

## 第5回 先導型BIMモデル事業WG

### 議事録

■日時 :2022(令和4)年11月14日(月)10:00~12:00

■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
小泉 雅生	東京都立大学大学院 都市環境科学研究科	教授
蟹澤 宏剛	芝浦工業大学 建築学部建築学科	教授 (欠席)
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

<オブザーバー>

【設計関係団体】

安野 芳彦	公益社団法人 日本建築士会連合会	
繁戸 和幸	一般社団法人 日本建築士事務所協会連合会	
岡本 尚俊	公益社団法人 日本建築家協会	
伊藤 央	一般社団法人 日本建築構造技術者協会	
飯島 健司	一般社団法人 日本設備設計事務所協会連合会	
井田 寛	一般社団法人 建築設備技術者協会	(欠席)
森谷 靖彦	公益社団法人 日本建築積算協会	

【審査者・特定行政庁】

増田 健	日本建築行政会議	
阿部 哲也	一般財団法人 日本建築センター	(欠席)

【施工関係団体】

曾根 巨充	一般社団法人 日本建設業連合会	
脇田 明幸	一般社団法人 全国建設業協会	
三村 陽一	一般社団法人 日本電設工業協会	
古島 実	一般社団法人 日本空調衛生工事業協会	(欠席)
松下 佳生	一般社団法人 日本建材・住宅設備産業協会	

【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	
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)
寺本 英治	BIMライブラリ技術研究組合	(欠席)
篠島 裕明	一般社団法人 不動産協会	
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	

【調査・研究団体】

高橋 暁 国土技術政策総合研究所  
武藤 正樹 国立研究開発法人 建築研究所  
山下 純一 一般社団法人 BuildingSMART Japan  
倉田 成人 一般社団法人 日本建築学会

【情報システム・国際標準関係団体】

野田 勝 一般財団法人 日本建設情報総合センター (欠席)  
春原 浩樹 一般社団法人 建築・住宅国際機構

【国土交通省】

宿本 尚吾 国土交通省 住宅局 建築指導課 課長 (欠席)

【令和4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 幡宮祥平  
日本管財株式会社 和泉田博史  
○新菱冷熱工業株式会社 酒本晋太郎  
株式会社竹中工務店 滝本秀明  
○日建設計コンストラクション・マネジメント株式会社 吉本圭二、光安るり  
○株式会社日建設計 安井謙介  
○株式会社奥村組 脇田明幸  
株式会社アラヤ 原口将征  
○明豊ファシリティワークス株式会社 旭山陽子、住吉茂樹  
○東急建設株式会社 小河原直人、邊見一考  
株式会社東急コミュニティー 田邊邦夫

【事務局】

松本 朋之 国土交通省 住宅局 建築指導課 課長補佐  
荒川 実緒子 国土交通省 住宅局 建築指導課 係員

【配布資料】

資料1 先導型 BIM モデル事業 WG 委員名簿  
資料2 令和4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 (継続) 株式会社安井建築設計事務所 説明資料  
資料3-2 (継続) 新菱冷熱工業株式会社 説明資料  
資料3-3 (先導型一次募集) 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3-4 (先導型一次募集) 株式会社日建設計 説明資料  
資料3-5 (先導型二次募集) 株式会社奥村組 説明資料  
資料3-6 (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3-7 (パートナー事業者型) 東急建設株式会社 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) 荒川：

- ・ 定刻となりましたので、ただいまから「第5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、皆様お集まりいただき、ありがとうございます。司会進行を務めます、国土交通省住宅局建築指導課の荒川と申します。本日はよろしく願いいたします。
- ・ 本日は Web 会議にて開催を行っております。
- ・ 資料につきましては、委員の皆様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、画面共有機能によって画面上にも提示いたしますので、そちらもご確認ください。
- ・ 次に、Web 会議の注意点についてご説明いたします。発言者以外の方は、基本的にミュートでお願いします。発言されたい場合には、「手を挙げる」機能によって手を挙げていただき、進行により指名を受けた後に、ビデオのオンとミュートの解除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には、画面共有機能によってご提示をお願いいたします。
- ・ また、発表の終了時間 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。発表者の皆様におかれましては、時間内での発表にご協力をお願いいたします。
- ・ 最後に、傍聴者の皆様からのご質問について説明いたします。本日は、一般の傍聴の方からも zoom のチャット機能を用いて質疑を受け付けております。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、議事次第に入らせていただきます。次第の 2 より先の議事の進行について、冒頭は主査の清家先生のご都合が悪いということですので、事務局より進行をさせていただきます。ではお願いいたします。

### 2. 議事

#### (1) 令和 4 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

(事務局) 松本：

- ・ それでは、議事次第 2. (1) 「令和 4 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、事務局より説明をさせていただきます。
- ・ 画面にお示ししておりますとおり、建築分野において生産性向上や産業転換、価値創出等に資する BIM の活用を促進するため、設計・施工等のプロセスを横断して BIM を活用する試行的な建築プロジェクトにおける BIM 導入の効果等を検証する取組を支援する事業でございます。
- ・ 中段の「補助率等」というところでございますが、成果物としては、検証等の結果を報告書にまとめ、公表するというところで、本日はその中間報告ということでお願いをしているところでございます。

- ・ 下段、公募概要がございますけれども、モデル事業としましては4つの枠組みを設けていまして、【A 先導事業者型】が先導性を持った事業者の中から、令和2・3年度に検証されていない内容であり、かつ特に発注者メリットを含む検証等を行うものということで、令和4年度におきましては採択8件となっております。
- ・ また、【B パートナー事業者型】は、補助対象外となりますけれども、建築 BIM 推進会議に連携・提言を行うものということで、令和4年度においては採択3件となっております。本日は、こちらの【A 先導事業者型】、【B パートナー事業者型】、それから、令和2・3年度に複数年度事業として応募し、今年度改めて採択されたものということで、【その他 継続事業者】、こちらの事業者の皆様方に参加をいただいているところでございます。
- ・ こちらが採択事業一覧ということで、黄色く示してございますのが、本日の発表者ということになっております。先導事業者型から3件、パートナー事業者型から2件ということで、まずは継続の方々から先導型、パートナー型という順番で進めさせていただきたいと思っております。
- ・ それでは、早速ではございますが、モデル事業の採択事業者の皆様方より順に説明をお願いいたします。
- ・ 初めに令和2・3年度からの継続事業となります、株式会社安井建築設計事務所より説明をお願いいたします。

**(株式会社安井建築設計事務所) 幡宮：**

- ・ 安井建築設計事務所の幡宮です。エービーシー商会本社ビルにおける建物運用・維持管理段階でのBIM活用について中間報告をさせていただきます。
- ・ 当グループは3年の継続事業であり、今年度が3年目になりますので、まず、これまでの取組について簡単に説明いたします。
- ・ 当グループでは、運用・維持管理段階でのBIMを主な検証対象としておりますが、発注者は自社開発・自社保有する企業不動産と定義しております。
- ・ この場合、修繕・維持管理を主とした中長期的なメリットだけでは導入意欲がわからないのではと考え、短期的・日常的な価値として建物運用に関する視点を加えて、この2つの取組に整理して検証を進めていました。
- ・ 修繕・維持管理については、修繕判断に必要な情報を可視化するツールとしてBIMを活用できるように、ビル管理会社の業務管理システムとの連携や、それを踏まえた修繕傾向可視化や耐用年数可視化等の検証を行いました。
- ・ 建物運用については、建物センサーによる空調運用アドバイスや、利用者にわかりやすく建物運用方法や設計意図を伝えられる手法の検討、避難訓練シミュレーション等の検証を行っていました。また、それらについて必要なBIMの要件などを整理しています。
- ・ こちらは昨年度の発注者メリットを定量評価して時系列でコストメリットを算出したものになります。このとき、短期的なメリットの充実を課題として挙げており、それに従って今年度は「建物運用」に関する検証を中心に進めております。
- ・ ここから検証内容の進捗報告になります。
- ・ まず環境センサーによる空調運用アドバイスの取組です。こちらは昨年度までは、スライド

で示しているように、センサーの情報を BIM 上で可視化するとともに、データ分析をして運用改善につなげるというような取組をしておりました。

- ・ 実績としては、設計予測値よりも大幅なエネルギー削減を達成しております。
- ・ センシングとデータ分析については継続して行いますけれども、今年度はこれに加え、建設設備の正しい運用方法、こちらのショート動画を作成して、サイネージを使って情報提供し、それによって省エネ行動を促すというような取組を行っています。
- ・ この説明動画に、BIM モデルを使った説明や、BIM を使った環境シミュレーションなどを活用するという予定にしております。
- ・ 次に BIM を活用したメタバーズによる建物運用の検証です。
- ・ 昨年度から、建物のより効果的な運用方法や設計意図を利用者に理解してもらうために、3D によるわかりやすい建物説明という検証をしていましたけれども、3D による効果的な活用方法、表現というところが課題になっていました。
- ・ そこで今年度は統合 BIM のデータを Unity に書き出して、Web でアクセスできるコンテンツにすることにより、建物の利用者がメタバーズで空間体験をしながら学べるコンテンツというものの開発を検討しています。
- ・ まず、昨年度のモデルのまま、部材の材質まで実物と意識して設定していなかったために、マテリアルの再整備を行いました。
- ・ また、一部のモデルについても、現況と異なる部分があるので、そちらのモデル更新を行っています。この後、Unity に書き出して、マウスやキーボードで建物内を歩けるようにしています。
- ・ これらに建物利用説明などに関するコンテンツの埋め込みを行っていく予定です。
- ・ 一例になりますけれども、設備機器に近づくと使用説明のコメントが出てくる、こちらはコインのオブジェクト、こちらをクリックすると Web や PDF の別媒体にジャンプする、また複数人が同時にアクセスしてコミュニケーションがとれるようなチャット機能などの実装を検討しています。今、Web のところにジャンプしたところになります。
- ・ 先ほど BIM のマテリアルの整備で触れましたけれども、このようなコンテンツの作成にも必要な要素になりますので、運用・維持管理段階 BIM として整備のワークフローについても検討しています。
- ・ 右のほうはモデル事業の取組ではないのですけれども、マテリアルボードによる提案です。こちらのかかる作業が膨大になるので、BIM を活用した VR シミュレーションに置き替えができないかということで、熊本大学・大西研究室との共同研究で検討したシステムになります。
- ・ マテリアルの整備もゼロからですと、それなりにコストがかかるので、このようなマテリアルの提案とモデルの設定が同時に進んでいくようなしくみも考えていくということが効率的な整備につながるのではないかと考えています。
- ・ また、エービーシー商会は、建材を取り扱う商社でもありますので、ショールームを持っておりますけれども、こちらのメタバーズ化というところも検討を行っています。
- ・ ショールームは来館者のコミュニケーションが必要になることや、材料設定や VR の空間確認・合意形成等題材としていろいろな検討ができるのではないかと考えています。
- ・ ショールームのモデルについてですが、設計・施工と別発注で、BIM モデルは作成されていま

せんでしたので、新たに作成することになったのですけれども、図面もしっかり整備されていなかったこともあり、今回は点群をベースにしたモデルの作成を採用しています。

- ・ 設計・施工にないモデルをすべて BIM ソフトで一からつくるという選択肢以外に、多様なモデルの作成方法や統合に関する課題が検証できるのではないかと考えています。
- ・ 続いて防災対策の活用検証についてですが、こちら昨年度からの継続になります。
- ・ 先ほどのメタバースによる建物運用と同じモデルを使用することで、実際の空間に近づけるほか、バーチャルという点を生かして、リアル避難訓練では体験できないような発煙状況下での避難や非常照明点灯下での避難体験を経験できるようにバージョンアップしています。
- ・ こちらが進捗状況の避難訓練シミュレーションを動画で書き出したものになっています。今、アラートが鳴っておりますけれども、非常照明に切り替わって、奥のほうから、暗くて見えづらいですけれども、黒煙のほうが発生しているという状況で、どんどん空間の内部に広がっていきます。
- ・ 煙がこのフロアにどんどん拡散していったら、その前に避難する必要があります。こちらは煙の拡散と効果時間については避難安全検証法等に基づいて設定しています。ほかの避難者がビル中、避難経路に従って非常口を目指すというものになっています。
- ・ ここまで建物運用に関する検証について報告してきましたが、修繕・維持管理の取組についても継続して検討しています。
- ・ 昨年度はビル管理会社の業務管理システムと連携させ、こちらにありますように、②から④のように、発注者が建物の劣化状況などを判断しやすいよう、修繕情報の可視化などを検討していましたが、これらの判断にも専門的な知識が必要になることから、ライフサイクルコンサルタントのような立場の人間が、間に入る必要があるのではという形で報告していました。
- ・ それらのよしあしというわけではありませんが、BIM の導入意欲を高めるためには、やはり発注者が直接的に建物の状況を確認できるようなしくみが必要なのではと考えています。
- ・ そこで建物の健全度のようなものがひとめでわかるような評価手法が作成できないか、検討しています。
- ・ こちらは現在議論し始めた段階にはなりますけれども、修繕判断というものは状況に伴う部分、また統計的な情報の整備も必要になってくるというところから総合的な手法をつくるのは難しそうですが、課題整理なども含めて可能な部分から着手していきたいと考えています。
- ・ 最後にまとめになりますが、概ね今回説明した取組のまま進めていく予定です。
- ・ また、メリットや EIR、BEP の検証なども進めていきます。
- ・ その上でやはり目的は発注者メリットの実現ということになりますので、BIM を含めたシステム整備にかかるコストなども踏まえながら、それに見合ったメリットが得られるのか、限られた時間にはなりますが、全体を俯瞰しながら継続して議論したいと思います。
- ・ 報告は以上になります。

**(東京大学大学院教授) 清家主査 :**

- ・ 東大の清家です。ちょっと遅れました。ありがとうございます。発表は冒頭から聞いておりました。
- ・ それでは、ただいまの発表につきまして、ご質問、コメント等はございますでしょうか。あれば挙手していただくか、そのままご発言いただいても構いませんが、いかがでしょうか。

- ・ こちらのプロジェクトは、既に BIM のデータがあって、それを維持管理に展開するときメタバース等にもうまく連動させてというところですが、ユーザーが今、発注者さんと一緒にいろいろやっているの、それなりに理解の得られるユーザーに対する検証になっているのではないかと思います。
- ・ 維持管理はたくさんの方々が関わっていて、例えば「防災」といったら、必ずしもこういう分野に明るくない人も関わるかもしれない。
- ・ 維持管理で空間を可視化することによるメリットというのは、専門家がわかればいいというところから、素人までわかってほしいところもある。素人が理解できるだろうけれど、この情報で本当に広くわかりやすくなっているのか、あるいはわかりにくい部分がないのかといった検証はされるのでしょうか。
- ・ ここまでやっていただけると、その一歩先で気になってきたところです。

**(株式会社安井建築設計事務所) 幡宮：**

- ・ ありがとうございます。まず、検証としては、理想的には、我々もそこまで進めたいと考えているのですが、具体的に形にできるまでなかなか時間がかかることもありまして、可能な範囲でできる限り進めていきますという答えになってしまいます。
- ・ 今後、今つくっているようなものを年内にまとめて、またエービーシー商会さんのご意見などもいただきながら、少しフィードバック・評価をさせていただき、そういうお答えになってしまいます。回答になっておりますでしょうか。

**(東京大学大学院教授) 清家主査：**

- ・ はい、それで結構です。どうもありがとうございます。ほか、いかがでしょうか。チャット等でもご質問いただいても結構なのですが、どなたかありがとうございますでしょうか。
- ・ 日建設計・安井さんお願いします。

**(株式会社日建設計) 安井：**

- ・ 先ほどのコインが浮いていて、それをクリックするとマテリアル、恐らくカウンターだったと思うのですが、リンク先が見える、すごくおもしろい取組だなと思ったのですが、総合カタログに飛ぶのですか。それともドンピシャで何かの商品に飛ぶ、そんな感じになっているイメージでしょうか。

**(株式会社安井建築設計事務所) 幡宮：**

- ・ こちらのほうはショールームを意識した試行で今はカタログにジャンプしているのですが、具体的にはショールームの中で商品の情報にアクセスするとか、商品の情報を BIM データで引っ張ってくる、そういったような取組ができればおもしろいかなということは、社内やグループ内で話しているところです。
- ・ 実装に関しては今後行っていくというところで、技術的な制約もあるので、どこまで実現できるかというところではございます。また年度末の報告に、できるだけ皆さんにおもしろいものを紹介できればなと思っております。

**(株式会社日建設計) 安井：**

- ・ ありがとうございます。
- ・ 発注者側からすると、この商品がどういう商品なのかというところは、建物が建った後も時折聞かれることなので、今のしくみはあるといいなと思いつつも、メーカーさん側のホーム



ページがリニューアルされたり消えていったりするので、その部分、今後どう考えていくかというのは、このしくみ上、どういうふうにするかという業界的に考えておくべきかというのを、ちょっと考えました。以上です。

**(株式会社安井建築設計事務所) 幡宮:**

- ・ 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。
- ・ コメントだけもう一つ、このプロジェクトでは既にある程度の密度のデータがあって、それを維持管理にどう展開できるかということを追求してほしいと思うのです。
- ・ 一方で、それがどんな効果があるかというのを検証していただけると、ほかのグループから見ると、ここまではやらなくていいとか、つまり BIM を使って維持管理といたら、必ずしも元々データがあるものをきちんと展開するというのではなくて、新たにデータをつくり直すとか、あるいはまだデータがないところで維持管理用に新たにつくるといったときに、必要なデータのレベル感が、今後いろんな形で議論されそうな気がするのです。
- ・ ここまで密度があるとここまでできる、でも、ここまで必要ないのではないかというのが、ほかのグループから見て少し感じられるような検証ができるとよいなと期待しているところでございます。
- ・ あとチャットで、「メタバースでは複数人の協議等は行いますか」というご質問が来ておりますが、いかがでしょうか。

**(株式会社安井建築設計事務所) 幡宮:**

- ・ こちらのほうですけれども、機能的には検証中で、複数人でのコミュニケーションやチャットが可能というところで今のところは考えております。
- ・ ただ、課題としては通信なのか BIM モデルの容量なのかは明確ではないのですけれども、複数人でアクセスすると非常に重たいところもあって、現実的な運用というところでは、まだまだハードルが高いのかなと感じております。
- ・ こちらのほうも、また次の報告で発表できればと考えております。

**(東京大学大学院教授) 清家主査:**

- ・ ありがとうございます。ほか、いかがでしょうか。よろしいでしょうか。
- ・ では、充実した展開、ありがとうございます。ご発表、ありがとうございました。

**(株式会社安井建築設計事務所) 幡宮:**

- ・ どうもありがとうございました。

**(東京大学大学院教授) 清家主査:**

- ・ 続きまして2番目、継続の新菱さんのご発表になるかと思えます。よろしくお願ひします。

**(新菱冷熱工業株式会社) 酒本:**

- ・ 令和4年度の事業成果について報告いたします。新菱冷熱工業の酒本です。今年度は当プロジェクトの施工者でもあります竹中工務店との共同研究事業となりますので、竹中工務店の滝本様とともに報告いたします。よろしくお願ひいたします。
- ・ 初めに本プロジェクトの概要です。竣工から30年以上経過した新菱冷熱中央研究所の再構築

事業として研究本館の建替工事を実施しています。

- ・ 本プロジェクトでは、設計から施工、維持管理にわたり、BIM データを一貫して活用する「つながる BIM」を実践しています。
- ・ 検証・分析の目的は、BIM 導入による発注者メリットの明確化と施工技術コンサルティング業務の検証というところが大きいところです。
- ・ 令和 2 年度からのモデル事業では、CDE による発注者を含めたデータ共有とコミュニケーション、BIM による数量把握とコスト概算の試行、そして、施工技術コンサルティングの実践による施工提案などを行ってまいりました。
- ・ 令和 4 年度は既存建物の解体工事と並行して、総合図の作成から施工図の作成・承認、施工計画の作成を行う施工準備期間、そして 10 月中旬、1 カ月ぐらい前ですけれども、着工しまして、施工期間に移行しております。竣工は 2023 年 9 月となっております、3 月までには主に基礎、躯体工事の期間というふうに予定されています。
- ・ 本事業の検証・分析項目はこちらに示すとおりなのですが、こちらのページで詳しく説明します。プロジェクトのフローにマッピングした図です。FM 基本方針に基づいて作成された EIR、これを起点に BEP に従って設計フェーズから BIM を活用しています。
- ・ 設計 BIM を利用して施工準備期間において総合図の作成、調整が行われます。
- ・ 検証 1 としまして、BIM を活用することで設計者、監理者による承認業務、あわせて施工者による図面作成業務がどの程度効率化できるかということについて検証しています。
- ・ また、分析 2 としまして、施工者に引き渡された設計 BIM が有効に活用されるための要件を分析しています。総合図による調整が終了した BIM は総合管理 BIM として関係者の情報共有のためのモデルとして使用しています。
- ・ なお、本プロジェクトでは、各工種の施工者がそれぞれモデルを作成しております、また、総合管理 BIM も施工者が作成するというように考えております。
- ・ 検証 2 では、施工フェーズで発生する設計変更について、BIM による作業の効率化について検証します。また、総合管理 BIM は全ての関係者間で合意した設計モデルという位置付けになりますので、本プロジェクトでは、これを維持管理 BIM のフェーズとして利用することにしました。
- ・ 分析 3 としまして、維持管理 BIM 作成における課題分析を行います。さらに分析 1 として、設計フェーズにおいて推定した施工技術コンサルティングによる工期短縮効果について、施工フェーズで検証・分析を行います。
- ・ では、各課題について進捗を報告します。
- ・ 検証 1 工事監理業務にかかる作業時間の削減効果につきましては、設計 BIM をベースとした統合モデルを作成しまして、設計者や監理者が確認しやすいこと、あわせて施工者の作図の手間を削減するための表現方法というものについて検討を行っています。
- ・ 例えば、これは BIM を活用した表現方法を試行した床スリーブ図の例となります。空調、衛生、電気で表示する色を分けて視認性を上げるとともに、その根拠となる 3D モデルのビューを提示することでより確認しやすいように工夫しました。
- ・ また、スリーブに番号を、小さくて見づらいますが、番号を付けまして、その径や材質などの仕様、及び系統名を一覧表にしました。BIM データの集計機能を利用することによって、従

来の引き出し線による表記に比べまして作図作業の効率化が大幅に図られました。

- ・ 施工図は監理者に施工内容を説明し、承認を受けるための媒体であると同時に、現場作業員への施工内容の伝達媒体としての役割があります。
- ・ 作業員への伝達媒体であれば、その工法によっては従来の図面以外の情報伝達が有効になる可能性があります。例えば昨今注目されていますロボットによる自動化施工では、ロボットの入力としての施工情報と伝達方法が必要となります。
- ・ また、日々の工事進捗がデータとして管理されているということであれば、その進捗を反映した情報提示も可能性であると考えます。事業期間中に発生する工事は限定されてしまいますが、BIM活用における施工図のあり方についても考察していきたいと考えております。

**(株式会社竹中工務店) 滝本:**

- ・ 検証2について説明いたします。設計変更にかかる作業時間の削減効果の検証です。
- ・ こちらに示しているのは、天窓の変更に伴う太陽光パネルに関わる設計変更の例でございます。設計者から出される設計変更連絡書に基づき、総合管理 BIM のオブジェクトを修正いたします。BIMを活用することにより、変更作業、決定判断の効率化がどの程度図られるかを検証していきたいと思っています。
- ・ また、BIMの集計機能を活用することで、修正後のパネル面積から金額とともにCO2排出量、脱炭素の増減値を容易に算出し、変更の判断材料として提示することを実施して、これを検証していきます。
- ・ 次に分析1 施工技術コンサルティングの導入効果に関する説明です。
- ・ 施工技術コンサルとして、設計モデルの数量情報を活用いたしまして、工程検討を実施いたしました。それを基に事前の発注工程に関して技術面・調達環境/情報等をプロジェクト作図/もの決めのスケジュールを作成し、建築主・設計者・監理者に提案をし、実施いたしました。
- ・ こちらに関しては右上のPJ スケジュール作図/もの決めの工程表でございます。実際その工程に沿った形で見積要項を施工者に提示し、契約・着工を迎えて、現在に至っております。
- ・ 次に現時点では、施工技術コンサル時に提案した作図/もの決めスケジュールを基に、実際のプロモーション工程を施工者が作成し、建築主を踏まえて合意・進捗をしています。こちらに対して、当初、施工技術コンサルが提出した右上のスケジュールが妥当であったことが今後進捗を踏まえて検証対象と考えております。
- ・ 次に現在のマスター工程に対する場面分けの月間・週間の詳細工程を、今後、工程の進捗とともに進めていく予定にしております。
- ・ 現時点では全体を16分割にしまして、主要工事を基にステップ図を作成しております。これを起点にポイントを定めて、細かい工程を調整していくとともに、各工種間での調整をBIMのデータの中で実施をして精度の高い工程を詰めていくという段階に入っております。
- ・ こちらに関しましても、実際の詳細工程、出来上がった詳細工程に対して施工技術コンサルの時点で、提案した工程との違いに対して原因の追求とその内容がBIMで解決できるものであるかの分析を今後実施予定と考えております。
- ・ 実際に進めていますステップ図に関して、こちらからパラパラで進めていきます。
- ・ 基本的にこのパラパラを基にそれぞれの建築設備に関しまして、ポイントで調整していくの

が今後の詰めていく作業の1つであると考えています。

- ・ 次に分析2 設計BIMを施工につなぐための要件に関してです。
- ・ 設計BIMを受領した後に、「総合管理BIM」として検討情報、設計変更情報を盛り込み、総合図調整、検討協議を実施しております。
- ・ この際に、総合管理BIMでの調整をする上で、設計BIMに必要な情報は何か、受領した設計BIMに対して、LOD、LOIともに過不足がなかったか、引継ぎ会の効果などに関して施工者にヒアリングを実施し、整理をしております。
- ・ また、この総合管理BIMが施工BIMの根拠となるモデルである中で、設計変更内容をどの程度情報として入力・更新をしていくかに関しても、今後、分析し報告できるようにいたしたいと思っております。
- ・ 具体的に実際に設計BIMから引継ぎ会を実施し、左の(1)が設計者からの設計引継ぎ事項をしていただいた内容でございます。右の(2)に関しましては、施工者がモデル及び引継ぎ事項の説明を受けた中での設計BIMに対する要望等を記載しております。
- ・ こちらをまとめていくことが今回の報告内容になっていくと考えております。

**(新菱冷熱工業株式会社) 酒本:**

- ・ 最後に分析3 維持管理BIM作成における課題になります。
- ・ 繰り返しになりますけれども、総合管理BIMをベースとしてライフサイクルコンサルタント監修のもと、維持管理BIM作成者がLOD/LOIを適切に調整するということしております。
- ・ これにより総合調整による建物の完成形として確定したモデルをベースに維持管理BIMをつくることができます。
- ・ 現在は、IWMSの実装する管理機能から必要な情報を「BIMのパラメータ」と「非パラメータ情報」に分類して整理をしています。
- ・ 以上で中間報告を終わります。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。ただいまの発表につきまして、ご質問、コメント等はございますでしょうか。あればお願いします。挙手でも直接ご発言でも構いません。
- ・ 私から1つ、前半のほうがかかなり今回進んでいるのだと思うのですが、変更に対応するところに対して、このような情報系のものは、例えば全部データをつくり直さなければいけないのか、決めるところだけ決めて、例えば太陽光発電のパネルの足元さえ決めてしまえば、上は後で調整がきくみたいなのがあって、どこまで書き込むべきか、書き込まないと前に進めないのかみたいなのが、昔から時々話題になると思うのです。
- ・ 今回わりとベタに設計変更等のご検討をいただいているのですが、その辺、どんな感じなのでしょうか、まずお伺いしたいです。

**(株式会社竹中工務店) 滝本:**

- ・ 私から回答させていただきます。設計変更に関しましても、着目点は判断材料が何かというところだと考えております。こちらの変更に対しては、屋根の天窓の面積が減ることによって、コストに関しても増減が出てきますし、太陽光の面積も変更・増減していくと考えて、今回に関しては、そこを着目点として、数量を出す、判断材料としてのCO2削減をお客様、設計者様に提示をしていくと考えて、ポイントを絞ってモデルを修正していくという流れで

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。
- ・ 国総研の高橋様、お願いします。

**(国土技術政策総合研究所) 高橋 :**

- ・ ご発表ありがとうございました。
- ・ 確認的なご質問なのですが、スライドの 10 番で、BIM マネージャーという表記が下に出てまいります。前半のほうの資料ではライフサイクルコンサルタントと表現されています。BIM マネージャーが、総合管理 BIM をマネージするのだと思いますが、その立ち位置がちょっとわからなくなってしまったので教えていただけませんか。
- ・ 10 ページの BIM マネージャーは、どこに属している方ですかという質問です。
- ・ 施工技術コンサルの立場なのか、2 ページのスライドにあるライフサイクルコンサルの立場の方がこの BIM マネージャーを果たすのか、あるいは各施工者、工事業者さんそれぞれで担当するマネージャーを意味しているのか、この 10 ページのスライドの「BIM マネージャー」という表記がわからなくなってしまったのでということです。

**(株式会社竹中工務店) 滝本 :**

- ・ まず、右下の施工段階の BIM マネージャーに関しましては、工事をまとめています弊社：竹中工務店で BIM マネージャーを立てて、各社の BIM を担当する方と打ち合わせをして総合管理 BIM というものを今回使って総合図とかを進めております。
- ・ 一方で、施工技術コンサルの段階は、施工者とは別に施工技術コンサルとして、弊社：建築の竹中工務店、あとは設備会社各 3 社で、BIM の対応、施工技術コンサルとして担当の方を出していただいて、このもの決めスケジュールを、技術コンサルの立場として詰めて、建築主様、設計者様のほうに提示をしました。
- ・ 着工前の施工技術コンサルと施工時の BIM マネージャーとは別の立場で実施をしたというところでございます。

**(国土技術政策総合研究所) 高橋 :**

- ・ よくわかりました。

**(新菱冷熱工業株式会社) 酒本 :**

- ・ さらに付け加えますと、ライフサイクルコンサルタントは、発注者からまた別途、注文・発注を受けて別の方・第三者が担当するという立て付けになっております。

**(国土技術政策総合研究所) 高橋 :**

- ・ ありがとうございます。

**(全国建設業協会) 脇田 :**

- ・ 変更への対応のしくみについてよくわかりました、変更の履歴も格納・管理できますか。

**(新菱冷熱工業株式会社) 酒本 :**

- ・ 総合管理 BIM を情報共有のために利用しており、CDE で共通データとして取り扱っております。変更履歴についても、変更指示/指摘事項とそれに関するコミュニケーション履歴を構造化されたデータとして CDE 上に記録し、それにモデルや設計変更連絡書などを紐づけて格納・管理・共有しています。

**(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、いかがでしょうか。よろしいでしょうか。
- ・ だいぶ深掘りいただいているので、色々な苦労話も含めて、少し報告書に掲載していただけると大変役に立つかなというふうに思いました。ありがとうございます。
- ・ 次の発表に移りたいと思います。ご発表、ありがとうございました。

**(東京大学大学院教授) 清家主査:**

- ・ 次は3番目、この後、3件は先導型の1次募集の採択案件ですが、最初は日建設計コンストラクション・マネジメント株式会社さんのほうからご説明をお願いします。

**(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:**

- ・ それでは、よろしくお願いたします。「やさしいBIMを用いた発注者によるライフサイクルアセスメント業務の効率化検証」ということで、日建コンストラクション・マネジメントと武蔵野大学によって協働で実施していきます。
- ・ まずは、企画・基本計画段階でのLCA(ライフサイクルアセスメント)業務にやさしいBIMを使って付加価値を創出していくというところで、オーバービューを説明したいと思います。
- ・ LCA業務の必要性の高まりに関しては、左下の部分になりますけれども、下のキャプションのところ、東京証券取引所「プライム市場」などですと、「気候変動」に対するリスクに関しての情報開示が求められている、コーポレート・ガバナンスの観点でもLCA業務に関しては非常に重要視されているという内容でございます。
- ・ 右が建設産業においてという話なのですが、円グラフに書いていますが、日本のCO2排出量における建設関連の割合ということで、青とオレンジと黄色の部分、足し上げますと大体40%ぐらいを占めているということで、いかに日本の建設業がLCAに関わるようなCO2の排出をしているかということがわかると思います。
- ・ これに対して何らかのアクションを行っていくということ我々にとっては非常に重要なことかと考えております。
- ・ それについて、「やさしいBIM」を使って何かアクションを起こしていこうというわけです。
- ・ 「やさしいBIM」に関しては何度もお話しているのでさらっと説明いたしますが、左上の部分、ライフサイクルコストの75%を占めていると言われている維持管理段階、それから、設計者・施工者さんがいらっしやらないような計画段階で、発注者が主体的にBIMを使っていきたいと思いますというところを目的としまして、LODの低いモデルなのですが、発注者が使う情報をしっかり入れたものを「やさしいBIM」と定義して、それを使っていきたいと思います。
- ・ ここからが本事業の具体的な内容に移っていくわけですが、LCA業務として何を行っていくかといいますと、タイトルにありますとおり、「やさしいBIM」を使って、ライフサイクルCO2、「LCC02」と略してはいますが、算出していこうといったことを考えています。
- ・ 下のR2年度とR3年度の成果を青いボックスで示しておりますけれども、「やさしいBIM」を用いて企画段階でのコスト算出を行うために数量積算を行いますといったところや、R3年度ですと、既存建物を含めた数量把握をBIMで行っていきましょうというところを実践してきました。

- ・それが右の赤いボックスに行って、R4 年度では何をしますかというところだと、タイトルでも申し上げましたが、LCA 業務の一環として BIM を使ったライフサイクル CO2 の算出を行いましょうというところを実施していきたいと思っています。
- ・それに対してどういったことをしていくかというところ、この右上のところにありますけれども、どのようにライフサイクル CO2 を算出していくかというところと関わってきます。
- ・この右側の冊子みたいな絵なのですが、日本建築学会様が発行しています『建物の LCA 指針』という本がありまして、この中にライフサイクル CO2 を算出するようなメソッドが書かれているわけですが、それに基づきまして、今までの我々の成果を用いてライフサイクル CO2 を算出していこうと。
- ・後ほど細かく言いますけれども、数量がわかっていると CO2 がわからないということで、我々の検証が重要なのだということが言えると思います。
- ・右下の部分はそれを何に使うのかということに記載してまして、最近プロジェクトを行っていくとよくあるお話があって、上層部から SDGs に対応したいから、何か環境施策をやりたい、太陽光パネルを設置したいですとか、電気自動車の充電設備を設けたいですとか、そういう話は設計・施工の段階で出てきたりするのですが、基本的には予算がないのでできませんという結論に至ってしまうことが多くなっています。
- ・それにおいて、そういったことがないように、企画・計画の段階から、コストや CO2 の削減量みたいなところを概算しまして、しっかりとそういった環境施策という、予算化していこうといった取組がまず 1 つできるかなと考えています。
- ・実際にどのように行っていくかというところ、左側の中段には「やさしい BIM」、こんなイメージですよという話と、そこから出てくる数量表みたいなところを出してまして、これをベースとして使っていきます。
- ・それに対して右側のまた中段なのですが、先ほど紹介した「LCA 指針」の中で、各建築の材料に対してどれぐらいの CO2 が発生しますよといった面積ですとか、物によってはそのものではなくて、床面積の歩掛とか、そういったもので表現されているのですが、原単位というのが設定されています。
- ・それを「やさしい BIM」から出てくる数量にあてはめてライフサイクル CO2 を算出していこうという形になっています。
- ・今まで企画・計画段階で行われている延床面積に対する数量算出などでは、こういった材料ごとの原単位にあて込みができないので、ライフサイクル CO2 が算出できなかったというところがございます。
- ・もうちょっと具体化しますと、この検証では何をするかといいますと、左側の中段に書かれている表が「やさしい BIM」から出てきた数量表になりますが、ここの右の壁仕上のところを見ていただくとわかりやすいです。
- ・例えば LOD を下げるために複合的にモデルが表現されています。例えば下地、ボード、表装の仕上げ、そういったものを複合的にモデル化していることがあって、それが先ほど申し上げました「LCA ツール」の材料、それと完全一致しないという問題があるので、そういったところを解消するために「LCA 指針」の原単位をどのように複合化させると「やさしい BIM」が言っている数量に合ってくるのか、そういったところを検証内容としては実施してい

るところです。

- ・ 具体的な話としましては、今回建物としては「規模」のところに書いていますけれども、20,000 m<sup>2</sup>、6,000 m<sup>2</sup>程度の事務所ビル 2 棟を対象にしていまして、その下がスケジュールになっております。
- ・ 序盤では BIM モデルの作成、LCCO2 の複合原単位のデータベースを定義している、11 月は今ぐらいですけれども、それを基に今後 LCCO2 の実際の算出を行って行って、結果の評価、それをもとにしたデータベースの修正みたいなことを行っていきます。
- ・ ここで1つ「結果の評価」というのがあって、これは何かというと、LCA 業務の定義する ISO14040 というものがあるのですけれども、その中で、赤いボックスの中が実際の LCA 業務なのですけれども、それに対してクリティカルレビューといって、その内容が正しいかどうか、そういったところを外部の方にレビューしてもらおうという枠組みがあります。
- ・ そういったところを、今回武蔵野大学さんと協働して実施して行っているというような流れです。
- ・ 右側には検証の細かい手順ですとか、我々が設定した目標を書いておりますので、ここにアップロードされているものを見ていただければと思います。
- ・ 実際は、先ほど BIM モデル化が終わってデータベースがつくられているということでしたけれども、こんな感じの見た目のもの、2 棟分つくっていて、そこから出てくる数量というのは既に算出が終わっている。
- ・ それに対して LCCO2 の複合原単位も設定していますので、今後実際の LCCO2 というのを計算していく、その後、アセスメントしていくという段取りをとっていきたいと思います。
- ・ これが最終的に何につながるかといいますと、令和 2 年度、3 年度では、3D コントロールとコストマネジメント (CD) にファシリティマネジメントに BIM が使えますよというところを言っていて、これはベースとなる使い方で、建築の中で閉じてもいい使い方かなと思っています。
- ・ 令和 4 年度での LCA の業務をベースにして、いろんな不動産取引、減災・防災、プラスアルファとして役立てていくという流れが、下に「指定演技」から「自由演技」へみたいなことを書いていますけれども、付加価値を足していこうみたいな流れができていくのではないかなと思っています。
- ・ 我々の R2 から 4 年の取組で、建築の情報を BIM に取り込む、そういった流れが基本的にできるのではないかと考えますので、最後の結論ですけれども、「やさしい BIM」というのが、建築に対する DX を実現させるための素粒子になるだろうとまとめさせていただいています。
- ・ 以上、日建コンストラクション・マネジメントと武蔵野大学の間接報告でございました。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。ただいまのご発表につきまして、ご質問、ご意見、コメント等はいかがでしょうか。
- ・ このモデル事業全体で環境のテーマ、CO2 のテーマが全然出てこなかったのも、やっと出てきて大変良いかなと思って見ております。
- ・ ないなら、私から 1 つだけ。途中で、「やさしい BIM」の定義に CO2 のデータベースのほうを



変換していくとおっしゃいましたが、どうせ最後は積算する気だったら、逆に「やさしい BIM」で設計等を進めるのだけど、部材単位・建材単位でばらけさせて、それに CO2 のデータをあてはめるという方向も、どっち優先かという話ですけど、その方向でも構わないのではないかと思ったのです。それはどのような決め方をしたのかということと、「やさしい BIM」のコンセプトに合わせて CO2 のデータをそろえたほうが良いとご判断しているあたりの考え方を教えて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:

- ・ 結構、難しい話です。
- ・ ライフサイクル CO2 だけを算出しようという話であるのならば、それなりに細かくモデルを書いたりして、LCA ツールみたいなものを使って、それぞれの原単位にあて込んでいくというほうが正確に出てくるかなと思います。
- ・ けれども、我々の利用というのは特に企画や計画段階で、まだプロジェクトとしてはふわりとした段階で行う業務ですので、その精度を高めるというよりは、発注者様で、ある程度のやりたいことに対しての予算化をするというふうなことを考えています。
- ・ なので、できれば、標準業務的に「やさしい BIM」をつくったら、同時にライフサイクル CO2 も算出できて、それに対して、皆様がやらなければいけない環境施策みたいところの検証もできますよというほうが、発注者の皆様にとってもハードルが低いかと思うので、今、こういう取り組みをしています。
- ・ 一方で、最初に言ったように、CO2 算出がメインとなっているのであれば、それをどのように確かに計算していくかというフローが、別途考えられてもいいのかなと思っています。

(東京大学大学院教授) 清家主査:

- ・ ありがとうございます。適切な考え方かと思いました。ほか、いかがでしょうか。
- ・ もう一個、いつも建設時の CO2 の話がどうしても中心になりがちなのですが、これと運用時の CO2 排出量とを組み合わせると合算でたぶん検討しなければいけないと思うのですが、そちらのほうは「やさしい BIM」の中でどういうふうに位置付けられているとか、このプロジェクトでどう考えているかというのを教えてください。

(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:

- ・ 運用段階の CO2 に関しては、そのほとんどの部分がエネルギー利用、実際の機械の利用であり、そういったところに集約をされております。
- ・ このページの右側に表を載せていまして、運用時のエネルギーがかなり大きい値を占めているということが言えます。
- ・ なので、我々としては、こういった運用後の CO2 もわかっていないと意味がないなと思っております。それに関しては、今回でいうと、LCA ツールの原単位をあてはめられるような数量を算出できるようなくみに関しても設備に関して考えています。
- ・ 具体的には、既存の省エネ法の計算みたいところが出ている建物であれば正確に出ますけれども、企画・計画段階ではそこまでいかないの、それをうまく出していくためにも、少し外部のソフトを使っているのですけれども、数量を算出できるように行っております。
- ・ 清家先生がおっしゃるように、我々でも大事だと思っていますので、「やさしい BIM」のふだんのフローとは違うという意味合いで、ここは色付けを変えさせていただいているというよ

うな感じでございます。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ ありがとうございます。ほか、いかがでしょうか。国総研・高橋様、お願いします。

(国土技術政策総合研究所) 高橋 :

- ・ 発表ありがとうございます。
- ・ 今回の検証で事務所ビル2棟ということでご発表いただいています。企画のわりと初期段階でのLCAの評価に使おうということで行くと、初期段階こそ建物案のA案、B案、例えば外皮をガラス系のダブルスキンにするか、PC系かというような、結構、大きな方針についてはどうだろうという比較をしたくなると思うのです。
- ・ そのあたりは、今回の2棟の中で、設計方針として、A案の場合、B案の場合みたいな比較をしていただけるのでしょうか、質問です。

(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 :

- ・ すみません、説明が漏れました。
- ・ 答えがないと、分析してもやりましたというだけになってしまうので、CO2算出の分析を行うため、例えば工事内訳書の数量ですとか、実際先ほど言った省エネ計算の中から、どれぐらい我々の計算したものが正しいかという検証をするために、今回は既存建物を使っています。
- ・ なので、A案、B案みたいに、これから設計プロセスしますよというフィージビリティスタディーというのは行わないのですけれども、先ほども言ったように「やさしいBIM」でフィージビリティスタディーをすれば、ついでにライフサイクルCO2は出てきますよというお話になるので、そのときにAパターン・Bパターンを検討したときに、それぞれ違うベースのライフサイクルCO2が算出されるという未来はあるのかなと思っております。
- ・ そんなに難しい話ではないかと思っています。

(国土技術政策総合研究所) 高橋 :

- ・ わかりました。詳細な正解を持っている既存のもので、それに対して今、考えている測定方法というのは成立するかという、その検証をしている段階という理解でいいですか。

(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 :

- ・ そうですね。すみません、ご説明が足らず、申し訳ございませんでした。

(国土技術政策総合研究所) 高橋 :

- ・ わかりました。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。それでは、よろしいでしょうか。
- ・ どうもご発表、ありがとうございました。

(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 :

- ・ ありがとうございます。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ 続きまして、先導型の1次募集で、日建設計さんから説明をお願いします。

(株式会社日建設計) 安井 :

- ・ 説明を開始したいと思います。BIM USES DEFINITIONS: BIMの効果的な活用を促すハンドブッ

クについて、日建設計・安井より中間報告をさせていただきます。

- ・ BIM を通じたデジタルデータの活用により、建築分野における生産性向上、建築物データの価値向上や様々なデータの創出に向けて、BIM を導入していくためには、発注者の BIM 活用のメリットをわかりやすくすることが求められます。
- ・ 発注者が BIM の利用法やメリットを判断することを可能にするために、ニュージーランドで活用されている BIM USES DEFINITIONS を日建設計が許可を得て翻訳・公開したハンドブックをベースに、改訂や分析を行い BIM モデル事業の成果品として公開するものです。
- ・ 発注者にアンケート、①を依頼、理解できない用語の洗い出しを行いまして、約 60 個のキーワードを補足することになりました。一方で、発注者にとってもっとわかりやすい概要説明が必要だということも見えてきました。
- ・ そこで、21 項目の BIM Uses を直感的に理解できるイラストにする作業を進めています。例えば専門用語の「干渉チェック」などを一般の方でも文章と一緒に読むことにより理解できる、そんなことを目指しています。
- ・ イラストの内容に関しては、今後 BIM 関係団体様にお送りするアンケートとご意見をいただき、ブラッシュアップすることを考えていますが、本中間報告では個々の BIM Uses について現時点の案を共有させていただきたいと思います。
- ・ まず、01 CE。現況のモデリングです。敷地をレーザースキャナー等で調査し、現況の 3D モデルを作成することで新築や改修に活用します。
- ・ 02 CE コストの見積。建物の企画から完成まで、BIM を活用して正確な数量算定とコスト見積を行います。特に修正や変更による予算超過を防ぎます。
- ・ 03 PP 工程計画。工事の計画や施工の順番を時系列で 3 次元化します。事業者を含む関係者が工事工程と建設プランを視覚化し共有できます。
- ・ 04 SP 空間のプログラム検討。事業者が要求した空間要件に対して正確に設計できるよう、BIM モデルを使って空間のスタディを行います。設計期間に決定すべきバリエーションを事業者と議論します。
- ・ 05 SA 敷地分析。BIM や GIS を活用して最適な敷地を選びます。更に、敷地に建てられるボリュームを検討し、評価します。
- ・ 06 DR 設計レビュー。設計段階にプロジェクト関係者が集まり、空間デザインや配置、照明、セキュリティ、音響、色彩等から 3D モデルを確認しながら設計を検証するプロセスです。
- ・ 07 DA 設計オーサリング。建物の設計に求められる基準や、モデルに求められる基準を基に BIM ソフトウェア等を活用して建物の情報モデルを作成するプロセスです。
- ・ 08 EA エンジニアリング分析。照明、エネルギー、機械、構造等に関して、事業者の要求する条件に対して、効果的な解決策を決定するプロセスです。
- ・ 09 S サステナビリティ。サステナビリティに関する基準を基に、BIM を活用して建物を評価するプロセスです。ライフサイクルの全ての段階で、持続可能な要素を取り入れることが出来ます。
- ・ 10 CV 法規遵守の検証。BIM を確認申請に活用する動きが進んでいます。ソフトウェアによる法規の検証は一般的ではありませんが、国内で検証が進んでいます。
- ・ 11 CD 干渉チェック。設計の調整時に BIM モデルを活用して、入力情報の矛盾(干渉)を確認

し、現場で問題となる部分を事前に見つけ出します。

- ・ 12 UP 仮設計画。施工段階の仮設計画を、BIM を活用して工程ごとに表現するプロセスです。
- ・ 13 CS 工法の検討。BIM を活用して施工が複雑な場所の工法を検討・分析し、計画の精度を向上させます。
- ・ 14 DF デジタルファブリケーション。デジタル情報を用いて、建築資材や組立て部品の製造を促進します。
- ・ 15 CP 3次元での工程管理。デジタル情報を用いて、施設の組立て部材を配置、機材の場所や稼働状況の管理を自動化します。
- ・ 16 RM 記録モデルの作成。施設の物理条件や環境、資産の正確な状態を表現するために記録モデルを作成します。
- ・ 17AM 資産管理。記録モデルと組織の資産管理システムを双方向にリンクさせ、建物とその資産の維持管理や運用を支援します。
- ・ 18 BM 建物の維持管理。建物の運用期間、壁、床、屋根や設備類を維持管理することにより、修理や全体的な維持管理費用を削減します。
- ・ 19 BS 建物設備の分析。設計に対して、実際の建物の性能がどのようなものであるかを比較し、エネルギー消費、照明、屋内外の風の流れ太陽光等を測定、分析します。
- ・ 20 SM スペース管理と追跡。BIM を使用して、施設内の適切な空間や人材、予算を効果的に分配、管理、追跡します。
- ・ 21 DP 災害対策。災害時、対応者が情報システムを通じて、火災の場所、避難ルート等、重要な建築情報にアクセスし、活用します。
- ・ 以上、21 項目の BIM Uses のイラストと文章による説明でした。発注者にとって BIM のメリットがあるかどうかを議論するために、使いやすい資料を目指しています。
- ・ 並行して、建物用途 12 種類、16 建物を選定し、想定される発注者にとってメリットのある BIM Uses を日建設計の担当の設計者に個々にヒアリングを行っています。
- ・ 現時点では、BIM の活用を依頼していただける発注者はまだ少ないですが、発注者の日頃の要望を熟知している設計者にヒアリングすることで、発注者にとって BIM のメリットを整理する、そんなことをやっていました。
- ・ この分析に関しては、日建設計内部の分析が終わり、各団体への確認フェーズに移行するところです。各用途によって、BIM Uses の優先度が高いもの、中くらいのものを選択し、その理由を文章で説明しています。例えば同じ工場といっても求めるものが様々ですが、事例を示すことで個々の状況に落としやすくなる、そんなことを期待しています。
- ・ また、発注者側の視点に立った EIR、BEP の解説を加えています。なぜ、EIR にするのか、BEP のひな型を発注者側がつくることのメリット、契約までに BIM の活用法を調整するメリット等をあくまで発注者目線で整理をしています。
- ・ また、BIM Uses Definitions は文章だけで説明されているため、もう少し具体的な BIM のイメージ、使い方に落とし込んだ説明が求められます。そこで、現在業界内で、国交省や業界団体で出されている BIM 関係資料を次のように整理しました。
- ・ 建築分野における BIM の標準ワークフローとその活用方策に関するガイドライン、ワークフロー全体を補完的に整理していますが、BIM の細かい部分に落とし込んでいます。

- ・ 一方で、設計・施工・維持管理の各団体のガイドラインの出版物は、個別具体の BIM 事例まで触れていますが、発注者目線でライフサイクル全体でのことは触れておらず、狭い範囲での資料になります。
- ・ 我々は 21 項目の BIM Uses を 3 つの業界団体の資料から抽出する作業を進めています。
- ・ 中には業界団体間で重複し、意見が異なるものもあるかもしれませんが、逆にどの団体も取り扱っていないものもあると思います。発注者やライフサイクルコンサルティングが BIM Uses Definitions を今後も活用しやすいように、具体的な整理まで落とし込む予定です。
- ・ BIM Uses Definitions の翻訳版、用語の補足、イラストと説明、発注者向け、受注者向けの EIR、BEP の解説、BIM Uses Definitions の追加、削除等については、業界団体に 11 月以降アンケートを送付し意見を収集する予定です。
- ・ これらの解説、実例、情報、情報取扱説明を加えた BIM Uses Definitions を発注者、受注者の関係団体に送付し、BIM Uses Definitions を活用した場合の効果についてお願いするアンケート③の送付、効果について定量化する予定です。
- ・ 以上、発注者の BIM 活用のメリットをわかりやすく説明する BIM Uses Definitions の中間報告でした。以上です。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 :**

- ・ ご発表、ご説明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、ご意見等はいかがでしょうか。
- ・ 確認ですけど、これを翻訳すること、それから、その後、展開するかもしれないということについての著作権の整理はつけているのでしょうか。
- ・ あと、冒頭に聞き逃したかもしれませんが、今日ご紹介いただいたのは元のイラストで、これは書き直している、あるいは用語を日本語にするだけとか、どんな展開をしているのか、確認させてください。

**(株式会社日建設計) 安井 :**

- ・ 著作権に関しては、昨年、我々が日建設計として公開する際に、本国と確認をしまして、日建設計として公開しています。また、国土交通省として無料で公開しますという話はお伝えしています。なので、著作権は基本的には先方のところであって、それを公開するという権利を我々は持っているということになります。
- ・ 絵に関して言うと、文章が大もとのところがありまして、それを読みながら、日建設計で全て新たに書き起こしたことになります。なのでオリジナルは、絵に関しては日建設計のものであります。

**(東京大学大学院教授) 清家主査 :**

- ・ 承知しました。ありがとうございます。ほかはいかがでしょうか。
- ・ 発注者の活用のメリットの、むしろ視覚化とか普及に絞ったという形のプロジェクトになっていますが、いかがでしょうか。
- ・ 武藤さん、お願いします。

**(国立研究開発法人 建築研究所) 武藤 :**

- ・ すごく瑣末な質問なのですが、イラストのキャプションが皆、英語ですよ。元の著作権の関係でそこはそういう絵なのでしょうけど、日本語に文章は訳している。そうすると絵の

中の英語というのも、日本語に訳してもらえるととってもやさしいかなと思ったのですが、いかがなんでしょうか。

**(株式会社日建設計) 安井:**

- ・ 最終版は日本語にする予定ですが、イラストレーターが外人だったので、全部英語で、最初の絵は英語になっています。

**(国立研究開発法人 建築研究所) 武藤:**

- ・ わかりました。大丈夫です、すみません。

**(全国建設業協会) 脇田:**

- ・ 海外と日本のフローの違い、例えば施工図の書き手の違いなどはないでしょうか

**(株式会社日建設計) 安井:**

- ・ 大元の BIM Uses はワークフローに触れずに記載されていますので国により異なるワークフローは問題がないように感じております。
- ・ 一方、弊社は設計事務所視点になってしまいますので、施工側の視点が漏れていないか、アンケートにて意見を収集させていただく予定です。

**(東京大学大学院教授) 清家主査:**

- ・ ほかはいかがでしょうか。
- ・ 方向はご提案いただいたとおりに進めていただいて、これから検証のブラッシュアップといったところが始まるというところで、むしろ今日が初出ですが、皆さんもご意見あれば、むしろ被験者になっていただいて、いろんな情報、いろんな観点からわかりやすいものにしていただければと思います。
- ・ よろしいでしょうか。ご発表ありがとうございました。

**(株式会社日建設計) 安井:**

- ・ ありがとうございました。

**(東京大学大学院教授) 清家主査:**

- ・ 続きまして、先導型2次募集の奥村組様のご発表をお願いしたいと思います。

**(株式会社奥村組) 脇田:**

- ・ 今年度モデル事業につきまして、奥村組、アラヤより中間発表を行います。
- ・ 昨年度の取組では、弊社：奥村組の技術研究所を題材にしまして、BIMモデルの構築から維持管理 BIM システム活用への道筋を検証してまいりました。
- ・ 本年度はその内容を高度化と迅速化するための検証を行いたいと思います。大きく4つのテーマを掲げております。
- ・ 検証 A) 維持管理業務の削減、検証 B) 消費電力の予測のシミュレーション、課題 A) BIM モデル作成とデータマイニングの合理化手法の検証、課題 B) 既存建物 BIM モデルの構築の合理化手法の検証。次ページから順番にご説明いたします。
- ・ 1つ目のテーマが従来のモデリングフローを見直す取組になります。
- ・ 既存のストック活用のために、既存建物をいかに簡略化してモデリングするかの検証を行っていきます。
- ・ 図の上のフローが従来のモデリングです。こつこつと形状、属性情報を入力していくやり方

です。下のほうが検証するフローです。iPhone Pro などの LiDAR カメラで点群を取得しまして、半自動的に BIM モデル化していくことを目指しております。

- ・ 具体的には点群のデータからメッシュ化アルゴリズムによりまして 3D モデル化を行い、ルールベースにより天井・床・壁などの属性に分類をしていきます。今年度のモデル事業におきましては、BIM モデル上への表示を含め、赤枠内の検証を行ってまいります。
- ・ 2つ目のテーマがデータマイニングの合理化になります。
- ・ こちらも既存ストック活用につなげるため、昨年度行いましたデータマイニングを、いかにパターン化するかというテーマに取り組んでまいります。室名ですとかスペース等に予め BELCA 分類を定義したテンプレートを割り当ててマイニングを行ってまいります。
- ・ 3つ目のテーマが維持管理システムの拡張になります。
- ・ 先ほどお伝えしましたモデル作成の迅速化やデータマイニングの合理化手法を用いまして、当社の技術研究所全体の施設を維持管理 BIM 化してまいります。
- ・ 昨年度は左下にありますような管理棟・室内環境実験棟をこつこつと従来の手法でモデル化してまいりました。
- ・ それを右にあります黄色の枠に囲った建物に簡素化・合理化という手法を適用することで、この従来と違う手法で5つの建物・たくさんの建物をモデル化して、維持管理 BIM システムを構築するというのを検証してまいります。
- ・ 今までお話ししました機能アップに対応するため既存の維持管理 BIM システムであります FM-integration の拡充も行ってまいります。クラウド上の Web サーバーにシステムを構築しておるのですが、この管理棟と実験棟という2つの施設以外を別の手法で追加していきまして、あわせて群管理も行うことも検証してまいります。
- ・ 4つ目のテーマがランニングコスト把握の合理化になります。
- ・ 昨年度までは BEMS のデータから取得した消費電力などのデータを維持管理 BIM システムへ表示するところまで行っておりました。今年度は BIM モデルから予測計算する消費電力量の精度の向上を目指していきます。
- ・ その情報を用いることによりまして、FM-integration 内でランニングコストまでを含めた長期修繕計画立案をサポートしまして、より現実的な建物保守管理を目指していきます。
- ・ 発注者さんが保有します何十何百という既存の建物をいかに合理的にモデル化するか、また少ない情報でいかにリアルなランニングコストの予測ができるかということに焦点をあてて取り組んでまいります。
- ・ 全体のスケジュールはこのようになります。
- ・ 技術研究所におけます LiDAR データの取得や維持管理 BIM システムの拡充を現在進めております。
- ・ 次ページより、アラヤ社に協力していただく AI 活用などの取組をご説明いたします。

**(株式会社アラヤ) 原口：**

- ・ アラヤについて一言だけ申し上げたいと思います。アラヤは建設業界に対して AI の技術をコアにしつつ、そのほか LiDAR ですとかシミュレーター等の技術を活用しながら、業界の様々な課題を自動化ですとか効率化のために先端技術のソリューションを提供しているベンチャー企業です。

- ・ ここでは、アラヤから2つのテーマについて、現在の進捗をお伝えいたします。
- ・ まず、既存建物のBIM化についてです。プロセスのうち、今は最初の1：点群取得というところが完了いたしました。
- ・ LiDARカメラを搭載したiPhone・iPadを用いてテスト対象の建物を撮影しまして、点群データを取得しました。測定可能な距離の限度はあるものの、取得する際の人手の作業自体というのは、現場をざっと撮影すればよいので、比較的簡単に実施できた印象がございました。
- ・ 今後は点群データの3Dモデル化と、その後、パーツ分類を実施していく予定でございます。
- ・ ここではエネルギー消費量の予測補正AIについてです。
- ・ プロセスのうち、今は最初の#1 ES 精度検証(エネルギーシミュレーター)を実施しております。具体的には、今、奥村組さんの技術研究所のBIMモデルと、実際のBEMSデータから既存のエネルギーシミュレーターでの解析を実施していきまして、その結果と実際の消費電力の結果の比較を実施しております。
- ・ この比較の検討なのですが、シミュレーターの結果というのは、何かしらの現実との差が生じておりまして、そのずれの要因をここの比較検討で実施しておくことで、次のステップのAIの学習をさせるときにデータの選択や重要度に対して、技術者での活用ということができると考えておりますので、ここのステップも重要なものになっております。
- ・ 今後については具体的なAIの開発と精度検証、改善を実施していく予定でございます。
- ・ 発表としては以上になります。

**(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、ご意見等はございますでしょうか。
- ・ 最後のところ、既存の建物のBIMデータをつくっていくという話ですが、中身が理解できていないのですが、実測値をそのままBIM化すると重くなったりはしないのですか。
- ・ BIM化しやすいということと、使いやすい、データを軽くするということがうまく一致するのか、しないのかといったあたり、この辺がわからなかったのですが、いかがでしょうか。

**(株式会社アラヤ) 原口：**

- ・ そちらについてはおっしゃるとおりかなと思います。
- ・ 点群データそのものですと、本当に重かったりもしますので、BIM化の途中で軽量化だったり、必要なものだけ抽出するようなアルゴリズムというのも可能な範囲で工夫したいと思っていますところですよ。

**(東京大学大学院教授) 清家主査：**

- ・ 前半の奥村組さんの担当のところと、後半のところはうまく連携して、必要なものを軽めに素早くデータ化できるというのと、本当に理想的だと思いますが、幾つかハードルがあると思いますので、その辺のハードル、今回の中でできなくても、この辺はやれば有効とか、やっても大変なだけです、といったあたりも率直に報告の中に載せていただけると、さらなる技術開発の次のステップに広がっていくかと思えます。ありがとうございます。

**(株式会社奥村組) 脇田：**

- ・ 目的は迅速化、高度化、両方と思っており、既存建物をいかに合理的にモデル化するかというのを目的に掲げております。



- ・ たぶんやっていくといろいろ課題が出てくると思いますが、それを報告させていただきます。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ よろしくお願ひします。ほか、いかがでしょうか。
- ・ わりと皆が何となく、手で行う・計測して頑張っつてつくっていたところに一步踏み込んでいただいている感じがしてよいなと思っているところですよ。
- ・ 国総研・高橋様お願ひします。

(国土技術政策総合研究所) 高橋 :

- ・ 単純な質問ですよけど、4の絵で「天井」という表現になっっていることからも推測なですよけど、点群でとると、天井の懐やスラブの下面というのは見えないのだと思っつてですよ。そのモデリングをするときに、矩計図等を併用して、躯体部分は別の手だてをするのか、このあたり、見えない内側はどうするのでしょうか、単純な質問ですよ。

(株式会社アラヤ) 原口 :

- ・ ありがとうございます。内側はおっしゃるとおり、点群では取得することができないので、そのレベルまで必要な場合には、一部設計図・図面情報を活用して、半自動としてその部分は少し手動を活用していければと思っつてお願ひします。

(国土技術政策総合研究所) 高橋 :

- ・ わかりました。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。よろしいでしょうか。
- ・ これも今までにない新しいご提案ですよので、楽しみにしてお願ひします。
- ・ 発表、ありがとうございます。

(株式会社奥村組・株式会社アラヤ) 脇田、原口 :

- ・ ありがとうございます。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ 続きますよ、次はパートナー事業者型の2件、発表をお願ひしたいと思っつてですよ。1件目は、明豊ファシリティワークスさん、お願ひします。

(明豊ファシリティワークス株式会社) 住吉、旭山 :

- ・ それでは、本事業における当社の取組についてご説明させていただきます。
- ・ 今年度のテーマは、「発注者のBIM活用のための『デジタル・ケイパビリティ』構築支援に関する検証」ですよ。
- ・ これまでの当社の検証により、発注者のデジタル化への推進と定着のためには、発注者がデジタルの導入に合わせて、それらを活用する能力を備え、BIM活用が定着するための恒久的なマネジメント支援が必要と考っつてお願ひします。
- ・ 組織としてBIM活用の障壁となっつていっる様々な問題を「デジタル・ケイパビリティ」、デジタルを活用するために組織として持つべき能力の観点から、解決へ導くための検討を行っつてまいります。
- ・ 発注者の目指すべき姿として、次の3点を挙げます。1. 発注者が、組織としてBIMに対応する技術と能力を兼ね備えること、2. 発注者の蓄積された施設情報が、適切に活用されること、

3. BIM から着想を得て、発注者が効率的な業務プロセスへつなげられること。
- ・ 発注者が備えるべき能力を明らかにし、それを支援するライフサイクルコンサルティングの役割を整理することで、発注者の BIM/DX 活用推進に寄与し、ひいては受発注者の相互利益をもたらすことに繋がると考え、検証を進めてまいります。
  - ・ 検証の全体像をご説明します。
  - ・ 検証 1. 発注者のデジタル・ケイパビリティと LC コンサルティング業務の考察、検証 2. 発注者のための情報管理マネジメント手法の考察、検証 3. 事業判断につながる情報利活用の検証、この 3 つの検証から具体的提案を挙げ、発注者のデジタル・ケイパビリティを醸成し、BIM 活用推進へつなげます。
  - ・ 検証プロセスの概要はこちらのとおりです。スケジュールはこちらの表のとおりです。現在、計画どおり進んでおります。
  - ・ 【検証 1】は、発注者のデジタル・ケイパビリティと LC コンサルティング業務の考察です。
  - ・ 発注者が BIM/DX 活用を推進していくためには、導入した技術を、ビジネスニーズに合わせて継続的にデジタル情報を活用し変革を続けながら定着させる組織的な能力、すなわちデジタル・ケイパビリティが不可欠と考えます。
  - ・ BIM/DX 活用における発注者のワークフローや役割を整理し、それを果たすために必要なデジタル・ケイパビリティを考察します。その中から LC コンサルタントが支援できる項目を抽出することで、LC コンサルティング業務の内容を整理します。
  - ・ 検証の STEP は次の 4 つです。まず STEP1：発注者の BIM ワークフローと、発注者に求められるアクションを整理します。STEP2：プロジェクトを通じた役割分担を考察します。STEP3：発注者に必要なデジタル・ケイパビリティを考察。STEP4：LC コンサルティング業務の内容を整理。
  - ・ これまでの検証は STEP2 を完了し、STEP3 に取り組み始めたところです。
  - ・ STEP1 では、BIM の導入を検討する段階から、BIM 構築、建設プロジェクト完了後の維持管理・運用段階までの、プロジェクト全体を通じての発注者 BIM ワークフローを想定しました。
  - ・ BIM 構築業務だけでなく、そもそも BIM 導入を決定するまでに発注者はどのようなアクションが必要なのか、発注者における最初のステップとして、体制構築や BIM 導入検討についても考察しています。
  - ・ また、発注者に必要なアクションを可能な限り、具体的に想定してみることで、今後のデジタル・ケイパビリティの考察やライフサイクルコンサルティング業務の検討につなげることを想定しています。
  - ・ STEP2 では、STEP1 のワークフローをベースに、発注者、ライフサイクルコンサルタント、供給者の役割分担を表として整理しました。
  - ・ 続きまして【検証 2】発注者のための情報管理マネジメントの考察についてご説明します。
  - ・ 昨年度の検証を基に、発注者が使いやすいデータベース構築を支援し、施設運用につながる情報管理方法を検証します。
  - ・ 検証の STEP は次のとおりです。STEP1：施設運営の必要情報の仮説立案・整理を行い、STEP2 で、発注者のためのデータプラットフォームの仮定を行います。STEP 3 で、BIM ワークフローへの反映をいたします。

- ・ 現在は STEP1：施設運営の必要情報の仮説立案・整理を進めています。
- ・ BIM を導入するには、求める施設像を明確にし、適切な目的設定や活用範囲の見極めが重要になります。そのためには、BIM の知識、管理・運営する専門技術、組織内の体制づくり、環境の整備が必要となります。
- ・ まず取りかかりとして、現在保有している施設情報を整理し、デジタル化へ踏み出すはじめの一步からご支援いたします。
- ・ 【想定される施設管理者像】、【想定されるプロジェクト像】はこちらのとおりです。
- ・ 課題の分析をこのように進めております。
- ・ 続きまして【検証 3】事業判断につながる情報利活用の検証についてご説明いたします。
- ・ 発注者が施設とその関係を総合的に捉え、企画・立案して事業計画を行うにあたり、発注者としての要求事項の整理や建築制約条件を判断するには難しく、また、社会的責務として様々な環境負荷要因への対策も求められています。
- ・ そこで、建物の価値・性能レベルへの影響の高い事業計画段階において、発注者の意思決定の支援を可能とする BIM 活用の具体例を検証します。
- ・ 検証 STEP は次のとおりです。
- ・ STEP1：事業判断に活用可能な情報の考察とメニュー化を行います。STEP2：企画・基本計画段階での ZEB 化検証。STEP3：ZEB に対する LCC 算出検証を行います。STEP4：BIM ワークフローへの反映を行います。
- ・ STEP1：事業判断に活用可能な情報の考察とメニュー化では、検証 1 で想定した発注者 BIM ワークフローと連動しながら、BIM 構築、建設 PJ 完了後の維持管理・運用段階までの、プロジェクト全体を通じての発注者メニューを考察します。
- ・ 検証 1 については、主に経営層をターゲットとした内容となっていますが、検証 3 は PJ 対象となった担当実務者向けの内容を想定しています。【Point】としましては、デジタル活用に不慣れな方を想定し、情報活用能力の向上に寄与できるメニューをとりまとめてまいります。
- ・ STEP1 の活用メニューより、発注者の関心の高い ZEB と LCC を選び、実施プロセスを検証しています。
- ・ STEP2：計画初期段階での ZEB 化検証、環境性能の評価指標は、重要な事業判断要素であり、これらの早期判定と BIM の親和性を検証しています。
- ・ STEP3：計画初期段階での LCC 算出検証、長寿命化を見据え、計画初期段階で概算を把握することで、将来的な事業構想の経済的価値・評価の見極めにつなげ、発注者の良質な建物資産形成に寄与したいと考えております。
- ・ ここまでの検証を通じて、発注者の目的、役割分担をライフサイクルコンサルが正確に分析・把握しているということがポイントであるということが見えてまいりました。
- ・ 引き続き、検証を進めてまいります。
- ・ 以上で、明豊ファシリティワークスからの説明を終わります。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、ご質問、コメント等がございますでしょうか。
- ・ 私から確認です。検証をどこまで、どういう形でやられるイメージなのか、全体にわからない

かったです。

- ・ 1つの考察を加えて提案をするという形の後の検証、具体的にどういう方にどのように見てもらうとか使ってもらうとか、そういうのはどうでしょうか。

**(明豊ファシリティワークス株式会社) 旭山 :**

- ・ 今回は具体的な発注者様の施設を想定しているわけではなくて、広く様々な発注者様にご利用いただけるように、パイロットプロジェクトを用いて検証する予定でおります。
- ・ そちらも、もともと計画であった設計を基にしたベースとなっていますので、検証内容としては正しいものを提供できていると思っています。

**(東京大学大学院教授) 清家主査 :**

- ・ 検証のクオリティーはわかるのですが、結局これを使えますかという、たぶんヒアリングなり何なりをされるのではないかと想定しているのですが、結構今回難しいことにチャレンジしていると思うのは相手、つまりデジタル・ケイパビリティの低い人を対象に狙って、どうやったらやれるかという検証そのものが結構大変だろうなと思いつつ伺っているものですから、今の時点でイメージでもよいので少し教えていただきたいと思っています。

**(明豊ファシリティワークス株式会社) 旭山 :**

- ・ こちらも想定しておりまして、これまで当社で BIM に関してご相談いただいていた学校法人様ですとか、地方自治体、公共団体の皆様、または昨年度の検証で BIM の使い方、アンケートに回答していただいた発注者の皆様、そちらに BIM ケイパビリティについて妥当性があるかをアンケート等の形、またはヒアリングで検証したいと思っております。
- ・ いろいろ相談受けておりますので、生の声が聞けると思っております。

**(東京大学大学院教授) 清家主査 :**

- ・ しっかりしたヒアリングなり、調査対象の相手をつかまえているということが今わかりましたので安心しました。
- ・ ほかにいかがでしょうか。よろしいでしょうか。
- ・ 多くのプロジェクトが実はこれに近いこともやっているのだけれど、直球で発注者のデジタルのレベルが低い相手にどうしようかみたいなのところを検証しようというところなので、わりとほかのプロジェクトの検証の参考になるものもあるような気もします。
- ・ あるいは自分たちのプロジェクトではこういう苦勞をしたけれど、というアドバイス等がございましたら、関連のプロジェクトに関わった方々、ぜひ明豊さんのほうにも情報を入れていただいて、この成果が充実したものになるようにと思います。
- ・ 明豊さんのヒアリング対象というのも非常に明確だなと思いましたので、おもしろい結果が出るのではないかと考えていますので、期待しております。
- ・ 発表、ありがとうございました。

**(明豊ファシリティワークス株式会社)**

- ・ ありがとうございました。

**(東京大学大学院教授) 清家主査 :**

- ・ 続いて、本日、最後になりますか、パートナー事業型の東急建設さんの発表に移りたいと思います。

(東急建設株式会社) 小河原 :

- ・ 東急建設より発表いたします。「建設不動産バリューチェーンの BIM 連携での維持管理・運用段階の発注者メリットとデータ要件の検証」について、東急建設と東急コミュニティーから報告いたします。
- ・ 本テーマの全体概要ですが、維持管理・運用段階 BIM のモデル活用と BIM モデルを含むデジタル情報連携手法、および発注者メリットと利用目的の一例を示すことを目指し、BIM の「モデル定義と利用目的の分析」、および BIM モデルとデジタル情報の活用についての効果検証を行うことです。定量的な効果の目標は、資料に示した数値を目指しています。
- ・ 今回の検証する業務フェーズですが、S5～S7 としていますが、S7 の維持管理・運用段階に焦点をあてて検証を行います。
- ・ 本検証で捉えた課題は、発注者が BIM によりメリットを享受できていない。また、修補段階で BIM 納品が円滑に行われているとはいえない現状があります。
- ・ 本取組では発注者メリットの創出や目的に維持管理・運用段階での BIM 活用に挑戦し、この効果の検証をします。ここで得られた知見を基に、発注者につながるメリットを示すとともに、川上にあるモデルとの連携について検証し、BIM 活用の価値を提案します。
- ・ 今回は S6 段階の BIM モデルのあり方について検証することになりますが、BIM の活用を見据えた LOD や LOI の連携が必要になると考えます。情報をバリューチェーン全体でつないでいくためには、設計や施工の取り組む段階から、発注者にとって利用価値のある BIM になっていることが重要と考えます。
- ・ 維持管理・運用まで BIM を引き継ぐ検証をゼネコンの東急建設と、管理会社の東急コミュニティー、役割の異なる東急グループ 2 つの会社で進めてまいります。
- ・ なお、本取組での発注者メリットは、建物運用段階において取得したデジタル情報の活用から得るメリットに焦点をあてています。
- ・ 続いて、こちらの取組の状況ですが、採択された 7 月より、各検証項目に必要な役割や機能を洗い出すための情報整理を行い、維持管理段階における BIM やデジタル情報活用を想定し、必要な条件整理を行い、LOD や LOI、機能をまとめ、現在はシステム構築の準備ができたところです。
- ・ この後、年内にシステムを構築し、年明けから検証作業に入り、2 月の中間報告ではこの内容について触れ、3 月の最終報告でまとめたいと思います。
- ・ さらにモデル事業終了後もデータを蓄積し、このシステムの効果について継続して検証を行っていく予定です。
- ・ 今回、検証対象とした建物は、東急コミュニティーが所有者である事務所を併設した体験型の研修施設となります。この建物の特徴としては Nearly ZEB 建築物であり、消費エネルギー把握のため、建物各所にはセンサーなど IOT デバイスが接続されています。また、ICT 設備が充実しており、通信系統は社内用、設備用のほか、複数の通信系統を有しています。
- ・ ここまでが本プロジェクトの目的や概要の説明となります。
- ・ 次に、今回の検証課題についてご説明します。
- ・ 下の課題 B) 検証③となる維持管理・運用 BIM を含めたシステムの概念図です。
- ・ 維持管理段階で活用するこのシステムは、一般にサイバーフィジカルシステムと呼ばれるも

ので、現実空間に設置されたメーターやセンサー等からの情報をリアルタイムに蓄積し、可視化することのできるしくみです。

- ・ デジタル空間につけられたメーターやセンサーからの情報、S7 段階で得られる維持管理業務などで活用される情報は、サイバー空間にある維持管理・運用 BIM に蓄積されて、デジタル端末等で可視化するためのデジタル情報連携の技術検証を行います。
- ・ 続いて課題 C) は、このフィジカル空間で得られた情報を検証③のシステムを利用し、データ利用者ごとのメリット創出と課題分析を検証④～⑥で行います。
- ・ 検証③や検証④～⑥で得られたそれぞれの条件は、維持管理 BIM に必要な LOD、LOI と考え、BIM のモデル定義の作成について、課題 A) の検証①、②で行います。
- ・ 検証④について報告します。検証④では、BIM モデル利用による合意形成円滑化の検証で、打ち合わせや対応業務工数の 45%低減を目標としています。
- ・ 今回の検証対象者は建物利用者や建物所有者、製造担当者とし、建物管理者へ BIM 等のデジタル活用による合意形成円滑化を図ることについて検証しました。
- ・ 利用者と管理者とのコミュニケーションに BIM モデルを活用し、BIM の視覚的にわかりやすいというメリットを生かし、利用者に対する受付業務等の効率化を図ります。
- ・ 具体的に利用者がその建物を利用する際の目的別に知りたいデジタル情報を一元化し、可視化されることで、管理者の受付や対応時間、その対応業務の省力化について検証を行います。
- ・ また、所有者であれば、施設運営状況をリアルタイムで知ることができれば、所有者に対する報告業務といった省力化にもつながると考えます。
- ・ この効果検証は打ち合わせ、連絡等の対応時間についての従来との比較をするほか、対象者にアンケートを実施し、定性的な評価もする予定です。
- ・ 検証⑤について報告します。検証⑤は管理業務における生産性向上、効果の検証で、30%の工数低減を目的としています。
- ・ BIM や建物のセンサーなどから得られた情報と建物情報を一体的に可視化することで、管理業務の効率化を図ります。
- ・ 例えば研究対応業務であれば、警報発報情報を表示し、空間も含めた位置情報の確認、関連する属性情報や研究対応に必要なマニュアルなど、デジタル情報活用による検索作業の効率化の検証を行います。
- ・ そのほか BIM プラットフォームから得られる情報を基に、点検、修繕などの管理業務生産性向上の効果検証も行います。
- ・ 本検証の対象建物は 1 棟となりますが、管理業務の省力化で得られる結果を基に、多棟数群管理を測定した生産性についての検討も行います。BIM 活用による作業時間の短縮効果、アンケート試行及び分析による定性評価により、期待される効果の確認を行います。
- ・ 続いて検証⑥について報告します。エネルギーマネジメント提案の円滑化、提案作業の 10%工数削減を目的とした検証となります。
- ・ 私たちが目指すのは、エネルギーの最適化提案の実現ですが、本検証の中では分析作業の効率化をターゲットにしています。
- ・ 既存のシステムでは、蓄積された情報は過去のデータと現在のデータを比較するだけであり、改善に向けた分析と提案が困難でした。

- ・ 本検証では BIM データを利用することで、センサー情報と空間情報の連携をわかりやすくし、可視化された情報から利用者へ、エネルギー消費量や改善提案の必要となる情報への「気づき」を与えることで分析へのフィードバックを図ります。現在の進捗は、必要なセンサー情報を選別し、それらを基に BIM とデジタル情報の連携や活用について検討しています。
- ・ 将来的にはシミュレーションによる未来予測や機器制御などの実用に向けて長期的にデータ収集を行っていきます。今後は検証④、⑤、⑥それぞれ分析に有効な場面構成についても検討していきます。
- ・ 検証①では、ここまで説明した検証④、⑤、⑥において必要になる情報を提示していきます。
- ・ 例えば検証④であれば、わかりやすい 3D 表示を実現するディテールの詳細度はどのぐらいか、検証⑤であれば、業務上で扱う情報の種類ごとに紐づける特性情報はどのような情報が望ましいか、検証⑥であれば、壁等の断熱性能や物性値になります。
- ・ 発注者が使用したい BIM モデルの定義、S6 モデルを作成するための LOD、LOI の整理を行います。そして、これらの情報を基に BEP を作成します。
- ・ 検証情報の詳細度、属性情報についての整理を行っています。
- ・ またモデルに戻せる情報は、発注者から情報要件として示されていることが望ましく、BEP から発注者が必要とする内容を EIR 案としてまとめていきます。最終段階では EIR や BEP を基に BIM のモデリング工数削減について検証することとしています。
- ・ この一連の流れに基づいて作成された BIM モデルは、発注者が求める、要求を満たす BIM モデルとなっています。
- ・ さらに EIR や設計フェーズや施工フェーズ、それぞれの川上段階でイメージされていれば、維持管理・運用段階までバリューチェーン全体で情報をつないでいくことが期待できます。
- ・ 以上が検証についての報告となります。
- ・ 建てる東急建設と管理する東急コミュニティーが一体となって BIM 活用を共通領域とし、川上にある発注者や東急グループへ届ける BIM のメリット創出について検証します。
- ・ 東急グループ創立 100 周年を迎えたこの年に、グループの連携により役割の異なる 2 社のシナジーとして発注者へのメリットを生み出す、データでつながる建設、不動産バリューチェーンの開発に向けて、BIM 活用の新たな価値を提案したいと考えております。
- ・ 以上で中間報告を終わります。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。ただいまの発表につきまして、コメント、ご質問等はございますでしょうか。
- ・ 東急グループでやるということが、たぶん検証の結構強みかなと思うのですが、そういう意味で言うと、対象とされているプロジェクトの状況はどんな感じなのですか。
- ・ かなり力を入れて維持管理までやっているようなものなのか、設計段階には力が入っていて維持管理は普通にやられようとしているところに、この検証を入れようとしているのかというあたりはどうでしょうか。

**(東急建設株式会社) 小河原 :**

- ・ 現在は建築の終わっている建物になっておりまして、現状、今、維持管理のほうを行っております。維持管理に適したといいますか、いろんなくみもされている建物になっています

ので、今は維持管理に力を入れている建物になっています。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ そうすると、もともと維持管理に力を入れて、エネルギーを減らしていこうという運用面に対して取り組んでいるプロジェクトだからこそ、BIM を活用したらどうなるかというところの、さらに上を行けるかどうかというような検証のレベルができるということですね。

(東急建設株式会社) 小河原 :

- ・ はい。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ 一方で、建物をたくさん管理するという東急グループという観点で見ると、先端プロジェクト以外の色々な普通のビルもたくさんあるような気がするのです。
- ・ このビルの話がしっかりできれば私はよいのではないかなと思いつつも、グループ、あるいはほかの建物への展開も触れていただいていたので、その辺のもくろみとか、何か算段とかございましたら、教えていただきたいです。

(株式会社東急コミュニティー) 田辺 :

- ・ 東急コミュニティー田辺からご説明いたします。私はエンドユーザーの管理会社におりますけど、なかなか BIM が活用できていないというのが正直なところでございまして、これまでも苦勞の連続でございました。
- ・ 今回のプロジェクトで、いかに BIM を建物管理業に生かしていけるかということを中心に検証し、そこの知見をこれから今後新築のビル、そういったところに展開していければと考えております。なので、今回の検証では定量的な評価もしたいと思ひますし、定性的な評価もしたいと思ひています。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ これをとにかくモデルデータとして、ほかに展開していくのに使うというところに持っていきたいというお話と理解しました。ありがとうございます。
- ・ ほか、いかがでしょうか。
- ・ では、充実した内容かと思ひますので、引き続き、頑張ってくださいと思ひます。ご発表ありがとうございました。

(東急建設株式会社・株式会社東急コミュニティー)

- ・ ありがとうございます。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ 今日、予定していたご発表はこれで終わりですが、何か全体に安田先生、コメントがあれば。

(東京工業大学教授) 安田委員 :

- ・ 今日は施主・発注者が非常に重要であることが再確認されましたので、とても良かったと思ひています。
- ・ 皆さんそれぞれの立場で強調していましたが、BIM の発展に関わらず、EIR は重要です。施主の正しい判断が出ないことにはプロジェクトは前に進みません。フロントローディングのためにも可能な限り施主の正しい判断を早期に出してもらうことがキーになります。
- ・ 最初に出た EIR が途中で何度も変わるんですよ。それが非常にプロジェクトの進行を妨げ



るので、EIRのスタートが、ものすごく重要だということをクライアントにはっきりと言っておかないと、最初だから後で変わってもよいだろうと思っていらっしやると、どんでん返しがプロジェクトで起こります。皆さんに強調しておいていただきたいということをお願いしたいと思います。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ ありがとうございます。
- ・ 私も同感で、きょう全体に施主をターゲットにしているところもあって、いろんな施主を想定されているのですが、施主のデジタルリテラシーと申しますか、そういったところをもうちょっとフォーカスして整理していかないと、今の施主さんも教育、育てていくみたいなことを全体で方向としては持っていくという必要があるのかなと思って、各発表を聞いておりました。

(東京工業大学教授) 安田委員 :

- ・ 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、全体に関しましてコメント等はございますでしょうか。きょうは委員の先生、少ないのでしたか。スケジュールにいく前に武藤さんと高橋さん、それぞれコメントいただけませんか。

(国立研究開発法人 建築研究所) 武藤 :

- ・ 先導型の皆さんは取組のフレームがしっかりしていて、着実な成果が出ているなというのが全体の感想です。
- ・ 私はつまらない質問しかしませんでした、非常に納得しながら聞いていたというのが今回の感想でしたので、特段、コメントはありません。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。高橋さん、いかがでしょう。

(国土技術政策総合研究所) 高橋 :

- ・ 途中、何回か質問させていただき、それぞれの取組について理解を深めたいということについてご回答をいただいたので、非常に安心したと申しますか、さらに興味を深めたというところがございます。
- ・ それぞれの取組をさらに進めていただければと思います。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。ほか、全体にはよろしいでしょうか。
- ・ それでは、議題の最後、スケジュールということになっておりますが、こちら、事務局からご説明をお願いします。

## 2 (3) 今後のスケジュール等について

(事務局) 松本 :

- ・ 清家先生、円滑な議事、ありがとうございます。
- ・ 事務局から簡単にスケジュールのほうを確認したいと思います。
- ・ 画面に示していますのが令和4年度の全体のスケジュールでございます。中段にモデル事業

WG がございます。11月のモデル事業の進捗確認というのが、本日11月14日でした。先導型としましては、あさつての17日でございます。

- ・ モデル事業 WG につきましては、成果報告に向けた議論ということで、1月末から2月上旬にかけてまた開催を考えておりますので、皆様ご協力のほどよろしくお願いいたします。
- ・ それから、その後に環境整備部会、建築 BIM 推進会議とございますが、特に環境整備部会においては、今年度事務局を中心に事例集のとりまとめを行っておりますので、各事業者の皆様にもまたご協力をお願いすることがあるかと思っておりますので、よろしくお願いいたします。
- ・ 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。かなりハードなスケジュールになっておりますが、皆様ご協力のほどよろしくお願いいたします。
- ・ ほかに、何か全体にここでアナウンスしたほうがよいようなことがあれば受け付けますが、よろしいでしょうか。ありがとうございます。
- ・ それでは、本日のワーキングについては、これで終了したいと思います。皆様ありがとうございました。

### 3. 閉会

(事務局) 荒川 :

- ・ ありがとうございます。

以上