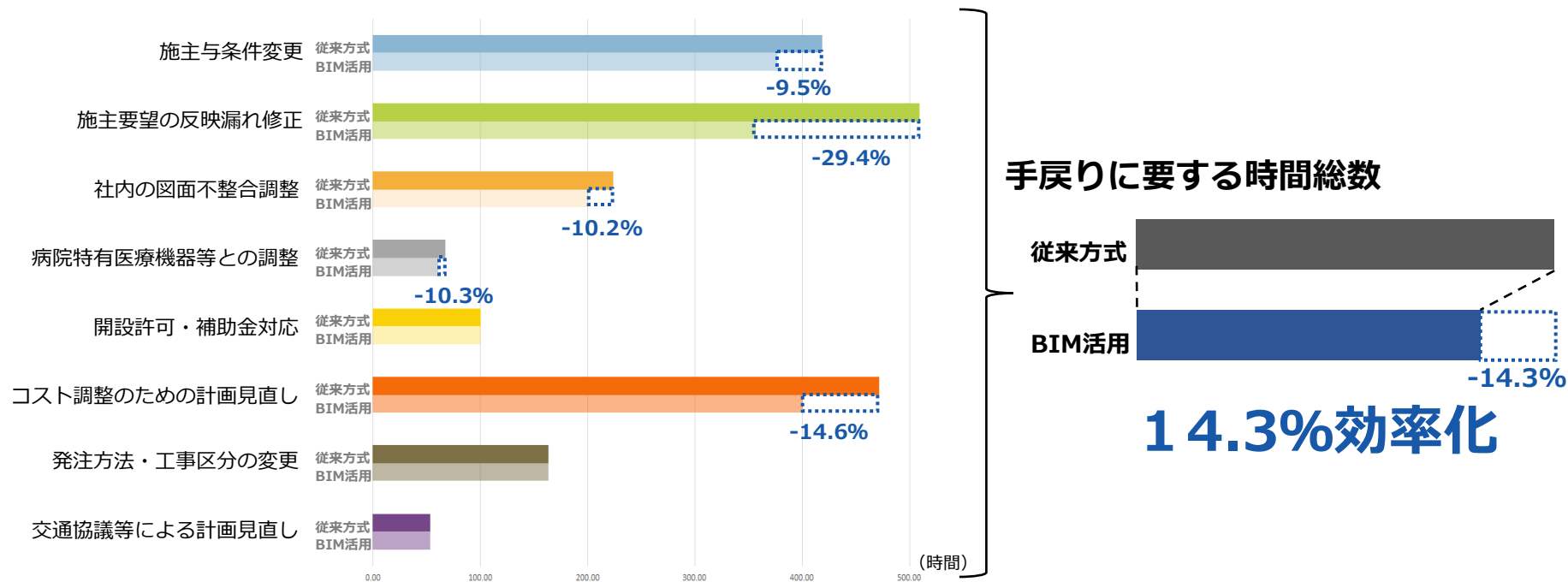
余談ですが、、「図面を作成/3Dを作成」→→→「設計しながら建築情報データベースを作成」

病院設計でよくあるミスや手戻り

従来設計手法での手戻り内容と要した時間を「アンケート」により集計・分析し
BIM導入による効率化の検証と効果を定量化



手戻り要因別BIM活用による効率化



設計者段階でのミスや手戻りが減少することにより、設計品質向上
発注者にとっては、要求事項の確認作業手間が軽減

情報伝達をBIMデータ(CDE)に集約

電話での問い合わせ
処置室の天井高さや
扉幅員はどうなっているか？

**Eメールに
手書きスケッチ添付**
コンセント位置を
添付図のように変更したい!!

カタログの郵送・手渡し
MRIのカタログです。
設計条件を確認してください。

フラグ機能を用いた情報伝達と履歴管理

未完了 2021年2月18日
#9 - 処置室の天井高さや扉幅員はどうなっているか。
割り当て先: 建築設計者
場所: 未指定

確認済み 2021年2月5日
#8 - 建具W1400としてください
割り当て先: 建築設計者
場所: 未指定

未完了 2021年2月12日
#5 - MRIのカタログです。性能を確認してください。
割り当て先: 以前のユーザ
場所: 未指定

確認済み 2021年2月3日
#4 - コンセント位置を添付図のように変更したい
割り当て先: 以前のユーザ
場所: 未指定

確認・要望反映後

確認済み 2021年2月18日
#9 - 処置室の天井高さや扉幅員はどうなっているか。
割り当て先: 建築設計者
場所: 未指定

完了 2021年2月5日
#8 - 建具W1400としてください
割り当て先: 建築設計者
場所: 未指定

確認済み 回答済み 2021年2月12日
#5 - MRIのカタログです。性能を確認してください。
割り当て先: 以前のユーザ
場所: 未指定

確認済み 2021年2月3日
#4 - コンセント位置を添付図のように変更したい
割り当て先: 以前のユーザ
場所: 未指定

■ 検証方法

S2～S4の期間(約8.0ヶ月)において
院内計30部門から実際に来た
問合せや要望回数の記録を基に集計

■ 意匠設計関連・・・239件

内容一例・建具のワイド・部門面積、各室面積
・自動ドア・天井高さ・仕上げ etc

■ 機械設備関連・・・57件

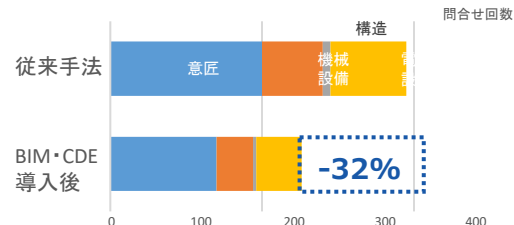
内容一例・換気回数・清浄度・陰陽圧
・医療ガスの有無・種類・特殊排水etc

■ 電気設備関連・・・89件

内容一例・照度・医療機器用コンセント種別
・非常用電源・セキュリティ
・ナースコール設備・情報アウトレット etc

■ 構造設計関連・・・9件

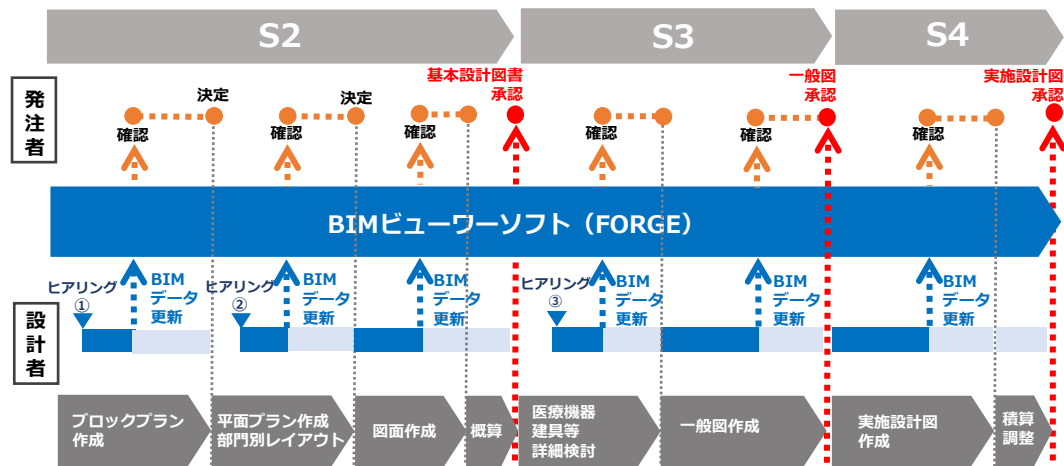
内容一例・医療機器に関わる積載荷重、可動書架 etc



プロジェクト関係者の“確認等に要する手間・時間” **32%削減**

発注者側によるBIMデータの確認

最新の状況をクラウド上のBIMデータで確認



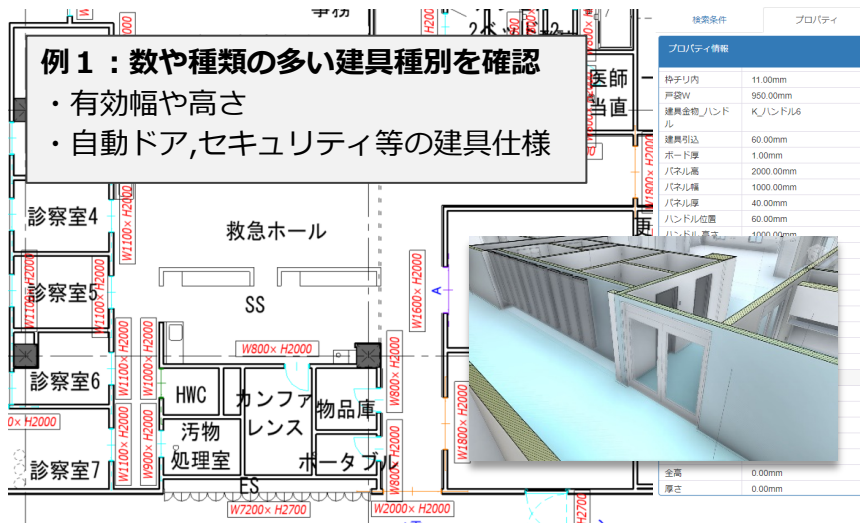
発注者側が設計と条件が反映されているか、**確認～決定に至るプロセスをCDEであるBIMビューワー上で行うことが出来た**

各設計段階での確定情報が残っているため「〇〇室の空調条件は何であったか？」など、**過去の経緯に遡った内容確認を行うことが出来た**

発注者側によるBIMデータの確認

本プロジェクトの部屋数と建具数

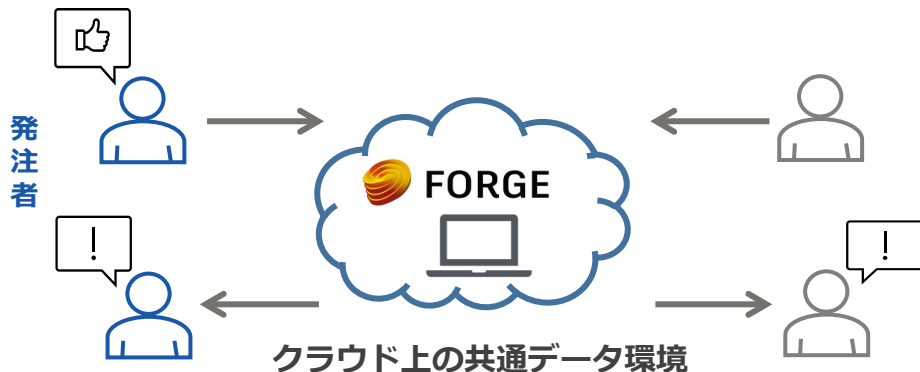
部屋数：1530室、建具数：2489個



医療施設における設計BIM活用 まとめ

BIMを効果的に活用することで、発注者・設計者双方にメリット

- 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

維持管理者へのBIM活用アンケート

■ アンケートの対象

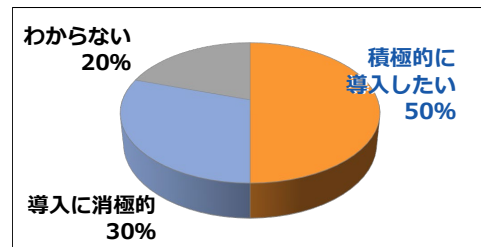
- ・ 全10事業所の委託業務を行う維持管理者

■ 維持管理の現状把握

- ・ 2次元CADですら使用率が30%以下
- ・ 現場毎に記録や仕様書作成の手法が異なっていた
(紙の図面、PDFの加工、Excelの帳簿 etc)

■ 維持管理へのBIM導入について

- ・ 維持管理BIMビューワーのイメージを説明した上で、
BIM導入意欲アリは50%



BIM導入意欲の有無について

- ・ 「最新状態への更新作業が大きな負担になり、手間が増えるのでは？」という意見
⇒更新性に配慮した
データの作り方/仕組みが必要

維持管理者へのBIM活用アンケート

「作業品質・安全の向上」

500床の病院の清掃作業において、ヒューマンエラーによる

インシデントが30~40件/年程度発生

※ゴミ回収時の「針刺し事故」等

維持管理BIMビューワーを使ってインシデント一覧と場所

(部屋やモノ) を関連付け

⇒過去に発生した事案を場所ごとに注意喚起

維持管理BIMの副次的な活用メリット

病院運営者/維持管理者にとっての品質向上等

安全性向上のメリットにもつながる



- ・現場担当者がインシデントをタブレットで入力、集約されたデータをマネージャーが確認し対策を立案する**PDCAに有効**
- ・普及させるためには**シンプルで扱いやすいUI**とシステムが必要

ターゲットとする維持管理の活用項目整理

	カテゴリ	活用種別 一例	維持管理・改修の活用項目 一例	必要となるデータ 一例
1	経常修繕	例: 建築意匠	例: タイルカーペット部分の張替え	例: タイルカーペット範囲
2	臨時修繕	例: 空調衛生設備	例: 機器およびダクトの部分交換	例: メーカー名・品番・型番・機器仕様詳細等
3	改修	例: (医療) 特殊設備	例: 機器追加、全面交換	例: 医療ガス配管ルート、種別
4	保守点検	例: 電気設備及び機械設備	例: 建築設備定期調査(法定)	例: 機器オブジェクト、点検記録
5	清掃	例: 日常巡回清掃	例: 床、外壁	例: 内装(表装)仕上げ
6	警備	例: 機械警備	例: 警戒管理	例: 警戒範囲
7	環境	例: 室内環境管理	例: 居室(病室)	例: 在席人数・温度・湿度・CO2濃度・換気回数
8	総務代行	例: 保全計画立案	例: 予算管理(平準化・集約化)	例: 積算内訳書情報
9	その他	例: 日報月報	例: 業務報告書	例: 見積額、復旧時間(調達時間)

特に注視する内容

本事業で対象とする内容

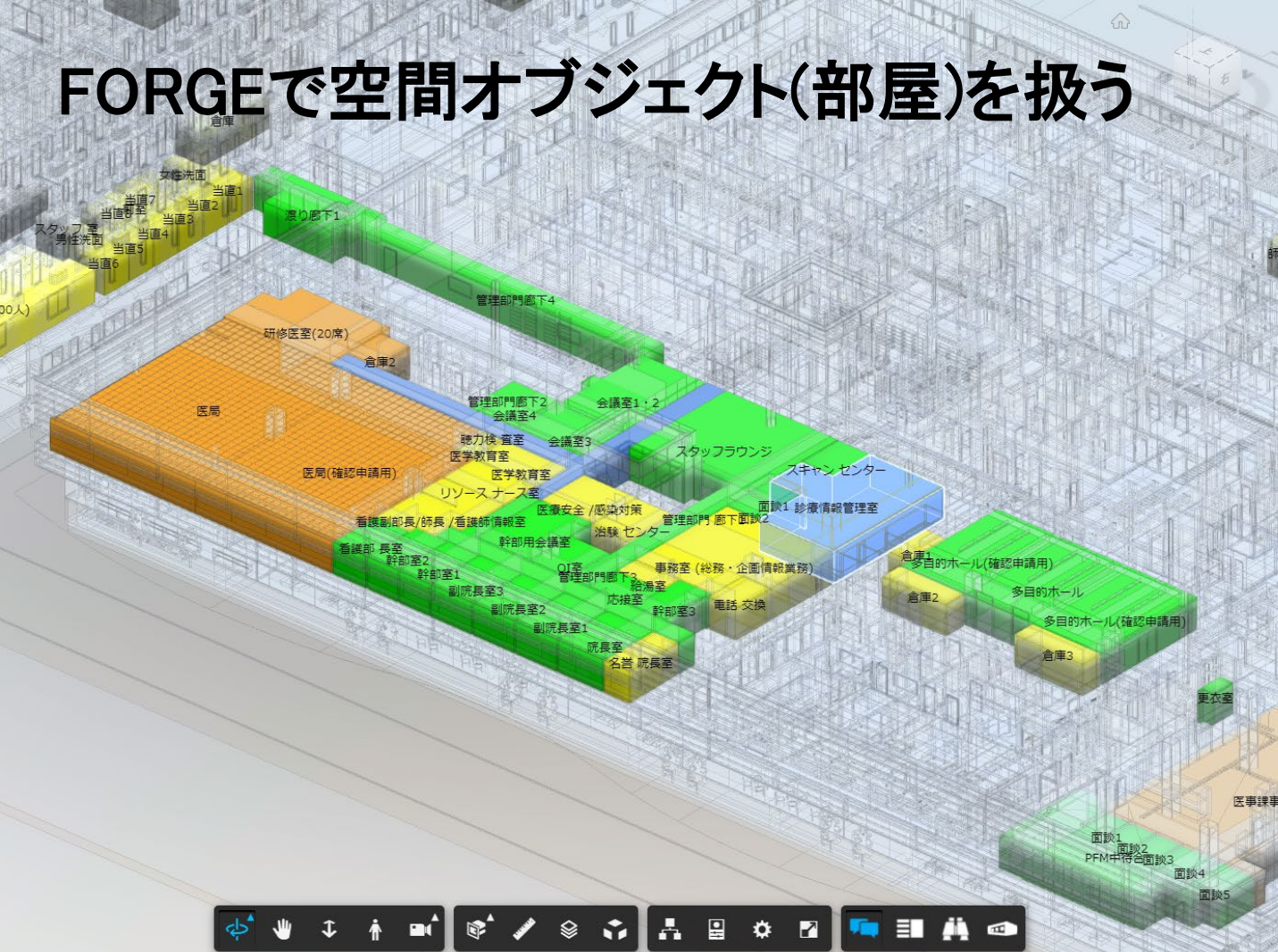


大型医療機器の更新



主要設備機器の保守

FORGEで空間オブジェクト(部屋)を扱う



検索条件

プロパティ

建築

機械設備

電気設備

一般

条件

値

仕上 床

タイルカーペット

属性名を指定

属性値(条件指定時は必須)

属性名を指定

属性値(条件指定時は必須)

属性名を指定

属性値(条件指定時は必須)

色分け条件

仕上 床

条件をクリア

検索

検索結果

92件

当直7

タイルカーペットC

当直8

タイルカーペットC

名誉 院長室

タイルカーペットC

PFM中待合

タイルカーペットA

QI室

タイルカーペットA

フキヤンセンター

タイルカーペットA

検索結果のみ表示

一覧出力

検索結果リセット

画面キャプチャ

メインメニューに戻る

クラウド上のBIMデータをiPad等で手軽に閲覧

検索結果をパラメータに応じて自動で色分け表示

室内圧
■ 陽圧(+) ■ 陰圧(-) ■ 陰陽圧切替

検索条件	電気設備	一般
条件	レベル	値
室内圧	属性値(条件指定時は必須)	
属性名を指定	属性値(条件指定時は必須)	
属性名を指定	属性値(条件指定時は必須)	
色分け条件	室内圧	条件をクリア
プロパティ		
プロパティ		
建築		
レベル	1FL	
区分1	救急	
区分2	救急	
区分3	166	
名前	初層2	
室の扱い	居室	
排煙	(四)	
内装制限	不燃(下地共)	
面積	33.25m ²	
仕上 床	ノンワックス長尺増シット2.0	
仕上 巾木	床材巻上H=60 (塩ビ見切共)	
仕上 壁	EP-G	
仕上 天井	DR	
天井高	2700	
FL	±0	
SL	-10	
機械設備		
熱源方式	セントラル	
空調方式	CFU	
機器 (空調)	CFU	
型式	-	
換気方式	1種	
機器 (換気)	OHU	
浄浄度	10000	
室内圧	±切替	
電気設備		
分電盤	はい	
動力盤	いいえ	
照度 [lx]	1000	
色温度 [K]	5000	
器具仕様	非調光	
点滅方式	タンブラ	
制御方式	-	
電源種別AC	はい	

空間要素やオブジェクトの属性情報を検索

検索条件

プロパティ

建築

機械設備

電気設備

一般

条件

値

室内圧

属性値(条件指定時は必須)

レベル

1FL

属性名を指定

属性値(条件指定時は必須)

検索条件を指定してください。

属性値(条件指定時は必須)

条件をクリア

コメント

熱源方式

541件

空調方式

値

Color

機器 (空調)

-1

型式

換気方式

各部屋の面積や法的条件、空調条件等のBIMデータの中身を発注者や維持管理者が能動的に確認可能

検索

タイトル、コメントなどを入力

日付

From

To

タグ

☒ 指摘 ☒ 対応中

☒ 回答済 ☐ 解決済

日種別

☒ 登録日 ☐ 更新日

伝達情報操作

新規作成

編集開始

伝達情報一覧

6 指摘

〇〇の不具合発生

登録 2021-09-01 20:11

入力者名 B社 〇〇〇

5 指摘

天井カセット更新

2021/〇/〇更新

登録 2021-09-01 20:09

入力者名 A社 〇〇〇

伝達情報の検索や
種別によるリストアップ

CSV出力

BIM360の機能をアップデートし、

- ・設計段階であれば「設計条件や確認事項の伝達」に特化
- ・維持管理段階であれば「点検やインシデントの記録」に特化

iPadやブラウザから
部屋やオブジェクトにフラグ
を作成し、情報を入力

伝達情報 新規作成

〇〇の不具合発生

.....

B社 〇〇〇

ファイルを選択 選択されていません

✓

✕

ステータスフィルター: Off

☒ 指摘 ☒ 対応中 ☒ 回答済 ☒ 解決済

137 018 - 1階区画図

139 019 - 2階区画図

141 020 - 3階区画図

99 029 - 建具キープラン 1階平面図

101 030 - 建具キープラン 2階平面図

103 031 - 建具キープラン 3階平面図

185 A-006 - Cパターン

35 A-017 - 病棟SS拡大図

41 A-023 - エントランスまわり計画 C案

43 A-024 - アメニティ検討

85 A-040 - 1FL_平面図 (部屋番号)

87 A-041 - 2FL_平面図 (部屋番号)

89 A-042 - 3FL_平面図 (部屋番号)

19 Ab-004 - 1階平面図

21 Ab-005 - 2階平面図

23 Ab-006 - 3階平面図

55 Ac-001 - 1階平面詳細図01

57 Ac-002 - 1階平面詳細図02

59 Ac-003 - 1階平面詳細図03

61 Ac-004 - 1階平面詳細図04

117 Ac-005 - 1階平面詳細図05

65 Ac-006 - 2階平面詳細図01

69 Ac-007 - 2階平面詳細図02

63 Ac-008 - 2階平面詳細図03

67 Ac-009 - 2階平面詳細図04

111 A-010 - 2階平面詳細図05

113 Ad-002 - 2階天井伏図

93 B-901 - 図書スペース・職員ラウンジ計画イメージ

メインメニューに戻る

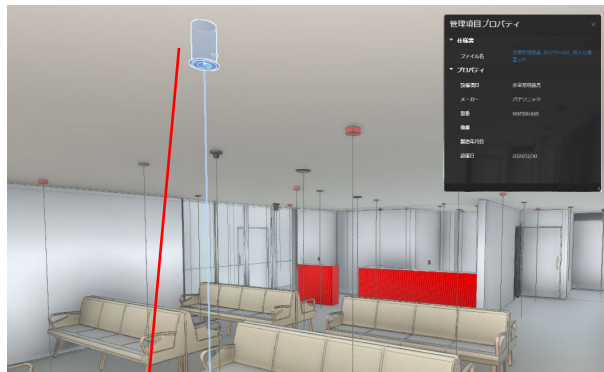
凡例

☒ 指摘 ☒ 対応中 ☒ 回答済 ☒ 解決済

伝達情報の
対応状況ステータス管理

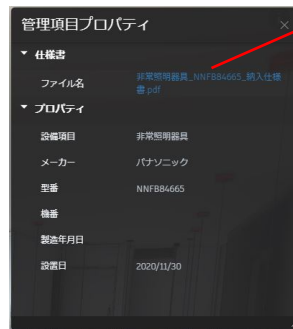
ケーススタディ 1：大型医療機器の更新時（改修含む）

ケーススタディ 2：設備機器の点検・更新時



機器プロパティ

納入仕様書



維持管理におけるBIMデータの活用方法の検討

ケーススタディ 3：清掃範囲の確認時、床材種類毎の検索と色分け



検索条件

プロ/パティ

検索

機内設備

電気設備

一般

条件

値

住上 床	シート
レベリ	1FL
属性名を指定	属性値(条件指定時は必須)
属性名を指定	属性値(条件指定時は必須)
色分け条件	
住上 床	条件をクリア

検索

検索結果

337件

西暦表衣室2	長尺座じシートCQ.0	
西暦表衣室1	長尺座じシートCQ.0	
原降室5	長尺座じシートCQ.0	
カテ 蔵付室	長尺座じシートCQ.0	
汚劣 処理室	長尺座じシートCQ.0	
カテ表衣室1	長尺座じシートCQ.0	
ナニモシム	長尺座じシートCQ.0	

検索結果のみ表示

一括入力

検索履歴リセット

高層クラブチャイ

メインメニューに戻る

CSV形式で出力



データ管理													検索			
ファイル	ホーム	挿入	レイアウト	参照	データ	開発	ヘルプ	Account					検索			
M2D	ワークシート1															
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	No.	レベル	区分1	区分2	区分3	用途	区分4	区分5	区分6	区分7	区分8	区分9	区分10	区分11	区分12	区分13
2	5.1F	休養	休養		158/N/A		158/遠慮希望/N/A				68.6	13000000	高層住宅用住宅用EP-G	DR	2760	N/A
3	19.1F	休養	休養	カーポート	332/N/A		332/不特定/N/A				219	13000000	高層住宅用住宅用EP-G	GB-D	2760	N/A
4	34.1F	休養	休養		166/N/A		166/不特定/N/A				33.3	13000000	高層住宅用住宅用EP-G	DR	2760	N/A
5	49.1F	休養	休養		166/N/A		166/不特定/N/A				33.3	13000000	高層住宅用住宅用EP-G	DR	2760	N/A
6	69.1F	休養	休養		142/N/A		142/SS				26.1	13000000	高層住宅用住宅用EP-G	DR	2760	N/A
7	100.1F	休養	休養		155/N/A		155/不特定/N/A				42.7	13000000	高層住宅用住宅用EP-G	DR	2760	N/A
8	329.1F	休養	休養		355/N/A		2390/不特定/N/A				68.7	13000000	高層住宅用住宅用EP-G	DR	2760	N/A
9	329.1F	休養	休養		355/N/A		328/不特定/N/A				67.5	13000000	高層住宅用住宅用EP-G	DR	2760	N/A
10	17.1F	休養	休養	カーポート	329/N/A		329/カーポート/N/A				65.1	13000000	高層住宅用住宅用EP-G	住宅化EP-G住宅化EP-G	3000	N/A
11	2.1F	休養	休養	内蔵庫	696/N/A		696/内蔵庫/N/A				17.5	10000000	低層住宅用住宅用EP-G	EP-G	2760	N/A
12	15.1F	休養	休養	内蔵庫	384/N/A		384/不特定/N/A				29.4	10000000	低層住宅用住宅用EP-G	EP-G	2760	N/A
13	15.1F	休養	休養		384/N/A		384/不特定/N/A				29.4	10000000	低層住宅用住宅用EP-G	EP-G	2760	N/A
14	15.1F	休養	共有		271/N/A		271/共有/N/A				6.7	10000000	低層住宅用住宅用EP-G	DR	2500	N/A
15	21.1F	休養	休養	カーポート	731/N/A		373/HVC/N/A				4.0	10000000	低層住宅用住宅用EP-G	共有EP-G 共有EP-G	2500	N/A
16	25.1F	休養	休養		222/N/A		222/不特定/N/A				13.5	10000000	低層住宅用住宅用EP-G	共有EP-G 共有EP-G	2500	N/A
17	25.1F	休養	休養		20/N/A		20/不特定/N/A				13.5	10000000	低層住宅用住宅用EP-G	共有EP-G 共有EP-G	2500	N/A
18	29.1F	休養	休養	防犯用機器	435/N/A		435/共有/N/A				17.9	10000000	低層住宅用住宅用EP-G	共有EP-G 共有EP-G	2760	N/A
19	31.1F	休養	休養	防犯用機器	470/N/A		470/共有/N/A				5.8	10000000	低層住宅用住宅用EP-G	共有EP-G 共有EP-G	2760	N/A
20	41.1F	休養	休養		457/N/A		457/共有/N/A				5.8	10000000	低層住宅用住宅用EP-G	共有EP-G 共有EP-G	2760	N/A
21	41.1F	休養	休養		500/N/A		500/共有/N/A				19.4	10000000	低層住宅用住宅用EP-G	共有EP-G 共有EP-G	2500	N/A
22	47.1F	休養	休養	内蔵庫	353/N/A		353/共有/HVC/N/A				5.8	10000000	低層住宅用住宅用EP-G	共有EP-G 共有EP-G	2500	N/A
23	48.1F	休養	休養	内蔵庫	355/N/A		355/HVC/N/A				47.8	10000000	低層住宅用住宅用EP-G	共有EP-G 共有EP-G	2500	N/A
24	59.1F	休養	休養		169/N/A		169/共有/N/A				13.4	10000000	低層住宅用住宅用EP-G	共有EP-G 共有EP-G	2500	N/A
25	59.1F	休養	休養		168/N/A		168/共有/N/A				9.4	10000000	低層住宅用住宅用EP-G	共有EP-G 共有EP-G	2500	N/A
26	60.1F	休養	休養		169/N/A		169/共有/N/A				9.4	10000000	低層住宅用住宅用EP-G	共有EP-G 共有EP-G	2500	N/A
27	19.1F	休養	休養		170/N/A		170/共有/N/A				9.4	10000000	低層住宅用住宅用EP-G	共有EP-G 共有EP-G	2500	N/A
28	19.1F	休養	休養		171/N/A		171/共有/N/A				9.4	10000000	低層住宅用住宅用EP-G	共有EP-G 共有EP-G	2500	N/A
29	19.1F	休養	休養		172/N/A		172/共有/N/A				9.4	10000000	低層住宅用住宅用EP-G	共有EP-G 共有EP-G	2500	N/A
30	63.1F	休養	休養		372/N/A		372/共有/N/A				9.4	10000000	低層住宅用住宅用EP-G	共有EP-G 共有EP-G	2500	N/A

BIMモデリングルール 維持管理BIM引渡し条件書

[illegible]

竣工引渡し

属性情報の入力

※一部、形状情報と共に入力されるものもあり

オブジェクトの属性情報の入力(4W~)

空間要素の属性情報入力 (4W)

設備BIMの入力(7W)

意匠BIMの入力(7W)

構造BIMの入力 (4W)

準備作業・竣工図、確認申請図の内容確認
・BIMモデルの下準備

維持管理に必要な
確定情報の入力(6W)

BIMモデルの修正
(2W)

(2W)

3.5ヶ月

1か月

2か月

3か月

竣工引渡し

属性情報の入力

1カ月

2カ月

3カ月

2.0ヶ月

維持管理に必要な
確定情報の入力(6W)

-43%削減
(期間1.5ヶ月相当)

設備BIMの調整・追加入力(3W)

意匠BIMの調整(2W)

BIMモデルの修正
(2W)

竣工BIMおよび別途工事からの
確定情報の反映(4W)

形状情報の入力

維持管理に必要な
確定情報の提供タイミングが
維持管理BIM作成業務の着手や
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

<BIMを構成するデータ区分>



Graphical Data

形状情報
&
位置情報

- ・柱/梁/床
- ・壁/建具
- ・空間オブジェクト
- ・ダクト/配管/ラック
- ・設備機器/衛生器具
- ・什器
- ・仕上げ ※a

Non-Graphical Data

属性情報

- ・性能
- ・仕様
- ・法的条件
- ・機器番号
- ・機器名称
- ・納入仕様
- ・系統
- ・各種管理ID
- ・仕上げ ※b,c

Document

仕様書

- ・特記仕様書など、Revit以外のソフトで作成された資料

<データの保持のさせ方>

Revitデータ内の
各オブジェクトに
依存する

Revitデータ内の
各オブジェクトが
保持する

Revitデータ外の
データベースが
保持する

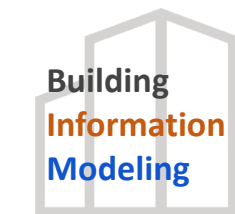
<データ編集の難易度>

高 モデルの編集が必要

ものによっては
高度な技術も必要

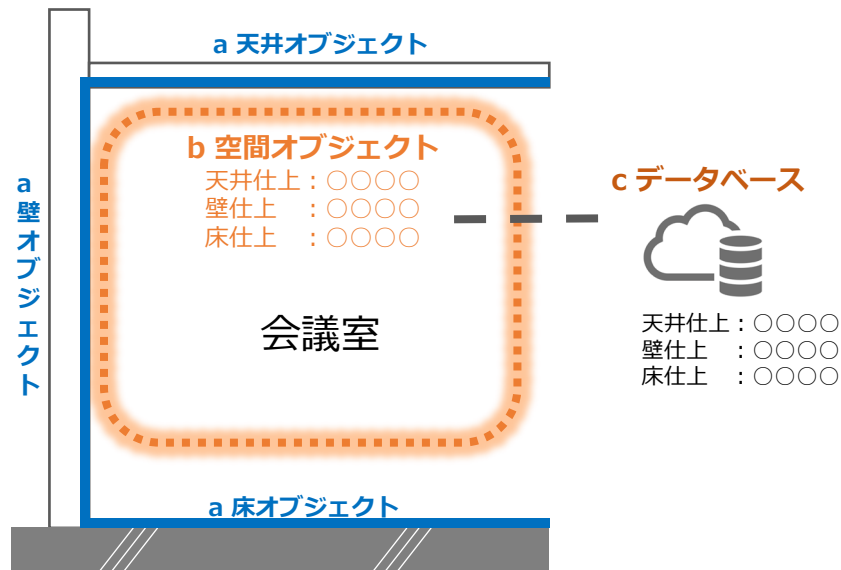
外部データベースや
Excelの編集

低 iPad等での入力



※CDE:共通データ環境

設計BIMを維持管理BIMに繋げるデータのあり方



a

Revitデータ内の
各オブジェクトに
依存する

オブジェクトとして仕上げを作成
変更の際にはオブジェクトの編集が必要

b

Revitデータ内の
各オブジェクトが
保持する属性情報

空間オブジェクトに属性情報として保持
Excel等との連動で、Revit外からも編集可

c

Revitデータ外の
データベースが
保持する属性情報

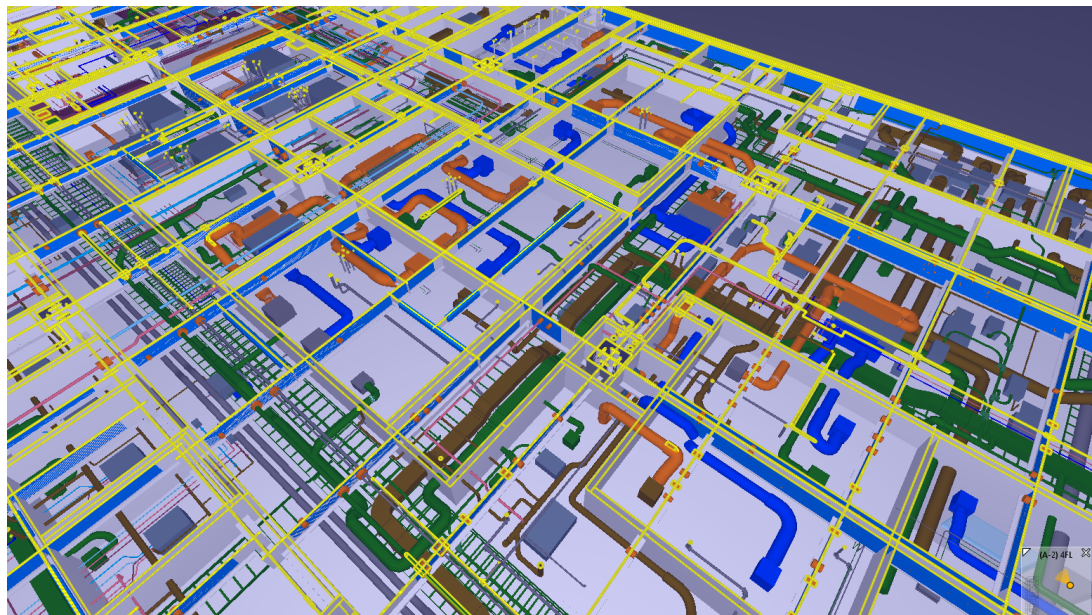
部屋IDで外部データベースと紐付け
外部データベースから情報を編集

属性情報のハンドリングとモデリング負荷低減のため**b:空間要素**を選択

ただし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**が良いのでは」と意見あり

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**が起こった
→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
→「維持管理のため」では無く「施工検証のため」のBIMモデル
→デジタルツイン活用には、**モデルの追加工作成や調整、データ変換に伴う調整コストが発生など、**
クリアすべき課題が多い
- 維持管理システムの早期稼働には
関係者間のスケジュール調整が必要
→納入仕様書など、施工段階の
確定情報を受領するタイミングや
どのような形でデータ受領するか



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」入力するかの取捨選択
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

The background of the image features a dark, metallic, and highly reflective surface. It is composed of several large, angular, geometric shapes that resemble folded metal or polished stone. These shapes are arranged in a way that creates a sense of depth and three-dimensionality. The lighting is dramatic, coming from the upper left, which highlights the sharp edges and creates bright, elongated reflections on the surfaces. The overall aesthetic is modern, industrial, and sophisticated.

AUTODESK UNIVERSITY

Autodesk およびオートデスクのロゴは、米国およびその他の国々における Autodesk, Inc. およびその子会社または関連会社の登録商標または商標です。その他のすべてのブランド名、製品名、または商標は、それぞれの所有者に帰属します。オートデスクは、通知を行うことなくいつでも該当製品およびサービスの提供、機能および価格を変更する権利を留保し、本書中の誤植または図表の誤りについて責任を負いません。

© 2021 Autodesk. All rights reserved.