

第2回 先導型BIMモデル事業WG

議事録

■日時 2021（令和3）年10月11日（月）15：00～17：00

■場所 Web会議にて

■出席者 （敬称略）

<委員>

【学識経験者】（◎：主査）

◎清家 剛	東京大学大学院	新領域創成科学研究科	教授	
蟹澤 宏剛	芝浦工業大学	建築学部建築学科	教授	
小泉 雅生	東京都立大学大学院	都市環境科学研究科	教授	
志手 一哉	芝浦工業大学	建築学部建築学科	教授	《欠席》
安田 幸一	東京工業大学	環境・社会理工学院建築学系	教授	《欠席》

<オブザーバー>

【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 取締役専務執行役員]			
伊藤 央	一般社団法人 日本建築構造技術者協会	《欠席》		
	[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	《欠席》		
	[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			
	[協栄産業 株式会社 TS事業企画室 技師長]			

【審査者・特定行政庁】

藤原 卓士	日本建築行政会議			
	[日本ERI株式会社 確認検査本部長]			
香山 幹	一般財団法人 日本建築センター	《欠席》		
	[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 BIMプロダクトセンター長]			

- 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 《欠席》
[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 DX 推進本部 DX 推進部 担当部長]

【維持管理・発注者関係団体等】

- 宮内 尊彰 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 技術統括本部 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 《欠席》
[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】

- 高橋 暁 国土技術政策総合研究所 《欠席》
[国土技術政策総合研究所 住宅研究部 住宅研究部長]
- 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 《欠席》
[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 《欠席》
[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 《欠席》
[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 《欠席》
[一般社団法人 建築・住宅国際機構 シニア フェロー]

【国土交通省】

- 深井 敦夫 国土交通省 住宅局建築指導課 課長

<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」採択事業者>

【令和2年度からの継続事業】

- 鳥澤 進一 株式会社竹中工務店
- 大野 晃敬 東京オペラシティビル株式会社
- 板谷 敏正 プロパティデータバンク株式会社

【先導事業者型】

今井 良介 株式会社アンドパッド
曾根 勝卓 株式会社アンドパッド
安井 謙介 株式会社日建設計
清水 浩司 株式会社荒井商店
三上 賢司 スターツアセットマネジメント株式会社
吉川 明良 大和ハウス工業株式会社
小田 博志 株式会社フジタ

【パートナー事業者型】

米山 孝典 明豊ファシリティワークス株式会社
上田 恭平 大成建設株式会社

<事務局>

横田 圭洋 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
小嶋 満星 国土交通省 住宅局 建築指導課

【配布資料】

- 資料1 先導型BIMモデル事業WG 設置要綱・委員名簿
資料2 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の概要について
資料3-1 (先導型) 株式会社アンドパッド 説明資料
資料3-2 (先導型) 株式会社日建設計 説明資料
資料3-3 (先導型) スターツアセットマネジメント株式会社 説明資料
資料3-4 (先導型) 大和ハウス工業株式会社 説明資料
資料3-5 (継続) 株式会社竹中工務店 説明資料
資料3-6 (継続) 東京オペラシティビル株式会社 説明資料
資料3-7 (パートナー事業者型) 明豊ファシリティワークス株式会社 説明資料
資料3-8 (パートナー事業者型) 大成建設株式会社 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) 小嶋 :

- ・ 定刻となりましたので、ただいまから「第2回先導型 BIM モデル事業 WG」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小嶋です。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は、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。
- ・ また、発表の終了時刻 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。すべ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、主査の清家先生にお願いしたいと思います。
- ・ それでは、清家先生、どうぞよろしくお願いいたします。

2. 議事

(1) 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について

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ 東京大学の清家です。よろしくお願いいたします。
- ・ それでは、議事次第「2 (1) 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について」ということで、事務局から資料の説明をお願いします。

(事務局) 鈴 :

- ・ それでは、国土交通省住宅局建築指導課の鈴より説明をさせていただきます。資料 2 です。
- ・ 先日、開催されました第 1 回先導型 BIM モデル事業 WG でもご説明いたしましたが、1 ページ

目に示しておりますのが、昨年度のモデル事業の概要です。赤字で示されております4事業者につきましては、令和3年度も引き続き検証をいただくということになっております。

- ・ 次、お願いします。
- ・ こちらが令和3年度、今年度の事業概要になっておりまして、一番下に示しているとおり、【A 先導事業者型】、【B パートナー事業者型】、【C 中小事業者 BIM 試行型】の3つに分けて公募を行っております。
- ・ 今回の先導型モデル事業 WG では、先ほどの継続の皆様と、Aの先導事業者型、Bのパートナー事業者型について、議論を行うということになっております。
- ・ 事務局からは以上です。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ ありがとうございます。
- ・ 続きまして、モデル事業の採択事業者より順に説明をお願いします。前回もかなりの件数でしたが、今回も先導型の今年度採択が4件、継続が2件、パートナー事業者型が2件ということですので、速やかな進行をお願いしたいと思います。
- ・ それでは、初めに先導型の株式会社アンドパッド様より説明をお願いしたいと思います。よろしくお願いします。

<先導事業者型>

(株式会社アンドパッド) 今井 :

- ・ アンドパッドの今井です。よろしくお願いします。
- ・ アンドパッドでは、「木造住宅における、BIM とクラウドサービスを用いた、CDE と ECI の効果検証・課題分析」というタイトルで進めさせていただいております。
- ・ 本物件は、湯河原駅の徒歩圏の場所に戸建ての住宅を建設、実際にアンドパッドが施主となって建設をしまして、本件の検証を進めております。
- ・ 目標としましては、中小規模事業者による木造建築/住宅の生産性向上、労働環境改善につながる BIM 活用スキームについて調べていくことになっております。
- ・ 検証Aとしましては、CDE 下での BIM 活用を通じた生産性向上というところで、実際に ANDPAD を CDE として用いて、どれぐらい生産性が向上しているかというところをこちらはメインに見ていきまして、現場に入ってから、また後ほど詳しくご説明しますが、ほかのサービスも活用しながら、どれぐらい BIM が現場まで使えていけるかというところを見ていっています。
- ・ 検証Bにおきましては、BIM 活用における ECI の採用に伴う工期の削減というところで、こちらは既に着工しておりますので、ECI のメインどころとなる設計期間でどれぐらい施工者が参加することによって価値があったのかというところをお伝えできればと思っております。
- ・ 令和2年度事業との相違点としましては、木造住宅であるということ、また中小企業の連合であるということ、分離発注型での ECI 実現ということというのが異なるところで、この点についても、今回説明させていただければと思っております。
- ・ 実施体制としましては、設計の部分で KMDW(Kobayashi MAKI DESIGN WORKSHOP)さんに設計をしていただき、施工から長谷萬さんに入らせていただいております。そして継続で BIM マネー

ジャーとして慶應義塾大学 SFC 研究所にサポートしていただいて、プロジェクトを進めております。標準ワークフローと少し異なるのは、発注者側が、ANDPAD というところで、一番下のところに棒線を引いておまして、ここのやりとりをベースに進めていっているというところが今回のイレギュラーのところになっております。

- ・ スケジュールとしましては、このように進んでおまして、現在、S6-2 の施工の段階でありまして、今ちょうど屋根が葺き終わったぐらいになっております。具体的に、今、BIM と CAD は概ね終わらしまして、ビデオ会議+遠隔臨場というところをメインに検証しているところです。
- ・ 検証Aとしましては、まずは情報共有の 83% を CDE 下で実行というところで、具体的に施主、設計者、施工者、あとは施工者の長谷萬さんの中のグループ会社でプレカット業者さんがいますので、プレカットと大きく 4 者で情報共有をこのクラウドのストレージ上でやりまして、ファイルでなくて、毎回の定例で行ったものをこちらに格納していったりとか、現状の情報をこちらに格納していくというような使い方をしております。具体で言うと、241 件中 201 件のデータが CDE 下で行われたと言えます。メインのコミュニケーションをチャットで行っておりまして、こちらで電話・メールの回数が 90% ぐらい減少したというところが今見えております。実際にアンケートをとったところ、従来の比較、5 段階中 4 の評価をいただいているというところになっています。4 はいいほうですね。
- ・ 具体の絵としてはこんな形で、zoom で隔週でミーティングを 1 月から続けておまして、移動時間を実際に 300 時間ぐらい参加者で減らしております。一例として設計者においては 33 時間ぐらい削減されておまして、この分、設計作業に充てるようなことが可能になったというお話を聞いております。
- ・ この右ともつながるのですけれども、今回 ECI という観点で施工者が最初から入っているだけでなく、通常あまりプロジェクトで初期段階から、ないしはずっと参加しない構造設計者もミーティングに入っておりまして、そこで毎回 BIM を用いて、この場合は、日照条件から開口部どうしていくかみたいな検証をしていたのですけれども、このときに、例えば施工観点ではどういう形が安価だよとか、構造的にはどれが有利だみたいな意思決定が必要な情報を、その場でみんなで出し合うことによって非常に早く意思決定ができたというところが、これは副次的な効果だったのですけれども、大きな発見だなと考えております。
- ・ また、現場に入ってから、HMD、ホロレンズをベースにしたインフォマティクスさんの GyroEye を用いまして、実際につくっていた BIM や CAD を重ねまして、躯体形状の目視確認をしたりとか、あとは意外と HMD は大枠の全体像はわかるのですけれども、細かいところまではわかりませんので、そこに関しては Safie という、カードケースぐらいのウェアラブルデバイスがあるのですけれども、こちらを目視が通常できないようなところにはめ込むことによって、遠隔で設計者が配筋計算をしていくというところを実現しております。
- ・ これも同じですね。検査もシンプルな建物です。図面で見るとは、このような形でアンカーの位置だったりパッとわかることで非常に便利だということ。視覚・聴覚・指摘のリアルタイムでの遠隔管理は結果としては可能かなと考えております。ただ、遠隔で見たときに、その検査されている方がどこの場所にいるかみたいなところが、その場でパッとわからずに、X 何通り、Y 何通りのところに今いますであったり、あそこに行ってくださいみたいな指示が結構時間がかかったりとかしまして、ここは新たな課題が見つかったかなと思っております。

ます。

- ・ また、すみません、上のパートでお伝え忘れたのですが、HMD の場合は、結構頭につけることで視覚が動くので、遠隔で見ている方が酔っていくということがわかりまして、意外と iPad であつたりでの MR 化して見ていくほうが、実際に遠隔でコミュニケーションするには使いやすいということも新たな発見としてありました。
- ・ また、ECI という部分では、早期の作図で工程が 1.5 カ月程度短縮しております。今回大きなイレギュラーとしましては、「ウッドショック」があつたのですが、こちらの対応も非常にスピーディーに行えたと考えております。
- ・ このような形で、一番上が ECI 型、真ん中が従来型、一番下が今回のような異常時型で表紙しているのですが、作図を早目にやれるということで、1.5 カ月ということでした。異常時型の今回のような場合だと、たぶん実施設計を断面部材が調達できないという形で、もう一回設計し直すみたいなことが発生して、そこからさらにいつ部材が入手できるかわからないみたいな状況になったりしますので、そのあたりで、たぶん想定以上に今回のケースでは ECI が役に立ったのではないかと考えております。
- ・ アンドパッドからのご説明は以上になります。ありがとうございました。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ ありがとうございました。それでは、ただいまの発表につきまして、質問・ご意見等ございますでしょうか。

(芝浦工業大学教授) 蟹澤委員 :

- ・ 蟹澤です。ご発表ありがとうございました。
- ・ 質問ですが、木造で BIM ということですので、軸組や伏図まで BIM にしているのかということをお教えください。
- ・ また、ECI という観点では、例えば伏図や軸組はプレカット工場がいつごろからプレーヤーとして参加しているかということと、それによって工期短縮などに役立っているかといった点について教えてください。先ほど断面変更という話がありましたが、その辺も含めて補足をいただけるとありがたいです。

(株式会社アンドパッド) 今井 :

- ・ 1 つ目の BIM でどこまでつくっているかという点でいえば、実はここでは、この躯体部分はおついていたのですが、この配筋に関しては、ソフトウェアの特徴上、レイヤーを重ねて使うという特徴がありまして、こちらは CAD で線を書いて、配筋の位置だけ、そちらを重ね合わせるような形で、現場で捕捉をしております。そういう意味で、大規模物件や複雑な物件の場合はこの使い方がいいのですが、シンプルな住宅スケールだと、ここまで準備してやっていくのかどうかというところは今後の検討の部分かなと思っております。
- ・ 2 つ目の、プレカット工場はいつから参加したかというところでは、今回は施工の長谷萬さんがプレカット工場を持たれているため、企画段階から入っているという状況です。作図自体は確認申請のころの 7 月から始まっているのですが、この部材がいけるかどうかみたいなところの確認は、実施設計の段階の実実施設計 2 ぐらいからコミュニケーションし始めて、どういうふうにパネル化していくかという施工のところもコミュニケーションして進めております。そういう意味で、実施設計終わった後に、こうじゃなかったみたいな微調整は発生

していなかったのですが、そこも非常にコミュニケーションがスムーズになったかなと思っております。

(芝浦工業大学教授) 蟹澤委員 :

- ・ 軸組は BIM 化して入れているのですか。

(株式会社アンドパッド) 今井 :

- ・ CADWORK という CAD/CAM ソフトがありまして、こちらを BIM のデータから IFC に書き出して、こちらを読み込んで使っております。

(芝浦工業大学教授) 蟹澤委員 :

- ・ プレカットまで一貫したということと言うと、従来の工務店が使う木造のプレカット CAD と、データ変換も CEDXMA でやるということに対し、何が BIM だと違って、何がいいのかというあたりをしっかりと今後報告していただけるとありがたいと思います。よろしくお願いいたします。

(株式会社アンドパッド) 今井 :

- ・ 承知いたしました。プレカット工場のほうともいろいろとコミュニケーションしておりますので、詳しくお伝えできればと思います。

(芝浦工業大学教授) 蟹澤委員 :

- ・ よろしくお祈りします。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ BIM 化の効果が出なければ出なかったで私は構わないと思います。

(株式会社アンドパッド) 今井 :

- ・ ご指摘ありがとうございます。端的に申し上げますと、ここで言うと、3D から 3D に変換しているので、2D から 3D にするという従来の CEDXM のやり方と比べると非常にスムーズに進んだという話は、プレカット工場の担当者から聞いております。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ いいところとそれほどでもなかったところが浮き上がるとすごくいいと思います。

(株式会社アンドパッド) 今井 :

- ・ ありがとうございます。課題点という意味では、HMD が意外と遠隔で酔う、ということは発見でした。BIM ではないのですけれども、あとは横道かもしれないですけど、夏の暑い現場では HMD が気温 30 度以上になってくると動かなくなって、そのあたりもデバイスの課題かなと考えております。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ ありがとうございます。

(建築研究所) 武藤※チャットにて :

- ・ 配筋の際に、従来の施工では、水糸などで梁やアンカーの芯の通りを確認すると思いますが、今回は、MR の活用などで省略されたのでしょうか？

(株式会社アンドパッド) 今井 :

- ・ 今回は配筋の 3 とアンカーボルトの位置の確認であたりをメインにさせていただいておりました。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ また追加でチャットの質問があるかもしれませんが、そのときはチャットでお答えいただければと思います。

(株式会社アンドパッド) 今井 :

- ・ 追加ですね。なぜ、これをやらなかったということですね。先ほどお伝えしたように、MR 検査するためのデータをつくるという手間が実は発生しております。ここが実際 BIM は全部を BIM でつくりきるわけではないですので、実際に検査するとき、どこまで準備して検査するかというところが検討ポイントでした。結論して、検査のためにつくるというよりは、今後、維持管理であったりとか、全体像を把握するために必要な解像度までつくることを考えていました。やってみて分かったことは、遠隔という観点では、ウェアラブル・カメラだけでもシンプルな物件ならば十分効果を発揮できそうだったということでした。カメラだと準備ゼロですので、このあたりをどのように捉えていくかということも、それぞれプロジェクトの複雑さによって変わってくるのかなと考えております。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ 大変現実的なコメントだと思うので、そのあたりもぜひ書いておいていただければと思います。ありがとうございました。

(建築研究所) 武藤※チャットにて :

- ・ 配筋検査で MR を活用したのは理解したのですが、配筋の作業では、水糸を頼りに配筋をすると思いますが、それも今回省略されたのか、そうではないのかという問いです。それがうまく言ったとすると、施工の合理化の事例として考えられるものと思いましたが、よろしければご回答ください。

(株式会社アンドパッド) 今井※チャットにて :

- ・ 前提として、今回は、光波測量機にてレベルコンクリートに基準墨を出したのから追い出し施工を実施し、MR は検査時のみ使用しています。
- ・ 「施工の合理化」という観点では、配筋ピッチ、開口部位置確認に MR で対応可能と認識していますが、MR 誤差が数 cm あるため、仮に水糸代わりに MR を使うとすると施工精度の観点で推奨できなそうです。
*今回は外周型枠を先に施工しているので、枠天端が立上りコンクリート天端となり水糸は使用していません。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ それでは、続きまして、同じく先導型で、株式会社の日建設計様より説明をお願いします。

(株式会社日建設計) 安井 :

- ・ では日建設計、荒井商店の先導事業者型 BIM モデル事業 ライフサイクルコンサルティングの中間報告として、荒井商店より清水さん、日建設計の安井の二者から発表させていただきます。よろしく願いいたします。
- ・ 次のページ、お願いします。
- ・ 日建設計、荒井商店の先導事業者型 BIM モデル事業、今回の荒井商店様は、昨年度(令和2年

度)のBIMモデル事業でも分析しておりまして、ここでは2つのBIMモデル事業の関係性をご説明いたします。

- ・ 左側、令和2年度BIMモデル事業では、設計を日建設計、施工を前田建設工業様が施工されました。地下3階、地上10階、延床約5,300㎡の事務所ビルです。
- ・ 一方、今年度(令和3年度)のBIMモデル事業は、設計を日建設計で、地下2階、地上11階、延床約3,000㎡の店舗・事務所ビルです。また用途、規模、立地条件等も近いプロジェクトになっておりまして、令和2年度の検証ベースに令和3年度ではライフサイクルコンサルティング業務の入った場合の検証を行っております。
- ・ 次のページをお願いいたします。
- ・ 令和2年度、BIMモデル事業で整理した維持管理BIMの考え方をベースに、令和3年度では発注業務、ライフサイクルコンサルティング業務、設計業務に着目し、2つの検証で、建物ライフサイクルを完成させるということを目指しています。特に発注者目線でBIMモデルのあり方を検証することは、ライフサイクルコンサルティングであり、本検証のタイトルにつけさせていただきました。
- ・ 次のページをお願いします。
- ・ 検証内容をご説明いたします。検証は発注業務、ライフサイクルコンサルティング(LCC)業務、設計業務の大きく3つを対象としています。
- ・ 発注業務はBIMの活用の目的は、発注者の事業プロセスにおける合意形成、維持管理検討、事業情報化にBIMを活用することです。
- ・ LCC業務のBIM活用の目的は、発注者の事業情報化支援をすること。設計フェーズにおけるLCC業務の具体的な項目、発注・LCC・設計の役割分担とBIMの活用方法を整理することにあります。
- ・ 設計業務のBIM活用の目的は、設計生産性向上です。設計者が自主的にBIMを採用する効果ではなく、発注・LCC・設計がルールのもとにBIMを活用することによる設計生産性向上の効果を整理しています。
- ・ その他、検証効果、課題、期待される効果目標などは表をご覧ください。
- ・ 次のページをお願いします。

(荒井商店)清水：

- ・ ここからは荒井商店の清水がご説明いたします。日建設計さんからのBIMモデル事業の業務的な説明に続きまして、発注者としてBIMモデル事業に参加している荒井商店としての検証の目的を説明させていただきます。
- ・ 令和2年度のBIMモデル事業の吉祥寺本町2丁目では、日建設計さんが左のように、3次元モデルとしてBIMを活用した基本設計を行っていただきまして、特にプレゼンテーションについては絶大な効果を発揮していただいたと考えております。その後、前田建設工業さんが現場でBIMを運用していただきまして、令和2年度BIMモデル事業にて維持管理BIMの検証をしていただいております。発注者としては、基本設計でBIMを活用した情報が、実施設計ではあまり実際は使われなかった。さらには施工側にデータとしてきちんと渡っていない、活用されていないというところが結果としてわかりまして、それについては、データの運用、デジタルデータの活用という意味ではちょっと不満足な結果になりました。

- ・ そのため、令和3年の BIM モデル事業で検証したいことをまとめております。プロジェクト全体の BIM 活用としては、発注者の求める適切な BIM モデル運用を設計者、施工者に伝達するために必要な EIR フォーマットの作成を期待しています。
- ・ 特に BIM モデルの引き渡しに関しては、一貫した BIM モデルの運用の可能性、合理性の検証。竣工 BIM モデルとして竣工図書に含まれることは、実務上、契約上から実際問題として可能なかどうか。竣工 BIM モデルの作成者は一体誰であるべきなの？こういった令和2年度できちんと検証しきれなかった部分につきまして、実際の業務を通じてきちんと検証していきたいと思っております。
- ・ 令和2年度の維持管理 BIM の活用は、現在まさに運用が始まっているところでありまして、まだまだ引き渡しが3月末、実際の管理といえる内容がスタートしたのは4月中旬以降という状況でございますから、運用実績には乏しくて、今回の検証に反映させるまでには至っていないと考えております。
- ・ 次のページをお願いします。

(株式会社日建設計) 安井：

- ・ ライフサイクルコンサルティングを行うにあたり、一番最初に見せたのがこの ISO19650 でした。ISO19650 は BIM を活用して構築された資産のライフサイクル全体にわたって情報管理を行うための国際規格であり、発注者が中心になっています。
- ・ ISO19650 は7つのステップで説明されており、①現状の資産情報管理、つまり AIM(Asset Information Model)という資産情報モデルがどうなっているか。発注者が抱えているビジネス上の課題は何か。どのように改善していきたいのかを①で整理します。
- ・ その整理の後で、②新規PJ 発注要件を整理していくということになります。設計・施工で BIM を活用するのは、⑥の生産のフェーズであり、PIM(Project Information Model)、プロジェクト情報モデルが、設計 BIM、施工 BIM に対応しており、最終的に AIM に引き渡しされます。
- ・ ライフサイクルコンサルティングで重要と考えるのは、①をどこまでコンサルティングできるかということだと考えています。

(株式会社荒井商店) 清水：

- ・ 発注者としてしましては、まさにそこところが大変に目からうろこといいますか、通常ですと、建物の企画設計から実際の作業が始まるわけですがけれども、BIM を効率的に運用するためには、一番最初に①である AIM の考え方が、きちんと発注者として理解できていないと難しいのではないかということが、非常に今回目的としてクリアになってまいりました。
- ・ 次のページをお願いします。
- ・ それを受けまして、現在①の AIM の課題を建物オーナーにとっての課題として左に、オーナーにとって BIM に期待することを右に整理いたしました。左側のそもそものオーナーにとっての課題を整理せずに、新規プロジェクトで BIM を活用しても、運用段階の情報管理が改善するわけではないということがわかってまいりました。現在は令和2年度、令和3年度で扱った建物の状況を分析しながら発注業務のあり方を整理しています。
- ・ 次のページ、お願いします。

(株式会社日建設計) 安井：

- ・ こちらは EIR に添付する BIM の目的を、ニュージーランドの EIR に添付されている BIMUSE と

いう資料をベースに、発注者の求める BIM の目的をプロットするということを進めています。例えば BIM により生産性を向上させたいというように、BIM の目的を記載すると、設計・施工の生産性ともとれるし、発注者の生産性ともとれます。発注者の求める BIM の目的をフォーマットに沿った形で伝えるということが重要だと考えています。

(株式会社荒井商店) 清水 :

- ・ 最初、この表を見せられたときに、簡単にこの内容を○、×、△をつけることができなかつたです。実際、発注者として、こういった作業内容を明文化、細分化してきちんと説明する文化を持っていないということで、お話申し上げたのですけれども、協議の中で、やはりここをクリアにしないことには BIM に関して生産性の高いものが得られることはないということをおっしゃって、今、分析をしているところです。
- ・ 次のページをお願いします。

(株式会社日建設計) 安井 :

- ・ こちらが最後のシートになります。以上のようにライフサイクルコンサルティングの内容を荒井商店様と検討しています。ISO19650 の CD プロセスの④AIM の分析からライフサイクルコンサルティングに入るというのが理想なのですが、そのようなケースはまずなくて、現実には EIR がない、もしくは EIR が詳しく検討されていない初めての EIR が発注されます。こなれた EIR にたどり着くためには、複数のプロジェクトでライフサイクルを回し、EIR をブラッシュアップする必要であると考えています。
- ・ 今回のプロジェクトで、ライフサイクルを回し、EIR をブラッシュアップをしていきますと、今回の BIM モデル事業で、初めての EIR をどのような議論ができるかというのを令和 2 年度の維持管理 BIM で、令和 3 年度では、設計での EIR を後追いで検証し、施工会社が選定の見積要項に添付する施工会社に対する EIR を公開することで、他のプロジェクトで参考にさせていただけると幸いです。以上です。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ ありがとうございます。ただいまの発表につきまして、ご意見・ご質問等ございますでしょうか。
- ・ 私から、非常に痛みを伴う作業をしていただいて、ありがとうございます。大変おもしろいと思っているのですが、この出来上がっていく EIR というのは、こういった汎用性があるのでしょうか。
- ・ これは荒井商店さんにとっての EIR が出来上がっていくというイメージなのでしょうか。

(株式会社荒井商店) 清水 :

- ・ 私のほうから回答させていただきますが、どういう内容を盛り込めば、それが汎用性と言えるのかというところが、EIR の内容を詰めれば詰めるほど非常に難しい。きちんと成果品を得るためには、ある程度具体的、限定的な内容を盛り込んでいきませんか、EIR として機能しないのではないかと考えているのですね。さらには、今回実際設計作業が始まって後、この令和 3 年度のモデル事業がスタートしておりますものですから、日建設計様のほうの設計契約には、明確な設計に関する EIR の取り交わしは存在しないままスタートしています。
- ・ 今回の EIR と呼んでいるものが明確に形になるのは、今後年明け 1 月、2 月をめどに相見積の各社ゼネコン様に対する見積要項の渡しを予定しております、その見積要項にきちんと

EIR を添付するという事を考えております。ですからその内容の EIR を詰めていくというのが、今プロジェクトの具体的な最終的なゴールということになるのかなと思っておりますが、あまり汎用性を持たせすぎると、見積りをつくる側が相当戸惑うだろうなとも思っております。かつ単純に見積要項に EIR をつければいいというだけの話ではなくて、やはり事前に今回の相見積候補となっている各ゼネコン様のほうとは、綿密なヒアリングをしていかないと、結果として出てくる見積りが、意図せずに非常にリスクヘッジをしたような形のものにもなりかねないなと思っております。その辺のところをちょっとさじかげんを見据えながら今後つくっていくということになるだろうなと思っております。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ ありがとうございます。ほか、いかがでしょうか。

(東京都立大学大学院教授) 小泉委員 :

- ・ 発注サイドの課題、あるいは意識改革の必要性なども触れられて、非常に充実した検証であると思えました。1つ、お伺いしたいのは、3ページ目で、発注業務と LCC 業務と設計業務と3本が並行で走っていますよね。
- ・ この中で、LCC 業務というのは、どなたが、どういうフィーの枠組みで受けるというイメージなのか、それを教えてください。

(株式会社日建設計) 安井 :

- ・ 今回の検証に関しましては、設計も日建設計で、ライフサイクルコンサルティングも日建設計で受けさせていただいております。正式な業務としてライフサイクルコンサルティングの業務を荒井商店様から受けているということではありません。ただ、今回の検証を通して、もし受けるとする場合は、どういった効果があるのか、それに対して費用対効果があるのかというところを、荒井商店様と話をしている、ここの部分を掘り下げていきたいと考えています。

(東京都立大学大学院教授) 小泉委員 :

- ・ そうすると、必ずしも設計者がやるということとも限らない。

(株式会社日建設計) 安井 :

- ・ そうですね。荒井商店様から言われて、今、議論しているのは、ライフサイクルコンサルティングという AIM の考え方もありますし、どちらかという、発注者に寄り添った形の知識が必要になってきますので、当然設計のフェーズの知識、施工の知識も必要なのですけれども、結構多岐にわたる知識が必要なメンバーがチームを組むということが重要になるのではないのかという話をしています。なので、当然設計者がその1つということは考えられるのですけれども、設計意外の知識を持ったメンバーも含めた業態になっていくのかなと発注者と話しております。

(東京都立大学大学院教授) 小泉委員 :

- ・ なるほど。先ほど触れたように、要は発注者サイドもいろいろ変わっていく必要があって、そこを支援する新しい職能の必要性がここであつたような気がするのです。なので、その辺のこともぜひ触れさせていただくとよろしいかなと思います、最終では。

(株式会社日建設計) 安井 :

- ・ ありがとうございます。先ほどの清家先生の質問でもあったのですけれども、最終的に EIR

のところをつくるにあたって、どんな議論が出てきたのかというところを、なるべくオープンにすることで、今後いろんな会社さんたちが、ライフサイクルコンサルティングの中で EIR をつくることになると思いますけれども、その勘どころが公開できればと思っています。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ ありがとうございます。ほか、よろしいでしょうか。発表ありがとうございました。
- ・ 続きまして、先導型のスタートアセットマネジメント株式会社様から、ご発表をお願いします。

(スタートアセットマネジメント株式会社) 三上 :

- ・ スタートアセットマネジメント株式会社の三上と申します。本日は「建材と施工の電子商取引に向けた BIM データ連携の効果検証・課題分析について」の中間報告をさせていただきます。
- ・ プロジェクト概要と目的・手法を説明させていただきます。建築生産プロセスにおいて BIM データを異なる実施主体間で連携させることで、積算又は部材や製品の製造を効率的かつ正確に行うことを目指します。その上で共通する属性情報の整理を行い、ルールの統一化が必要となります。
- ・ 工事費の妥当性の検証を容易に行えるように、建材の仕様と正確に算出される数量についての検証を行います。
- ・ 次に、電子商取引を目指した BIM データ連携の確立を目的とし、具体的には情報の可視化と共有化を行いながら正確な数量の算出と設計・施工・生産の分野における業務効率の向上を目指します。
- ・ 次に手法としまして、施工物件と仮想物件において情報整理と見積りソフト等への連携を行います。
- ・ 次にモデル物件の選定について説明します。BIM モデルの選定は、施工中のプロジェクトに加えて仮想的なプロジェクトを 3 つ設定。仮想的なプロジェクトは建物形状や階数、延べ床などの異なる建物規模や形状を選定しています。左にあります実物件は現在施工中となっております。また、右側には仮想物件のイメージ図となっております。
- ・ 本モデル事業において、検証・分析の実施体制となります。スタートアセットマネジメント株式会社にて検証データの取りまとめを行い、スタート CAM 株式会社にて BIM モデル作成と各企業間との BIM データ等のやりとり。施工中のプロジェクトオーナーとして伊藤忠商事株式会社様にて、BIM メリットに関する意見をいただきます。
- ・ 右側に示します専門工事業者にて BIM データ連携による情報抽出から見積りまでを検証していただきます。照明器具をアイリスオーヤマ株式会社、アルミ製建具を YKKAP 株式会社、ALC 工事を IS エンジニアリング株式会社となります。
- ・ 現在、施工中の物件ですが、照明器具は材料の納入まで、アルミ建具と ALC は材工での実施を行っております。
- ・ BIM データの連携の有効性の検証フローについて説明いたします。上段の図は建築分野における BIM の標準ワークフローとデータ連携について示しています。下段の図は、一般的な設計・見積・受発注・施工のフローにおいて各企業にて検証を行います。①見積りから受発注

までの検証、②異なる実施主体間のデータ連携の検証を行っています。データ連携の詳細フローは次に説明いたします。

- ・ データ連携に関する流れと検証実施のタイミングとなります。この図は、上段をメーカーなど専門工事業者、下段を設計及びゼネコンとなります。中段にデータ連携と検証を記載しています。
- ・ 1. 製品情報や部材データの連携について検証Aを行います。2. BIM モデルを作成、必要属性を登録、3. BIM (ビューア) や属性情報の送信、手拾いととの比較について検証Bを行います。4と5では、メーカーなどにて、データを各種のシステムに変換し、見積書を作成します。6で質疑応答を行い、7で見積書を送信します。見積データを基に検証Cを行います。検証の詳細につきましては次に説明いたします。
- ・ 各検証内容と課題分析の取組状況を説明いたします。
- ・ 検証Aでは、定量的目標を見積に必要な項目について、BIM 属性情報の実施率 90%以上を目標としています。検証の取組状況は、製品情報などの整理を行っております。
- ・ 課題に対する取組状況は、モデル作成時の情報ルール化についてで、各検証工種において属性情報の整理を実施しております。情報入力者・確認者のルールやUniclass2015の採用とメリットについても、データ入力などを行い、現在検証を行っているところでございます。
- ・ 次に、右上の図ですが、上段は照明器具となります。カタログ情報のほかにメーカーで使用している情報など多岐にわたっております。右下の図もサッシの情報となり、見積に必要な項目についての整理を行っております。
- ・ 検証Bでは、定量的な目標を数量算出後の見積書作成時間について、手拾いと BIM データ積算の比較にて入力時間削減 80%以上を目指します。
- ・ 検証の取組状況は、モデルデータを提供し、専門工事業者にて行っております。
- ・ 課題に対する取組状況は、独自の見積りシステムへの連携において、mdb や csv などデータの直接取込み手法の詳細を確認中です。
- ・ 検証Cでは、定量的な目標を BIM データから算出した数量と従来手法と比較し、数量算出精度±5%以内を目指しております。
- ・ 検証の取組状況は、BIM データ数量と従来手法積算の差分確認を行っています。
- ・ 課題に対する取組状況は、BIM ビューアソフトによる確認とそれらを要しない項目を確認中で、使用ソフトはGLOOBEとRebroのビューアソフトとなります。
- ・ 照明器具におけるデータ連携について、左下にあります姿図から BIM パーツを作成し、必要な属性情報を入力し、設計モデルへ引き継ぎます。設計モデルから mdb 形式に情報を連携し、XML 形式で解析したものを既存した見積ソフトへと流れとなっております。
- ・ アルミサッシにおけるデータ連携について、左下にあります設計モデルより属性情報を mdb 形式で情報連携し、見積ソフトへの取り込みを行っております。
- ・ ALC におけるデータ連携について、設計モデルより Excel の数量データを連携し、見積ソフトへ取り込みます。各社ともにビューアによる確認も行いながらモデルデータの確認を行っております。
- ・ 最後にスケジュールとなります。上段は施工中と仮想プロジェクトについて、中段は専門工事業者の取組状況について、下段は効果検証と課題分析についてとなります。

- ・ 設計モデルの仮想物件は、スターツ CAM にて過去に行った物件となっておりまして、現在モデルの部分的な修正も行いながら検証のほうを行っております。
- ・ 専門工事業者につきましては、施工中の物件の再検証を行い、現在は仮想物件の検証を行っております。
- ・ 効果検証・課題も同様に、情報の整理などに取り組んでいる状況です。
- ・ 説明は以上となります。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ ありがとうございます。ただいまの発表につきまして、ご質問・ご意見等ございますでしょうか。
- ・ 私から質問です。それぞれ専門工事業者のところで検証していただいている内容というのは、今回はこの1社で考えていらっしゃるのか、あるいはスターツさんにとっても、結局ほかのメーカーを選択するという可能性もあると思うので、そういう汎用性を意識した作業をしていただいているのか、どちらなのでしょう。

(スターツアセットマネジメント株式会社) 三上 :

- ・ 本モデル事業では、この1社のみで行っておりますが、実際はほかのメーカーさんであったり、協力業者さんであったり、そういったところと同じような品目、工種については、検証のほうは行っておりますので、そこら辺を汎用性の報告のところに盛り込んでいきたいなと思っております。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ そこは今回の作業外であれば、作業外ということで、課題として載せていただければと思います。ほか、いかがでしょうか。

(東京都立大学大学院教授) 小泉委員 :

- ・ 実際に検証を行うにあたって、「設計者と専門工事業者にて確認中」という表現をとられていますね。ここに「施工者」という文言がないのは、どういう趣旨なのかなというのを伺いできますか。

(スターツアセットマネジメント株式会社) 三上 :

- ・ 今回、設計と施工を弊社グループでありますスターツ CAM のほうで行っておりますので、少し言葉足らずでしたが、実際施工のほうも確認をしているということです。

(東京都立大学大学院教授) 小泉委員 :

- ・ これを見ると、総合建設業が不在で、設計と専門工事だけで実現できるという、そういう主張かとも思いましたが、そういうことではないのですね。

(スターツアセットマネジメント株式会社) 三上 :

- ・ 今回、我々のように設計・施工を一貫でやっている会社のほうが、このような検証が非常にスムーズにいくというところもあるのですが、実際世の中分離発注されているところも多いと思いますので、そういったところは、今後の課題と報告として盛り込んでいきたいと思っております。

(東京都立大学大学院教授) 小泉委員 :

- ・ また設計・施工を1社で受けられても、中で担当される担当の技術者が違ったりしますよね。そうすると視点が違ってくると思いますので、やはり施工という分野は、施工者によるチェ

ックというのは必要ということでしょうか。

(スターツアセットマネジメント株式会社)三上 :

- ・ 施工者によるチェックは必要になるかと思えます。

(東京都立大学大学院教授) 小泉委員 :

- ・ わかりました。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ ありがとうございます。ご指摘ごもっともかと思えますので、わかるように表現していただければと思います。

(スターツアセットマネジメント株式会社)三上 :

- ・ わかりました。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ それでは、よろしいでしょうか。ご発表、どうもありがとうございました。
- ・ 続きまして、先導型で、大和ハウス工業株式会社様からのご発表に移りたいと思えます。よろしくお願ひします。

(大和ハウス工業株式会社) 吉川 :

- ・ 大和ハウス工業株式会社建設デジタル推進部の吉川です。今回の2つの検証について進捗報告をさせていただきたいと思えます。
- ・ 当社、大和ハウスで検証しているのは、全国チェーン施設を題材に発注者メリットの検証です。仮想物件として、物件販売店舗で規模が記載のとおりになります。
- ・ 株式会社フジタでの検証は、6月に竣工しました大和ハウスグループの研修施設、みらい価値共創センターを題材にデジタルツインによる維持管理情報の発注者メリットの検証です。建物規模は記載のとおりになります。
- ・ 本検証は、標準ワークフローで④で取り組んでおきまして、全国チェーン施設はS1～S3までの検証、デジタルツインによる維持管理におきましては、S6～S7の検証を行っております。時間的制約のある同一年度内での検証のため、情報の受け渡しツールを共通項目として分けて検証を行っております。
- ・ 本事業の体制ですが、大和ハウスとフジタ、それぞれプロジェクトとして検証を行い、事務局にて取りまとめを行っております。
- ・ それでは、検証の進捗報告として、初めにフジタからデジタルツインによる維持管理の検証についてご説明をさせていただきます。

(株式会社フジタ) 小田 :

- ・ 株式会社フジタの小田でございます。私からデジタルツインによる維持管理情報の発注者メリットの検証につきまして中間報告をいたします。
- ・ 提案時は、工事名称として、奈良新研修センターとしておりましたが、正式な施設名は「みらい価値共創センター」となっております。建物には「コトクリエ」という愛称がついており、地域に根差した施設となっております。
- ・ 検証していく案件の概要です。建物用途は集会所付研修所となっております、大和ハウスグループの研修施設となります。フジタが施工して、ことし6月に竣工、10月1日にグラン

ドオープンをしたばかりの建物でございます。維持管理 BIM の構築業務をフジタが担当しております。ご覧のように形状が複雑であることから、施工はもとより、デジタルツインとなる竣工 BIM モデルの作成には時間がかかりました。

- ・ 今回、維持管理の情報を蓄積していくために、BIM-FM システムを構築いたしました。プラットフォームには ARCHIBUS を採用しております。Revit でつくられた竣工モデルをベースに AIM(Asset Information Model)に対して整理し、実務で活用できる情報を事前にインプットしております。発注者と維持管理業者へのユーザー教育が終わりまして、このシステムをルーチンワークとして定着させるためのフォローをしていきながら、維持管理業務のデジタル化効果を検証していきたいと考えております。
- ・ 発注者メリットの検証については、テーマを2つ設けました。
- ・ 1つ目は、保全業務のデジタル化による維持管理データの価値を検証するものです。保全業務がデジタル化される、そして維持管理情報がデータベースにたまってデータが可視化されるということで、新たな気づきが生まれるだろうという想定です。デジタル化で期待される効果として、情報検索の時間短縮や不具合の傾向分析、これができるようになり、利用者の満足度に貢献できると考えております。
- ・ 検証テーマの2つ目ですが、IoT を活用した建物データの収集と可視化の効果を検証しようというものです。今回中央監視装置の発報データを自動的に BIM モデルビューアにマッピングできる仕組みを導入いたしました。それがどのような効果をもたらすか検証していきたいと考えております。また現地設備員はタブレット端末にて点検業務を行いますので、モバイルアプリにて巡回中に発見した不具合報告も即時共有ができます。それが緊急トラブルであった場合には、その情報が早く共有されることは発注者メリットにつながると考えております。
- ・ データ連携の課題分析については、課題を2つ設定いたしました。
- ・ 1つ目は契約のタイミングについてです。標準ワークフローでは、S7フェーズが始まるときに、建物管理業者との契約が行われるようになっていますが、管理項目が決まらないうちにシステムに反映しにくい面があります。建物は引き渡しをした時点から維持管理業務が始まりますので、システムが稼働するためのリードタイムを短くするためには、どれくらいプロセスを前倒しすればいいのか、それを今回の事例で分析したいと考えております。
- ・ 2つ目の課題は、BIM モデルと現地機器の整合性についてです。今回はデジタルツインと呼ぶにふさわしいディテールまで表現した竣工 BIM モデルを整備いたしました。特に設備については、約2,300もの機器が中央監視装置に接続されております。機器リストと BIM モデル、そして実際の場所、これが一致しているかについてはかなりの時間をかけて確認を行いました。この整合性を確認する作業を効率化していくためにどうすればいいかを分析したいと考えております。
- ・ 進捗報告ですが、現時点まで、発注者を交えて定期的に経過観察とヒアリングを行っております。この案件では発注者は建物管理業務を委託しておりますが、状況に応じては自社で管理業務を行うこともあるということがわかりました。どちらのケースも現状課題を抱えており、ここでオーナーにとっては、新たな費用が発生することにはなりますが、システムを導入するということが、それがメリットとして戻ってくることを検証していきたいと考えてお

ります。

- ・ システムを利用すると、建物管理業者も恩恵を受けますが、それはオーナーのメリットにつながるかと考えております。発注者は、このシステム導入をきっかけに、従来できなかったこと、施設管理業務全体をDXしていきたいという期待を持たれております。
- ・ こちらの写真は、従来の日常点検の業務の例ですが、設備員が紙の点検表に手書きで記入して、事務所に戻ってPCで再入力をしているということでございます。データ点検の際の手間や(転記ミス等の)間違い、異常が発見された際の報告が遅れるという課題があるようです。
- ・ こちらの建物、竣工したのが6月で、実際この3カ月間は従来手法による点検業務を行っており、システム導入後の効果を比較するための貴重なデータが結果的にとれております。
- ・ こちらは現状の中央監視でのアラートが上がったときの対応プロセスです。現地の端末ではアラートが上がった機器の運転状況は確認できますが、機器の配置場所を特定するには、別途竣工図を参照しております。今後BIMビューアで、アラート箇所が特定できるようになって、その時間的効果、資料の検索回数など業務の効率化を検証してまいります。
- ・ フジタからの報告は以上になります。

(大和ハウス工業株式会社) 吉川 :

- ・ 続いて大和ハウスから全国チェーン施設の検証についてご報告させていただきます。
- ・ 各店舗に展開する標準図を作成するフェーズとその標準図を活用して実店舗の設計をするフェーズに分けて記載の検証を行っております。現在は標準作成フェーズの検証を行っております。
- ・ 検証項目の抜粋ですが、ワークフローの中で各検証を行っており、示しているのは標準作成フェーズです。検証をしていく定量的単位としましては、発注者承認にかかる日数や時間、標準図のリビジョン回数、そういったものを想定しております。
- ・ 次が実行フェーズとして、事業決定フローでの検証項目です。最終的には意思決定の効率化につながるものとして、打ち合わせの回数や会議にかかる時間、承認までの日数や時間を検証していきたいと考えております。
- ・ 法チェックによる生産性向上についての今回の検証モデルを活用していきたいと思っております。
- ・ 事業全体として、大和ハウス、フジタの工程進捗は計画どおり推移しているという内容になっています。
- ・ 報告は以上になります。ご清聴ありがとうございます。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ 発表、ありがとうございました。ただいまの発表につきまして、質問・ご意見等ございますでしょうか。
- ・ 私から、まず大和ハウスさんに確認です。全国チェーン施設というのは、大和ハウスさんが全部請け負うというような契約を持っているところなののでしょうか。あるいは、比較的よく請け負うというようなたぐいのものなののでしょうか。
- ・ 自社物件ではないですね。この標準化を図るといふ塩梅がわかりにくかったので、教えてください。

(大和ハウス工業株式会社) 吉川 :

- ・ 承知しました。吉川のほうからご回答させていただきます。当社ではいろいろな全国チェーン施設のお客様がおります。そういった中で、一番多くのお引き合いをいただいておりますドラッグストア、そういったものを想定に、いろいろな標準ドキュメント、そういったものにBIMを活用してメリット検証していきたいと思っております。そういった我々大和ハウスの今までのノウハウ、そういったところを活かして、仮想物件ではありますけれども、実務に即した検証を行っていききたいと思っております。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ そこがなかなか伝わらないのではないかと思います。
- ・ よく郊外型で使われている中の代表的なものを扱われているのだろうと思っていたのですが、普通自社でシステム展開するはずのものですよね。
- ・ なぜ大和ハウスが展開しているかという点について、このプロジェクトのわかりにくい点だと思いましたので、報告では簡単でいいので紹介していただければと思います。

(大和ハウス工業株式会社) 吉川 :

- ・ 最終報告ではしっかり明確化させていただければと思います。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ フジタ様のほうで、こちらの物件が、やろうとしていることはよくわかるのですが、あまりにも巨大で複雑な形をしているということが、システム導入によるメリットがたくさん出そうなのか、足を引っ張るのか、どちらなのか。つまり、普通の建物で検証したのに対して、この建物で検証するという、どういう影響を受けるのかなと思ったものですから。

(株式会社フジタ) 小田 :

- ・ フジタの小田から回答させていただきます。まず、この建物を選んだ理由ですけれども、形状がご覧のように非常に複雑な形をしております。通常、建物管理業務では、点検を行うと設備員の方が巡回をして回られます。その設備員の方が、この機器でトラブルが起こった場所というものがなかなか特定しにくいケースがありますが、このシステムを導入することによって、業務が効率化するだろうと、1つ想定しました。(逆に)単純な建物であると、その場所というのはすぐ覚えてしまうので、BIMの効果はあまりないのかなというのがあります。ですので、この案件を選んだという理由はそこにあります。
- ・ それと、普通の建物とこの建物を比較した場合の逆にデメリットみたいなものがあるのかといいますと、維持管理BIMを今回フジタのほうで構築したのですけれども、建物が複雑な上に、(BIMの整備に)多くの時間がかかってしまったというのが正直感じています。ですので、そこがある意味、デメリットになるのかなというふうには感じておりますけれども、いずれにしても発注者がこのシステムというものを維持管理段階ですべて使ってみる。それによっていろんなデータが蓄積される、今まで見えなかったことが見えるといったところに期待を寄せていまして、この案件に取り組んでおります。
- ・ 回答になっていますでしょうか。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ よくわかりました。最後までめるときに、考察とか前提のところ、今のようなことを少し強調しておいていただけると、この成果がよりわかりやすくなるかなと思いました。

(株式会社フジタ) 小田 :

- ・ はい、ありがとうございます。

(株式会社アンドパッド) 今井※チャットにて：

- ・ 維持管理時の情報反映は BIM にも反映し継続的に BIM をアップデートしていくのでしょうか？

(株式会社フジタ) 小田※チャットにて：

- ・ 今後継続的に BIM モデルのアップデートとデータベースの情報の鮮度を保つ作業を実施していく予定です。

(東京大学大学院教授) 清家主査：

- ・ ありがとうございました。
- ・ 次に移りたいと思います。次は継続事業者からの説明となります。最初は、竹中工務店様からお願いしたいと思います。

<令和2年度からの継続事業>

(株式会社竹中工務店) 鳥澤：

- ・ 竹中工務店・鳥澤でございます。よろしくお願いいたします。令和2年度の事業報告について、継続事業の中間報告をさせていただきます。
- ・ 最初は、昨年とほぼ一緒ですので、飛ばしながら進めます。今回のモデル事業は、この【プロジェクトA (RC造)】船底の免震の建物、【プロジェクトB (S造)】2階建、740 m²を検証しております。
- ・ プロジェクトのスケジュールでございます。ここの青の部分が、昨年度の報告をした分です。そして、ことしはいよいよ着工、そして竣工まで、維持管理に引き継ぐというところがございます。プロジェクトAにつきましては、10月31日竣工、プロジェクトBについては、7月14日竣工で、既に6.5カ月短工期での施工を実施しております。両プロジェクトとも、おおよそ施工担当者1名で、4週8閉所、8時出社の18時退社を実現しましたが、これら取組の、見学者対処でちょっと時間を使ったというのが想定外でした。
- ・ こちらのシートは昨年と同じですが、実施内容、企画から設計が昨年まで、そして施工・維持管理というのが今回の実施内容になります。詳細は次で説明します。
- ・ 本事業の取組み状況でございます。この赤い枠、施工段階につきましては、施工管理業務の効率向上、施工情報の効果的な伝達による施工効率の向上、工事監理の効率向上、BIMモデルと維持管理データの連携による業務効率の向上。
- ・ 課題分析としましては、②維持管理段階で必要となる情報入力のルール、③BIMガイドラインに沿った、関係者間の適切なデータ連携手法、④BIMガイドラインの課題に対する解決策の提示、⑤BIM発注者情報要件 (EIR) のあり方等々について分析するということです。
- ・ 昨年度のまとめでございます。こちらの内容は割愛します。
- ・ 施工段階での効果検証の取組みでございます。まず、設備。BIMデータを基にした施工管理データ連携システムを確立しました。設備 BIMモデルを一旦 BIMデータに戻して、そして、なおかつデジタル機器表に表示するとともに、施工確認アプリを使って、ここは4つほどあらわしていますが、用途によって使い分けをしております。その内容をまた施工管理データに

戻す。その後、またモデリングに戻してデータベース構築を行い、BIM-FM、そして取扱説明のデジタル化作成を実施しております。

- ・ 続いては建築、設備両方の取組です。最近使われるようになってきている 360 度カメラを使って工事進捗管理を行っております。これは同場所の設備・内装工事前後の比較をしているところです。
- ・ 下の段は AR、Hololens を使用した設備機器・配管のメンテナンス性確認を行っております。
- ・ 続いて、こちらは施工管理における共通データ環境の構築について、今回は Stream BIM というアプリを使っての施工管理実施でございます。プロジェクト A・B とも、BIM モデル及び図面データの PDF データを共通データ環境に落とし込みによって、BIM などの最新図面がいつでも閲覧可能、事務所に戻らずに作業員へ指示ができるチャット機能を活用して進めてございます。
- ・ 次は監理業務です。こちらも工数、時間の低減を目標としており、遠隔操作による監理業務を実施してます。様々な機器を活用して共通データ環境のもと、確認をしていくことを進めてございます。工数の低減については、こちらのような基準で検討していくところでございます。
- ・ 次は中間検査、完了検査のありようについて、こちらも共通データ環境を使って検査を実施しております。実施内容としまして、①IFC の形式モデルを活用した現地検査、そして、②モバイル端末とオンライン会議システムを活用した遠隔の指示を行っております。まだまだ課題は多いですが、実用化ができそうというところでの実施結果を今後検証していくところを取り組んでおります。
- ・ それらの現時点のメリット、将来の展開の見通しというところで整理しております。期中については、図面等の情報確認が容易であること。また検査前・検査時については、スケジュール調整が柔軟にできる、情報検索が容易にできる。竣工後は維持管理にデータを活用します。これについては次のところで述べさせていただきます。
- ・ このような形で、IFC を活用したオープン BIM を推進して、確認申請から検査までの標準化と展開を図るべく課題を整理していきたいと思っております。しかしながら課題は、正しいモデルをしっかりとメンテナンスする。ここが大きなポイントでございます。
- ・ ここで、設計・施工分離(パターン③)の場合との比較というのを今回検証しています。上の段にあります今回の実施状況の設計施工一貫方式ですが、着工時に施工図の確定率がプロジェクト A については 83%、プロジェクト B については 80%、それがゆえに 4 週 8 閉所、WLB の実現というものができたわけですが、ではこれを請負契約後の施工開始の場合を検証押してまいります。今回仮に S 5 - を定義させていただきました。こちらの総合図 BIM、そして、また各業務における必要な作業・モデル構成、工程について検証をこれから行っていきます。
- ・ 次の段階から維持管理に関する取組みの状況でございます。こちらは国交省のガイドラインに沿った内容で進めていくということです。
- ・ 共通データ環境の整備と保全業務での活用ということで、4 つのパターンを挙げさせてもらっております。大きくは生産プロセスにおいて用いた共通データ環境をそのまま維持管理で活用できるというような取組みを実施しようとしております。
- ・ その上で、この設計・施工から運用までのプロセスを進めていきますが、中段に書いてある

ように、維持管理 BIM を施工期中から作成して最終調整する場合と、竣工後の確定情報で作成する場合の2つのケースで実施する上での工数について検証していきます。

- ・ 最後になります。維持管理に関する取組みの現況です。これらの課題について実施してまいります。上の段は建物管理に必要な初期データの入力工数に対して、BIM データを活用した場合と通常対応の比較にて評価する。
- ・ 下の段については、維持管理 BIM 作成における情報入力方法やデータ連携の課題をリストアップし、対応策としてまとめるということです。
- ・ 着工後につきましては、構造の違いによる対応項目が違うということのみで、基本的なモデル及びデータの活用については同様な運用ができそうだということが今回の回答でございます。
- ・ 中間報告、以上でございます。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ ありがとうございます。ただいまの発表につきまして、ご質問、ご意見等ございますでしょうか。

(国交省建築指導課長) 深井 :

- ・ 建築指導課長・深井です。発表、ありがとうございます。
- ・ 資料の9ページ、10ページあたり、工事監理と中間・完了検査について BIM の効果を検証していただけたということで、工事監理の工数がどの程度低減するか検証していただけたということなのですが、監理のときにチェックする内容とか、どこをチェックするかということ自体は変わらないのではないかと考えています。
- ・ 資料にもありますような、取りまとめて書類をつくる業務などが合理的になるという意味なのかと聞いていたのですが、どういう部分が効率的になるのかということを経験段階ではわかりやすく整理していただけたとありがたいと思います。
- ・ また、中間・完了検査の話ですが、こちらもどういう部分が合理化されて、一方で、特に検査側が現地でないでチェックできないというような部分も何かしらあるのではないかと考えていて、今後の活用に向けた課題等もあわせて整理していただけたとありがたいと思います。
- ・ 全体的に内容かなりレベルが高い取組みをしていただいているようですので、盛りだくさんになってしまうかもしれませんが、そういうことも可能でしたら整理していただけたとありがたいです。よろしく申し上げます。

(株式会社竹中工務店) 鳥澤 :

- ・ 工事監理につきましては、おっしゃられるように、項目ごとの整理を明快にしていきたいと思います。書類作成業務、それから現地に確認に行く前に事前に情報を整理しておくこと。そして現地での省人化も含めた工数低減といったことが考えられると思います。
- ・ 中間検査、法的検査につきましても、同様のようには考えておりますが、真ん中の写真にありますように、全く誰も行ってないわけではございません。限られた人数の方、またこれから建設作業も高齢化になりますので、少ない人数、かつ左のように本場で、それを遠隔指示するといったことをハイブリットに折り混ぜて、省人化を実現しております。最終報告でまたもう一点のプロジェクトAのほうも、これから同様の検査を行わせていただきますので、

ご報告させていただきます。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ ありがとうございます。

(国交省建築指導課長) 深井 :

- ・ ありがとうございました。法制度とも絡む部分なので、また、ご相談しながら進められればと思います。よろしくお願いします。

(株式会社竹中工務店) 鳥澤 :

- ・ ありがとうございます。

(東京都立大学大学院教授) 小泉委員 :

- ・ 12 ページ目で、設計・施工分離の場合、どのぐらいの工程になるかということも検討いただけるということで、ありがとうございます。あと、これがどのぐらいの期間、必要なということですね。

(株式会社竹中工務店) 鳥澤 :

- ・ そうですね。設計の内容にもよるといところがあるので、初期設定をどうするかも含めて検討してまいります。

(東京都立大学大学院教授) 小泉委員 :

- ・ ぜひ、これはいろんな意味で大事な試みかなと思いますので、よろしくお願いいたします。

(株式会社竹中工務店) 鳥澤 :

- ・ はい、了解しました。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ ほか、いかがでしょうか。よろしいでしょうか。手堅く深堀していただいているなという感じですので、期待しております。
- ・ 第1回でも言いましたが、継続していると、次々こういう発表会の度に宿題が増えていくという傾向がございますので、ちょっと重くなっているかもしれませんが、よろしくお願いいたします。どうも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。

(建築研究所) 武藤※チャットにて :

- ・ 工事監理の結果など、施工エビデンスにかかる情報を、遠隔臨場による検査で閲覧するなどの取り組みは行われましたでしょうか？

(株式会社竹中工務店) 鳥澤※チャットにて :

- ・ 武藤様のご質問に関しては、どのレベルまでの施工エビデンスを事前に遠隔で確認していたか、最終報告で説明させていただきます。

(建築研究所) 武藤※チャットにて :

- ・ ありがとうございました。

(株式会社アンドパッド) 今井※チャットにて :

- ・ P7 の施工確認アプリはどのように使い分けられているのでしょうか？

(株式会社竹中工務店) 坂上※チャットにて :

- ・ Holobuilder は 360 度カメラによる現場の状況記録、HoloLens は AR レンズを用いたモデルと

実施状況との重ね合わせ確認という目的で使い分けています。

- ・ Holobuilder は日常管理も含めて複数作業所での活用が始まっています。
- ・ HoloLens の取り組みは試行段階であり、今後の可能性を考慮して様々な活用をテストしています。

(株式会社アンドパッド) 今井※チャットにて：

- ・ ありがとうございます。

(東京大学大学院教授) 清家主査：

- ・ 続いての発表に移りたいと思います。次も継続の事業者で、東京オペラシティビル様からお願いしたいと思います。

(東京オペラシティビル株式会社) 板谷：

- ・ それでは、「BIM を活用した不動産プラットフォームの構築による既存オフィスビルの施設維持管理の高度化と生産性向上」について、昨年度に引き続きまして、東京オペラシティビルとプロパティデータバンクで取り組んでおります。発表はプロパティデータバンク・板谷がいたします。よろしくお願いします。
- ・ 対象プロジェクトの概要は、昨年度と同様で、築 25 年の既存大型施設を対象としています。
- ・ 本プロジェクトの特色としては、築 25 年の既存施設であるということで、設計 BIM や施工 BIM は存在しませんので、最新の設計図書、あるいは各種管理情報を基に、さらに現地調査を加えて BIM を構築、あるいは不動産データベースの連携を進めています。
- ・ 今年度の試行・検証の対象は、修繕工事の企画・実施・完了から固定資産の計上までのワークフローと BIM 情報を連携させ、DB 化させることで、情報集約の手間とか業務フローの効率化等を行います。
- ・ もう一つは、修繕履歴のデータベースを活用して、中長期計画の計画の実施、履歴管理、将来計画の立案といったあたりを BIM 上で可視化いたします。関係者の連携強化を図ります。
- ・ 昨年度はテナント管理、及びエネルギー管理を対象として実施しましたが、黄色い部分になりますが、今年度は赤い色の枠の部分でして、主に工事関係の業務を対象に BIM を構築いたします。
- ・ もう一つ、BIM の今年度の取組みとしては、昨年度は主に高層部分ですね。オフィスとして利用している 54 階のフロアのところを 7 階から 54 階まで構築したのですが、今年度は低層部、主に店舗ですとか、共用施設として利用している部分の BIM を構築いたします。
- ・ 昨年度のスケジュールはこのとおりになります。
- ・ 今年度ですが、BIM の構築であるとか、データベースの構築に先駆けて、この表の一番上のほうにありますが、修繕の履歴の分析を先行して進めています。修繕がどんなものがあるって、どんな内容で、どんな傾向があり、記録はどんな頻度で、どんな利用がされているかということを実施検証し、可能である部位、設備については、信頼度ですとか、故障度を算定いたします。
- ・ 体制ですが、ライフサイクルコンサルタントとしては、統括、管理会社である東京オペラシ

ティビルから BIM の構築、BIM マネージャー、それから不動産管理データベースについてはベンダーでありますプロパティデータバンクが担当し、全体にわたって有識者として早稲田大学の各研究室に参加していただきます。

- ・ 提案内容に移らせていただきます。
- ・ 課題は3つほど設定しておりますが、字が多くて申し訳ないですが、課題 a、b、c あります。課題 a として、修繕工事における図面情報の共有化と履歴管理の方法について、クラウド化した管理システムと BIM 情報をどの程度連携させるということ。
- ・ 課題 b として、BIM を活用したプラットフォームを構築することで資産管理、これは固定資産管理の情報になりますけれども、BIM 上の情報をどのように連動させるか。
- ・ 最後の課題 c として、中長期修繕計画策定において、劣化調査から整備計画策定、工事実施までの業務において関係者間でどのようなデータを共有していくかという課題です。
- ・ 課題 a、b については、字が細かいですが、資本的支出および経費的支出について、実施状況を分析する。あるいは固定資産計上までのワークフローにおける BIM と不動産管理システムを連携させる範囲とか細かさ、それを検討する。一体システムをつくって、省力化、情報共有の効果を検証するといったことを進めています。
- ・ 課題 c につきましては、故障、不具合の発生履歴を分析しまして、その結果、信頼度・故障率を算定し、これは更新周期の設定として活かしていきたい。長期修繕計画を再計画していきたいと考えております。
- ・ 最終的には比較を、対象業務それぞれについて、業務フローにおいて、BIM 情報を活用する前後、業務量であるとか、メリットを実際に、サンプリング、検証していきたいというふうに考えています。
- ・ 続きまして、後半ですが、課題の分析等について進めておりますので、一部報告していきたいと思えます。
- ・ 例えば課題 a ということで、修繕工事における図面情報と履歴等を分析させるということなのですが、先ほど申し上げましたように、左側のグラフにありますように、先行して工事の分析を進めております。これは書類できれいにたまっておりますので、長年、例えば修繕であれば、どんなものが多いとか、どんな傾向があるとかといったものを先に検証し、それから、どんな工事内容があって、どんな範囲になっている。
- ・ これを実際の、これは右側になります、工事のデータベースのインターフェースに組み込むときに、どんな内容を用意するのが適切か、あるいは場所や部屋名についてはどんなものを、区画についてはどんなものを用意したらいいかというようなものを参考にしております。このインターフェースが BIM につながっていったということです。
- ・ 続きまして、令和2年度同様に、実際に不動産のデータベースと BIM を一体システムを構築しまして、実際に工事というのは、現場を見て痛み具合ですとか、必要性を認識して計画をして、それを予算化して実施して完了という形になるのですが、この一連のワークフローを一体システムで試運用したいというふうに考えています。この図にありますように、左側から工事の内容が流れていきますけれども、これは不動産管理システムで実施するのですが、並行して BIM でも閲覧ができるように、あるいは確認ができるように、一体的に運用できるようにしたいと考えています。

- ・ 続きまして、先ほど申し上げましたように、中長期修繕計画のもととなる信頼度・故障率については既に算定を進めております。
- ・ 続きまして、課題cということで、中長期修繕計画を立案するにあたって、計画があって、修正したり、それをまた現状認識して、判断して、また予算化したりというのを、この図のありますように、ぐるぐるワークフローのように回っていくわけですが、これを一体システムとしてBIMと、それから不動産データベースで運用して効果を検証します。
- ・ 最後になりますが、新たな課題ということで、商業施設（低層部分）は非常に苦勞しております、BIM構築ですと。オフィス部分と違って異形な部分があったり、フロアによって違っているというところがありますので、ここは今大変苦勞して構築しておりますが、効果的なBIM構築手法を検討していきたいというふうに考えています。
- ・ 最後になりますが、効果の検証については、好稼働させて、BIM導入前後の検証、それから、効率化だけではなくて、情報の共有効果等についても検証していきたいと考えております。発表は以上になります。

（東京大学大学院教授）清家主査：

- ・ ありがとうございます。ただいまの発表につきまして、ご質問・ご意見等ございますでしょうか。
- ・ 私から質問です。商業施設部分のBIM構築というのは、何とかなると思っているのでしょうか、というのが質問です。

（プロパティデータバンク株式会社）板谷：

- ・ 何とかしたいのですけれども、ご承知のように、高層ビルのオフィスも大変だったのですが、フロアの数がたくさんあって。ただ、ある程度、規則性があったので、モデル化したのですが、低層部は商業施設・店舗が入っているということで、区画も形もいろいろですし、それから、それが統合したりとか、分割したりというようないろんな動きがありますので、現状よく調査した上で、使いやすいBIMの形状を構築していきたいというふうに考えております。

（東京大学大学院教授）清家主査：

- ・ このモデル事業で、標準プランがある高層部分についてもいろいろ苦勞があるのはわかるのですが、特に商業施設を過去まで調べ、どの程度まで、どうのご判断で、どの程度までBIM化するかというのは結構大事な話だと思っています。
- ・ ここは定性的な部分もあるかと思うのですが、過去のものを、変化の激しい商業施設に関してBIM化する場合のご苦勞、課題等をきちんと整理していただけると、高層部分とまた違った意味で非常に有効なのではないかと思っています。
- ・ 質問ですが、低層部分のこの検証というのは年度内にやれないでしょうか。

（プロパティデータバンク株式会社）板谷：

- ・ やります。構築して、不動産管理システムと連携させて一体的に運用、試運用してみようと考えております。

（東京大学大学院教授）清家主査：

- ・ 御社が全体としては管理するとしても、商業施設分の低層部分と高層部分では、だいぶ違う方向を向くのではないかと思っています。

- ・ そのあたりについて、比較にはならないかもしれませんが、並べてみるだけでも、BIM で管理することについていろいろな差が見てとれるような貴重なデータになるのではないかと考えておりますので、ぜひお願いしたいと思っております。

(プロパティデータバンク株式会社) 板谷 :

- ・ 1つのテーマとしては、例えば設備なんかも店舗の場合は自分で用意したりしている部分もありますので、そのあたりをどこまでカバーしていくかといったあたりも1つのテーマになるかと考えております。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ ほか、いかがでしょうか。よろしいでしょうか。では、発表ありがとうございました。
- ・ 続きまして、パートナー事業者型の説明に移りたいと思います。パートナー事業者型の1件目は、明豊ファシリティワークス様からお願いしたいと思います。

<パートナー事業者型>

(明豊ファシリティワークス) 米山 :

- ・ 明豊ファシリティワークス技術本部建築技術の米山と申します。よろしく申し上げます。
- ・ それでは、本事業における当社の取組みと中間報告についてご説明させていただきます。
- ・ 当社では、発注者の資産となるべき情報の BIM 活用における調査・検証・課題分析をテーマに取り組んでおります。
- ・ 初めに検証全体の概要についてご説明します。当社は発注者支援を行うコンストラクション・マネジメント事業者ですので、その視点と立ち位置から、発注者の意思決定の迅速化や経営視点・運用視点での BIM 活用にフォーカスして、建設プロセスにおける BIM の在り方が明確な“受発注者の相互利益”に寄与することを目的として検証を行いたいと思います。そのためにもまずヒアリングなどを通して、発注者の有効な資産となるべき情報の最大公約数を導き出して発注者視点の BIM 活用に向けて課題の抽出と分析するというので、今後の BIM における活用範囲の拡大のほか、さらなる活用の推進に寄与できればと考えています。
- ・ 続きまして、検証テーマについてご説明いたします。少々お待ちください。
- ・ まず【検証1】として、発注者が求める“資産となるべき情報”の分析と考察と記載させていただいています。これはアンケートなどを行って課題の抽出と分析を行うことを目的としています。
- ・ 【検証2】としては、発注者ニーズに適した施設情報管理の在り方検証ということなのですが、プロジェクトの初期段階から BIM を導入することの必要とか拡大に寄与するにはどうしたらよいか、受発注者の役割を明確にできないかと考えています。
- ・ 【検証3】としては、EIR などの具体的な仮説の考察と課題の検証を挙げています。分析する課題としては、受発注者がお互いに納得感の持てる EIR/BEP の構築プロセスとは何なのか、BIM の構築業務における発注者・受注者の役割分担を明確にできないかとか、そういう大きな2つの課題としていまして、標準ワークフローでその役割を明確にして、相互に利益を享受できる環境を探りたいと思っております。
- ・ 以上の検証を通じて、受発注者の相互利益とともに理解が向上し、BIM データ自体が発注者に

とっての大切な資産の一部となって BIM の活用が施設の資産価値と社会的価値の向上に繋がるような仕組みになることを目指しております。

- ・ 続きまして、現状報告についてご説明いたします。
- ・ 【検証1】については、今、複数の学校法人に BIM についてのご説明とヒアリング、アンケートを進めております。対面でのご説明を希望される発注者も少なくなくて、コロナ禍の影響もあって打ち合わせが延期されることも多くて、一部遅れが生じているのが現状です。宣言も解除になりましたので、これからまた徐々にスピード感を持って進めていく予定です。今後も Web 会議等の提案も引き続き行って情報収集に努めていきたいと思っています。
- ・ 【検証2】の部分ですが、これは【検証1】の進め方と合わせて進まざるを得ないので、現時点ではまず具体的な作業としてはできておりません。
- ・ 【検証3】の部分は、現在は EIR/BEP の事例分析を中心に進めています。
- ・ 実施の体制については、当社の BIM 活用チームを中心に、支援チームと連携してプロジェクトを実行しています。顧客ニーズの具体化の協力としては、昨年に引き続き、学校法人東京農業大学様にご協力をいただいております。東京農業大学様の財務・施設部施設課さんは、大学全体の施設を管理している部署です。また東京農業大学様からキャンパスの BIM マネジメントを委託されているビル管理会社様や、その間を取りもつサポート会社さんがいらっしゃいますので、そこにヒアリングや助言、データ提供などをいただいております。発注者としての意見を広く収集するということを目的にしていますので、これまで当社が支援させていただきましたその他の学校法人様にもヒアリング、アンケートの協力を今依頼しています。現時点では今 4 法人が調査済みで、今年度は全部で 10 法人ぐらい、それ以上を目指して、今目標として取り組んでおります。
- ・ 続きまして、現状の検証内容を報告いたします。
- ・ 【検証1】 1. としては、先進事例の収集とアンケート案作成については、海外・国内の主に教育関係施設の先進事例などから、施設運用における BIM 活用を調査しています。活用の領域や深度化の設定を計画の初期段階に行うことの有用性を認識いたしました。
- ・ また、東京農業大学様とも打ち合わせを複数回行って、発注者として取り扱う建設に係る情報とか実際に行っている施設管理方法などのヒアリングを実施しております。
- ・ 2 の“BIM とは”から始まる発注者の為の BIM 知識ガイダンス、アンケートの実施についてですが、昨年度の検証では、BIM の導入効果を発注者が理解できていないことで、活用に対する検討に消極的なケースがいくつかあることがわかっています。そのため、今回の発注者に対するアンケートでは、活用目的や深度化に応じた BIM 知識や具体的な活用事例をしっかりと解説した上で行うこととしておりまして、現状はまだまだ数は少ないのですが、複数の大学に対してご説明を行った上でアンケートを実施するようにいたしております。
- ・ 【検証2】については、発注者と相互利用できる汎用性の高いプラットフォームの分析・活用を行う予定です。発注者が活用しやすい共通データ環境を整備して、管理ツールの標準化を行うことで施設情報を一元化し、発注者が管理しやすい環境を検証したいと思っています。
- ・ 2. アウトプットの作成や修正等が容易となる、関係者間での使いやすいプラットフォームを用いて共有するためのガイドラインみたいなものの作成を進めています。
- ・ 【検証3】については、受発注者がお互いに納得感の持てる EIR/BEP の構築プロセスですが、

これが最も大切だと考えていますので、国内外の先進事例を参考に、発注者の視点で分析を始めています。今後のひな型となれる資料の作成を行っていきたいと思っています。

- ・ 以上で、明豊ファシリティワークスからの説明とさせていただきます。ご清聴ありがとうございました。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ ありがとうございます。ただいまの発表に関しまして、ご質問・ご意見等ございますでしょうか。
- ・ 私から質問です。学校法人を対象にされていますが、国公立大にいと、国公立の維持管理の平均が、年間平米あたり二千何百円で、私立大学が五千何百円という数字を目にします。
- ・ 私立大学ですと一般のオフィス並みで、国公立だと非常に低いというのが、文科省の報告書によく載っている数字なのですが、法人同士でも維持管理とかにかけるお金の使い方とかだいぶ差があるのでしょうか。

(明豊ファシリティワークス株式会社) 米山 :

- ・ 詳しい数字は、我々もまだ把握はしてないですが、今、各種、私立の大学関係だったりとか、小中高の学校法人様とか、やっている事業によって、たぶんまた方向性が違うのかなと。国公立大学様もアンケートをお願いしているところもいくつかございますので、回答が入ってき次第、またいろいろ方向性が見えるのかなと思います。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ その辺、うまく特徴をあぶり出した上で、検証結果が公開されるとすごく有効な役に立つデータになるかなと思っておりますので、よろしく願います。ほかいかがでしょうか。

(東京都立大学大学院教授) 小泉委員 :

- ・ 小泉です。今の清家主査のお話とも関連するのですか、学校がその対象になったのは、これはたまたまですか。

(明豊ファシリティワークス株式会社) 米山 :

- ・ もともと多拠点支援というか、たくさんの施設を持っている法人さんというか、お客様が一番施設管理に苦勞されていることが多いので、1つのビルというよりは、たくさんの建物を持っている学校法人さんというところで、キャンパス BIM というところに視点を持って今取り組んでいます。

(東京都立大学大学院教授) 小泉委員 :

- ・ そういことですね。ですからビルディングタイプというか、そういう中で効果を発揮しやすいものがあるというあたりも触れていただけるといいのかなと思います。私からは以上です。

(明豊ファシリティワークス株式会社) 米山 :

- ・ はい、承知しました。

(芝浦工業大学教授) 蟹澤委員 :

- ・ 蟹澤です。両先生に関連したところで、複数の大学ということで、例えば文系が主たる大学と理系と違うと思いますし、また医学部があるとまた全然違うと思うので、ぜひ多様な属性のところに調査をしていただきたいなと思います。
- ・ それから、発注者目線といっても、例えば施設課とかという視点と、またその下の各研究室

の先生方のニーズみたいなものとかというのがあって、その辺どう捉えるのかといった話があったと思うのですが、どのように調査をまとめていただくようなイメージになっているのですか。

(明豊ファシリティワークス株式会社) 米山 :

- ・ そもそもお客様・発注者様のニーズとして、施設管理以外のものもあるのではないかと我々は少し見ている、例えば資産に関わるものであったりとか、防火管理者とか、防災に関わるものだったりとか、いわゆる我々設計とか建設とかで入れ込む情報以外のものを求めていることがあるのではないかとというのが、ちょっとアンケート、まだそんなに集まってないですけど、少しこれで見えてきているところもあって、そういうものが BIM データとして竣工後に活用できるのであれば、発注者としても前向きに BIM の活用だったりとか、そういうものに取り組めるようなことも見えてきているので、そういった視点で少し整理したいと思います。

(芝浦工業大学教授) 蟹澤委員 :

- ・ 研究室など、本当の末端のエンドユーザーの方々のニーズと学校の施設部が考えているものの違いとかいろいろあると思いますので、ライフサイクルコンサルの立場として、その辺をどうしていくかというあたりを考察していただくとありがたいと思います。よろしくお願ひします。

(明豊ファシリティワークス株式会社) 米山 :

- ・ 承知しました。ありがとうございます。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ ほか、よろしいでしょうか。では、これで終わりたいと思います。発表、ありがとうございます。
- ・ 続いて、最後のご発表になりますが、パートナー事業者型の大成建設様からご発表をお願いしたいと思います。

(大成建設株式会社) 上田 :

- ・ 大成建設パートナー事業の中間報告です。設計本部第6部兼設計戦略部デジタル・ソリューション室の上田です。簡単に自己紹介ですけど、大成建設では、今年度からデジタル・ソリューション室というのを立ち上げております。設計業務と兼業で BIM、IoT を建築に取り込むと。デジタルツインをより上流から実践する組織として動いております。本プロジェクトにおける取組みもその一環ということになっております。
- ・ 概要です。沖電気工業様の埼玉県本庄市の新工場になっております。左側が外観のイメージ、右側が設計段階の契約図の BIM とフル BIM になっております。約 100m 角の 2 階建て、延床面積 18,831 m² となっております。左下側に JR が通っております。この JR、線路沿いにショールームなど、建物、建築で沖電気様の取組みを発信する厚生エリアを持っております。
- ・ 生産施設における BIM の活用検証として、環境、木材利用、建築生産において、建築情報の統合を行い、発注者メリットを検証していくということが我々の取組みでございます。
- ・ マニファクチャリング DX としてのフラグシッププロジェクトとして沖電気様が位置付けていますが、環境とつながる、運用とつながる、生産とつながる、というテーマを据えて、こ

の取組みを整理しております。

- ・ 社会環境とつながる BIM では、カーボンニュートラルであったり、環境配慮技術の情報統合。建物運用とつながる BIM では、BIMによる建物取扱説明、ロボット連携、環境制御との連携などを取り組んでおります。
- ・ また、建築生産とつながる BIM では、ファサードデザインに総合モデル、CLT の製作のデータ連携を行っています。こちらがファサード、契約図の段階になっております。
- ・ 活動状況ですが、約1年前に設計着手しております。今年6月に着工、竣工は来年4月中旬となっていて、現在、躯体工事中でございます。またライフサイクルコンサルティングの一環として IoT サービスの導入、検討、連携を引き続き検討しております。これは沖電気様も実は最新の IoT の取組みをされている企業でもそもそもありますので、いろいろ共創ワーキングができないかというところで、一緒にソリューションをつくっていくという動きをしております。
- ・ そこで必要となってくる情報を BIM に反映させる運用 BIM コンサルティングの試行をしているという取組みになっております。運用後の建築の使い方を固めていながら建物の情報を統合していくというような取組みです。
- ・ 各項目の取組みのリストになっております。3つのコンセプトで、情報の整理、統合、可視化、活用という流れで検討を進めています
- ・ 具体的に①では建物精度だけではなくて、カーボンニュートラルへの対応として建築材料と、例えば CO2 原単位の整理、地域産の木材活用を可視化していきます。これはこの建物の特徴として、沖電気様がすごく地域連携というのを望んでいるというお話があって、その地域の木を使ってファサードをつくり上げるという動きがあります。なので、それを発信していくためにも、実は環境への取組み、地域産材への取組み、そういったものがすごく建物としてのキーワードになってきます。ですので、そのコンセプトを実現するために、こういう環境情報を盛り込んでいくというのが重要な取組みになっております。
- ・ 中間報告のために下の2つは割愛します。
- ・ 続いて全体のスケジュールです。今年6月に着工で、来年4月中旬竣工予定になっております。工事期間約10.5カ月で現在躯体工事中です。
- ・ 本パートナー事業は、運用後のサービス構築は期間的にも対象外としております。したがって BIM の活用を重点的に置いて、また施工状況との兼ね合いもあり、CLT パネルのところを現在先行して取り組んでおります。CLT パネルの検討を進めてから、その間に統合データの整理をしつつ、データを統合して可視化していくと。ここの可視化、その検証までを報告として挙げようと思っております。
- ・ データの統合フローですけど、設計モデルを引き続き維持管理、運用 BIM としてつくっております。運用 BIM には着工後の変更であったり、環境データ、建物の運用データ、また建築生産に関する、これは一部のデータですけれども、盛り込み、最終的には弊社が開発しているプラットフォームである LifeCycleOS との連携を図っていきます。
- ・ こちらは『ライフサイクル OS』プラットフォームの2月にプレスリリースした紹介になりますが、本論からずれるので割愛いたします。
- ・ こちらは最も検討が進んでいる建築生産における BIM、CLT ファサードパネルについてご紹介

いたします。本プロジェクトは生産施設の木質化というのをコンセプトに、地域産材の木を使用しています。その使用箇所をこの CLT 範囲図というようなところで施工部隊との共有を図っております。

- ・ 北側のファサードにおいて、日射、視線の抜け、夜間のライティングという観点から多目的最適化をかけております。
- ・ 深層学習によって選定し、複雑に回転角を設計しております。そのため、CLT の納まりが異なってくるので、注力して施工検討を行うということにしております。
- ・ ファサードデザインの位置、取り合い部分を確認するために、弊社デジタルプロダクトセンターと建築作業所が連携して施工モデルを作成しております。これが上ですね。CLT、アルミサッシ、シート防水、RC の躯体、鉄骨躯体、内装、照明、これらのものが取り合っていきます。3Dでの情報統合により発見された課題を、私、設計者に報告してもらい、設計変更など調整、修正指示を出していきます。納まりの詳細レベルで取り合い点が可視化されているため、製作図の出戻りがなくなるというところで効率化を図っております。今後の予定としては、CLT の専門業者とデータ連携について、順次、協議を進めているという段階になります。
- ・ 検証の内容としては、主に意思伝達にかかる時間削減、そういったところを主体に進めていきたいと思っております。
- ・ 以上が大成建設からの中間報告です。ご清聴ありがとうございました。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ 発表、ありがとうございました。ただいまの発表につきまして、ご質問・ご意見等ございませんでしょうか。

(国交省建築指導課長) 深井 :

- ・ 建築指導課長の深井です。このモデル建物、鉄骨造ということなのですが、CLT を柱や壁等々の躯体にもご活用されるという理解を前提にちょっと教えてほしいのですが、大規模建築の木造で、大規模木造に BIM を活用する場合に、木造であるがゆえに特有の課題とか難しさみたいな何かあるのでしょうか。ご存じでしたら教えてもらえればと思います。

(大成建設株式会社) 上田 :

- ・ 基本的には鉄骨造です。これは防火被覆とあって、周囲に防火の木を張り付けていると、囲っているというようなものになっています。あるいはほかの場所でいえば、耐震壁に一部使っていたりするというような形になっています。場合によってはファサードの耐風圧を受ける構造体に使ったりしております。したがって、木造というわけではないのですが、木利用を積極的にしているというのがまず状況です。
- ・ そういったときに、一番難しいのは施工の工程管理になっております。躯体工事、鉄骨、特に 10.5 カ月の短工期ですので、鉄骨がほぼ発注、施工着手から数カ月後には鉄骨の発注をしております。その段階で、例えば CLT の内装取り合いを決めないといけない。CLT の施工というのが、実は鉄骨が取り付くのと同時になっているのですね。ですので、今、屋根もついでない状態で、例えば鉄骨が現場に取り付いているというような状態です。
- ・ そういったときに、養生の関係であったり、塗装の関係であったり、内装取り合いの関係であったり、内装でいうと、特に鉄骨造の勝ち負け、内装のボード、区画壁との勝ち負け、こ

ういったものはかなり先行して決めておかないといけないというのがすごく難しい、木特有なのかなと思っております。

(国交省建築指導課長) 深井 :

- ・ ありがとうございます。今後、こういったタイプのものも増えていくのではないかと考えていまして、BIMを活用することで解決できそうな部分もあるのであれば、そういうのも整理していただけると、世の人の役に立つのかなと思って伺いました。ありがとうございます。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ ありがとうございます。ほか、いかがでしょうか。
- ・ 私から、個人的な興味ですけど、最後にご紹介いただいた取り合いのところは、精度管理がうまくいくのでしょうか。
- ・ 鉄とアルミと、それからボルトと CLT、それぞれ精度が違いますよね。それと施工誤差も読まなければいけないので、どういう管理なのだろうと思いついて聞いておりましたがいかがでしょうか。

(大成建設株式会社) 上田 :

- ・ そこは、今、まさにやっているところですね。というのも、今回特に構造的なところもあるので、構造的にも使っているんで、CLT にルーズを切れないのですね、CLT の鉄骨に。ルーズが切れないところを、実際早い段階でつけて、施工管理していくのはかなり課題になっております。それは今まさにやっているところですので、追ってお伝えできればと思います。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ 隠れるところなので、その辺の苦勞は、できた後にはわからなくなるのがこの手の建物でよくあることで、大変難しいですが、できるとおもしろいと思います。
- ・ そういう意味で言うと、非常に難しい建物だからこそ BIM でできてよかったという部分と、BIM があろうがなかろうが、ここは大変だったというところがうまく分けて表現されると非常に役に立つのかなと思えました。
- ・ また、BIM でないと設計できない建物というのもあると思うのですね。BIM で手間が減るわけではなくて、手間はかかるとか、BIM だから、これはうまくいったとかというのは、定量的にはなかなか見えない、定性的な部分もあると思うのですが、そこはうまく表現していただけると大変役に立つと思います。特にこれからこういうタイプのものがどんどん出てくると思いますので、役に立つかなと思えました。ありがとうございます。
- ・ ほか、よろしいでしょうか。では、ご発表、ありがとうございました。
- ・ 以上で、各社の提案に関する説明と質疑については終わります。
- ・ 続きまして、議事次第「2 (2) 今後のスケジュール等について」ということで、事務局から説明をお願いします。

2 (2) 今後のスケジュール等について

(事務局) 鈴 :

- ・ 「モデル事業 WG」というところに書いてある緑色のマル3つ、これが今やっております先導型2回、中小型1回の中間報告です。これと同じような形で1月ごろにWGを開催をする想定

としておりました、また、年度末にはモデル事業全体の成果報告会を検討しているところで
す。

- ・ スケジュールについては以上です。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ ありがとうございます。スケジュールについては、皆さんご確認ください。
- ・ それでは、皆さん、ご説明ありがとうございました。全体を通してご質問、ご意見等があれば、何かございますでしょうか。
- ・ なければ、第1回も含めて構わないので、学識の委員に少し感想を述べていただければと思います。

(東京都立大学大学院教授) 小泉委員 :

- ・ きょう特に話を伺っていて、発注者メリットのことをいろいろ検証されているチームが多かったと思いました。
- ・ 発注者自身が少し変わっていく必要がある部分もあると思いますし、また、それと連動して、設計者あるいは施工者の役割も変わっていく部分、あるいは新たな職能が発生する部分というものも出てくると思います。そういったものを包括的でなくて、ご自身の検証の中で明らかになった部分で結構ですので、触れていただけるといいのと思いました。最終報告を期待しております。
- ・ 私からは以上です。

(芝浦工業大学教授) 蟹澤委員 :

- ・ 皆さんありがとうございました。1つは、今、小泉先生もおっしゃいましたが、皆様のお立場としてライフサイクルコンサル的に発注者という視点を持ち込んで検証いただいております、これは非常に大事な視点だと思いますし、ライフサイクルコンサルというものが、発注者のどこまで代替するのかとか、どういうところを担うのかというところについて、まだ、これから確立すべき課題というのがたくさんあると思いますので、ぜひ皆様の今回の検証結果というのを期待しております。
- ・ また、BIMでなくてもやってきたことをBIMに置き換えたというものと、BIMだからこそのできるようなものというのが両方あると思います。最初のほうで清家先生からもありましたように、BIMでなくてもやってきたものをBIMに置き換えたときに、すべてうまくいったということばかりにはならないと思うのですが、その辺の検証というのは正直ベースというか、要するに失敗も含めてモデルとして参考になると思いますので、ご報告をお願いします。
- ・ さらに、何件かありましたが、木造に関してBIMを使う場合、ほかの違った難しさというのがあると思いますし、あとは特に構造図をどうするかといった問題とか、木といったものの属性をどうするかとか、いろんな問題があると思います。
- ・ これもまだまだ試行ベースだと思いますが、ぜひ今回やってみたことについて、これもいい悪い、両方含めたご報告を最終的にはいただきたいと思います。よろしく願いいたします。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ ありがとうございます。きょう志手先生、安田先生はご欠席ですね。
- ・ 武藤様、せっかくなので、いろいろご質問もいただいているので、コメントいただけるとあ

りがたいのですが。

(建築研究所) 武藤 :

- ・ オブザーバーの武藤です。何点か質問させていただきましたが、木造というテーマがあるのかなというのは、皆さんの意見と共通でして、木造に関しては林野の検討も進んでいるのですけれども、こちらはこちらでユーザーの視点でいろいろ知見がたまるといいかなと聞いていました。CLT なんかも、プレカットと連動はなかなか意欲的なテーマなので、成果を期待しています。ありがとうございました。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ ありがとうございました。
- ・ 全体に、去年は去年なりにすごくおもしろかったのですが、ことしはまたバリエーションが増えたということで、おもしろがってばかりいると、結果の読み方が難しくなってきたなと感じています。
- ・ いろんな立場からの検証がされているので、BIMの有効性といったものを1つとっても、片方からは有効であっても、片方からはそれほどでもないかもしれない、というようなことが、この事業の中でいろんな角度から見たものが出てきていると思います。
- ・ 自分事として、自らのプロジェクトに反映するにはすごく役に立つと思っているのですが、一方で、推進会議等で議論するには、かなりこちらが勉強して、皆さんの内容をちゃんと読み込めるようにしないといけない、我々のほうも覚悟しないといけない、と思っております。
- ・ いずれにしろ、非常に楽しみな進捗だと思いましたので、今後も頑張っていただければと思います。
- ・ 私が進める議事としては以上とし、事務局にお返ししたいと思います。

3. 閉会

(事務局) 小嶋 :

- ・ 清家先生、ありがとうございました。スムーズな議事進行にご協力いただきましたことに、事務局よりお礼申し上げます。
- ・ 最後に建築指導課長の深井より、一言ご挨拶申し上げます。

(国交省建築指導課長) 深井 :

- ・ 建築指導課長・深井でございます。清家先生はじめ学識の先生方の皆さん、きょういろいろご指導ありがとうございました。そして発表いただきました事業者の皆さん、盛りだくさんの内容を発表いただきまして、ありがとうございます。
- ・ ご承知のように、このモデル事業、最終的にはガイドラインのバージョンアップにつなげていこうという狙いがございますので、ぜひいろんな検証等を進めていただきつつ、ガイドラインにどういったご提案ができるのか、どういった効果が提示できるのかといったことも意識しながら進めていただけるとありがたいです。
- ・ また、本日、先生方からいただいたいろんなご指導を踏まえていただくとともに、蟹澤先生からご指導ありました、失敗も含めというお話がありました。最終的に失敗だと困るのですが、こういうところはやってみただけ、うまくいかなかったみたいなお話もぜひ報告のとき

には盛り込んでいただいて、最終的にはこうすれぱうまくいくのだというようなことをご提示いただけると、なおさら後につく方への参考になるのかなと思います。

- ・ 本日はどうもありがとうございました。また、引き続き、進めていただきまして、年明けですか、ご報告いただけますように、よろしくお願ひします。本日はありがとうございました。

(事務局) 小嶋 :

- ・ 最後に事務連絡です。次回の第3回先導型 BIM モデル事業 WG の開催は1月ごろの開催を予定しております。
- ・ 本日の資料は、速やかに国交省のホームページにアップいたします。
- ・ なお、本日傍聴者よりいただいた質問の一部について、事業者に回答をいただいた上で、後日、議事録とともに公開いたします。
- ・ 以上をもちまして、「第2回先導型 BIM モデル事業 WG」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。