

**令和3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**

検証結果報告書

**【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 S3-S5)】**

令和4年3月

新菱冷熱工業株式会社

目次

1. プロジェクトの情報	1
1-1 プロジェクトの概要	1
1-2 試行・検証対象の概要	1
2. 提案内容	2
2-1. 事業の目的	2
2-2 検討課題と解決策の方向性	2
2-3 定量的に検証する効果と比較基準、目標	3
3. BIM データの活用・連携に伴う課題の分析等について	4
3-1 BIM 発注者情報要件（EIR）、BIM 実行計画書（BEP）の標準化に必要な要件	4
3-1-1 EIR の分析結果	4
3-1-3 BEP の分析	7
3-2 施工技術コンサルタントの役割とメリット	8
4. 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	14
4-1 建築コスト算出にかかる業務量の削減効果	14
4-1-1 設計者による建築コスト概算算出作業工数の削減効果について	14
4-1-2 空調設備工事見積りのための積算作業工数の削減効果	22
4-2 施工計画検討の前倒し実施(フロントローディング)による工期短縮効果	27
5. 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	35
5-1 設計施工分離発注方式における施工技術コンサルティング	35
5-2 BIM の継承に関する課題	36
5-3 設計変更と BIM	37
5-4 CDE による BIM モデルの共有	39
5-5 BIM データの利用に関する契約	39
6. BIM 実行計画（BEP）、BIM 発注者情報要件（EIR）の検証結果	41
6-1 EIR の検証	41
6-2 BEP の検証	48

◆添付資料

- 1 施工技術コンサルティング業務内容書(建築工事会社向け)
- 2 CO2 排出量削減に向けた提案と効果一覧
- 3 BIM 発注者情報要件書(R3-EIR)
- 4 BIM 発注者情報要件書(施工者向け)
- 5 BIM 発注者情報要件書【別紙】維持管理・運用に必要な情報一覧
- 6 BIM 実行計画書
- 7 BIM 実行計画書【別紙 1】BIM360Docs 運用マニュアル
- 8 BIM 実行計画書【別紙 2】BIM 設計ワークフロー
- 9 BIM 実行計画書【別紙 3】モデリングガイドライン 要素別 LOD&LOI

1. プロジェクトの情報

1-1 プロジェクトの概要

(1) プロジェクトの概要・特徴

本プロジェクトは、事業者が所有する研究施設の老朽化に伴い、さらなる研究開発力強化を目的とした「中央研究所再構築計画」の一環として実施する研究本館の建て替え(新築)工事である。本プロジェクトの特徴を以下に示す。

- ・ 研究所の規模や人員数などから、研究所員自ら施設の維持管理・運用を行っている。
- ・ 発注者が建築設備工事会社であることから、設備(空調・衛生・電気)の施工は発注者およびそのグループ会社が担当する。
- ・ 設計者との協議は発注者の設備エンジニアが担当する。

(2) 建物概要

本プロジェクトの建物概要を以下に示す。

- ・ 所在地 : 茨城県つくば市
- ・ 建物用途 : 研究所
- ・ 延床面積 : 約 4,800m²
- ・ 規模 : 地上 3 階
- ・ 構造種別 : 鉄骨造
- ・ 竣工予定 : 令和 5 年 10 月

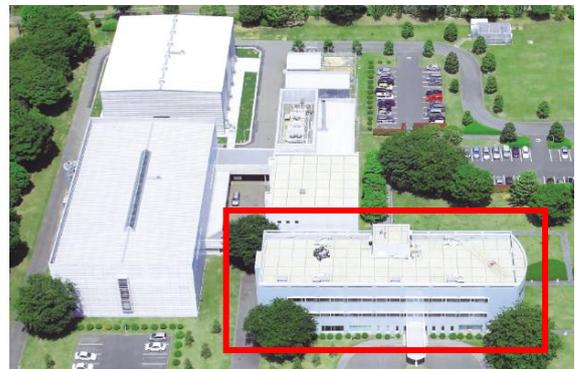


図 1-1 現在の研究所 (赤枠内を建て替え)

1-2 試行・検証対象の概要

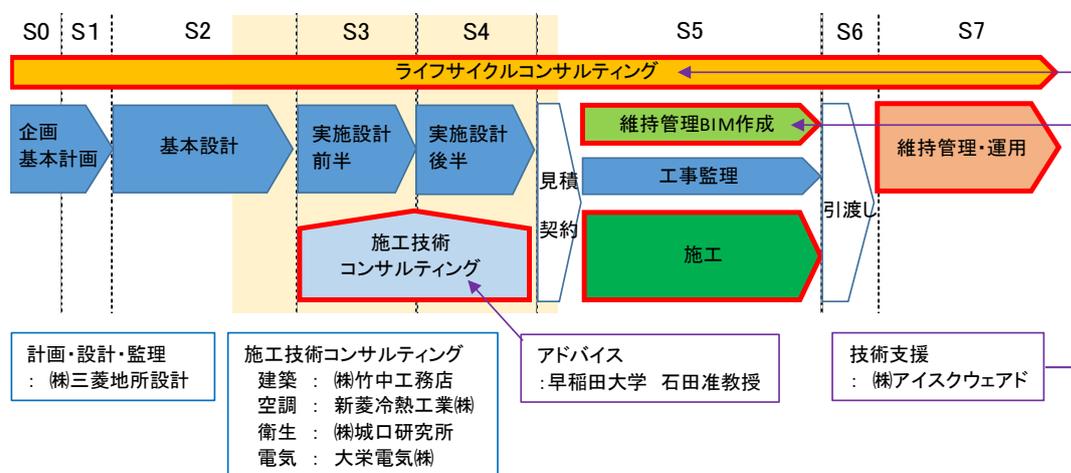
本プロジェクトは「設計施工分離発注方式」であるが、基本設計から「工事受注を前提とした設備工事会社」が施工技術コンサルタントとして参画するため、ガイドラインのワークフローのパターン④として検証している。

図 1-2 に令和 3 年度のプロジェクト工程と事業計画を示す。本プロジェクトは、平成 31 年(令和元年)1 月から基本計画(S1)を開始し、令和 2 年 1 月に基本設計(S2)がスタートした。令和 2 年 12 月末で S2 が終了したが、発注者の意向により設計変更が必要となり、令和 3 年 7 月末まで基本設計の変更対応がなされた。そのため本年度は、おもに実施設計段階(S3 と S4)における検証となった。

図 1-3 に検証の実施体制を示す。事業者は、プロジェクトの発注者であり、また、空調設備の施工者および施工技術コンサルタントでもある。さらに、ライフサイクルコンサルタントと維持管理 BIM 作成者を発注者から選任し、ライフサイクルコンサルティングとしての FM 基本方針と発注者情報要件書(EIR)の作成については、外部の有識者(株)アイスクウェア)による技術支援を受けた。さらに、施工技術コンサルタントによる会議に学識者(早稲田大学 石田航星准教授)を招聘し、適宜アドバイスを受けた。計画・設計・工事監理(S5 より)は株式会社三菱地所設計が担当し、施工に対する優先交渉権を持つ建築の施工技術コンサルタントとして株式会社竹中工務店が、工事受注を前提とした設備の施工技術コンサルタントとして新菱冷熱工業(株)(空調)、(株)城口研究所(衛生)および大栄電気(株)(電気)がそれぞれ担当した。

検証・分析項目		令和3年度												
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
プロジェクト実施工程		S2(変更対応)			S3			S4			S5へ			
BIMによる コスト算出作業	S4における建築コスト概算作業工数の削減効果											BIM概算		
	施工者による積算作業工数の削減効果	BIMデータ連携方法の検討、システム開発										BIM積算		
EIRとBEP		設計のEIR,BEPの運用と評価			施工のEIR作成									
施工技術 コンサルティング	施工計画検討の前倒し実施（フロントローディング）による工期短縮効果											施工計画検討・提案		
	施工技術コンサルタントに求められる役割とメリット	コンサルティング業務の実施												

図 1-2 プロジェクトと事業のスケジュール



2. 提案内容

2-1. 事業の目的

本事業の目的は、以下の2点である。

【本事業の目的】

- ①発注者の BIM 活用メリットの明確化
- ②設備専門工事会社による施工技術コンサルタント業務の確立

これらを通じて、建物のライフサイクルにわたる「つながる BIM」の実現に貢献する。

2-2 検討課題と解決策の方向性

(1) BIM 発注者情報要件 (EIR)、BIM 実行計画書 (BEP) の標準化に必要な要件

設計・施工段階で BIM を円滑に運用するためには、発注者がその起点となる EIR を、そして受注者が BEP を、それぞれ適切に作成するとともに、各プロセス間で BEP に基づく BIM データを確実に連携させる必要がある。令和2年度の事業で、国内外の事例やテンプレートを参考にした EIR と BEP を作成し、それらに基づいて BIM による設計を進めた。令和3年度は、実施設計段階において EIR と BEP の評価・修正を行い、必要な要件について分析する。

本プロジェクトでは、設計 BIM をベースに施工段階において維持管理 BIM を作成し、竣工後の維持管理で活用することを計画している。そのためには、維持管理 BIM の要件を定義し、それを BIM に反映させるための情報要件を整理して、EIR として受注者に提示する必要がある。さらに、維持管理 BIM の要件を定義するためには、維持管理・運用段階におけるファシリティマネジメント (FM) の戦略と計画を策定し、維持管理 BIM の具体的な活用方法 (FM システムとのデータ連携、など) を決定した上で、それに基づいた要件とすべきである。しかし令和 2 年度は、従来の施設管理 (ビルメンテナンス) を前提とした EIR になっており、FM 戦略の視点が欠けていた。そのため、あらためて維持管理・運用段階における FM 戦略・計画を策定し、それに基づいた維持管理 BIM の要件を定義するとともに EIR の改訂を行う。

なお、EIR の改訂にあたり、FM 戦略作成というファシリティマネジメントの知見とともに、BIM の情報マネジメントの知見が必要であるため、外部の有識者 (株)アイスクウェアド) の技術支援を受けた。

(2) 施工技術コンサルタントに求められる役割とメリット

施工技術コンサルタントは、合理的な設計の実現や施工段階へ持ち越される未決・不確定事項を減少させ、工期の遅延や設計変更により生じるリスクを低減させること、また、施工計画の検討や施工図作成などを前倒しで行い工事期間の短縮やコストを低減させることなどの効果を期待されている。令和 2 年度は、S2 において設備に関する施工技術コンサルティングを実施した。その結果、以下の①から④に示す役割と、それにより発注者は a から c のようなメリットを得られることが分かった。

【役割】①発注者ニーズの把握と設計意図の理解

②機器仕様の提案や必要性の確認

③基本設計の確認業務において発注者を支援

④実施設計へ向けた要望提示

【発注者のメリット】

a. 施工者目線での提案により「気づき」が得られる。

b. 設計成果物を確認する精度が向上する。

c. 施工期間の短縮が期待できる。

令和 3 年度は、実施設計段階において、施工技術コンサルタントの重要な役割であると考えられる「施工計画と施工 BIM 作成の前倒し実施」に関する業務を中心に分析を行う。なお、建築の施工技術コンサルタントについては、基本設計の成果物に基づき総合建設会社数社によるコンペを行い、選定した建設会社に施工に関する「優先交渉権」を与えると同時に、施工技術コンサルティング契約を締結し、S4 段階から参画していただいた。

2-3 定量的に検証する効果と比較基準、目標

(1) 建築コスト概算算出作業工数の削減効果

設計フェーズにおいて合意形成を円滑化するためには、空間性能と建築コストの可視化が重要である。本事業では、BIM を利用することで設計段階における建築コストの算出にかかる工数を実測し、従来方法による工数との比較を行うことにより建築コスト概算算出作業工数の削減効果を検証する。なお、ここでの「工数」とは、各作業にかかった作業時間の合計値 (複数人が並行して作業を行うこ

とを考慮)を意味する。

従来方法とは、2D の設計図を利用したコスト概算算出作業であり、プロジェクトにて実測した作業工数を比較基準とする。削減効果の目標値は、従来比 50%削減と設定した。

令和 2 年度では、S2 の成果物に対する概算作業工数を比較した結果、概算作業のうち「数量拾い作業」が BIM の集計機能により半減 (50%削減) し、結果として意匠・構造は 30%の削減となった。一方、設備については S2 ではほとんどプロットがなされていないため、従来の床面積による概算となり削減効果はほとんど認められなかった。

令和 3 年度は、実施設計 (S4) の成果物に対するコスト概算算出作業について、BIM を利用した場合と従来の 2D 図面から拾った場合とで作業工数を比較する。S2 と比べて、設備の拾い作業の効率化による削減効果が期待できる。

(2) 空調工事見積作成のための積算作業時間の削減効果

設計者による建築コスト概算に加え、施工者による工事見積りのための積算作業に BIM を活用した場合の工数削減効果を検証する。施工会社は、資機材を特定するため独自の「品目規格コード」を定義しているが、設計 BIM のオブジェクトにそれを割り当てるためには、部材の「規格・仕様」に関する情報が必要である。しかし、それらの情報の多くは、いわゆる「仕様書」に記載されており、構造化されたデータとなっていない。そのため、本事業では、品目規格コードの割り当ては既存の積算システムで行うこととして、設計 BIM の品目名と用途区分、さらに施工者が付与する情報を積算システムの入力データとする。設計 BIM を活用することにより、拾い集計が自動化され、積算作業工数の削減(目標: 50%削減)が期待できる。

(3) 施工計画検討の前倒し実施 (フロントローディング) による工期短縮効果

令和 2 年度の事業では、S2 における設備(空調、衛生、電気)に関する施工技術コンサルティングによる工期短縮量(日)として、コンサルティング業務に費やした時間(日数)を報告した。実情は、S2 の成果物では設備のプロットが少なく、施工計画や工数削減に関わる効果的な提案が難しかった。

令和 3 年度は、S3 と S4 におけるコンサルティングとなり、S2 に比べてより具体的な提案や検討が期待できる。また、S3 の成果物をもとに施工計画と施工 BIM 作成の前倒しを実施し、より具体的な S5 での工期短縮効果を推定する。

比較基準は、着工後に施工検討を行う従来方式での工期(推定値)とし、従来比 10%削減を目標とする。

3. BIM データの活用・連携に伴う課題の分析等について

3-1 BIM 発注者情報要件 (EIR)、BIM 実行計画書 (BEP) の標準化に必要な要件

3-1-1 EIR の分析結果

(1) 前提条件

- 1) 発注者は、建て替え後の施設の維持管理・運用において、BIM とデータ連携可能な FM システム「ARCHIBUS SaaS」を使用する。
- 2) 設計 BIM をベースに、維持管理 BIM をプロジェクトと並行して作成する。維持管理 BIM の要件を定義するためには、維持管理・運用の方針、内容等について計画し、それに沿ったものとする必要がある。そのため、改めて FM 戦略を立案し「FM 基本方針書」を作成する。

- 3) 発注者にファシリティマネージャーは存在せず、既存施設では施設利用者が自ら維持管理・運用を行うとともに、一般的なビルメンテナンス業務を専門業者に委託している。また、発注者はBIMに精通しておらず、ライフサイクルコンサルタントの支援を受けて維持管理・運用におけるBIM活用を計画するものとする。
- 4) FM基本方針に基づくEIRの作成手順については、ISO19650-1を参考にする。
- 5) 設計業務は、発注者から令和2年度に提示されたEIRに基づいて進められているため、これを踏襲するものとし、施工者へは今年度改訂したEIRを提示することとする。
- 6) 便宜上、令和2年度に作成したEIRを「R2-EIR」とし、令和3年度に改訂したEIRを「R3-EIR」と称する。

(2) 実施方法と体制

- 1) 発注者は、ライフサイクルコンサルタントの支援を受け、FM基本方針書を作成し、それに基づいてEIRの改訂および維持管理BIMの要件定義を実施する。令和2年度の事業では、ニュージーランドの「Project BIM Brief (BIMハンドブック)」を参考に、既存の研究施設で実施しているビルメンテナンスに必要な情報を盛り込んだEIRを作成した。そこで、R2-EIRとR3-EIRを比較し、EIRの要件について分析する。

2) EIR改訂手順と方法

以下に概略を示し、詳細は6章に示す。

① FM戦略・基本方針の作成

「公式ガイド ファシリティマネジメント」(FM推進連絡協議会)を参考に以下の手順で作成する。

- a) 経営方針の確認と関係者へのヒアリング
- b) ヒアリング結果の整理・・・品質、財務、供給の視点で現状評価
- c) FM戦略の策定：品質、財務、供給に関する目標と施策の立案
- d) FM基本方針書の作成

② R3-EIRの改訂

ISO19650を参考に、FM基本方針書に基づきFM実行計画およびプロジェクト情報要求(PIR)を作成、整理する。さらにFM実行計画に基づき資産情報要求(AIR)を、プロジェクト情報要求から情報交換要求(EIR：Exchange Information Requirement：ISO上の定義)を整理して、それらを統合して発注者情報要求事項とする。それに基づいてR2-EIRを修正し、R3-EIRとする。

③ R2-EIRとの比較分析

R2-EIRと内容を比較し、EIRの要件について分析する。

3) 体制

- ・ EIR改訂、分析：事業者（新菱冷熱工業株）
- ・ FM戦略、EIR改訂および維持管理BIM要件定義に関する技術支援
： 外部コンサルタント（株）アイスクェアド

(3) 分析結果

R2-EIRとの比較分析結果について、追加・修正を行った項目を以下に示す。詳細は6章に示す。

- 1) 「BIM活用目的」の追加

①耐震性能の可視化

FM 戦略に基づき、建物を所有する組織の目線による目的を追加した。

②BIM と連携した FM システムによる建物情報の一元管理と有効活用

発注者および施設利用者へのヒアリングの結果に基づく目的を追加した。

2) 「BIM 活用目的の実現方法」の見直し

①課題の早期発見と解決

「課題」を「プロジェクトの目標に整合しない箇所」と定義し、そのための方法に修正した。

②工期の適正化

施工技術コンサルタントによる適正化であることを明記した。

3) 「プロジェクト工程および意思決定ポイント」の追加

ISO19650-2 との比較検討により、ステージごとの意思決定内容と必要な情報を追加した。

4) 「BIM モデルの詳細度」の定義

設計者からの提案によるものではなく、発注者の要求として詳細度を定義した。

5) 「BIM の品質管理」の追加

必要性を認識し追加した。

6) 「BIM データ引き渡し」の追加

BIM データ利用に関する要求を追加した。

7) 「維持管理・運用に必要な情報」の改訂

FM 実行計画と設計 BIM を照合し不足しているパラメータを追加した。

(4) 試行錯誤した点

- 1) 令和 2 年度は、維持管理・運用段階での BIM 活用に関する検討が不足していた。維持管理 BIM の要件に関する検討を始めて、FM 戦略・基本方針の必要性と、それに基づいて EIR を作成する必要があることを認識した。しかし、明確なファシリティマネージャーが存在せず、また BIM の維持管理での活用に関する経験と知識がない発注者には、単独でそれを実施することは困難であると判断し、有識者の技術協力を受けることとした。

現状、多くのビルオーナーは本プロジェクトの発注者同様、FM と BIM 双方の知識を有しているケースは少なく、維持管理・運用段階での活用を見越した BIM 導入を計画することは難しいと思われる。そのため、FM と BIM の両方の知識と経験を有するライフサイクルコンサルタントは、建物のライフサイクルで BIM を活用するためには不可欠な存在であると考えられる。

- 2) FM 戦略に基づき EIR を再検討したが、一方で R2-EIR に基づく設計は進められていたため、実プロジェクトとの整合を図る意味で設計 BIM のパラメータを確認し、FM 実行計画に不足している情報を抽出して、それを EIR に追加することとした。本プロジェクトに限らず、プロジェクト開始前に維持管理・運用に関する情報要件をすべて確定することが難しいケースが多いと思われ、設計 BIM に反映できなかった情報は、施工段階の維持管理 BIM 作成時に反映するという柔軟性も必要であると思われる。

3-1-3 BEP の分析

(1) 前提条件

- 1) BEP は令和 2 年度に作成したものとする。(EIR の改訂による修正は行わない)
- 2) 方針として、BIM に精通していない一般的な発注者の立場で検討・分析する。

(2) 実施方法と体制

1) 実施方法

設計のステージが S2 から S3 へ移行するにあたり、BEP の見直しを行う。発注者と受注者(設計者) 双方から、見直しが必要と考える箇所について変更案を提示し協議する。

2) 体制

- ・ BEP の見直し：発注者（新菱冷熱工業株）、受注者（株三菱地所設計）
- ・ 分析：事業者（新菱冷熱工業株）

(3) 分析結果

1) BIM マネージャーの役割

当該 BEP では、BIM マネージャーの役割について、以下のように規定されている。

◆BIM マネージャーの役割：

- ・ 建築、機械設備、電気設備の各種 BIM モデルデータを適切に管理し、最新版を統合した総合図を作成、管理し、品質を確保した上で関係者に提供するスキルを有すること。
- ・ 関係者間での BIM モデル共有におけるセキュリティの確保、ユーザーID およびパスワードの設定・管理、情報共有環境の運営を行う。
- ・ 定期的に共有 BIM モデルデータのバックアップを取り、情報セキュリティが確保された場所に保管する。

一方、英国規格 PAS 1192-2:2013 では、「BEP の作成と BIM 運営のプロセス管理」は BIM マネージャーの役割とされている。当プロジェクトでは、BIM マネージャーが設計主管を BIM に関して支援する前提で、設計主管にその役割を付与することとした。さらに、BIM の品質についても、BEP に則した管理が必要であると考え、設計主管の役割として以下を追加した。

◆設計主管の役割（追加した項目）：

- ・ BIM マネージャーと協力して、BEP に則した BIM の品質管理とプロセス管理を行う。

併せて、発注者側にも、BIM が BEP に則した品質であることを確認する役割を持たせるべきと考え、BIM マネージャーの役割に以下を追加した。

◆BIM マネージャーの役割（追加した項目）：

- ・ 発注者の BIM マネージャーは、BIM が BEP に則した品質であることを確認する。修正が必要と判断した場合は、設計主管に通知し対応を協議する。

2) 受注者(設計者)からの提示内容

S2 時点での設計変更および当初計画の見直しに伴い、大きく以下の変更を提示された。

- ①プロジェクトマイルストーン(スケジュール)とBIMモデル構成(対象外となった建屋の削除)
- ②BIM設計ワークフローにおけるオブジェクトの追加と削除
- ③要素別LOD&LOI一覧の見直し(情報の追加と削除)
 - ・2D図面で表現するため、該当するパラメータをLOIのリストから削除
 - ・モデル入力のタイミング変更に伴う見直し
 - ・EIRで指定された設備オブジェクト(BLGCJオブジェクト標準に準拠)に定義がなく、機器表に必要な項目の追加(例:防振、監視の有無)
 - ・該当する標準コード(Uniclass2015)がないものを削除
 - ・EIRで指定された「維持管理・運用に必要な情報」の内容やその目的の確認

3-2 施工技術コンサルタントの役割とメリット

(1)前提条件

- 1)空調、衛生、電気について、それぞれの工事を受注することを前提とした施工会社が、S2からコンサルティングを実施する。衛生、電気についてそれぞれの施工会社とコンサルティング契約を締結した。(空調は発注者が施工者でもあるため、コンサルティング契約は締結していない)
- 2)S2の成果物に基づき、建築の施工会社を選定し、施工に関する優先交渉権を与えた上で施工技術コンサルティング契約を締結した。選定、契約等に一定期間を要したため、建築のコンサルタントはS4からの参加となった。
- 3)発注者が設備専門工事会社であるため、設備エンジニアが発注者の立場で設計者との打ち合わせに参加した。

(2)実施方法と体制

1)実施方法

- ①コンサルティング内容の想定
施工技術コンサルティング内容を想定する。ガイドラインの記載に沿ったものとし、それを具体的な業務に落とし込む。
- ②コンサルティングの実施
設計内容に関する施工技術コンサルティング(主に要望、提案)を実施する。さらに、実施設計内容に基づき施工検討を前倒し実施する。
- ③結果の分析と考察
施工技術コンサルティングの結果を分析し、想定した業務内容を評価する。その結果から、施工技術コンサルタントの役割とメリットについて考察する。

2)体制

- ・施工技術コンサルタント:受託者
(建築:(株)竹中工務店, 電気:大栄電気(株), 衛生:(株)城口研究所, 空調:新菱冷熱工業(株))
- ・分析:事業者(新菱冷熱工業(株))

(3) 分析結果

1) コンサルティング内容の想定

コンサルタントの業務内容は、ガイドラインの記載に基づき以下の通りとした。

①技術提案

- ・ 施工技術や施工手順、構工法、コスト、製品・調達情報など施工技術に関する提案
- ・ 設備機器等の専門性の高い分野に関する提案
- ・ 設備の取り合いや納まりなどに関する提案

②施工検討および施工 BIM 作成

設備のコンサルタントに対しては、S2 で締結したコンサルティング契約書に以下の業務内容を明記した。

- ・ 設計 BIM をもとに工事工程を計画する。
- ・ 設計 BIM をもとに部材の物量と工事工程から作業員数と仮設（機材の量と仕様）を計画する。
- ・ 施工図の作成に取り掛かる。

建築のコンサルタントに対しては、S2 の成果物により数社の総合建設会社に提案を依頼し、その際に、「施工技術コンサルティング業務内容書」（添付資料 1）を提示した。建築のコンサルタントには、以下の要求をした。

- ・ 施工技術コンサルタントによる調整会議の主催
- ・ 設備コンサルタントとの調整、全体統括
- ・ 発注者および設計者と協議の上、検討内容を施工 BIM に反映させる

2) コンサルティングの実施

①定例会議での技術提案

S2 に引き続き、発注者と設計者による設計会議に参加し、設計内容と発注者のニーズを把握した。また、CDE により設計情報（検討資料など）を共有した。

提示された設計案に対して、空調のコンサルタントからいくつかの提案がなされた。そのうちの一例を以下に示す。

【事例】大窓による室内温熱環境への影響確認

図 3-1 に示すように、執務室が一部吹き抜けになっているため、冬期の窓面での下降気流により居室の温熱環境が劣化（冷気による不快感）する可能性があることを指摘し、CFD による事前確認を提案した。

BIM モデルを CFD 解析モデルに変換することを試みたが、技術面で変換が困難であることがわかり、別途解析モデル（図 3-2）を作成して CFD を行った。図 3-3 に温度分布の解析結果の一例を、図 3-4 に風速分布の解析結果の一例をそれぞれ示す。この結果、窓面付近の温熱環境が劣化する可能性があることが明らかとなり、窓材の選定見直しとともにワークスペースの空調方式の見直しを計画することとなった。

②設計成果物に対するコンサルティング

当初は、S3 終了時に設計成果物に対してコンサルティングを行うことを計画していたが、S3 の成果物に対してコンサルティングを実施し S4 で設計内容に反映することは、従来のワークフローを前提とした設計期間では困難であるということが分かった。コンサルタントは CDE の活用や



図 3-1 執務室の吹き抜け

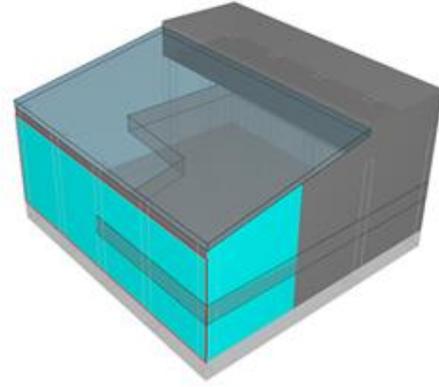


図 3-2 CFD 解析モデル

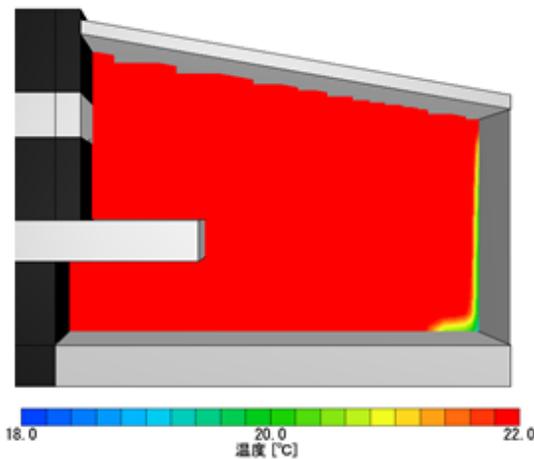


図 3-3 解析結果の一例（温度分布）

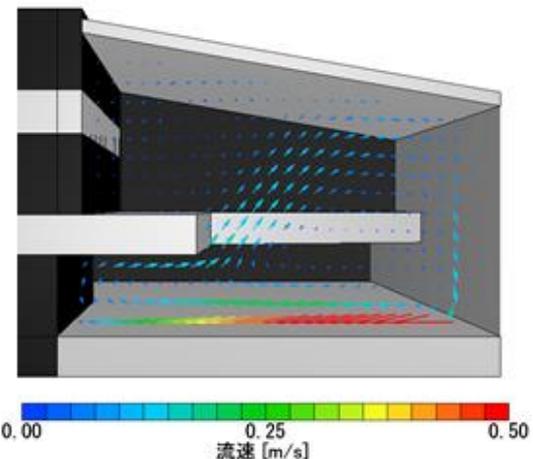


図 3-4 解析結果の一例（風速分布）

定例会議への参加により、S3 段階まで必要な提案を行っていたこともあり、S3 終了時のコンサルティングは実施しないこととした。

3) 施工検討および施工 BIM 作成

本事業では、BIM のガイドラインに基づき施工技術コンサルティングは設計期間内に実施されるものとし、その期間内で可能な限り施工検討および施工 BIM 作成を実施する計画であった。しかし、施工者としては、施工計画や施工 BIM を作成するのは実施工を担当する者であるが、工事請負契約前に施工担当者を稼働させることは難しいという考えであった。また、検討に必要な設計 BIM について、S3 の時点では提示される情報が不足しており、施工検討を深耕することにより手戻りが発生する可能性も指摘された。

設計施工分離発注方式の場合、基本設計の成果物にもとづく提案により施工者に対し「優先交渉権」を与えることは可能である。しかし、最終的な実施設計の成果物に基づく工事見積りの提示前に契約を締結することは現実的に不可能であり、設計施工分離発注方式を選択しているメリットを損なうこととなる。そこで本事業では、特に設計施工分離発注方式を採用しているプロジェクトにおける施工技術コンサルタントの業務を、図 3-5 のように見直すことを提案する。

施工技術コンサルタントは、施工計画のための事前検討として、工種間の取り合いや合理化工法の採用、施工手順の検討とともに資機材や専門工事会社の調達状況を踏まえ、可能な限り工期を最

適化した工事工程案を作成する。また、発注者のコンセプトや要望などを踏まえ、発注者のメリットにつながるプランを作成する。発注者と設計者はそれらの提案を受け、施工者に対する見積り要項に反映する。施工者は、コンサルタントから提案内容とその実現方法に関する説明を受け、それらを反映した工事見積を作成し、発注者に提示する。これにより、施工技術コンサルタントは、自らが工事を受注できるように、自社が持つ技術を生かして発注者メリットを最大化することに努め、また発注者はメリットとその根拠が明確な工事見積りの提示を受けるため、施工者は他社に対して明確なアドバンテージを持つ。つまり、発注者と施工者の間で win-win の関係を構築することができる。



図 3-5 施工技術コンサルティング業務の見直し

4) 施工計画のための事前検討と施工者への提案

本事業では、以下の①②に示す事前検討を実施した。詳細は、第 4 章の効果検証で示す。

①工程の適正化

はじめに、施工技術コンサルタントが協力して工事工程を計画した。次に、この工程に基づき、各コンサルタントが、各種図面の作図発注工程「承認図作成→承認回覧→製作」の時期と期間について計画した。それらを持ち寄り統合することにより、作図を含む工程計画を作成した。そして、もの決め時期の合意を得るため、発注者および設計者に対し、BIM を活用した 4D シミュレーションを用いて説明した。これにより、発注者にもわかりやすい説明が可能となり、合意形成が円滑化された。

また、高品質な施工に向け、作図から承認までに必要な期間を着工前に確保するため、工事請負契約時期の前倒しの必要性についても説明し、合意を得た。

②工事の効率化

設備のコンサルタントから、「設備のユニット化および先行工事」が提案された。各階の共用部(廊下)天井内、および実験エリア(屋内露出)の空調設備をユニット化する際、他設備もユニットに組み込む、さらに、建築の間仕切壁設置工程を分割し、設備ユニットを設置するエリアを先行して実施すると同時に、他エリアの設備工事を可能な限り実施する、そして設備ユニット設置後、残りの間仕切壁工事を実施する、というプランである。これについて、BIM を利用した設備ユニットの

内容検討、BIM からの拾い数量に基づく工程計画と 4D シミュレーションを利用した施工手順の確認により、コンサルタント間で合意した。

③脱炭素の提案

発注者は、環境エンジニアリング企業として SDGs に対応するため、本プロジェクトに重要課題を設定した。その一つが「脱炭素社会への貢献」であり、中央研究所は「脱炭素技術の研究開発拠点」として再構築される。そこで、施工技術コンサルタントとしては、発注者メリットのため、施工者の視点から「建設にかかる CO2 排出量の削減案」を提示することとした。

工種ごとに施工面でのさまざまな施策を挙げ、それぞれの効果について「品質(Q)」、「コスト(C)」、「納期(D)」、「安全(S)」、「環境(E)」という5つの指標で評価した。その内「環境(E)」の指標について、脱炭素および CO2 排出量削減効果を定量化した。具体的な施策としては、材料の見直し(環境配慮型材料)や削減、輸送量の削減、現場作業の削減などがある。対象となる部材の数量は、設計 BIM から拾い出した値を用いる。その数量に必要な換算を行い、さらに CO2 排出原単位をかけることで、削減量を求める。CO2 排出の原単位として、環境省と経済産業省による「サプライチェーンを通じた排出量算定のための原単位データベース Ver. 3.1」(グリーン・バリューチェーンプラットフォーム http://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/index.html)などを参照し、根拠を明確にする。

添付資料 2 に、施工技術コンサルタントが提案した施策と CO2 排出削減量の一覧を示す。また表 3-1 にその一部を示す。これに加え、コストや納期、安全性など、その他の指標を提示することにより、発注者にとってよりメリットがある選択をすることができる。

表 3-1 提案施策と CO2 排出削減効果 (抜粋)

工種	提案	数量 (BIMから集計)	CO2原単位	削減効果
建築	ECMコンクリートの採用	CON体積 (基礎・杭) 471.08 m ³	0.18 tCO ₂ /m ³	84.79 tCO ₂
空調	配管ユニット化による 廃棄物削減	鋼管重量 (余長分) 1633.6 kg	2.4 tCO ₂ /t	3.92 tCO ₂
電気	電灯盤 速結端子ブレー カの採用による省力化	電灯盤台数 19台	1.89 kgCO ₂ /人日	7.2 kgCO ₂
衛生	節水型機器の採用	大便器台数 22台	0.54 kg/m ³	153.25 kgCO ₂ /年

5) 施工技術コンサルタントの役割とメリットのまとめ

以上の結果から、S3、S4 において施工技術コンサルタントが果たす役割を以下のように整理する。

◆施工技術コンサルタントの役割 (S3、S4)

- ①発注者ニーズの把握と設計意図の理解。
- ②技術的根拠に基づく性能確認と評価、および設計者への提案。
- ③施工の視点から、発注者メリットの提案。
- ④施工計画のための事前検討と施工者への引き継ぎ。

この結果、発注者は以下のようなメリットを得ることができる。

◆施工技術コンサルティングのメリット

- ①専門技術提案により建物性能をさらに向上させる。
- ②工期を適正化する。
- ③メリットとその根拠が明確な工事見積りが期待できる。(ROIの明確化)

施工技術コンサルタントは、発注者の要望と設計者の意図を正しく理解し施工へ反映することにより、BIMを活用したプロジェクトを設計から施工へ円滑につなぐ重要な役割を果たす。そのため、従来のような営業活動の一環としての「設計協力」ではなく、コンサルタントの役割に見合った対価とそれに対する発注者の理解が求められる。

(4) 試行錯誤した点

1) 専門技術提案の一般化

本プロジェクトは、発注者が空調設備施工会社でもあり、設備エンジニアが発注者として設計フェーズに参画しているという特殊な事例である。そのため、発注者としての設備エンジニアが設備に関する明確な要望と実現方法を設計者に提示し、設計者はそれを「発注者からの要望」として可能な限り設計に反映させた。発注者が施工技術コンサルタントを兼ねており、そのために専門性の高い協議により発注者の意向を反映させた設備システムの設計が実現できた。しかし通常は、発注者と施工技術コンサルタントは別人格であり、コンサルタントの提案を適切に設計に反映させるためには、発注者に設計者と施工技術コンサルタントとの調整力が求められる。本プロジェクトでは、衛生工事と電気工事のコンサルタントは発注者とは異なっているため、発注者が設計者とコンサルタントとの間に立ち調整を行った。一般的には、各タスク間を調整するプロジェクトマネージャーのような役割が必要であると考えられる。また、施工技術コンサルタントには、設計の意匠性を確保しつつ発注者のニーズを実現する高い技術力が求められる。

2) 設計施工分離方式における施工技術コンサルティングの課題

一般に、施工業務は請負契約に基づくものであり、発注者と正式に契約を締結してはじめて、現場代理人をはじめとする施工担当者を配置することができる。設計施工分離発注方式の場合、実施設計終了後に施工者を確定し工事請負契約を締結するため、それまでは施工担当者を配置することは難しい。本プロジェクトでは、基本設計図に基づくコンペティションにより建築工事会社を選定し、その会社に「工事発注に関する優先交渉権」を付与して施工技術コンサルティングを委託したが、あくまでも「優先交渉権」であり工事発注を確約するものではないため、正式に受注するまでは施工担当者を配置することが難しいとのことだった。また、「工事請負契約を前提とした」設備工事会社においても、同様に契約前の施工担当者の配置は難しいとのことであった。発注者としては、施工検討や施工BIM作成はコンサルティング業務の一部であると認識していたが、コンサルタントとしては実際に施工を担当する者の意向や判断が必要不可欠である、という認識であった。

そこで、前述の通り、施工技術コンサルティング業務を見直し、発注者メリットにつながる施工面での提案、施工計画のための事前検討を行うとともに施工者にその内容を適切に引き継ぐこととした。ワークフローのパターン④および⑤では、コンサルタントは自社の工事受注をコンサルティングのモ

チベーションとし、発注者メリットを追求しつつ自社の技術的優位性を提案に盛り込むことができる。一方、施工者は、環境性能をはじめとする品質の高い建物を、低コストかつ短工期で建築するための技術とその差別化が、ますます求められるようになる。そして BIM の活用は、施工の効率化と発注者との合意形成のために必要なものであると考えられる。

3) 建築施工に伴う CO2 排出量の原単位

原材料の変更や使用量の削減、廃棄物の削減による CO2 排出削減量については、本プロジェクトでも参照した「サプライチェーンを通じた排出量算定のための原単位データベース Ver.3.1」に基づく算出が可能である。しかし、現場での工数削減による CO2 排出削減量については、該当する原単位が整備されていない。本プロジェクトでは、前述の通り上記データベースに規定されている「従業員数・勤務日数当たり排出原単位」を使用したが、削減の根拠としては説得力に欠ける。現場作業工数の削減は、建設業における喫緊の課題であり、作業工数削減策の導入について発注者や設計監理者の承認を得る上で、脱炭素に寄与する CO2 排出量削減効果を提示することは大きな訴求力となりうる。国際建設測定基準（ICMS）の最新版（3rd Edition, 2021 年版）に、建設ライフサイクルにおける炭素排出量の評価に関する記述が追加されていることから、建設由来の炭素排出量の削減は世界の潮流となっている。今後、建築施工に伴う CO2 排出原単位の整備が望まれる。

4. 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

4-1 建築コスト算出にかかる業務量の削減効果

4-1-1 設計者による建築コスト概算算出作業工数の削減効果について

(1) 検証する効果、目標および効果を測定するための比較基準

1) 定量的に検証する効果

S4 における、従来の 2D 図面による建築コスト概算作業に対する BIM 活用による作業工数削減率(%)
なお、作業工数は、その作業に要した総作業時間（各作業員の時間合計）で表すものとする。

2) 目標

建築コスト概算作業工数の 50%削減

3) 効果を測定するための比較基準

従来の 2D 図面からの拾いおよび集計作業による建築コスト概算作業工数

(2) 検証の前提条件、実施方法・体制

1) 前提条件

①プロジェクトの特徴

- ・研究施設という用途から、高度な室内環境条件や多種多様な実験装置の設置および実験内容変更への追従性など、柔軟性の高い運用を求められることから、各種設備の仕様や設計パラメータの比較検討の頻度が比較的高いことが予想される。
- ・本プロジェクトでは、施工計画などの前倒しによる生産性向上を目的として施工技術コンサルティングを導入しており、コンサルタントの要望や提案を設計に反映することにより、コスト概算が必要になる場合も想定される。

②S4 での概算算出

一般的な民間工事の場合、S4 では基本設計時からの増減による概算を行うため、ゼロから概算算出を行うことは少ない。本事業では、S4 段階での BIM モデルや図面内容から可能な限りオブジェクトの数量を拾い工事費の概算金額を算出するものとし、従来の公共工事における「内訳明細付予算書」や、施工者の作成する「内訳明細付見積書」とは内訳明細の密度が異なる。

③BIMによる概算算出方法

建築コスト概算作業には、「数量拾い作業」の他に「図面確認」「見積徴取」「値入」「確認・調整」という作業がある。BIM 概算により「数量拾い作業」の工数は削減されるが、その他は BIM に依らず従来と同様の作業となる。「数量拾い作業」は、BIM オーサリングツール（以下、Revit）の集計機能を利用して「オブジェクト名称」により集計する。そして、算出された数量を表計算ソフトに書き出し、単価を乗じることによりコストを算出する。モデリングされておらず数量が拾えないものは、床面積を自動集計して実勢単価を乗じることによりコストを算出する。

④概算担当者

意匠・構造に関しては積算専門技術者が、設備に関しては設備設計者がコスト算出を行う。この体制は設計事務所における従来方法による概算算出と同様である。

⑤検証における前提条件

本プロジェクトでは、表計算ソフトにて各種フォーマットを作成した。作成したフォーマットは、BIM データから集計する項目に対応する実績単価リスト、電気における機器集計表、面積からの概算算出シートなどがあげられる。これらのフォーマットは汎用的に使用できるものであるため、フォーマット作成にかかる時間は検証対象から除外している。また、後述するように、本プロジェクトでは独自の分類コードを策定し、あらかじめオブジェクトに割り振っているが、この作業時間についても検証対象から除外している。

2) 実施体制

概算算出：設計者(株)三菱地所設計)

効果検証：事業者(新菱冷熱工業株)

3) 実施方法

①令和3年度は、S4 での検証となる。まず、従来方法として、2D 図面を用いて概算算出を行い、要した作業時間を検証の比較基準とする。次に Revit の自動集計機能を利用して算出した数量を用いて概算算出を行い、要した作業時間を記録する。そして、従来方法と BIM 概算の作業時間を比較し、BIM を利用した場合の削減効果を定量化する。

②意匠・構造

Revit の集計機能を利用して、部材のカテゴリーごとに各オブジェクトに必要な数量パラメータを選択して集計し、集計表をエクセル形式で出力する(図 4-1)。そして、カテゴリーごとの集計表(エクセル形式)を統合するが、各明細項目はカテゴリーごとにまとめられており、コスト概算に適したグループに並べ替える作業が必要となる。そこで、独自の分類コードを設定し予め各オブジェクトに割り振ることにより、この並べ替え作業の効率化を図った。なお、S2 での建築コスト概算算出では、S2 でモデリングされていて Revit から数量を集計することができる項目のみを選択して実施したため、カテゴリー毎の集計結果をそのまま用いることができた。

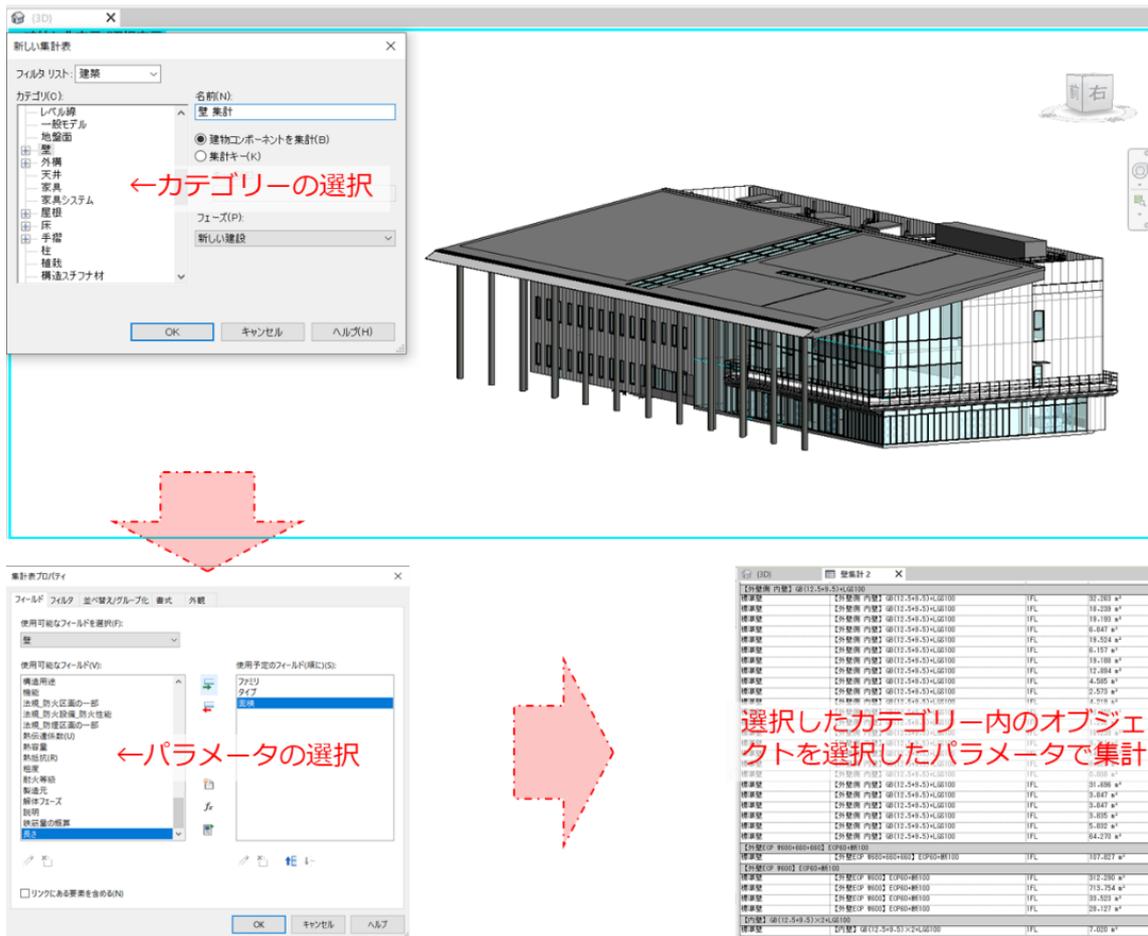


図 4-1 BIM ソフトでの集計手順

一般的に用いられている部位別建築コスト体系を元に6桁の分類コードを設定した(表4-1)。3階層に分かれているコスト構成を、階層毎に2桁の番号を振った簡易なものとした。

建築業界において存在する分類コード事例としては、RIBIC(日本)やUniclass(英国)などがあげられる。RIBIC(一般財団法人建築コスト研究所発行)は営繕積算基準のシステムであり、一般的な内訳明細の各項目単価の歩掛根拠となる項目が細かく設定されているが、S4段階のモデルで建築コストを算出するには分類が緻密すぎると思われる。また、Uniclassは、複数の分類体系で構成されており、その内のSs(システム)は建築コスト算出の「部位別」の構成に近くコストマネジメントと親和性があると言われているが、令和2年度の事業でも報告した通り、Ssと日本の一般的な部位別内訳明細では分類構成が異なる部分があるため、そのまま利用することはできず、日本の部位別内訳明細構成に分類し直す必要がある。したがって、これらを使用せず、国内で一般的な部位別建築コスト体系をもとにした分類コードを設定した。

③設備

表4-2に概算手法と主な例を示す。表に示す3つの手法の組み合わせで概算を行った。

表 4-1 分類コード

建築コスト算出構成		分類コード	建築コスト算出構成		分類コード	建築コスト算出構成		分類コード
1	共通仮設費	010000	6	躯体雑工事	060000	10	内装工事	
2	直接仮設費	020000	7	地下外壁防水工事		10-1	間仕切工事	
3	山留め・土工		7-1	地下外壁外防水工事	070100	10-1-1	部屋間間仕切工事	100101
3-1	山留め工事	030100	7-2	地下外壁内防水工事	070200	10-1-2	外壁裏仕上工事	100102
3-2	土工	030200	8	屋根工事		10-1-3	柱型仕上工事	100103
4	地業工事		8-1	屋根工事	080100	10-2	基礎・柱内仕上工事	100200
4-1	杭地業工事	040100	8-2	屋根雑工事	080200	10-3	一般室内装工事	
4-2	特殊地業工事	040200	9	外装工事		10-3-1	床仕上工事	100301
5	躯体工事		9-1	外装仕上工事		10-3-2	巾木仕上工事	100302
5-1	コンクリート工事		9-1-1	組積工事	090101	10-3-3	壁仕上工事	100303
5-1-1	基礎部分	050101	9-1-2	防水工事	090102	10-3-4	天井仕上工事	100304
5-1-2	地階部分	050102	9-1-3	石工事	090103	10-3-5	仕上雑工事	100305
5-1-3	地上部分	050103	9-1-4	タイル工事	090104	10-4	特殊室内装工事	
5-2	型枠工事		9-1-5	金属工事	090105	10-4-1	階段室	100401
5-2-1	基礎部分	050201	9-1-6	左官工事	090106	10-4-2	便所	100402
5-2-2	地階部分	050202	9-1-7	塗装工事	090107	10-4-3	給湯室	100403
5-2-3	地上部分	050203	9-1-8	その他工事	090108	10-4-4		100404
5-3	鉄筋工事		9-2	外部建具工事		10-5	内部建具工事	
5-3-1	基礎部分	050301	9-2-1	金属カーテンウォール	090201	10-5-1	木製建具工事	100501
5-3-2	地階部分	050302	9-2-2	スチール建具工事	090202	10-5-2	スチール建具工事	100502
5-3-3	地上部分	050303	9-2-3	アルミ建具工事	090203	10-5-3	アルミ建具工事	100503
5-3-4	鉄筋雑	050304	9-2-4	ステンレス建具工事	090204	10-5-4	ステンレス建具工事	100504
5-4	鉄骨工事		9-2-5	シャッター建具工事	090205	10-5-5	シャッター建具工事	100505
5-4-1	本体鉄骨工事	050401	9-2-6	建具ガラス工事	090206	10-5-6	建具ガラス工事	100506
5-4-2	鉄骨階段工事	050402	9-2-7	建具雑工事	090207	10-5-7	建具雑工事	100507
5-4-3	鋼製床工事	050403	9-3	外部階段工事（鉄骨）	090300	10-6	その他工事	100600
5-4-4	耐火被覆工事	050404	9-4	外装雑工事	090400	11	付属雑工事	110000
5-4-5	鉄骨雑	050405				12	設備関連工事	120000
5-4-6	その他鉄骨	050406				13	諸経費	130000
5-5	特殊躯体工事							
5-5-1	PC版工事	050501						
5-5-2	その他工事	050502						

表 4-2 機械設備、電気設備の概算手法と例

概算手法	機械設備	電気設備
数量拾い	ダクト・配管のサイズ、長さなどから積み上げる 【例】ダクト面積×単価 ダンパー個数×単価	ケーブルラック、配管等、長さから積み上げる概算や、分電盤、動力制御盤、コンセントなどメーカーによらない個数を積み上げる概算 【例】ケーブルラック（サイズ別）×単価 コンセント個数（仕様別）×単価
メーカー見積	メーカー、専門工事業者による見積りを参考とした概算 【例】空調機、衛生器具、自動制御、消火設備等	メーカー、専門工事業者による見積りを参考とした概算 【例】受変電設備、CVCF 設備、太陽光発電設備、照明器具、照明制御設備、防犯設備、放送設備、自火報設備、避雷設備等
その他	上記以外の手法 【例】計算書を利用、経験値	建物用途と規模から算出した実勢公示価格（実勢坪単価） 【例】床面積×実勢坪単価

(3) 工数削減効果の検証結果

表 4-3～表 4-5 に、建築（意匠・構造）、機械設備、電気設備に関するコスト概算の作業時間を示す。

建築においては、数量拾い作業時間の削減効果が25%で、建築全体での削減効果は17%となり、S2での概算時の削減効果（30%削減）より小さくなった。これは、次項（4）で詳述するように、S4のコスト概算にはオブジェクトから拾った数量だけでは情報が不足しており、別途、手拾いや、集計した数値を元に計算式を組んで別の内訳明細項目の数値とする作業が発生するためである。

一方、機械設備、電気設備においては、S2ではモデリングされている設備がわずかであったため工数削減効果は得られなかったが、S4では設備のモデリングが進んだことで数量拾いによる削減効果が現れ、機械設備全体で38%削減、電気設備全体で29%削減となった。

結果、従来方法に対するBIM概算の工数削減効果は、全体（建築、機械設備、電気設備）で29%削減（208時間⇒148時間）となった。

表 4-3 建築（意匠・構造）に関するコスト概算作業時間と削減率

概算作業		作業時間[h]		削減率[%]
作業項目	内容	従来方法	BIM 利用	
数量拾い	図面より拾い	80	60	25
その他	見積徴取、値入、調整など	40	40	0
合計		120	100	17

表 4-4 機械設備に関するコスト概算作業時間と削減率

概算作業		作業時間[h]		削減率[%]
作業項目	内容	従来方法	BIM 利用	
数量拾い	図面より拾い	28	8	71
その他	見積徴取、値入、調整など	25	25	0
合計		53	33	38

表 4-5 電気設備に関するコスト概算作業時間と削減率

概算作業		作業時間[h]		削減率[%]
作業項目	内容	従来方法	BIM 利用	
数量拾い	図面より拾い	19	9	53
その他	見積徴取、値入、調整など	16	16	0
合計		35	25	29

(4) 試行錯誤した点と考察

おもに建築工事のコスト概算に関する考察を1)から3)に、設備工事に関する考察を4)に記す。

1) 分類コードをBIMオブジェクトへ割り振る際の課題

①一つのオブジェクトから拾った数量が複数の内訳明細項目の数量となる場合

屋上階スラブを例とすると、屋上階スラブは「床」カテゴリで構造ファイルにモデリングされている。このオブジェクトからは、体積と面積の値を集計することができる。体積は躯体工事のコンクリート明細に使い、面積はアスファルト防水に使うことができる。そのため、一つのオブジェク

トに対して、コンクリート工事（地上）の分類コード「050103」と屋根工事（防水工事）の分類コード「080100」を割り振る必要がある。そのため、エクセルに出力して他のオブジェクトと統合したリストを作成する際、分類コードの列数を揃える作業が必要になる。代替案としては、以下の2つが考えられる。

- a) 複合単価を設定し、分類コードに対応する単価を1種類に集約する。ただし、複合単価の組み合わせが無数に増える可能性がある。
- b) 「床」オブジェクトの表層に「マテリアルの設定」を行う（上記例の場合は「防水層」）。これにより、「床」オブジェクトの数量の他、そのオブジェクトを構成する「マテリアル」も集計することができる。

②一つの内訳明細項目の対象オブジェクトが複数にまたがる場合

カーテンウォールの場合（図 4-2）、一般的にカーテンウォール工事（090201）とガラス工事（090206）の2つの明細項目から成り立つ。一方、Revit では、

- a) 「壁」 カテゴリー：カーテンウォールの範囲
 - b) 「カーテンマリオン」 カテゴリー：カーテンウォールの方立・無目
 - c) 「カーテンパネル」 カテゴリー：ガラス
- の3つのカテゴリーのオブジェクトから構成される（図 4-3）。

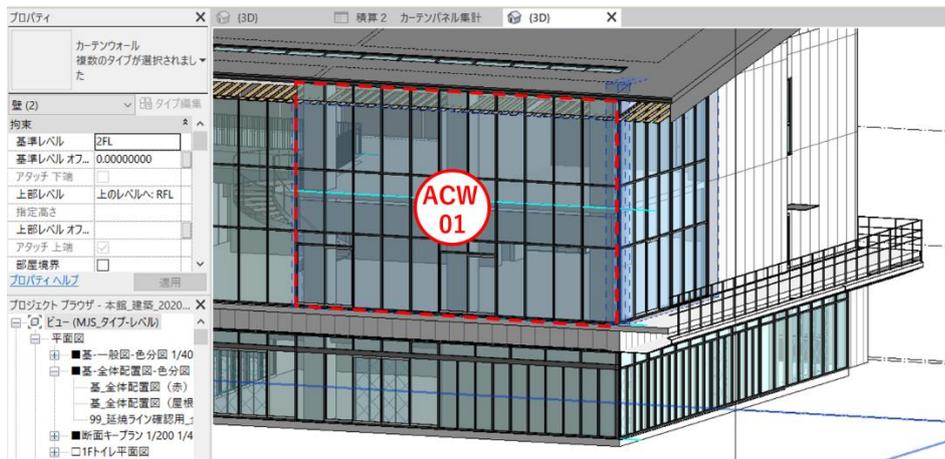
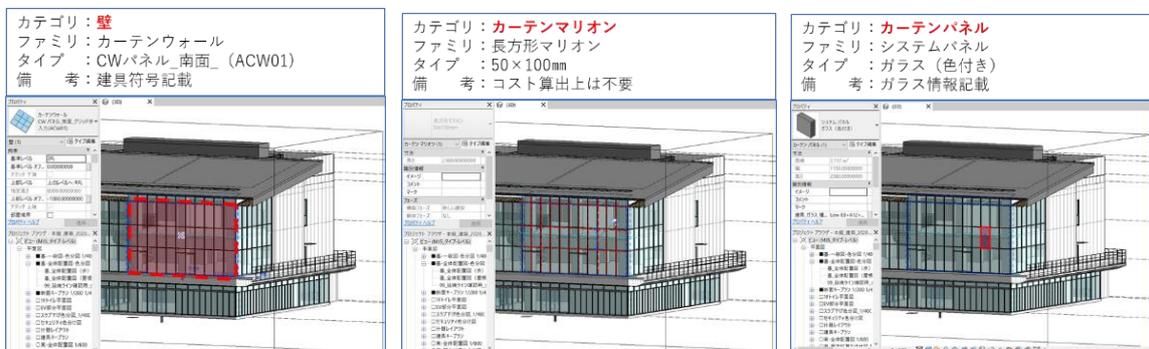


図 4-2 一つの建具符号が割り当てられたカーテンウォール



- a) 壁
- b) カーテンマリオン
- c) カーテンパネル

図 4-3 BIM ソフトでのカテゴリー

カーテンウォール工事は「壁」カテゴリから必要な情報が出力される。また、ガラス工事については、「カーテンパネル」カテゴリからガラスの種類や面積に関する情報が出力されるが、「カーテンマリオン」カテゴリから得られる方立や無目の情報は建築コスト算出に使用しないため、分類コードを割り振る必要がない。従って、分類コードを割り振る場合は、建築コスト算出での要否を考慮する必要がある。

2) 分類コード毎に集計された数量の取り扱い方における課題

① 建築コスト算出対象のオブジェクトの集計数量を使うことができない場合

複数の仕上げで構成されている部位を一つのオブジェクトで作成している場合、オブジェクト全体の数量（面積）を集計することはできるが、建築コスト算出には仕上げ材毎の数量（面積）が必要なため、手拾いにより数量を集計する必要がある（図 4-4、図 4-5）。

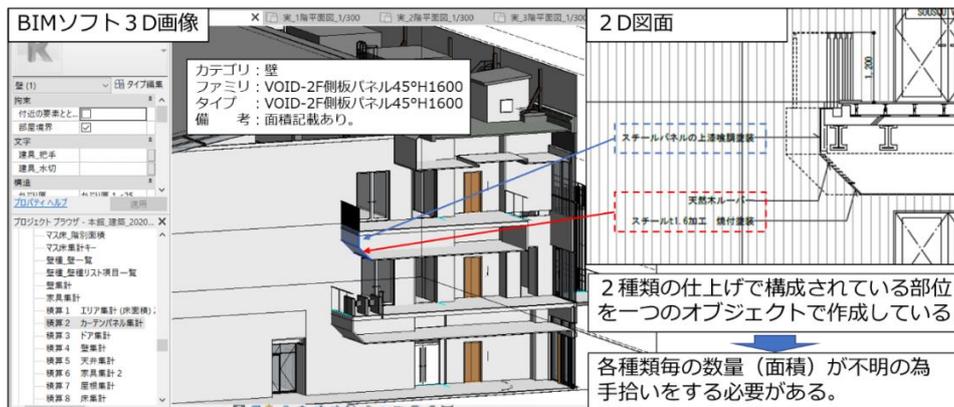


図 4-4 複数の仕上げで構成させるオブジェクト

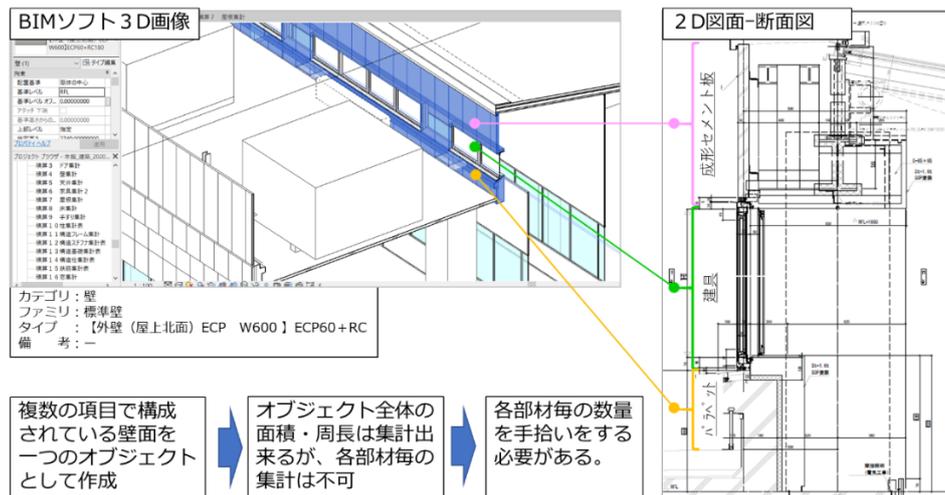


図 4-5 複数の項目が一つに纏まったオブジェクト

② 集計数量を元に計算した値を建築コスト算出用の数量として用いる場合

鉄筋や鉄骨などのように、オブジェクトにある情報（長さ、サイズ、体積等）では建築コスト算出に必要な情報（=重量）として利用できない場合、数量に原単位等を掛けて必要な情報に換算

する必要がある。表 4-6 に、オブジェクトと建築コスト算出の対応を示す。BIM オブジェクトから拾った数量をそのまま建築コスト算出に用いることができる項目は半分程度である。また、表には示していないが、モデリングされていない以下のような項目を 2D 図面や仕様書などから手拾いする必要もある。

- ・土工事 : 掘削土量 (積算基準に拠る数量)
- ・躯体工事 : 型枠工事全般、梁型耐火被覆
- ・屋根工事 : 丸環、防水立ち上がり、排水溝防水工事
- ・外装工事 : シーリング工事
- ・内装工事 : 部屋オブジェクトが設けられていない、地下ピット内の防水仕上
: 内部の各種雑物・約物 (床吹出、天井点検口、トイレ内ライニング、窓台等)
: 階段踏面・蹴上・ノンスリップ数量

3) 課題解決に向けて

上記 1)2) で示した課題は、従来の建築コスト算出方法にあわせて作業したことに起因するものと考えられるが、それらの課題は基本的にはモデリングの密度を上げることにより解消されるものと思われる。一方で、モデリング密度を上げる作業は、従来に比べて作業負荷を増大するものであり、建築コスト算出以外でのモデル活用や増大する負荷の負担調整などの課題を解決しなければ、BIM の活用による建築コスト算出は普及しにくいと思われる。

表 4-6 オブジェクトと建築コスト算出の対応一覧表

建築コスト構成 (構造関係抜粋)	分類コード	床		構造 スチフナ材		構造フレーム				構造基礎		構造柱		構造鉄筋	ハイ ベース	備考欄 (内訳明細項目等)
		地上部	基礎部	地上部	基礎部	大梁	小梁	水平 ブレース	その他	杭	フーチン	地上鉄骨柱	基礎 RC柱			
土工事	030200		△			△	△					△				土工事の一部 底板下の捨てコン等
杭工事	040100									◎						杭
コンクリ	地上部	◎							◎							スラブ、増打箇所
	基礎部		◎			◎	◎		◎		◎	◎				基礎梁、基礎柱、 フーチン、スラブ
型枠	地上部	×							×							スラブ、増打箇所
	基礎部		×			△	△		×		×	△				基礎梁、基礎柱、 フーチン、スラブ
鉄筋	地上部	△												×		スラブ、増打箇所
	基礎部		△ 構造鉄筋	△		△ 構造鉄筋	△ 構造鉄筋		△ 構造鉄筋		△ 構造鉄筋		△ 構造鉄筋	△		基礎梁、基礎柱、 フーチン、スラブ
鉄骨	本体鉄骨工事					△	△	△					△		◎	柱、梁、ハイベース
	鋼製床工事	△														地上スラブの鋼製床
	鉄骨階段															建築ファイルでモデリン グ
	耐火被覆工事					△	△	△				建築				地上鉄骨の柱・梁
	鉄骨雑工事					△	△	△				△				溶接や各種主権費、係数 にて算出する程度
	その他鉄骨工事						△					△				耐風梁、間柱
躯体雑工事	060000	△	△													打込断熱材、スタッドボ ルト等
設備関連工事	120000			◎	◎											地上-スリーブ、 基礎-人通り

◎ : モデルから該当数量を直接拾える、△ : モデルの数量から別途計算が必要、

× : モデリングされていない 又は モデル数量からの算出が困難、空欄 : モデルと建築コストの関係がない

今後、従来の建築コスト算出手法を当てはめるのではなく、モデリング負荷増大を極力抑制する BIM ツールを用いた建築コスト算出手法（分類体系、モデリングルールや新たな複合単価の設定など）を検討することも必要である。

4) 設備工事の概算

配管やダクトの数量拾いにおいて、特にダクトのサイズ・面積拾いは従来の 2D 図面によるコスト概算では精度を向上させることが困難であったため、BIM 活用によるメリットは大きい。一方で、BIM によるコスト概算のため、特記仕様書に記載する情報である配管とダクトの「材質」をモデルに入力した。そのため、設計モデル作成時の工数が大幅に増加した。また、概算を行う際の集計表項目に関して、集計してからカテゴリの間違いに気づき編集に時間を要する場面があった。入力の手間を意識しつつ概算用の数量拾いと集計作業を考慮した LOI の設定が必要である。

また、標準的なファミリがなく図面上にも 1 つしか配置されないような特殊な機器や、プロットしない電気の配管配線などは、個別に概算見積りに計上することになる。したがって、BIM 概算用明細フォーマットの標準化を図ることで、作業の効率化に繋がる可能性が高い。

4-1-2 空調設備工事見積りのための積算作業工数の削減効果

(1) 効果の目標値と比較基準

- 1) 効果目標：積算作業工数の 50%削減
- 2) 比較基準：従来の 2D モデルによる数量拾い集計による積算作業工数

(2) 前提条件

本プロジェクトの空調工事会社は、2D の設計図をもとに積算を行う独自のシステムを使用している。そのため、積算業務での BIM の活用においては、BIM ツールによりオブジェクトの属性情報を集計した「拾いデータ」を当該システムに連携させて省力化を図ることとする。

(3) 実施方法と体制

1) 検証方法

検証手順を以下に記す。なお、作業工数は、その作業に要した総作業時間で表すものとする。

- ①従来の 2D 図面をもとにした積算を行い、要した作業時間を記録する。
- ②Revit の自動集計機能を利用して拾った数量にもとづく積算を行い、要した作業時間を記録する。
- ③従来方法と BIM 積算とで要した時間を比較し、削減効果を定量化する。

2) 拾い対象

空調設備のうち、拾い作業の負荷が大きいダクトと配管設備に限定する。空調機器類は機器表に基づくメーカー見積りとなるため、ここでは対象としない。

3) 体制

- ・積算作業：空調工事会社（新菱冷熱工業株）
- ・効果検証：事業者（新菱冷熱工業株）

(4) 検証結果

1) 属性データの積算での利用方法

当該積算システムでは、各設備部材に「品目規格コード」が定義されている。そのため、BIM の属性データから品目規格コードを特定できれば、その部材の寸法や数量などの情報と単価をもとに金

額を算出することができる。しかし、品目規格コードを引き当てるために必要な情報は、必ずしも設計 BIM に属性データとして入力されていない。例えば、ダクト材の場合、「材質」「製造方法(工法)」「静圧(高/低)」「保温区分」など、「規格・仕様」に関する情報が必要であるが、これらは一般に属性データとして入力されておらず、「特記仕様書」に示されている。これは従来も同様で、特記仕様書を参照して品目規格コードを特定している。

拾われた材料と特記仕様との対応付けには、以下の情報すべてまたは一部が必要となる。

- ①品目名称
- ②用途区分
- ③施工場所
- ④保温区分

ここで「品目名称」とは、設計図から読み取ることができるレベルの情報であり、ダクト設備の場合は「角/丸ダクト」「角/丸アネモ」「ダンパー(種類別)」「サプライ/レタンチャンバーボックス」などである。本プロジェクトでは、これら 4 つの情報を設計 BIM の属性データから抽出して部材を拾い集計し、既存の積算システムに取り込んで特記仕様と照合することによって品目規格コードを特定することとした。

上記の①から④の分類情報について、BIM の属性データとの対応関係を示す。なお、本プロジェクトでは、設計 BIM の設備オブジェクトについて、BLCJ オブジェクト標準に準じた Revit User Group のファミリおよびテンプレート（設計版）を使用することを EIR に明記している。

- ①品目名称

「ファミリ名」と「タイプ」で特定する。

- ②用途区分

「システムタイプ」で特定する。

- ③施工場所 および ④保温区分

これらの情報は、設計 BIM の属性データとしては入力されていないため、空調工事会社が入力することとなる。そこで、BIM モデル上に 3D の領域 (Revit では「マス」) を設定し、マスの属性データとしてこれらの情報を入力する。そして、そのマスの中に存在する設備部材にこれらのパラメータを自動で付与するアドオン・プログラム (Dynamo スクリプト) を作成した。さらに、配管やダクトのように部屋や区画を貫通する部材について、マスの境界線で自動切断し、それぞれのマスのパラメータが付与されるようにした。図 4-6 に設定したマスにパラメータが自動で付与されている様子を示す。設計者から受領した設計 BIM に対し、上記の要領で「マス」を設定し、「施工場所」と「保温区分」というパラメータに適切な値を入力した上で部材を拾い集計する。なお、前述の通り、本プロジェクトの空調設備工事会社は、積算業務の効率化と高度化を図るために独自の積算システムを開発・運用している。当該システムにおける部材の拾い集計は、2D の図面を“下敷き”に設備部材をトレースすることで部材を配置しそれを集計するというものである。下敷きとする図面上で 2D の領域を設定し、その領域に「施工場所」と「保温区分」を設定することで、上記と同様にこれらのパラメータを部材に付与している。図面からスケール等を用いて手作業で拾う旧来の方法に比べて効率化と正確性向上が図られているが、部材オブジェクトをトレースによって再配置する作業は必要であり、BIM の活用による作業の省力化が期待できる。

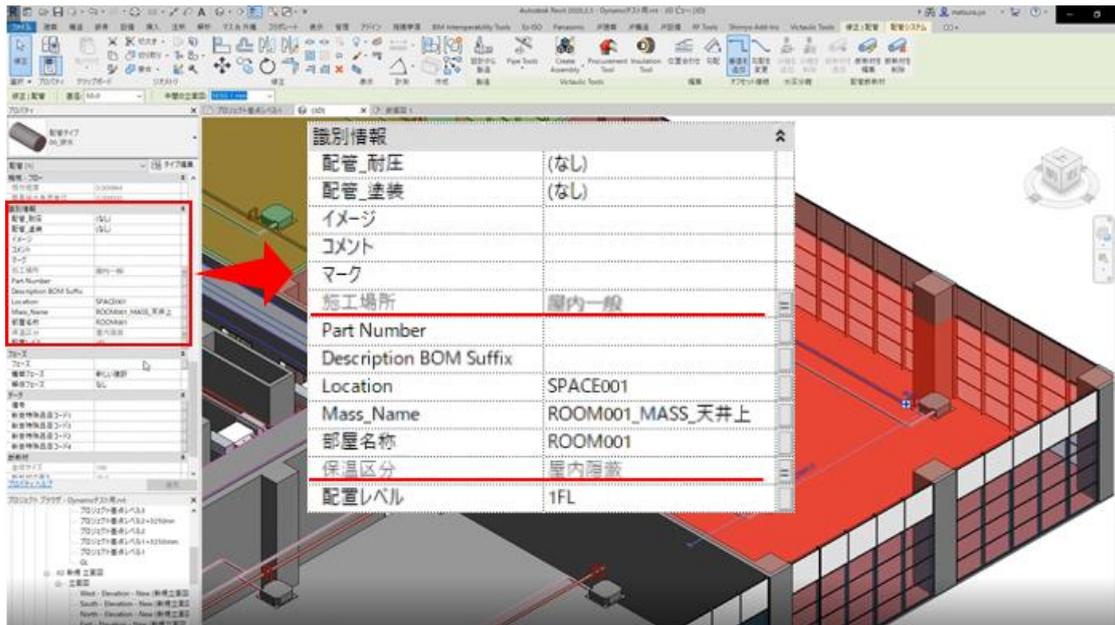


図 4-6 マスの設定によるパラメータの自動付与

(5) 効果の検証

従来の 2D の図面から独自のシステムで積算をした場合の作業時間と、上記の方法で設計 BIM から数量を拾い、同システムに取り込み積算をした場合の作業時間を計測した。

図 4-7 に示す通り、積算作業を大きく以下の 4 工程に分類する。

- ①準備作業
- ②拾い作業
- ③特記仕様割り当て作業
- ④NET 作成作業

このうち、①と②の作業概要を表 4-7 に示す。③と④は積算システム上で行われる作業で、BIM からの拾いデータに対しても同様に行われるため、「共通作業」としてまとめて作業時間を計上する。

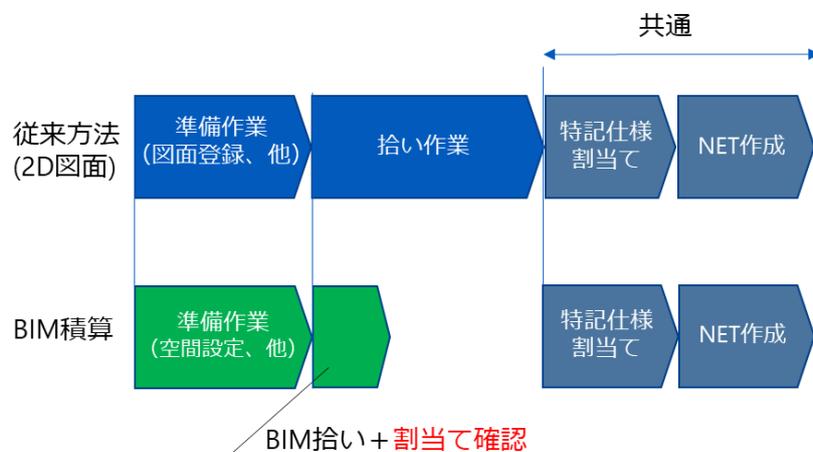


図 4-7 積算作業の流れと分類

表 4-7 各プロセスの作業内容

プロセス	従来方法(2D 図面からの拾い)	BIM 利用
①準備作業	新規プロジェクトを作成し、図面を読み込んで「施工場所」と「保温区分」の設定などを行う。	Revit 上でマスを設定して「施工場所」、「保温区分」のパラメータを入力し、Dynamo により設備オブジェクトへ自動で割り当てる。
②拾い作業	図面を見ながら配管・ダクトルートをなぞるように拾い集計する。	1) Revit の集計機能により、カテゴリごとの集計データ(エクセルファイル)を作成する。 2) 積算システムに読み込み、「品目名称」「用途区分」「施工場所」「保温区分」が適切に割り当てられていることを確認する。 3) 積算に必要な寸法や数量などの情報が正しく割り当てられていることを確認する。

作業時間の計測結果とその比較を表 4-8 に示す。拾い作業は、従来に比べて 89%の削減となり、トータルで 30%の削減効果となった。

表 4-8 BIM 利用による積算作業時間と削減率

プロセス	従来作業【時間】	BIM 利用【時間】	削減率【%】
準備作業	2.0	8.0	▲300
拾い作業	36.5	4.0	89
共通作業	49.5	49.5	—
計	88.0	61.5	30

以下に、各作業プロセスについて詳述する。

①準備作業

従来方法の 2 時間に比べて、BIM 利用の場合は 8 時間と、4 倍の作業時間となった。前述の通り、「施工場所」と「保温種別」を指定する方法として、BIM モデルの各部屋に「マス」を設定(手動)し、マスの境界面を横断する配管やダクトを切断(自動)、さらに各マスのパラメータとして「施工場所」「保温区分」を入力(自動)した。この作業に約 7 時間を要している。マスの設定作業は自動化が可能であり、BIM を利用した場合の準備作業も、従来とほぼ同等の時間まで短縮することができると見込まれる。

②拾い作業

従来方法では、建物規模によっては負荷が非常に大きくなるが、BIM からの自動集計により大幅な作業時間の短縮が期待できる。本プロジェクトでは、従来作業 36.5 時間に対し 4 時間となり、89%の削減となった。一方、BIM からの拾いデータ出力作業が 10 分以下であるため、4 時間という作業時間の大部分が「割り当て確認作業」の時間であった。つまり、「品目名称」「用途区分」「施工場所」「保温区分」およびその品目の数量と寸法などの積算に必要な仕様が漏れなく正しく割り当てられ

ているかを確認する作業であり、割り当てが自動であるがゆえに必要な作業である。実際、確認の結果、「システムタイプ」により割り当てられる「用途区分」について、以下のような調整を要した（図 4-8 参照）。

- ・システムタイプが「未定義」である。⇒ モデルを確認し用途を割り当てた。
- ・システムタイプが想定外の名称になっている。⇒ システムタイプ名から用途を割り当てた
- ・システムタイプが「OA 外気」となっており、空調用か換気用かの判断が付けにくい。
⇒ 「全熱交換器は空調」という本プロジェクト固有のルールから判断。

標準オブジェクトの使用とモデリングルールの伝達により、確認を最小限にすることができると考えられる。本プロジェクトでも、設備オブジェクトには BLCJ オブジェクト標準に準拠した Revit User Group のファミリーを原則使用しているが、ラインナップされていない部材は独自に作成する必要があった。また、工事見積項目に則した標準的なコードが整備され、設計 BIM に割り当てられるようになれば、拾い作業は劇的に効率化される。オブジェクトや分類コードの標準化は、積算に限らず設計 BIM を施工につないでいくために重要な検討課題である。

図 4-9 に、BIM からの拾いデータと割り当てられた積算品目結果(一部)を示す。赤で示された欄は積算に必要な仕様(寸法)の継承がなされていないことを表す。ユーザーはこの赤い欄を確認し必要な情報を入力する。

③特記仕様割り当て作業

「特記仕様割り当て作業」は 15.5 時間となり、共通作業の約 30%を占めることが分かった。従来、特記仕様は「特記仕様書」として提示されるものであり、構造化されたデータとはなっていない。特記仕様書のデータが設計 BIM の属性データとして入力されていれば、積算作業のさらなる効率化が可能となる。しかし、前述の通り、設計者の作業負荷の増大を考慮することも必要である。

BKNG041 Revit用途区分

No	REVIT_システムタイプ	積算用途区分	
1	102_RA還気	空調 RA*外	マス外に戻す
2	103_OA外気	空調 OA*外	マス外に戻す
3	104_OSA外気処理給気	空調 SA*外	マス外に戻す
4	105_EA排気	空調 EA*外	マス外に戻す
5	106_PAパス		マス外に戻す
6	101_SA給気	空調 SA*外	マス外に戻す
7	未定義		マス外に戻す
8	204_VEA換気排気	空調 EA*外	マス外に戻す
9	M011_C冷水(往)	冷水管	マス外に戻す
10	M012_CR冷水(還)	冷水管	マス外に戻す
11	M021_H温水(往)	温水管	マス外に戻す
12	M022_HR温水(還)	温水管	マス外に戻す
13	M091_R冷媒2way	冷媒管	マス外に戻す
14	M112_W加湿給水	給水管	マス外に戻す
15	M121_Dドレン	排水管	マス外に戻す
16	M999_KCHR高温水(還)_MJS	高温水管	マス外に戻す
17	M999_KCHS高温水(往)_MJS	高温水管	マス外に戻す
18	M999_KCR高温冷水(還)_MJS	冷水管	マス外に戻す
19	M999_KCS高温冷水(往)_MJS	冷水管	マス外に戻す
20	M999_冷水往還バランス_MJS	冷水管	マス外に戻す

設定完了

図 4-8 用途区分割り当て確認(例)

No	品名	タイプ	見係系統のための情報	システムタイプ	施工場所	保温種別	サイズ	UID	保温種別	積算品目	数量	代表仕様1	代表仕様2	代表仕様3	代表仕様4	代表仕様5
1	083 排気口_TIT			104_OSA外気処理	屋内一般	屋内露出	100a	a5301b1-837	屋内露出	アースラック<アイソ>	1.0	T	1000			
2	041 ユニバーサル形HS			102_RA外気	屋内一般	屋内露出	100a	b429e411-445	屋内露出	HS<アイソ>	1.0	150	150			
3	081 シーリング材_E2			103_OA外気	屋内一般	屋内露出	100a	cb0761a-b1a4	屋内露出	角アース<アイソ>	1.0	25				
4	041 ユニバーサル形HS	VHS		106_PA/PA	屋内一般	屋内露出	100a	fcc72181-8af8	屋内露出	VHS<アイソ>	1.0	150	150			
5	041 ユニバーサル形HS			106_PA/PA	屋内一般	屋内露出	100a	fcc72181-8af8	屋内露出	HS<アイソ>	1.0	150	150			
6	080 排気方列	排気方列		105_EA排気	屋内一般	屋内露出	150a	c661577e-0f2d	屋内露出	HS<アイソ>	1.0					
7	041 ユニバーサル形HS			105_EA排気	屋内一般	屋内露出	150a	a5d409a-7c0	屋内露出	HS<アイソ>	1.0	150	150			
8	041 ユニバーサル形HS			102_RA外気	屋内一般	屋内露出	150a	a5d409a-7c0	屋内露出	HS<アイソ>	1.0	200	200			
9	083 排気口_TIT			104_OSA外気処理	屋内一般	屋内露出	150a	a5d409a-7c0	屋内露出	アースラック<アイソ>	1.0	T	1000			
10	083 排気口_TIT			104_OSA外気処理	屋内一般	屋内露出	150a	a5d409a-7c0	屋内露出	アースラック<アイソ>	1.0	T	1000			
11	041 ユニバーサル形HS			102_RA外気	屋内一般	屋内露出	150a	a5d409a-7c0	屋内露出	HS<アイソ>	1.0	200	200			
12	041 ユニバーサル形HS			102_RA外気	屋内一般	屋内露出	150a	a5d409a-7c0	屋内露出	HS<アイソ>	1.0	200	200			
13	041 ユニバーサル形HS			105_EA排気	屋内一般	屋内露出	150a	a5d409a-7c0	屋内露出	HS<アイソ>	1.0	200	200			
14	041 ユニバーサル形HS			105_EA排気	屋内一般	屋内露出	150a	a5d409a-7c0	屋内露出	HS<アイソ>	1.0	200	200			
15	041 ユニバーサル形HS			105_EA排気	屋内一般	屋内露出	150a	a5d409a-7c0	屋内露出	HS<アイソ>	1.0	200	200			
16	041 ユニバーサル形HS			105_EA排気	屋内一般	屋内露出	150a	a5d409a-7c0	屋内露出	HS<アイソ>	1.0	200	200			
17	041 ユニバーサル形HS			105_EA排気	屋内一般	屋内露出	150a	a5d409a-7c0	屋内露出	HS<アイソ>	1.0	200	200			
18	041 ユニバーサル形HS			105_EA排気	屋内一般	屋内露出	150a	a5d409a-7c0	屋内露出	HS<アイソ>	1.0	150	150			
19	041 ユニバーサル形HS			105_EA排気	屋内一般	屋内露出	150a	a5d409a-7c0	屋内露出	HS<アイソ>	1.0	150	150			
20	041 ユニバーサル形HS			105_EA排気	屋内一般	屋内露出	150a	a5d409a-7c0	屋内露出	HS<アイソ>	1.0	150	150			
21	041 ユニバーサル形HS			105_EA排気	屋内一般	屋内露出	150a	a5d409a-7c0	屋内露出	HS<アイソ>	1.0	150	150			
22	041 ユニバーサル形HS			105_EA排気	屋内一般	屋内露出	150a	a5d409a-7c0	屋内露出	HS<アイソ>	1.0	150	150			

図 4-9 BIM からの拾いデータの積算品目への割り当て結果(例)

(6) 試行錯誤した点

- 1) 計画当初は、BIM から特記仕様までを拾い出し、施工会社が独自に定める「品目規格コード」まで自動で割り当てることを考えていたが、そのために必要な情報が BIM のパラメータとして入力されないことがわかった。また、本プロジェクトに限らず、一般的に特記仕様までを BIM のパラメータとして扱うケースは少ないと判断し、拾いデータを一時的な品目(中分類程度)に自動で割り当て、特記仕様の割り当ては従来の積算システムが持つ機能を利用することとした。各部材の仕様(材質など)は「特記仕様書」で示されるので、その情報がオブジェクトに関連付けられて拾いデータに反映されるようになれば、積算をはじめ、設計 BIM の施工での利用可能性が高まる。
- 2) 部屋をまたがって敷設される配管やダクトは、部屋の仕様によって積算区分(施工場所、保温区分)が異なる場合がある。本プロジェクトの場合、居室と機械室では積算区分が異なる。そのため、BIM ツールから拾いデータを出力する際に、部屋の境界(マスの境界)で部材を自動切断し、それぞれの部屋の積算区分に沿った部材として集計されるようにプログラムを作成した。

4-2 施工計画検討の前倒し実施(フロントローディング)による工期短縮効果

(1) 効果の目標値と比較基準

- 1) 効果目標：工期の 10%削減
- 2) 比較基準：工事請負契約後、施工検討を開始した場合の工期

(2) 前提条件

- 1) 空調、衛生、電気については、それぞれの工事を受注することを前提とした施工会社に施工技術コンサルティング業務を委任した。また建築工事については、基本設計の成果物をもとに選定した建築工事会社に工事の優先交渉権を付与する形で施工技術コンサルティング契約を締結した。各コンサルタントは、S3 の BIM モデルに対して S4 でコンサルティングを行う。これにより、従来は受注後に行っていた業務を設計段階に前倒し(フロントローディング)する。
- 2) 令和 3 年度は実施設計フェーズとなり、フロントローディングによる工期短縮効果は推定値とする。
- 3) 本プロジェクトは建替え工事であり、工事請負契約後、既存棟の解体工事が発生するため、契約から

着工までの期間で施工検討を行うことができる。そこで、本検証では、契約から着工までの期間が限られている場合を比較の基準として検証する。

(3) 実施方法と体制

1) 体制

- ・ 施工技術コンサルタント：受託者
（建築：(株)竹中工務店， 電気：大栄電気(株)， 衛生：(株)城口研究所， 空調：新菱冷熱工業(株)）
- ・ 効果検証：事業者（新菱冷熱工業(株)）

2) 検証方法

コンサルタントから提案された施工合理化策により、従来工法と比較した場合の施工期間短縮効果（推定値）を求める。

(4) 検証結果

前述の通り、S4 での実施内容は「工程の適正化」と「工事の効率化」に関する検討である。以下に、それぞれの詳細を示す。

1) 工程の適正化

はじめに、施工技術コンサルタントが協力し、それぞれが持つ専門知識と経験、独自の施工技術やノウハウ、さらに資機材の調達環境に関する情報を適切に反映させて工事工程を計画した。その際、設計 BIM から拾い出した部材数量を用いることにより、各作業に必要な日数の根拠が明確となる。例として、図 4-10 に躯体工事のシミュレーション結果を示す。

次に、この工事工程に基づき、各種図面の作図発注工程を計画した。作図発注工程とは、仕様確定から「作図検討⇒承認図作成⇒承認図回覧⇒製作」という承認フローを想定した、いわゆる「もの決め工程」であり、建築であれば躯体図、平面詳細図、総合図、さらに鉄骨、建具等の製作図、設備であれば施工図および製作図を作る工程である。各コンサルタントが作成したもの決め工程を統合・調整し、プロジェクト全体のもの決め工程とした。

その結果、図 4-11 に示すように、例えば基礎工事については、承認図回覧の期間を 2 カ月と想定した場合、着工日から 1.5 カ月前には承認図の回覧を始める必要があることが分かった。その他、設備工事においても承認図回覧を着工日より前倒して開始する必要がある、少なくとも着工日より 1.5 カ月前には、工事請負契約が完了している必要があることが分かった。もちろん、承認図の作成やその前の検討期間を考慮すると、さらなる前倒しが求められる。

そこで、作成した工程計画とともに、もの決め期間を考慮した適切な工事請負契約時期の設定について、発注者および設計者に提案した。一般的に、より良い設計の追求や新製品の反映などから仕様決定が先延ばしになりがちであるが、その「しわ寄せ」は施工段階に持ち越され、短工期による突貫工事が施工品質や安全性の低下を招く原因となりかねない。十分な施工検討・段取り・作図期間を確保することができれば、施工のあらゆる「ムリ」が回避され、安全に高品質な建物を施工することができる。そのため、設計段階でより良い工事工程とそのため工事契約時期を提示して、見積り要項に反映するよう提案することは、施工者はもちろん、発注者にとっても有意義なことである。

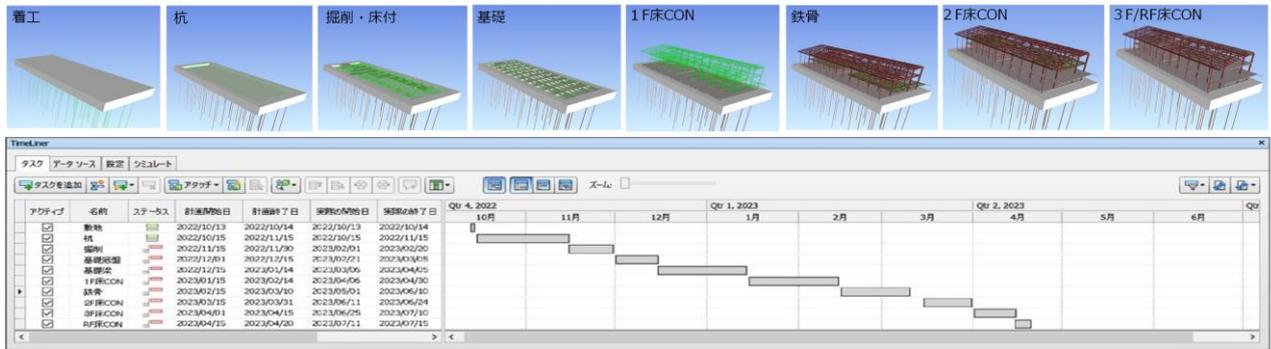


図 4-10 施工シミュレーション(躯体工事)

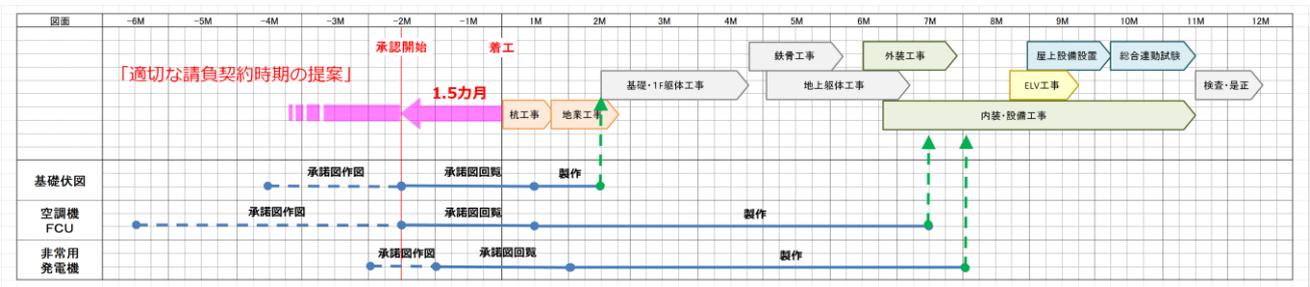


図 4-11 工程計画と「もの決め工程」の例

2) 工事の効率化

施工の合理化による現場工数の削減は、工期を短縮する上で重要な施策である。これに関し、空調の施工技術コンサルタントから、設備のユニット化と設備工事の先行計画が提案された。S3 の設計モデルでは、空調用配管が共用部(廊下)の天井内に集中して配置されており、また実験エリアについては、天井がない、設備が露出する仕様となっている。そこで、それらの配管をユニット化することで配管工事の期間短縮と現場工数を削減することができるとして、このプランを提案した。あわせて、従来の「間仕切壁工事⇒内装工事」の施工手順に拘らず、配管ユニットが設置される共有部以外で、間仕切壁から 1 m の隔離距離を確保しても十分な物量が存在すると判断したエリアについて、天井内設備を先行して据え付けることを提案した。隔離距離 1 m を確保するのは、間仕切壁施工の際、高所作業車の稼働エリアを確保するためである。

1 階を例に説明する。図 4-12 に、1 階に関する配管ユニット設置エリアを、図 4-13 に同じく設備工事先行エリアを示す。施工手順は図 4-14 に示すように、最初に設備ユニットが設置される場所周囲の壁(廊下など)を施工する。その際、石膏ボードの張り付けは天井内のみとし、ユニットの搬入と場内移動の利便性を優先させる。それと同時に設備先行エリアの設備取り付け工事を行う。その後、ユニットの搬入と吊りこみを行い、最後に残りの間仕切壁と設備工事を行う。

このプランの実施の可否を検討するため、BIM ツールを用いて以下のようなデータを作成した。

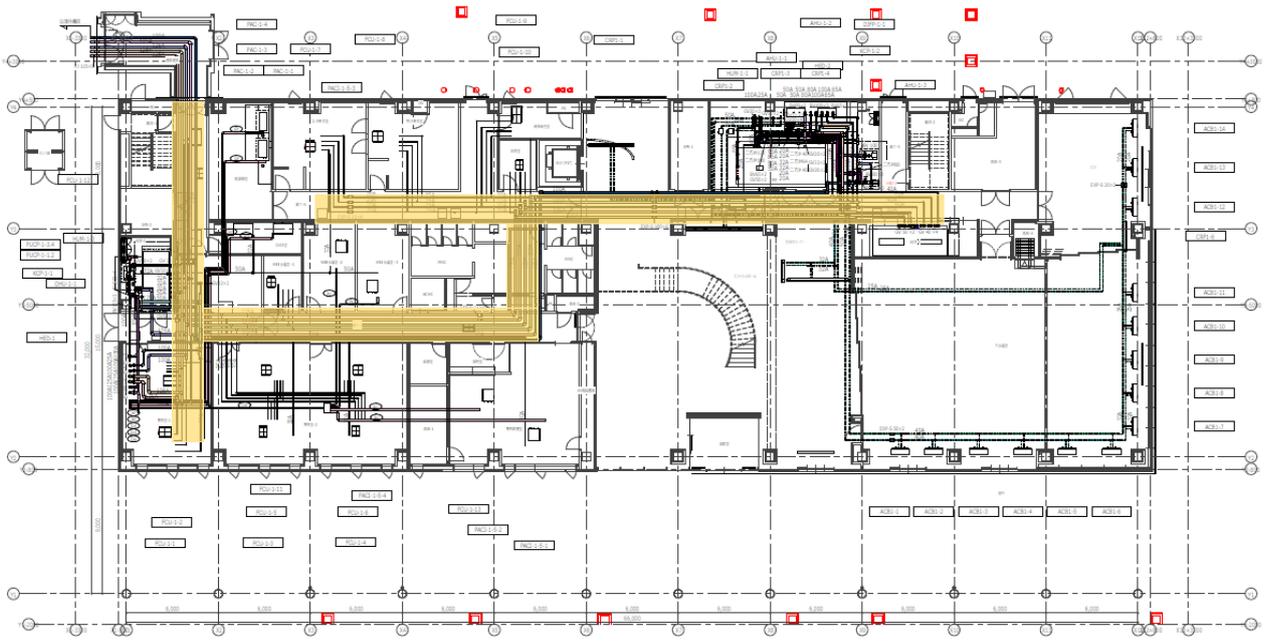


図 4-12 1階 配管ユニット設置エリア（黄色網掛け部）

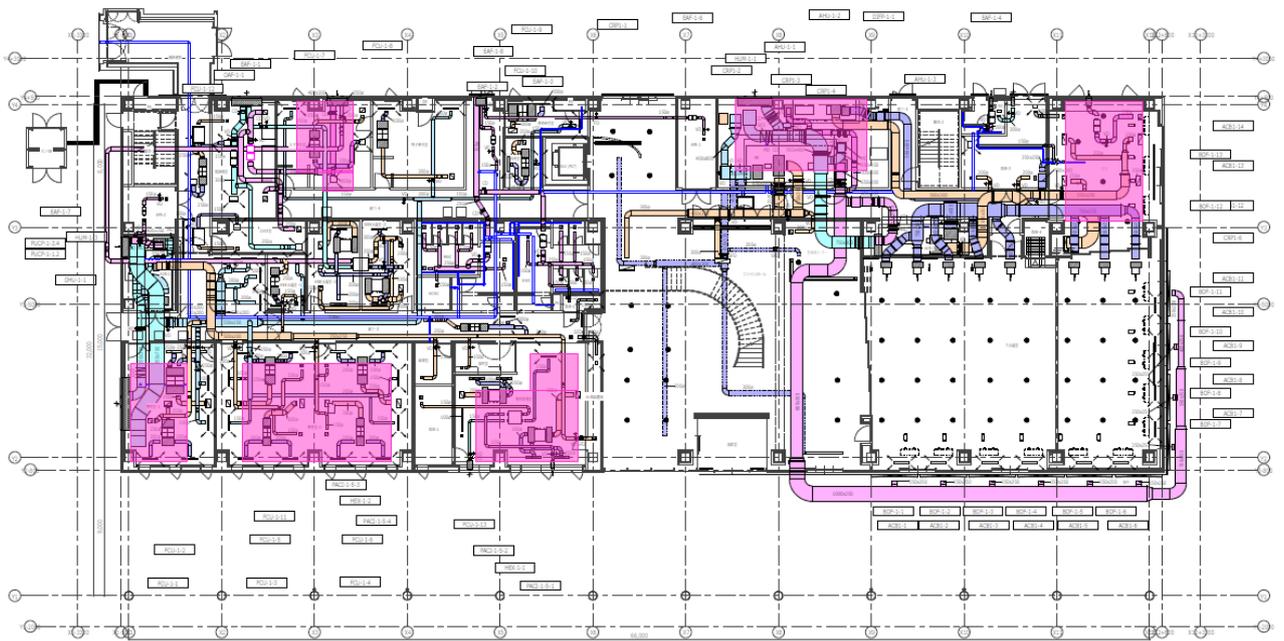


図 4-13 1階 設備工事先行エリア（ピンク色網掛け部）

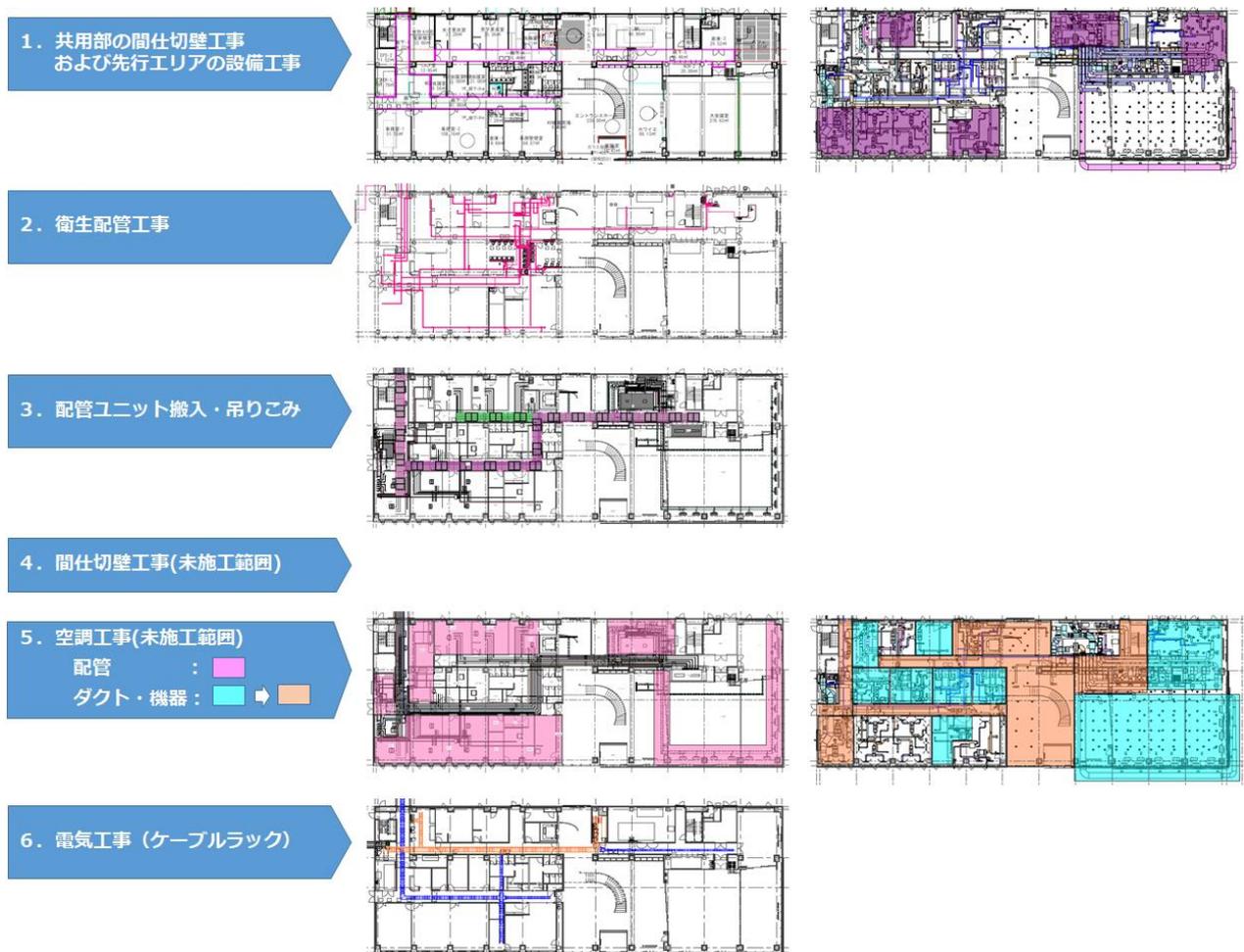


図 4-14 1F 設備ユニット化+設備先行工事 施工手順

①設備ユニットの 3D モデル

設備ユニットを計画するにあたり、空調設備とともにユニットに組み込む電気、衛生設備について設備コンサルタントが協働で検討した。CDE 上で BIM モデルを確認しながら、空調設備ユニットに組み込むべき電気・衛生設備を特定した。その結果、衛生配管は梁貫通としてユニットに組み込まず、電気のケーブルラックを組み込むこととした。

設置する場所の設備内容により、4 種類のユニットを計画した。図 4-15 に設備ユニットの 3D モデルを示す。タイプ A と B には、下部に電気のケーブルラックを搭載している。タイプ D は冷媒配管のユニットである。

②各作業工程に要する人工数

図 4-14 に示す手順に従い、各コンサルタントが該当するエリアに含まれる物量を設計 BIM から拾い出しそれぞれの歩掛を掛けて人工数とし、適切な作業員数から必要な期間（週単位）を算出した。なお、配管ユニットの搬入および設置期間は、空調設備のコンサルタントによる経験値とした。同時に、従来の施工手順についても BIM からの数量に基づき必要な期間を算出した。

図 4-16 に従来の手順での施工期間と提案する手順での施工期間を表す。これより、提案手順の方が 3 週間（15 日間：4 週 8 閉所で計画）短縮できる可能性があることが分かった。

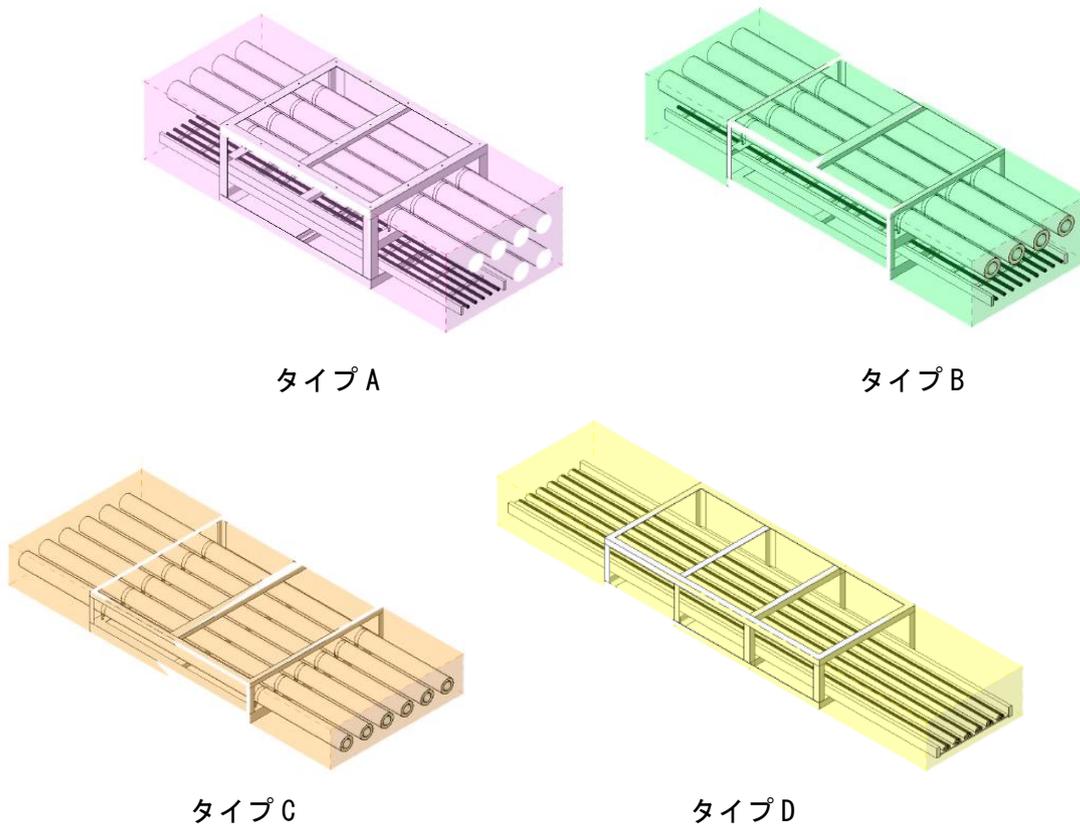


図 4-15 設備ユニットの 3D モデル

従来の手順

順番	工事	週															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	壁	■	■	■	■	■											
2	衛生配管		■	■	■	■	■	■	■	■							
3	空調配管①							■	■	■	■	■	■	■			
4	ダクト・機器設置①								■	■	■	■	■	■			
5	空調配管②									■	■	■	■	■			
6	ダクト・機器設置②										■	■	■	■	■		
7	電気ラック												■	■	■		
8	ダクト・機器設置③															■	■

配管ユニット+設備工事先行工法による施工手順

順番	工事	週															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	壁①	■	■	■													
2	衛生配管		■	■	■	■	■										
3	ダクト・機器設置①				■	■	■										
4	ユニット搬入					■	■										
5	ユニット吊込み						■	■	■								
6	壁②							■	■	■	■	■					
7	空調配管								■	■	■	■	■				
8	ダクト・機器設置②									■	■	■	■				
9	ダクト・機器設置③											■	■	■	■		
10	電気ラック													■	■		

3週間

図 4-16 提案工法の工期(1階)の従来比較

同様に、2階、3階についても、配管ユニット化と設備工事の先行を計画した。図4-17に2階、図4-18に3階それぞれの提案工法による工期の従来比較を示す。その結果、2階で約4週間(20日間)、3階で約3週間(15日間)短縮できる可能性があることが分かった。

これより、本提案による工期短縮効果(推定値)を算出する。一般に、配管やダクトのユニット化は、空間的な取り合いや工事の段取り調整、メーカーとの打ち合わせやコストの試算など、準備に多くの時間を要するため、十分な検討期間が確保できない場合は採用を見送るケースが多い。そのため、本事業で設定した比較基準「工事請負契約後、施工検討を開始した場合の工期」を「従来の施工手順を採用した場合の工期」として、1)に記した「適正化された工程」約50週間に短縮可能な期間を加えた工期を基準値とする。

前述の通り、各フロアで短縮可能な期間が推定されたが、内装工事は床スラブが仕上がってからの作業となり、床スラブは1階から順に施工されるため、工期に直接影響するのは3階の短縮期間である3週間(15日間)となる。そのため、工期短縮効果は以下のように算出される。

$$\text{工期短縮効果(推定値)} = 3 \text{ 週間} \div (50 \text{ 週間} + 3 \text{ 週間}) \times 100 = 5.7\%$$

なお、一般に、作業員数を増やせば工期を短縮することが可能であるが、本検討では、動員する作業員数を増やさずに工事期間を設定している。つまり、ユニット化により空調配管工事の一部を現場外の加工場(オフサイト)に移すことによって、おもに空調設備工事の現場工数が減少したことによる工期短縮効果ということになる。

2F 従来の手順

工事	週																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
壁工事	■	■	■	■	■												
衛生					■	■	■	■									
電気							■	■	■	■	■	■					
空調配管	メイン管							■	■	■	■	■	■	■			
	機器																
	枝管														■	■	■
	冷媒管																
空調ダクト								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

2F 配管ユニット+設備工事先行工法による施工手順

工事	週																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
壁工事					■	■	■	■	■								
衛生	■	■	■		■	■	■	■									
電気				■	■	■	■	■									
空調配管	配管ユニット	■	■														
	機器			■	■												
	主管		■	■													
	枝管				■	■											
	冷媒ユニット			■													
空調ダクト	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

図4-17 提案工法の工期(2階)の従来比較

3F 従来の手順

工事	週																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
壁工事	■	■	■	■	■	■											
衛生配管				■	■	■											
電気							■	■	■	■	■						
空調配管	メイン管						■	■	■	■	■	■					
	機器								■	■	■						
	枝管											■	■	■	■	■	
空調ダクト							■	■	■	■	■	■	■	■			

3F 配管ユニット+設備工事先行工法による施工手順

工事	週																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
壁工事	■	■				■	■	■	■								
衛生	■			■													
電気				■	■	■	■	■									
空調配管	ユニット		■	■													
	機器			■	■												
	枝管				■	■	■	■									
	メイン管							■	■	■							
空調ダクト	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■						

3週間

図 4-18 提案工法の工期(3階)の従来比較

(5) 効果の評価

施工検討の前倒しによる工期短縮効果は約 6%となり、想定した 10%には至らなかった。内装工事の期間短縮であったため、各階での短縮量の合計がそのまま全体工期の短縮には結びつかなかった。しかし、各階の特徴に合わせて設備の共通ユニットを計画して現場作業を削減するとともに、従来の施工手順にとられない設備の先行工事を計画することにより、各階で 3 週間以上の工期短縮を見込むことができた。これは、設計段階から施工検討を行うことで、十分な検討期間が確保できた結果に他ならない。

施工検討の前倒しは、早期の業者間の調整や施工図作成による施工の円滑化のため、従来から個々のプロジェクトの制約条件の中で実施されていた。工程計画を検討する場合、積算による人工数から必要な作業期間を求めることになるが、例えば本プロジェクトで提案したような、施工手順の違いによる工期の比較を行うためには、細かく分けたエリアごとに必要な人工数を求める必要があり、改めて図面から数量を拾い直す必要があった。設計 BIM があれば、エリアごとの正確な数量拾いを簡単に行うことができるため、数量的根拠が明確な工程計画を作成することができる。また、3D モデルにより施工手順をシミュレーションすることができるため、施工者間の確認・調整が容易になるとともに、発注者や設計者、工事監理者との合意形成がしやすくなる。

(6) 試行錯誤した点

本プロジェクトの設備コンサルタントは、施工のエンジニアとしての経験と実績は豊富であるが BIM ツールの使用経験は少ないため、BIM オペレータの協力を得ながら Revit の機能を利用した。工程

の検討や CO2 排出量の算出のため、設計 BIM から設備部材の拾いデータをエクセル形式で出力したファイルを受領し、集計作業を行った。しかし、ファミリー名やシステムタイプなどのパラメータだけでは、部材を特定することができないものもあり、設計 BIM を確認し部材を特定する作業が必要となった。より効率的なコンサルティングを実施するためには、BIM オーサリングツールの習熟も必要である。さらに、BIM 積算同様、標準オブジェクトの使用とともにモデリングルール（パラメータ値の設定ルール）の作成と伝達が重要であると考ええる。

5. 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

5-1 設計施工分離発注方式における施工技術コンサルティング

令和 2 年度に引き続き、施工技術コンサルタントの役割と発注者のメリットについて分析した。S2 においては、おもに発注者ニーズの把握と設計意図の理解とともに、設計内容に対する専門的な技術提案を行うことにより、施工者目線での提案による新たな発見や気づきがあることや、基本設計の確認精度が向上するなどの発注者メリットが得られることが分かった。S3, S4 では、施工計画と施工 BIM 作成の前倒し実施を計画したが、前述の通り、工事請負契約締結前に実施することは現状難しく、施工計画の事前検討としてその内容を施工者へ引き継ぐこととした。これにより、工期の適正化や透明性の高い見積・提案などの発注者メリットが期待できる。

ここで、BIM ガイドラインでは、パターン③④⑤が施工技術コンサルティングを導入する場合のワークフローとなっており、パターン③と④⑤の分類基準が「工事請負契約を前提としているか否か」となっている。しかし、本事業の成果を踏まえると、工事請負契約を前提とした場合でも、設計施工分離発注方式であれば、工事請負契約を締結するまでは施工に直結する施工計画や施工 BIM を作成することが現実的に難しく、ワークフローに示された施工技術コンサルタントの業務内容と異なる。そのため、「工事請負契約を前提にする」という条件をさらに具体的に定義したうえで、パターンを分類すべきと考える。

一方、設計施工分離発注方式の場合、設計者と施工技術コンサルタントは別人格（異なる組織、企業、または個人）が行うこととなり、設計の途中段階で設計に対する要望や提案を行うため、両者の間でそれぞれの業務を調整する役割が発注者に求められる。

施工技術コンサルティングの導入促進に向けて、次のような課題が考えられる。

(1) 設計者と施工技術コンサルタントとの調整

発注者と設計者との間で、BIM 活用を含めたコンサルティングの方法と時期を事前に取り決め、BEP に記載することによって、設計スケジュールへの影響を最小限にすることができる。施工技術コンサルティングを導入する目的と時期を定め、EIR の「BIM 導入目的」や「各ステージにおける意思決定事項」などに明記することが重要である。BIM のガイドラインによれば、BIM 活用方法等の検討と EIR への反映はライフサイクルコンサルタントの役割とされており、施工技術コンサルティングの調整についても、ライフサイクルコンサルタントが担うのが合理的であると考えられる。ただし、そのためには、施工業務や施工技術に関する知識や経験が、ライフサイクルコンサルタントに求められることになる。

(2) 費用対効果の明確化

発注者の最大の関心事は、施工技術コンサルティングの導入費用に対するコンサルティング効果、

つまり発注者メリットの大きさと価値である。導入費用としては、コンサルティングフィーに加え、設計者との調整を担う者（例えばライフサイクルコンサルタント）へのフィーが必要となる。施工技術コンサルティング業者は、工期短縮や環境負荷低減（ライフサイクル CO2 の排出削減など）によるコスト削減や、環境経営、SDGs への貢献などを施工実績や数量的根拠に基づいて提案をすることが求められる。BIM は、部材の数量把握と時間軸を加えた未来予想（シミュレーション）によって提案の根拠を示す格好のツールである。施工技術コンサルタントには、BIM を活用した提案力と実績の蓄積が求められる。

(3) コンサルティングの客観性

発注者が設計施工分離方式を選択する理由の一つは、より適正なコストで高品質な建物を建築するために、複数の建築会社からの提案内容と価格を比較するためである。施工を前提とした、あるいは施工の優先交渉権を与えられた施工会社がコンサルティングを実施すれば、これまでの施工実績に裏付けられた高い技術力と強固な組織力で、高品質な建物が提供されることに疑いはない。しかし、客観性や透明性という視点では、必ずしも発注者メリットが最大化されていない可能性もある。そのため、コンサルティングを請け負う施工会社は、可能な限り客観性と透明性に配慮した提案に努めるべきであり、BIM に基づく数値的な根拠の提示も有効な手段の一つである。

5-2 BIM の継承に関する課題

(1) 設計から施工、維持管理への BIM の引継ぎ

2021 年末に実施設計が終了し、設計 BIM が納品された。引き続いて、施工者が施工検討とともに施工 BIM を作成していくこととなり、本事業としては設計 BIM がどのように施工 BIM に引き継がれていくのかが重要な検証ポイントとなる。現時点で、設計 BIM には設計会社独自のオブジェクトが使用されており、また建築工事会社は施工 BIM 作成のため独自のパーツ(オブジェクト)を策定しているため、設計 BIM モデルをそのまま施工 BIM のベースに使用することは難しいと思われる。そもそも、BIM はそれぞれのプロセスで活用するために作られるものであるため、プロセスをまたいで BIM を活用するためには、それ相応の準備や確認・調整が必要となるのは当然である。BIM のガイドラインにおいても、現時点では必ずしも設計 BIM のデータを施工段階でそのまま活用することは想定されておらず、より効率的に設計・施工で連携して BIM を活用するために、「BIM の入力ルール共有」「確定範囲の明確化」「意匠・構造・設備の整合性確保」などの必要性が示されている。本プロジェクトは今後、施工者との工事請負契約から BEP の作成へと進んでいくが、その過程において、ガイドラインに基づき施工への継承に向けた設計 BIM の要件について分析する。

同様に維持管理 BIM についても、設計 BIM をベースに作成することを計画しているが、EIR をもとに維持管理 BIM 作成に関する実行計画書 (BEP) を作成し、それに基づいて設計 BIM を維持管理 BIM に作り替えていく過程を実践し、課題とその解決方法について検討する。

(2) 未確定情報の伝達方法

設計から施工へ BIM をつないでいく上で、設計の確定／未確定範囲を施工者に正しく伝達することが重要である。令和 2 年度の事業では、BIM を利用した確定／未確定範囲の伝達方法として、該当するオブジェクトに「確定／未確定フラグ」を設定し、範囲を示すことを提案した。しかし、この方法では、モデル内に配置されていないオブジェクトには使用できないことや、未確定、つまり変更の可

能性がある場合、どのような変更になりそうなのかを具体的に示すことができない。実施設計終了時点で、おもに設備についていくつかの未確定事項（設計変更の可能性が高い箇所）が存在し、部屋の空調方式を変更するような事項もある。未確定フラグだけでは十分な情報伝達にならないため、ここでは、Revit のフェーズ機能を利用することを検討した。図 5-1 にフェーズ機能を利用した表示の例を示す。変更対象となる空間にマス（マス）を配置し、パラメータとして変更内容を入力した。そして、フェーズとして「未確定事項」を設定し、それを選択することによって対象となる空間と変更内容が表示されるようにした。さらに、設計が確定した後のフェーズ（「決定」など）を設定することで、変更内容をデータとして記録し履歴管理することも可能となる。

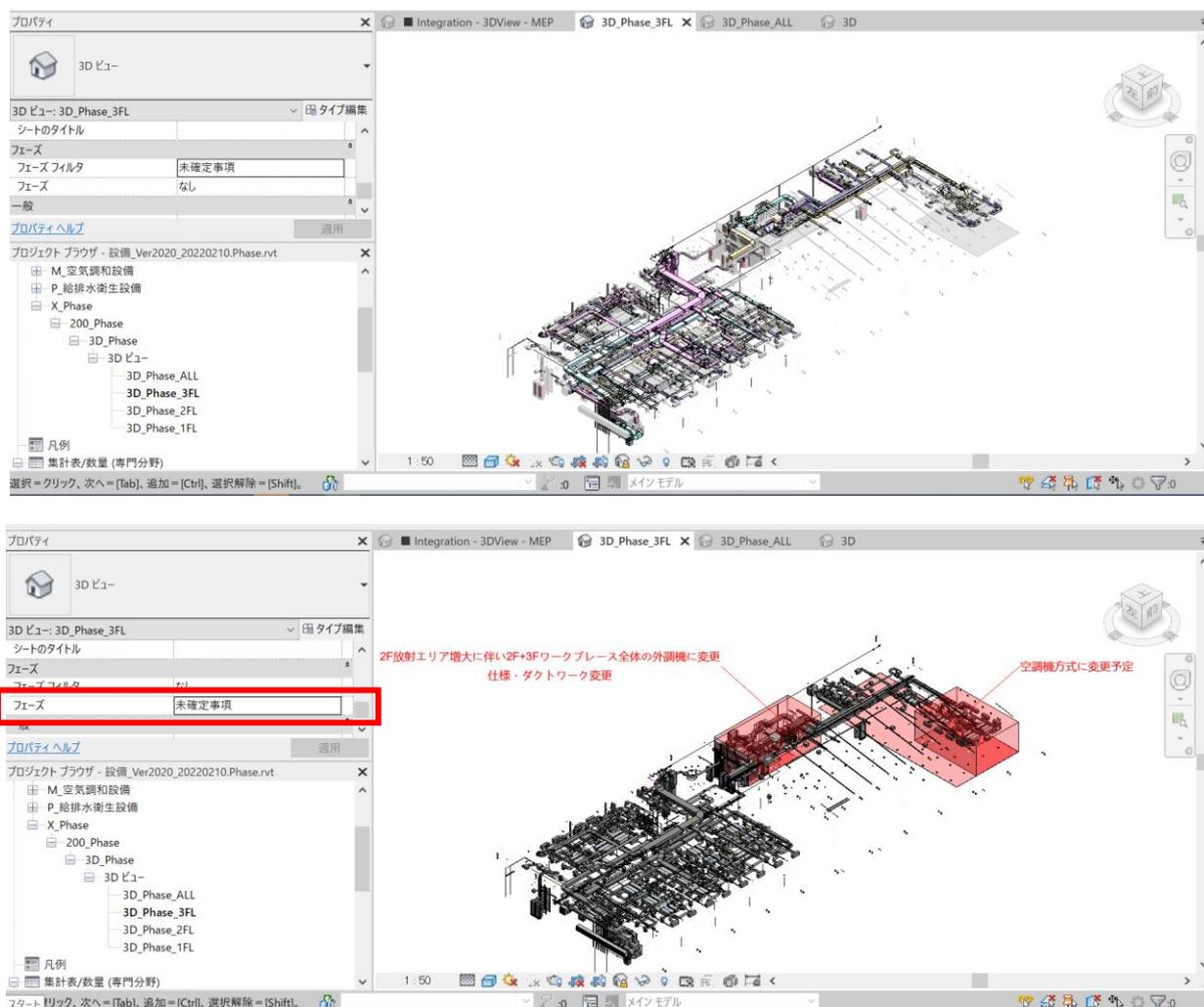


図 5-1 フェーズ機能を利用した未確定事項の伝達

5-3 設計変更と BIM

BIM を活用するプロジェクトでは、発注者の意思決定が迅速化され、フロントローディングによる工期短縮などの効果が期待できる。しかし、それでもさまざまな事情により設計変更が必要となる場合がある。本プロジェクトでも、基本設計が終了した時点で設計の見直しをすることとなったが、設計変更を早期に終了させることを最優先として 2DCAD による変更作業を選択した。以下に、設計者に対するヒアリ

ング結果を示す。なお、基本設計での変更であったため、設備への影響は限定的であった。

◆設計者へのヒアリング結果

(1) 意匠

- ・ラフ検討は 2DCAD の方が早いため、変更案の決定までは各職能とも 2DCAD にて検討を行い、決定後に BIM モデルを修正した。設備の納まり検討であれば間仕切り位置程度の変更でよいが、BIM モデルを修正すると壁の種類や建具、カーテンウォールなど必要以上の情報を変更、入力する必要がある。また構造モデルはプラン決定後に再入力が必要となるが、プランを決定するにあたって仮の柱梁情報にて平面・断面を作図し、設備設計者へ展開する必要があるため、2DCAD の方が部分的な変更に対応しやすいと考える。
- ・矩計図を含め詳細図を 2D で作成したため、変更が生じた場合、BIM (Revit) と 2DCAD (AutoCAD) それぞれのデータを修正する必要がある、従来と比べて作業量が増加した。(全て AutoCAD で作図してあればリンクを張ることができるため 1 データの修正で済む)
- ・2DCAD では全てのスパンの断面図を作成しないが、BIM の場合は断面図を必要としない部分の断面形状(折り上げ等の天井形状)まで入力しなければならなかったため、設計図としての成果物は同じであっても、作図量としては膨大となる。作業効率が上がったとしても作図部分が増えているため結局手間がかかる。

(2) 構造

- ・解析モデルから BIM データへの変換により伏図・軸組図の作図は容易になるが、設計の途中でスパンが削減されたり、増えたりすると解析をやり直す必要が生じるため、BIM モデルを作り直す必要があり、かなりの手戻りが発生する。
- ・見積ができる精度のモデル化を行うには、設定する条件が多くなる。特に部材継手の入力、接合部ダイヤフラムの入力など、部材が変わると入力し直しに多大な手戻りが発生する。

(3) 設備

- ・S2 段階までに BIM を用いて納まり検証を行っていても、設備ルートやサイズが変わるような設計変更が発生すると、ステップを踏んで進めていたものが降り出しに戻るため、S3・S4 で本来実施する詳細調整を行うことが時間的に困難となる。
- ・設備機器の配置、仕様が S3 前半で決定されていないと、それを元に設計を進める電気検討(分電盤・動力盤の回路構成、幹線系統・サイズ検討、受変電設備の配電盤構成)が BIM 特有の集計機能を使った方法で進めていくことが時間的に困難になる。機械の電気に関わる変更に自動的に追従する機能は BIM オーサリングツールにはないため、確実に各職能の決定リミットを守っていく必要が出てくる。

このように、BIM を導入した設計変更は、変更内容によっては作業量が増大するとのことであった。一方、BIM のオブジェクトはパラメトリックな構造となっており、パラメータを変更することで形状や寸法が自動で変化するという特徴があるため、むしろ変更に対応しやすいという側面もあるのではないかとと思われる。本プロジェクトでは、設計フェーズで仕様が確定せず、施工フェーズに持ち越される未決定事項がいくつか存在する。そのため、施工フェーズでは設計変更に対する BIM の柔軟性について検証することを計画したい。

5-4 CDE による BIM モデルの共有

実施設計業務の委託契約書によると、業務の一つに、「実施設計内容の発注者への説明」があり、「作業内容や進捗状況を報告し、必要な事項について発注者の意向を確認する」と記されている。従来の設計業務では、作業内容や進捗状況を発注者に報告するための資料（図面、書類など）を設計書とは別に作成する必要がある。また、設計期間が短い場合は、設計者が発注者と協議したい（意思決定してほしい）内容の説明が主となり、作業内容や進捗状況の報告が十分に行われない可能性もある。そこで、CDE を活用し BIM モデルを必要な頻度でパブリッシュすることにより、比較的容易に進捗を共有することができると思われる。しかし、それにより設計の業務負荷が増える可能性があるため、BEP を作成する際に発注者と協議をして必要な頻度や時期を決める必要がある。また、発注者から提示される EIR で各設計段階における意思決定ポイント（DP）が示されていれば、そのタイミングに合わせたパブリッシュで確実な意思決定が可能となる。同様の理由から、施工技術コンサルティングを導入する場合も、設計が進行している最中でのデータ受け渡しとなるため、CDE による設計情報の共有とコミュニケーション機能を利用した要望、提案が有効である。

5-5 BIM データの利用に関する契約

本プロジェクトでは、発注者は設計 BIM をベースに、施工段階で維持管理 BIM を作成し、維持管理・運用フェーズで活用することを計画している。しかし、設計 BIM の利活用については、公的な指針がなく業界におけるコンセンサスも形成されていない。そのため、発注者が設計者に依頼し、BIM データの利用に関して、あくまで本プロジェクトへの個別対応として契約を締結した。

さらに、その契約に基づき、発注者は施工技術コンサルティングを委託する施工会社との間で、BIM データの貸与に関する契約書を締結した。

それぞれの契約書について、以下に詳細を示す。

(1) BIM データ利用契約（発注者－設計者）

1) 方針

従来の設計図書は、完成品として納品され、それ自体は改変されない紙媒体・CAD データでの成果物である。一方、BIM データは、設計後の施工、工事監理、さらにその後の維持管理・運用等の各フェーズにおいて、情報が随時追加されていくことにより新たな価値を生む、という特性を最大限に活かせることを重要視する。

2) データの定義

成果物として納品時のデータ（納品データ）とその後情報を追加されて作成されたデータ（派生データ）で権利関係が変わってくるものと考え、まずこの点を定義し、整理した（付言すると、著作権は発生するものの結果の正確性の担保はできない（契約不適合責任を負えない）中間品としてのデータについても言及している）。

3) 対価

本プロジェクトでは個別の対価設定はしていないが、無償という趣旨ではなく、BIM という形態で成果物を納める委託業務の受託料総額の中に代金が含まれている。業務受託時に BIM での納品要求があったために、このような対価設定とした。

4) 著作権

受託業務終了時点での「設計図書」（納品データ）の著作権については、従来の紙媒体・CAD データと同様、受託者（設計者）に残置するという考え方で構成した。なお、譲渡不可能な著作者人格権についても、従来の扱いと同様に、委託者が委託業務に関して使用する場合には行使しない約定を入れた。

一方、派生データに関しては、①後から追加される情報に「創造性を一切伴わない事実に関するもの」も多々あると考えられ、当該部分については、著作権のほか、産業財産権の対象にもならないとの整理をしている。②派生データのうち、創造的価値を伴うものであり、「追加者が明確なもの」であり、かつそれが「著作権、産業財産権の対象となる場合」については、納品データの著作権とは分離し、当該部分についてはそれらを作成した者に帰属する、としている。

5) 二次利用

BIM データの二次利用については、納品物が BIM であることの特性を活かすために、委託業務の対象建築物以外の建築物に使うことのみを禁じる（これを許容すると設計事務所としての受託機会損失の可能性が考えられる）こととし、委託業務の対象建築物のために使用する限りにおいては、施工、工事監理、その後の維持管理、改築改修、修繕等にも使用を許諾することとした。さらに、当該条件の範囲内であれば、情報管理等について委託者が責任を負うことで第三者に提供することも認めることとした。

6) 契約期間

上述の二次利用について認めていることもあり、対象建築物が最終的に取り壊してなくなった時点データをデータ利用契約書の終期として定めている。

7) 今後の課題

- ①納品データに各種情報が追加された派生データが、切り分けることによって価値が著しく低下するような一体化したものとなった場合に、それらの著作権を含む知的財産権、産業財産権の整理の仕方について、継続的検討が求められる。現時点では、切り分け不能であればその権利は共有とすることが現実的かつ妥当な解決策であると考えられる。
- ②告示 98 号の「標準業務」に BIM に関する定めがない中、BIM の対価をどのように定めるのかについても重要な課題である。本プロジェクトのように、業務受託料に加算することも一つの方法であるが、BIM の納品要求の有無による金額の差およびその根拠などについて、発注者が納得する回答が得られるような対価設定が必要である。
- ③設計者が納品する設計 BIM に金銭的価値が認められるならば、施工者が情報を追加した施工 BIM は現実の建築物により近いデータとなりさらなる利用価値が認められる可能性がある。そのため、設計 BIM とともに施工 BIM の関係者間（発注者、設計者、施工者）での取り扱いについても、今後の検討課題である。

(2) BIM データ貸与契約（発注者－施工技術コンサルティング会社）

1) 方針

施工技術コンサルタントが十分な施工検討を実施できるように、設計 BIM の利用を最大限許諾するものである。一方で、設計者が有する著作権と情報の秘匿性を担保するために必要な最小限の制約を取り決めている。

2) データ使用目的

「本プロジェクトに関する施工技術コンサルティング業務および施工図作成のため」とした。施工技術コンサルティング業務の詳細については、別途締結済みの施工技術コンサルティング業務契約書にて取り決められている。なお、発注者の事前の承諾を得ない限り、BIM データを第三者に譲渡・転貸することを禁じている。

3) 貸与期限

竣工後の残作業を見込んで、竣工から1か月後までとした。

4) 著作権の所在

設計者にあることを明記した。

5) 対価

コンサルティングに必要不可欠な情報であり、一般的なコンサルティングと同様、無償で提供することとした。

6) 秘密保持条項

一般的な秘密保持条項とした。

- ・善管注意義務
- ・発注者の承諾なくして第三者に提供・漏洩することを禁止
- ・情報漏洩による損害賠償請求

6. BIM 実行計画 (BEP)、BIM 発注者情報要件 (EIR) の検証結果

6-1 EIR の検証

(1) EIR の改訂

3章で述べた通り、本プロジェクトでは、BIMのガイドラインに従い、設計BIMをベースに施工段階で維持管理BIMを作成し、維持管理・運用段階で活用することを計画している。そのためには、維持管理BIMの要件を定義し受注者に必要な情報要件を提示する必要がある。維持管理BIMの要件を定義するためには、維持管理・運用段階におけるファシリティマネジメント (FM) の戦略と計画を策定し、維持管理BIMの具体的な活用方法 (FMシステムとのデータ連携、など) を決定したうえで、それに基づいた要件とする必要がある。しかし、令和2年度に作成したEIR (R2-EIR) は、維持管理・運用段階におけるBIMの活用方法に関する検討がなされず、従前のビルメンテナンスを前提に、それに必要な情報をもとに作成していた。そこで、令和3年度は、改めて、建て替え後のFM戦略・基本方針を策定しそれに基づいてR2-EIRを改訂し、R3-EIRとしてR2-EIRとの比較・検討を行う。なお、設計業務はすでにR2-EIRとBEPに基づいて進められているためこれを踏襲するものとし、施工者へは、R3-EIRを提示することとする。

(2) FM 戦略・基本方針書の作成

「公式ガイド ファシリティマネジメント」によれば、FM戦略の策定は図6-1に示すような業務フローで実施すると記されている。本プロジェクトでは、まず、プロジェクト実施にかかる経営方針を確認するとともに、関係者へのアンケートを実施し、「品質」「財務」「供給」の視点で、研究所の現状評価を行った。アンケート対象者は以下の通りである。

◆アンケート対象者

本社総務部社有施設管理担当者、施設利用者(研究所員)、建設プロジェクトメンバー



図 6-1 FM 戦略策定業務プロセス（「公式ガイドファシリティマネジメント」より抜粋）

評価結果をもとに、FM 戦略として、「品質」「財務」「供給」に関する FM 目標と施策を立案した。例として、各分類から目標を 1 つ抜粋し、表 6-1 に示す。

表 6-1 FM 目標の例

分類	目標
品質	計画段階から修繕・更新、維持管理を考慮することで、不具合の発生を防ぎ、研究活動への影響を最小化する。
財務	適切な修繕、更新計画を立案することで、ライフサイクルコストを最適化する。
供給	ブランド力の発信強化を狙い、来所者向け展示の充実や効果的な見学ルートを設定する。

そして、FM 戦略に基づいてプロジェクトの基本方針を作成した。表 6-2 に基本方針の構成を示す。

表 6-2 FM 基本方針の構成

項目	内容
プロジェクトの目的	社会背景と現状の課題、課題解決方針、など
プロジェクトの目標	施設計画（概要、建設地、用途地域、建物配置計画）、品質目標、財務目標、供給目標
プロジェクトの関連要件	運営維持計画、研究開発力強化施策、など
プロジェクト実行計画	体制、予算、スケジュール

(3) EIR の改訂

図に 6-2 示すように、FM 基本方針に基づき、施設を利用する研究所員に対して実施したヒアリングの結果から維持管理・運用で実行する項目とそのために必要な機能を整理（FM 実行計画書に相当）した。また、同様に FM 基本方針に基づきプロジェクトに必要な情報要件を整理した。さらに、FM 実行

計画書から維持管理・運用に必要な資産情報要求事項ならびにプロジェクト情報要求事項に基づく情報交換要求事項を整理し、それらの情報をまとめて発注者情報要件とした。そして、それに基づいてR2-EIRを改訂し、R3-EIRとした。

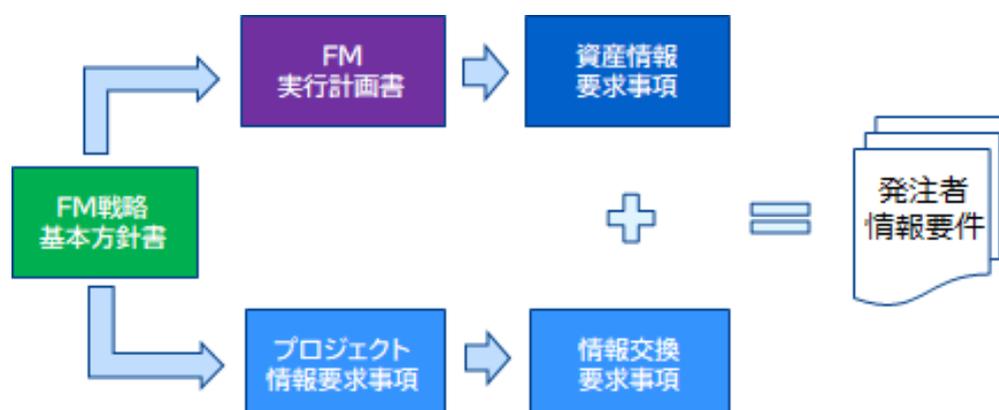


図 6-2 発注者情報要件の構成（作成フロー）

(4) 維持管理 BIM の要件定義

本プロジェクトでは、FMのためのシステムとして Revit とデータ連携が可能な「ARCHIBUS」を利用する計画となっており、FM 実行計画から抽出された維持管理・運用に必要な情報を、ARCHIBUS とデータ連携すべき情報と、連携はせずに ARCHIBUS に直接入力する情報に分類した。

図 6-3 に、施設の日常的な維持管理における維持管理 BIM と ARCHIBUS との関係を示す。維持管理 BIM のパラメータは、ARCHIBUS と双方向のデータ連携をすることで、日常的な管理業務により更新された情報は自動的に維持管理 BIM のパラメータに反映される。また、維持管理 BIM の 2D や 3D のグラフィック情報は、ARCHIBUS に取り込まれてフロアプランなどに利用される。

また、当施設の特徴として、研究員が自ら施設管理を実施している部分が多くあり、新たな実験計画に基づく実験装置等の新設や盛替えについては、研究員が調査・検討・計画している。装置の搬入・設置を計画するためには、空間的な納まりはもとより、耐荷重などの構造計算や熱負荷計算、ユーティリティ設備の接続など、空間情報や数値を含めた設計情報が必要となるため、FM システムだけでは検討ができず、BIM や図面を用いた検討が必要となる。そのため、FM システムへの情報の受け渡しにとどまらない維持管理 BIM としての役割が求められる。図 6-4 に、実験計画における関係を表す模式図を示す。実験設備の計画においては、はじめに ARCHIBUS で閲覧できる情報から設置場所の選定などを行い、維持管理 BIM で各種計算やレイアウト検討など、具体的な設置計画を立てることを想定している。

(5) EIR の比較分析

令和 2 年度の作成した EIR (R2-EIR) と今年度の事業で改めて作成した EIR (R3-EIR) を比較し分析した。以下にその結果を記す。

1) 「BIM 導入目的」の見直し

BIM 導入目的は、発注者の意図を正確に受注者に提示する上で最も重要な項目の一つである。

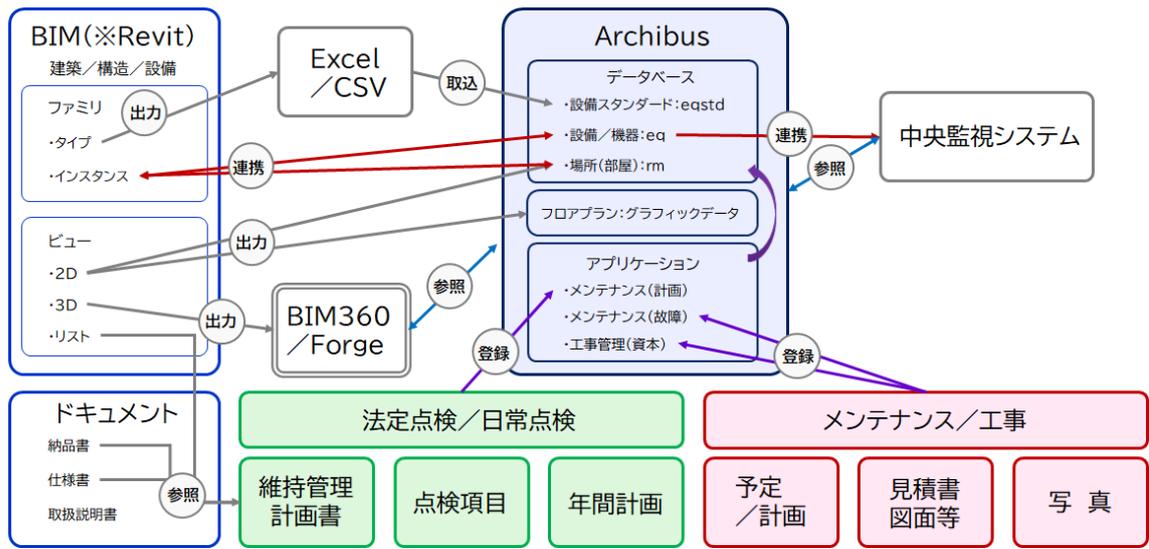


図 6-3 日常的な維持管理における維持管理 BIM と ARCHIBUS との関係

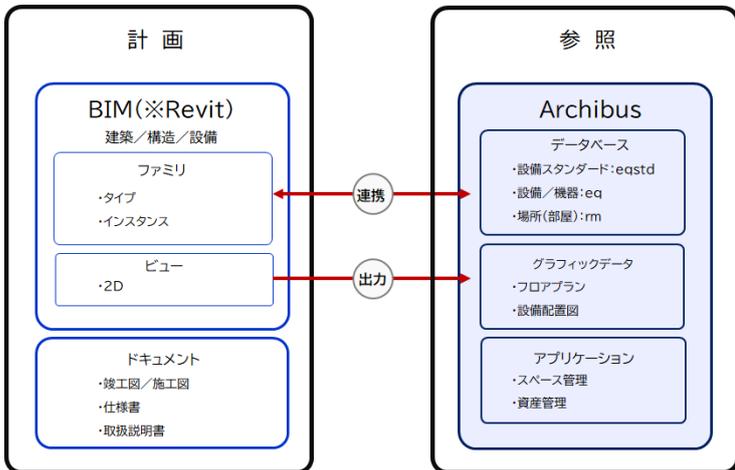


図 6-4 実験計画における維持管理 BIM と ARCHIBUS との関係

今年度は、FM 基本方針に基づき、R2_EIR では設定しなかった目的の追加と、目的を実現するための方法の修正を行った。BIM 活用目的の漏れやそれを実現する方法の記載が不十分であると、最終的な成果物としての BIM が維持管理・運用段階で十分に活用できない事態になりかねないので、FM 戦略に則した目的を漏れなく記載することが重要である。

◆追加された目的

①耐震性能の可視化

FM 戦略では、BCP 対応として耐震性の強化が求められている。昨年度は「空間性能の可視化」を目的に設定していたが、建物のユーザー目線だけでなく組織の目線による目的も、併せて設定する必要があった。そこで「耐震性能の可視化」を加え、「耐震シミュレーション」を実施することとした。

②BIM と連携した FM システムによる建物情報の一元管理と有効活用

関係者へのヒアリングの結果、建物情報の管理と活用に関する要求が多くあった。当施設は研究所という特性や建物規模などにより、研究員が自ら施設管理を実施している部分が多くある。とりわけ、新たな実験計画に基づく実験装置等の新設や盛替えについては、研究員が施設の現状を調査し、実験装置の搬入・設置計画を立案している。また、設備の老朽化等による営繕工事や部分改修工事についても、所員が自ら計画を立てプロジェクトを実施している。そのため、竣工時の建物仕様はもとより、設備機器の設置・使用状況や修繕、部分改修の履歴情報など、建物の現状に関する情報が必要となる。既存の施設では、実験計画やプロジェクト計画立案時に、所員が紙ベースの竣工図をもとに現況を調査しており、計画のための作業負荷が大きい。そこで、建て替え後の研究所においては、BIMとデータ連携可能なFMシステムを導入して建物情報を一元管理し有効に活用をすることとし、これをBIM導入目的に追加した。そのための方法として、維持管理BIM作成に向け、設計フェーズにおいては「設計BIMを、維持管理・運用に適したモデルの詳細度で作成し、必要な情報を入力する」こと、また施工フェーズにおいては「施工段階で決定する維持管理・運用に必要な情報を、維持管理BIM作成者に提供する」ことを、それぞれ記載した。

◆目的実現方法の見直し

①「課題の早期発見と解決」

R2-EIRでは、この実現方法として「BIMモデルを利用して建築と設備との不整合（干渉）を確認する」と記載していた。しかし、これはどちらかという受注者目線での記載であった。発注者の立場では、建築と設備の干渉確認ではなく、FM基本方針で示された「プロジェクトの目標に整合しない箇所」を早期に発見し解決していくことが重要である。そのため、デザインレビューやVHO（Virtual Hand Over: 仮想引き渡し）の際にBIMにより目標に整合しない箇所を確認することに加え、CDE（Common Data Environment: 共通データ環境）により発注者と受注者がBIMを共有し、随時確認することを実現方法として記載した。

②「工期の適正化」

R2-EIRでは、この実現方法として「施工図作成および施工計画に関する作業を設計段階に前倒しして実施する」としていた。本プロジェクトでは、FM基本方針に示されたプロジェクトの目標に照らして、専門工事技術者の知見を活かした設計による要求品質の実現と、施工のフロントローディングによる工期とコストの適正化を目的に、発注者が施工技術コンサルタントと直接契約しており、EIRにはそれを発注者の意思として明確に受注者に伝達すべきと考え、次のように修正した。「施工技術コンサルタントにより、施工計画および施工BIM作成に関する作業を設計段階に前倒して実施することで、施工工期の短縮を図り建築コストの適正化を図る。」

2) 「プロジェクト工程および意思決定ポイント」の追加

ISO19650-2では、「プロジェクト情報要件で発注者が考慮すべきこと」(PIR)として表6-3に記した項目が挙げられている。さらに、「情報交換要件の確立にあたり発注者が実施すべきこと」(Exchange-IR)として表6-4に記した項目が挙げられている。いずれも、×で記した項目はR2-EIRで記載が無かった項目である。

表 6-3 IS019650-2 に記載されたプロジェクト情報要求事項 (PIR) の項目と R2-EIR の対応

No.	IS019650-2 記載の PIR 項目	R2-EIR
1	プロジェクトの適用範囲	○：プロジェクト概要
2	情報を活用する目的	○：BIM 活用の目的
3	プロジェクト工程計画	×
4	発注者が意図した調達ルート	○：関係者一覧
5	プロジェクトを通じた主要意思決定ポイント	×
6	意思決定ポイントにおいて下す必要がある決定事項	×
7	意思決定のために受注者に求められる応答	×

表 6-4 IS019650-2 に記載された情報交換要求事項と R2-EIR の対応

No.	IS019650-2 記載の情報交換要求事項	R2-EIR
1	必要情報詳細度の確立	○：BIM モデル要件
2	各情報要求事項の受け入れ基準の確立	○：ソフトウェア要件
3	受注者が受け入れ基準を理解し評価するに必要な補助情報	○：基準とするガイドライン
4	情報納入マイルストーンおよび DP の期日の確立	×

R2-EIR で記載していなかった PIR に関する項目について、No. 4 はプロジェクトのスケジュール（時間軸）に関する要求事項、No. 5 から 7 は、時間軸における意思決定ポイントとその内容に関する要求事項である。また、情報交換要求事項の No. 4 も、ステージごとの意思決定に係る納品物とその期日を記載したものである。昨年度の事業では、設計者から「S4 の成果物だけでなく、ステージごとの成果物を明確にしてほしい」という要望があった。BIM の導入目的と実現方法については記載していたが、それぞれがどのタイミングで実施されることを求めているのか、その情報が不足していた。しかし、ステージごとのすべての成果物を詳細に指定するためには建築プロジェクトの経

表 6-5 各ステージにおける意思決定事項とそのための要求事項

ステージ	意思決定事項	要求事項
S2	設計 BIM 実行計画 (BEP) の承認	EIR に基づく BEP の提示
	工事予算の確定	BIM に基づく工事概算コストの提示
	基本設計内容の合意、承認	BIM モデルおよび図書の提示
	建築工事業者の選定	基本設計図書および工事見積条件の策定
	耐震性能の確認	シミュレーション結果の提示
S3	運用を見据えた設計 BIM 承認	仮想引き渡し (VH0) の実施
	室内温熱環境の確認	シミュレーション結果の提示
S4	工事予算の確認	BIM に基づく工事概算コストの提示
	実施設計内容の合意、承認	BIM モデルおよび図書の提示
	設計 BIM の承認	設計 BIM の提示

験と知識が要求されるため、一般的な発注者にはハードルが高いと思われる。そこで、ステージごとの意思決定内容とそのために必要な情報を明示することが現実的であり有効であると考え、プロジェクトの工程計画とともに、表 6-5 に示す内容を EIR に追記した。今回は記載していないが、必要に応じて意思決定ポイントの期日を指定しても良いと考える。

3) 「BIM モデルの詳細度」の定義

R2-EIR では、「各ステージのモデル詳細度は設計者が定義し BEP に明記する」としていた。しかし、上記 2) のように各ステージでの意思決定項目を明記するのであれば、それぞれに必要な詳細度についても発注者側が指定すべきである。そこで、R3-EIR では、BIM モデルの詳細度として、工種ごとの LOD (BIM Forum の定義を参照) をステージごとに指定することとした。

4) 「BIM の品質管理」の追加

品質管理に関する要求が記載されていなかったため、BIM の原本管理 (工種ごとのデータを BIM の最終版として保管する) および 2D 図面の作成 (完成図等の 2D 図面は BIM モデルから切り出した 2D 図面に必要な情報を追加したものとする) に関する要求を追加した。

5) 「BIM データ引き渡し」の追加

発注者の要求として、受注者が作成した BIM データの利用許諾に関する条項を追加した。BIM データの権利については議論が進められている段階であり、公的な指針や業界におけるコンセンサスも形成されていない。現時点では発注者の要求を EIR 等で明確に示すことで受注者との個別協議によりプロジェクト毎に取り決めることとなる。なお、本プロジェクトにおける BIM データの利用に関する契約については 5 章に示した通りである。

6) 「維持管理・運用に必要な情報」の改訂

R2-EIR では、「維持管理・運用に必要な情報一覧」として、従来のメンテナンス業務に必要な情報のみを提示していた。今年度は、設計に遅れる形で FM 戦略の検討を行なったため、FM 実行計画が定まったところで再度、設計 BIM のパラメータを確認し整合性のチェックを実施した。その結果、設計 BIM に不足している情報が明らかとなった。特に「実験計画」に必要な情報は、FM 戦略の検討により明らかとなったものである。その不足分を「維持管理・運用に必要な情報一覧」に追加し R3-EIR に含めるものとした。また、R2-EIR では、情報の入力時期をステージ

(S4, S5) で示していたが、発注者の要求としては、どの情報がどの BIM に必要かを提示すべきであること、また S5 以降に確定する情報もありうることを考慮し、設計 BIM と維持管理 BIM それぞれに必要な情報として標記することとした。

理想的には、プロジェクトが始まる前に資産情報要求事項 (AIR) を確定して EIR に明記し、BEP にて合意することが望ましいが、実際には、プロジェクトの進行中に要求事項が決まっていく、あるいは変更になることもありうる。そこで、プロジェクト進行中に確定、変更した情報については、受発注者間の合意の上で BEP の変更、更新を行い、同時に維持管理 BIM 作成事業者へ情報を提供し、モデルに反映していくといった柔軟な対応が受注者側に求められる。また、このような対応こそが、発注者の求める BIM を提供することにつながり、BIM を普及させる上では重要ではないかと考える。

7) FM 戦略の重要性

本プロジェクトは、民間企業が所有する研究施設であり、その建物規模や利用人数などから、研

役員自ら行う管理・運營業務の比重が高いという特徴がある。前述の通り、研究内容の変更や新規テーマの立案に伴い発生する実験装置の新規製作や組み換えは、その研究を担当する研究員が実施する。昨今の目まぐるしい社会情勢の変化に対応し、時代に即した研究開発をタイムリーに実施するために、実験装置組み換えプロジェクトを効率よく迅速に行うことは、研究施設を所有する企業の大きなメリットになる。しかし既存の研究所においては、紙ベースの竣工図を頼りに、研究員が実験スペースを調査・実測して装置計画を立案しているため、実験装置の組み換えに多大な業務量と時間を要していた。そのため、本プロジェクトでは維持管理 BIM を整備して FM システムとデータ連携させることによってこの課題を解決することとした。これも、施設運営の実態をヒアリング等で把握し、品質、財務、供給の視点で FM 戦略を作成したことによるものである。維持管理・運用段階で発注者メリットを確実に得るためには、実態調査に基づく FM 戦略の作成が重要である。ライフサイクルコンサルタントがこの役割を担うのであれば、BIM に関する知見とともにファシリティマネジメントの知識と経験が必須である。

(5) 施工者向け EIR の作成

実施設計から施工に移行するため、施工者選定を行った。発注者が施工者候補に提示した EIR を添付資料に示す。構成は設計者向けの EIR と同じであるが、内容を施工者向けにしている。

6-2 BEP の検証

(1) BIM マネージャーの役割

BEP では、BIM マネージャーの役割を以下のように定義していた。

◆BIM マネージャーの役割：

- ① 建築、機械設備、電気設備の各種 BIM モデルデータを適切に管理し、最新版を統合した総合図を作成、管理し、品質を確保した上で関係者に提供するスキルを有すること。
- ② 関係者間での BIM モデル共有におけるセキュリティの確保、ユーザー ID およびパスワードの設定・管理、情報共有環境の運営を行う。
- ③ 定期的に共有 BIM モデルデータのバックアップを取り、情報セキュリティが確保された場所に保管する。

このように、BIM モデルデータの管理、セキュリティの確保、CDE の運営といった、データの管理に特化した役割となっていた。

一方、英国規格 PAS 1192-2:2013 では、「BEP の作成と BIM 運営のプロセス管理」は BIM マネージャーの役割とされている。本プロジェクトでは、設計主管にその役割を追加することとし、BIM マネージャーは BIM に関する技術面で支援することとした。さらに、BIM の品質についても、BEP に則した管理が必要であると考え、設計主管の役割として以下を追加した。

◆設計主管の役割（追加した項目）：

- ・ BIM マネージャーと協力して、BEP に則した BIM の品質管理とプロセス管理を行う。

併せて、発注者側にも、BIM が BEP に則した品質であることを確認する役割を持たせるべきと考え、BIM マネージャーの役割に以下を追加した。

◆BIM マネージャーの役割（追加した項目）：

・発注者の BIM マネージャーは、BIM が BEP に則した品質であることを確認する。修正が必要と判断した場合は、設計主管に通知し対応を協議する。

創造的な業務である設計行為と、設計に基づき作成される BIM の管理は全く性質の異なる業務であり、それぞれが特別な知識と能力を要する。そのため、理想的には、設計者と BIM マネージャーは別人格が担当すべきであると考えられる。ただし、BIM の品質管理については、品質に関する責任をどちらが負うべきか、責任範囲の切り分けが可能か、などについて継続検討が必要である。さらに、設計者が建築士などの資格を有するのと同様に、BIM マネージャーについてもその能力を裏付ける資格や評価基準の整備が求められる。

(2) 設計者からの提示内容

設計者から以下の変更を提示された。いずれも、S2 における設計変更に伴うもの、および当初の計画の見直しによるものである。

- ①プロジェクトマイルストーン（スケジュール）と BIM モデル構成（対象外となった建屋の削除）
- ②BIM 設計ワークフローにおけるオブジェクトの追加と削除
- ③要素別 LOD&LOI 一覧の見直し（情報の追加と削除）
 - ・ 2D 図面で表現するため、該当するパラメータを LOI のリストから削除
 - ・ モデル入力のタイミング変更に伴う見直し
 - ・ EIR で指定された設備オブジェクト（BLCJ オブジェクト標準に準拠）に定義がなく、機器表に必要な項目の追加（例：防振、監視の有無）
 - ・ 該当する標準コード（Uniclass2015）がないものを削除
 - ・ EIR で指定された「維持管理・運用に必要な情報」の内容やその目的の確認

なお、BEP の「BIM 目的と活用方法」に記されていた、各種シミュレーションの実施について、Revit との連携を試行した結果、意図したシミュレーションを行うためには技術的な側面で課題があることが分かった。以下に概要を記す。

1) 熱負荷計算

使用したソフトウェア：STABRO for Revit

構造体熱負荷の数量拾い・熱負荷計算に工数削減の効果があると期待したが、Revit からソフトウェアに読み込む際の変換に不具合があることがわかった。具体的には、外壁に設置している窓寸法がモデルと異なった寸法で出力されていた。全体の作業工数としては、構造体の数量拾い結果のチェック・修正のための工数が、従来の数量拾いと同程度かかってしまい、期待していた工数削減効果には至らなかった。一方、意匠モデルにおいて、室ファミリに室名称、面積などの情報が組み込まれていれば、ゾーン設定作業の工数削減には寄与する。ただし、意匠モデルの作成方法に制約がでてしまうため、設計作業において柔軟性に欠けると考える。

2) CFD 解析

使用したソフトウェア：Flow Designer 2021

開発ベンダーにヒアリングをしながら作業を進めた。現状、最も現実的な解析方法は、①RevitモデルからIFCファイルを出力し、②Flow Designerに背景情報として読み込み、③Flow Designer内で一から解析用のモデルを生成する、という方法であることがわかった。そのため、従来の解析手法から精度を上げる、工数を削減できるということは期待できないことがわかった。

Revitから出力した情報をFlow Designer上でそのまま用いることが難しい理由としては、Revitモデルから出力する情報の空間粒度が、CFD解析に用いる情報と異なる点にある。CFDでは、把握したい空間環境によりモデルの作りこみ度合いが異なる。大きく空間環境を把握する必要がある場合には、詳細は作りこまず、要素とメッシュ数を減らすことで計算時間の短い単純化したモデルを作成する。Revitから出力されたモデルをそのまま利用した場合、モデルの頂点をメッシュで自動ピックアップすることもできるが、モデルの精度が上がっているとメッシュ量が膨大となり、計算時間が長くなって使用に耐えるモデルとならない。また、部位により詳細度が異なるため、メッシュのアスペクト比が著しく大きくなる場合もある。一方で、モデル頂点を取らずに、粗くメッシュの分割を行った場合、モデルに隙間が空いてしまう場合がある。このエラーをチェックする作業が煩雑であり、結論としてFlow Designer内で一から解析用のモデルを生成することが工数的に有利であった。

(3) 設計者へのヒアリング

EIRとBEPについて、設計者に意見を求めた。回答を以下に記す。

1) 意匠・構造設計者

BEPで定めたLODとLOIの確認を事業者・設計者間で行うことが重要である。また計画時に、Revitで作成する図面とCADで作成する図面を明確に分け、設計チーム内で共有したことにより、設計作業が円滑に進められた。

2) 設備設計者

- ・設計図は思想図であり、システム図である。システムを読み手に明確に伝える必要がある。その点が、施工図との違いであり、設計BIMを考えていく上で最も重要な視点の一つだと考える。その点を踏まえると、施工図のように複線でダクトや配管を表現することは、「設計意図をわかりやすく読み手に伝える」という点において慎重に議論する必要があると感じた。また、複線で設計図を描く作業は単線よりもはるかに時間がかかるため、設計変更が生じた場合の修正の手間も増加する。LOD設定の見直しも含めて、課題の一つであると考えた。
- ・設計段階でBIMを使う意義の一つとして、機械室、シャフトの機器や縦管プロット、廊下や明らかに納まりの厳しい箇所などのメイン管は複線で描き、納まっているかを確認する必要がある。これにより、納まらないことによる施工段階での大きな変更が減少すると考える。メイン以降は単線でよいなど、LOD設定は目的と作業量とのバランスを考慮して慎重に計画すべきである。
- ・従来の設計において、特記仕様書にまとめて記載していた内容をBIMにおいてどう表現するかについても議論の余地があると感じた。本設計においては、一つ一つのダクト・配管に設計者が材質情報を入力した。これにより、従来の設計に比べて作図の手間がかかるため、LOD設定について慎重に議論していくべきと感じた。

新菱冷熱工業中央研究所再構築計画

施工技術コンサルティング業務内容書

2021年8月16日
新菱冷熱工業株式会社

目次

1. 施工技術コンサルティングの目的	2
2. 施工技術コンサルタントの役割と業務	2
3. 国土交通省 BIM モデル事業への協力	2
4. スケジュール	3

1. 施工技術コンサルティングの目的

施工技術者が設計段階からプロジェクトに関与し、専門的な技術提案を行うことによって、施工段階で発生する作業負荷を削減する。(フロントローディング)

- (1)「もの決め」のタイミングを前倒しし、施工段階に持ち越される未決事項や不確定要素を減少させる。
- (2)設備の納まりや取り合いの調整に加え、施工の合理化に向けた提案をすることにより、施工段階の手間や手戻りを削減する。
- (3)施工計画、施工 BIM 作成を前倒しし、請負契約締結後、速やかに施工に着手する。

2. 施工技術コンサルタントの役割と業務

2-1. 役割

(1)施工技術提案

施工技術や施工手順、構工法、コスト、製品・調達情報など施工者の知見をもとに、設計内容に対して提案を行う。

(2)施工計画の前倒し実施

(3)施工 BIM の前倒し作成

2-2. 業務

(1)設計内容の確認

- ・発注者と設計者による定例会議（数回）に参加し、施主要望と設計内容を把握する。
- ・実施設計前半（S3）の設計成果物を確認する。

(2)設計者へ技術提案、要望

- ・主に S3 において、2D 図面をベースに、工期短縮、施工合理化のための提案や要望をする。
- ・その他、設計者からの求めに応じ、技術的なアドバイスをする。

(3)施工計画の立案

- ・S3 の成果物をもとに、施工計画を立案する。

(4)施工 BIM の作成

- ・S3 の成果物および設計者や他の施工技術コンサルタントとの調整結果に基づき、施工 BIM の作成に着手する。
- ・他の施工技術コンサルタントが作成する施工 BIM を取りまとめ、整合性を確保する。

(5)施工技術コンサルティング調整会議の開催

- ・S4 において、施工計画立案や施工 BIM 作成を円滑に進めるため、設備のコンサルタントとの調整を行い、全体を統括し、発注者、設計と協議をして施工 BIM に反映させる。
- ・施工技術コンサルタント間の調整会議を計画し、主催する。

3. 国土交通省 BIM モデル事業への協力

令和 3 年度の事業では、施工技術コンサルティングに関し、以下の検証・分析を行う。

- 1) 効果検証：施工計画検討の前倒し実施（フロントローディング）による工期短縮効果の推定
- 2) 課題分析：施工技術コンサルタントに求められる役割とメリットの分析

そのため、コンサルティングと併せて、上記の検証・分析への協力を要請する。

具体的には以下の通りである。

(1) 事業者からの情報提供要求への対応（適宜）

コンサルティングで使用・作成した図書（資料、図面、他）や各種情報を、事業者の求めに応じて可能な限り提供する。

(2) 事業者によるヒアリングへの対応（適宜）

事業報告書作成にあたり、コンサルティングに関するヒアリングを要求された際は、それに対応する。

(3) その他、事業者からの要求への対応

上記以外で、事業報告のために事業者が必要と判断した要請には、誠意をもって可能な限り対応する。

4. スケジュール

検証・分析項目	2021年							2022年		
	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
プロジェクト実施工程	S2		S3			S4				
R3モデル事業	中間報告(時期未定)							報告書提出(3月上旬)		
施工技術コンサルティング										
(1)設計者への質問・要望・提案					■ ■ ■ ■ ■					
(2)設計者への質問						(質問方法は協議)				
(3)施工計画、施工BIM作成					[S3は可能な範囲で実施]					
(4)コンサルティング調整会議						(定期/適宜)				

以上

◆建築工事

[tCO2]

	付加価値	提案	効果	フェーズ	効果の内容	計算式	削減量		CO2原単位			CO2換算値
							単位	種類	単位置	出典		
1	CO2削減	仮設足場を枠組み足場ではなく次世代足場を使用	運搬効率のアップによる運搬回数低減	施工	1台に積載する足場量を増やす事で運搬時のCO2排出量を30%削減する	$127t/5t(\text{積載/台}) \times \text{往復} \times 30\%(\text{削減率})$	16	台	輸送:軽油 最大積載量7t	2.585(tCO2/kl)	DB V3-1	41.36
2	CO2削減	ECMコンクリート採用	セメントを高炉スラグへ置き換える事でコンクリート由来のCO2排出量を削減	施工	セメントの60~70%を、鉄鋼を製造する際の副産物である高炉スラグの粉末に置き換えることで、コンクリート由来のCO2排出量を6割削減できるコンクリートです。セメント成分を最適化することで、ひび割れの原因となる乾燥収縮を低減し、酸・塩に対する劣化抵抗性を高め、高品質・高耐久性を両立しています。	$471.08m^3(\text{基礎・杭CON量}) \times 6割$	282.7	m ³	セメント種類選定	0.76t-CO2eq/m ³	DB V3-1	214.9
3	CO2削減	天井懐が高い部分のぶどう棚の電炉材使用	電炉材精製時のCO2排出量削減	施工	高炉鋼材に比べて約4分の1の	$619kg(\text{ぶどう棚数量}) \times 3/4$	0.5	t	建築用金属製品	1.99t-CO2eq/t	DB V3-1	0.9

◆空調工事

	付加価値	提案	効果	フェーズ	効果の内容	計算式	削減量		CO2原単位			CO2換算値
							単位	種類	単位置	出典		
1	CO2削減	ファンコイルユニットのオフサイト生産(チャンバー・振れ止めの取り付け)	チャンバー取り付け工事の人工削減	施工	現場作業の削減により作業員起因の排出量を削減する。	チャンバー総面積×歩掛	29.7	人日	従業員数・勤務日数 (工場・中都市)	1.89kg/人日	DB V3-1	0.06
2	CO2削減	配管のユニット化(オフサイト生産)	配管工事の人工削減	施工	現場作業の削減(▲50%)により作業員起因の排出量を削減する。	対象配管長さ×歩掛×0.5	84.9	人日	従業員数・勤務日数 (工場・中都市)	1.89kg/人日	DB V3-1	0.16
			保温工事のオフサイト化	施工	現場作業による排出量がゼロになる。	対象配管長さ×保温工事歩掛	61.3	人日	従業員数・勤務日数 (工場・中都市)	1.89kg/人日	DB V3-1	0.12
			配管架台取付工事が不要	施工	ユニット化により、架台取付作業にかかる排出量がゼロになる。	ユニット数×2か所×歩掛	26.0	人日	従業員数・勤務日数 (工場・中都市)	1.89kg/人日	DB V3-1	0.05
			鋼材分輸送エネルギー	施工	輸送にかかる排出量を考慮する。	鋼材の重量[t]×輸送距離[km]×積載率毎の消費燃料[l]×単位発熱量[GJ/kl]	-0.08	GJ	燃焼による排出量	0.018tCO2/t	DB V3-1	-0.001
3	CO2削減	配管のユニット化(オフサイト生産)	鋼材の増加	施工	ユニット用の鋼材増加分を考慮する。	鋼材の重量	-1404.0	kg	熱間圧延鋼材(連関表)	1.9tCO2/t	DB V3-1	-2.65
			廃棄物削減	施工	現場加工の場合必要な余裕分が不要となる(▲20%)。	対象配管重量×余裕率(0.2)	1633.6	kg	廃棄物(種類・処理方法別) 金属くず	0.009tCO2/t	DB V3-1	3.09
			管材の削減	施工	現場加工の場合必要な余裕分が不要となる(▲20%)。	同上	1633.6	kg	鋼管(連関表)	2.4tCO2/t	DB V3-1	3.09

◆衛生工事

	付加価値	提案	効果	フェーズ	効果の内容	計算式	削減量		CO2原単位			CO2換算値
							単位	種類	単位置	出典		
1	CO2削減	節水型大便器の採用	節水によるCO2削減	運用	節水により水道水利用に起因するCO2の排出量を削減する。	大便器台数×節水量(年単位)	283.8	kL/年	節水による原単位	0.54kg/kL	日本バルブ工業会	0.15

◆電気工事

	付加価値	提案	効果	フェーズ	効果の内容	計算式	削減量		CO2原単位			CO2換算値
							単位	種類	単位置	出典		
1	CO2削減	端子台にゼロスクリュー端子採用	増し締め、確認作業員の削減	施工	現場作業の削減により作業員起因の排出量を削減する。	4人工×0.2	0.8	人日	従業員数・勤務日数 (工場・中都市)	1.89kg/人日	DB V3-1	0.002

2	CO2削減	屋上機器及び材料の共同搬入	共同搬入によるレッカー使用回数削減	施工	レッカーの移動回数を半減(2回を1回に)することによる燃料由来のCO2削減	レッカー移動距離(30km)／燃費[km/l×単位発熱量[Gj/k]	6.6	kL	燃焼による排出量	2.585tCO2/kL	DB V3-1	16.93
3	CO2削減	電灯盤2次側ブレーカに速結端子式ブレーカを採用	省施工による工数削減	施工	現場作業の削減により作業者起因の排出量を削減する。	電灯盤19面に対し19人工必要なところ、20%削減	3.8	人日	従業員数・勤務日数(工場・中都市)	1.89kg/人日	DB V3-1	0.01
4	CO2削減	電気設備用配管を可とう管に変更	省施工による工数削減	施工	現場作業の削減により作業者起因の排出量を削減する。	計127人工の25%削減	31.8	人日	従業員数・勤務日数(工場・中都市)	1.89kg/人日	DB V3-1	0.06

合計 278.19

添付資料3

(仮称) 新菱冷熱工業中央研究所再構築計画

BIM 発注者情報要件書

2021/11/09

新菱冷熱工業株式会社

目次

1. プロジェクト情報.....	3
1-1 プロジェクト概要.....	3
1-2 関係者連絡先.....	3
2. BIM 導入目的.....	3
3. 役割と職責.....	4
4. 工程計画.....	5
5. 各ステージにおける意思決定事項とそのための要求事項.....	5
6. BIM モデルの要件.....	6
6-1. モデルの詳細度.....	6
6-2. 情報の詳細度.....	6
6-3. BIM の品質管理.....	6
7. プロジェクトの標準.....	7
8. BIM 運用環境.....	7
8-1 基幹ソフトウェア.....	7
8-2 共通データ環境 (CDE).....	7
8-3 維持管理システム.....	7
9. BIM の成果物.....	7
9-1 設計 BIM モデル.....	7
9-2 属性データ.....	7
9-3 2D 図書.....	7
9-4 仕様未確定範囲.....	7
10. BIM データ引き渡しに関する規約.....	7
11. 改訂履歴.....	8

添付資料 維持管理・運用に必要な情報一覧

1. プロジェクト情報

1-1 プロジェクト概要

プロジェクト名	新菱冷熱工業株式会社中央研究所再構築プロジェクト
住所	〒300-4247 茨城県つくば市和台 41
用途・規模	事務所および研究施設・約 5,000m ²
契約形態	設計施工分離契約
スケジュール	基本設計：2020年7月～2020年11月
	実施設計：2021年8月～2021年12月
	着工：2022年5月
	竣工：2023年9月
発注者	新菱冷熱工業株式会社

1-2 関係者連絡先

職務	会社名	名前	Eメール	TEL
発注者(代理人)				
BIM マネージャー (発注者)				
ライフサイクルコンサルタント				
プロジェクト統括				
設計主幹				
BIM マネージャー (設計)				
積算チーフ				
施工技術コンサルタント				
維持管理 BIM 作成者				

2. BIM 導入目的

優先度	目的	方法
高	課題の早期発見と解決	・デザインレビューやVHOにおいてBIMを使用して、プロジェクトの目標と整合しない箇所を共有して改善する。 ・CDEにより設計者が発注者とBIMを共有し、随時確認する。
高	空間性能の可視化 耐震性能の可視化	BIMモデルを利用して次のシミュレーションを実施する。：温熱環境、実験装置設置計画、耐震性能
高	建築コストの管理	基本設計(S2)、実施設計(S4)のレビュー時に、BIMを活用して建築コストの概算を算出する。
高	工期の適正化	施工技術コンサルタントにより、施工計画および施工BIM作成に関する作業を設計段階に前倒して実施することで、施工工期の短縮を図り建築コストの適正化を図

		る。
高	BIMと連携したFMシステムによる建物情報の一元管理と有効活用	設計 BIM を、維持管理・運用に適したモデルの詳細度で作成し、必要な情報を入力する。

3. 役割と職責

表1 BIM運用上の役割

役割		職責
発注者		<ul style="list-style-type: none"> ・ EIR を作成し設計者へ提示する。 ・ 設計者が作成した BEP について協議のうえ、承認する。また変更がある場合は報告を受け、承認する。
BIM チェッカー		BIM が BEP および BIM モデル作成手順と規約に従って作成されていることを確認する。
ライフサイクルコンサルタント		<ul style="list-style-type: none"> ・ EIR の作成で発注者をサポートする。 ・ 発注者と維持管理 BIM の活用方法を協議したのち、必要なモデリング・データ入力ルールを検討する。 ・ 設計者および維持管理 BIM 作成者と、維持管理 BIM に求めるモデリング・データ入力ルールを共有する。 ・ 維持管理 BIM に求めるモデリング・入力ルールなどについて、設計者や施工者、維持管理 BIM 作成者の求めに応じて適宜説明する。
設計者	BIM マネージャー	<ul style="list-style-type: none"> ・ BEP (BIM 実行計画) および部品標準ガイドラインを作成する。 ・ BEP に則した BIM 運営のプロセス管理を行う。
	設計チームリーダー	・ BIM モデルの要件設定と品質評価を行う。また、FM に求められている建物データが設計監理の工程で適正に作成、入力されているかについても確認を行い、設計 BIM を完成、納品させる。
	BIM コーディネーター	・ BIM マネージャーが作成した BEP に基づき、各工程における BIM モデルの連携計画の策定、運営、改善を行う。BEP が適正に実施されるための具体的な方法と手順を関係者間で調整し、確実な運営を行うと共に、課題を抽出して BEP の改善につなげる。
	タスクチームマネージャー	・ BIM の運営を行うタスクチームの管理と BEP の運用管理を行う。BIM の方針や規約を実際のプロジェクトで適正に運用する役割を担う。BIM のタスク管理と並行して BEP を評価し、課題抽出と改善提案を行う。:
施工技術コンサルタント		<ul style="list-style-type: none"> ・ 施工技術や施工手順、構工法、コスト、製品・調達情報など、施工者としての知見を基に、設計内容に提案する。 ・ 設備機器等の専門性の高い分野について、性能比較検討、仕様の選定、設備の取り合いやおさまりなどについて、施工者としての知

		見をもとに設計内容に提案する。 ・設計 BIM を活用し、工事工程の検討、施工計画の検討・作成、施工 BIM の作成を行う。
維持管理 BIM 作成者		発注者から提供された設計 BIM に対して、施工者から提供された維持管理・運用に必要な情報を、ライフサイクルコンサルティング業者と協議のうえ、BIM のモデリング・データ入力ルールに基づき入力し、維持管理 BIM を作成する。
施工者	BIM マネージャー	・BEP (BIM 実行計画) および部品標準ガイドラインを作成する。 ・BEP に則した BIM 運営のプロセス管理を行う。
	施工チームリーダー	施工者の立場から、BIM モデルの要件設定と品質評価を行う。また BIM マネージャー、タスク情報マネージャーと連携し、建物、機械設備、電気設備等、各分野の BIM モデルが整合するよう調整を行う。同時に FM に求められている建物データが施工の工程で適正に作成、入力されているかについても確認を行い、最終的に竣工 BIM を完成、納品させる。
	タスク情報マネージャー	・BIM モデルが BEP に基づいて作成されているか、品質が確保されているかを管理、確認する。プロジェクトにおいて、設計、施工(建物、機械設備、電気設備など)といった関係者がいる場合、それぞれの領域にタスク情報マネージャーを置き、BIM の運営や BIM モデルの品質をそれぞれの立場で適正化する役割を担う。

4. 工程計画



5. 各ステージにおける意思決定事項とそのための要求事項

ステージ	意思決定事項	要求事項
S2	設計 BIM 実行計画(BEP)の承認	EIR に基づく BEP の提示
	工事予算の確定	BIM に基づく工事概算コストの提示
	基本設計内容の合意、承認	BIM モデルおよび図書の提示
	建築工事業者の選定	基本設計図書および工事見積条件の策定
	耐震性能の確認	シミュレーション結果の提示

S3	運用を見据えた設計 BIM 承認	仮想引き渡し（VHO）の実施
	室内温熱環境の確認	シミュレーション結果の提示
S4	工事予算の確認	BIM に基づく工事概算コストの提示
	実施設計内容の合意、承認	BIM モデルおよび図書の提示
	設計 BIM の承認	設計 BIM の提示

【要求事項の補足】

(1)BIM 実行計画（BEP）

BEP には以下の内容を含む。

- ①プロジェクト実施計画
- ②BIM を中心とした情報伝達・活用における提案
- ③プロジェクトにおける主要マイルストーンの設定
- ④プロジェクトの情報モデルの各マイルストーンにおける成果物の提示

なお、不明な点は、ISO19650-2 もしくは BS PAS 1192-2 において定義されている BEP の概念を援用する。

(2)仮想引き渡し（VHO）

目的別に BIM モデルによる VHO を実施することで、設計 BIM を早期に完成させて、維持管理 BIM への反映を早める。実施の目的やタイミング、方法等については、BEP で定義する。

6. BIM モデルの要件

6-1. モデルの詳細度

モデルの詳細度は下表を基準とする。ただし、建築部位および設備機器・部材それぞれの LOD は BEP で個別に定義する。なお、LOD は BIM Forum の定義を援用する。

ステージ	S2	S3	S4	S5
意匠	100	200	200	300
構造	200	200	300	300
電気	100	100	200	300
機械	100	100	200	300

6-2. 情報の詳細度

別紙に、維持管理・運用で必要な情報を示す。設計段階で確定する情報は、BIM データとして S4 終了時に納品する。

6-3. BIM の品質管理

(1)BIM モデルの原本管理

BIM モデルは建築、構造、設備、電気等、それぞれのデータを設計 BIM の最終版として保管する。全てのデータは BIM360 で運用し、データが確定した段階で最終版として発注者に別途定めた形式で提出する。

(2) 2D 図面の作成

発注者に提出する工事の完成図等を作成する場合は、発注者が別途指定または承諾した場合を除き、BIM モデルから切り出した 2 次元の CAD データに必要な情報を追加したものとする。

7. プロジェクトの標準

- (1) BIM 運用は、国土交通省 建築 BIM 推進会議が策定した「建築分野における BIM の標準ワークフローとその活用方策に関するガイドライン（第 1 版）」に準ずること。
- (2) BIM のオブジェクトは、BIM ライブラリ技術研究組合が策定している標準オブジェクトのうち、設備オブジェクトを原則使用する。使用が困難な場合はその理由を明確にするとともに、発注者は代替オブジェクトを明示する。

8. BIM 運用環境

8-1 基幹ソフトウェア

Autodesk Revit Ver.2020 を基幹ソフトウェアとし、建築と設備のモデル統合は Revit 形式で行う。また、発注者へのレビューや承認などに用いる BIM は Revit 形式とする。

8-2 共通データ環境（CDE）

BIM360 Docs を CDE として使用し、発注者へのレビューおよび承認は、BIM360 を使用して行う。BIM 実行計画書に関係者の権限設定を明記し、発注者の承認を得る。

8-3 維持管理システム

ARCHIBUS SaaS を導入する。

※注記

プロジェクト期間中にバージョンアップが実施されても、使用するバージョンを変更しない。

9. BIM の成果物

9-1 設計 BIM モデル

協議により定め BEP に明記した基準で作成された BIM モデルを、引き渡し時に電子納品すること。（Revit データ）

9-2 属性データ

別途定めた属性を BIM モデルに入力の上、納品すること。また BIM モデルに入力されない属性は、Excel 形式で納品すること。

9-3 2D 図書

工事請負契約図書となる設計成果図書を PDF データで納品すること。

9-4 仕様未確定範囲

S5 で必要な情報のうち、S4 までで確定していない範囲と仕様を示すこと。

10. BIM データ引き渡しに関する規約

受注者は発注者に対し、次の各号に掲げる成果物の利用を許諾するものとする。この場合において、受注者は次の各号に掲げる成果物の利用を発注者以外の第三者に許諾してはならない。

- (1) 成果物を利用して建築物を 1 棟（成果物が 2 以上の構えを成す建築物の建築をその内容としている

ときは、各構えにつき1棟ずつ)完成すること。

(2)前号の目的および本件建築物の増築、改築、修繕、模様替え、維持、管理、広報等のために必要な範囲で、成果物を発注者が自ら複製し、もしくは翻案、変形、改変その他の修正をすること、または発注者の委託した第三者をして複製させ、もしくは翻案、変形、改変その他の修正をさせること。

11. 改訂履歴

版	改訂日	改訂内容	承認	作成
01	2021/11/09	令和2年度に作成したEIRに対し以下の通り改訂した (1)BIM導入目的に以下の項目を追加 ①耐震性能の可視化 ②BIMと連携したFMシステムによる建物情報の一元管理と有効活用 (2)BIM導入目的の実現方法を変更 ①課題の早期発見と解決 ②工期の適正化 (3)プロジェクト工程計画の追加 (4)各ステージにおける意思決定事項とそのための要求事項の追加 (5)BIMモデルの詳細度の追加 (6)BIMの品質管理の追加 (7)BIMデータの引き渡しの追加 (8)維持管理・運用に必要な情報の追記		
02				

添付資料4

(仮称) 新菱冷熱工業中央研究所再構築計画

BIM 発注者情報要件書

2021/12/24

新菱冷熱工業株式会社

目次

1. プロジェクト情報.....	2
1-1 プロジェクト概要.....	2
1-2 関係者連絡先.....	2
2. BIM 導入目的.....	2
3. 役割と職責.....	3
4. 工程計画.....	5
5. 各ステージにおける意思決定事項とそのための要求事項.....	5
6. BIM モデルの要件.....	5
6-1. モデルの詳細度.....	5
6-2. 情報の詳細度.....	6
6-3. BIM の品質管理.....	6
7. プロジェクトの基準・標準.....	6
8. BIM 運用環境.....	6
8-1 基幹ソフトウェア.....	6
8-2 共通データ環境（CDE）.....	6
8-3 維持管理システム.....	7
9. BIM の成果物.....	7
9-1 竣工 BIM モデル.....	7
9-2 属性データ.....	7
9-3 BIM 関連図書.....	7
10. BIM データ引き渡しに関する規約.....	7
11. 改訂履歴.....	7

◆別紙 維持管理 BIM、竣工 BIM に必要な情報

1. プロジェクト情報

1-1 プロジェクト概要

プロジェクト名	新菱冷熱工業株式会社中央研究所再構築プロジェクト
住所	〒300-4247 茨城県つくば市和台 41
用途・規模	事務所および研究施設・約 5,000m ²
契約形態	設計施工分離契約
スケジュール	基本設計：2020年7月～2021年7月
	実施設計：2021年8月～2021年12月
	着工：(解体)2022年6月 (新築)2022年10月
	竣工：2023年9月
発注者	新菱冷熱工業株式会社

1-2 関係者連絡先

職務	会社名	名前	Eメール
発注者(代理人)			
BIM マネージャー(発注者)			
ライフサイクルコンサルタント			
プロジェクト統括			
設計主管			
BIM マネージャー(設計)			
積算チーフ			
施工技術コンサルタント(建築)			
施工技術コンサルタント(空調)			
施工技術コンサルタント(衛生)			
施工技術コンサルタント(電気)			
維持管理 BIM 作成者			

2. BIM 導入目的

優先度	目的	方法
高	課題の早期発見と解決	・VHOにおいてBIMを使用して、プロジェクトの目標と不整合な箇所を共有して改善する。 ・CDEにより施工者が発注者とBIMを共有し、随時確認する。
高	空間性能の可視化 耐震性能の可視化	BIMモデルを利用して次のシミュレーションを実施する。 : 実験装置設置計画、耐震性能
高	建築コストの管理	設計変更案の採用可否判断のため、BIMを活用して建築コストの概算を算出する。

高	工期の適正化	BIM を活用し、搬入などの施工計画を詳細に行い、工期の適正化を図る。
高	工事の効率化と手戻りの減少による円滑な引き渡し	BIM による業種間の整合性確保とともに、省力化工法や ICT を利用した現場管理ツールなどを活用する。
高	BIM と連携した FM システムによる建物情報の一元管理と有効活用	施工段階で決定する維持管理・運用に必要な情報を、維持管理 BIM 作成者に提供する。

3. 役割と職責

表 1 BIM 運用上の役割

役割		職責
発注者		<ul style="list-style-type: none"> ・ EIR を作成し設計者、施工者へ提示する。 ・ 施工者が作成した BEP について協議し完成させる。
BIM マネージャー(発注者)		BIM が BEP および BIM モデル作成手順と規約に従って作成されていることを確認する。修正が必要と判断した場合は、設計主幹に通知し対応を協議する。
ライフサイクルコンサルタント		<ul style="list-style-type: none"> ・ EIR の作成で発注者をサポートする。 ・ 発注者と維持管理 BIM の活用方法を協議したのち、必要な BIM およびそのモデリング・データ入カールールを検討する。 ・ 設計者・維持管理 BIM 作成者と、維持管理 BIM に求めるモデリング・データ入カールールを共有する。 ・ 維持管理 BIM に求めるモデリング・入カールールなどについて、設計者や施工者、維持管理 BIM 作成者からの求めに応じて適宜説明する。
設計者	プロジェクト統括	<ul style="list-style-type: none"> ・ 顧客要求・適用されるデザインや技術・建築の社会性・品質・業務方針等を総合し、そのプロジェクトに最適な設計の基本方針を示し、着実に業務を遂行する。 ・ 収支・リスク管理、事業者との信頼関係構築を行う。
	BIM マネージャー	<ul style="list-style-type: none"> ・ 建築、機械設備、電気設備の各種 BIM モデルデータを適切に管理し、最新版を統合した総合図を作成、管理し、品質を確保した上で関係者に提供するスキルを有すること。 ・ 関係者間での BIM モデル共有におけるセキュリティの確保、ユーザ ID およびパスワードの設定・管理、情報共有環境の運営を行う。 ・ 定期的に共有 BIM モデルデータのバックアップを取り、情報セキュリティが確保された場所に保管する。
	設計主管	<ul style="list-style-type: none"> ・ BIM マネージャーと協同して、BEP に即した BIM の品質管理とプロセス管理を行う。 ・ プロジェクトの与件を総合的に捉え最適な計画案の構想を行う。 ・ 設計チームの円滑な運営と情報共有を行い、調整を図る。

		<ul style="list-style-type: none"> ・ BIM モデル及びその他の成果物の確認を行い、設計図書としてまとめ上げる。 ・ 設計業務のスケジュール管理を行う。
	設計担当兼 BIM 品質管理者	<ul style="list-style-type: none"> ・ 計画案に沿った設計図書の作成を行う。 ・ BIM モデルの更新等において、データの品質と変更箇所の確認、干渉検証等を実施し、最新版の BIM モデルを BIM マネージャー、設計主管に提供する。 ・ 関係者の求めに応じ、BIM モデルから各種図面を作成し提供する。
	積算チーフ	設計フェーズ毎に、建築、機械設備、電気設備の概算金額の取りまとめを行い、発注者へ報告を行う。
施工技術コンサルタント		<ul style="list-style-type: none"> ・ 施工技術や施工手順、構工法、コスト、製品・調達情報など、施工者としての知見を基に、設計内容に提案する。 ・ 設備機器等の専門性の高い分野について、性能比較検討、仕様の選定、設備の取り合いやおさまりなどについて、施工者としての知見をもとに設計内容に提案する。 ・ 設計 BIM を活用し、工事工程の検討、施工計画の検討・作成、施工図の作成を行う。
維持管理 BIM 作成者		施工者から提供された維持管理・運用に必要な情報について、ライフサイクルコンサルティング業者と協議し、BIM のモデリング・データ入カールールに基づき、設計者から引き渡された BIM による設計の成果物に入力し維持管理 BIM を作成する。
施工者	BIM マネージャー	<ul style="list-style-type: none"> ・ BEP (BIM 実行計画) および部品標準ガイドラインを作成する。 ・ BEP に則した BIM 運営のプロセス管理を行う。
	施工チームリーダー	施工者の立場から、BIM モデルの要件設定と品質評価を行う。また BIM マネージャー、タスク情報マネージャーと連携し、建物、機械設備、電気設備等、各分野の BIM モデルが整合するよう調整を行う。同時に FM に求められている建物データが施工の工程で適正に作成、入力されているかについても確認を行い、最終的に竣工 BIM を完成、納品させる。
	タスク情報マネージャー	BIM モデルが BEP に基づいて作成されているか、品質が確保されているかを管理、確認する。プロジェクトにおいて、設計、施工（建物、機械設備、電気設備など）といった関係者がいる場合、それぞれの領域にタスク情報マネージャーを置き、BIM の運営や BIM モデルの品質をそれぞれの立場で適正化する役割を担う。

4. 工程計画



5. 各ステージにおける意思決定事項とそのための要求事項

ステージ	意思決定事項	要求事項
S4～契約	施工 BIM 実行計画の承認	EIR に基づく BEP の提示
S5	施工者から提案された設計内容変更の可否	BIM に基づく工事費の提示
	建築と設備の納まりの確認	
	内装仕様の確定	仮想引き渡し (VH0) の実施
	竣工 BIM の承認	

【要求事項の補足】

(1) BIM 実行計画 (BEP)

BEP は、受注した建築施工工事会社を中心に設備施工工事会社と協力して作成する。

BEP には以下の内容を含む。

- ①プロジェクト実施計画
- ②BIM によるコラボレーションおよび情報伝達・活用における提案
- ③プロジェクトにおける主要マイルストーンの設定
- ④プロジェクトの情報モデルの各マイルストーンにおける成果物の提示

なお、不明な点は、ISO19650-2 もしくは BS PAS 1192-2 において定義されている BEP の概念を援用する。

(2) 仮想引き渡し (VH0)

目的別に BIM モデルによる VH0 を実施し、評価・承認プロセスの前倒しを実現する。実施の目的やタイミング、方法等については、BEP で定義する。

6. BIM モデルの要件

6-1. モデルの詳細度

モデルの詳細度は下表を基準とする。ただし、建築部位および設備機器・部材それぞれの LOD は BEP で定義する。なお、LOD は BIM Forum の定義を援用する。

ステージ	S2	S3	S4	S5
意匠	100	200	200	300
構造	200	200	300	300
電気	100	100	200	300
機械	100	100	200	300

6-2. 情報の詳細度

別紙に、維持管理 BIM および竣工 BIM で必要な情報を示す。施工段階で確定する情報は、維持管理 BIM 作成者に適宜提供する。提供される情報は、BIM に加えて各種帳票も含まれるため、情報伝達および授受の方法、タイミングについて BEP に記すものとする。

なお、以下の設備については、設計 BIM 完成後に追記して提示する。

：放射パネル、加湿器、スクラバー、アクティブチルドビーム

6-3. BIM の品質管理

(1) BIM モデルの原本管理

BIM モデルは建築、構造、設備、電気等、それぞれのデータを施工 BIM として保管する。全てのデータは BIM360 で運用し、データが確定した段階で竣工 BIM として発注者に別途定めた形式で提出する。

(2) BIM モデルの提出

BIM モデルの作成および利用をして発注者に提出する工事の完成図等を作成する場合は、発注者が別途指定または承諾した場合を除き、BIM モデルから切り出した 2 次元の CAD データに必要な情報を追加したものとする。

7. プロジェクトの基準・標準

(1) BIM 運用は、国土交通省 建築 BIM 推進会議が策定した「建築分野における BIM の標準ワークフローとその活用方策に関するガイドライン（第 1 版）」に準ずること。

(2) BIM のオブジェクトは、BIM ライブラリ技術研究組合が策定している標準オブジェクトのうち、設備オブジェクトを原則使用する。使用が困難な場合はその理由を明確にするとともに、受注者は代替オブジェクトを選定し、発注者の了承を得る。

8. BIM 運用環境

8-1 基幹ソフトウェア

Autodesk Revit Ver. 2021 を基幹ソフトウェアとし、建築と設備のモデル統合は Revit 形式で行う。また、発注者へのレビューや承認などに用いる BIM は Revit 形式とする。

8-2 共通データ環境 (CDE)

BIM360 Docs を CDE として使用し、発注者へのレビューおよび承認は、BIM360 を使用して行う。BIM 実行計画書に関係者の権限設定を明記し、発注者の承認を得る。BIM360 Docs のアカウントは発注者が提供する。

8-3 維持管理システム

ARCHIBUS SaaSを導入する。

※注記

プロジェクト期間中のバージョンアップについては、発注者と協議の上で決定すること。

9. BIMの成果物

9-1 竣工BIMモデル

協議により定めBEPに明記した基準で作成されたBIMモデルを、引き渡し時に電子納品する。

(Revitデータ)

9-2 属性データ

別紙に定めたデータを、定められた形式(竣工BIMモデルへの入力データ、あるいはExcelデータ)で納品する。

9-3 BIM関連図書

以下に示す書類の最終版(PDF形式)を電子納品すること。

: BIM実行計画書、マスター情報配信計画書、部品標準ガイドライン

10. BIMデータ引き渡しに関する規約

受注者は発注者に対し、次の各号に掲げる成果物の利用を許諾するものとする。この場合において、受注者は次の各号に掲げる成果物の利用を発注者以外の第三者に許諾してはならない。

(1) 成果物を利用して建築物を1棟(成果物が2以上の構えを成す建築物の建築をその内容としているときは、各構えにつき1棟ずつ)完成すること。

(2) 前号の目的および本件建築物の増築、改築、修繕、模様替え、維持、管理、広報等のために必要な範囲で、成果物を発注者が自ら複製し、もしくは翻案、変形、改変その他の修正をすること、または発注者の委託した第三者をして複製させ、もしくは翻案、変形、改変その他の修正をさせること。

11. 改訂履歴

版	改定日	改定内容	承認	作成
01				
02				

分類	オブジェクト	属性名称	単位	内容	データ型	BIM		注記	
						設計	維持管理		
意匠	部屋	部屋名			文字		○		
		面積	m2		実数		○		
		スラブ厚	mm		実数		○		
		耐荷重	kg/m2		実数		○		
		ルームタイプ			文字		○		
		ルームカテゴリ			文字		○		
		事業部 (Division)			文字		○		
	部署 (Department)			文字		○			
	窓	メーカー名			文字		○		
		型番・品番			文字		○		
		面積	m2	幅[m]と高さ[m]でも可	実数	○			
		厚さ	mm		実数	○			
		熱貫流率	W/(m ² ・K)		実数		○		
		日射熱取得率	W/(m ² ・K)		実数		○		
		遮蔽係数			実数	○			
	扉	メーカー名			文字		○		
		型番・品番			文字		○		
		厚さ	mm		実数		○		
		熱貫流率	W/(m ² ・K)		実数		○		
	クローザー形式			文字	○				
	外壁	メーカー名			文字		○	外装材のメーカー名	
		型番・品番			文字		○	外装材の型番・品番	
		材質			文字		○		
		熱貫流率	W/(m ² ・K)		実数		○		
	内壁	実効温度差	K		実数		○		
		メーカー名			文字		○	内装材のメーカー名	
		型番・品番			文字		○	内装材のメーカー名	
		材質			文字	○			
	屋根	熱貫流率	W/(m ² ・K)		実数		○		
		内外温度差	K		実数		○		
		温度差係数			実数		○		
		メーカー名			文字		○	屋根材のメーカー名	
	床仕上げ	型番・品番			文字		○	屋根材の型番・品番	
		実効温度差	K		実数		○		
	天井仕上げ	メーカー名			文字		○		
		型番・品番			文字		○		
	キッチン	メーカー名			文字		○		
		型番・品番			文字		○		
	構造	床	耐荷重	kg/m2		実数		○	
			スペース						
		送風機	定員	人		実数	○		
			設計温度	℃		実数	○		
			内部発熱量	W		実数	○		人体負荷を除く
			メーカー名			文字		○	
			型番・品番			文字		○	
電圧			V		実数	○			
相数					実数	○			
消費電力		W		実数	○				
静圧		Pa		実数	○				
定格風量		m3/h		実数	○				
ポンプ		供給先		接続されるブレーカなど	文字		○	「機番」を想定	
		法定点検		Yes/No	文字		○		
放射パネル		供給先		接続されるブレーカなど	文字		○	「機番」を想定	
	法定点検		Yes/No	文字		○			
	メーカー名			文字		○			
	型番・品番			文字		○			
	幅	mm		実数	○				
	奥行き	mm		実数	○				
	高さ	mm		実数	○				
	冷却能力	W/m2		実数	○				
	加熱能力	W/m2		実数	○				
	冷水往き温度	℃		実数	○				
	冷水還り温度	℃		実数	○				
	温水往き温度	℃		実数	○				
	温水還り温度	℃		実数	○				
AHU	ダクト径	φ		実数		○			
	ダクト取付ボルト径	M		実数		○			
	ダクト取付ボルト数	個		実数		○			
	供給先		接続されるブレーカなど	文字		○	「機番」を想定		
FCU	法定点検		Yes/No	文字		○			
	メーカー名			文字		○			
	型番・品番			文字		○			
	番手			実数	○				
	風量	m3/h		実数	○				
	送風機能力	kW		実数	○				
	加熱能力	kW		実数	○				
	冷却能力	kW		実数	○				
	ダクト径	φ		実数		○			
	ダクト取付ボルト径	M		実数		○			
	ダクト取付ボルト数	個		実数		○			
	供給先		接続されるブレーカなど	文字		○	「機番」を想定		
PAC(室内機)	法定点検		Yes/No	文字		○			
	メーカー名			文字		○			
	型番・品番			文字		○			
	風量	m3/h		実数	○				
	加熱能力	kW		実数	○				
	冷却能力	kW		実数	○				
	馬力	HP		実数	○				
	圧縮機能力	kW		実数	○				
	送風機能力	kW		実数	○				
	ダクト取付ボルト径	M		実数		○			
	ダクト取付ボルト数	個		実数		○			
供給先		接続されるブレーカなど	文字		○	「機番」を想定			
法定点検		Yes/No	文字		○				

分類	オブジェクト	属性名称	単位	内容	データ型	BIM		注記
						設計	維持管理	
衛生	PAC(室外機)	メーカー名			文字		○	
		型番・品番			文字		○	
		風量	m ³ /h		実数	○		
		加熱能力	kW		実数	○		
		冷却能力	kW		実数	○		
		馬力	HP		実数	○		
		圧縮機能力	kW		実数	○		
		送風機能力	kW		実数	○		
		ダクト取付ボルト径	M		実数		○	
		ダクト取付ボルト数	個		実数		○	
	供給先		接続されるブレーカなど	文字		○	「機番」を想定	
	法定点検		Yes/No	文字		○		
	全熱交換器	ダクト径	φ		実数		○	
		ダクト取付ボルト径	M		実数		○	
		ダクト取付ボルト数	個		実数		○	
		供給先		接続されるブレーカなど	文字		○	「機番」を想定
	法定点検		Yes/No	文字		○		
	乾式スクラバー(送風機一体型)	メーカー名			文字		○	
		型番・品番			文字		○	
		送風機能力	kW		実数	○		
		定格風量	m ³ /h		実数	○		
		機外静圧	Pa		実数	○		
	全静圧	Pa			実数	○		
		メーカー名			文字		○	
	制気口	型番・品番			文字		○	
		呼称サイズ	mm		実数	○		
		ダクトサイズ	mmΦ		実数	○		
		有効開口率	%		実数		▲	施工者に確認
		風量	m ³ /h		実数	○		
		給気温度	℃		実数	○		
供給先			接続されるブレーカなど	文字		○	「機番」を想定	
法定点検		Yes/No	文字		○			
ダンパー	ダクトサイズ	mm		実数		○		
	ダクト取付ボルト径	M		実数		○		
	ダクト取付ボルト数	個		実数		○		
	供給先		接続されるブレーカなど	文字		○	「機番」を想定	
法定点検		Yes/No	文字		○			
衛生	ポンプ	メーカー名			文字		○	
		型番・品番			文字		○	
		吐出量	m ³ /h		実数	○		
		揚程	m		実数	○		
		供給先		接続されるブレーカなど	文字			「機番」を想定
	法定点検		Yes/No	文字				
	給湯器	メーカー名			文字		○	
		型番・品番			文字		○	
		能力	W		実数	○		
		供給先		接続されるブレーカなど	文字			「機番」を想定
法定点検			Yes/No	文字		○		
衛生器具	メーカー名			文字		○		
	型番・品番			文字		○		
電気	受変電装置	メーカー名			文字		○	
		型番・品番			文字		○	
	分電盤、制御盤	総接続負荷電流	VA		実数	○		
		メーカー名			文字		○	
	照明器具	型番・品番			文字		○	
		サイズ	mm	縦、横、高さ	実数	○		
		光源種類		LED、有機EL、蛍光灯、など	文字	○		
		消費電力	W		実数	○		
	光束	lm			実数	○		
		メーカー名			文字		○	
ソーラーパネル	型番・品番			文字		○		
	公称最大出力	kW		実数	○			
ソーラー発電関連装置	メーカー名			文字		○		
	型番・品番			文字		○		
コンセント	メーカー名			文字		○		
	型番・品番			文字		○		
スイッチ	メーカー名			文字		○		
	型番・品番			文字		○		
その他	エレベータ	メーカー名			文字		○	
		型番・品番			文字		○	
		かご内法 W	mm		実数	○		
		かご内法 D	mm		実数	○		
		出入口幅	mm		実数	○		
		出入口高	mm		実数	○		
		定員	人		実数	○		
積載量	kg		実数	○				

(仮称) 新菱冷熱工業中央研究所再構築計画

BIM 実行計画書

2021/10/28

株式会社 三菱地所設計

目次

1. プロジェクト情報	2
1.1. プロジェクト概要	2
1.2. プロジェクト関係者と連絡先	2
1.3. 職務と役割	3
1.4. プロジェクトマイルストーン	4
1.5. 基準文書	4
2. BIM の目的と活用事項	4
2.1. BIM の目的と活用事項および優先度	4
2.2. 使用ツールとそのバージョン	4
2.3. データ共有環境	5
2.4. 活用事項の内容、使用ツールと実施時期	5
2.5. 活用事項のプロセスマップ	5
3. BIM モデルの定義	6
3.1. モデルの詳細度	6
3.2. 本プロジェクトにおける図面の詳細度(LOD)と属性データの詳細度(LOI)の定義	6
3.3. BIM 標準オブジェクト	6
3.4. BIM モデルの原点座標	6
4. BIM モデルの構成	7
4.1. ファイルリンク	7
4.2. ワークセット	7
5. BIM 推進体制と業務連携方法	8
5.1. BIM 分科会	8
5.2. 会議とスケジュール	8
5.3. 情報管理	8
6. 成果物	9
6.1. BIM の成果物	9
7. 改訂履歴	9

◆別紙

1. BIM 360 Docs 運用マニュアル
2. BIM 設計ワークフロー
3. モデリングガイドライン 要素別 LOD&LOI

1. プロジェクト情報

1.1. プロジェクト概要

プロジェクト名	新菱冷熱工業株式会社中央研究所再構築プロジェクト
住所	〒300-4247 茨城県つくば市和台 41
契約形式	
用途・規模	事務所および研究施設・約 5,000m ²
スケジュール	設計フェーズ：2020年7月～2021年12月
発注者	新菱冷熱工業株式会社

1.2. プロジェクト関係者と連絡先

職務	記号	会社名	名前	Eメール	TEL
発注者(代理人)	O				
プロジェクト統括	PM				
BIM マネージャー	BM				
設計主管	CA				
意匠担当兼 BIM 品質管理者	A				
構造担当兼 BIM 品質管理者	S				
機械担当兼 BIM 品質管理者	M				
電気担当兼 BIM 品質管理者	E				
積算チーフ	ES				
ライフサイクルコンサルタント	LC				
維持管理 BIM 作成者	LB				
施工技術コンサルタント(空調)	CC_M				
施工技術コンサルタント(衛生)	CC_S				
施工技術コンサルタント(電気)	CC_E				

※設計に対する責任者

1.3. 職務と役割

職務	役割
プロジェクト統括	<p>(1) 顧客要求・適用されるデザインや技術・建築の社会性・品質・業務方針等を総合し、そのプロジェクトに最適な設計の基本方針を示し、着実に業務を遂行する。</p> <p>(2) 収支・リスク管理、事業者との信頼関係構築を行う。</p>
BIM マネージャー	<p>(1) 建築、機械設備、電気設備の各種 BIM モデルデータを適切に管理し、最新版を統合した総合図を作成、管理し、品質を確保した上で関係者に提供するスキルを有すること。</p> <p>(2) 関係者間での BIM モデル共有におけるセキュリティの確保、ユーザー ID およびパスワードの設定・管理、情報共有環境の運営を行う。</p> <p>(3) 定期的に共有 BIM モデルデータのバックアップを取り、情報セキュリティが確保された場所に保管する。</p> <p>(4) 発注者の BIM マネージャーは、BIM が BEP に即した品質であることを確認する。修正が必要と判断した場合は、設計主幹に通知し対応を協議する。</p>
設計主管	<p>(1) BIM マネージャーと協同して、BEP に即した BIM の品質管理とプロセス管理を行う。</p> <p>(2) プロジェクトの与件を総合的に捉え最適な計画案の構想を行う。</p> <p>(3) 設計チームの円滑な運営と情報共有を行い、調整を図る。</p> <p>(4) BIM モデル及びその他の成果物の確認を行い、設計図書としてまとめ上げる。</p> <p>(5) 設計業務のスケジュール管理を行う。</p>
設計担当兼 BIM 品質管理者	<p>(1) 計画案に沿った設計図書の作成を行う。</p> <p>(2) BIM モデルの更新等において、データの品質と変更箇所の確認、干渉検証等を実施し、最新版の BIM モデルを BIM マネージャー、設計主管に提供する。</p> <p>(3) 関係者の求めに応じ、BIM モデルから各種図面を作成し提供する。</p>
積算チーフ	設計フェーズ毎に、建築、機械設備、電気設備の概算金額の取りまとめを行い、発注者へ報告を行う。
ライフサイクルコンサルタント	運用フェーズに必要な BIM の定義、関係者への提示、および確認
維持管理 BIM 作成者	ライフサイクルコンサルタントの指示に基づく維持管理 BIM の作成
施工技術コンサルタント	施工のフロントローディングの計画と実施、

1.4. プロジェクトマイルストーン

マイルストーン	予定開始日	予定終了日	主要関係者
基本設計 (S2)	2020年7月 日	2020年11月30日	O, PM, BM, CA, ES, A, S, M, E, LC, CC
実施設計1 (S3)	2021年8月1日	2021年10月31日	O, PM, BM, CA, ES, A, S, M, E, LC, CC
実施設計2 (S4)	2021年11月1日	2021年12月31日	O, PM, BM, CA, ES, A, S, M, E, LC, CC

1.5. 基準文書

本プロジェクトは、以下の文書の記載内容に準ずる。

項目	基準文書	発行者／発行年
BIM のワークフローおよびプロジェクト関係者の役割と権限	建築分野における BIM の標準ワークフローとその活用方策に関するガイドライン(第1版)本文および別添参考資料	建築 BIM 推進会議／2020年
モデルの詳細度	Level of Development (LOD) Specification Part I & Commentary	BIM Forum／2019
属性データの詳細度	Level of Development (LOD) Specification Part II Public Comment Release	BIM Forum／2016

2. BIM の目的と活用事項

2.1. BIM の目的と活用事項および優先度

目的	活用事項	優先度
日常管理・定期点検業務の合理化	仮想引き渡し	中
意思決定の迅速化	BIM データの共有	高
空間性能の可視化	熱負荷計算、エネルギーシミュレーション	中
実験装置設置計画立案の合理化	実験装置設置計画	中
建築コストの管理	建築コスト算出	高
課題の早期発見と解決	モデル統合による干渉チェック	高
工期の適正化	設備納まり検討、工程計画、仮設計画	高

2.2. 使用ツールとそのバージョン

アプリケーション名称	バージョン
Autodesk Revit	2019 / 2020
イズミシステム設計 STABRO for Revit	2.0
アドバンスドナレッジ Flow Designer	—

2.3. データ共有環境

共有環境	目的
Autodesk BIM 360 Docs	BIM データの共有、コミュニケーション

データ共有環境の運用ルールを別紙 1 に示す。

2.4. 活用事項の内容、使用ツールと実施時期

活用事項	実施者	内容	使用ツール	実施時期
仮想引き渡し	LC	属性データを出力し、日常管理・点検業務に必要な項目が入力されていることを確認する。	Revit	S4
熱負荷計算	M	空調負荷計算のために、Revit との連携ソフトを用いて、定常熱負荷計算を行う。	STABRO for Revit	S3
温熱環境シミュレーション	M	CFDにより室内の温熱環境（温度・気流分布）を予測する。（対象室：執務室、実験室）	Flow Designer	S3
省エネ適判 WEB プログラム計算	M	Revit と省エネ適判 WEB プログラムの連携ソフトの有効性を確認する（空調設備）。 →2021年時点で利用できないことを確認済	動研ソフトウェア	S2
実験装置設置計画	0	装置モデルを利用した搬入・設置・ユーティリティ接続の計画を行う。	Revit	S2, S3
建築コスト算出	ES	建築工事概算金額を算出する。 S2において、Uniclass2015の分類体系に基づいて概算を算出する。		S2, S3, S4
干渉チェック	A, S, M, E	建築と設備のモデルを統合し、干渉や不整合箇所を確認して是正する。	Revit	S2, S3
設備納まり検討	M, E	建築モデルと設備計画をもとに設備の納まりを検討する	Revit	S3
施工計画	CC_M CC_S CC_E	工法、工程、仮設その他施工に関する計画を立案する。さらに、施工 BIM の作成に取り掛かる。	Revit (NavisWorks)	S4

2.5. 活用事項のプロセスマップ

別紙 2 に、BIM 活用の全体プロセスマップを示す。

3. BIM モデルの定義

3.1. モデルの詳細度

モデルの詳細度は BIM Forum において策定された Level of Development (LOD) Specification に準ずるものとし、下表に示す。

LOD	定義
100	シンボルまたは一般的な図形で表現されるが、形状、大きさおよび位置を正確に占める情報ではない。
200	オブジェクトとしての幾何情報を持ち、おおよその数量、サイズ、形状、位置、方向を情報として持つ。正確に定義されたプロジェクト原点に対し正確に配置される。
300	数量、サイズ、経常、位置、方向を持つオブジェクトとして表現され、注記や寸法などの情報を参照せずに、数量、サイズ、経常、位置、方向をモデル要素から直接計測することができる。
350	LOD300 に加え、近接あるいは隣接した要素どうしを調整するのに必要な要素部品がモデル化されている状態。要素部品は支持材や接合部材などを含む。
400	数量、サイズ、経常、位置、方向、設置、製造、組立に関する情報を持つオブジェクトとして表現される。モデルまたはモデル要素を製作するのに十分な詳細度と正確さでモデリングされる。注記や寸法などの情報を参照せずに、数量、サイズ、経常、位置、方向はモデル要素から直接計測することができる。非図形情報もモデル要素に設定することができる。

3.2. 本プロジェクトにおける図面の詳細度 (LOD) と属性データの詳細度 (LOI) の定義

本プロジェクトにおいては、3.1 において定義されているモデルの詳細度を、図面の詳細図 (LOD : Level of Detail) 及び属性データの詳細度 (LOI : Level of Information) にて管理することとし、別紙 2 および 3 に一覧及びステージ毎の入力時期を示す。

3.3. BIM 標準オブジェクト

設備モデルは、BIM ライブラリ技術研究組合 (BLCJ) の標準オブジェクトを原則使用する。使用が困難な場合はその理由を明確にし、発注者が示した代替オブジェクトを使用する。

3.4. BIM モデルの原点座標

本プロジェクトにおける BIM モデルの 3D 原点は、

X 軸 : X1 通り、Y 軸 : Y1 通り、Z 軸 : 1FL±0

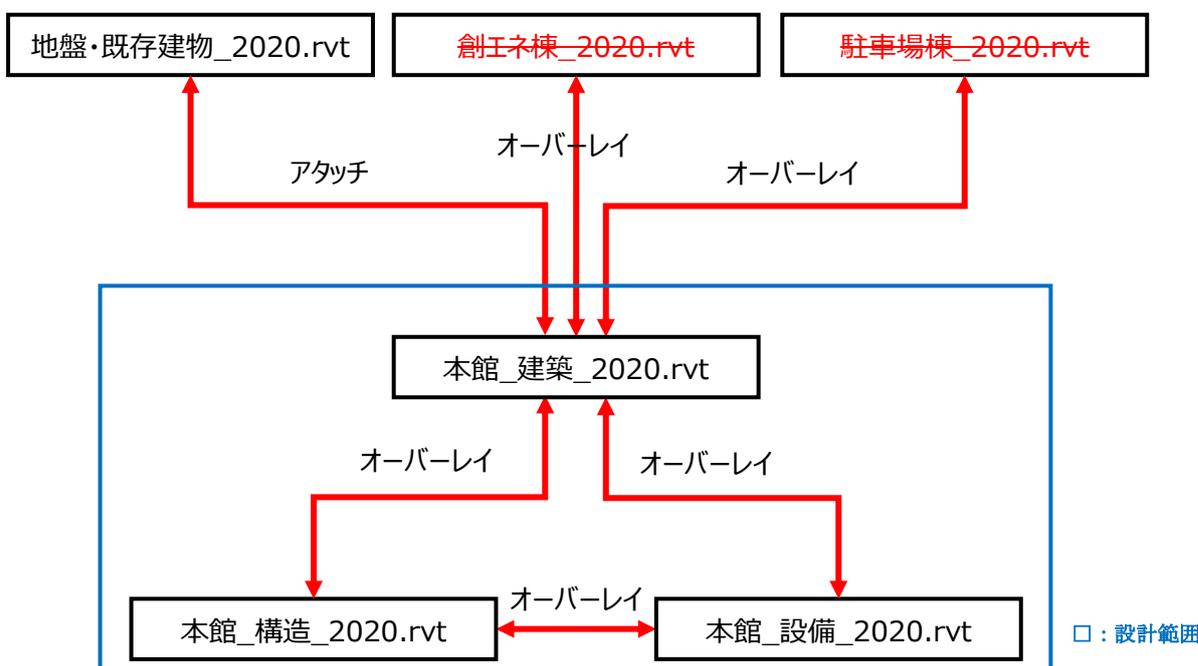
とする。

設定を変更する必要がある場合は、会議体での合意事項とし、発注者の承認を得ること。

4. BIM モデルの構成

4.1. ファイルリンク

複数のファイルで構成し、下図のようにファイルをリンクする



4.2. ワークセット

ファイル名	名前
本館_建築_2020.rvt	WS-意匠
	WS-構造
	WS-設備
	共有レベルと通芯
本館_構造_2020.rvt	WS-構造
	共有レベルと通芯
本館_設備_2020.rvt	WS-空調
	WS-衛生
	WS-電気
	共有レベルと通芯
地盤・既存建物_2020.rvt	ワークセット1
	共有レベルと通芯
創エネ棟_2020.rvt	ワークセット1
	共有レベルと通芯
駐車場棟_2020.rvt	ワークセット1
	共有レベルと通芯

5. BIM 推進体制と業務連携方法

5.1. BIM 分科会

BIMに関する方針検討および意思決定機関であり、プロジェクト関係者と密接に連携をしてBIMを推進する。

主な役割は以下の通りである。

- (1) BIMを運用する際のルールと方法を検討し決定する。
- (2) 本実施計画書に関する評価会議を定期的に行い、内容を協議の上必要な改定をする。

5.2. 会議とスケジュール

会議名	司会	ステージ	出席者	頻度	場所
BIM キックオフ会議	プロジェクト統括	S2	全	1 度	新菱冷熱本社
設計定例会議	設計主管	S2,	0, PM, BM, CA, A, S, M, E, LC, CC	週 1	新菱冷熱本社
		S3, S4	0, PM, BM, CA, A, S, M, E, LC, CC	隔週	リモート開催
BIM 分科会	設計主管	S2	0, PM, BM, CA, A, S, M, E, LC, CC	隔週	新菱冷熱本社
		S3, S4	0, PM, BM, CA, A, S, M, E, LC, CC	隔週	リモート開催

5.3. 情報管理

(1) 基本方針

- ・ プロジェクト関係者は、秘密保持契約に基づき、業務遂行上必要な情報に対して、適切なセキュリティ対策を実施し、これらの情報の破壊、紛失・消失、盗難、漏洩、改ざん、不正使用などが生じないよう予防措置を講じるとともに、継続的に業務改善を行う。
- ・ プロジェクト遂行上のすべての通知、要求、同意および報告は書面（電子メール含む）によってなされることを原則とし、重要事項に関する報告および確認は原則として会議体を通じて行う。ただし、簡易や資料修正や説明が不要な簡易な通知、要求、同意および報告は電子メール等で行うことができる。

(2) 管理体系

管理体系	項目	内容
契約書による管理	秘密保持に関する契約	設計請負契約書に記載の秘密保持条項に厳密に従う。
承認プロセス管理	会議体の整理	プロジェクト推進上の重要事項に関する報告、確認は原則として会議体を通じて行う。
システム管理	電子情報伝達ルールの整備	<ul style="list-style-type: none"> ・ 原則としてプロジェクト関係者間での電子データのやり取りは、「BIM 360」を利用する。 ・ 「BIM 360」にアクセスするすべてのユーザーに対して役割に応じたアクセス権限を設定する ・ 「BIM 360」でのアクティブなデータの編集等の作業は設計者のみが可能とし、発注者及びその他関係者は設計者よりパブリッシュされたデータの閲覧、必要に

		<p>応じてダウンロードしたデータの利用のみ可とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 設計図、建物モデルに関する質疑、指摘事項は、「BIM 360」で管理する。 ・ 一時的に電子メール添付による電子データ送達を行う場合は、暗号化またはパスワード付与を行う。 ・ 各社の情報セキュリティ規定に準ずる。
	記録・保管ルールの整備	原則、「BIM 360」に保管する。その後、各社別に社内サーバーへデータ保管しバックアップを取る。

6. 成果物

6.1. BIMの成果物

別紙2に示す。

7. 改訂履歴

版	改定日	改定内容	承認	作成
01	2020/10/21	初版作成		
02	2020/11/4	3.3 BIM オブジェクトについて、BLCJ オブジェクトの使用が困難な場合はその理由を明確し、発注者が示した代替オブジェクトを使用することを追記した。		
03	2021/1/27	5.2 会議とスケジュールについて、実施状況に即した内容に修正した。		
04	2021/1/27	4.2 ワークセットについて、ワークセット名称の更新を行った。		
05	2021/9/17 2021/10/28	設計変更、スケジュール変更に伴う日程、モデルの変更、会議開催場所の変更を行った		

添付資料 7

BEP 別紙 1

(仮称) 新菱冷熱工業中央研究所再構築計画

BIM 360 Docs 運用マニュアル

2021/07/06

株式会社 三菱地所設計

目次

1. はじめに	1
2. フォルダ	2
2.1. フォルダの命名則	2
2.2. フォルダの利用範囲	2
2.3. フォルダ構成	2
2.4. サブフォルダ	3
3. プロジェクト メンバー	3
3.1. プロジェクト管理者	3
3.2. メンバーへの権限の割り当て	3
3.3. 役割別フォルダへのアクセス権限	5
3.4. 指摘事項の権限	6
4. データのパブリッシュ	7
4.1. 設計データの確認方法	7
4.2. 質疑	8
4.3. タイプ	8
4.4. 割り当て先	9
4.5. 応答	9
4.6. スケジュール	9
5. 改訂履歴	10

1. はじめに

主に Autodesk Revit を使用してクラウドワークシェアリングを行う設計データの保存先、また、新菱冷熱工業とのファイルの受け渡しやコミュニケーションするために、Common Data Environment (CDE) として「BIM 360 Docs」を使用する

主な利用目的

- Revit クラウド ワークシェアリング
- 設計データの閲覧
- 設計データに関する質疑応答
- 本プロジェクトに関する資料などのファイルの共有

2. フォルダ

2.1. フォルダの命名則

英数、記号は、半角を使用する

ひらかな、カタカナ、漢字は、すべて全角を使用する

フォルダ名には、番号、区切文字(_), 名称の順に表記する

例： 01_意匠モデル

2.2. フォルダの利用範囲

[設計図]	新菱冷熱工業への設計データの確認、承認図を保存するためのフォルダ
[プロジェクトファイル]	三菱地所設計が進行中の設計に関するファイルを保存するための作業フォルダ および、すべてのメンバーがデータを共有するためのフォルダ

2.3. フォルダ構成

既定値として、以下のフォルダを設定する

[設計図]	
[01_設計図]	設計データの確認、承認図を保存するためのフォルダ
[プロジェクトファイル]	
[00_BIM 納品物]	納品する BIM モデルおよび設計図書を保存するためのフォルダ
[01_意匠モデル]	意匠設計でワークシェアリング ファイルを保存するためのフォルダ
[02_構造モデル]	構造設計でワークシェアリング ファイルを保存するためのフォルダ
[03_設備モデル]	設備設計でワークシェアリング ファイルを保存するためのフォルダ
[09_参照ファイル]	設計で参照するファイルを保存するためのフォルダ
[11_発注者フォルダ]	発注者のみが利用するフォルダ
[12_発注者&設計者フォルダ]	発注者および設計者が利用するフォルダ
[13_発注者&施工コンサルフォルダ]	発注者および施工コンサルフォルダが利用するフォルダ
[99_共有フォルダ]	すべてのメンバーが資料を共有するためのフォルダ

2.4. サブフォルダ

必要に応じて、サブフォルダの作成を可とする

サブフォルダの命名則は、「2.1 フォルダの命名則」に準ずる

作成したサブフォルダへのメンバーのアクセス権は、上位フォルダのアクセス権を継承する
メンバーへのアクセス権の変更、およびメンバーの追加は、プロジェクト管理者に依頼する

3. プロジェクト メンバー

3.1. プロジェクト管理者

新菱冷熱工業、三菱地所設計より、各 1 名を本プロジェクト サイトのプロジェクト管理者として設定する
基本、BIM マネージャーがそのプロジェクト管理者の役割を担う

3.2. メンバーへの権限の割り当て

各メンバーの権限は以下の通りとする

No	氏名	役割	指摘事項	Project Admin	Insight	Document Management	Design Collaboration
新菱冷熱工業							
1		Project Admin	全ての操作	監理者	監理者	監理者	監理者
2		Project Admin	全ての操作	監理者	監理者	監理者	監理者
3		LC_ライフサイクルコンサルタント	表示および作成			ユーザー	
4			表示および作成			ユーザー	ユーザー
5		SR_プロジェクトメンバー	表示および作成			ユーザー	
6		LC_ライフサイクルコンサルタント	表示および作成			ユーザー	
7		SR_プロジェクトメンバー	表示および作成			ユーザー	
8			表示および作成			ユーザー	ユーザー
9			表示および作成			ユーザー	ユーザー
10		CC_空調	表示および作成			ユーザー	
11		SR_研究所メンバー	作成			ユーザー	
12		SR_研究所メンバー	作成			ユーザー	
13		SR_研究所メンバー	作成			ユーザー	
14		SR_研究所メンバー	作成			ユーザー	
15		SR_研究所メンバー	作成			ユーザー	

16		SR_研究所メンバー	作成			ユーザー	
17		SR_プロジェクトメンバー	表示および作成			ユーザー	
18		SR_プロジェクトメンバー	表示および作成			ユーザー	
19		SR_プロジェクトメンバー	表示および作成			ユーザー	
20		SR_プロジェクトメンバー	表示および作成			ユーザー	
21		SR_プロジェクトメンバー	表示および作成			ユーザー	
22		SR_プロジェクトメンバー	表示および作成			ユーザー	
23		SR_プロジェクトメンバー	表示および作成			ユーザー	
24		SR_プロジェクトメンバー	表示および作成			ユーザー	
25		SR_プロジェクトメンバー	表示および作成			ユーザー	
26		SR_研究所メンバー	表示および作成			ユーザー	
27		SR_研究所メンバー	表示および作成			ユーザー	
28			表示および作成			ユーザー	
30		CC_衛生	表示および作成			ユーザー	
31		CC_衛生	表示および作成			ユーザー	
32		CC_衛生	表示および作成			ユーザー	
33		CC_電気	表示および作成			ユーザー	
34		CC_電気	表示および作成			ユーザー	
35		CC_電気	表示および作成			ユーザー	
三菱地所設計							
36		Project Manager	表示および作成		ユーザー	ユーザー	
37		Project Admin	全ての操作	監理者	監理者	監理者	監理者
38		意匠設計者	表示および作成		ユーザー	ユーザー	ユーザー
39		意匠設計者	表示および作成			ユーザー	ユーザー
40		意匠設計者	表示および作成			ユーザー	ユーザー
41		意匠設計者	表示および作成			ユーザー	ユーザー
42		Drafter	表示			ユーザー	
43		Drafter	表示			ユーザー	
44		構造設計者	表示および作成			ユーザー	ユーザー
45		Drafter	表示			ユーザー	
46		機械設備設計者	表示および作成			ユーザー	ユーザー
47		機械設備設計者	表示および作成			ユーザー	ユーザー
48		機械設備設計者	表示および作成			ユーザー	ユーザー
49		機械設備設計者	表示および作成			ユーザー	ユーザー
50		機械設備設計者	表示および作成			ユーザー	ユーザー

51		Drafter	表示			ユーザー	
52		Drafter	表示			ユーザー	
53		電気設備設計者	表示および作成			ユーザー	ユーザー
54		電気設備設計者	表示および作成			ユーザー	ユーザー
55		Drafter	表示			ユーザー	
56		積算担当者	表示および作成			ユーザー	ユーザー
57		機械設備設計者	表示および作成			ユーザー	ユーザー
58		Drafter	表示			ユーザー	
59		Drafter	表示			ユーザー	

※ 「Model Coordination」、「BIM 360 Glue」は、サービスが非アクティブのために権限設定はしない

3.3. 役割別フォルダへのアクセス権限

新菱冷熱工業

	Project Admin	発注者	BIM 担当	専門工事業者	施工技術コンサル
設計図	■■■■■	■□□□	■■■■□		■■■■□
01_設計図	■■■■■	↑	↑		↑
プロジェクト ファイル	■■■■■				
00_BIM 納品物	■■■■■	■□□□	■□□□	■□□□	■□□□
01_意匠モデル	■■■■■			□□□□	
02_構造モデル	■■■■■			□□□□	
03_設備モデル	■■■■■			■□□□	
09_参照ファイル	■■■■■				
11_発注者フォルダ	■■■■■	■■■■□	■■■■□		
12_発注者&設計者フォルダ	■■■■■	■■■■□	■■■■□		
13_発注者&施工コンサルフォルダ	■■■■■	■■■■□	■■■■□		■■■■□
99_共有フォルダ	■■■■■	■□□□	■□□□	■□□□	■□□□

三菱地所設計

	Project Admin	Project Manager	Architect	Structural Engineer	Electrical Engineer	Mechanical Engineer	Cost Engineer	Drafter
設計図	■■■■■	□□□□	■■■■□	■■■■□	■■■■□	■■■■□	■■■■□	□□□□
01_設計図	■■■■■	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
プロジェクト ファイル	■■■■■	□□□□						
00_BIM 納品物	■■■■■	■□□□	■□□□	■□□□	■□□□	■□□□	■□□□	

01_意匠モデル	■■■■■	↑	■■■■□	■■■■□	■■■■□	■■■■□	■■■■□	■■■■□	■■■■□
02_構造モデル	■■■■■	↑	■■■■□	■■■■□	■■■■□	■■■■□	■■■■□	■■■■□	■■■■□
03_設備モデル	■■■■■	↑	■■■■□	■■■■□	■■■■□	■■■■□	■■■■□	■■■■□	■■■■□
09_参照ファイル	■■■■■	↑	■■■■□	■■■■□	■■■■□	■■■■□	■■■■□	■■■■□	■■■■□
11_発注者フォルダ	■■■■■	↑							
12_発注者&設計者フォルダ	■■■■■	↑	■■■■□	■■■■□	■■■■□	■■■■□	■■■■□	■■■■□	■■■■□
13_発注者&施工コンサルフォルダ	■■■■■	↑							
99_共有フォルダ	■■■■■	↑	■■■■□	■■■■□	■■■■□	■■■■□	■■■■□	■■■■□	■■■■□

凡例

■■■■■	フォルダ コントロール	フォルダのアクセス権や図面枠の管理を含む完全な管理コントロールができる
■■■■□	表示・ダウンロード・アップロード・編集	フォルダ/サブフォルダのコンテンツの編集と削除に加えて、コンテンツのレビューとパブリッシュができる
■■■■□	表示・ダウンロード・アップロード	コンテンツをアップロード、ダウンロード、表示し、マークアップ/指摘事項を追加できる
□■■■■	アップロードのみ	コンテンツをアップロードできるが、フォルダのコンテンツを表示することはできない
■■■■□	表示・ダウンロード	ドキュメントを表示およびダウンロードし、マークアップ/指摘事項を追加できるが、コンテンツをアップロードすることはできない
□■■■■	表示のみ	ドキュメントを表示し、マークアップ/指摘事項を追加できるが、コンテンツをアップロードおよびダウンロードすることはできない

3.4. 指摘事項の権限

新菱冷熱工業（一部を除く）、三菱地所設計（一部を除く）、施工コンサルタントのメンバーは、<表示および作成>の権限を持ち、本プロジェクト内の全ての指摘事項を閲覧できるものとする。

	表示 — — —	作成 — — —	表示および作成 — — —	全ての操作 — — —
指摘事項を作成	不可	可	可	可
指摘事項を表示	自分が割り当て先のみ	自分の会社が作成した指摘事項 自分の会社や役割が割り当て先の指摘事項	プロジェクト内の全ての指摘事項	プロジェクト内の全ての指摘事項
指摘事項を編集	自分が割り当て先のみ	自分が作成した指摘事項	自分が作成した指摘事項	全て

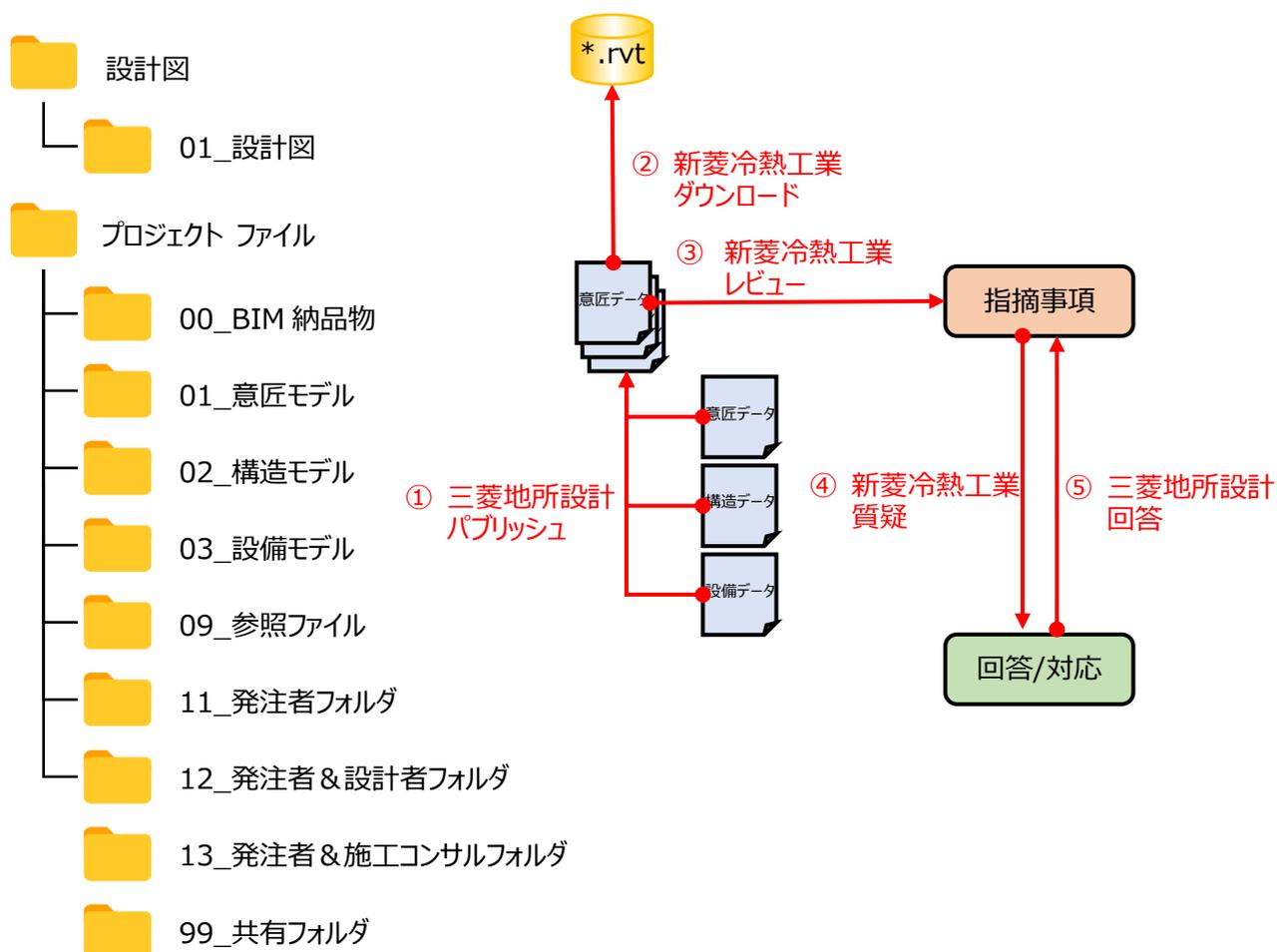
		自分の会社/役割に割り当てられた指摘事項	自分の会社/役割に割り当てられた指摘事項	
指摘事項の完了	不可	自分が作成した指摘事項のみ	自分が作成した指摘事項のみ	可

4. データのパブリッシュ

4.1. 設計データの確認方法

三菱地所設計の担当者は、新菱冷熱工業に確認を受ける Revit ファイル(*.rvt)を[00_BIM 納品物]フォルダ内にパブリッシュ（公開）する

新菱冷熱工業の担当者は、ブラウザで、[00_BIM 納品物]フォルダ内にパブリッシュされた Revit ファイル(*.rvt)を確認する



4.2. 質疑

三菱冷熱工業の担当者は、確認する設計データに質疑がある場合、BIM 360 Docs の「指摘事項」を使用し、三菱地所設計の担当者に対応を依頼する

質疑に関して、以下の情報を提供する（*は、必須）

- 3Dモデル、または図面上の質問の位置*
- タイプ*
- タイトル*
- 割り当て先*
- 期日（回答までの期日が必要な場合）
- 場所
- 場所の詳細
- 根本原因
- 説明*（質疑内容をできる限り詳細に記述する）

4.3. タイプ

以下のタイプおよびサブタイプから選択する

タイプ	サブタイプ
00_設計定例会議	00_(会議の日付) ← 会議のたびに事務局がサブタイプを作成する 00_設計定例会議
01_設計レビュー	01_S2 ← Sn は、設計のフェーズを示す 01_S3 01_設計レビュー
02_随時相談	02_S2 02_S3 02_S4 02_随時相談
CC_施工コンサルタント	CC_施工コンサルタント 衛生 空調 電気
CC_空調	CC_空調
CC_電気	CC_電気
LB_維持管理	LB_維持管理
LC_ライフサイクルコンサルタント	LC_ライフサイクルコンサルタント
MJS	MJS

SR	SR プロジェクトメンバー 研究所メンバー
----	-----------------------------

4.4. 割り当て先

内容に応じて、質疑の割り当て先は以下とする

全体	意匠	構造	機械設備	電気設備
建築設計者	建築設計者	Structural Engineer	Mechanical Engineer	Electrical Engineer

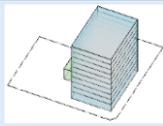
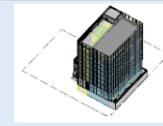
4.5. 応答

三菱地所設計の担当者は、新菱冷熱工業の担当者から受け取った BIM 360 Docs の「指摘事項」による質疑内容を確認し、適切に対応する

4.6. スケジュール

三菱地所設計は、以下のスケジュールで新菱冷熱工業に設計データを「00_BIM 納品物」フォルダ内にパブリッシュし、新菱冷熱工業からの確認を得る

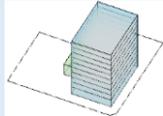
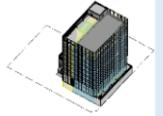
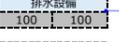
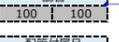
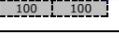
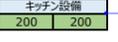
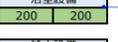
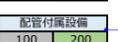
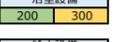
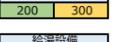
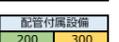
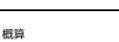
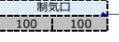
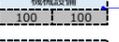
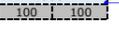
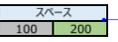
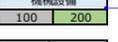
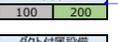
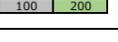
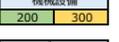
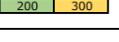
	三菱地所設計	新菱冷熱工業	備考
1 回目	20.12.09 基本設計図	20.12.18 確認①	
2 回目	21.01.25 修正図	21.01.31 基本設計承認	
3 回目	21.03.31 実施設計一般図	21.04.15 確認②	
4 回目	21.06.01 実施設計図	21.06.15 承認	

BEP 別紙2		新設冷熱工業中央研究所再構築計画 BIM設計ワークフロー					三豊地所設計				
		S0		S1		S2		S3			
		企画設計		基本計画		基本設計		実施設計1		実施設計2	
		事業計画の検討・立案		条件整理のための建築計画の検討・立案		基本的な機能・性能の設定		機能・性能に基づいた一般図（平面、立面、断面）の確定		工事を的確に行うことが可能な設計図書の作成	
											
意匠	要素	プロジェクト情報 - 100						プロジェクト情報 - 100		プロジェクト情報 - 100	
		敷地境界線 100 100						敷地境界線 100 200		敷地境界線 100 200	
		地形 100 100						地形 100 100		地形 100 100	
		レベル 100 100						レベル 100 100		レベル 100 100	
		マス 100 100						マス 100 100		マス 100 100	
		マス床 100 100						マス床 100 100		マス床 100 100	
			通芯 100 100							通芯 100 100	
			エリア 100 100							エリア 100 100	
			壁-外壁 100 100					壁 100 200		壁 200 300	
			カーテンウォール 100 100					カーテンウォール 100 200		カーテンウォール 200 300	
			ドア 100 100					ドア 200 200		ドア 200 300	
			窓 100 100					窓 200 200		窓 200 300	
								床 200 200		床 200 300	
								天井 200 200		天井 200 300	
								屋根 200 200		屋根 200 300	
			部屋 100 100					部屋 100 200		部屋 100 200	
								階段 200 100		階段 200 200	
			構造柱 100 100								
			構造フレーム-大梁 100 100								
			構造基礎 100 100								
								トイレ設備 100 100			
								キッチン設備 100 100			
								浴室設備 100 100			
								昇降機 100 100			
データ連携	概算		概算			概算	温熱環境シミュレーション		温熱環境シミュレーション		概算
成果物	計画概要 2D 配管計画書 2D 機能図 2D 面積表 2D	設計概要 2D 配管図 2D 各階平面図 2D 断面図 2D 面積表 2D	概要書・敷地案内図 Model/2D 敷地求積図 2D 面積表及び求積図 Model 内外仕上表 2D 配管図 Model 各階平面図 Model 断面図 Model 立面図 Model 外装詳細図 2D バース 2D 環境提案 2D 工事費概算 2D 設計・工事スケジュール表 2D	概要書・敷地案内図 2D 敷地求積図 2D 面積表及び求積図 Model/2D 内外仕上表 2D 配管図 Model 各階平面図 Model 断面図 Model 立面図 Model 外装詳細図 2D バース 2D 環境提案 2D 工事費概算 2D 設計・工事スケジュール表 2D	概要書・敷地案内図 2D 敷地求積図 2D 面積表及び求積図 Model/2D 内外仕上表 2D 配管図 Model 各階平面図 Model 断面図 Model 立面図 Model	矩形図 2D 展開図 Model 天井伏図 Model 平面詳細図 2D コア詳細図 2D 階段詳細図 2D 部分詳細図 2D 厨房詳細図 2D 外装詳細図 2D 建具キープラン Model 建具表 Model 壁種別図 Model 断熱範囲図 Model/2D 防水範囲図 Model/2D 外構平面図 2D 植栽計画図 2D 外構詳細図 2D サインキープラン 2D サイン詳細図 2D 工事費概算 2D 設計・工事スケジュール表 2D 区画図(各階) 2D その他確認申請に必要な図書					



構造	要素				<ul style="list-style-type: none"> 構造柱 200 200 構造フレーム-大梁 200 200 床スラブ 200 200 構造基礎 200 200 				<ul style="list-style-type: none"> 構造柱 300 300 構造フレーム-大梁 300 300 構造フレーム-小梁 300 300 構造フレーム-雑 300 300 床スラブ 300 300 構造基礎 300 300 杭 300 300 	
	データ連携	概算	概算		構造計算 概算			構造計算	概算	
	成果物		<ul style="list-style-type: none"> 構造計画説明書 2D 構造設計概要書 2D 工事費概算 2D 	<ul style="list-style-type: none"> 構造計画説明書 2D 構造設計概要書 2D 伏図(各階) Model 軸組図 Model 部材断面表 Model/2D 工事費概算 2D 		<ul style="list-style-type: none"> 仕様書 2D 構造基準図 2D 伏図(各階) Model 軸組図 Model 部材断面表 Model/2D 構造計算書 2D 工事費概算書 Model/2D その他確認申請に必要な図書 Model/2D 設計・工事スケジュール表 2D 				

電気設備	要素				<ul style="list-style-type: none"> スペース 100 100 照明器具 100 200 コンセント 100 200 分電盤・動力盤 100 100 受変電設備 100 100 電線管 100 100 ケーブルラック 200 100 ソーラー 100 100 			<ul style="list-style-type: none"> スペース 100 200 照明器具 100 200 コンセント 100 300 分電盤・動力盤 100 200 受変電設備 100 100 通信・情報設備 100 200 雷保護設備 100 200 火災検知等設備 100 200 電線管 200 100 ケーブルラック 200 100 ソーラー 200 100 	
	データ連携	概算	概算	エネルギー・シミュレーション	エネルギー・シミュレーション			エネルギー・シミュレーション	概算
	成果物		<ul style="list-style-type: none"> 電気設備概要書 2D 工事費概算 2D 	<ul style="list-style-type: none"> 電気設備計画説明書 2D 電気設備設計概要書 2D (単線結線図、QB搬出入計画含む) 受変電・太陽光設備機器配置図 Model 分電盤・動力盤配置図・ケーブルラック Model/2D インフラート図 Model 幹線系統図(主要部) 2D 照明点滅・制御区分図 2D 放送鳴動区分図 2D セキュリティ計画図 2D 各種技術資料 2D 工事費概算 2D 		<ul style="list-style-type: none"> 特記仕様書 2D 敷地案内図 2D 配置図 Model 受変電設備図 Model/2D 太陽光発電設備図 Model/2D 幹線系統図 2D ※単線結線図・機器仕様書・機器図は 2D 電灯・コンセント設備平面図(各階) Model/2D 動力設備平面図(各階) Model/2D 通信・情報・弱電・セキュリティ設備系統図 2D ※プロットのみModel 通信・情報・弱電・セキュリティ設備平面図(各階) Model/2D ※プロットのみModel 非常放送・火災検知等設備仕様書・機器図 2D 非常放送・火災検知等設備系統図 2D ※プロットのみModel 非常放送・火災検知等設備平面図(各階) Model/2D その他接地・避雷設備設備設計図 2D 配電盤表・動力盤表・分電盤表・端子盤リスト 2D ※プロットのみModel EPS・管理室詳細図 Model/2D 屋外設備図 Model/2D 工事費概算書 Model/2D 各種計算書(幹線・ケーブルラック・テレビレベル) 2D ※プロットのみModel その他確認申請に必要な図書 Model/2D 			

BEP 別紙2		新設冷熱工業中央研究所再構築計画 BIM設計ワークフロー					三菱地所設計			
		S0		S1		S2		S3		
		企画設計		基本計画		基本設計		実施設計1		
		事業計画の検討・立案		条件整理のための建築計画の検討・立案		基本的な機能・性能の設定		機能・性能に基づいた一般図（平面、立面、断面）の確定		
										
								実施設計2		
								工事を的確に行うことが可能な設計図書の作成		
										
給排水衛生設備	要素					    	       	       		
	データ連携	概算		概算		概算				概算
	成果物	工事費概算	2D	給排水衛生設備概要書	2D	給排水衛生設備計画説明書 給排水衛生設備設計概要書 機器フロート図 インフラルート図 各種技術資料 工事費概算	2D 2D 2D 2D			特記仕様書 敷地案内図 配置図 給排水衛生設備配管系統図 給排水衛生設備配管平面図(各階) 消火設備系統図 消火設備平面図(各階) 排水処理設備図 その他設置設備設計図 部分詳細図 屋外設備図 工事費概算書 各種計算書(給水計算書、排水計算書) その他確認申請に必要な図書
機械設備	要素					   	    	    		
	データ連携	概算	概算		概算				概算	
	成果物	工事費概算	2D	空調換気設備概要書	2D	空調換気設備計画説明書 空調換気設備設計概要書 機器フロート図 各種技術資料 工事費概算	2D 2D 2D 2D			特記仕様書 敷地案内図 配置図 空調設備 配管-ダクト系統図 空調設備 配管-ダクト平面図(各階) その他設置設備設計図 部分詳細図 屋外設備図 工事費概算書 各種計算書(換気計算書、静圧計算書) その他確認申請に必要な図書
昇降機設備	要素									
	データ連携	概算	概算		概算				概算	
	成果物								概要書 昇降機等平面図 昇降機等断面図 その他確認申請に必要な図書	2D 2D 2D Model/2D
データ連携							熱負荷計算 温熱環境シミュレーション(建築データ受け渡し)	省エネ適判WEBプログラム計算		

モデリング ガイドライン

要素別 LOD & LOI

モデリング ガイドライン

建築	1
プロジェクト情報	1
敷地境界線	3
地形	5
レベル	7
通芯	9
マス	11
マス床	13
エリア	15
壁	17
カーテンウォール	19
ドア	21
片開き扉	21
オートドア	23
シャッター	25
窓	27
FIX 窓	27
床	29
仕上げ	29
天井	31
屋根	33
部屋	35
階段	37
鉄骨	37
外構	39
駐車設備	39
駐車場	39
構造	41
構造柱	41
鉄骨造	41
角型鋼管	41
RC 造	43
角型	43
構造フレーム	45
鉄骨造	45
H 型鋼	45
構造基礎	47
独立基礎	47
杭	49
現場打ちコンクリート	49
床スラブ	51
デッキプレート+コンクリート	51

コンクリート	53
設備	55
スペース	55
電気	59
照明器具	59
蛍光灯	59
スイッチ・コンセント	61
スイッチ	61
コンセント	63
電気設備	65
制御盤	65
受変電設備	67
中央監視制御設備	エラー! ブックマークが定義されていません。
雷保護設備	69
避雷針	69
ソーラー	71
ソーラーパネル	71
通信設備	73
通信情報設備	73
共同テレビアンテナ	73
警備設備	75
火災報知等設備	75
炎感知器	75
配線	77
電線管	79
ケーブルラック	81
ケーブルラック	81
給排水衛生設備	83
衛生機器	83
ポンプ	83
給湯器	85
衛生器具	87
便器	87
洗面器	89
配管	91
消火設備	93
消火栓	93
空調換気設備	95
機械設備	95
AHU (空調機・外調機)	95
FCU (ファンコイルユニット)	99
空調用ポンプ	101

PAC_室外機	103
PAC_室内機	105
放射パネル	107
送風機	109
加湿器	111
ダクト	113
ダクト付属品	115
配管	117
制気口	119
昇降機	121
機械設備	121
昇降機	121
エレベーター	121
エスカレーター	123

凡例 ○：レビットに入力

●：○項目に連動し、自動的に入力

(○/●)：通常は不要な情報だが、シミュレーションに必要な情報の為入れる項目

◎：レビット以外（STABRO等）で入力する項目

建築	プロジェクト情報		
----	----------	--	--

形状の詳細度

LOD	100	200	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

情報の詳細度

No.	パラメータ名	備考	設定	インスタンス /タイプ	パラメータ タイプ	単位	EIR	シミュレ ーション	LOI			
									100 S0	200 S3.4	300	400
1	プロジェクト名称		システム	タイプ	文字	-			○	⊖		
2	プロジェクト番号		システム	タイプ	文字	-			⊖	⊖		
3	建設地		システム	タイプ	文字	-			⊖	⊖		
4	建物_種別		ユーザー	タイプ	文字	-			⊖	⊖		
5	建物_用途		ユーザー	タイプ	文字	-			⊖	⊖		
6	発注者_名称		ユーザー	タイプ	文字	-			⊖	⊖		
7	発注者_住所		ユーザー	タイプ	文字	-			⊖	⊖		
8	発注者_電話番号		ユーザー	タイプ	文字	-			⊖	⊖		
9	設計事務所_名称		ユーザー	タイプ	文字	-				⊖		
10	設計事務所_登録番号		ユーザー	タイプ	文字	-				⊖		
11	設計事務所_所在地		ユーザー	タイプ	文字	-				⊖		
12	設計者_氏名		ユーザー	タイプ	文字	-				⊖		
13	設計者_建築士番号		ユーザー	タイプ	文字	-				⊖		
14	構造設計者_氏名		ユーザー	タイプ	文字	-				⊖		
15	構造設計者_建築士番号		ユーザー	タイプ	文字	-				⊖		
16	設備設計者_氏名		ユーザー	タイプ	文字	-				⊖		
17	構造設計者_建築士番号		ユーザー	タイプ	文字	-				⊖		

実施設計図として作成する図面に記載する内容でない為不要（確認申請図は Auto 図の為）

建築	敷地境界線		
----	-------	--	--

形状の詳細度

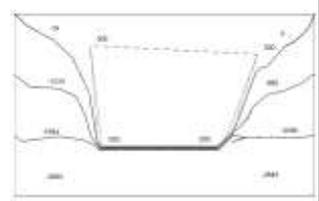
LOD	100 S0.3.4	200	300	400
平面		/	/	/
断面	/	/	/	/
立面	/	/	/	/
3D	/	/	/	/

情報の詳細度

No.	パラメータ名	備考	設定	インスタンス /タイプ	パラメータ タイプ	単位	EIR	LOI			
								100 S0	200 S3.4	300	400
1	面積	自動算出	システム	インスタンス	面積	m2		●	●		
2	境界条件		ユーザー	インスタンス	文字	-			○		
3	道路幅員		ユーザー	インスタンス	長さ	mm			○		

建築	地形		
----	----	--	--

形状の詳細度

LOD	100 S0-4	200	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

3Dデータは未入力
平面2Dデータは入力

情報の詳細度

No.	パラメータ名	備考	設定	インスタンス /タイプ	パラメータ タイプ	単位	EIR	LOI			
								100 S0-4	200	300	400
1	マテリアル		システム	インスタンス	マテリアル	-		○			
2	投影エリア	自動算出	システム	インスタンス	面積	m2		●			
3	表面積	自動算出	システム	インスタンス	面積	m2		●			

建築	レベル		
----	-----	--	--

形状の詳細度

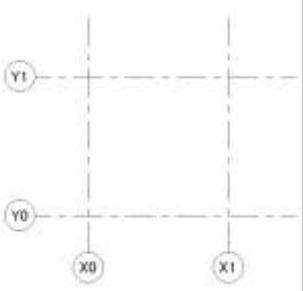
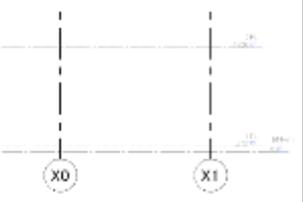
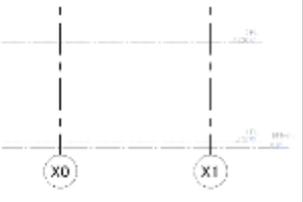
LOD	100 S0-4	200	300	400
平面	/	/	/	/
断面		/	/	/
立面		/	/	/
3D		/	/	/

情報の詳細度

No.	パラメータ名	備考	設定	インスタンス /タイプ	パラメータ タイプ	単位	EIR	LOI			
								100 S0-4	200	300	400
1	高さ	自動算出	システム	インスタンス	長さ	mm		●			
2	名前		システム	インスタンス	文字	-		○			

建築	通芯		
----	----	--	--

形状の詳細度

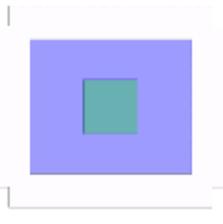
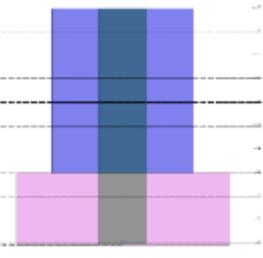
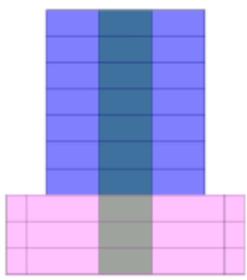
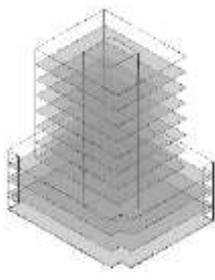
LOD	100 S1-4	200	300	400
平面		/	/	/
断面		/	/	/
立面		/	/	/
3D	/	/	/	/

情報の詳細度

No.	パラメータ名	備考	設定	インスタンス /タイプ	パラメータ タイプ	単位	EIR	LOI			
								100 S1-4	200	300	400
1	名前		システム	インスタンス	文字	名前		○			

建築	マス		
----	----	--	--

形状の詳細度

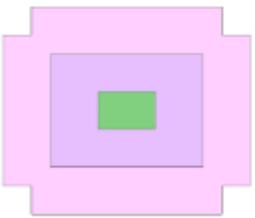
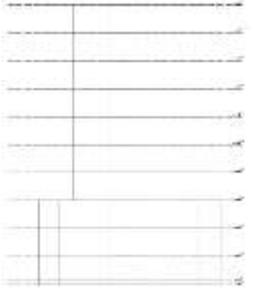
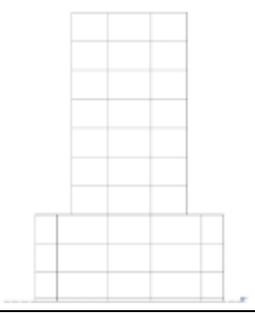
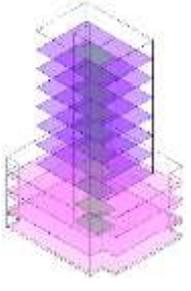
LOD	100 S0-2 まで	200	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

情報の詳細度

No.	パラメータ名	備考	設定	インスタンス /タイプ	パラメータ タイプ	単位	EIR	LOI			
								100 S0.2	200	300	400
1	名前		システム	インスタンス	文字	-					
2	総床面積	自動算出	システム	インスタンス	面積	m2		●			
3	総表面積	自動算出	システム	インスタンス	面積	m2		●			
4	総容積	自動算出	システム	インスタンス	容積	m3		●			

建築	マス	マス床	
----	----	-----	--

形状の詳細度

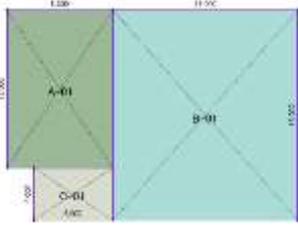
LOD	100 S0のみ	200	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

情報の詳細度

No.	パラメータ名	備考	設定	インスタンス /タイプ	パラメータ タイプ	単位	EIR	LOI			
								100 S0	200	300	400
1	レベル		システム	インスタンス	レベル	-		○			
2	床周長	自動算出	システム	インスタンス	長さ	mm		●			
3	床面積	自動算出	システム	インスタンス	面積	m2		●			
4	外部表面積	自動算出	システム	インスタンス	面積	m2		●			
5	フロア容積	自動算出	システム	インスタンス	容積	m3		●			
6	用途		システム	インスタンス	文字	-		○			

建築	エリア		
-----------	------------	--	--

形状の詳細度

LOD	100 S1-4	200	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

情報の詳細度

No.	パラメータ名	備考	設定	インスタンス /タイプ	パラメータ タイプ	単位	EIR	シミュレ ーション 全般	LOI			
									100 S1-4	200	300	400
1	レベル		システム	インスタンス	レベル	-		○	⊖			
2	番号		システム	インスタンス	文字	-		○	⊖			
3	名前		システム	インスタンス	文字	-		○	⊖			
4	面積	自動算出	システム	インスタンス	面積	m2		●	●			
5	周長	自動算出	システム	インスタンス	長さ	mm		●	●			
6	エリアタイプ	オフィス、店舗など	システム	インスタンス	エリアタイプ	-		○	⊖			

LOI100と200のレベル差が無いため

建築	壁		
----	---	--	--

形状の詳細度

LOD	100 S1.2	200 S3.4	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

基本設計 (S2) : LOD100, LOI 200
 実施設計 (S3.4) : LOD200, LOI 200
 実施は一般図までレビット
 平面詳細・矩計は2Dの為
 LOD300はなし

情報の詳細度

No.	パラメータ名	備考	設定	インスタンス /タイプ	パラメータ タイプ	単位	EIR	熱負 荷計 算	温熱環 境シミュ レーション	WEB プロ計 算	LOI			
											100 S1	200 S2	300 S3.4	400
1	配置基準		システム	インスタンス	配置基準	-		○	○	○	○	○	○	
2	基準レベル		システム	インスタンス	レベル	-		○	○	○	○	○	○	
3	基準レベル オフセット		システム	インスタンス	長さ	mm		○	○	○	○	○	○	
4	上部レベル		システム	インスタンス	レベル	-		○	○	○	○	○	○	
5	指定高さ		システム	インスタンス	長さ	mm		○	○	○	○	○	○	
6	上部レベル オフセット		システム	インスタンス	長さ	mm		○	○	○	○	○	○	
7	構造	構造壁/意匠壁	システム	インスタンス	Yes/No	-		○	○	○		○	○	
8	構造用途	支持/せん断	システム	インスタンス	構造用途	-		○	○	○		○	○	
9	長さ	自動算出	システム	インスタンス	長さ	mm		●	●	●	●	●	●	
10	面積	自動算出	システム	インスタンス	面積	m2		●	●	●	●	●	●	
11	容積	自動算出	システム	インスタンス	容積	m3		●	●	●	(●)	(●)	(●)	
12	構造	壁の構成設定	システム	インスタンス		-		○	○	○		○	○	
13	幅	自動算出	システム	インスタンス	長さ	mm		●	●	●	(●)	(●)	(●)	
14	機能	外部/内部/基礎	システム	タイプ	機能	-		○	○	○		(○)	(○)	
15	簡略ハッチパターン		システム	タイプ	塗り潰しパターン	-					○	○	○	
16	簡略ハッチカラー		システム	タイプ	色	-					○	○	○	
17	構造マテリアル	マテリアルから取得	システム	タイプ	マテリアル	-	S4	●	●	●		●	●	
18	熱伝達係数	マテリアルから取得	システム	タイプ	熱伝達係数	W/(m2K)		◎	◎	◎				
19	熱容量	マテリアルから取得	システム	タイプ	熱容量	J/K			◎					
20	吸収率	マテリアルから取得	システム	タイプ	パーセント	%			◎					
21	熱通過率		ユーザー	タイプ	熱伝達係数	W/m2・K (kcal/m2°Ch)	S5							
22	実行温度差		ユーザー	タイプ	温度差	ケルビン(K)	(S5)							
23	温度差係数		ユーザー	タイプ	実数	-	(S5)							
24	製造元	メーカー	システム	タイプ	文字	-	S5							
25	モデル	型式	システム	タイプ	文字	-	S5							
26	耐火等級		システム	タイプ	文字	-						⊖	○	
27	UniClass.Ss 番号		ユーザー	タイプ	文字	-							○	
28	UniClass.Ss 説明		ユーザー	タイプ	文字	-							○	
29	UniClass.Pr 番号		ユーザー	タイプ	文字	-							○	
30	UniClass.Pr 説明		ユーザー	タイプ	文字	-							○	

耐火等級：S2 では一般図に不要な情報のため未入力。
S3 以降は壁種図作成のため入力

建築	壁	カーテンウォール	
----	---	----------	--

形状の詳細度

LOD	100 S1.2	200 S3.4	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

基本設計 (S2) : LOD100, LOI 200
 実施設計 (S3.4) : LOD200, LOI 200
 実施は一般図までレビット
 平面詳細・矩計は 2D の為
 LOD300 はなし

情報の詳細度

No.	パラメータ名	備考	設定	インスタンス /タイプ	パラメータ タイプ	単位	EIR	熱負 荷計 算	温熱環 境シミュ レーション	WEB プロ計 算	LOI				
											100 S1	200 S2	300 S3.4	400	
1	基準レベル		システム	インスタンス	レベル	-		○	○	○	○	○	○		
2	基準レベル オフセット		システム	インスタンス	長さ	mm		○	○	○	○	○	○		
3	上部レベル		システム	インスタンス	レベル	-		○	○	○	○	○	○		
4	指定高さ		システム	インスタンス	長さ	mm		○	○	○	○	○	○		
5	上部レベル オフセット		システム	インスタンス	長さ	mm		○	○	○	○	○	○		
6	長さ	自動算出	システム	インスタンス	長さ	mm		●	●	●	●	●	●		
7	厚さ	マリオン含む	システム	インスタンス	長さ	mm		○	○	○	(○)	(○)	(○)		
8	面積	自動算出	システム	インスタンス	面積	m2		●	●	●	●	●	●		
9	耐風圧性能		ユーザー	インスタンス	圧力	Pa								⊖	
10	気密性性能		ユーザー	インスタンス		m2/h・m2								⊖	
11	水密性能		ユーザー	インスタンス	圧力	Pa								⊖	
12	耐震性能		ユーザー	インスタンス	層間変位	-								⊖	
13	耐火性能		ユーザー	インスタンス	文字	-								⊖	
14	熱通過率		システム	インスタンス	熱伝達係数	W/m2・K (kcal/m2・Ch)	S5								
15	UniClass.Ss 番号		ユーザー	タイプ	文字	-								○	
16	UniClass.Ss 説明		ユーザー	タイプ	文字	-								○	
17	UniClass.Pr 番号		ユーザー	タイプ	文字	-								○	
18	UniClass.Pr 説明		ユーザー	タイプ	文字	-								○	
19	厚さ	ガラス・パネル	システム	インスタンス	長さ	mm		○	○	○	(○)	(○)			
20	解析用性能		システム	タイプ	リスト	-				◎					
21	可視光透過率	解析用性能 の設定による	システム	タイプ	実数	-			◎						
22	日射熱取得率		システム	タイプ	実数	-		◎	◎	◎					
23	熱伝達係数		システム	タイプ	熱伝達係数	W/(m2・K)		◎	◎	◎					
24	製造元	メーカー	システム	タイプ	文字	-	S5								
25	モデル	型式	システム	タイプ	文字	-	S5								

2D 詳細図によるためレビットへの入力はなし

建築	ドア	片開き扉	
----	----	------	--

形状の詳細度

LOD	100 S1-S2	200 S3-4	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

基本設計 (S2) : LOD200、LOI 200
 実施設計 (S3.4) : LOD200、LOI 300
 実施は一般図までレビット。建具表はレビット。
 平面詳細・矩計は2Dの為
 LOD300 はなし

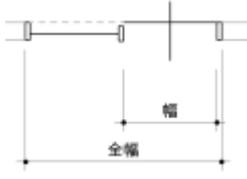
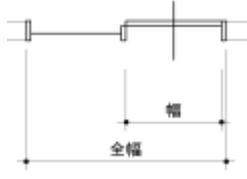
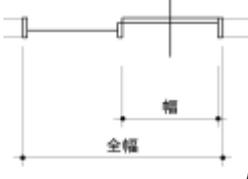
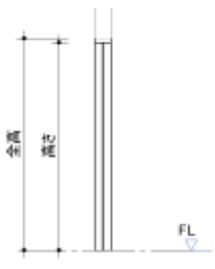
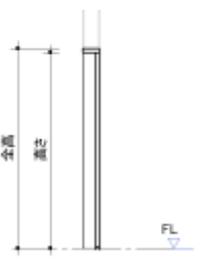
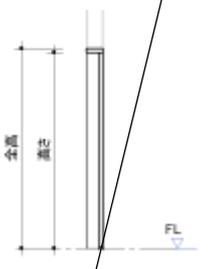
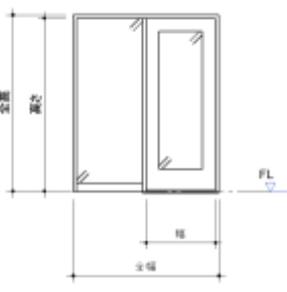
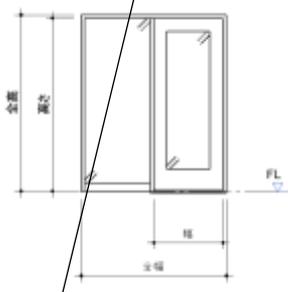
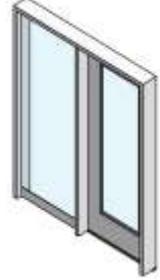
建具表にて姿図を入れる為 LOD 200 の内容をアップ

情報の詳細度

No.	パラメータ名	備考	設定	インスタンス /タイプ	パラメータ タイプ	単位	EIR	LOI			
								100 S1	200 S2	300 S3.4	400
1	基準レベル		システム	インスタンス	レベル	-		○	○	○	
2	下枠高さ		システム	インスタンス	長さ	mm		○	○	○	
3	上枠の高さ		システム	インスタンス	長さ	mm		○	○	○	
4	幅	自動算出	システム	インスタンス	長さ	mm		●	●	●	
5	高さ	自動算出	システム	インスタンス	長さ	mm		●	●	●	
6	厚さ	自動算出	システム	インスタンス	長さ	mm	S5	●	●	●	
7	全幅	自動算出	システム	タイプ	長さ	mm		●	●	●	
8	全高	自動算出	システム	タイプ	長さ	mm		●	●	●	
9	熱通過率		ユーザー	タイプ	実数	-	S5				
10	クローザ-形式		ユーザー	タイプ	文字	-	S4			○	
11	開閉調整金物		ユーザー	タイプ	文字	-				○	
12	支持金物		ユーザー	タイプ	文字	-				○	
13	操作金物		ユーザー	タイプ	文字	-				○	
14	固定金物		ユーザー	タイプ	文字	-				○	
15	防火		ユーザー	タイプ	文字	-				○	
16	気密		ユーザー	タイプ	文字	-				○	
17	遮音		ユーザー	タイプ	文字	-				○	
18	性能・法規制		ユーザー	タイプ	文字	-				○	
19	枠形状		ユーザー	タイプ	文字	-				○	
20	枠仕上		ユーザー	タイプ	文字	-				○	
21	沓摺形状		ユーザー	タイプ	文字	-				○	
22	製造元	メーカー	システム	タイプ	文字	-	S5				
23	モデル	型式	システム	タイプ	文字	-	S5				
24	UniClass.Ss 番号		ユーザー	タイプ	文字	-				○	
25	UniClass.Ss 説明		ユーザー	タイプ	文字	-				○	
26	UniClass.Pr 番号		ユーザー	タイプ	文字	-				○	
27	UniClass.Pr 説明		ユーザー	タイプ	文字	-				○	

建築	ドア	オートドア	
----	----	-------	--

形状の詳細度

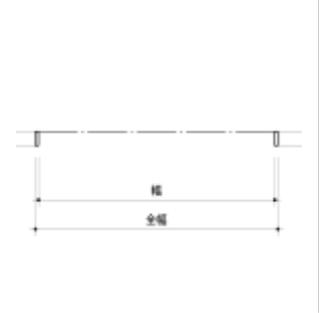
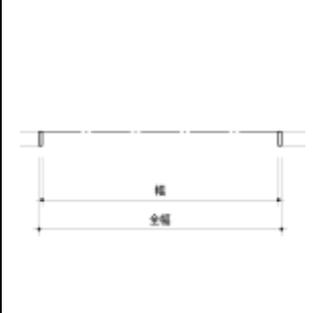
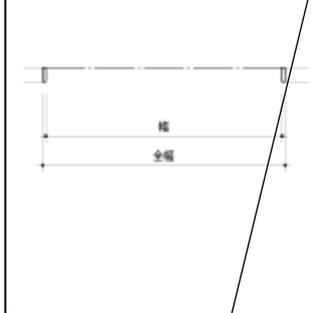
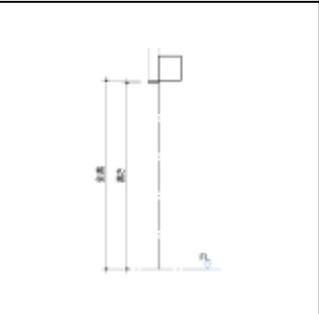
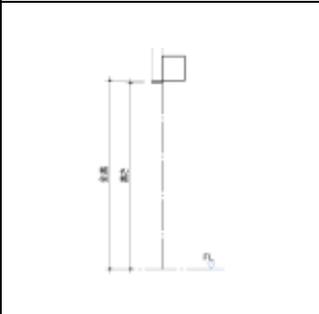
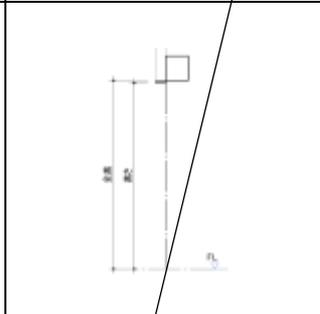
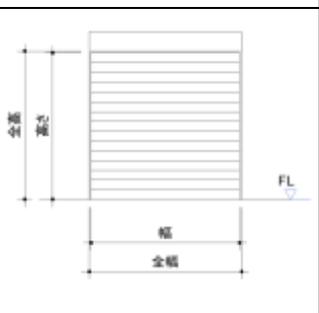
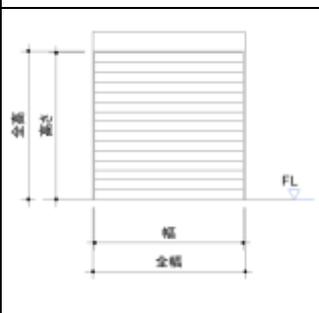
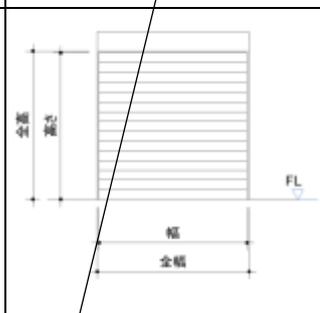
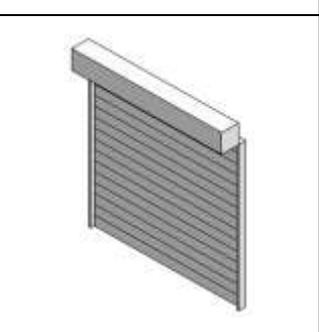
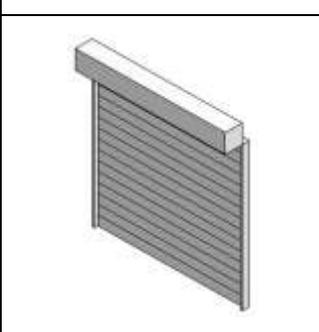
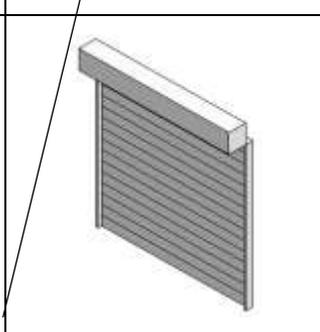
LOD	100 S1	200 S2-4	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

情報の詳細度

No.	パラメータ名	備考	設定	インスタンス /タイプ	パラメータ タイプ	単位	EIR	LOI			
								100 S1	200 S2	300 S3.4	400
1	基準レベル		システム	インスタンス	レベル	-		○	○	○	
2	下枠高さ		システム	インスタンス	長さ	mm		○	○	○	
3	上枠の高さ		システム	インスタンス	長さ	mm		○	○	○	
4	幅		システム	インスタンス	長さ	mm		○	○	○	
5	高さ		システム	インスタンス	長さ	mm		○	○	○	
6	厚さ		システム	インスタンス	長さ	mm	S5	○	○	○	
7	全幅		システム	タイプ	長さ	mm		○	○	○	
8	全高		システム	タイプ	長さ	mm		○	○	○	
9	防火		ユーザー	タイプ	文字	-				○	
10	気密		ユーザー	タイプ	文字	-				○	
11	遮音		ユーザー	タイプ	文字	-				○	
12	性能・法規制		ユーザー	タイプ	文字	-				○	
13	枠形状		ユーザー	タイプ	文字	-				○	
14	枠仕上		ユーザー	タイプ	文字	-				○	
15	沓摺形状		ユーザー	タイプ	文字	-				○	
16	製造元	メーカー	システム	タイプ	文字	-	S5				
17	モデル	型式	システム	タイプ	文字	-	S5				
18	UniClass.Ss 番号		ユーザー	タイプ	文字	-				○	
19	UniClass.Ss 説明		ユーザー	タイプ	文字	-				○	
20	UniClass.Pr 番号		ユーザー	タイプ	文字	-				○	
21	UniClass.Pr 説明		ユーザー	タイプ	文字	-				○	
22	熱通過率		ユーザー	タイプ	実数	-	S5				
23	クローザ形式		ユーザー	タイプ	文字	-	S4			○	

建築	ドア	シャッター	
----	----	-------	--

形状の詳細度

LOD	100 S1	200 S2-4	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

情報の詳細度

No	パラメータ名	備考	設定	インスタンス /タイプ	パラメータ タイプ	単位	EIR	熱負 荷計 算	温熱環 境シ ミュレ ーション	WEB プロ計 算	LOI			
											100 S1	200 S2	300 S3. 4	400
1	基準レベル		システム	インスタンス	レベル	-		○		○	○	○		
2	下枠高さ		システム	インスタンス	長さ	mm		○		○	○	○		
3	上枠の高さ	自動算出	システム	インスタンス	長さ	mm		●		●	●	●		
4	幅	自動算出	システム	インスタンス	長さ	mm		●		●	●	●		
5	高さ	自動算出	システム	インスタンス	長さ	mm		●		●	●	●		
6	厚さ	自動算出	システム	インスタンス	長さ	mm	S5	●		●	●	●		
7	全幅	自動算出	システム	タイプ	長さ	mm		●		●	●	●		
8	全高	自動算出	システム	タイプ	長さ	mm		●		●	●	●		
9	解析用性能		システム	タイプ	リスト	-		◎		◎				
10	可視光透過率	解析用性能の 設定による	システム	タイプ	実数	-								
11	日射熱取得率		システム	タイプ	実数	-		◎		◎				
12	熱抵抗		システム	タイプ	熱抵抗	(m ² ・K)/W								
13	熱伝達係数		システム	タイプ	熱伝達係数	W/(m ² ・K)		◎		◎				
14	防火		ユーザー	タイプ	文字	-						○		
15	機密		ユーザー	タイプ	文字	-						○		
16	遮音		ユーザー	タイプ	文字	-						○		
17	性能・法規制		ユーザー	タイプ	文字	-						○		
18	枠形状		ユーザー	タイプ	文字	-						○		
19	枠仕上		ユーザー	タイプ	文字	-						○		
20	沓摺形状		ユーザー	タイプ	文字	-						○		
21	製造元	メーカー	システム	タイプ	文字	-	S5							
22	モデル	型式	システム	タイプ	文字	-	S5							
23	UniClass.Ss 番号		ユーザー	タイプ	文字	-						○		
24	UniClass.Ss 説明		ユーザー	タイプ	文字	-						○		
25	UniClass.Pr 番号		ユーザー	タイプ	文字	-						○		
26	UniClass.Pr 説明		ユーザー	タイプ	文字	-						○		
27	熱通過率		ユーザー	タイプ	実数	-	S5							
28	クローザ形式		ユーザー	タイプ	文字	-	S4					○		

建築	窓	FIX 窓	
----	---	-------	--

形状の詳細度

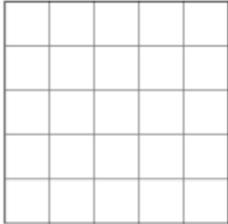
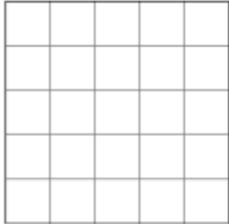
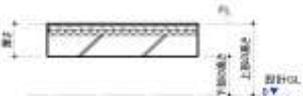
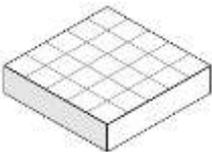
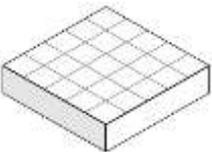
LOD	100 S1	200 S2-4	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

情報の詳細度

No	パラメータ名	備考	設定	インスタンス /タイプ	パラメータ タイプ	単位	EIR	熱負 荷計 算	温熱 環境シ ミュレー ション	WEB プロ計 算	LOI			
											100 S1	200 S2	300 S3.4	400
1	基準レベル		システム	インスタンス	レベル	-		○	○	○	○	○	○	
2	下枠高さ		システム	インスタンス	長さ	mm		○	○	○	○	○	○	
3	上枠の高さ	自動算出	システム	インスタンス	長さ	mm		●	●	●	●	●	●	
4	幅	自動算出	システム	インスタンス	長さ	mm		●	●	●	●	●	●	
5	高さ	自動算出	システム	インスタンス	長さ	mm		●	●	●	●	●	●	
6	厚さ	自動算出	システム	インスタンス	長さ	mm	S4	●	●	●	●	●	●	
7	全幅	自動算出	システム	タイプ	長さ	mm		●	●	●	●	●	●	
8	全高	自動算出	システム	タイプ	長さ	mm		●	●	●	●	●	●	
9	有効開口面積		システム	タイプ	面積	m2	S4					○	○	
10	可視光透過率	解析用性 能の設定に よる	システム	タイプ	実数	-								
11	日射熱取得率		システム	タイプ	実数	-	S5							
12	熱抵抗		システム	タイプ	熱抵抗	(m2・K)/W			◎					
13	熱伝達係数		システム	タイプ	熱伝達係数	W/(m2・K)			◎	◎	◎			
14	熱通過率		ユーザー	タイプ	実数	-	S5							
15	遮蔽係数		ユーザー	タイプ	実数	-	S4	◎	◎	◎			○	
16	製造元	メーカー	システム	タイプ	文字	-	S5							
17	モデル	型式	システム	タイプ	文字	-	S5							
18	UniClass.Ss 番号		ユーザー	タイプ	文字	-							○	
19	UniClass.Ss 説明		ユーザー	タイプ	文字	-							○	
20	UniClass.Pr 番号		ユーザー	タイプ	文字	-							○	
21	UniClass.Pr 説明		ユーザー	タイプ	文字	-							○	

建築	床	仕上げ	
----	---	-----	--

形状の詳細度

LOD	100	200 S2-4	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

情報の詳細度

No.	パラメータ名	備考	設定	インスタンス /タイプ	パラメータ タイプ	単位	EIR	熱負 荷計 算	温熱 環境シ ミュレ ーション	WEB プロ計 算	LOI			
											100	200 S2	300 S3. 4	400
1	レベル		システム	インスタンス	レベル	-		○	○	○	○	○	○	
2	基準レベル オフセット		システム	インスタンス	長さ	mm		○	○	○		○	○	
3	構造	構造床/意匠床	システム	インスタンス	Yes/No	-						○	○	
4	勾配	自動算出	システム	インスタンス	勾配							●	●	
5	周長	自動算出	システム	インスタンス	長さ	mm						●	●	
6	面積	自動算出	システム	インスタンス	面積	m2		●	●	●	●	●	●	
8	上部の高さ	自動算出	システム	インスタンス	長さ	mm		●	●	●		●	●	
9	下部の高さ	自動算出	システム	インスタンス	長さ	mm		●	●	●		●	●	
10	厚さ		システム	インスタンス	長さ	mm		●	●	●		●	●	
11	構造	床の構成設定	システム	タイプ		-						○	○	
12	機能	外部/内部	システム	タイプ	機能	-						○	○	
13	簡略ハッチ パターン		システム	タイプ	塗り潰しパターン	-					○	○	○	
14	簡略ハッチ カラー		システム	タイプ	色	-					○	○	○	
15	構造マテリアル	躯体部の マテリアル	システム	タイプ	マテリアル	-		●	●	●		●	●	
16	熱伝達係数	マテリアル設定による	システム	タイプ	熱伝達係数	W/(m2・K)		◎	◎	◎				
17	熱抵抗	マテリアル設定による	システム	タイプ	熱抵抗	(m2・K)/W			◎					
18	熱容量	マテリアル設定による	システム	タイプ	熱容量	J/K			◎					
19	製造元	メーカー	システム	タイプ	文字	-	(S5)							
20	モデル	型式	システム	タイプ	文字	-	(S5)							
21	UniClass.Ss 番号		ユーザー	タイプ	文字	-							○	
22	UniClass.Ss 説明		ユーザー	タイプ	文字	-							○	
23	UniClass.Pr 番号		ユーザー	タイプ	文字	-							○	
24	UniClass.Pr 説明		ユーザー	タイプ	文字	-							○	

建築	天井		
----	----	--	--

形状の詳細度

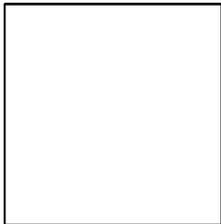
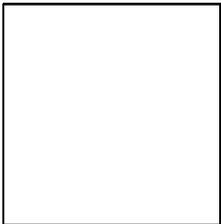
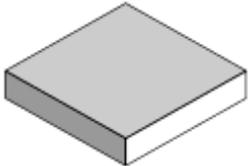
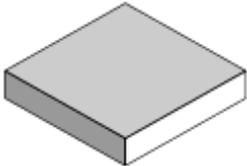
LOD	100	200 S2-4	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

情報の詳細度

No.	パラメータ名	備考	設定	インスタンス /タイプ	パラメータ タイプ	単位	EIR	熱負荷 計算	温熱環 境シミュ レーション	WEB プロ計 算	LOI			
											100	200 S2	300 S3	400
1	レベル		システム	インスタンス	レベル	-		○	○	○	○	○	○	
2	基準レベル オフセット		システム	インスタンス	長さ	mm		○	○	○		○	○	
3	勾配		システム	インスタンス	勾配	-						○	○	
4	周長	自動算出	システム	インスタンス	長さ	mm					●	●	●	
5	面積	自動算出	システム	インスタンス	面積	m2		●	●	●	●	●	●	
7	構造	天井の構造設定	システム	タイプ								○	○	
8	厚さ		システム	タイプ	長さ	mm		○	○	○		○	○	
9	簡略ハッチ パターン		システム	タイプ	塗り潰しパターン	-					○	○	○	
10	簡略ハッチ カラー		システム	タイプ	色	-					○	○	○	
11	熱伝達係数	マテリアル設定による	システム	タイプ	熱伝達係数	W/(m2・K)		◎	◎	◎				
12	UniClass.Ss 番号		ユーザー	タイプ	文字	-							○	
13	UniClass.Ss 説明		ユーザー	タイプ	文字	-							○	
14	UniClass.Pr 番号		ユーザー	タイプ	文字	-							○	
15	UniClass.Pr 説明		ユーザー	タイプ	文字	-							○	
16	製造元	メーカー	システム	タイプ	文字	-	S5							
17	モデル	型式	システム	タイプ	文字	-	S5							
18														

建築	屋根		
----	----	--	--

形状の詳細度

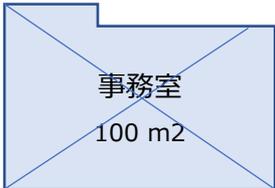
LOD	100	200 S2-4	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

情報の詳細度

No.	パラメータ名	備考	設定	インスタンス /タイプ	パラメータ タイプ	単位	EIR	熱負 荷計 算	温熱 環境 シミュ レーシ ョン	WEB プロ計 算	LOI			
											100	200 S2	300 S3.4	400
1	基準レベル		システム	インスタンス	レベル	-		○	○	○	○	○	○	
2	基準レベル オフセット		システム	インスタンス	長さ	mm		○	○	○		○	○	
3	カット レベル		システム	インスタンス	レベル	-						○	○	
4	カット レベル オフセット		システム	インスタンス	長さ	mm						○	○	
5	軒 先端カット		システム	インスタンス	リスト	-						○	○	
6	直角 高さ		システム	インスタンス	長さ	mm						○	○	
7	最大軒高さ		システム	インスタンス	長さ	mm						○	○	
8	勾配		システム	インスタンス	勾配	-						○	○	
9	厚さ	自動算出	システム	インスタンス	長さ	mm		●	●	●	●	●	●	
10	面積	自動算出	システム	インスタンス	面積	m2		●	●	●	●	●	●	
11	構造	屋根の構造設定	システム	タイプ								○	○	
12	簡略ハッチ パターン		システム	タイプ	塗り潰しパターン	-					○	○	○	
13	簡略ハッチ カラー		システム	タイプ	色	-					○	○	○	
14	熱伝達係数	マテリアル設定による	システム	タイプ	熱伝達係数	W/(m2・K)		◎	◎	◎				
15	熱容量	マテリアル設定による	システム	タイプ	熱容量	J/K			◎					
16	熱通過率		ユーザー	タイプ	熱伝達係数	W/(m2・K)	(S5)							
17	実行温度差		ユーザー	タイプ	温度差		(S5)	◎						
18	UniClass.Ss 番号		ユーザー	タイプ	文字	-							○	
19	UniClass.Ss 説明		ユーザー	タイプ	文字	-							○	
20	UniClass.Pr 番号		ユーザー	タイプ	文字	-							○	
21	UniClass.Pr 説明		ユーザー	タイプ	文字	-							○	
22	製造元	メーカー	システム	タイプ	文字	-	S5							
23	モデル	型式	システム	タイプ	文字	-	S5							

建築	部屋		
----	----	--	--

形状の詳細度

LOD	100 S1-S4	200	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

情報の詳細度

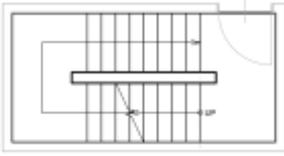
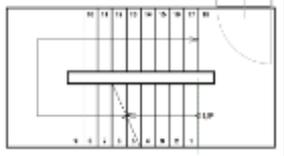
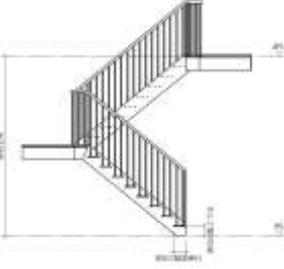
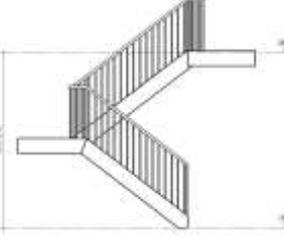
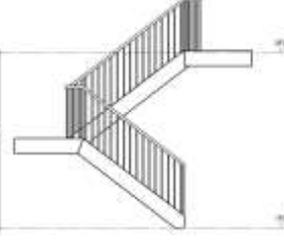
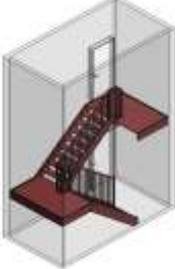
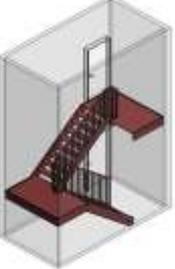
No.	パラメータ名	備考	設定	インスタンス /タイプ	パラメータ タイプ	単位	EIR	熱負 荷計 算	温熱 環境 シミュ レーシ ョン	WEB プロ計 算	LOI			
											100 S1	200 S3.4	300	400
1	レベル		システム	インスタンス	レベル	-		○	○	○	○	○		
2	上部レベル		システム	インスタンス	長さ	mm		○	○	○		○		
3	オフセット(上部レベル)		システム	インスタンス	レベル	-		○	○	○		○		
4	基準レベル オフセット		システム	インスタンス	長さ	mm		○	○	○		○		
5	周長	自動算出	システム	インスタンス	長さ	mm					●	●		
6	面積	自動算出	システム	インスタンス	面積	m2					●	●		
7	部屋高さ(レベル指定)		システム	インスタンス	長さ	mm		○	○	○		○		
8	番号		システム	インスタンス	文字	-		○	○	○		○		
9	名前		システム	インスタンス	文字	-		○	○	○	○	○		
10	用途		システム	インスタンス	文字	-		○	○	○		○		
11	部署		システム	インスタンス	文字	-						○		
12	仕上 幅木		システム	インスタンス	文字	-						⊖		
13	仕上 天井		システム	インスタンス	文字	-						⊖		
14	仕上 壁		システム	インスタンス	文字	-						⊖		
15	仕上 床		システム	インスタンス	文字	-						⊖		
16	面積属性		ユーザー	インスタンス	文字	-						○		
17	法規_排煙種別		ユーザー	インスタンス	文字	-						⊖		
18	セキュリティ区分		ユーザー	インスタンス	文字	-						⊖		

設備計算に用いる「スペース」は部屋をもとに作成される。
「スペース」に必要な情報を○とする。

仕上げは仕上げ表に入れるのでレビットに
は入力しない

建築	階段	鉄骨	
----	----	----	--

形状の詳細度

LOD	100	200 S2-4	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

情報の詳細度

No.	パラメータ名	備考	設定	インスタンス /タイプ	パラメータ タイプ	単位	EIR	LOI			
								100 S2	200 S3.4	300	400
1	基準レベル		システム	インスタンス	レベル	-		○	○		
2	基準レベル オフセット		システム	インスタンス	長さ	mm			○		
3	上部レベル		システム	インスタンス	レベル	-		○	○		
4	上部レベル オフセット		システム	インスタンス	長さ	mm			○		
5	階段全高	自動算出	システム	インスタンス	長さ	mm		●	●		
6	現在の蹴上数	自動算出	システム	インスタンス	整数	-		●	●		
7	現在の蹴上寸法	自動算出	システム	インスタンス	長さ	mm		●	●		
8	現在の踏面奥行	自動算出	システム	インスタンス	長さ	mm		●	●		
9	UniClass.Ss		ユーザー	番号タイプ	文字	-			○		
10	UniClass.Ss 説明		ユーザー	タイプ	文字	-			○		
11	UniClass.Pr 番号		ユーザー	タイプ	文字	-			○		
12	UniClass.Pr 説明		ユーザー	タイプ	文字	-			○		

建築	外構	駐車設備	駐車場
----	----	------	-----

形状の詳細度

LOD	100 S3-4	200	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

2DのCAD図を入れるのでレビットの情報としてはなし

情報の詳細度

No.	パラメータ名	備考	設定	インスタンス /タイプ	パラメータ タイプ	単位	EIR	LOI			
								100	200 S3.4	300	400
1	レベル		システム	インスタンス	レベル	-		⊖	⊖		
2	W		システム	インスタンス	長さ	mm		⊖	⊖		
3	D		システム	インスタンス	長さ	mm		⊖	⊖		
4	UniClass.Ss 番号		ユーザー	タイプ	文字	-			⊖		
5	UniClass.Ss 説明		ユーザー	タイプ	文字	-			⊖		
6	UniClass.Pr 番号		ユーザー	タイプ	文字	-			⊖		
7	UniClass.Pr 説明		ユーザー	タイプ	文字	-			⊖		

構造	構造柱	鉄骨造	角型鋼管
----	-----	-----	------

形状の詳細度

LOD	100	200	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

情報の詳細度

No.	パラメータ名	備考	設定	インスタンス /タイプ	パラメータ タイプ	単位	EIR	LOI			
								100	200	300	400
1	配置 通芯	自動算出	システム	インスタンス	通芯	-			●	●	
2	基準レベル		システム	インスタンス	レベル	-		○	○	○	
3	基準レベル オフセット		システム	インスタンス	長さ	mm			○	○	
4	上部レベル		システム	インスタンス	レベル	-		○	○	○	
5	上部レベル オフセット		システム	インスタンス	長さ	mm			○	○	
6	構造マテリアル	躯体部のマテリアル	システム	インスタンス	マテリアル	-		●	●	●	
7	上端 接合		システム	インスタンス	リスト	-				○	
8	下端 接合		システム	インスタンス	リスト	-				○	
9	長さ	自動算出	システム	インスタンス	長さ	mm		●	●	●	
10	断面積	自動算出	システム	タイプ	断面積	m2				●	
11	単位重量	自動算出	システム	タイプ	単位長さ あたりの重量	kgf/m				●	
12	主軸の角度		システム	タイプ	度	°				○	
13	b		システム	タイプ	長さ	mm		○	○	○	
14	h		システム	タイプ	長さ	mm		○	○	○	
15	t		システム	タイプ	長さ	mm			○	○	
16	tr		システム	タイプ	長さ	mm			○	○	
17	製造元	メーカー	システム	タイプ	文字	-					
18	モデル	型式	システム	タイプ	文字	-					
19	UniClass.Ss 番号		ユーザー	タイプ	文字	-				○	
20	UniClass.Ss 説明		ユーザー	タイプ	文字	-				○	
21	UniClass.Pr 番号		ユーザー	タイプ	文字	-				○	
22	UniClass.Pr 説明		ユーザー	タイプ	文字	-				○	
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											
35											
36											

構造	構造柱	RC 造	角型
----	-----	------	----

形状の詳細度

LOD	100	200	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

情報の詳細度

No.	パラメータ名	備考	設定	インスタンス /タイプ	パラメータ タイプ	単位	EIR	LOI			
								100	200	300	400
1	配置 通芯	自動算出	システム	インスタンス	通芯	-			●	●	
2	基準レベル		システム	インスタンス	レベル	-		○	○	○	
3	基準レベル オフセット		システム	インスタンス	長さ	mm			○	○	
4	上部レベル		システム	インスタンス	レベル	-		○	○	○	
5	上部レベル オフセット		システム	インスタンス	長さ	mm			○	○	
6	構造マテリアル	躯体部のマテリアル	システム	タイプ	マテリアル	-			●	●	
7	容積	自動算出	システム	インスタンス	体積	m3			●	●	
8	主筋径		ユーザー	タイプ	文字	-			○	○	
9	X方向1段主筋本数		ユーザー	タイプ	整数	-			○	○	
10	X方向2段主筋本数		ユーザー	タイプ	整数	-			○	○	
11	Y方向1段主筋本数		ユーザー	タイプ	整数	-			○	○	
12	Y方向2段主筋本数		ユーザー	タイプ	整数	-			○	○	
13	帯筋径		ユーザー	タイプ	文字	-			○	○	
14	帯筋ピッチ		ユーザー	タイプ	長さ	mm			○	○	
15	符号		ユーザー	タイプ	文字	-			○	○	
16	b		ユーザー	タイプ	長さ	mm		○	○	○	
17	h		ユーザー	タイプ	長さ	mm		○	○	○	
18	断面積	ファミリーによる	ユーザー	タイプ	面積	m2			●	●	
19	製造元	メーカー	システム	タイプ	文字	-					
20	モデル	型式	システム	タイプ	文字	-					
21	キーノート		システム	タイプ	キーノート	-				○	
22	UniClass.Ss 番号		ユーザー	タイプ	文字	-				○	
23	UniClass.Ss 説明		ユーザー	タイプ	文字	-				○	
24	UniClass.Pr 番号		ユーザー	タイプ	文字	-				○	
25	UniClass.Pr 説明		ユーザー	タイプ	文字	-				○	
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											
35											
36											

構造	構造フレーム	鉄骨造	H 型鋼
----	--------	-----	------

形状の詳細度

LOD	100	200	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

情報の詳細度

No.	パラメータ名	備考	設定	インスタンス /タイプ	パラメータ タイプ	単位	EIR	LOI			
								100	200	300	400
1	参照レベル		システム	インスタンス	レベル	-		○	○	○	
2	始端レベル オフセット		システム	インスタンス	長さ	mm			○	○	
3	終端レベル オフセット		システム	インスタンス	長さ	mm			○	○	
4	構造マテリアル	躯体部のマテリアル	システム	インスタンス	マテリアル	-			●	●	
5	始端接合		システム	インスタンス	リスト	-			○	○	
6	終端接合		システム	インスタンス	リスト	-			○	○	
7	カット長	自動算出	システム	インスタンス	長さ			●	●	●	
8	構造用途	大梁/小梁/ブレース	システム	インスタンス	リスト	-			○	○	
9	長さ	自動算出	システム	インスタンス	長さ	mm		●	●	●	
10	容積	自動算出	システム	インスタンス	体積	m3		●	●	●	
11	上部の高さ	自動算出	システム	インスタンス	長さ	mm			●	●	
12	下部の高さ	自動算出	システム	インスタンス	長さ	mm			●	●	
13	断面積	ファミリーによる	システム	タイプ	断面積	cm2			●	●	
14	単位重量	ファミリーによる	システム	タイプ	単位長さ あたりの重量	kgf/m			○	○	
15	主軸の角度		システム	タイプ	度	°			○	○	
16	b		システム	タイプ	長さ	mm		○	○	○	
17	h		システム	タイプ	長さ	mm		○	○	○	
18	t1		システム	タイプ	長さ	mm			○	○	
19	t2		システム	タイプ	長さ	mm			○	○	
20	r		システム	タイプ	長さ	mm			○	○	
21	製造元	メーカー	システム	タイプ	文字	-					
22	モデル	型式	システム	タイプ	文字	-					
23	キーノート		システム	タイプ	キーノート	-				○	
24	UniClass.Ss 番号		ユーザー	タイプ	文字	-				○	
25	UniClass.Ss 説明		ユーザー	タイプ	文字	-				○	
26	UniClass.Pr 番号		ユーザー	タイプ	文字	-				○	
27	UniClass.Pr 説明		ユーザー	タイプ	文字	-				○	
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											
35											
36											

構造	構造基礎	独立基礎	
----	------	------	--

形状の詳細度

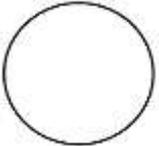
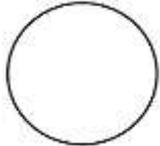
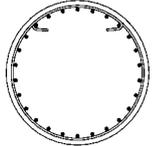
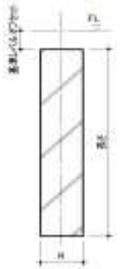
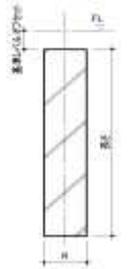
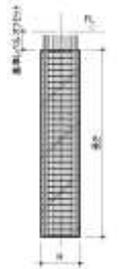
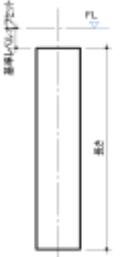
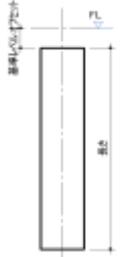
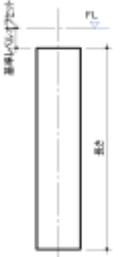
LOD	100	200	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

情報の詳細度

No.	パラメータ名	備考	設定	インスタンス /タイプ	パラメータ タイプ	単位	EIR	LOI			
								100	200	300	400
1	レベル		システム	インスタンス	レベル	-		○	○	○	
2	基準レベル オフセット		システム	インスタンス	長さ	mm		○	○	○	
3	構造マテリアル	躯体部のマテリアル	システム	インスタンス	マテリアル	-			○	○	
4	かぶり厚 - 上面		システム	インスタンス	配筋かぶり厚	mm				○	
5	かぶり厚 - 下面		システム	インスタンス	配筋かぶり厚	mm				○	
6	かぶり厚 - その他		システム	インスタンス	配筋かぶり厚	mm				○	
7	上部の高さ	自動算出	システム	インスタンス	長さ	mm		●	●	●	
8	下部の高さ	自動算出	システム	インスタンス	長さ	mm		●	●	●	
9	X オフセット		ユーザー	インスタンス	長さ	mm			○	○	
10	Y オフセット		ユーザー	インスタンス	長さ	mm			○	○	
11	容積	自動算出	システム	インスタンス	体積	m3			●	●	
12	W		システム	タイプ	長さ	mm		○	○	○	
13	D		システム	タイプ	長さ	mm		○	○	○	
14	H		システム	タイプ	長さ	mm		○	○	○	
15	基礎筋		システム	タイプ	長さ	mm			○	○	
16	基礎筋ピッチ		システム	タイプ	長さ	mm			○	○	
17	はかま筋		システム	タイプ	長さ	mm			○	○	
18	はかま筋ピッチ		システム	タイプ	長さ	mm			○	○	
19	製造元	メーカー	システム	タイプ	文字	-					
20	モデル	型式	システム	タイプ	文字	-					
21	キーノート		システム	タイプ	キーノート	-				○	
22	UniClass.Ss 番号		ユーザー	タイプ	文字	-				○	
23	UniClass.Ss 説明		ユーザー	タイプ	文字	-				○	
24	UniClass.Pr 番号		ユーザー	タイプ	文字	-				○	
25	UniClass.Pr 説明		ユーザー	タイプ	文字	-				○	
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											
35											
36											

構造	構造基礎	杭	現場打ちコンクリート
----	------	---	------------

形状の詳細度

LOD	100	200	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

構造	床スラブ	デッキプレート+コンクリート	
----	------	----------------	--

形状の詳細度

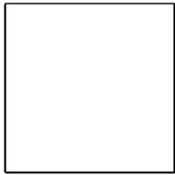
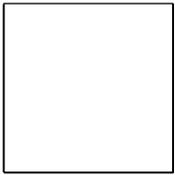
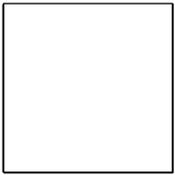
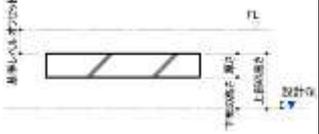
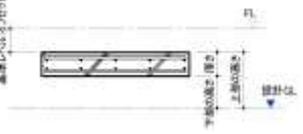
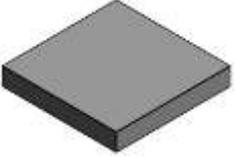
LOD	100	200	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

情報の詳細度

No.	パラメータ名	備考	設定	インスタンス /タイプ	パラメータ タイプ	単位	EIR	熱負 荷計 算	温熱 環境 シミュ レーシ ョン	省エネ ルギー 計算	LOI			
											100	200	300	400
1	レベル		システム	インスタンス	レベル	-		○	○	○	○	○	○	
2	基準レベル オフセット		システム	インスタンス	長さ	mm		○	○	○		○	○	
3	構造		システム	インスタンス	Yes/No	-					○	○	○	
4	かぶり厚 - 上面		システム	インスタンス	配筋かぶり厚	mm						○	○	
5	かぶり厚 - 下面		システム	インスタンス	配筋かぶり厚	mm						○	○	
6	かぶり厚 - その他		システム	インスタンス	配筋かぶり厚	mm						○	○	
7	勾配	自動算出	システム	インスタンス	勾配	-						●	●	
8	周長	自動算出	システム	インスタンス	長さ	mm					●	●	●	
9	面積	自動算出	システム	インスタンス	面積	m2		●	●	●	●	●	●	
10	容積	自動算出	システム	インスタンス	体積	m3			●		●	●	●	
11	上部の高さ	自動算出	システム	インスタンス	長さ	mm						●	●	
12	下部の高さ	自動算出	システム	インスタンス	長さ	mm						●	●	
13	厚さ	自動算出	システム	インスタンス	長さ	mm		●	●	●	●	●	●	
14	簡略ハッチ パターン		システム	タイプ	塗り出しパターン	-					○	○	○	
15	簡略ハッチ カラー		システム	タイプ	色	-					○	○	○	
16	構造マテリアル	躯体部のマテリアル	システム	タイプ	マテリアル	-						○	○	
17	熱伝達係数	マテリアルによる	システム	タイプ	熱伝達係数	$W/(m^2 \cdot K)$		○	○	○		●	●	
18	熱抵抗	マテリアルによる	システム	タイプ	熱抵抗	$(m^2 \cdot K)/W$						●	●	
19	熱容量	マテリアルによる	システム	タイプ	熱容量	J/K			○			●	●	
20	吸収率	マテリアルによる	システム	タイプ	実数	-						●	●	
21	粗度	マテリアルによる	システム	タイプ	粗度	-						●	●	
22	耐荷重		ユーザー	タイプ		N/m2	○						○	
23	上端筋		ユーザー	タイプ	長さ	mm							○	
24	上端筋ピッチ		ユーザー	タイプ	長さ	mm							○	
25	下端筋		ユーザー	タイプ	長さ	mm							○	
26	下端筋ピッチ		ユーザー	タイプ	長さ	mm							○	
27	製造元	メーカー	システム	タイプ	文字	-								
28	モデル	型式	システム	タイプ	文字	-								
29	キーノート		システム	タイプ	キーノート	-							○	
30	UniClass.Ss 番号		ユーザー	タイプ	文字	-							○	
31	UniClass.Ss 説明		ユーザー	タイプ	文字	-							○	
32	UniClass.Pr 番号		ユーザー	タイプ	文字	-							○	
33	UniClass.Pr 説明		ユーザー	タイプ	文字	-							○	

構造	床スラブ	コンクリート	
----	------	--------	--

形状の詳細度

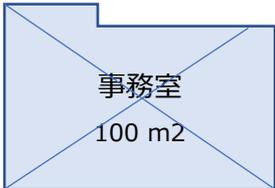
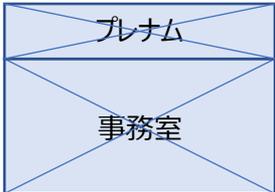
LOD	100	200	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

情報の詳細度

No.	パラメータ名	備考	設定	インスタンス /タイプ	パラメータ タイプ	単位	EIR	熱負 荷計 算	温熱 環境シ ミュレ ーション	省エネ ルギー 計算	LOI			
											100	200	300	400
1	レベル		システム	インスタンス	レベル	-		○	○	○	○	○	○	
2	基準レベル オフセット		システム	インスタンス	長さ	mm		○	○	○		○	○	
3	構造		システム	インスタンス	Yes/No	-					○	○	○	
4	かぶり厚 - 上面		システム	インスタンス	配筋かぶり厚	mm						○	○	
5	かぶり厚 - 下面		システム	インスタンス	配筋かぶり厚	mm						○	○	
6	かぶり厚 - その他		システム	インスタンス	配筋かぶり厚	mm						○	○	
7	勾配	自動算出	システム	インスタンス	勾配	-						●	●	
8	周長	自動算出	システム	インスタンス	長さ	mm					●	●	●	
9	面積	自動算出	システム	インスタンス	面積	m ²		●	●	●	●	●	●	
10	容積	自動算出	システム	インスタンス	体積	m ³			●		●	●	●	
11	上部の高さ	自動算出	システム	インスタンス	長さ	mm						●	●	
12	下部の高さ	自動算出	システム	インスタンス	長さ	mm						●	●	
13	厚さ	自動算出	システム	インスタンス	長さ	mm		●	●	●	●	●	●	
14	簡略ハッチ パターン		システム	タイプ	塗り出しパターン	-					○	○	○	
15	簡略ハッチ カラー		システム	タイプ	色	-					○	○	○	
16	構造マテリアル	躯体部のマテリアル	システム	タイプ	マテリアル	-						○	○	
17	熱伝達係数	マテリアルによる	システム	タイプ	熱伝達係数	W/(m ² ・K)		○	○	○		●	●	
18	熱抵抗	マテリアルによる	システム	タイプ	熱抵抗	(m ² ・K)/W						●	●	
19	熱容量	マテリアルによる	システム	タイプ	熱容量	J/K			○			●	●	
20	吸収率	マテリアルによる	システム	タイプ	実数	-						●	●	
21	粗度	マテリアルによる	システム	タイプ	粗度	-						●	●	
22	耐荷重		ユーザー	タイプ		Kg/m ²	○					○	○	
23	上端筋		ユーザー	タイプ	長さ	mm							○	
24	上端筋ピッチ		ユーザー	タイプ	長さ	mm							○	
25	下端筋		ユーザー	タイプ	長さ	mm							○	
26	下端筋ピッチ		ユーザー	タイプ	長さ	mm							○	
27	製造元		システム	タイプ	文字	-								
28	モデル	メーカー	システム	タイプ	文字	-								
29	キーノート	型式	システム	タイプ	キーノート	-							○	
30	UniClass.Ss 番号		ユーザー	タイプ	文字	-							○	
31	UniClass.Ss 説明		ユーザー	タイプ	文字	-							○	
32	UniClass.Pr 番号		ユーザー	タイプ	文字	-							○	
33	UniClass.Pr 説明		ユーザー	タイプ	文字	-							○	

設備	スペース		
----	------	--	--

形状の詳細度

LOD	100 S2~S4	200	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

情報の詳細度

No.	パラメータ名	備考	設定	インスタンス /タイプ	パラメータ タイプ	単位	EIR	照度 計算	熱負 荷計 算	温熱 環境 シミュ レーション	WEB プロ 計算	LOI			
												100 S2	200 S3,4	300	400
1	レベル		システム	インスタンス	レベル	-		○	○	○	○	○	○		
2	基準レベル オフセット		システム	インスタンス	長さ	mm		○	○	○	○	○	○		
3	上部レベル		システム	インスタンス	レベル	-		○	○	○	○	○	○		
4	オフセット(上部レベル)		システム	インスタンス	長さ	mm		○	○	○	○	○	○		
	床面積		ユーザー	インスタンス	長さ	mm						○	○		
	天井高		ユーザー	インスタンス	長さ	mm						○	○		
5	平均推定照度	自動算出	システム	インスタンス	照度	lx		●					●		
6	室空間係数	自動算出	システム	インスタンス	実数	-		●					●		
7	照明の計算 作業面		システム	インスタンス	長さ	mm		○					○		
8	照明の計算 発光体面	自動算出	システム	インスタンス	長さ	mm		●					●		
9	天井の反射率		システム	インスタンス	実数	%		○					○		
10	壁の反射率		システム	インスタンス	実数	%		○					○		
11	床の反射率		システム	インスタンス	実数	%		○					○		
12	単位面積あたりのHVAC負荷の設計		システム	インスタンス	冷暖房負荷/面積	W/m ²							⊖		
13	単位面積あたりの他の負荷の設計		システム	インスタンス	冷暖房負荷/面積	W/m ²							⊖		
14	周長	自動算出	システム	インスタンス	長さ	mm		●				●	●		
15	面積	自動算出	システム	インスタンス	面積	m ²		●				●	●		
16	容積	自動算出	システム	インスタンス	体積	m ³		●				●	●		
17	給気風量設定値		システム	インスタンス	風量	m ³ /h			⊖	⊖	⊖		⊖		
18	給気風量算定値	自動算出	システム	インスタンス	風量	m ³ /h							●		
19	実給気風量	自動算出	システム	インスタンス	風量	m ³ /h							●		
20	還気風量		システム	インスタンス	風量	m ³ /h			⊖	⊖	⊖		⊖		
21	指定した還気風量		システム	インスタンス	風量	m ³ /h			⊖	⊖	⊖		⊖		
22	実還気風量	自動算出	システム	インスタンス	風量	m ³ /h							●		
23	排気風量設定値		システム	インスタンス	風量	m ³ /h			⊖	⊖	⊖		⊖		
24	排気風量算定値		システム	インスタンス	風量	m ³ /h			⊖	⊖	⊖		⊖		
25	実排気風量	自動算出	システム	インスタンス	風量	m ³ /h							●		
26	外気導入量	自動算出	システム	インスタンス	風量	m ³ /h			⊖	⊖	⊖		●		
27	番号		システム	インスタンス	文字	-			○	○	○	○	○		
28	名前		システム	インスタンス	文字	-			○	○	○	○	○		
30	居室	居室か否か	システム	インスタンス	Yes/No	-			○	○	○	○	○		
31	条件タイプ	冷暖房/無条件/自然換気	システム	インスタンス								○	○		
34	1人あたりの外気導入量	※冷暖房/無条件/自然換気	システム	インスタンス	風量	m ³ /h			⊖	⊖	⊖		●		
35	単位面積あたりの外気導入量	※冷暖房/無条件/自然換気	システム	インスタンス	空気密度	L/(s・m ²)			⊖	⊖	⊖		●		
36	1時間あたりの換気回数	※冷暖房/無条件/自然換気	システム	インスタンス	実数	-			⊖	⊖	⊖		●		
37	暖房負荷算定値	自動算出	システム	インスタンス	暖房負荷	W							●		

電気	照明器具	蛍光灯	
----	------	-----	--

形状の詳細度

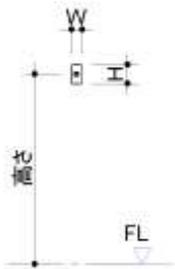
S2 削除、S3 部分的入力。

LOD	100 S3,S4	200	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

電気	電気器具	スイッチ・コンセント	スイッチ
----	------	------------	------

形状の詳細度

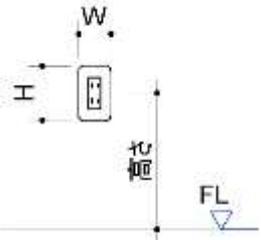
S3 削除。

LOD	100 S4	200	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

電気	電気器具	スイッチ・コンセント	コンセント
----	------	------------	-------

形状の詳細度

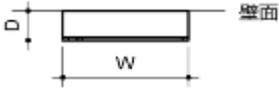
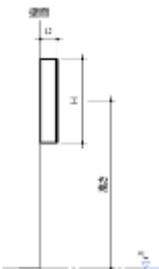
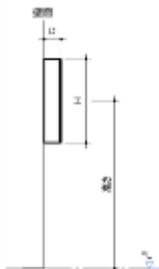
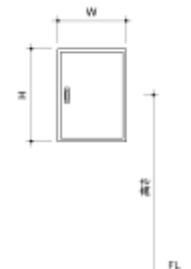
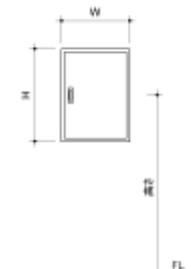
S2 削除、S3 部分的入力。

LOD	100 S3,S4	200	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

電気	電気設備	制御盤	
----	------	-----	--

形状の詳細度

S2 削除、S4 を 200 から変更。

LOD	100 S2~S4	200	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

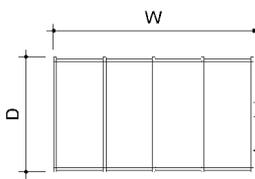
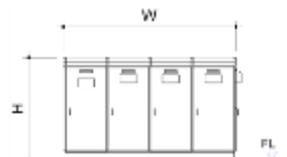
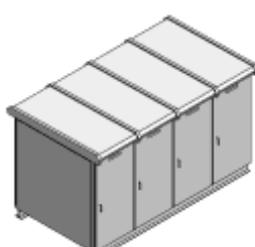
情報の詳細度

No.	パラメータ名	備考	設定	インスタンス / タイプ	パラメータタイプ	単位	EIR	LOI			
								100 S2,3	200 S4	300	400
1	高さ		システム	インスタンス	長さ	mm		○	○	○	
2	総接続負荷	自動算出	システム	インスタンス	皮相電力	VA			●	●	
3	推定需要率		システム	インスタンス	需要率	VA			○	○	

No.	パラメータ名	備考	設定	インスタンス /タイプ	パラメータ タイプ	単位	EIR	LOI			
								100 S2,3	200 S4	300	400
4	総需要率	自動算出	システム	インスタンス	需要率	%			●	●	
5	総接続負荷電流		システム	インスタンス	皮相電力	VA			●	●	
6	指定総需要電流		システム	インスタンス	皮相電力	VA			○	○	
7	皮相負荷 A	自動算出	システム	インスタンス	皮相電力	VA			●	●	
8	皮相負荷 B	自動算出	システム	インスタンス	皮相電力	VA			●	●	
9	皮相負荷 C	自動算出	システム	インスタンス	皮相電力	VA			●	●	
10	流量相 A	自動算出	システム	インスタンス	相	-			●	●	
11	流量相 B	自動算出	システム	インスタンス	相	-			●	●	
12	流量相 C	自動算出	システム	インスタンス	相	-			●	●	
13	パネル名		システム	インスタンス	パネル名	-		○	○	○	
14	位置	自動算出	システム	インスタンス	部屋名称 部屋番号	-		●	●	●	
15	最大 #1 ボールブレーカ		システム	インスタンス	整数	-			○	○	
16	幹線		システム	インスタンス	電流	A			○	○	
17	フィード		システム	インスタンス							
18	回路名称		システム	インスタンス	回路名称	-			○	○	
19	短絡定格	自動算出	システム	インスタンス	電流	A			●	●	
20	配電システム	自動算出	システム	インスタンス	配電システム	-			●	●	
21	供給元	自動算出	システム	インスタンス	供給元	-			●	●	
22	配線数	自動算出	システム	インスタンス	整数	-			●	●	
23	相数	自動算出	システム	インスタンス	相	-			●	●	
24	電気データ	自動算出	システム	インスタンス	電気データ	-			●	●	
25	集計レベル	自動算出	システム	インスタンス	レベル	-			●	●	
26	電圧		ユーザー	タイプ	電圧	V			○	○	
27	極数		皮相電力	皮相電力	極数	-			○	○	
28	W		ユーザー	タイプ	長さ	mm		○	○	○	
29	D		ユーザー	タイプ	長さ	mm		○	○	○	
30	H		ユーザー	タイプ	長さ	mm		○	○	○	
31	製造元	メーカー	システム	タイプ	文字	-					
32	モデル	型式	システム	タイプ	文字	-					
33	キーノート		システム	タイプ	キーノート					○	
34	UniClass.Ss 番号		ユーザー	タイプ	文字	-		○	○	○	
35	UniClass.Ss 説明		ユーザー	タイプ	文字	-					
36	UniClass.Pr 番号		ユーザー	タイプ	文字	-					
37	UniClass.Pr 説明		ユーザー	タイプ	文字	-					
38	MCB 定格		システム	タイプ	電流	A			○	○	
39	中性線定格		システム	タイプ	需要率	%					
40											

電気	電気設備	受変電設備	
----	------	-------	--

形状の詳細度

LOD	100 S2~S4	200	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

S4 を 200 から変更。

情報の詳細度

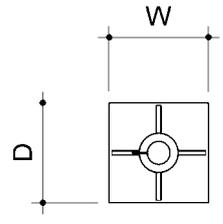
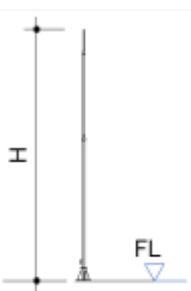
No.	パラメータ名	備考	設定	インスタンス /タイプ	パラメータ /タイプ	単位	EIR	LOI			
								100 S2~4	200	300	400
1	レベル		システム	インスタンス	レベル	-		○	○	○	
2	オフセット		システム	インスタンス	長さ	mm			○	○	
3	総接続負荷	自動算出	システム	インスタンス	皮相負荷	VA			●	●	
4	推定需要率		システム	インスタンス	需要率	VA			○	○	

No.	パラメータ名	備考	設定	インスタンス /タイプ	パラメータ タイプ	単位	EIR	LOI			
								100 S2~4	200	300	400
5	総需要率	自動算出	システム	インスタンス	需要率	%			●	●	
6	総接続負荷電流	自動算出	システム	インスタンス	皮相負荷	VA			●	●	
7	指定総需要電流		システム	インスタンス	皮相負荷	VA			○	○	
8	皮相負荷 A	自動算出	システム	インスタンス	皮相負荷	VA			●	●	
9	皮相負荷 B	自動算出	システム	インスタンス	皮相負荷	VA			●	●	
10	皮相負荷 C	自動算出	システム	インスタンス	皮相負荷	VA			●	●	
11	流量相 A	自動算出	システム	インスタンス	相	-			●	●	
12	流量相 B	自動算出	システム	インスタンス	相	-			●	●	
13	流量相 C	自動算出	システム	インスタンス	相	-			●	●	
14	パネル名		システム	インスタンス	パネル名	-		○	○	○	
15	位置	自動算出	システム	インスタンス	部屋名称 部屋番号	-		●	●	●	
16	最大 #1 ボールブレーカ		システム	インスタンス	整数	-			○	○	
17	幹線	自動算出	システム	インスタンス	電流	A			●	●	
18	回路名称		システム	インスタンス	回路名称	-			○	○	
19	短絡定格	自動算出	システム	インスタンス	電流	A			●	●	
20	配電システム	自動算出	システム	インスタンス	配電システム	-			●	●	
21	供給元	自動算出	システム	インスタンス	供給元	-			●	●	
22	配線数	自動算出	システム	インスタンス	整数	-			●	●	
23	相数	自動算出	システム	インスタンス	相	-			●	●	
24	電気データ	自動算出	システム	インスタンス	電気データ	-			●	●	
25	電圧		ユーザー	タイプ	電圧	V			○	○	
26	主電圧		ユーザー	タイプ	電圧	V			○	○	
27	出力電圧		ユーザー	タイプ	電圧	V			○	○	
28	極数		ユーザー	タイプ	整数	-			○	○	
29	皮相負荷		ユーザー	タイプ	皮相負荷	VA			○	○	
30	W		ユーザー	タイプ	長さ	mm		○	○	○	
31	D		ユーザー	タイプ	長さ	mm		○	○	○	
32	H		ユーザー	タイプ	長さ	mm		○	○	○	
33	製品質量		ユーザー	タイプ	質量	kg		○	○	○	
34	製造元	メーカー	システム	タイプ	文字	-	○				
35	モデル	型式	システム	タイプ	文字	-	○				
36	キーノート		システム	タイプ	キーノート					○	
37	UniClass.Ss 番号		ユーザー	タイプ	文字	-		○	○	○	
38	UniClass.Ss 説明		ユーザー	タイプ	文字	-					
39	UniClass.Pr 番号		ユーザー	タイプ	文字	-					
40	UniClass.Pr 説明		ユーザー	タイプ	文字	-					
41	MCB 定格		システム	タイプ	電流	A			○	○	
42	中性線定格		システム	タイプ	需要率	%			○	○	
43	サービス連絡先		ユーザー	タイプ	文字	-	○				

電気	電気設備	雷保護設備	避雷針
----	------	-------	-----

形状の詳細度

S3 削除。

LOD	100 S4	200	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

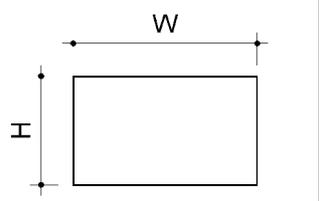
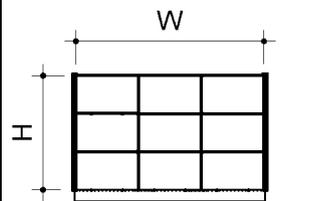
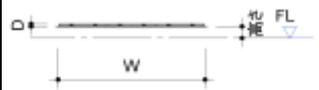
情報の詳細度

S3 削除。

No.	パラメータ名	備考	設定	インスタンス /タイプ	パラメータ タイプ	単位	EIR	LOI			
								100	200 S4	300	400
1	レベル		システム	インスタンス	レベル	-		○	○	○	
2	オフセット		システム	インスタンス	長さ	mm			○	○	
3	W		ユーザー	タイプ	長さ	mm		○	○	○	
4	D		ユーザー	タイプ	長さ	mm		○	○	○	
5	H		ユーザー	タイプ	長さ	mm		○	○	○	
6	重量		ユーザー	タイプ	質量	kg			○	○	
7	電線管径		ユーザー	タイプ	電線管サイズ	mm					
8	製造元	メーカー	システム	タイプ	文字	-					
9	モデル	型式	システム	タイプ	文字	-					
10	キーノート		システム	タイプ	キーノート					○	
11	UniClass.Ss 番号		ユーザー	タイプ	文字	-			○	○	
12	UniClass.Ss 説明		ユーザー	タイプ	文字	-					
13	UniClass.Pr 番号		ユーザー	タイプ	文字	-					
14	UniClass.Pr 説明		ユーザー	タイプ	文字	-					
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											
35											
36											

電気	電気設備	ソーラー	ソーラーパネル
----	------	------	---------

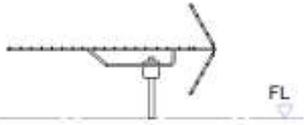
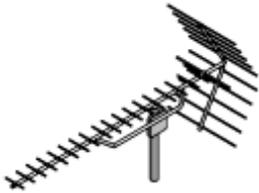
形状の詳細度

LOD	100 S2	200 S3,S4	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

電気	通信設備	通信情報設備	共同テレビアンテナ
----	------	--------	-----------

形状の詳細度

S3 削除。

LOD	100 S4	200	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

電気	警備設備	火災報知等設備	炎感知器
----	------	---------	------

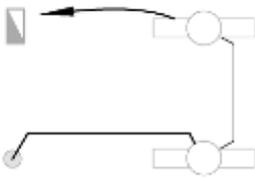
形状の詳細度

S3 削除。

LOD	100 S4	200	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

電気	配線		
----	----	--	--

形状の詳細度

LOD	100	200	300	400
平面		/	/	/
断面	/	/	/	/
立面	/	/	/	/
3D	/	/	/	/

電気	電線管		
----	-----	--	--

形状の詳細度

LOD	100 S2(高圧)	200 S3,S4(高圧)	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

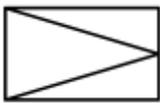
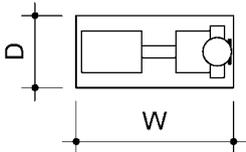
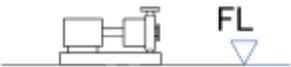
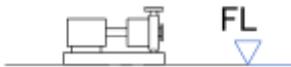
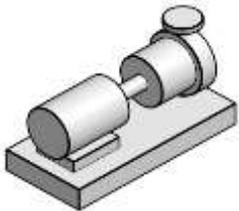
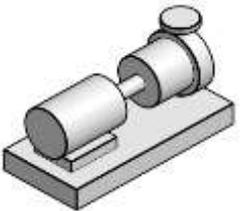
電気	ケーブルラック	ケーブルラック	
----	---------	---------	--

形状の詳細度

LOD	100	200 S2~S4	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

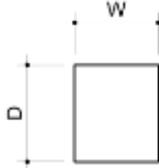
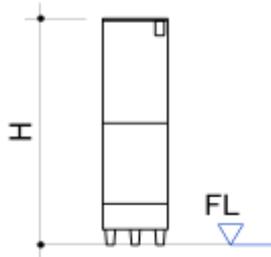
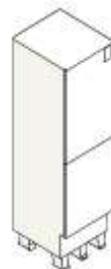
給排水衛生設備	衛生機器	ポンプ	
---------	------	-----	--

形状の詳細度

LOD	100	200 S3-S4	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

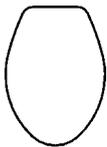
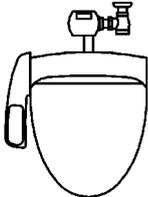
給排水衛生設備	衛生機器	給湯器	
---------	------	-----	--

形状の詳細度

LOD	100 S3-S4	200	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

給排水衛生設備	衛生器具	便器	
---------	------	----	--

形状の詳細度

LOD	100	200 S3-S4	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

給排水衛生設備	衛生器具	洗面器	
---------	------	-----	--

形状の詳細度

LOD	100	200 S3-S4	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

給排水衛生設備	配管		
----------------	-----------	--	--

形状の詳細度

LOD	100 (S2) S3	200 S4	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

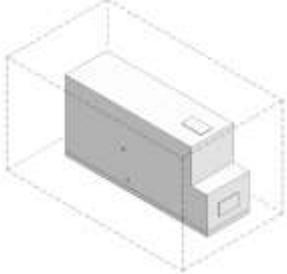
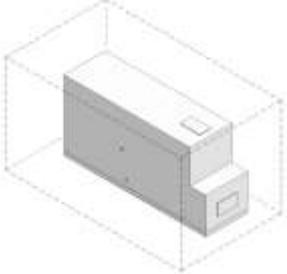
消火設備	消火栓		
------	-----	--	--

形状の詳細度

LOD	100	200 (S3-S4)	300	400
平面	/		/	/
断面	/		/	/
立面	/		/	/
3D	/		/	/

空調換気設備	機械設備	AHU (空調機・外調機)	
--------	------	---------------	--

形状の詳細度

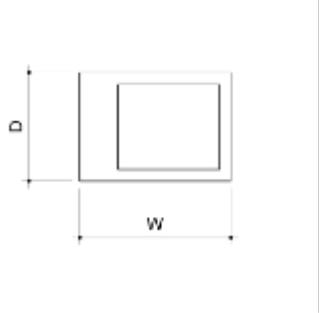
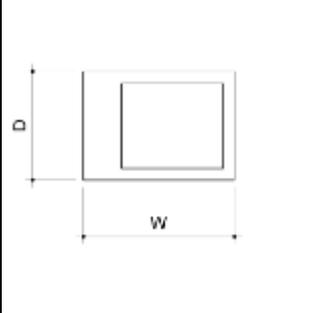
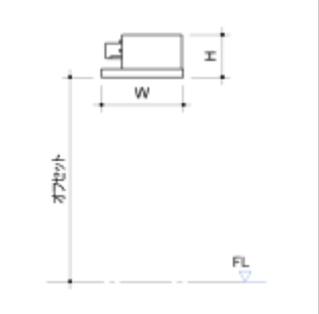
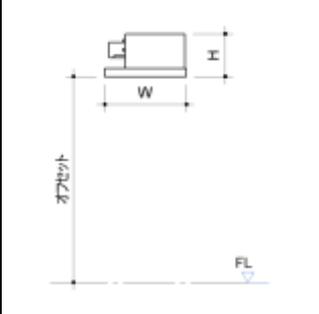
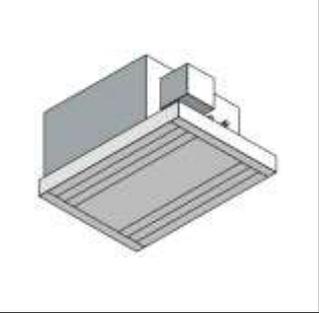
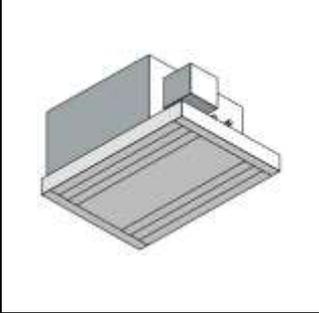
LOD	100 S1	200 S2~S4	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

情報の詳細度

No.	パラメータ名	備考	設定	インスタンス /タイプ	パラメータ タイプ	単位	EIR	WEB プロ計 算	LOI			
									100 S2	200 S3	300 S4	400
1	基準レベル		システム	インスタンス	レベル	-		○	○	○	○	
2	オフセット		システム	インスタンス	長さ	mm			○	○	○	
3	W		ユーザー	インスタンス	長さ	mm			○	○	○	
4	D		ユーザー	インスタンス	長さ	mm			○	○	○	
5	H		ユーザー	インスタンス	長さ	mm			○	○	○	
6	冷却能力		ユーザー	タイプ	熱量	kW	○	○		○	○	
7	加熱能力		ユーザー	タイプ	熱量	kW	○	○		○	○	
8	風量		ユーザー	タイプ	風量	m3/h	○	○	○	○	○	
	呼称		ユーザー	タイプ	風量	m3/h			○	○	○	
9	形式		ユーザー	インスタンス	文字	-				○	○	
	コイル形式		ユーザー	インスタンス	文字	-				○	○	
10	系統		ユーザー	インスタンス	文字	-				○	○	
11	記号		ユーザー	インスタンス	文字	-				○	○	
	極数		ユーザー	タイプ	極数	-				○	○	
12	消費電力		ユーザー	タイプ	電力	kW	○	○		○	○	
13	火災停止		ユーザー	タイプ	文字	-				○	○	
14	発停方法		ユーザー	タイプ	文字	-				○	○	
18	電動機出力_送風機		ユーザー	タイプ	電力	W				○	○	
19	電動機出力_還風機		ユーザー	タイプ	電力	W				○	○	
20	電圧		ユーザー	インスタンス	電圧	V				○	○	
21	相		ユーザー	インスタンス	相	-				○	○	
22	盤工事区分		ユーザー	インスタンス	文字	-					○	
23	始動方式		ユーザー	タイプ	文字	-					○	
	電源種別		ユーザー	インスタンス	文字	-					○	
	ファンの種類		ユーザー	タイプ	文字	-				○	○	
28	冷水入口温度		ユーザー	インスタンス	温度	℃				○	○	
	冷水入口温度 (DB)	空気温度	ユーザー	インスタンス	温度	℃				○	○	
	冷水入口温度 (WB)	空気温度	ユーザー	インスタンス	温度	℃				○	○	
29	冷水出口温度		ユーザー	インスタンス	温度	℃				○	○	
	冷水出口温度 (DB)	空気温度	ユーザー	インスタンス	温度	℃				○	○	
	冷水出口温度 (WB)	空気温度	ユーザー	インスタンス	温度	℃				○	○	
30	冷水量		ユーザー	インスタンス	流量	L/min				○	○	
34	温水入口温度		ユーザー	インスタンス	温度	℃				○	○	
	温水入口温度 (DB)	空気温度	ユーザー	インスタンス	温度	℃				○	○	
	温水入口温度 (WB)	空気温度	ユーザー	インスタンス	温度	℃				○	○	
35	温水出口温度		ユーザー	インスタンス	温度	℃				○	○	
	温水出口温度 (DB)	空気温度	ユーザー	インスタンス	温度	℃				○	○	

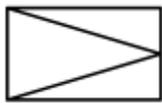
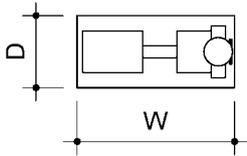
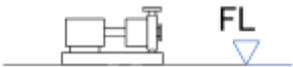
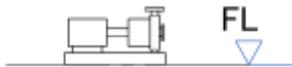
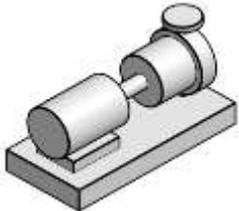
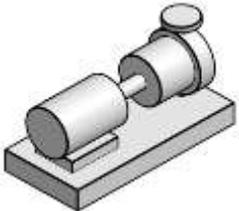
空調換気設備	機械設備	FCU (ファンコイルユニット)	
--------	------	------------------	--

形状の詳細度

LOD	100 (S2)S3	200 S4	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

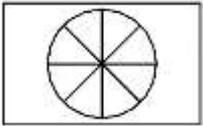
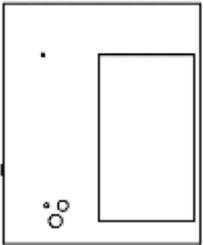
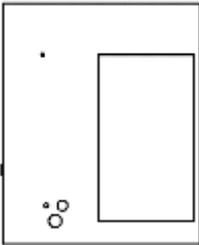
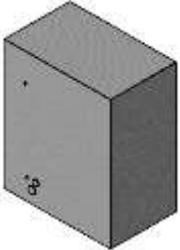
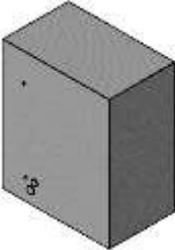
空調換気設備	機械設備	空調用ポンプ	
--------	------	--------	--

形状の詳細度

LOD	100	200 S3-S4	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

空調換気設備	機械設備	PAC_室外機	
--------	------	---------	--

形状の詳細度

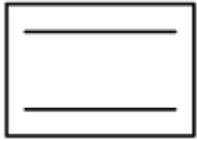
LOD	100 (S2)S3	200 S4	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

情報の詳細度

No.	パラメータ名	備考	設定	インスタンス /タイプ	パラメータ タイプ	単位	EIR	WEB プロ計 算	LOI			
									100 (S2)	200 S3	300 S4	400
1	レベル		システム	インスタンス	レベル	-		○	○	○	○	
20	冷房能力		ユーザー	タイプ	冷房負荷	kW	○	○	○	○	○	
19	暖房能力		ユーザー	タイプ	暖房負荷	kW	○	○	○	○	○	
	呼称		ユーザー	タイプ	文字	-	○		○	○	○	
	形式		ユーザー	タイプ	文字	-	○		○	○	○	
	記号		ユーザー	インスタンス	文字	-			○	○	○	
	発停方法		ユーザー	タイプ	文字	-			○	○	○	
12	相		ユーザー	タイプ	相	-				○	○	
10	電圧		ユーザー	タイプ	電圧	V				○	○	
22	電動機出力_圧縮機		ユーザー	タイプ	電力	W	○			○	○	
23	電動機出力_送風機		ユーザー	タイプ	電力	W	○			○	○	
13	消費電力_冷房		ユーザー	タイプ	電力	kW		○		○	○	
13	消費電力_暖房		ユーザー	タイプ	電力	kW		○		○	○	
	最大電流値		ユーザー	タイプ	電流	A				○	○	
	始導方式		ユーザー	タイプ	文字	-					○	
	電源種別		ユーザー	タイプ	文字	-					○	
7	W		ユーザー	タイプ	長さ	mm			○	○	○	
8	D		ユーザー	タイプ	長さ	mm			○	○	○	
9	H		ユーザー	タイプ	長さ	mm			○	○	○	
11	製品質量		ユーザー	タイプ	質量	kg				○	○	
14	周波数		ユーザー	タイプ	周波数	Hz				⊖	⊖	
16	冷媒ガス管径		ユーザー	タイプ	配管呼寸	mm				○	○	
17	冷媒液管径		ユーザー	タイプ	配管呼寸	mm				○	○	
18	風量		ユーザー	タイプ	風量	m3/h	⊖			?	?	
21	馬力	RUG ファミリになし	ユーザー	タイプ	馬力	HP	○			○	○	
27	UniClass.Ss 番号		ユーザー	タイプ	文字	-			○	○	○	
28	UniClass.Ss 説明		ユーザー	タイプ	文字	-						
29	UniClass.Pr 番号		ユーザー	タイプ	文字	-						
30	UniClass.Pr 説明		ユーザー	タイプ	文字	-						

空調換気設備	機械設備	PAC_室内機	
--------	------	---------	--

形状の詳細度

LOD	100 (S2)S3	200 S4	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

情報の詳細度

No.	パラメータ名	備考	設定	インスタンス /タイプ	パラメータ タイプ	単位	EIR	温熱 環境 シミュ レーシ ョン	WEB プロ計 算	LOI			
										100 (S2)	200 S3	300 S4	400
1	レベル		システム	インスタンス	レベル	-		○	○	○	○	○	
19	冷房能力		ユーザー	タイプ	冷房負荷	W	○	○	○	○	○	○	
18	暖房能力		ユーザー	タイプ	暖房負荷	W	○	○	○	○	○	○	
	機外静圧		ユーザー	タイプ	圧力	Pa					○	○	
17	風量		ユーザー	タイプ	風量	m3/h	○	○			○	○	
	呼称		ユーザー	タイプ	文字	-	○				○	○	
	形式		ユーザー	タイプ	文字	-	○				○	○	
	系統		ユーザー	インスタンス	文字	-					○	○	
	記号		ユーザー	インスタンス	文字	-					○	○	
	火災停止		ユーザー	タイプ	文字	-						○	
	発停方法		ユーザー	タイプ	文字	-						○	
	相		ユーザー	タイプ	相	-					○	○	
10	電圧		ユーザー	タイプ	電圧	V					○	○	
22	電動機出力_送風機		ユーザー	タイプ	電力	W	○				○	○	
12	消費電力_冷房		ユーザー	タイプ	電力	kW			○		○	○	
12	消費電力_暖房		ユーザー	タイプ	電力	kW			○		○	○	
	始動方式		ユーザー	タイプ	文字	-						○	
	電源種別		ユーザー	タイプ	文字	-						○	
7	W		ユーザー	タイプ	長さ	mm					○	○	
8	D		ユーザー	タイプ	長さ	mm					○	○	
9	H		ユーザー	タイプ	長さ	mm					○	○	
15	冷媒ガス管径		ユーザー	タイプ	配管呼寸	mm					○	○	
16	冷媒液管径		ユーザー	タイプ	配管呼寸	mm					○	○	
20	馬力	RUG ファミリーになし	ユーザー	タイプ	馬力	HP	○				○	○	
	防振	RUG ファミリーになし	ユーザー	タイプ	文字	-						○	
26	UniClass.Ss 番号		ユーザー	タイプ	文字	-				○	○	○	
27	UniClass.Ss 説明		ユーザー	タイプ	文字	-							
28	UniClass.Pr 番号		ユーザー	タイプ	文字	-							
29	UniClass.Pr 説明		ユーザー	タイプ	文字	-							

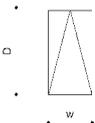
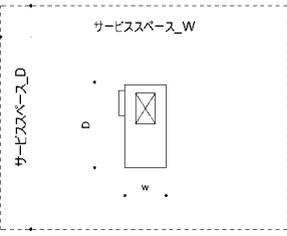
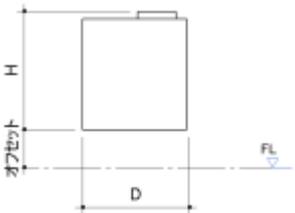
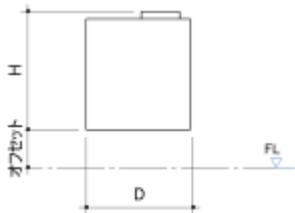
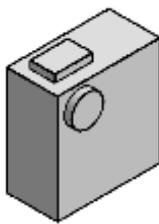
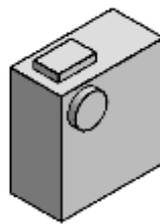
空調換気設備	機械設備	放射パネル	
--------	------	-------	--

形状の詳細度

LOD	100	200 S3-S4	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

空調換気設備	機械設備	送風機	
--------	------	-----	--

形状の詳細度

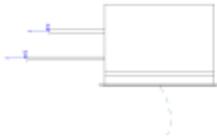
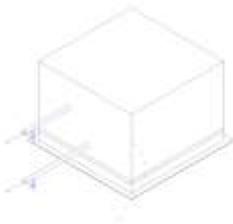
LOD	100 (S2)S3	200 S4	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

情報の詳細度

No.	パラメータ名	備考	設定	インスタンス /タイプ	パラメータ タイプ	単位	EIR	WEB プロ計 算	LOI			
									100 (S2)	200 S3	300 S4	400
1	レベル		システム	インスタンス	レベル	-		○	○	○	○	
16	機外静圧		ユーザー	タイプ	圧力	Pa	○			○	○	
	番手		ユーザー	タイプ	文字	-				○	○	
15	風量		ユーザー	タイプ	風量	m3/h	○	○	○	○	○	
	呼称	EIRの消耗品・交換品に該当	ユーザー	タイプ	文字	-	○			○	○	
	形式	EIRの消耗品・交換品に該当	ユーザー	タイプ	文字	-	○			○	○	
	系統		ユーザー	インスタンス	文字	-				○	○	
	記号		ユーザー	インスタンス	文字	-				○	○	
14	消費電力		ユーザー	タイプ	電力	W	○	○		○	○	
	火災停止		ユーザー	タイプ	文字	-				○	○	
	発停方法		ユーザー	タイプ	文字	-				○	○	
	電動機出力		ユーザー	タイプ	電力	W				○	○	
11	電圧		ユーザー	タイプ	電圧	V	○			○	○	
12	相数		ユーザー	タイプ	相	-	○			○	○	
	始動方式		ユーザー	タイプ	文字	-				○	○	
	電源種別		ユーザー	タイプ	文字	-				○	○	
7	W		ユーザー	タイプ	長さ	mm			○	○	○	
8	D		ユーザー	タイプ	長さ	mm			○	○	○	
9	H		ユーザー	タイプ	長さ	mm			○	○	○	
10	製品質量		ユーザー	タイプ	質量	Kg			⊖	⊖	⊖	
17	製造元	メーカー	システム	タイプ	文字	-	○					
18	モデル	型式	システム	タイプ	文字	-	○					
20	UniClass.Ss 番号		ユーザー	タイプ	文字	-			○	○	○	
21	UniClass.Ss 説明		ユーザー	タイプ	文字	-						
22	UniClass.Pr 番号		ユーザー	タイプ	文字	-						
23	UniClass.Pr 説明		ユーザー	タイプ	文字	-						

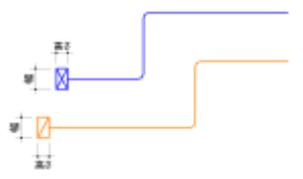
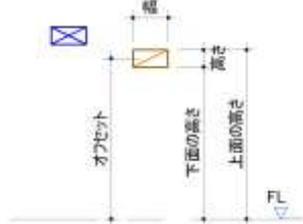
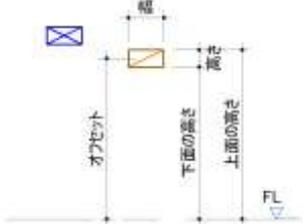
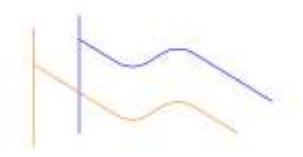
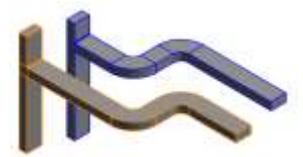
空調換気設備	機械設備	加湿器	
--------	------	-----	--

形状の詳細度

LOD	100	200 S3-S4	300	400
平面	/		/	/
断面	/		/	/
立面	/	/	/	/
3D	/		/	/

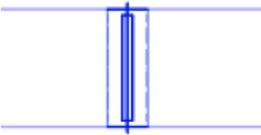
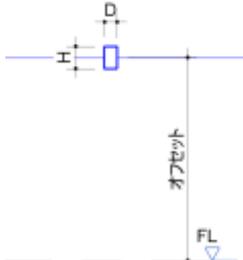
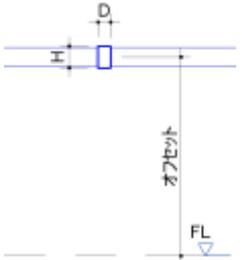
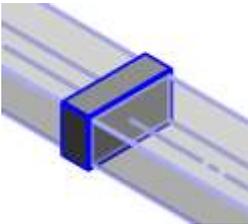
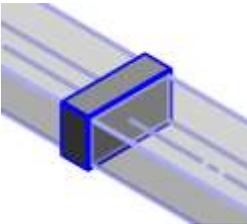
空調換気設備	ダクト		
--------	-----	--	--

形状の詳細度

LOD	100 (S2)S3	200 S4	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

空調換気設備	ダクト付属品		
--------	--------	--	--

形状の詳細度

LOD	100 S3	200 S4	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

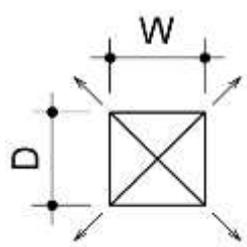
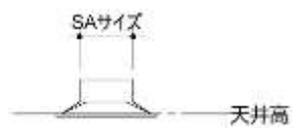
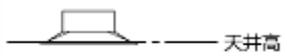
空調換気設備	配管		
--------	----	--	--

形状の詳細度

LOD	100 (S2) S3	200 S4	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

空調換気設備	制気口		
--------	-----	--	--

形状の詳細度

LOD	100 S3-S4	200	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

情報の詳細度

No.	パラメータ名	備考	設定	インスタンス /タイプ	パラメータタイプ	単位	EIR	温熱環境シミュレーション	LOI			
									100 (S2)	200 S3	300 S4	400
1	レベル		システム	インスタンス	レベル	-		○	○	○	○	
2	W		ユーザー	インスタンス	長さ	mm	○			○	○	
3	D		ユーザー	インスタンス	長さ	mm	○			○	○	
4	H		ユーザー	インスタンス	長さ	mm				⊖	⊖	
5	サイズ		ユーザー	インスタンス	ダクトサイズ	mmΦ	○			○	○	
11	風量		ユーザー	インスタンス	風量	m3/h	○	○		○	○	
	仕様	結露防止など	ユーザー	インスタンス	文字	-					○	
	呼称		ユーザー	タイプ	文字	-				○	○	
	形式		ユーザー	インスタンス	文字	-				○	○	
	系統		ユーザー	インスタンス	文字	-				○	○	
	Box_D		ユーザー	インスタンス	長さ	mm				○	○	
	Box_H		ユーザー	インスタンス	長さ	mm				○	○	
	Box_W		ユーザー	インスタンス	長さ	mm				○	○	
	内貼		ユーザー	インスタンス	文字	-					○	
17	UniClass.Ss 番号		ユーザー	タイプ	文字	-			○	○	○	
18	UniClass.Ss 説明		ユーザー	タイプ	文字	-						
19	UniClass.Pr 番号		ユーザー	タイプ	文字	-						
20	UniClass.Pr 説明		ユーザー	タイプ	文字	-						

系統、結露防止の指定、BOX サイズ、内貼の有無を追加

昇降機	機械設備	昇降機	エレベーター
-----	------	-----	--------

形状の詳細度

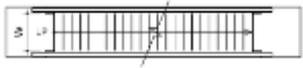
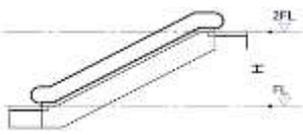
LOD	100 S3	200 S4	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

情報の詳細度

No.	パラメータ名	備考	設定	インスタンス /タイプ	パラメータ タイプ	単位	EIR	LOI			
								100 S3・4	200	300	400
1	レベル		システム	インスタンス	レベル	-		○	○	○	
2	高さ		システム	インスタンス	長さ	mm			○	○	
3	パネル	自動算出	システム	インスタンス	パネル	-			●	●	
4	回路番号	自動算出	システム	インスタンス	回路番号	-			●	●	
5	システム分類	自動算出	システム	インスタンス	システム分類	-			●	●	
6	システム名	自動算出	システム	インスタンス	システム名	-			●	●	
7	W		ユーザー	タイプ	長さ	mm		○	○	○	
8	D		ユーザー	タイプ	長さ	mm		○	○	○	
9	かご内法_W		ユーザー	タイプ	長さ	mm		○	○	○	
10	かご内法_D		ユーザー	タイプ	長さ	mm		○	○	○	
11	出入口幅		ユーザー	タイプ	長さ	mm			○	○	
12	出入口高		ユーザー	タイプ	長さ	mm			○	○	
13	定員		ユーザー	タイプ	整数	人		○	○	○	
14	積載量		ユーザー	タイプ	質量	kg		○	○	○	
15	定格速度		ユーザー	タイプ	実数	m/min			○	○	
16	ビット深さ		ユーザー	タイプ	長さ	mm			○	○	
17	最大昇降行程		ユーザー	タイプ	長さ	mm			○	○	
18	オーバーヘッド		ユーザー	タイプ	長さ	mm			○	○	
19	電圧		ユーザー	タイプ	電圧	V			○	○	
20	相数		ユーザー	タイプ	相	-			○	○	
21	電圧(照明用)		ユーザー	タイプ	電圧	V			○	○	
22	相数(照明用)		ユーザー	タイプ	相	-			○	○	
23	周波数		ユーザー	タイプ	周波数	Hz			○	○	
24	電動機容量		ユーザー	タイプ	皮相電力	kW			○	○	
25	製造元	メーカー	システム	タイプ	文字	-	○				
26	モデル	型式	システム	タイプ	文字	-	○				
27	キーノート		システム	タイプ	キーノート	-					
28	UniClass.Ss 番号		ユーザー	タイプ	文字	-		○	○	○	
29	UniClass.Ss 説明		ユーザー	タイプ	文字	-					
30	UniClass.Pr 番号		ユーザー	タイプ	文字	-					
31	UniClass.Pr 説明		ユーザー	タイプ	文字	-					
32	サービス連絡先		ユーザー	タイプ	文字	-	○				

昇降機	機械設備	昇降機	エスカレーター
-----	------	-----	---------

形状の詳細度

LOD	100 S3・4	200	300	400
平面				
断面				
立面				
3D				

令和3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

【成果報告】

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・課題分析

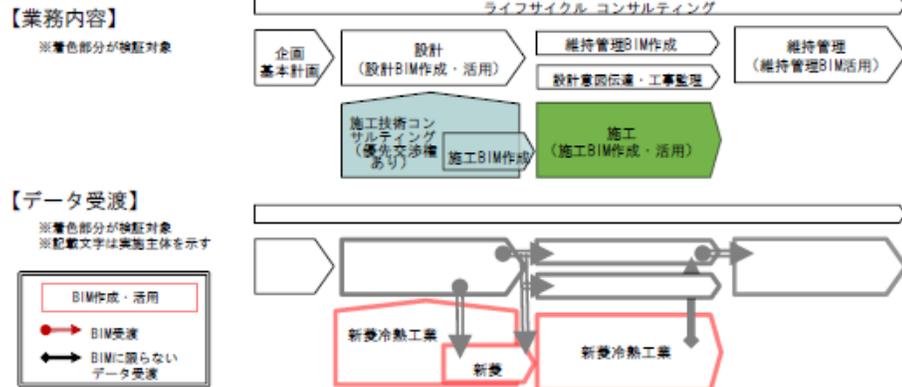
新菱冷熱工業株式会社

検証・課題分析等の全体概要

- (1) 目的
発注者のBIM活用メリットの明確化と、設備専門工事会社による施工技術コンサルタント業務の検証。
- (2) 実施内容
 - 1) 発注者メリットの明確化
 - ①合意形成の円滑化のため、空間性能と建築コストを可視化する。
 - ②BIMの円滑な運用のため、EIRとBEPの定期的な見直しを実施する。
 - 2) 施工技術コンサルタント業務の確立
 - ①施工計画検討を前倒しで実施（フロントローディング）する。
 - ②施工技術コンサルタントの役割に関するPDCAを実施する。

検証の対象

標準ワークフローのパターン：④



検証する定量的な効果とその目標

- (1) 建築コスト算出にかかる業務量削減
BIMの属性データを利用した建築コストの算出工数を従来方法と比較する。
【目標】従来比50%削減
- (2) 施工計画検討の前倒し実施（フロントローディング）による工期短縮
設計段階における施工計画検討による施工段階での工期短縮量を推定する。
【目標】従来比10%短縮

プロジェクト概要

プロジェクト区分：新築
検証区分：これからBIMを活用

用途：研究所
階数：地上3階
延床面積：約5,000㎡
構造種別：S

分析する課題

- (1) EIRとBEPの標準化に必要な要件
BIMを活用する際のEIRとBEPの標準化に向け、実際の建築プロジェクトを通じてEIRとBEPに求められる要件について分析し整理する。
- (2) 施工技術コンサルタントに求められる役割とメリット
施工技術コンサルタントの業務内容や他の業種との関係性、データ連携における役割とメリットについて、実際の建築プロジェクトで試行し分析する。

応募者の概要

代表応募者：新菱冷熱工業株式会社
共同応募者：なし
事業期間：令和2～4年度内
提案者の役割：発注者・施工者・維持管理者

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

1. プロジェクト概要

検証・分析項目		令和3年度											
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
プロジェクト実施工程		S2(変更対応)				S3			S4			S5へ	
BIMによる コスト算出作業	S4における建築コスト概算作業工数の削減効果											BIM概算	
	施工者による積算作業工数の削減効果	BIMデータ連携方法の検討、システム開発										BIM積算	
EIRとBEP	BIM発注者情報要件（EIR）およびBIM実行計画書（BEP）の標準化に必要な要件	設計のEIR,BEPの運用と評価					施工のEIR作成						
施工技術 コンサルティング	施工計画検討の前倒し実施（フロントローディング）による工期短縮効果											施工計画検討・提案	
	施工技術コンサルタントに求められる役割とメリット	コンサルティング業務の実施											

2. 令和3年度の内容

(1) BIMによる建築コストの算出工数削減効果の定量化

➤ S4でのBIMによるコスト概算

S2でのコスト概算作業の比較（昨年度実績）

種別	BIMによる総作業時間削減率
意匠・構造	30%
電気・機械	±0%
計	26%



S4でのコスト概算作業の比較

種別	拾い作業時間削減率	総作業時間削減率
意匠・構造	25%	17%
電気	53%	29%
機械	71%	38%
計	26%	24%

◆本事業でのS4概算

BIMモデルや図面内容から可能な限り数量を拾い、工事費の概算金額を算出する。

実施した概算の内訳明細の粒度 < 「内訳明細付予算書」(公共工事)

< 「内訳明細付見積書」(施工者)

2. 令和3年度の内容

(1) BIMによる建築コストの算出工数削減効果の定量化

➤ S4でのBIMによるコスト概算

設計業務の負荷 vs 活用メリット

「建築」の作業効率について・・・S2より削減率が小さい理由

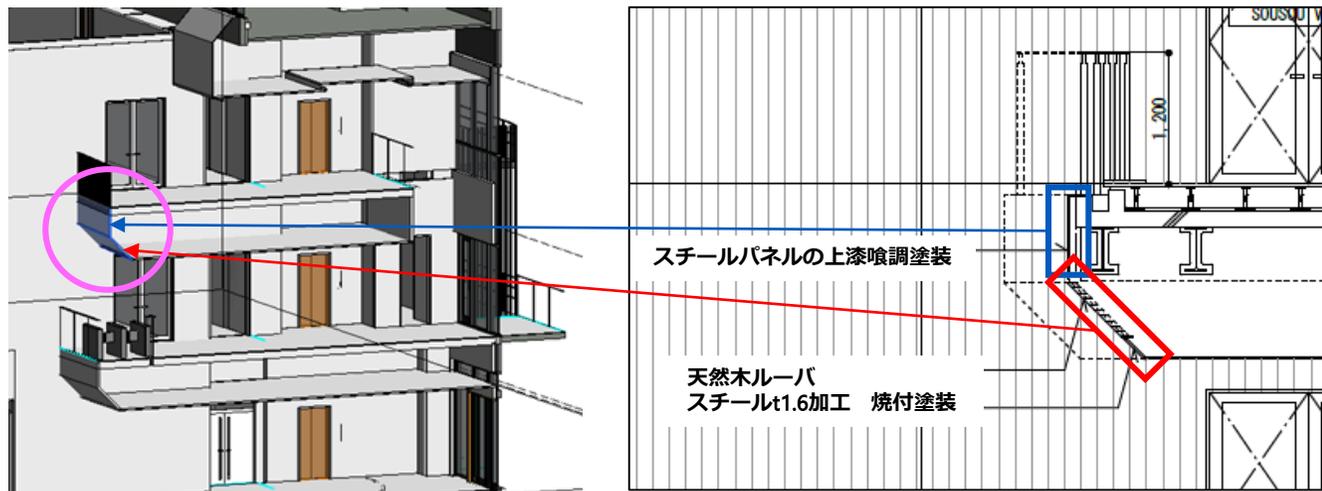
- ・ S2に比べて、求められる概算内訳(分類)の粒度が高い。
- ・ 必要な概算内訳の粒度に対して、オブジェクトの密度が足りない。
- ・ 必要なオブジェクトがプロットされていない。【例】 躯体工事：型枠工事全般、梁型耐火被覆

【例】 吹き抜け部 仕上げ材

2種類の仕上げで構成されている部位
を一つのオブジェクトで作成



各種類毎の数量（面積）が不明のため
手直しをする必要がある。



吹き抜けエリア断面図

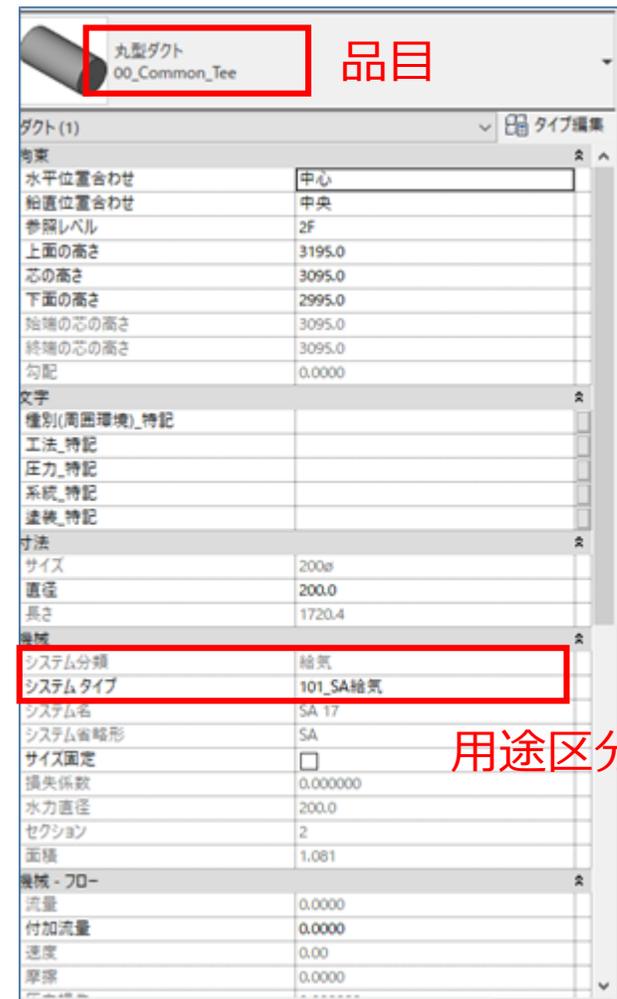
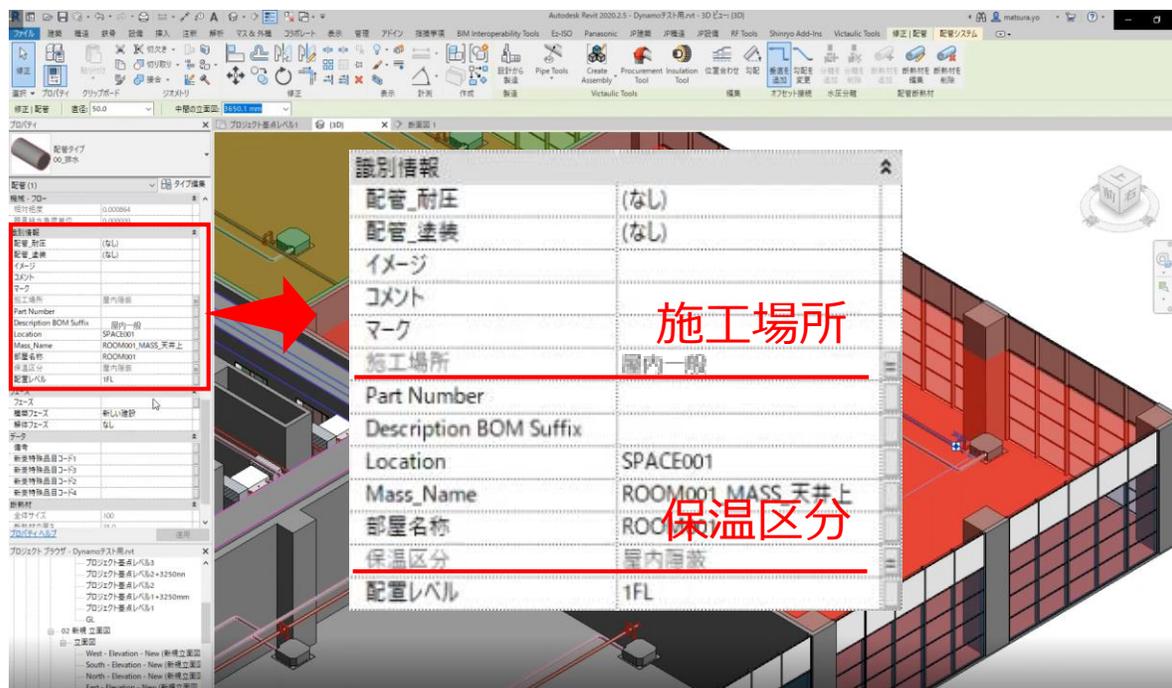
2. 令和3年度の内容

(2) BIMによる積算工数削減効果の定量化

➤ S4の成果物（設計BIM）を利用した空調設備工事の積算

「規格・仕様」の特定に必要なパラメータで拾う。

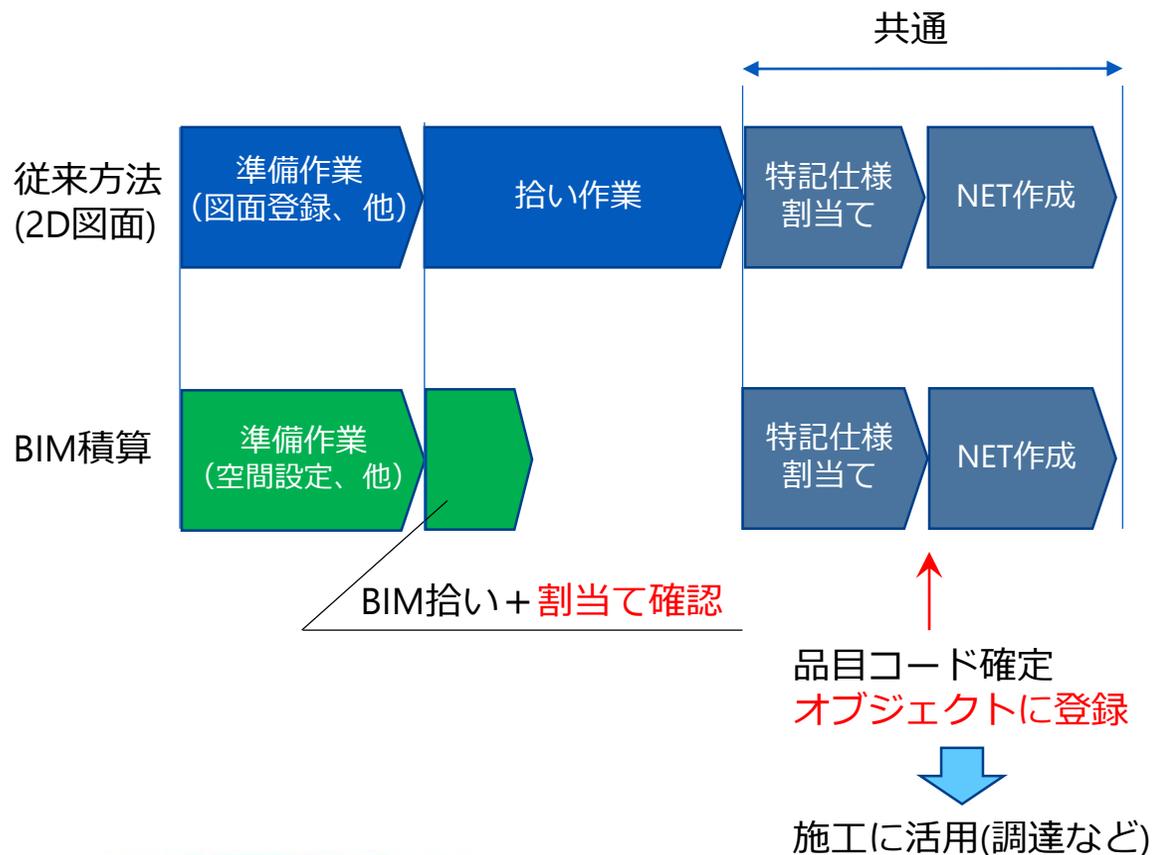
➡ 「品目」「用途区分」「施工場所」「保温区分」



2. 令和3年度の内容

(2) BIMによる積算工数削減効果の定量化

➤ S4の成果物（設計BIM）を利用した空調設備工事の積算



プロセス	従来工数【時間】	BIM工数【時間】	削減効果【%】
準備	2	8	▲300
拾い	36.5	4	89
共通	49.5	49.5	0
計	88	61.5	30

設計BIMによる工数削減効果 = 30%

2. 令和3年度の内容

(3) EIRとBEPの標準化に必要な要件の分析

➤ FM戦略に基づくEIRの作成

1. FM基本方針/戦略の策定

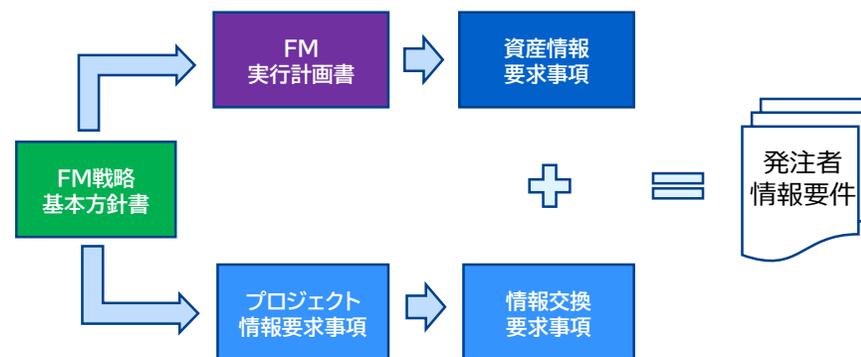
1. 関係者ヒアリング
2. FM戦略・基本方針検討
3. FM目標の検討：品質・財務・供給
4. FM基本方針書の作成



分類	FM目標（抜粋）
品質	計画段階から修繕・更新、維持管理を考慮することで、不具合の発生を防ぎ、研究活動への影響を最小化する。
財務	適切な修繕、更新計画を立案することで、ライフサイクルコストを最適化する。
供給	ブランド力の発信強化を狙い、来所者向け展示の充実や効果的な見学ルートを設定する。

2. 発注者情報要件の検討と作成

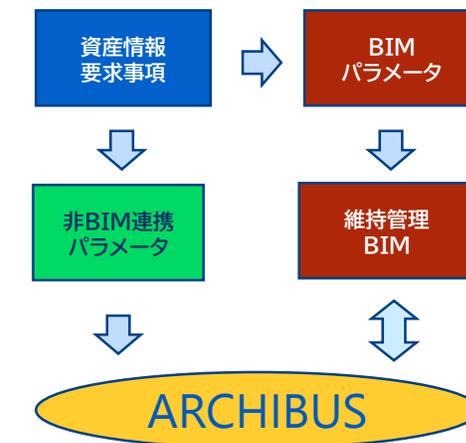
1. FM基本方針書に基づくFM実行計画書の作成
2. 資産情報要件の整理
3. FM基本方針書に基づくプロジェクト情報要求事項の整理
4. 情報交換要求事項の整理
5. 情報交換要求事項と資産情報要求事項を統合して発注者情報要件書を作成



3. 維持管理BIMの定義

資産情報要求事項に基づき
BIMパラメータを整理

※設計BIMのパラメータを参照



2. 令和3年度の内容

(3) EIRとBEPの標準化に必要な要件の分析

➤ EIRの分析（新旧比較）

① BIM導入目的の追加

「BIMと連携したFMシステムによる建物情報の一元管理と有効活用」
施設利用の実態調査に基づく問題点の把握とFM基本方針の作成



FM戦略の重要性

② 発注者が決めるべき事項

「ステージ毎の意志決定事項とそのための要求事項」
「BIMの詳細度の定義」

BIMの知識と導入経験が必要



ライフサイクルコンサルタント

③ 維持管理BIMの作成と利用のための取り決め

「BIMデータ引き渡しに関する規約」



発注者の意思を明示し受注者と協議

発注者情報要件（EIR）目次

1. プロジェクト情報
2. **BIM導入目的**
3. 役割と職責
4. 工程計画
5. **各ステージにおける意思決定事項とそのための要求事項**
6. BIMモデルの要件
7. プロジェクトの基準・標準
8. BIM運用環境
9. BIMの成果物
10. **BIMデータ引き渡しに関する規約**
11. 改訂履歴

2. 令和3年度の内容

(3) EIRとBEPの標準化に必要な要件の分析

➤ BEPの分析

「BIMマネージャーの役割」

BEPでの定義

- ・ BIMモデルデータを適切に管理し、総合図を作成・管理する。
- ・ BIMモデルのセキュリティ確保、各種設定・管理、CDEの運営を行う。
- ・ 定期的にBIMデータのバックアップを取り、安全に保管する。



「BIM運営のプロセス管理」
が役割として定義されていない



<役割の追加>

設計主管：「BIMマネージャーと協力して、BEPに則したBIMの品質管理とプロセス管理を行う。」

発注者側：「発注者のBIMマネージャーは、BIMがBEPに則した品質であることを確認する。
修正が必要と判断した場合は、設計主幹に通知し対応を協議する。」

2. 令和3年度の内容

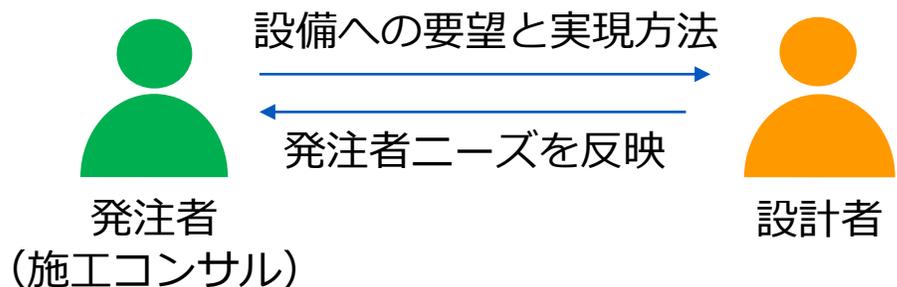
(4) 施工技術コンサルタントの役割分析と効果検証

➤ 専門技術提案、施工技術提案

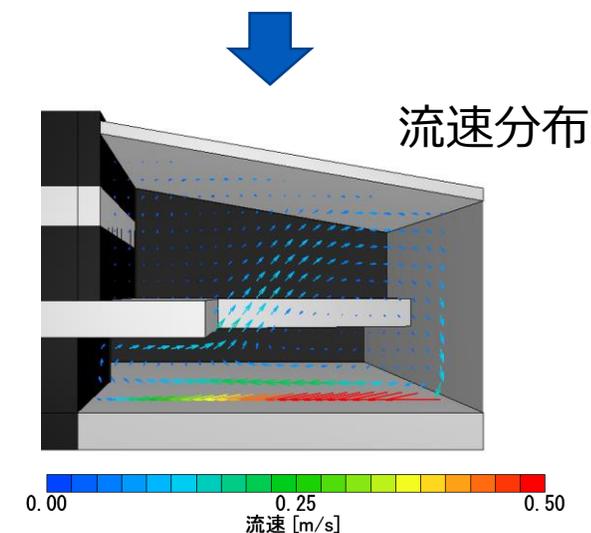
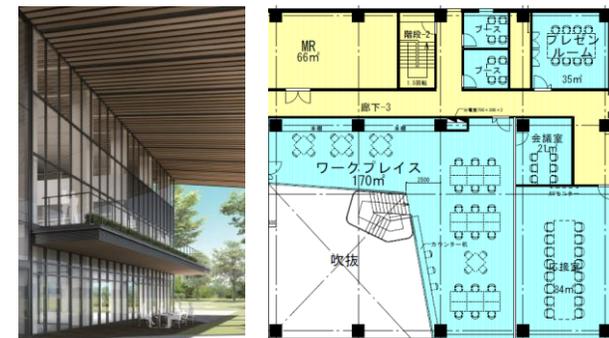
1. 提案事例「CFD解析の提案と実施」

吹き抜け部の大窓によるコールドドラフト発生の可能性を指摘。

2. “発注者 = 設備工事会社”



発注者：設計者とコンサルタント間の調整力が重要
施工技術コンサルタント：意匠性と発注者ニーズの両立



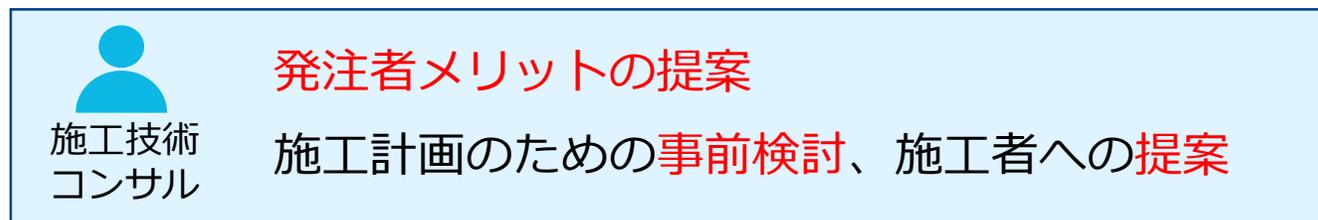
2. 令和3年度の内容

(4) 施工技術コンサルタントの役割分析と効果検証

➤ 施工計画、施工BIM作成

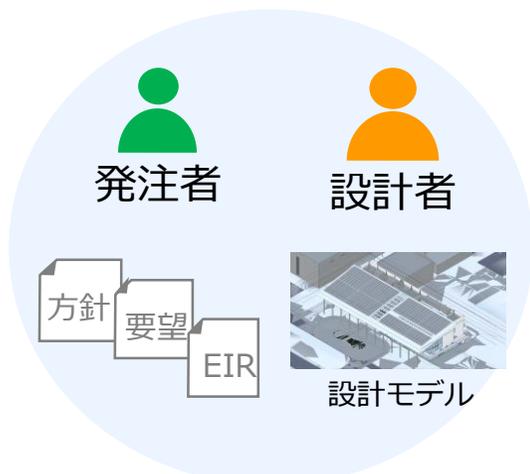
【問題点】

1. 工事受注前（契約前）の実施は困難・・・工事担当者の稼働は難しい
2. S3モデルでは情報が不足・・・検討の深耕による手戻りの可能性



施工効率化メニューの提示

見積要項・条件



2. 令和3年度の内容

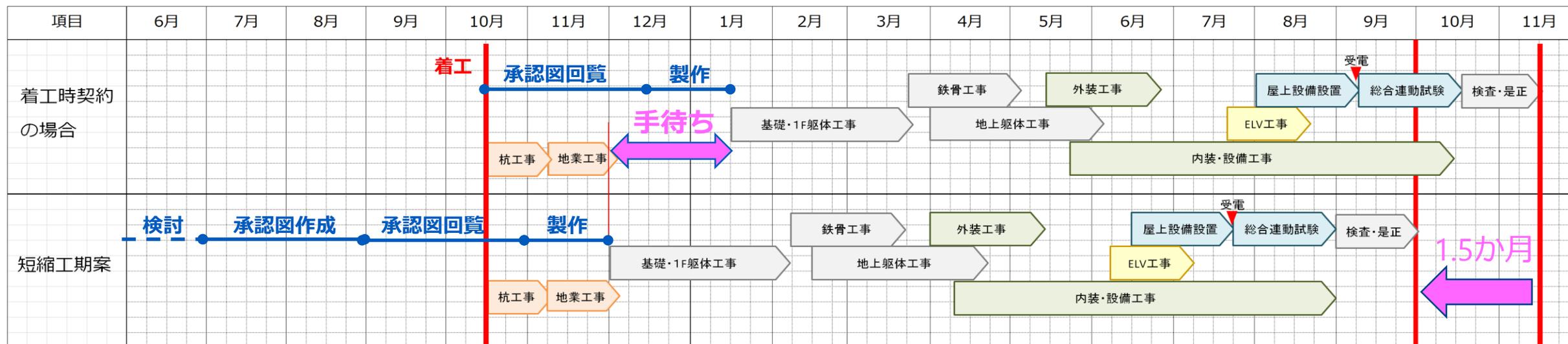
(4) 施工技術コンサルタントの役割分析と効果検証

➤ 施工計画のための事前検討、施工者への提案

(1) プロジェクトスケジュールの提案 (S4)

① 工種ごとに最適化した工程を作成し統合・・・**合理化工法**の適用、**調達状況**の反映

② 工事契約を前倒しすることによる短縮工期案を作成



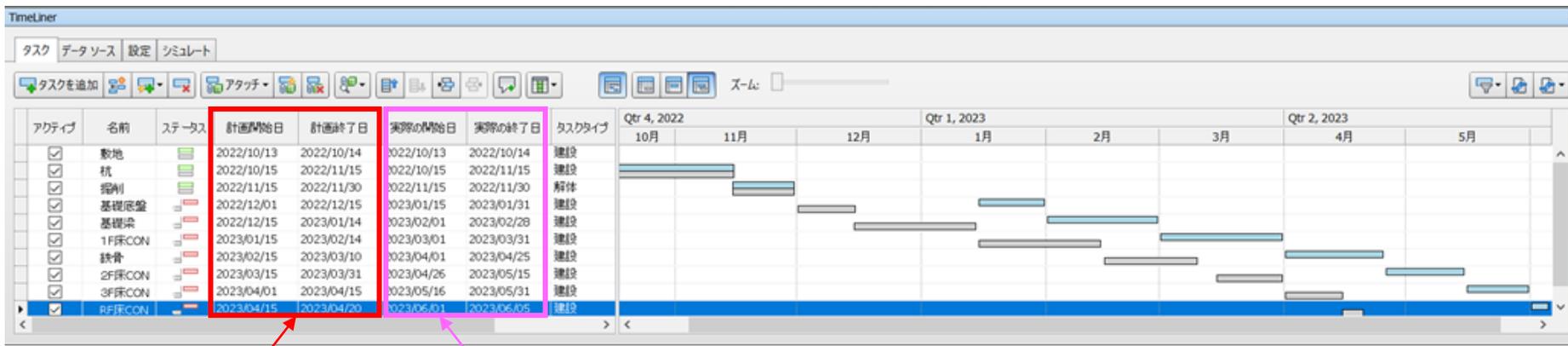
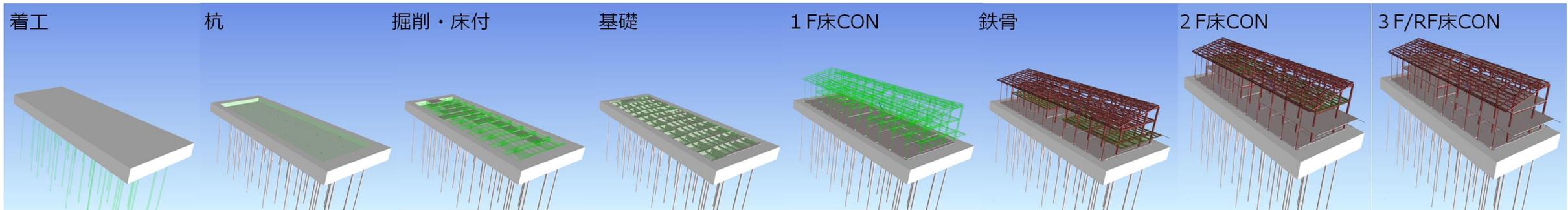
「設計－着工」期間の有効活用が施工の円滑化に寄与

2. 令和3年度の内容

(4) 施工技術コンサルタントの役割分析と効果検証

➤ 施工計画のための事前検討、施工者への提案

(1) プロジェクトスケジュールの提案



BIMによる
円滑な合意形成

中立的な立場で適切な
もの決め工程を提案
⇒ 全体のメリット

もの決め適正工程

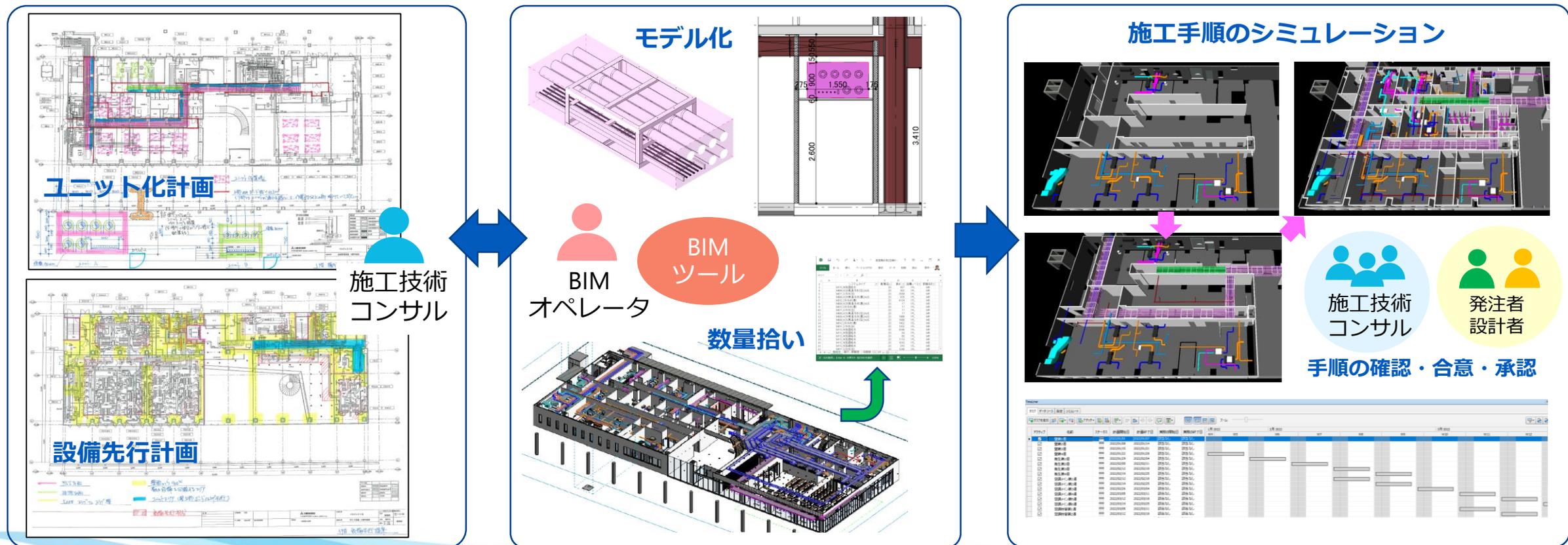
着工時請負契約想定

2. 令和3年度の内容

(4) 施工技術コンサルタントの役割分析と効果検証

➤ 施工計画のための事前検討、施工者への提案 (S4)

(2) 工事の効率化に向けた提案 : 設備ユニットの共通化と設備先行工事

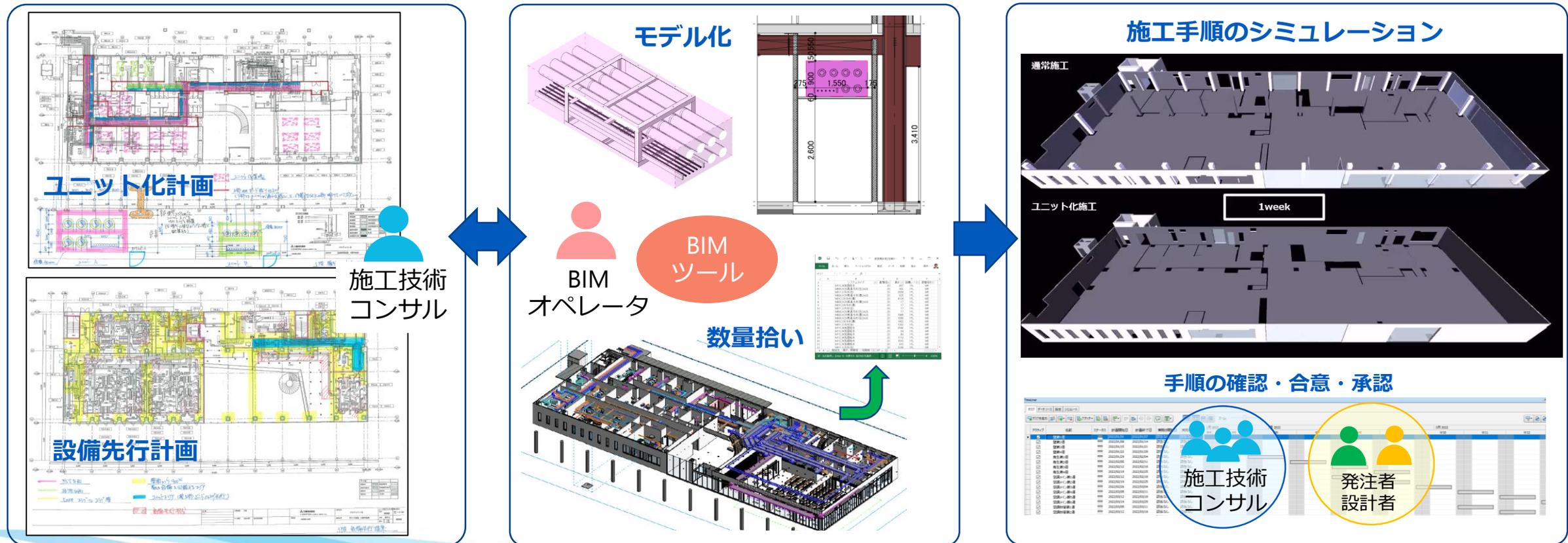


2. 令和3年度の内容

(4) 施工技術コンサルタントの役割分析と効果検証

➤ 施工計画のための事前検討、施工者への提案 (S4)

(2) 工事の効率化に向けた提案 : 設備ユニットの共通化と設備先行工事



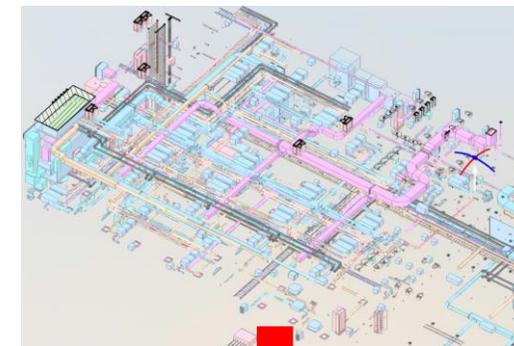
2. 令和3年度の内容

(4) 施工技術コンサルタントの役割分析と効果検証

➤ 「脱炭素」の提案

プロジェクトのキーコンセプト 『脱炭素』

サプライチェーンにおける温室効果ガス排出量の削減効果を提案



モデル数量×CO2原単位

◆ 提案例

工種	提案	数量 (BIMから集計)	CO2原単位	削減効果	フェーズ
建築	ECMコンクリートの採用	CON体積 (基礎・杭) 471.08 m ³	0.18 tCO ₂ /m ³	84.8 tCO ₂	施工
空調	配管ユニット化による 廃棄物削減	鋼管重量 (余長分) 1633.6 kg	2.4 tCO ₂ /t	3.9 tCO ₂	施工
電気	電灯盤 速結端子ブレーカの 採用による省力化	電灯盤台数 19台	1.89 kgCO ₂ /人日	7.2 kgCO ₂	施工
衛生	節水型機器の採用	大便器台数 22台	0.54 kg/m ³	153.3 kgCO ₂ /年	維持管理

2. 令和3年度の内容

(4) 施工技術コンサルタントの役割分析と効果検証

➤ 施工技術コンサルタントの役割とメリット

◆ 役割 (S3、S4)

- ①発注者ニーズの把握と設計意図の理解
- ②技術的根拠に基づく性能確認と評価、および設計者への提案
- ③施工の視点から、発注者メリットの提案
- ④施工計画のための事前検討と施工者への引き継ぎ

◆ メリット

- ①専門技術提案により建物性能を向上させる。
- ②工期を適正化する。
- ③発注者メリットとその根拠が明確な工事見積りが期待できる。(ROIの明確化)

3. 令和4年度の予定

検証・分析項目	令和4年度													
	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
プロジェクト実施工程	-----			S5 (既存解体)			S5 (新築)							
設計から施工へのBIMの引き継ぎに関する課題分析	—————→													
設計変更に関するBIMの効果検証	←—————			—————→										
設計監理業務（図面承認）に関するBIMの効果検証					←—————					—————→				
維持管理BIM作成における課題分析								←—————						—————→



新菱冷熱工業株式会社

© SHINRYO CORPORATION. All rights reserved.