

## 第6回建築BIM環境整備部会

### 議事録

■日 時 2020（令和2）年11月18日（水） 10：00～12：30

■場 所 Web会議にて

■出席者 （敬称略）

<委員>

【学識経験者】（◎：部会長）

◎志手 一哉 芝浦工業大学 建築学部建築学科 教授  
蟹澤 宏剛 芝浦工業大学 建築学部建築学科 教授  
清家 剛 東京大学大学院 新領域創成科学研究科 教授  
安田 幸一 東京工業大学 環境・社会理工学院建築学系 教授

【設計関係団体】

安野 芳彦 公益社団法人 日本建築士連合会  
[株式会社 梓設計 取締役副社長]  
繁戸 和幸 一般社団法人 日本建築士事務所協会連合会  
[株式会社 安井建築設計事務所 執行役員]  
岡本 尚俊 公益社団法人 日本建築家協会  
[株式会社 日本設計 取締役常務執行役員]  
伊藤 央 一般社団法人 日本建築構造技術者協会  
[株式会社 久米設計 構造設計部 主管]  
飯島 健司 一般社団法人 日本設備設計事務所協会連合会  
[株式会社ピーエーシー 常務取締役]  
井田 寛 一般社団法人 建築設備技術者協会  
[株式会社 日本設計 第1環境・設備設計群長]  
森谷 靖彦 公益社団法人 日本建築積算協会  
[株式会社NTTファシリティーズ総合研究所 情報システム技術本部 担当部長]

【審査者・特定行政庁】

日隈 孝徳 日本建築行政会議 《代理出席》  
[日本ERI株式会社]  
香山 幹 一般財団法人 日本建築センター  
[一般財団法人 日本建築センター 専務理事]

【施工関係団体】

曾根 巨充 一般社団法人 日本建設業連合会  
[前田建設工業株式会社 建築事業本部 建築部 主幹]  
脇田 明幸 一般社団法人 全国建設業協会  
[株式会社奥村組 ICT統括センター イノベーション部 BIM推進室長]

- 三村 陽一 一般社団法人 日本電設工業協会  
[株式会社きんでん 技術本部エンジニアリング部長]
- 入部 真武 一般社団法人 日本空調衛生工事業協会  
[高砂熱学工業株式会社 事業統括本部 働き方改革推進室 担当部長]

【維持管理・発注者関係団体等】

- 伊藤 久晴 一般社団法人 住宅生産団体連合会  
[大和ハウス工業株式会社 建設デジタル推進部次長]
- 猪里 孝司 公益社団法人 日本ファシリティマネジメント協会  
[大成建設株式会社 設計本部 設計企画部 企画推進室長]
- 寺本 英治 BIMライブラリ技術研究組合  
[BIMライブラリ技術研究組合 専務理事]
- 篠島 裕明 一般社団法人 不動産協会  
[三井不動産アーキテクチャラル・エンジニアリング株式会社  
業務推進本部 知財・IT統括部長]
- 服部 裕一 一般社団法人 日本コンストラクション・マネジメント協会  
[日建設計コンストラクション・マネジメント株式会社 取締役]

【調査・研究団体】

- 大水 敏弘 国土技術政策総合研究所  
[国土技術政策総合研究所 住宅研究部 住宅ストック高度化研究室長]
- 高橋 暁 国立研究開発法人 建築研究所  
[国立研究開発法人 建築研究所 建築生産研究グループ長]
- 武藤 正樹 国立研究開発法人 建築研究所  
[国立研究開発法人 建築研究所 建築生産研究グループ 上席研究員]
- 山下 純一 一般社団法人 buildingSMART Japan  
[一般社団法人 buildingSMART Japan 代表理事]
- 倉田 成人 一般社団法人 日本建築学会  
[筑波技術大学 産業技術学部産業情報学科 教授]

【情報システム・国際標準関係団体】

- 尾澤 卓思 一般財団法人 日本建設情報総合センター  
[一般財団法人 日本建設情報総合センター 理事]
- 西野 加奈子 一般社団法人 建築・住宅国際機構  
[一般社団法人 建築・住宅国際機構 シニアフェロー]

<オブザーバー（国土交通省）>

- |       |                       |                  |
|-------|-----------------------|------------------|
| 榮西 巨朗 | 国土交通省 大臣官房 技術調査課      | 課長補佐             |
| 植木 暁司 | 国土交通省 大臣官房官庁営繕部 整備課   | 課長               |
| 吉田 和史 | 国土交通省 不動産・建設経済局 不動産業課 | 不動産政策企画官         |
| 鎌原 宜文 | 国土交通省 不動産・建設経済局 建設業課  | 課長               |
| 高木 直人 | 国土交通省 住宅局 住宅生産課       | 住宅ストック活用リフォーム推進官 |
| 深井 敦夫 | 国土交通省 住宅局 建築指導課       | 課長               |

<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」採択事業者>

|        |                          |
|--------|--------------------------|
| 鳥澤 進一  | 株式会社竹中工務店                |
| 繁戸 和幸  | 株式会社安井建築設計事務所            |
| 大野 晃敬  | 東京オペラシティブル株式会社           |
| 板谷 敏正  | プロパティデータバンク株式会社          |
| 曾根 巨充  | 前田建設工業株式会社               |
| 吉本 圭二  | 日建設計コンストラクション・マネジメント株式会社 |
| 安井 謙介  | 株式会社日建設計                 |
| 酒本 晋太郎 | 新菱冷熱工業株式会社               |
| 古川 智之  | 株式会社久米設計                 |

<事務局>

|       |                                 |
|-------|---------------------------------|
| 丸田 智治 | 国土交通省 大臣官房官庁営繕部 整備課 施設評価室長      |
| 宮内 徹  | 国土交通省 大臣官房官庁営繕部 整備課 施設評価室 企画専門官 |
| 田中 裕涼 | 国土交通省 大臣官房官庁営繕部 整備課 施設評価室 課長補佐  |
| 矢吹 尚子 | 国土交通省 不動産・建設経済局 建設業課 企画専門官      |
| 田伏 翔一 | 国土交通省 住宅局建築指導課 課長補佐             |
| 鈴 晃樹  | 国土交通省 住宅局建築指導課 課長補佐             |

■配布資料

|       |                               |
|-------|-------------------------------|
| 資料1   | 委員名簿                          |
| 資料2   | 令和2年度 官庁営繕のBIM活用に向けた取組み 説明資料  |
| 資料3-1 | 株式会社竹中工務店 説明資料                |
| 資料3-2 | 株式会社安井建築設計事務所 説明資料            |
| 資料3-3 | 東京オペラシティブル株式会社 説明資料           |
| 資料3-4 | 前田建設工業株式会社 説明資料               |
| 資料3-5 | 日建設計コンストラクション・マネジメント株式会社 説明資料 |
| 資料3-6 | 株式会社日建設計 説明資料                 |
| 資料3-7 | 新菱冷熱工業株式会社 説明資料               |
| 資料3-8 | 株式会社久米設計 説明資料                 |
| 資料4   | 今後のスケジュール等                    |

## ■議事

### 1. 開会

(事務局) 鈴：

- ・ 定刻となりましたので、只今から「第6回建築 BIM 環境整備部会」を開催させていただきます。
- ・ 本日は大変お忙しいところ、ご出席をいただきまして、誠にありがとうございます。司会進行を務めさせていただきます、国土交通省住宅局建築指導課の鈴です。本日はよろしくお願いいたします。
- ・ 本日はWeb会議にて開催を行います。
- ・ 本日の資料につきまして、委員には郵送にて事前に送付させていただいておりますので、お手元の資料をご確認ください。
- ・ また資料については、画面共有機能により提示いたしますので、そちらもあわせてご確認ください。
- ・ 次にWeb会議の注意点についてご説明いたします。
- ・ 発言者以外はミュートにしてください。発言されたい場合、「手を挙げる」機能により手を挙げていただき、進行により指名を受けた後、マイクのミュート解除、ビデオオンにさせていただきご発言をお願いいたします。
- ・ 発表にあたり、発表者にて、資料の提示が必要な場合、画面共有機能によりご提示をお願いいたします。
- ・ 発表にあたり、終了時間の1分前と終了予定時刻には事務局よりアナウンスを行います。発表者におかれましては、時間内での発表をよろしくお願いいたします。
- ・ 最後に、傍聴者からの質問についてご説明いたします。本日は、一般の傍聴者からも、zoomのチャット機能を用いて質疑を受け付けます。全ての質問にお答えできるわけではございませんが、積極的なご質問をお願いいたします。
- ・ それでは、次に議事次第の2より先の議事の進行につきましては、志手部会長にお願いしたいと思います。
- ・ それでは、志手部会長、どうぞよろしくお願いいたします。

### 2. 議事

#### (1) 官庁営繕部の取組みについて

(芝浦工業大学教授) 志手部会長：

- ・ 皆様おはようございます。芝浦工業大学の志手と申します。
- ・ 本日は、お忙しい中、ビデオ会議という形ですけれども、お集まりいただきありがとうございます。
- ・ 本日の議事に関しましては、最初に官庁営繕部の取組みについてご説明いただき、その後にモデル事業の中間報告を各事業者よりご説明いただきます。最後に、今後のスケジュール等について、という議題になっております。よろしくお願いいたします。
- ・ それでは、引き続き、議事次第の「2 (1) 官庁営繕部の取組みについて」、事務局より説明をお願いいたします。

**(事務局) 宮内：**

- ・ 官庁営繕部整備課施設評価室の宮内と申します。資料2に基づき、今年度の官庁営繕の BIM 活用に向けた取組みを説明させていただきます。
- ・ まず、資料1 ページ上段の「令和2年度官庁営繕事業における一貫した BIM 活用に関する調査検討業務」についてです。
- ・ 官庁営繕事業における設計から施工、維持管理にわたる各段階において BIM モデルを活用することにより、事業の円滑かつ効率的な実施、品質の確保及び生産性の向上を実現するため、調査検討を業務委託しております。主な業務内容は次の4つです。
  - ・ 建築分野における BIM の活用状況の調査・整理
  - ・ 官庁営繕事業の設計プロセスにおける BIM 活用に係る検討
  - ・ 官庁営繕事業の施工プロセスにおける BIM 活用に係る検討
  - ・ 「官庁営繕事業における BIM モデルの作成及び利用に関するガイドライン」の改定に向けた課題整理・分析です。現在、BIM を活用した先行事例の調査等を進めており、今後、官庁営繕事業での BIM 活用にあたっての課題の整理、対応方法の検討等を行う予定です。
- ・ 検討結果の取りまとめ等が完了しましたら、改めてご報告させていただきます。
- ・ 続いて下段の設計業務における BIM 活用の試行になります。
- ・ これまで官庁営繕事業では、設計・施工の各プロセスでの BIM 活用の試行を行ってまいりましたが、今年度は設計から施工への BIM データの提供を見据えた一貫した BIM の活用に向けた試行を実施しています。
- ・ 主な試行内容は次のとおりです。
- ・ 基本設計に関する標準業務の BIM 活用による実施、2点目は、一般図確定レベルまでの設計図書を作成及び納品、3つ目、工事の受注者へのデータ提供を見据えた BIM 実施計画書の作成、4つ目はメーカーが特定されない汎用的なオブジェクトの活用です。
- ・ 試行は次の2ページに概要を示しております関東地方整備局営繕部発注の長野第1地方合同庁舎の新営設計業務で実施しています。9月に契約した業務で、業務が完了するまでだいぶ時間を有してしまいますが、業務の進捗に合わせて適宜報告をさせていただきたいと思っております。
- ・ 以上、今年度の官庁営繕の BIM 活用に向けた取組みの説明とさせていただきます。

**(芝浦工業大学教授) 志手部会長：**

- ・ ご説明ありがとうございました。それでは、ただいまのご説明につきまして、ご質問・ご意見等ございましたら、よろしくお願いたします。学識の先生方、いかがでしょうか。

**(東京大学大学院教授) 清家委員：**

- ・ まずどこまで試行するのかというところを質問したいのですが、基本設計から全部最後までやりきる感じなのでしょうか。

**(事務局) 宮内：**

- ・ 今年度の業務につきましては設計業務で、基本設計の内容について、範囲も基本設計レベルのものを引き継ぐことを考えております。内容につきましては、実施設計の段階で内容変更がありましたら、それを修正した内容で引き継ぐということで、範囲につきましてはかなりボリュームも多くなって、維持管理に使うのにも、そこまで必要でないだろうという意見も

出ておりましたので、まず基本設計のレベルの内容を引き継ぐということを試行で行うこととしております。

**(東京大学大学院教授) 清家委員:**

- ・ ありがとうございます。モデル事業や連携事業など、いろんな結果が出てくるタイミングで実施していただくので、公共工事ならではの標準図などがどう反映されるかといったポイントを絞っていただくと、次に役に立つのではないかと思います。特徴を出して、営繕にとって役に立つ結果を出していただき、それを公表していただくと、全体との比較ができていいと思いました。

**(事務局) 宮内:**

- ・ ありがとうございます。そのような方向で検討したいと思います。

**(芝浦工業大学教授) 志手部会長:**

- ・ ありがとうございます。そのほかご質問、ご意見ございませんでしょうか。よろしいでしょうか。
- ・ そうでしたら、私から2点質問です。
- ・ 1点は、維持管理の部分というのはどういう形で考えられておられるのか、例えば維持管理BIMの作成業務というのがワークフローのガイドラインにもあるわけですが、そのあたりに対しての今回の取組みを教えてくださいたいと思います。
- ・ もう一点に関しましては、推進会議の各部会が部会1～5とあるわけですが、そことの関係性がございましたら、追加でご説明いただけるとありがたいです。

**(事務局) 宮内:**

- ・ 1点目の維持管理に関する部分になりますが、今回、設計から施工への引き継ぎを検討しております。ただ、その中で設備とかのデータも引き継ぎますので、維持管理段階でそういう設備の配管とか位置とか確認とか、そういうものは維持管理にも使えるのではないかと考えております。その辺もまた少し進めながら検討していきたいと考えております。
- ・ あと、2点目の他の部会との関係ですが、今回の試行の中では、汎用的なオブジェクトの活用ということで、部会2のほうで、ジェネリックオブジェクトの検討をされているかと思いますが、その辺との関係を確認したいと思っております。そのほかのところも今後連携を図れる部分があれば検討していきたいと思っております。

**(芝浦工業大学教授) 志手部会長:**

- ・ ありがとうございます。ぜひ官庁営繕のプロジェクトとして、そういったところも非常に期待するところですので、よろしく願いいたします。
- ・ ほかにご意見・ご質問等、皆様のほうからございませんでしょうか。
- ・ 特にご覧いただけましたら、次の議題に移っていききたいと思います。どうもご説明ありがとうございました。
- ・ 続きまして、議事次第「(2) 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の中間報告について」です。
- ・ 各事業者の皆様の説明いただいた後に質問の時間を設けております。また、議事が全て終わった後に、まとめて質問の時間も設けておりますので、そのときに個々に対する質問をしていただくことも可能です。

- ・ できれば各モデル事業の皆様が発表した直後、質問等をいただくとよろしいと思っておりますので、よろしくお願いいたします。
- ・ それでは、モデル事業の採択事業者から順にご説明をお願いいたします。初めに株式会社竹中工務店様よりご説明をお願いいたします。

(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」採択事業者)

(株式会社竹中工務店) 鳥澤 :

- ・ それでは、「RC造及びS造のプロジェクトにおけるBIM活用の効果検証・課題分析について」中間報告をさせていただきます。よろしくお願い致します。
- ・ まず、プロジェクトの概要でございます。【プロジェクトA(RC造)】、【プロジェクトB(S造)】です。
- ・ RC造、こちらにおきましては、下にあります【BIM活用の目的】ということで、RCの特徴的なデザインの最適化。
- ・ S造につきましては、徹底的なBIMデータの活用と工業化について重点的に進めていき、今回のモデル事業を実施しております。
- ・ 事業のスケジュールでございます。プロジェクトA(RC造)については変更なく、12月1日から着工ということで進めております。
- ・ プロジェクトB(S造)につきましては、半月ほど着工を遅らせておる状況でございます。最終的には7月31日竣工ということで、ここにありますように、日建連の適正工期よりは2カ月短縮というところにチャレンジしていくというような要請でございます。
- ・ 「BIMの標準ワークフローにおける本事業の進捗」ということで、プロジェクトB、プロジェクトAとも、着工間際のこのような状況に推移しているというような状況でございます。
- ・ 次、お願いします。4ページ目になります。
- ・ 「BIMの標準ワークフローと当プロジェクトのBIM業務及びモデルフローとの対比」でございます。こちらにございますように、左側がガイドラインにおけるフロー、右側が当プロジェクトのBIM業務及びモデルフローでございます。設計から施工へのBIMモデルの受け渡しということで、基本設計終了時、また設計がほぼ固まる実施設計の前半終了、いわゆる確認申請時、実施設計終了時、工事契約時の3段階で行っているということで、より効果的な施工活用や製作までのデータ連携を図るためのモデリング及びデータ連携のルール化の課題ということです。また維持管理へのデータ連携、この仕組みづくりが、今後の課題というふうに捉えております。
- ・ 本事業の取組内容でございます。ちょっと文字が多いのですが、上に挙げております効果検証項目、及び右側の赤字、課題分析項目、こちらを各業務フロー及びここに書いてありますガイドラインにおける各業務に落とし込んで見たものです。次のページでその取組内容について説明をさせていただきます。お願いします。
- ・ 本事業の取組状況ということで、先ほどの効果検証項目及び下の段になりますけれども、課題分析項目、令和2年及び3年度の取組内容でございます。
- ・ こちらの真ん中の進捗状況でございます。この取組み中というものと取組み開始等々ございますが、今回の中間報告につきましては、この黄色の部分について説明をさせてもらいたい

と思います。

- ・ ここから取組みの詳細になります。まず、1つ目として、設計段階、合意形成の円滑化による設計業務効率の向上ということで、ここにつきましては設計の内容の合意に至るまでの合意打ち合わせ時間の低減ということで捉えております。プロジェクトAにつきましては、移転前の事務所の使用状況、センシング調査をしてプランへ反映していくことを実施しております。両方とも現地などワークショップを行いながら、VR等々を活用して、右側の青い細文字で書いてありますけれども、工数としまして2割から約4割の削減が図られているというような状況でございます。
- ・ 次は確認申請における活用ということで、事前審査での整合確認や法適合チェックを主体とする取組みということで2つ挙げてございます。1につきましては、「STEP3-」に取組み、今後の日本のIFCモデルによる確認申請審査のプロトタイプを目指すものでございます。
- ・ 取組み2につきましては、「電子申請」に取組み、ペーパーレス化を目指すということでございます。こちらの工数の低減につきましては、今後検証していくということになっていきます。
- ・ 次からその2つの詳細です。
- ・ 取組み1につきましては、IFCベースでの確認と自動チェックということで、こちらも左側のグラフにありますように、まずPDF図面、BIMソフトによるものを出しますが、IFCベースでのモデルとして、モデルの重ね合わせというのが、当社と確認審査機関と実施しておりますが、ここで重要なのは、同じプラットフォーム、そしてフリーソフト（発言の訂正：今回はレポートの出力のため、有償のSOLIBRI OFFICEを利用しています。）でのチェックということで、今回はSolibriを使っております。（※後日訂正：今回はレポートの出力のため、有償のSOLIBRI OFFICEを利用しています。）これを使うことによって赤星のいわゆる法チェックが図面上で確認できるもの、また、モデルで法チェックができる青星、これらの項目を実施しております。その例が排煙計算、延焼線と建具の仕様の確認の例というものでございます。
- ・ こちらにつきましては、モデル数量の利用に関する関係諸法上の問題点を今後解決していくべきことがあるかということで、今回はこの5つについて実施したということでございます。
- ・ 続いてペーパーレス化でございます。IFCでの審査の試行を行いながら、重ね合わせを進めて確認をしておりますが、基本はPDFというところでペーパーレスを目指しているというところですが、一番下でございますが、消防同意、ここにつきましてはまだ紙ということのベースでございますが、これをクリアできれば目指す姿としての完全ペーパーレスによる申請手続きが改良できるということを目指していきたいと思っております。
- ・ 続いては積算業務でございます。自動化による積算業務時間の削減率ということで、ここに書かれている手法は、皆さんもご存じのソフトと言えらと思います。大きな効果を上げているのは質疑個数の削減というところでございます。
- ・ 次は施工検討及び施工図作成のフロントローディングによる不整合や手戻りの発生抑制ということでございます。今回のポイントとしましては、モデル事業ということもありますが、着工の7カ月前に施工担当者を早期に参画させたということがポイントでございます。特に鉄骨の建方手順、仮設計画を反映することによって、下の青文字でございます着工2.5か

月前に、製作工程の遅延無く、製作図を完了したということがございます。

- ・ しかしながら、問題点としましては、いわゆる費用の関係で、コスト調整でも、いろんな見直しがあってモデルの大規模修正が発生したというような背景もございました。
- ・ 続いてデジタルファブリケーションということで、鉄筋の取組みでございます。構造設計から各協力会社、そして加工まで連携しているというようなものでございます。左下に躯体モデルから鉄筋モデルを生成する。そして、下の真ん中の段、StreamBIM というコミュニケーションソフトを使って、質疑応答に活用して、最終的には加工帳及びロール発注の数量表を自動作成したというようなところに取り組んでございます。
- ・ 続いて設備でございます。
- ・ これはS造における取組みですけれども、設備サブコンと協業して、早期に施工レベルでの設備納まりを検証する。結果として樹脂配管、トイレ廻りのデジタルファブリケーション、金属配管、これは給水メインでございますが、こちらのデータから工場加工を行うということを実現しております。
- ・ ここから施工準備です。維持管理につきましては、いわゆる市販のソフトを活用して、お客様ニーズに対応していくということを考えております。
- ・ 続いて、シームレスにFM領域に展開検討ということで、ここでは施工で使ったスキャンデータ QR コード等々をうまく維持管理のほうにつけていきたいということで活用しています。
- ・ 次に右肩、17 ページでございます。
- ・ 課題分析の取組みの現況で2つです。IFC を介したオープン BIM の展開ということで、モデルの重ね合わせを軸とした IFC の効率的活用により、多工種による連携が図れております。
- ・ 最後でございます。
- ・ 3Dモデル承認、鉄骨について適用してございます。まだまだ課題はございますが、3段階、一般図のモデル承認から主幹図、仕上モデル承認ということで、下に発注内容がございますが、一般図はコラム・ロール材主要部材、主幹図では寸法、切り板等々、最終的には2次部材等々、附帯鉄骨についての承認をモデルで行うということに取り組んでございます。
- ・ 中間報告については以上でございます。

**(芝浦工業大学教授) 志手部会長 :**

- ・ ご説明、ありがとうございました。それでは、ただいまのご説明につきまして、質問等ございましたら、よろしく申し上げます。清家先生、よろしくお願いいたします。

**(東京大学大学院教授) 清家委員 :**

- ・ 清家です。詰め込んでいただいて、ありがとうございます。大規模な事例で培った技術を竹中さんとしては小規模な事例に盛り込んでおり、すごく力が入っていると感じます。ありがとうございました。
- ・ 全体的にうまくいっているところがクローズアップされがちですけれども、例えばスライド 11 に、質疑個数が減ったという内容がありますが、質疑によって共通意識を得るという側面もあると思いますので、質疑個数が減ったことが果たしていいことなのかという点で、ぜひ感想も聞いていただいて、数字だけでなく実務としてどうだったのかといったあたりも残していただけると非常にありがたいなと思ったところです。
- ・ こういった点がいくつもあって、数字としてはいい成績なのだけれど、ひょっとしたら違う

可能性がある、というところはぜひ自社のためにも検証していただければと思います。

- ・ 大きな意見としては2つあります。
- ・ 一点目、フロントローディングが、結局幾つか手戻りが発生しているという報告がありました。それはたぶん BIM によるフロントローディングということ自体にあまり入れ込みすぎると、結局手戻りが多いというところもあるのだと思うのですが、この事例を通じて、フロントローディングの適切なバランスのようなものが最終結果として出てくるとおもしろいなと思っています。
- ・ 大変いい検証結果だなと思っていますので、不整合が発生したというだけでなく、BIM の設計というのは、このあたりでいいのか、あるいはもうちょっと余地を残して後ろにパスするような形のほうがいいのかといったあたりを最後検証していただけるとありがたいなと思いました。
- ・ もう一点は、これも意見ですが、スライド 17 にありますような、様々な部品の中で、鉄骨や設備の施工というのは BIM に向いているのだと思うのですが、一方で、先日の連携事業での発表で、プレキャストコンクリートの外装が、全く工場と連携しないので BIM 化はあきらめたという話もあったように、部品ごとに事情が違うと思うのですね。
- ・ こういうところは、ここが向いているけれど、こういう材料はこういうのは向いてないとかというのが出てくるといいかなと思っています、全部できましたという答えを期待しているわけではなくて、むしろこういうところにハードルが残っていますというのを冷静に出していただくと、業界全体のいろんな共通認識とか課題とかというのが見えてくるのでいいかと思っています。
- ・ 大きくはコメントですので、とにかく充実した発表、ありがとうございました。

**(株式会社竹中工務店) 鳥澤 :**

- ・ ありがとうございました。1つ言えることは、やはり皆さん力入りすぎて、勇み足がいろいろあったということは反省もありまして、今のご意見を踏まえて、最終結果に臨んでいきたいと思っています。ありがとうございます。

**(東京大学大学院教授) 清家委員 :**

- ・ ありがとうございます。

**(芝浦工業大学教授) 志手部会長 :**

- ・ ありがとうございました。それでは、続きまして安田先生、お願いいたします。

**(東京工業大学教授) 安田委員 :**

- ・ 安田です。今回のこのご提案とてもおもしろいと思っております、RC と S 造、それも似たような規模で、似たような用途のものを同じような規模でやられているので、S 造と RC 造の比較ができるかなと思っています。
- ・ スライド 12 に、S 造のほうで、設計期間における重ね合わせの作業が 1 週間に 1 回ぐらい入っていますが、本当にこんなに頻度が要るかという点と、それから、これを誰が主体的にやって、どういうふうに反映していくのかという点を教えてください。
- ・ またこれは S 造の話ですけど、RC 造との将来的には比較をしてほしいと思います。

**(株式会社竹中工務店) 鳥澤 :**

- ・ まず、頻度についてですが、これはたぶんコスト調整による、いろんな大規模修繕が発生し

たというところと起因するかとは思いますが。そういった意味で、特に設備との調整に時間がかかったものと思われれます。詳細については最終結果のほうで報告できるようにします。あとはどのように関わったかといいますと、ここに書いてありますように、設計・構造・設備、そして施工担当者ということで、関与しているメンバー全てが関わってこの重ね扱いを進めて、着工 2.5 カ月前というのは1つのターゲットでございましたので、鉄骨の、そこに向けて実施していたというような流れでございます。答えになっていきますか、よろしいですか。

**(東京工業大学教授) 安田委員：**

- ・ はい。非常に興味あるのは、鉄骨造の場合と RC 造の場合で、チェックのポイントが違うと思うので、その辺を詳しく後で記録に残しておいていただけるとありがたいなと思います。

**(株式会社竹中工務店) 鳥澤：**

- ・ はい、わかりました。我々も先行発注というものの捉え方が、S 造と RC では違いますので、そこは我々もどう結果が出るかというのは楽しみにしているところでございます。

**(東京工業大学教授) 安田委員：**

- ・ そうですね。低層の建物ですから、そんなに大きく変わってこないのですが、これがもう少し中層、高層になったときに RC と鉄骨の違いがどういうふうにスケジュールに影響するかというのが、将来役に立つのではないかなと思いますので、基礎的なデータとして期待しております。

**(株式会社竹中工務店) 鳥澤：**

- ・ はい、ありがとうございます。

**(芝浦工業大学教授) 志手部会長：**

- ・ ありがとうございます。ぜひよろしく願いいたします。
- ・ それでは、建築研究所の武藤さん、よろしく願いします。

**(建築研究所) 武藤：**

- ・ 建研・武藤です。確認の取組みについて、質問というか、意見を述べさせていただきます。完全ペーパーレスを目指されるということと、それから建研 Step3-を ICF で取り組む、一部自動審査的な部分も含むというようなご説明ありましたが、現時点ではデータで確認をすることができない状況ですので、図面に審査の状況を落としているというような実務があると思われれます。正確に検査機関と自動審査にかかる部分についての事前確認、事前相談段階での確認というところが、今回の IFC 審査いうところの合意の仕方とか、事前閲覧みたいなもののやり方みたいな取組みの方法については、ぜひ、このようにして相互の理解が進んだというような知見を、部会さんの知見に反映していただけるようなものが出てくるとありがたいなということをお願いしたいと思います。
- ・ それから、自動で行っているというものの紙図書への反映というところですね。図面表現の反映というところのあたりの流れとか、それをもっても、例えば諸表現にすることよりもデータで見るほうが実はいいみたいな、そんなような展望みたいなものを含めて検討いただくとありがたいなと思います。
- ・ それから、消防同意が紙が残るところなのですけれども、漏れ承っているところだと、消防同意も電子でやれるみたいなところもあるように聞いておりましたので、そういうような取組みがもしできているとすれば、その与条件みたいなものというようなところの整

理もいただけるとありがたいなという2点、意見というか、きょうは中間報告なので、今年度のまとめというところのあたりで、知見がいただければありがたいなと思って発言させていただきました。以上です。

(株式会社竹中工務店) 鳥澤 :

- ・ ありがたく受けとめます。ありがとうございます。

(芝浦工業大学教授) 志手部会長 :

- ・ ありがとうございます。それでは、ここで竹中工務店様のご報告を終わりにしたいと思います。

(国交省建築指導課長) 深井 :

- ・ 国交省の建築指導課長・深井です。
- ・ 今、武藤さんからもコメントがあった確認申請手続の関係なのでですけども、いろいろ試行していただいている、ありがとうございます。一緒にやっているとしますので、審査側から見た課題とか、そういうところもぜひ一緒になって整理していただけるとありがたいかなと思いますので、よろしくお願いします。

(株式会社竹中工務店) 鳥澤 :

- ・ はい、かしこまりました。

(芝浦工業大学教授) 志手部会長 :

- ・ ぜひ、よろしくお願いいたします。それでは、皆様よろしいでしょうか。それでは、ありがとうございました。

(株式会社竹中工務店) 鳥澤 :

- ・ ありがとうございます。

(芝浦工業大学教授) 志手部会長 :

- ・ 続きまして、株式会社安井建築設計事務所様より、ご説明をお願いいたします。

(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」採択事業者)

(株式会社安井建築設計事務所) 繁戸

- ・ 安井建築設計事務所の繁戸でございます。中間報告させていただきます。
- ・ 事業の概要は前回お話しさせていただいたとおりですけども、今回の取組みは、ビルオーナーやビル業者としてエービーシー商会在、ビル管理者として日本管財が参加しておりますので、建築生産側の意見だけではなくて、多面的かつ現実的な効果検証や課題分析ができるのではないかと考えております。
- ・ そして、現在3社の共同で、BIM活用で得られます経済合理性の課題の抽出と数値化を行うこと。ビルオーナーやビル業者のメリットになる新たな活用手法を開発すること。標準的なオフィスビルにおけるBIMデータの連携・活用の雛形の1つになること、そういったことを目指して取組みを進めております。
- ・ これまでの取組内容ですけども、立場の異なる3社による取組みですので、まず初めに、事業の方向性確認のための議論を重ねました。
- ・ ビルオーナーが費用を負担するに値する新たな価値が創出できること。ビル管理会社が継続して活用できる操作性や仕組みであること。ワークフローを通して維持管理BIMが無理なく

作成・更新できること。

- ・ この3つの条件が整わないと持続的に BIM を活用するのは難しいのではないかという結論に達しました。
- ・ こうした議論に基づきまして、ビルオーナーやビル管理会社の視点で考えた場合に、長期的なメリットがあるとしましても、その結果の価値を経営層が認めるためのエビデンスが必要。
- ・ それから、ビル管理会社に BIM のリテラシーがない。あるいは業務のデジタル化もあまり進んでいないなどの課題が抽出されました。
- ・ 同様に、ワークフローを通して、維持管理 BIM の作成・更新を行っていく上で設計者とビル管理会社の間に接点が少ないということと、あと設計意図、保全情報の引き継ぎが困難である。それから、維持管理 BIM は建物竣工時に完成した単一なものとして引き渡せるだけでよいのかといったような課題も抽出されております。
- ・ このようなビルオーナー、ビル管理会社それぞれの立場の課題に対しまして、ビル管理会社の選定ですとか、設計意図、保全情報などを伝達するための BIM 活用。日常のビル管理業務を通して、負担なく修繕データなどの蓄積ができる仕組みですとか、そういったワークフローに沿った解決策の仮説を立てまして、検証項目の洗い出しを行っております。
- ・ 同様に、ワークフロー上の課題に対しましても、解決策の仮説を立てまして、この図に示すような検証項目の洗い出しを行っております。
- ・ そして、これらの解決策を検証して、定量評価を行うことでコスト化を図って、経済の合理性などを確認していく予定にしております。
- ・ こうした作業によって、各段階での維持管理 BIM の目的やインプット、アウトプット、維持管理に必要な情報や連携するシステムを整理して、維持管理 BIM 及び維持管理情報作成のためのワークフロー案、そういったものを策定しました。このワークフロー案は、今後の検証などを通して随時見直しを行い、ブラッシュアップを図っていく予定です。
- ・ 策定しましたワークフロー案では、維持管理 BIM を4つの段階に分けておりまして、ビル管理業務の見積段階から保全計画の段階、維持管理の段階、そして資産管理の段階のそれぞれに必要な情報を追加しながら、段階的に作成していき、それぞれの段階においても有効活用を図っていくということを考えております。
- ・ そして、この資料に示しますように、ワークフロー案に沿った4つの段階の維持管理 BIM に加えて、BIM を活用したオフィス環境の可視化や分析ですとか、新たな活用方法の開発を含めた5つの検証項目を設定しまして、現在、検証作業を進めているところでございます。
- ・ 1番目の検証項目は、ビル管理会社選定段階での BIM 活用で、設計意図ですとか、保全情報の伝達、精度の高いビル管理業務の見積の算出といったことを目的としています。この段階では設備の BIM はまだ使用せずに、ライフサイクルコンサルタントが設計 BIM を基に維持管理 BIM を作成し、設計意図や保全情報を反映したビル管理業務の入札上の資料が作成できるか、または BIM ビューアによって、ビル管理会社が高所作業ですとか、特殊作業の確認ができるかといった確認を行っております。
- ・ 2番目の検証項目は、合理的かつ計画的な建物保全や長期修繕計画の作成による修繕計画の可視化などを目的としています。見積段階で作成した維持管理 BIM と施工段階で作成した設備 BIM を統合して、位置や形状、機器・系統情報等が正しく取り込まれるか、また維持管理

BIM と設備機器台帳や長期修繕情報を連携させるための手法の検討、課題の抽出などを行っています。これらは設計 BIM、設備 BIM の EIR や BEP 作成、維持管理システムとの連携のための基礎資料になると考えています。

- ・ 3 番目の検証項目ですが、維持管理データの蓄積とその活用、維持管理 BIM の更新方法などを検討し、BIM を持続的に活用していくことを目的としています。現在、維持管理段階で必要な情報の議論を行っており、今後、保全計画段階で作成した維持管理 BIM と故障や修繕履歴、設備機器台帳との連携、多重入力のないデータ更新の仕組みやライフサイクルコンサルタントとの役割の明確化などの検討を行っていく予定です。
- ・ 4 番目の検証項目ですが、オフィスの快適性と省エネルギーを両立させるなどのビルオーナーやビル利用者のメリットになる新たな BIM の活用を目的としております。オフィス内に設置しました IoT の環境センサーと BIM のモデルをリアルタイムで連携させます。オフィスワーカーがタブレット端末で温湿度状況閲覧できること。また設計者が遠隔地からオフィスの環境を確認して、空調運転の助言を行うなどの検証を行っています。今後は蓄積された環境データを解析して設備 BIM のコミショニング、そういったものにつなげていきたいというふうに考えております。
- ・ 5 つ目の検証項目ですが、維持管理 BIM が経営資源の管理や運用に役立つツールとしてビルオーナーに新たな価値をもたらすことを目的としております。以上のような 4 つの検証項目の結果を踏まえて、来年度以降での実施を予定しております。既に公認会計士の先生との間で勉強会なども行っておりまして、BIM 化による資産管理や会計上のメリットなども深堀をしていきたいというふうに考えております。
- ・ 以上の 5 つの項目についてそれぞれ検証を行いまして、ワークフローの各段階でビルオーナーやビル管理会社、ライフサイクルコンサルタント、それぞれの業務量ですとか費用削減効果などの分析と定量評価を行うことでコスト化を図る。
- ・ それらの結果を合計して、事業全体として、総合的な経済合理性といったものが確認できれば、維持管理に BIM が持続的に活用できると言えるのではないかとというふうに考えております。
- ・ 今年度の取組内容は以上のとおりですけれども、維持管理段階での効果や検証にはある程度の時間がかかることが想定されるため、事業全体の期間は 3 年としております。
- ・ 来年度は、今年度得られた課題分析や検証の結果から、設計 BIM などの EIR や BEP の策定、BIM データや維持管理情報の連携ルールの策定などを行う予定です。また、同時に資産管理などについても BIM 活用による付加価値の検証を行っていく予定にしております。
- ・ そして、実際のビル管理業務に適用した結果を分析して、定量評価や EIR・BEP といったものでフィードバックを行って、経済合理性といったものの精度を高めていくというふうに考えております。
- ・ 報告は以上でございます。ありがとうございました。

(芝浦工業大学教授) 志手部会長：

- ・ ありがとうございました。それでは、ただいまのご説明につきまして、ご質問、ご意見等よろしくお願いいいたします。清家先生、よろしくお願いいいたします。

(東京大学大学院教授) 清家委員：

- ・ ありがとうございます。設計 BIM から維持管理 BIM を作成するというのは一から作り直すようなイメージなのでしょうか。それともある程度データを移行してということなのでしょうか、その辺がよくわからなかったのですが。

**(株式会社安井建築設計事務所) 繁戸 :**

- ・ 基本的には設計 BIM のデータを移行してといいますか、設計 BIM から必要な情報を追加して維持管理 BIM に持っていくということを意図しております。

**(東京大学大学院教授) 清家委員 :**

- ・ そのトライアルはいいと思うのですが、一方で、Level of Detail を最後下げるのであれば一から入力し直して維持管理 BIM だけを別に作成したほうがいいのかという考え方もあると思います。
- ・ 今回は設計でしっかり BIM 化して、それを維持管理に適用したいというところなので、ぜひそこを追求してほしいのですが、最後の評価としては、設計 BIM から本当に移行するのが正しいのかという点についての評価が出てくると、ほかにも展開しやすいかなと思いましたが、そういうことを意識していただければと思います。ありがとうございました。

**(株式会社安井建築設計事務所) 繁戸 :**

- ・ 承知しました。

**(芝浦工業大学教授) 志手部会長 :**

- ・ ありがとうございました。チャットのほうに質問があります。読み上げます。
- ・ 妹尾様から、「設計 BIM から維持管理 BIM への移行にあたって、維持管理側も BIM を扱える人材が必要だと思いますが、そこについてどのような意識をお持ちでしょうか」という質問でございます。

**(株式会社安井建築設計事務所) 繁戸 :**

- ・ ビル管理会社の日本管財さんなどともいろいろ議論はしているところでございますけれども、基本的には、今、説明させていただきましたように、ビル管理会社のほうには、今現時点では BIM のリテラシーといったものがないということで、BIM のビューアを使って、BIM のデータを確認するとか、あるいは BIM が持っているデータと、ビル管理の仕組みと連携していくといったような、そういった取組みからスタートするということを考えているところでございます。

**(芝浦工業大学教授) 志手部会長 :**

- ・ ありがとうございます。
- ・ その他、ご質問等ございますでしょうか。
- ・ なければ、私のほうから 1 点、今後への期待なのですが、資産管理をやっていくにあたって、資産計上に資する部分除却に対応できる BIM データの在り方、あるいは数量の出し方という点について、検討や分析を含めていただければと思いました。

**(株式会社安井建築設計事務所) 繁戸 :**

- ・ 非常に重い課題といたしますか、なかなかジャンルが違うといたしますか、会計上の話と建築の話、なかなか結びつかないのですけれども、そこはこれから深堀していかないと、先へ続かないなということで、いろいろトライをしたいと思っております。

**(芝浦工業大学教授) 志手部会長 :**

- ・ ぜひとも何か知見をよろしくお願ひいたします。ほかに質問ございませんようでしたらば、次に移りたいと思いますけど、よろしいでしょうか。
- ・ ご説明ありがとうございました。

(株式会社安井建築設計事務所) 繁戸 :

- ・ ありがとうございます。

(芝浦工業大学教授) 志手部会長 :

- ・ 続きまして、東京オペラシティビル株式会社様より、ご説明をお願いいたします。

(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」採択事業者)

(東京オペラシティビル株式会社) 大野 :

- ・ それでは、本テーマにつきまして説明させていただきます。前半を東京オペラシティビルの私が、後半をプロパティデータバンクの板谷さんのほうで説明をさせていただきます。
- ・ 本事業は既存の大規模オフィスビルということで、クラウド化した不動産管理システムを導入したところですが、さらに BIM の情報を活用することで、維持管理の円滑化と管理の高度化に取り組むというものでございます。
- ・ 取り組む手法は3点ありますが、本年度に関しましては3点目、③のテナント管理やエネルギー管理などの管理情報と BIM の連携を図り、業務の効率化、高度化に取り組むというものでございます。
- ・ 具体的には、今年度の取組みは、2つの赤く囲ったところになりますけれども、上はテナント管理に関する情報、下の赤枠がエネルギー管理に関わる情報でございます。例えば上のほうで申し上げますと、テナントの入れ代わりの都度、契約の情報が更新されるわけですが、表の左側、緑の枠のところでございますけれども、一方、それに合わせて賃貸区画も変わることもありますけれども、変わらないこともあるということで、この右側の情報と左側の情報のスパンや流動性に差異がございますので、それぞれお互いの領域をどのようにつなげて、どのような有益な維持管理情報として機能させていくのかというのが課題になるというふうに考えております。
- ・ 今年度の現在までの取組みを説明させていただきます。左側のフローになりますけれども、オペラでは7月に新クラウドシステムが稼働いたしました。導入当初は非常に実務で戸惑いがありまして、まだ現在もいろいろ修正しておるところもありますけれども、通常業務の運用のフローを一旦定着させて安定化させたところがございます。
- ・ そして、ことしの11月にオペラの社内の横断的なプロジェクトとして、名前はあれですけれども、DXプロジェクトというのを立ち上げました。これはいわゆる業務のフローの実務をやっている一般職を中心に、テナント関連やエネルギー関連実務を含めて、事務領域の生産性向上の取組みをしようと、改善していこうというプロジェクトを立ち上げたところがございます。
- ・ 一方で、右側のフローでございますけれども、BIMに関しまして、早稲田大学と連携をさせていただきますけれども、この10月末に、オペラ BIM 基本モデルというものを一旦作成したところがございます。今現在は、「今ここマーク」がありますけれども、この右側と左側の両者の連携にとりかかった段階というところがございます。

- ・ 具体的なポイントとしては3点考えておりました、1点は、通常の業務フローのどこに BIM が活用できるかということをしっかり見きわめるということが1つ。それと、それを踏まえまして、既存の大規模ビルにおける BIM の構築方法というのは一体どういうものがふさわしいのかという検討が必要になるということ、それと不動産管理システムに対応した BIM をつくること、この3点というふうに認識をしてございます。つまり BIM の基本モデルと実務の情報の連携のルールをどのように策定するかということがポイントだというふうに考えております。
- ・ 1月には BIM の活用の業務フローを一旦作成して試行したいというふうに考えているところでございます。これは日常の業務フローの対応という意味で、一例として、これはエネルギーの使用料のテナントさんへの請求フローを記載してございます。大きく左側が BM 会社(ビルメンテナンス管理会社)でございます。右側が当社、管理会社のフローということで、フローが流れてくるわけですけれども、青いところが今般クラウドシステムを導入した部分でございます。請求業務自体がもともとビルコンと旧請求システムで行ってございましたけれども、現状はクラウド上でこの業務を行っているという状況でございます。ちょうどそこをピンクで、領域が変わったところがございますけれども、こちらがクラウドと BIM の両方が活用できると考えております。
- ・ 次のページ以降は、不動産管理システムと BIM の具体的な活用方法になりますので、プロパティデータバンク・板谷さんのほうから説明をしていただきたいと思います。

**(プロパティデータバンク株式会社) 板谷 :**

- ・ 引き続き3つのポイント、日業業務フローへの対応であるとか、既存大規模施設への対応であるとか、あるいは不動産管理に適した BIM の構築ということを検討しておりますので、それを順次ご紹介いたします。

このページは、今ご紹介ありましたように、実際の日常の業務フローにITツール、不動産のクラウドですとか、BIMが対応できるかということを確認しております。先ほどの前のページと同様で、左から右に流れていきます。画面を見ていただければわかりますように、BEMSから様々なデータ、電気の使用料、空調の利用料、稼働時間等々が日々流れてくるのですが、それを不動産管理のクラウドのほうで集約しまして、こちらには真ん中の部分にありますが、テナントのデータベースを持っていますので、それをテナントや区画ごとに丁寧に整理しまして、右側のテナントへの請求情報につなげるということなのですが、この部分で BIM と連携します。対応している設備、メーター、空調等々の確認、あるいは区画の確認等をリアルタイムに BIM とするということで、生産性の向上であるとか、正確な請求業務につなげるということを考えております。もちろん下にありますように、建物全体の設備、あるいはテナントをポートフォリオで全体統括する機能もありますので、そういう機能と連携して使っていきたいというふうに考えております。

これは、オペラシティは賃貸事業の非常に大きな事業を主業としておりますので、テナントの管理というのは非常に重要になります。これも左から右に流れていきまして、業務にITのツールが対応できるかということを確認しております。一番左側に賃貸契約情報というのがあるのですが、入居したテナントは必ず契約の情報をデータベース化するわけですけれども、区画であるとか面積であるとか期間、あるいは会計上の取り扱いとか請求の仕方という

ものをデジタル化するのですが、この部分でBIMと連携する予定です。位置の確認、あるいは面積情報についてはBIMからも取得するというような連携を考えております。

- ・ 真ん中へ進んでいって、実際にはテナントを更新したり、あるいは新規で入居してもらったり、あるいは退去してもらったりというようなオペレーションするのですが、その場合でもBIMが活躍して、位置の確認であるとか、そういうものを見える化する、ということに活用する予定です。
- ・ 右に流れていきまして、テナントの、これは一番重要なことなのですが、テナントの請求情報はこのクラウドとBIMが連携してつくりまして、会計の基幹システムに連動する。債権管理を行うという一連の流れになります。恐らく日常の業務で、今、ITのツールの活用が進んでおりますので、そこにBIMを連携させるということで、システムにつなげると。
- ・ 大型施設で既存施設だということですので、BIMもメリハリをつけて入力するというので、構造躯体などの不変オブジェクト、それから、先ほどのテナントの区画のような可変オブジェクト、あるいは主要設備のようなものを半不変オブジェクトということでモデル化してメリハリをつけて作成していきます。
- ・ 大規模施設ですので、不変オブジェクトにつきましては、既存の図面、CADを利用して正確に構築しております。現在55階全フロアの構築は完了しております。
- ・ テナントについては非常にフレキシブルに対応する必要がありますので、左側が現状なのですが、右側にあるような空間オブジェクトというものを設定しまして、このオブジェクトを選定することによって、テナントの区画をBIM化することができるように工夫しております。右下がそのイメージでございます。
- ・ これで不動産管理に対応したBIMがある程度検討が進んでいるということを報告させていただきます。
- ・ ということで、下の図にありますように、水色の部分のBEMSから濃い青色の部分の不動産データベース情報プラットフォーム、それから会計の連動というものは、今、基盤ができておりますので、この緑色の部分、BIMとの連携をさらに加えて、さらなる生産性向上であるとか、維持管理の高度化について確認をする予定でございます。
- ・ 発表のほうは以上でございます。
- ・

**(芝浦工業大学教授) 志手部会長 :**

- ・ ありがとうございます。それでは、ただいまのご説明につきまして、質問等よろしく願いいたします。まず清家先生、お願いいたします。

**(東京大学大学院教授) 清家委員 :**

- ・ 清家です。既存で大規模なものをBIMに移行して管理しようということで、大変なことがあるのではないかと思います。結果としてどれぐらいまでBIMを利用したほうがよかったというところは最後評価してほしいと思います。
- ・ BIM化したけど、ここは無理しなくてもよかったのではないかとか、もうちょっと手を出したらよかったなというのが、評価していただけるといいかなと思います。何でもBIM化というのが、私は正解だとは思ってはいないので、その辺は評価のところ意識していただければと思います。

- ・ それから、お話を伺っていて、興味がわいて、ぜひお願いしたいのは、既存のテナントや業者がいますよね。清掃する業者とかいろいろな人たちが関わっていると思うのですが、どこまでBIMでの管理の傘下に入れるのかという点です。
- ・ いろんな種類のテナントがいらっしゃるので、各社、既にあるテナントでどこが嫌がるのか、いろんな障害が起きると思います。
- ・ そうすると、ソフトや会社の体質などによっても、合う、合わないがありそうな気がするのですが、それを何とかできましたという報告だけだとあまり世の中の役には立たなくて、具体的な苦勞があらわになってくると、ほかのビルで展開するときにも大変役に立つような情報にはなると思うので、可能な範囲で、既にいる多様なテナントとか業者が、BIM化に移行するのにあたってのハードルみたいなのところが見えてくると、大変ありがたいかなというふうに思いました。以上です。

**(東京オペラシティ株式会社) 大野 :**

- ・ 1点目のどの範囲ということに関しましては、いろいろ整理をしながら適切な範囲、それからもっとやったらよかったという範囲も含めて整理ができればなというふうに思っております。
- ・ 2点目の件でございますけれども、先ほどDXプロジェクトを立ち上げたと申し上げましたが、そこには今実際にビル側の委託をしているビル管理会社とか、あるいはセキュリティ会社とか、そういうところも含めて、実務の今の業務フローの改善というところで工夫が何かできないかということ幅広で今情報を集めているという状況ですので、ご指摘の点に関しましても一定程度、なるべくわかりやすい形で、全員が広くあまねく使えるような形にならないかということを試行しつつも、できる範囲で、一旦こういうものがないのではないかとこの取りまとめの仕方をしたいというふうに考えております。

**(東京大学大学院教授) 清家委員 :**

- ・ よろしくお願ひします。

**(プロパティデータバンク株式会社) 板谷 :**

- ・ 補足させていただいてよろしいですか。前半の質問のBIMを導入する範囲であるとか、レベルを探索すること自体、実は今回の我々のプロジェクトの検討課題にイの一番に挙げておりますので、清家様がおっしゃるように、そのところを、維持管理とか不動産管理の業務の視点で探っていくということを進めていきたいというふうに考えています。以上です。

**(芝浦工業大学教授) 志手部会長 :**

- ・ ありがとうございます。よろしくお願ひいたします。それでは、安田先生、よろしくお願ひいたします。

**(東京工業大学教授) 安田委員 :**

- ・ 安田です。きょう、これからも維持管理について発表なさる方がたくさんいらっしゃるのですけれども、共通する部分もありますが、特にオペラシティについては、オフィスビルとそれから大ホールがあるわけですね。ホールがあって、テナントが入っているところ、それから入ってないところ、ホールが使われている日と使われてない日があるわけですが、たぶんかなり運営の努力によってエネルギー消費が随分変わってくるのではないかと思うのですね。当然ながら一番いい、コストがかからないエネルギーのやり方、運営の仕方をだんだん

ノウハウが蓄積されていって、年毎にエネルギー消費量が減ると。それが一番、管理運営の BIM を使うメリットになるのではないかと思うのですね。

- ・ そうすると、こういう操作をしたら、前に比べて電気代がこれだけ下がったとか、具体的なこういう操作をしたらという情報を逐次何か記録しておいていただくと、今後設計側にも反映されるような貴重な情報になるのではないかなと期待しております。その辺、もしご説明があればよろしく願いいたします。

**(東京オペラシティビル株式会社) 大野 :**

- ・ 今、ご指摘の点に関しまして、まさしく今コロナの状態です。エネルギーの使用料が随分変化しておりますけれども、そういうものも全てデータとしては整えておりますけれども、一方で追加的な改修した上で情報収集するというものもあろうかと思っておりますので、そこら辺、なるべく低コストで、できるものからやっつけていこうということで取組をさせていただきたいと思っております。

**(東京工業大学教授) 安田委員 :**

- ・ そうですね。ですからどういうことをやったかということ記録に残しておいていただけるとありがたいなど。要するに結果は安くなったりすることですので非常にいいのですが、それをうまくいった例として、どういうことを行なった結果、このような効果が現れた・ ・ というようなことを列記しておいていただくと、後で役立つのではないかなと思っております。

**(東京オペラシティビル株式会社) 大野 :**

- ・ かしこまりました。

**(芝浦工業大学教授) 志手部会長 :**

- ・ ありがとうございます。ぜひそういった点もよろしく願いいたします。ほかにご質問等ございますでしょうか。特にございませんようでしたら、次のご説明に移りたいと思えます。どうもありがとうございました。

**(東京オペラシティビル株式会社) 大野 :**

- ・ ありがとうございます。

**(芝浦工業大学教授) 志手部会長 :**

- ・ 続きまして、前田建設工業株式会社様、ご説明のほう、よろしく願いいたします。

**(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」採択事業者)**

**(前田建設工業株式会社) 曾根 :**

- ・ では、発表を始めさせていただきます。前田建設、荒井商店のほうから中間報告を行います。
- ・ 今回のプロジェクトの特徴は、施工者が維持管理 BIM の作成を担う場合の効果検証・課題分析ということでございます。
- ・ 検証する建物は約 5,000 m<sup>2</sup>の賃貸の事務所。特徴として、工事区分として A、B、C の工事区分が発生しているということでございます。竣工は 2021 年 3 月の予定です。
- ・ 作業の進め方と分析する課題でございます。8 月からスタートしております、4 つのフェーズに分けています。まず現状の考察・分析、2 つ目で維持管理 BIM システムの作成という、この 2 つを現在進めているという状況でございます。

- ・ まず、現状の考察・分析ということでございますけれども、維持管理段階の課題とデジタル情報の分析というものをユースケースとしてどのように使っていくのかということ、検証を行いました。
- ・ まず発注者（施設管理者）の維持管理に関する体制ということでございます。まず特徴として、発注者（施設管理者）のほうに専門の部門があり、専任で業務を担当している。BIMを扱える技術者はいませんが、現状CADまでは対応しているということでございます。先ほど賃貸の事務所ということでしたけれども、どこまでBIMとシステムで管理するのかという線引きもいろいろと協議しまして、BIMとしてはB工事までは管理しようと、C工事はテナント側になりますので、こちらはデジタルのいわゆるシステムの情報で管理していくという区分でユースケースを想定しています。
- ・ BIMに関して主要要望として挙がっているのは、やはり設備の系統を速やかに把握、説明していきたいと。特にテナントの入・退去時の工事区分をきちんと説明できるようにしていこうということでございます。
- ・ 建築については現物を見てもわかりにくい部分を把握していこうということでございます。
- ・ あと改修工事等で外部の足場関係、このあたりの計画も新築時のものがあれば継承できるということでございました。
- ・ このような結果から、横軸のほうに日常業務から更新・改修、縦軸のほうに施設の所有者からテナント工事（C工事）までということで、それぞれのシーンで、BIMとデジタル情報をどのように活用していくことになるのかというものをユースケースとしてまとめてございます。今後はこれをもう少し精査していきながら、BIMを活用する施設所有者の効果やビル管理業者の効果というものを検証していきたいというふうに思っています。
- ・ 維持管理のBIMについては、結局BIMもデジタルの情報という位置付けであれば、BIMのほうで形状と配置、あとシステムのほうでBIMでは担いにくいテキストの情報を管理するという大きくこの2つに分けることができるのではないかと考えています。
- ・ 空色で1番目に、見えない・見えにくい部分の可視化というところがBIMになっていくわけですが、ただ、下のほうに矢印が行っていきまして、例えば引渡し図書の取説・図面等は、テキスト情報として補完をして連携をしていくのがいいだろうというような関係の整理を行いました。
- ・ 2つ目は、維持管理BIMのシステムの構築ということになります。①～④までの検証を今回行うということになっております。
- ・ まず、維持管理BIMモデルの詳細度でございます。建築に関しては、本当に見える部分、簡素的な表現でいいのではないかと。結局、設計図の一般図レベルの詳細度で十分対応できるだろうというふうに考えております。
- ・ 一方、設備に関しては、やはり系統別の表示、あとプロットの表示もするのが望ましいだろうという結論になっています。施工段階のいわゆる総合図レベルの詳細度の情報が入ってないとなかなか系統の表示というのは難しいだろうとなりました。これに基づいて維持管理BIMモデルを現在作成中でございます。
- ・ 今、表示しているのは設備のBIMモデルの入力ルールでございます。基本的に系統別、それに対してどのようなモデルをつくれればいいのか、ないしはつくらなくていいのかというもの

を建築、電気設備、機械設備で一覧にまとめてございます。ただ、共通して言えるのは、配線は表示しないということでございます。

- ・ 同じように、BIMモデルに属性を入れていくわけですけれども、入力する前にどのような属性が必要なのかというのも基本的に精査しております。特に電気設備、機械設備、サッシ、建具等に関しては、まずはExcelのほうで、一旦こちらのほうを作成しているという状況でございます。
- ・ 4つ目の情報伝達のワークフローです。いろいろと関係者と協議しているのですが、まず設計BIMから竣工BIM、維持管理BIMにはなかなかつながりにくい。さらに施工BIMのほうからも竣工BIM、維持管理BIMのほうになかなかつながっていかない。その原因というのはやはり施工BIMに関してはBIMモデルが途中で止まりまして、最後は図面承認に行ってしまうというところが大きな要因の1つかなというふうに思っています。ただ、デジタルの情報は、設計BIMから施工BIM、維持管理BIMにつながっていくというところになっていますので、維持管理BIMの作り方というものを今回このような流れから位置付けをしました。
- ・ 維持管理BIMの作成者が建築のBIMモデルをつくり、設備専門工事会社らが施工BIMのモデルをベースにして、実際のものに合わせていただいて、それを維持管理BIM作成者が統合するという形をとっています。
- ・ このようなことから維持管理BIMシステムの構築としては、やはり施工図・製作図に合わせて維持管理BIMの作成をしないと、現物と合わないということがわかってきています。特に建築に関しては表現の簡素化が必要ですので、施工BIMからそのまま持ってこれませんので、今回に関しては新規で作成している状況です。設備に関しては、そのまま施工BIMの情報を修正・追記しています。
- ・ テキスト情報は施工BIMに入力するより、維持管理BIMのに記述するのが効率的で、維持管理BIM作成者がハンドニングするのが望ましいのではないかとございませう。
- ・ 課題としては、竣工引渡し図書と維持管理BIMのテキスト情報の棲み分けが必要であるというのが少し課題として出てきています。
- ・ 今後の進め方でございます。先ほど課題点でワークフローを述べましたけれども、設計BIMが維持管理BIMにそのまま行かない、あるいは確認申請のBIMが今後広がるだろうということで、まず竣工BIMと維持管理BIMを明確に分けたほうがいいのではないかとワークフローを検討しております。
- ・ 設計のBIMのほうはプロット・記号、施工者はものづくりの情報ですので、それを最後統合するのは維持管理BIMではないかというふうに考えております。
- ・ 今後は3番、4番、バーチャルの試行を今まさしく行っている最中でございます。年度末に向けて成果をまとめていくという予定でございます。
- ・ 前田建設、荒井商店からの説明は以上になります。ありがとうございました。

**(芝浦工業大学教授) 志手部会長：**

- ・ ありがとうございました。それでは、ただいまのご説明につきましての質問等に入りたいと思います。清家先生、よろしく願いいたします。

**(東京大学大学院教授) 清家委員：**

- ・ ご発表、ありがとうございます。施工の立場から維持管理BIMをどうつくっていくかという

ことを丁寧に展開していただいている最中ですので、ほかのところとはまた違う特徴がはっきり出ていかと思っております。

- ・ これは質問ですが、今年度はどこまで成果が出ますかね。来年度には成果が出るというのはよくわかったのですが、今年度、中間的にどの辺までの成果が出るかという点について伺っておきたいのですが、いかがですか。

**(前田建設工業株式会社) 曾根 :**

- ・ 清家先生、ご質問ありがとうございます。今回のモデル事業は単年度で応募していますが、今年度は維持管理 BIM を作成するルール、あと、それに基づいてつくったモデルがどのような効果があるのか、ないしは課題があるのか。それをまとめるところまでをしっかりと進めたいと考えています。

**(東京大学大学院教授) 清家委員 :**

- ・ ぜひ、このあたり、成果がおもしろくなるころだと思っておりますので、楽しみにしております。よろしくをお願いします。

**(前田建設工業株式会社) 曾根 :**

- ・ ありがとうございます。

**(芝浦工業大学教授) 志手部会長 :**

- ・ ありがとうございます。そのほか、ご質問等ございませんでしょうか。特にございませんか。私のほうからご報告願いたい点についてコメントです。
- ・ 形状とその情報をうまく伝達していくのに、ひょっとしたら形状とテキスト情報というのは分けて考えたほうがいいのではないかというようなところも報告に含まれていたかと思えます。
- ・ 分離したものをまたさらに維持管理の段階では相互運用性を持って展開していかなければいけないという点に技術的な興味深さがあるように思いました。こういったところも、もし何か知見等が得られましたら、最終報告には含めていただきたいと思いました。

**(前田建設工業株式会社) 曾根 :**

- ・ はい、ご指摘ありがとうございます。引き続き検討してまいります。

**(芝浦工業大学教授) 志手部会長 :**

- ・ よろしく願いいたします。

**(前田建設工業株式会社) 曾根 :**

- ・ ありがとうございます。

**(芝浦工業大学教授) 志手部会長 :**

- ・ そのほか、ご質問とかコメント等ございませんでしょうか。ないようでしたら、次に移りたいと思います。どうもご説明ありがとうございます。
- ・ 続きまして、日建設計コンストラクション・マネジメント株式会社様、よろしく願いいたします。

**(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」採択事業者)**

**(日建設計コンストラクション・マネジメント株式会社) 吉本 :**

- ・ それでは、日建設計コンストラクション・マネジメントから中間報告ということで、吉本が

発表します。当社の提案のざっくりした振り返りを行いますけれども、本モデル事業では、設計者/施工者の度合いが低い企画・計画段階と、ライフサイクルコストの8割程度を占めている運用段階での、LODは低い情報が適切に記録できる『やさしいBIM』というBIMの新しい在り方について、多方面から検証を行うものです。

- ・ 当社としては竣工情報や運用情報を蓄積する「箱」としての利用に特化したBIMを『やさしいBIM』として位置付けていまして、ライフサイクル全体において発注者に対してメリットが高く汎用性があるBIMとして一般化し、普及を目指していきますということです。
- ・ 実際の検証の内容に入っていきますけれども、当社の検証としては2つありまして、1つ目が、S0・S1段階での検証でございます。この段階で、現状コスト情報というのが断絶している中で、どのように業務効率化、データ連携を同時に図っていけるかというところの検証を行っております。
- ・ 具体的な内容に進んでいきます。まずは、業務効率化の内容としましてご説明いたします。
- ・ 中間報告で発表させていただくのは、医療複合施設の用途の6万㎡程度の建物に関する検証でございます。
- ・ 検証手法としては、左のカラムの中段にありますけれども、プロジェクトにおける2Dデータ、今までの手法、CADや図面の利用とBIM利用の場合の業務量の比較をしますということです。今回の報告では建築構造に限っておりまして、最終報告では設備もどうなるかというところもご報告させていただきたいと思っております。
- ・ 検証内容としては、「①企画案作成→②見積→③概算算出→④事業性確認」1プロセスと設定した場合、太字になっているところ、1)新規作業1プロセスにかかる業務総量(時間)の短縮量というところで調査をしてみました。
- ・ 下のところに作業フローとしまして、どれぐらいの作業のフローがあって、どれぐらいの人区がかかっているかというところ、在来手法とBIMの手法で比較しております。発注者からの検討依頼がありまして、最終的に資料を整備してプレゼンテーションに臨みます。赤枠で囲ったところのフローがどれぐらい短縮するかというところの検証です。
- ・ 最終的には赤字、右上の部分に書いてあるように、2割程度削減されているというところになるのですが、こういったところが削減されているかといいますと、真ん中ほどにあります数量算出というところが、在来手法とBIM手法では大きく異なっております。在来手法では数量算出するところというのをCAD化した図面を基に外注事務所をお願いして数量を算出していただくのですが、BIM化することによって、それが自動的に算出されるということで、おおよそ15人区ほどかかっていた作業が0になるということで、大幅な削減ができるということになります。ただし、15が0になっているのに、全体が2割程度しか削減されていないというところで言うと、実際この企画案作成というところで、もうちょっとBIM自動概算するにあたって情報を入れなければいけないということで、在来ですと、CAD化するのに7日程度必要だったラフスケッチというのが15日くらいかかっているので、ぶり返しもあると、おおよそ2割ぐらいの削減になっているという結果です。
- ・ 続いてデータ連携に関する課題の検証ですが、今回こういったデータ連携が必要かということで、右下にありますけれども、BIMをつくる上でこういったエレメントを配置したかという、エレメントをどういうLODで配置したかというのを記載しています。

- ・ それと、この表の一番右になるのですけれども、契約見積との数量の誤差というところを検証させていただきました。ほぼほぼ 100%に近い項目もあれば、少し乖離があるような、例えば軽量鉄骨、巾木などは少し乖離があるというところがわかりました。
- ・ BIM のエレメント、これらを書くことによって、自動算出とっていた数量がこういう形で項目と数量が出てきて、それに値入れしていくという形で検証を進めております。こちらについては、部会 4 の方でも一部ご報告させていただいた内容になります。
- ・ 今後の課題として数量のマッチング、その精度と誤差、契約見積との誤差というのをどうチューニングしていくかというのを最終報告に向けて考えていく必要があると考えています。
- ・ 検証の 2 つ目はライフサイクル段階での検証でございます。今回の検証としましては、テナントビルの 1.8 万㎡程度の建物を「中長期保全計画策定」するという業務が、どれだけ業務効率化されるかというところを考えてまいりました。
- ・ こちらは、BIM-FM ソフト建物の竣工情報と運用情報が適切にストレージされていた場合、どれぐらい業務効率化が図れるかというところで、過去、在来の手法（現状）で中長期保全計画を行った場合の実績、黄色いところ「現状手法」と書いていますけど、実績の時間、それから、赤いところ、BIM-FM を使った場合、どれぐらいになるかというところをヒアリングベースで、当社の業務担当に確認をとっております。
- ・ 右の表の青いところが、主に削減できるところかなというところで話しているのですけれども、必要図面の受領であったり、図面のチェック、現場調査、それから中長期の修繕計画のお金をはじくための数量拾いみたいなところは大幅に削減できるだろうというところで、最終的には、現状 200 時間ぐらいかかっていたところが、120 時間ぐらいで済むだろうというところで、左下、検証・目標のところ書いていますけど、大体 38% ぐらいの業務効率化が行われるのではないかというふうな試算をしています。
- ・ データ連携については、実際この削減が本当なのかというところを示す上でも、こういった情報が入っていれば全期の業務効率が図れるかというところの整理をしています。そのために必要なところが、右側の一番上に書いていますけれども、中長期保全計画作成業務に必要な竣工情報・運用情報のデータベースを作成していますというところです。
- ・ 右下にその事例を書いていますけれども、最終の目標としては、例えば中長期保全計画の金額を出すということになるのですけれども、この事例でいうと、例えば空調機のデータベースをサンプルとして載せています。中長期保全計画の更新費用みたいなところを出すためには、赤いところ、竣工情報がどれぐらい必要か、例えば機器のユニークなコード、それから、その機器がどんなものかというところとか、建設費がどれぐらいだったか、こういったところが S6 段階から引き継がれていくデータ。
- ・ 青いところが、修繕費用を出すために必要なプリセットされているデータですね。例えば BELCA とか保全センターの更新周期ですとか、それにかかるどのような更新のメニューがある、そういったところのプリセットというところが紐づいてくる。
- ・ そして緑色のところ、これが運用情報、ビルメンテナンス会社であったり、ビルオーナーが更新する部分ですけれども、更新履歴とか、不具合履歴、そういったものをストレージしていただくと、弊社の業務としての中長期保全計画を立てるというところが業務効率化できると。こんなデータベースをつくることによって、S6 段階でどのような EIR が必要か、そうい

ったところも自然と解決する課題ではないかというふうに認識しております。

- ・ これについては、提案の際に申し上げていますが、BIM-FMシステムの「ARCHIBUS」を実際に使いながらデータベースをどのように設計していくかというところを検証しています。
- ・ こちらの今後の課題としては、一般性を失わないデータベースレコードの作成をどのようにして行っていくかというところに焦点をあてております。
- ・ 以上で日建設計コンストラクション・マネジメントの報告でした。ご清聴ありがとうございます。

**(芝浦工業大学教授) 志手部会長:**

- ・ ありがとうございます。それでは、ただいまのご説明につきまして質問に移りたいと思います。清家先生、よろしく願いいたします。

**(東京大学大学院教授) 清家委員:**

- ・ 清家です。充実した中身になりつつあり安心しております。特に発注者のところをこの提案ではかなり力を入れて検証するというあたりは期待していたところなので、そこに力を入れていただいているのはありがたいと思っています。2点質問があります。
- ・ 1点目、検証方法なのですが、これは発注者にアンケートをしたり、ヒアリングをしたりとか、そういった生の声を聞いたりしているのでしょうか。
- ・ それから、2点目は、最終的にこの「やさしいBIM」は、発注者が最終的に自分で使えるようにすることを目標にしたほうが良いと思っているのか、あるいは日建コンストラクションがマネジメント組織としてついてサポートすることを前提として目指しているのか、そのあたり、今の時点での感想と考えでいいので、ちょっとお聞かせいただければと思います。

**(日建設計コンストラクション・マネジメント株式会社) 吉本:**

- ・ 承知いたしました。まず1点目ですけれども、弊社の検証で、一応アライアンスを組んでいただけたビルオーナーさんが見つかりましたので、そういったところで、今回中間報告で報告させていただいているのが、3)のところ、弊社の業務に限ったところなのですが、1)と2)、日常維持管理にかかる発注者・ビル管理会社のヒアリングだったり、中長期を行うときの発注者様側の業務量みたいなところも、あわせてヒアリングしていこうというふうに考えています。
- ・ 2点目ですけれども、最終的に誰が「やさしいBIM」を持っているのかというところで、これがやさしいBIMのみぞだと思えるのですけれども、「やさしいBIM」って、こういうことなんです、と言い切らないことが大事かなと思っていて、それをすることによって、弊社だけでなくBIMをつくることもできれば、マネジメントすることもできるよね、という情報が普及には重要だと思っています。
- ・ その上で、実際誰がBIMをつくったり、BIMを持っていたりするのかなというのは、また1つ課題があって、普及していった際に、中小企業のビルのオーナーがBIMを持っているというのは考えづらいので、例えばS6段階でBIMをつくったり、S7段階でBIMをアレンジしていくプレーヤーというのは少なからず必要になってくるのかなと。それに関して言えば、弊社じゃなくてもたぶんできると考えています。そういったところの土壌づくりといいますか、簡単なBIMって、どういう在り方なのだろうかというところを考えていくのが、普及への近道かなというふうに思っております。

(東京大学大学院教授) 清家委員:

- ・ ありがとうございます。

(芝浦工業大学教授) 志手部会長:

- ・ ありがとうございます。そのほか、ご質問等ございませんでしょうか。
- ・ そうしましたら、私のほうからコメントをさせていただきます。
- ・ 恐らく今回の取組みの中で、S1 段階、あるいは S2 段階の初期段階における BIM のモデルの在り方、あるいは概算の在り方というものについて、考え方や基準、手法について、従来の考え方や基準から大きく変えていかないといけないのではないかというふうにも思って聞いておりました。
- ・ BIM を推進する中でも、そのあたりがたぶんポイントになるのだらうと思っておりますが、そのあたりに関して重点的に取り組んでおられると思います。こういう新しい BIM にあたり、新しい手法とか基準や標準など、そういったところの提案につながるような成果にまとめていただけると非常にありがたいと思って聞いておりました。

(日建コンストラクション・マネジメント株式会社) 吉本:

- ・ 今回、検証でやっている中で、数量のマッチングみたいなところの話も出たのですが、結構数量とれているところもあつたりします。ただ、完全に 100% でないというのが、たぶん施工者さんがされている積算基準等と BIM で出してくる生の数字というのが少し違う、計算の仕方が少し違うというのがあるので、こういったところで落としどころを見つけていくというのは、我々としても検証していかなければいけない内容かなと思っていますので、引き続き、部会 4 のほうでもさせていただければと思います。

(芝浦工業大学教授) 志手部会長:

- ・ ぜひ、そのあたり期待しておりますので、よろしく願いいたします。ほかにご質問等ございますでしょうか。ないようでしたら、次に移らせていただきたいと思います。ご説明、どうもありがとうございました。
- ・ 続きまして、株式会社日建設計様、よろしく願いいたします。

(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」採択事業者)

(日建設計) 安井:

- ・ では、日建設計、清水建設の BIM モデル事業提案の中間報告を日建設計・安井から発表させていただきます。よろしく願いいたします。
- ・ こちらは本提案の報告書目次案になります。本提案は 3 つのテーマで構成されておりまして、設計・施工 BIM、維持管理 BIM、ライフサイクルコンサルティングになっております。
- ・ 1 つ目のテーマは、設計施工連携です。我々の提案はガイドラインの標準ワークフローのパターン②に該当します。設計施工分離型という、異なる会社間での BIM による設計施工連携であることが特色です。
- ・ 検証 (1) は引渡しプロセスの検証であり、設計の情報を施工に引き渡すプロセスを設けることで上がる生産性を検証します。
- ・ 検証 (2) はデータ連携手法で設計と施工など、会社を横断してデータ連携を行うことで上がる生産性を検証します。

- ・ 設計施工連携では現状分析として設計施工連携で渡されたデータが使われたか、使われなかったか、使われなかったとしたら何が原因だったか、専門工事業者で使用したソフトや検証・検討の際に使用した他工事のデータとしてどのようなものがあったのか、データ連携に不備がなかったのかを現状分析を行っています。また、どんな情報があればよかった、もしくはどんな環境でのデータ共有があれば効率的だったかについても分析中です。
- ・ 建設フローの中で、情報の受け手である専門工事業者に必要な情報を把握するために、まず専門工事業者からヒアリングさせていただきました。中間報告では工程を逆から説明させていただきます。
- ・ 工種によりパラメータで受け渡しがあることで効果が出るもの。形状としての 3D データでの受け渡しを希望するもの、2DCAD データで受け渡しを希望するものに分類ができました。受け取り方の要望の形に違いがあるものの、各社の業務の関係に深い他業種の最新の状況を共有することで手戻りや余分な作業が減ることがわかり、実際のデータを CDE 環境で検証を行う段階に来ています。
- ・ 施工においては、施工図作成にあたり、施工側で効果のあるパラメータについて要望を出していただき、設計側で対応が現実か、細かくパラメータごとに議論を進めています。現在は実際のデータを作成して、実際に連携が可能か、検証する段階に来ています。また、必ずしもネイティブの BIM データが必要というわけではなく、検討された情報が参考データとして施工側に渡ることの効果も議論され、検証を行っています。
- ・ 設計に立ち戻ると、意匠設計では ArchiCAD でモデリング、構造は Revit で設計、設備はおさまりの厳しい部分のみを ArchiCAD でおさまり検討を行いました。しかしながら契約上は図面が正、参考モデルとしての BIM データを提出しましたが、設備のおさまり検討など、どこをどのような形で検討したか、具体的に共有することで、施工、専門工事の検討での効果があるとの議論がなされました。
- ・ 従来の連携では、DWG や PDF などのデータの受け渡しをしているにも関わらず、それぞれの分野で検討している BIM データの受け渡しは行われていませんでした。行われていたとしても、事前に取り決めがあるわけではなく、データを受け取ってもそのまま使うことが難しいデータであることがヒアリングを通して聞こえてきました。
- ・ そのような検討を基に設計 BIM、引渡しプロセス用に調整する BIM、施工 BIM、専門工事 BIM 引渡しプロセスの効果検証を定量的に進めています。全モデルをつくることが目的ではないため、標準階、重要なスパンのみを作成し、効果検証を行います。
- ・ 我々の提案は設計施工、専門工事会社の他社間の連携であるため、ソフトウェアに起因しない効果検証を目指しています。
- ・ 検証（２）では、建具の設計、製作、施工に必要な情報をパラメータとして分解し、整理しています。どのフェーズで、誰が何を決めるのか、項目ごとに分析しており、建築 BIM 推進会議部会 5 で検討している情報を活用しております。
- ・ またデジタル化は、現在は難しい特記仕様書や特注品や CAD での検討が必要な設計などを前提に、データ連携のメリットがあるデータフローを関係者間で検討しています。今回の検証期間では連携ツールの開発まではできないため、部分的にこのツールが完成していればという条件付きで連携する部分もあります。メリットと課題の整理を進めています。

- ・ 2つ目のテーマ、維持管理 BIM について説明します。
- ・ 検証（1）は、維持管理のフロントローディングであり、施工段階で維持管理の検討を BIM で行い、ガイドラインに記載してある維持管理 BIM の向上を検討します。
- ・ 検証（2）は、維持管理情報のデジタル活用であり、デジタル情報としての維持管理情報を活用し、運用段階まで維持管理 BIM を用いることで維持管理にさらなる効率・向上を検討します。
- ・ 手順としては、尾道市のヒアリングを通じ、どのような運用を行っているのか分析し、公共施設としてのビルメンテナンス情報がどのように運用側へ渡されているか検討しました。
- ・ ガイドラインでは、維持管理 BIM は施工フェーズから引渡し段階と記載されているため、現状と同様に運用段階では Excel などを管理しているとし、維持管理 BIM の効果、ビルメンテナンス情報の引渡し効率化と限定しました。
- ・ 検証（2）は、維持管理 BIM が運用まで広げる前提としているため、実際にどんな FM ソフトの採用が考えられているのか、FM を前提とした場合に、設計側の BIM や設計施工段階での座組みがどのようになるか、課題を定性的に検証する方針としました。すなわち検証（1）と検証（2）の FM のレベルが異なるということになります。
- ・ 検証（1）では、通常、引渡し段階で発注者から業務発注を行っているビルメンテナンス情報の入力作業を従来手法として工数計算します。
- ・ 対して維持管理 BIM では、施工段階でビルメンテナンス情報を Excel に集約することを前提に BIM から出されるもの、出せないものを整理し、入力作業量を計算し、効果を定量的に計算しています。
- ・ 検証（2）では、FM ソフトを使うことを前提に、今回の使用ソフトも含め、俯瞰的にかつ定量的に分析を行っています。国内ではこれまで FM が重要視されなかったことから、BIM と FM をつなぐ需要が少なかったということが考えられ、BIM、FM 間の連携の選択肢が少ないとわかっています。発注者からすれば、建物用途や費用面で FM ソフトを選択し、対応する BIM ソフトに制約がないほうがよく、より選択肢の広い連携がベンダー側にも求められることとなります。まだまだ、これからの分野であるがゆえに、何が課題か、どんな開発が急務か、整理することとしています。
- ・ テーマ3のライフサイクルコンサルティングは検証（1）で、建設プロセスの情報管理による効率化、これは設計施工連携、維持管理 BIM を管理しているプロジェクト全体の生産性向上を検証しています。
- ・ 検証（2）では、複数プロジェクトを対象とした付加価値の高い情報を生み出し、生産性向上を検討します。
- ・ 検証（1）では、建設プロジェクトに関わる発注者の業務のうち、BIM で効率が見込めるものをライフサイクルコンサルティング業務と考え、発注者の業務を建物のライフサイクルを通じたビルオーナーのアクションリストとして整理しています。幾つかの文献や業界団体の資料、日建・清水の2社の経験などから、ふだん受注者側から見えにくい発注者側の作業内容をリスト化したもので、本モデル事業で新しくまとめたものになります。
- ・ このアクションリストから、BIM により効果のある項目を10程度出し、その BIM による効果を BIM、FM、CDE、3つに分類しています。発注者側には S7、運用フェーズでの効果が出てき

ますが、いずれもプロジェクトの初期段階でアーカイブされた建築情報を利用して、運用の効率化を図ろうとするものです。このアクションリストは公共建築である市役所を対象としてまとめていますが、今後、他の用途でも追記などして利活用できる資料を目指しています。

- ・ 本リストを基に、発注者業務を建物が60年間使われるものとして、各アクションの人工を仮説を立てて計算し、ライフサイクルコンサルティングによる効率係数を掛けることでBIM活用の効果を出すことを進めています。
- ・ 検証(2)では、市役所で検討したアクションリストを基に、尾道市の他の管理施設や他の公共施設に展開した場合の付加価値について検証しています。
- ・ 以上が3つのテーマの中間報告になります。
- ・ 最後に、BIMモデル事業として求められているBEPとEIRについてご提案があります。EIR、BEPは「設計三会」の雛形が検討されているということですので、ベースとして設計三会をフォーマットとしてそろえることを提案します。今回、各BIMモデル事業でBEP、EIRの内容を検討すると、項目自体の過不足が出てくる可能性があります。また、内容について具体的に記載していくと、LODなど、現在は企画がないけれども、今後、整備が必要なものが出てくると想像します。
- ・ 各BIMモデル事業のレポートが提出され、環境整備部会でそれらの提案・分析をまとめて議論することで、EIR、BEPのあるべき姿が見えてくると思います。ご検討をお願いいたします。
- ・ 以上で我々の発表を終わらせていただきます。

**(芝浦工業大学教授) 志手部会長:**

- ・ ありがとうございます。それでは、ただいまのご説明につきまして、安田先生、お願いいたします。

**(東京工業大学教授) 安田委員:**

- ・ 安田です。今回、提案なさっているのが設計施工分離ということで、各段階、設計から施工、施工から維持管理までのデータの受け渡しというところが非常に興味深く聞いておりました。その中で、特に設計段階から施工図を起す段階に、例えば設計段階からもう既に専門工事会社にある程度の図面を依頼してつくっているものも実はあるのではないかと。例えばカーテンウォール含むサッシ、建具類ですね。それからエレベーター。
- ・ 最後のほうに製作図関係が後ろ倒しになっていますけれども、BIMのいいところというのが、設計段階からもう既にある程度ディテールまで詰まったようなものが入っているということだと思いますので、この表にも入ってきたほうが本当はいいのかなと思います。
- ・ コンプライアンスや、競争原理の問題があるのですが、BIMというのは少し早目にいろんな決断をしなければいけないということで効率を上げるということ、もう少し突っ込んだ新しいフローとしてここに書いてほしいという気はいたしました。その辺、何かご意見あったらお願いいたします。

**(日建設計) 安井:**

- ・ ありがとうございます。専門工事ごとにパラメータでデータが渡せるものというものはそのようにフロントローディングができる可能性があると考えております。今回は中間発表ですので、具体的な会社名でありますとか、パラメータの話だとかというところはまだ伏せては

いますが、最終段階において、その部分が提案できるようにしていきたいなと考えております。具体的には建具であったり、エレベーターだったりというところがそこに該当してくるかと考えています、例えば鉄骨であったとしても、先行発注に必要な情報までいかなかったとしても検討に役立つような情報がやりとりできるのではないかという議論が出ています。

(東京工業大学教授) 安田委員:

- ・ ありがとうございます。

(芝浦工業大学教授) 志手部会長:

- ・ ありがとうございました。ぜひよろしく願いいたします。それでは、清家先生、よろしく願いいたします。

(東京大学大学院教授) 清家委員:

- ・ 清家です。非常に難しい設計施工分離のパターンを丁寧に検証いただいて、ありがとうございます。まず、安田先生のご意見の話ですけど、微妙だと思うのは、契約上は専門工事業者の資料が設計段階に入っていたら、お金を払わないとおかしいとずっと私は三十何年思ってきているので、この BIM を機にそれをやるかどうかというところかなと思いますが、そこはこのモデル事業でやるというところの範囲から少しはみ出すような気もするので、そこはやりやすいようにご検討いただければと思います。全体としては課題かなというふうに思っています。
- ・ それから、トップ企業である日建設計から清水建設へのデータの受け渡しというのは、本当は苦労があるのではないかと思ったのですが、どうもこのままだとそこは書かれないのかなと思ったので、書いていただけるなら書いていただければなというふうに思った次第です。
- ・ あと、これは細かいことですけど、サブコンの業務で5枚目のスライドですか、業者作図取組分析事案というところなんかを見ていると、私が聞く限り、例えば ALC メーカーとかは BIM のソフトそのものは、一般の工務店では持ってないというふうに伺っているのですが、そもそも清水建設に手を挙げてくれる業者というのは、まあまあ教育がされて、レベルが高いのかなとか思いながら見ていました。その辺は専門工事業者というところが、ある一定レベルなのだなというふうに見ないといけないなと思ったので、これは私たちの結果を見る側のポイントかとは思いますが、このあたりの帳簿は非常に貴重かと思しますので、ぜひこのまま進めていただければと思います。

(日建設計) 安井:

- ・ この資料を今回提出するにあたって、やさしく書いていますけれども、現場では、使われてなかった、もしくは思いが違ったというところが出てきていまして、最終報告に向けて、その部分はきちんと出していきたいと思っています。
- ・ 専門工事業者のほうは、実際は現場で、尾道市役所でやっていただいた業者さんにヒアリングを行っています。それぞれの業者さんでも、先行して BIM を取り組まれている部署、現場の実情と、理想と現実を2つに分けて説明を受けておりますので、各社どういう状況になっているのかというところを詳細にレポート化できればと考えております。

(東京大学大学院教授) 清家委員:

- ・ ありがとうございます。

(芝浦工業大学教授) 志手部会長:

- ・ チャットのほうに、まず安田先生から清家先生への返答をいたしますということでチャットをいただいております。

**(東京工業大学教授) 安田委員:**

- ・ 清家先生からご指摘の、メーカーが無報酬で図面を提供している問題は依然としてありますが、実は、大体クライアントによっては、エレベーター等のメーカー指定を受ける場合があります。それから鍵など、今の本社ビルはこれだから、隣に立てるものも同じ鍵を指定することも多いです。ある程度フィックスできるものはフィックスしたほうがいいのですね。要するに一般的に最初からメーカーを特定して、設計図を無償で手伝ってもらおうという意味ではありません。

**(東京大学大学院教授) 清家委員**

- ・ 了解しました。

**(東京工業大学教授) 安田委員:**

- ・ それから、別の話ですけど、施工図の BIM ということが書いてありましたが、結局現場では施工図 BIM よりも、2次元での施工図のほうが慣習的に流布しているところがあるので、その辺もざっくりばらんに、どうしてそういうことがうまくいかないのかを検証していただけると、今回、清水建設さんがメンバーに入っていちゃいますから、私の今までの経験では、施工図 BIM はなかなかうまくいってなかったの、どうしてうまくいかないのかということの後で教えていただけるとありがたいと思います。

**(日建設計) 安井:**

- ・ ありがとうございます。今の点について、1点だけ追加させていただくと、おっしゃるとおり、現場、いろんな工種が入り乱れて現場をおさめようとしていますので、どうしても CAD だけでやっているところもあります。今回でわかってきたのは、最新の情報を CAD であれ、BIM であれ、みんなで共有をして、引き出しやすくするというところが重要だということです。必要であれば、現場の BIM データから 2D で書き出して共有してでも、最新の情報が取り出しやすくするというところが重要じゃないかなというところを現場では話し合っております。

**(芝浦工業大学教授) 志手部会長:**

- ・ ありがとうございます。続きまして、蟹澤先生から、よろしく願いいたします。

**(芝浦工業大学教授) 蟹澤委員:**

- ・ 蟹澤です。すいません、今までおとなしくしていましたけれども、ずっとお話を聞いていて、やっぱりプロジェクトのプレーヤーとして、メインで今回応募されている方が専門工事会社でないのであまり出てきませんでした、ようやくしっかりとプレーヤーの一部として専門工事会社というようなところを出していただいたので、非常に興味深くお話を伺いました。
- ・ そういった中で、これだけの多くの主体をまとめて、それから、今、共有というようなお話もありましたけれども、そうなってくると、海外でいうところの BIM マネージャー的な役割というのが必要になってくると思うのですけれども、今回それは日建さん側がやっているのか、清水側がやっているのか、ということのはっきりしているのでしょうか。それから、BIM マネージャー的なコーディネーター的なもの、それが必要だよ、ということが、このプロジェクトの中で見えてきたら、ぜひその辺、知見をまとめていただきたいのですが、まずは質問としては、今回は日建さんがやっているという理解でよろしいのですか。

(日建設計) 安井 :

- ・ いえ、今回現場では、設計 BIM、施工 BIM、二社がそれぞれに BIM を使っていましたけれども、そこを横断的に扱う BIM マネージャー的な役割は存在しませんでした。今回、理想的なワークフローをつくったときに、当然ご指摘の役割を担う BIM マネージャーが必要になってきますが、そういったときにどのような立場であるべきか、どういった作業をするべきか、というところを提案しようとしています。

(芝浦工業大学教授) 蟹澤委員 :

- ・ わかりました。今回はそれぞれの日建側と清水側のご担当の方が、随時協議をしたりしていますけれども、ぜひその辺をまとめて、こういうところは BIM マネージャーというのがいるといいのだろうなというあたりを、ぜひまとめていただけると、よろしいかと思います。よろしくをお願いします。

(日建設計) 安井 :

- ・ はい、ありがとうございます。

(芝浦工業大学教授) 志手部会長 :

- ・ ありがとうございます。
- ・ それでは、ここで日建設計さんのご説明につきましての質問を終わりたいと思います。どうもありがとうございました。

(国土交通省) 深井 :

- ・ すみません、1点だけお願いします。建築指導課長・深井です。お願いですけれども、いろいろほかのプロジェクトを聞いていて、結局 2D 情報が要するという話も結構出てきているようなので、どういう場面なら 2D のほうがかえって有用なのかとか、BIM モデルとのつなぎをどうすればいいのかというようなあたりも整理していただけるとありがたいかなと思いますので、よろしくをお願いします。

(日建設計) 安井 :

了解しました。そこら辺を重点的に整理させていただきます。

(芝浦工業大学教授) 志手部会長 :

- ・ そのほか、ございますでしょうか。

(芝浦工業大学教授) 蟹澤委員 :

- ・ 今のところで1つよろしいですか、蟹澤です。一般的に最終段階で、職人が目で見てつくるような場合は、そこが 2D になってなければいけないのだというような捉えられ方をしているのですけれども、ぜひ今回その辺もお調べになるのであれば、それぞれの何をつくっているかによっても違うと思うのですけれども、その辺の兼ね合いもぜひお調べいただければいいのではないかと思います。以上です。

(日建設計) 安井 :

- ・ 了解いたしました。1点だけ、今回 BIM モデル事業としての一番最後の足かせになってくるのは、定量的にそれを評価するという前提がありまして、幅を広げれば広げるほど定量的でなく定性的になってしまうところが現場での悩みでございます。なるべく定性的なところも含めてレポートしようと思っております。

(芝浦工業大学教授) 志手部会長 :

- ・ ありがとうございます。今、安田先生からチャット、プライベートチャットなので、私のほうにしか見えてないのですけれども、先ほどの2次元図面のお話につきまして、2Dは承認行為に必要ななるということですのでけれども、安田先生、何か補足ございますでしょうか。

**(東京工業大学教授) 安田委員**

- ・ 現場へ行って、結局 3D モデルでみんな確認しても、最後にこれでいきますよというときは、2D の図面で最後にハンコを押して、証拠を残しておかないといけないので、どうしても 2D になりますね。
- ・ 施工図は途中までの形状を決めるのは 3D をみんなで見ながらやってもいいのですけれども、最後の書類としては 2D で残さないといけないというのが、これはハンコ要る、要らないの話と別としても、今のところ建築の宿命だと思います。

**(芝浦工業大学教授) 志手部会長**

- ・ ありがとうございます。そのほか、ご意見等ございますでしょうか。よろしいでしょうか。非常に期待の大きい取組みということで、皆さんご意見、コメントなど、活発なご議論いただきましたけれども、定量的にまとめなければいけない部分と、それプラス、定性的にもまとめていただきたい部分とたくさんのご期待がありますので、大変かと思いますが、ぜひともよろしく願いいたします。

**(日建設計) 安井 :**

- ・ ありがとうございます。

**(芝浦工業大学教授) 志手部会長 :**

- ・ 続きまして、新菱冷熱工業株式会社様、よろしく願いいたします。

**(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」採択事業者)**

**(新菱冷熱工業株式会社) 酒本 :**

- ・ それでは、新菱冷熱工業から、中央研究所の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・課題分析につきまして、中間報告をいたします。よろしく願いします。
- ・ 本プロジェクトは地上3階、延床面積約 5,000 m<sup>2</sup>の事務所兼実験施設の新築工事に BIM を活用するものです。
- ・ 本事業の目的は、発注者の BIM 活用メリットの明確化と施工技術コンサルタント業務の確立に寄与することであり、そのための検証項目として、①建築コスト算出にかかる業務量削減効果の定量化。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の定量化。③さらに分析する課題として、EIR と BEP の標準化に必要な要件。④施工技術コンサルタントに求められる役割とメリットを挙げております。
- ・ 初めに事業の取り組み状況について報告いたします。
- ・ まず、報告しなければいけないこととして、当初予定しておりました設計工期にやや遅れが生じ、令和2年度の事業期間内に S4 へ移行することが困難となりました。これはひとえに新型コロナウイルスの影響によるということですので、一時的に業務が停滞したことが主な原因です。決して BIM を導入したから工期がかかっているということではございません。しかし計画している検証及び分析については、S4 終了までに継続して実施し報告させていただきたいと思

っております。

- ・ 続きまして、設計における BIM の活用について、簡単に紹介します。
- ・ BIM ソフトウェアとしては、オートデスク社の Revit を採用しています。建築モデルを活用し、施主提示前の設計検討や 3D ビューによる施主確認を行っています。
- ・ 設備モデルと建築モデルのリンクにより、施主が要望する天井の高さや梁下有効高さ、そういったものを確認し階高を決定しました。また構造モデルと建築モデルのリンクにより、スラブレベルのチェックや階段支持等の確認を行いました。
- ・ このように、職能の異なる設計者間でのコラボレーションはもちろん、施主への説明と方針決定に活用しています。
- ・ また、作成した BIM モデル及びデータを各種シミュレーションに連携させる取組みを S3 以降で実践します。
- ・ 本プロジェクトでは、CDE としてオートデスク社の BIM360 を使用しています。設計者は Revit で作成したモデルや図面を BIM360 上で共有し、ワークシェアリングを行っています。
- ・ また、BIM360 へのアクセス権を施主と施工技術コンサルタントにも付与しました。これにより、適宜、設計内容の確認、指摘や要望の伝達ができるため、合意形成の迅速化に寄与することが期待されます。さらに施工技術コンサルタントも BIM360 上でモデルや図面を確認し、施工技術に関する提案や事前検討を行います。
- ・ ここから効果検証と課題分析の進捗を報告します。
- ・ まず、BIM による建築コスト算出工数削減効果についてです。検証内容は、こちらの表に示すとおりです。まず S2 において、BIM ソフトの集計機能を利用することによる従来方法との工数比較を行います。本事業で提案した検証項目となります。
- ・ Revit の集計機能によって、オブジェクトの名称をキーに集計し、結果を表計算ソフトに読み込んで、単価を掛けて概算とします。
- ・ 併せて S3、S4 においても、BIM を活用した概算を実施します。これによって、主に S3 での概算の有効性を検証したいと考えています。
- ・ さらにオブジェクトの分類コードとして Uniclass2015 を使用し、適用上の課題の明確化とそれへの対応方法について、また、コードを割り当てる「手間」に対する効果についても考察したいと考えています。
- ・ なお、本プロジェクトでは、BLCJ の標準オブジェクトについて、設備のオブジェクトを積極的に使用しております、その有効性についても確認・検証してまいります。
- ・ Uniclass2015 の試用につきましては、Ss のシステムのコードを試用するという事で検討を進めております。幾つかの課題が現時点で明らかになっております。詳細は割愛させていただきますけれども、例えば仕様が決まってない部材への割り振りをどうするか。仕様が類似しているコードをどう使い分けるか。1つのオブジェクトに複数のコードが該当する場合の割り振りをどうするのか。あるいはこちらの図で示しましたが、1つのコードに紐付けられる部材の範囲はどのように考えるのか。建物の基礎について、Uniclass には、今回の基礎に合致するような仕様は存在しませんでした。
- ・ そこで、最も仕様が近いと思われるコンクリートベタ基礎システムというものを採用した場合に、そのコードを構成する 3 種類の部材全てに適用するべきなのか、あるいは 1 階層上のコ

ード、コンクリート基礎システムを振るべきなのか、そういったことを今後検討していく必要があります。

- ・ 次に施工計画検討の前倒し実施による工期短縮量の推定です。こちらは実施時期が S3 及び S4 ということで、まさに 12 月以降実施するということとなります。施工技術コンサルタントを中心に実施します。
- ・ 本プロジェクトでは、工事請負契約を前提とした設備工事会社が施工技術コンサルティングを実施します。
- ・ 次に課題分析について報告します。
- ・ 1 つは EIR と BEP の標準化に必要な要件の分析です。
- ・ 本プロジェクトでは、EIR について、ニュージーランドの BIM のハンドブックを参考にドラフトを作成してみました。画面の右に章立てを示しております。
- ・ また、こちらの参考にしたハンドブックに対して、このプロジェクトで変更した点について表にまとめてみました。まず、BIM の用途と BIM の活用に求められる能力につきましては、BIM の効用やスキルについて正しく理解していないと、記述することがなかなか難しいということで、現時点では記載をしておりません。
- ・ また、BIM モデルの要件として必要とするオブジェクトとモデルの詳細度、及び竣工後の維持管理に必要なデータ一覧を提示しています。このデータはライフサイクルコンサルタントが施主へのヒアリングで抽出したという前提で整理しております。
- ・ EIR に関する課題としましては、まず、BIM に関する知識や経験を補うためのガイドラインやライブラリーを整備して EIR 作成を支援する必要があると考えます。BIM の用途や活用能力などは一般的な発注者にはハードルが高い内容ではありますが、発注者と受注者が BIM を活用する上で、共通認識を持つためには重要な項目であるとも考えます。
- ・ また EIR の中で、BIM の成果物といったものを明記しております。その中で、仕様のスペックの確定範囲を示すべきなのか、あるいは未確定範囲を示したほうが施工者にとって有効なのか、そういったような議論ですとか、あるいは確定した内容が BIM にどのように反映されたのかということを示すのが有益なのではないかといったような意見が挙がっております。
- ・ さらに発注者が必要とする属性データをリストアップしておりますけれども、各属性データが、設計と施工、どちらのフェーズで入力可能なのかというようなことについては発注者にはわかりません。そのため、各データの入力フェーズの仕分け、そういったものについても検討が必要だと考えます。引き続き、議論を進めてまいります。
- ・ 一方、BIM 実行計画書 (BEP) につきましては、EIR に基づき施主と設計者が相談しながら、設計者主体で作成をしております。章立ては右に示すとおりです。主なところでは、BIM の目的と活用事項、BIM モデルの定義、BIM の推進体制と成果物、そういったことを記しております。特筆すべき点として、まず、各ステージにおけるモデルの詳細度と成果物、BIM 活用事項は一覧に整理して添付資料としています。こちらがそのごく一部です。オブジェクトの左下に LOD、右下に LOI を示しております。
- ・ また、モデルの詳細度はオブジェクトごとに LOD と LOI を定義し、添付資料としております。こちらがその資料の抜粋です。ポンプの例を示しております。LOD と LOI ごとにモデルの形状、及び付与される情報を一覧にしております。

- ・ 次に施工技術コンサルタントの役割とメリットの分析ですが、S2 では、主に専門技術提案として導入する設備機器の仕様選定やシステム提案を実施しました。
- ・ S3 以降は、施工技術提案を中心にコンサルティングを実施し、継続して課題抽出を行います。現時点で挙がっている課題として、まず提案の方法について、設計業務を妨げずに機を逃さない提案をするためのルールづくりが必要であること。また、提案の適切な広さと深さの検討、及び提案に伴う責任範囲に関する検討、そういったことがあります。
- ・ 最後に今後の予定です。11 月で基本設計が終了いたしますので、12 月に建設コストの算出工数に関する検証、分類コードの適用検証を行います。
- ・ また、施工技術コンサルタントに関わる検証・分析は 12 月から本格的に実施いたします。EIR と BEP の分析は継続して行います。
- ・ 以上で報告を終わります。ありがとうございました。

**(芝浦工業大学教授) 志手部会長:**

- ・ ありがとうございました。それでは、ただいまの説明に対して質問に移りたいと思います。清家先生、よろしくお願いいたします。

**(東京大学大学院教授) 清家委員:**

- ・ いろいろ工事がおくれる中で、丁寧に分析していただいているようで、ありがとうございます。専門工事業者の取組みということで採択されていますので、その部分を強調していただければというふうに思います。
- ・ BIM で決めすぎてしまう、情報として確定しすぎてしまうところ、決まってない情報をどうするかといったあたりは、今後、発注者寄りとか、あるいは基本設計段階の中では大事になりそうですし、各専門工事業者もそういう部分抱えているというところが、こういう BIM に移るときにあまり議論されてないので、いい議論だと思います。
- ・ あるいは本当はみんな知っているのだけれど、明示化されていないところでもあると思いますので、そのあたりの議論は丁寧に詰めていきたければというふうに思いました。コメントでした。ありがとうございます。

**(新菱冷熱工業株式会社) 酒本:**

- ・ ありがとうございます。

**(芝浦工業大学教授) 志手部会長:**

- ・ ありがとうございました。そのほか、コメント、質問等ございますでしょうか。よろしいですか。そうしましたら、次の説明に移りたいと思います。どうもありがとうございました。

**(新菱冷熱工業株式会社) 酒本:**

- ・ ありがとうございました。

**(芝浦工業大学教授) 志手部会長:**

- ・ 続きまして、本日、最後のご説明になりますけれども、株式会社久米設計様、よろしくお願いいたします。

**(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」採択事業者)**

**(株式会社久米設計) 古川:**

- ・ それでは、我々の病院実例における維持管理までのワークフローを含めた効率的な BIM 活用

の検証について発表させていただきます。

我々は医療経営コンサルティング会社、ファシリティマネジメント研究者、BIM-FM ソフトウェア開発会社、建物維持管理者とともに検証等を進めております。

対象とするプロジェクトは、今月に竣工引き渡しを迎える自治体の病院でございます。

まず、検証等を行うプロセスですが、こちらに挙げています「ライフサイクルコンサルティング」、「設計一貫 BIM」、「維持管理 BIM 作成業務」、こちらの3点についてを対象としております。

- ・ 進捗状況についてですが、事業着手から約1カ月間を関係者による方針検討の期間、それから残りの期間を詳細の検討や実際の効果・検証に充ててまいりました。今回はその経過について中間報告をさせていただきます。
- ・ まず、本事業における BIM データ活用の方法のイメージですが、病院は医師や看護師や技師といった発注者側に数多くのステークホルダーが存在いたします。課題としてそのような発注者等が BIM データを容易に閲覧・活用できない環境でございます。
- ・ ここで我々はクラウド上でわかりやすく BIM データを閲覧できる環境を構築することで、発注者、ここでは「Non-BIM ユーザー」としてしておりますが、そういった方々向けの環境構築によって BIM の活用メリットを向上したいというふうに考えております。
- ・ まず、ライフサイクルコンサルティング業務の検証の方法ですが、医療コンサルや維持管理会社と協議を行って、BIM データに取り入れるべき項目の整理と BIM 活用手法等の検証を実施しました。その中で、ライフサイクルコンサルタントとして EIR 等をまとめていくという、このように進めております。
- ・ まず、こちらは設計と条件、医療関連要求水準リストとして、発注者の代理である医療コンサルのところにまとめたものでございます。そちらの内容をライフサイクルコンサルタントによって、BIM データのマネジメントの視点から整理を行いました。
- ・ 右に拡大をしておりますが、設計と条件で BIM に保持したい内容として、例えば各室の面積等の要求事項であったり、MRI や CT 等の各装置の設備の仕様等が挙げられます。それらを BIM データにどのように保持できるかというところを検証しました。ここでわかってきたのは、与条件や活用したい項目は、部屋、空間オブジェクトに保持できるパラメータが多く、またその他のデータを保持するためには設備プロットのコンセント等や医療機器のジェネリックオブジェクトが必要ということがわかりました。
- ・ 同様に、こちらは維持管理会社と協議を行った維持管理活用項目の候補リストです。同じくライフサイクルコンサルタントにより、BIM データマネジメントの視点から整理を行って、優先度等を判断いたしました。例えば内外装の仕上げというところを維持管理に活用するのと、病院によく多い MRI の更新や改修等を活用するには、維持管理によって扱う情報や使用目的等が異なりますので、BIM モデルのつくり方やデータの保持の仕方が大きく変わります。これは目的を明確にして、維持管理 BIM モデル作成前に十分に協議が必要ということを意味します。
- ・ ライフサイクルコンサルティングの今後の予定としては、ライフサイクルコンサルタントの役割や業務の整理、課題の抽出を行うことを考えております。また、検討した内容を基に、病院側の EIR を作成していこうと思っております。

- ここで課題がうまくいかなかった点についても報告しますが、発注者、医療コンサル、維持管理会社の間でのBIMの認識に大きな開きがございました。そのギャップを埋めることにより多くの時間を要したことも事実です。今後、ライフサイクルコンサルタントが社会に浸透・認知される上でも同様のハードルがあると考えられます。
- 続いて、設計一貫BIMについてです。
- BIMによるフローを導入することで発注者等の合意形成にかかる打ち合わせの回数等を減らし、与条件の落ちや不整合を軽減可能か検証を行っております。
- 対象となるモデルの範囲はこちらに挙げているA、Bの範囲としております。こちらは与条件や要求水準の確認に特に時間を要する範囲であったり、また、MRIやCT等の大型の医療機器がある範囲を選定しております。
- 従来の設計手法で起きてしまった手戻りの内容等をアンケートを基に集計をして分析を行っております。そして、これらをBIM導入によってどのような効率化ができるかというところを定量的に効果・検証を行なう予定でございます。
- 手戻りの要因や手戻りの時間を内容ごとに抽出していこうとしております。
- そのBIM導入による効率化の可能性の検証の一例としまして、例えばこのような設備平面のプロットというのは、従来は2次元の図面情報だけでした。こちらを主要箇所だけになるかと思いますが、3Dのビューで示すこととによって、例えば電源のコンセントや医療のガスというものが、どこに、どのように配置されるかというのを建築関係者以外にもわかりやすく確認できるようになると思います。
- また、それらはBIMのデータの中で集計リストとして自動対応されることで、発注者にとってイメージしやすく、落ちや不整合を軽減できる確認手法となるかと考えております。
- また、こちらは主要のメーカー各社と医療機器の諸元情報を調査いたしました。例えばMRIの場合ですと、装置の重量であったり、必要な電源といった項目がありますが、それらを医療機器のジェネリックオブジェクトに必要なパラメータとして整理しました。これによって空間オブジェクトのほうのパラメータと対応させることで、BIMデータの中で与条件のデジタルチェックが可能となります。
- 今後の予定としては、アンケートの結果を基にした効率化等の定量検証をさらに加速させていきます。また、デジタルモックアップ等による比較検証についても同時に行ないます。  
右に挙げておりますのが、事業着手時に作成しましたBIM実行計画書ですが、こちらは設計三会のフォーマットを雛形としております。EIRも1の業務とともに調整していきませんが、その内容を基にBIM実行計画書についても適宜調整していこうと考えております。
- うまくいかなかった点として挙げておりますのは、やはり従来の設計業務との不一致でありますので、どこまでの対応を行なうべきかというところは精査の対象かと考えております。
- 最後に維持管理BIM作成業務についてですが、こちらは設計BIMモデルをベースとした維持管理のBIMモデルを容易に閲覧できる環境を構築し、維持管理BIMの作成方法、閲覧・活用手法を検証しております。維持管理といっても、多岐にわたります。改修や保守点検等様々あるかと思いますが、我々は本事業で対象とする内容をこのオレンジの範囲、特に赤で囲った範囲として大型の医療機器の更新や主要設備機器の情報の管理といったところに注視しております。

- こちらはBIMビューアの例となりますが、我々は発注者、維持管理者にとって扱いやすいデータの検証として、必要最低限の機能に限定をして、管理・閲覧しやすいBIMビューアの構築を目指しております。このような形で、空間オブジェクトの属性情報というものをWeb上だったり、iPad等から検索をすることで、例えば床仕上げごとに検索をして色分け表示したり、機器ごとの属性情報を取り出したりと、こういったことができるようになるのではないかと考えております。
- こちらは維持管理BIMの表示項目の例ですが、情報の性質や使い方によって異なる情報のタイプがあると考えております。例えばBIMのオブジェクトの各オブジェクトに保持する情報であったり、それからBIMの空間オブジェクトの中に保持する情報であったりというものがございます。例えば天井の高さや内装の仕上げというものは、BIMの各オブジェクトにある場合が全てではなく、空間オブジェクトの中に属性情報として入っているケースもございます。それからBIMのデータ外のデータベースのほうに保持する情報というものもございます。
- うまくいかなかった点としては、Non-BIMユーザーとして、発注者等はあらゆるものが“実物同様のオブジェクトプロジェクト”としてBIMデータ内にあるという誤解がございました。特に”空間オブジェクト内に情報がある”というイメージが掴みづらく、こういった活手法を検討していく上で認識の齟齬が生じたことも事実でございます。
- 最後に、今後の予定としてまとめでございますが、こちらに挙げているように、ライフサイクルコンサルティング、設計一貫BIM、維持管理BIM作成について、それぞれの今、効果・検証等を行っている内容を加速させて、年末の報告書のところで詳細な報告をさせていただきたいと考えております。
- 以上でございます。

(芝浦工業大学教授) 志手部会長:

- ありがとうございます。それでは質問のほうに移らせていただきたいと思います。清家先生、よろしく願いいたします。

(東京大学大学院教授) 清家委員:

- 清家です。どうもありがとうございました。病院で、BIMに向いている、向いていると、安易に我々は言っているのですが、向いている部分と向いてない部分がだいぶ丁寧に明らかになってきていて、それによって、最小のコストでBIM化するのだったら、ここまではしたほうがいいのかというのが割と明確になってくると思うので、引き続き、分析をお願いしたいと思います。ありがとうございました。

株式会社久米設計: 古川

- ありがとうございます。

(芝浦工業大学教授) 志手部会長:

- ありがとうございます。ほかにご質問等ございますでしょうか。よろしいでしょうか。
- どうもご説明ありがとうございました。
- 皆様、ご説明ありがとうございました。
- 続きまして、議事次第「(3) 今後のスケジュール等について」となります。事務局より説明をお願いいたします。

### (3) 今後のスケジュール等について

#### (事務局) 田伏:

- 国土交通省の田伏でございます。活発なご議論ありがとうございました。私からスケジュールについて説明をさせていただきます。時間の限りもでございますので、ごく簡単にご説明しますけれども、次回については、年度末に皆様の状況について報告いただくというふうな機会を得たいと思っております。その中で、右端に「第7回」とございますけれども、恐らく1月末、もしくは2月中にどこかでお時間をいただきたいというふうに思っております。また、本日のように非常に活発なご議論が、当然ながら年度末でございますので、予想されますので、2回に分けるですとか、事務局として工夫をさせていただければと思っております。
- また、参考でございますけれども、各部会、本部会も含めて推進会議で、まず中間報告という形で、12月16日に建築BIM推進会議（上位会議）で状況を報告する予定でございます。また関係団体の皆様には、改めてご連絡をさせていただきますので、よろしく願いいたします。
- 私からは以上でございます。

#### (芝浦工業大学教授) 志手部会長:

- ご説明ありがとうございました。
- それでは、全体を通してのご質問、ご意見等に関しては、時間もだいぶ超過しておりますので、学識の先生方にご意見をいただきまして、今日は終了とさせていただきたいのですけれども、よろしいでしょうか。
- 時間の関係で、先に退室をされました蟹澤先生が全体のチャットにご意見をいただいておりますので、私から紹介させていただきたいと思えます。
- 「本モデル事業としては、顕在化していないプレーヤーが実プロジェクトで果たしている役割は無視できません。ですので、データ化や意思決定に関して、誰が関わっていて、誰が汗をかいたかを可能な限り提示していただきたいと思えます。また、BIMにより業務の効率化されたという報告が多くなされていますけれども、逆に削減できなかったことですか苦労したことなどを明示して要因を分析していただきたいというふうに思えます。
- また、BIMであるがゆえに生じた問題については、別途明示していただきたいと存じます。さらには、発注者やオーナーのことがあまり語られておりませんが、現状ゼネコンが代替しているとしても、本来、発注者の役割とすべきことはできる限り明確化していただきたいと思えます。」
- こういったコメントをいただいております。
- 続きまして、清家先生、全体に対してコメント等をよろしく願いいたします。

#### (東京大学大学院教授) 清家委員:

- ありがとうございます。個別のコメントは、先ほどそれぞれに申し上げましたし、全体としてはきちんと進んでいるというところでございます。先日、連携事業のほうの発表会もお伺いして、私、半分しか聞けなかったのですが、そちらも非常に活発に活動が行われておりまして、ぜひ連携事業よりモデル事業のほうがちやんとしているという結果になってほし

いなと思います。一瞬、不安になるぐらい、そちらも頑張っているという案件が多かったので、ぜひ頑張ってくださいというコメントです。以上です。

(芝浦工業大学教授) 志手部会長:

- ありがとうございました。
- 続きまして、安田先生、コメントのほう、よろしく願いいたします。

(東京工業大学教授) 安田委員:

- 安田です。大変皆さん気合い入れて発表してくださったのでわかりやすかったと思います。それから、蟹澤先生もご指摘ですけど、オーナーがこのBIMということの本気で取り組んで入ってこないとBIMはたぶん流布しない、結局、お金出す人が国交省はじめいろんな方が主体的に動いていても、最終的には民間のオーナーたちが入ってくるということが非常に重要だと思っているのですね。
- アメリカのオーナーズBIMのシンポジウムへ行ったのですけれども、オーナーがかなり熱くBIMを推進しているのですね。ということは、我々は今、建設業界が主にやっていますけど、この結果をオーナーたちが見てわかりやすく理解しやすいようなレポートにしておいていただくといろんなことでメリットがあるのではないかなというふうに思いますので、よろしく願いいたします。

(芝浦工業大学教授) 志手部会長:

- ありがとうございました。
- 私からですけれども、モデル事業に採択されている皆さん、連携事業の皆さんもそうだと思うのですけれども、この取組みの成果を標準ワークフローの改定ですとか、あるいはそこに盛り込んでいく、追加していく部分があるのか、ないのかですとか、そういった部分に対しての最終的には提言みたいなものも、恐らく期待されていくはずだと思っておりますので、ぜひとも最終成果報告、あるいは年度末の報告のときには、そういった部分に対する見解についても整理をいただきたいというふうに思います。 私からは以上です。
- それでは、時間もだいぶ超過しておりますので、ここで事務局のほうにお返ししたいと思います。よろしく願いいたします。

### 3. 閉会

(事務局) 鈴:

- 志手部会長、ありがとうございました。予定の時間を少し超過してしまいましたが、活発な議論が交わされましたことに事務局として御礼を申し上げます。  
最後に建築指導課長の深井から一言ご挨拶申し上げます。

(国土交通省指導課長) 深井:

- 建築指導課長・深井です。委員の先生方、そして発表いただいたモデル事業者の皆さん、本当にありがとうございました。さらに成果の取りまとめに向けまして、きょうの先生方のご指摘等々も踏まえて整理を進めていただきたいと思います。我々としてもBIMの普及のためにガイドライン、ワークフロー等の充実、見直しの範囲につなげていければと思っていますので、その点も踏まえて、ぜひよろしく願いします。ありがとうございました。

(事務局) 鈴:

- 最後に事務連絡になります。先ほどご説明差し上げましたとおり、第5回、本年度の第1回目となります建築BIM推進会議は12月16日を予定しております。
- また、次回の第7回建築BIM環境整備部会につきましては、1月末か2月ごろを予定しております。詳細につきましては、決まりましたら事務局より後日ご連絡をいたします。
- また、本日の資料につきましては、速やかに国土交通省のホームページに公開いたします。以上をもちまして、「第6回建築BIM環境整備部会」を終了させていただきます。本日はどうもありがとうございました。