

第4回 先導型BIMモデル事業WG

議事録

■日時 2022（令和4）年2月4日（金）9：00～12：00

■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
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
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
[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 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 DX 推進本部 DX 推進部 担当部長]
松下 佳生 一般社団法人 日本建材・住宅設備産業協会 <<欠席>>

【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
[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 <<欠席>>
[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
[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
[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]
春原 浩樹 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 常務理事]

【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
幡宮 祥平	株式会社安井建築設計事務所
和泉田 博史	日本管財株式会社

【先導事業者型】

今井 亮介、曾根勝 卓	株式会社アンドパット
安井 謙介	株式会社日建設計
清水 浩司	株式会社荒井商店
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
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
土田 真一郎	日本郵政株式会社

【パートナー事業者型】

三浦 正悟	東急建株式会社
前田 哲哉	東洋設株式会社

【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 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) 株式会社日建設計 説明資料

資料3-2 (先導型) 大和ハウス工業株式会社 説明資料

資料3-3 (継続) 株式会社竹中工務店 説明資料

資料3-4 (先導型) 株式会社アンドパット 説明資料

資料3-5 (パートナー事業者型) 東急建設株式会社 説明資料

資料3-6 (パートナー事業者型) 東洋建設株式会社 説明資料

資料3-7 (継続) 株式会社安井建築設計事務所 説明資料

資料3-8 (先導型) 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4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、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、ビデオを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は、画面共有機能により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。
- ・ 初めに、建築指導課長の深井より、一言ご挨拶申し上げます。

(国土交通省建築指導課長) 深井 :

- ・ 皆さん、おはようございます。国土交通省住宅局建築指導課長の深井です。本日は、第4回の先導型 BIM モデル事業 WG でございます。清家先生はじめ先生方におかれましては、本日もよろしくお願いいたします。
- ・ 各事業者さんからこれから発表いただくこととなりますけれども、先生方におかれましては、積極的なご指摘、ご指導等いただければ幸いです。また、事業者の皆様方におかれましては、本年度いろんな切り口からこの BIM モデル事業に取り組んでいただきました。ありがとうございます。本日のご指摘、先生方からのご指導等を踏まえまして、ぜひ具体的な課題や、具体的な効果等々につきまして、最終的な報告の取りまとめに盛り込んでいただければと思います。我々あるいは BIM 推進会議としては、それを生かして今後のガイドラインのバージョンアップ等につなげていきたいと思っておりますので、どうぞよろしくお願いいたします。
- ・ それでは、本日は水曜日に続きまして、後半戦 8 つの事業者からご報告をいただくことにな

りますので、活発なご議論をお願いしたいと思います。

- ・ 本日もどうぞよろしくお願いいたします。

(事務局) 小嶋 :

- ・ 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。
- ・ 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。おはようございます。きょうも長丁場ですが、よろしくお願いいたします。本日のメインの議題は各社の発表ですが、冒頭にこのモデル事業の概要の説明を事務局からお願いします。

(事務局) 鈴 :

- ・ 国土交通省住宅局建築指導課・鈴です。ご説明いたします。
- ・ まず、1 ページ目は、昨年度のモデル事業の概要をお示ししたのになっております。
- ・ 赤字で示しておりますとおり、昨年度ご応募いただいた事業者のうち、この赤字で示した4事業者については、複数年度の事業実施ということになっておりまして、今年度も継続で事業を実施いただいております。
- ・ こちらが今年度(令和3年度)の事業の概要です。A、B、Cと3つの型に分けて事業を実施しておりまして、今回はA 先導事業者型、B パートナー事業者型と、先ほどご説明しました継続の事業者について発表いただくことになっております。中小事業者 BIM 試行型と書いているCについては、先日、別途開催をしました中小型モデル事業WGにてご報告をいただいたところ です。
- ・ こちらの、中小事業者 BIM 試行型の概要については、説明は割愛いたします。
- ・ 最後、こちらのページが、今回事業を実施いただく先導型・継続・パートナーの一覧です。こちらは16事業者いらっしゃいますので、先日、水曜日と本日で2回に分けて実施いただくということになっております。
- ・ 最後、こちらが中小事業者 BIM 試行型の事業一覧になっております。こちらも説明は割愛いたします。
- ・ 事務局からの説明は以上です。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ ありがとうございます。先日も8者ご説明いただきましたが、本日も8者、ご説明をいただきたいと思 います。
- ・ それでは、早速モデル事業の採択事業者より順に説明をお願いしたいと思います。最初は先導事業者型で、今年度採択された日建設計様から説明をお願いします。

(日建設計株式会社) 安井 :

- ・ 日建設計、荒井商店の先導事業者型 BIM モデル事業「Life Cycle Consulting」の報告として、荒井商店より清水様、日建設計より安井の 2 社による発表をさせていただきます。よろしくお願いいたします。
- ・ 本検証の対象になっている箇所、プレファス吉祥寺大通りは、企画が 2018 年から始まり、竣工まで 7 年かかっているプロジェクトです。BIM モデル事業は基本設計の中盤から実施設計にかかっています。定量分析は実施設計を中心に行っておりますので、分析結果はぎりぎりにならないとわからない状況でありますので、検証の方向を確認いただき、ご意見をいただきたいと考えております。
- ・ 我々の提案は、ライフサイクルコンサルティング業務、発注業務、設計業務の 3 つのテーマであり、検証①を業務分析、検証②を定量分析としています。竣工 BIM、BIM-USE、著作権、デューデリジェンス、EIR、BEP など各検証で必要な個々の課題に関しては 3 つのテーマの後に掲載しております。
- ・ テーマ①は、ライフサイクルコンサルティングです。検証①-1 では、ライフサイクルコンサルティング業務に必要な課題の整理として、様々な主体が BIM を介して利活用をするワークフローの実際のプロジェクトのスケジュールに置き換え、業務仕様書の範囲や作成や広範なタイミング、EIR、BEP のカバー範囲などを整理しています。
- ・ ライフサイクルコンサルティングの費用に関しては、建築設計三会の BIM ガイドラインの「BIM に係るライフサイクルコンサルティング業委託仕様書」をもとに、本プロジェクトでの時間を想定し、国土交通省技術者単価をもとに費用を算定、工事費の何%という定量化を行っています。設計料や工事費が多くなると実際の業務の不都合が発生する可能性が否定できませんで、便宜上、本プロジェクト相当の建物の標準工事費、設計費を基準に評価いたします。

(株式会社荒井商店) 清水 :

- ・ ここからは清水が説明いたします。当社荒井商店は発注者でありまして、所有不動産を長期運用するという事業形態から建物オーナーともなります。多くの建物オーナーが直面しているであろう課題及び BIM 活用に対する期待を抽出しております。
- ・ 情報のデジタル化が本格化する時代を迎えまして、不動産情報の形式、蓄積、活用の新たな手法が模索されている今、BIM が設計・施工のツールとしてのみでなく、維持管理、情報活用のためのソフトウェアとして活用されることに期待しています。
- ・ 令和 2 年度 BIM モデル事業と、令和 3 年度 BIM モデル事業では、ライフサイクルコンサルティングの有無という点で大きく異なっています。ともに発注者が BIM 活用を希望したプロジェクトということは同じなのですけれども、ライフサイクルコンサルティング業務の業務内容と効果について比較することができています。令和 2 年度は、設計者・施工者ともに BIM 運用の知見が深かったこともありまして、発注者から漠然とした要求を相談することで BIM 活用が実現できていましたけれども、令和 3 年度では、より主体的、かつ具体的な方針を示すためにもライフサイクルコンサルタントの役割は大きかったと感じています。
- ・ 発注業務の検証では、発注者の BIM メリットを検証しています。正直この定量化は大変難しく、特に維持管理にかかるコストについては、過去に BIM モデルを用いた事例がありませんものですから、まさに現在令和 2 年度の補助事業対象プロジェクトを推進しながら知見を収

集している最中です。

- ・ また、ライフサイクルコンサルティング業務の発生は、発注者にとっては新たなコスト負担となることもほぼ確実でありまして、コストに見合う効果を定量化できなければ業界的に標準化することは難しいこともまた事実です。

(株式会社日建設計) 安井 :

- ・ 続きまして、安井です。テーマ③の設計業務の検証③-1では、ライフサイクルコンサルティング業者が参画する場合の設計 BIM の変化を分析しています。BIM を採用し、EIR、BEP、CDE が整備されれば前に進むとも言い切れない状況が見えてきていますので、そこら辺をレポートしようとしています。
- ・ 設計業務の検証③-2、ライフサイクルコンサルティングが入ることで、設計内容の変化では、現在進行中の実施設計での設計時間を別に BIM 設計をしている場合、LCC が入り、マネジメントをしている場合、BEP が最初からあり、各種取り決めどおり進められている場合を想定し定量化しています。
- ・ ライフサイクルコンサルティング業務に必要な課題の整理として、あくまで個社としての著作権の整理を進めています。また最終確認中ですので整理の更新のみ共有いたしますと、まずは国内法規に則り、建築 BIM ワークフローを前提とした場合の権利①について整備しています。
- ・ 一方、②のように、CAD・BIM でのデータ著作権について検証しています。
- ・ テーマ③設計業務の検証 1 では、竣工 BIM の整理を行っています。「民間(七会)連合協定工事請負契約約款に適合した工事共通仕様書 令和 2 年度版」に記載のある完成図の扱いをもとに建築設計三会の BIM ガイドラインのステージ別活用 BIM をベースに分析を進めています。
- ・ 今回、ニュージーランドの BIM ハンドブックにされている 21 項目の BIM 利用法を翻訳し、補足を加えたものを掲載しています。BEP はこの 21 項目から選択するように作成いたしました。

(株式会社荒井商店) 清水 :

- ・ BIM 運用の幅広さを俯瞰し、改めて BIM の可能性を実感しています。国情や不動産に対する考え方の違いもありますので、そのまま日本国内で転用できるとも考えておりませんが、十分参考にできる内容だと考えています。
- ・ 6 ページでも述べましたとおり、BIM が発注者目線で普及するためには、明確な不動産的メリットが不可欠だと考えています。その発注者のメリットを考える中で、不動産デューデリジェンスの視点で BIM の有用性を検証しています。その中でも不動産鑑定とエンジニアリングレポートに着目し、部分的に BIM が有効であるのではないかと検討を進めています。

(株式会社日建設計) 安井 :

- ・ 最後に中間発表にて 2 つの宿題をいただいております。
- ・ 清家先生より EIR の活用の汎用性について公開の仕方を考えてほしい。
- ・ 小泉先生からは、発注者自身が変わり、発注者を支援する職能としてのライフサイクルコンサルティング業務の職能はどのようなものか、という宿題に回答します。
- ・ ライフサイクルコンサルティング業務では発注者へ BIM でできることを理解していただき、発注者の業務による BIM のメリットをともに共有します。しかしながら発注者が BIM に求めていることを EIR、BEP で伝えることは実は難しい作業です。要望が文章になっているだけで

は受注候補者に明確に伝わらなかったり逆に誤解を生んでしまうためです。

- ・ そのため、ニュージーランドの EIR では、発注者の要望を分解し、BIM-USE に割り当て、優先度を設定する仕組みになっており、今回同様に検証してみたところ、発注者の要望を受注者側に伝える効果が高いことがわかりました。例えば今回の場合、付加価値の高い資産情報の創出という長期的なゴールがありますが、今回のプロジェクトでは発注者側に明確な手法が確立されていないため、この部分に関しては提案を求める、というようなことで優先度を設定することができます。
- ・ また、EIR にはプロジェクト全体の BIM の目的を今回の場合は 6 項目で記載しておりますが、設計・施工、維持管理 BIM に期待することをそれぞれ分けて伝えることができます。こうすることで、EIR としては 1 つ、BEP としてはフェーズごとに作成できると考えております。
- ・ 今回、ニュージーランドの BIM-USE をもとに、EIR、BEP を提示する方法が有効であるということがわかりました。しかしながら、21 項目の BIM-USE を国内の商習慣に再構成するということが必要だと考えています。今回 BIM モデル事業として BIM-USE の翻訳版を提出いたしますが、建築 BIM 推進会議の場や来年度の BIM モデル事業で活用して BIM-USE の日本版に改訂し、国内のライフサイクルコンサルティング業務の推進、汎用化に寄与していくことを提案させていただきたいと思っております。
- ・ ということで、今、最終報告に向けて鋭意作業中です。
- ・ 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 :

- ・ 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。
- ・ 最後の日本の商習慣に則った日本版の BIM-USE について少し気になったのは、以前から、施主と発注者と設計事務所で密に取り組みされてきた中で、設計事務所も変わらなければいけないという課題が出てきていると思いますが、BIM を使って施主も変わるとメリットが出る等、そういうこともあり得ると思っておりますが、そういうところの検証はどうなっていますでしょうか。

(株式会社日建設計) 安井 :

- ・ 清水さんが言ったほうかもしれませんが、私が感じている部分でいきますと、例えばこの部分、発注者のメリット分析、まさに今この部分の話をしているのですけれども、費用対効果、効果の部分はどういうふうに発注者として考えるべきなのかというところを、今までなかなか議論ができなかったものですから、時間をかけて、今ディスカッションしているところであります。
- ・ 清水さんのほうで補足などございますでしょうか。

(株式会社荒井商店) 清水 :

- ・ 発表の途中でも申し上げたとおり、成果とコストのバランス、この部分をきちんと明確化するというのが大変必要なことだと思っております。これは皆さんも感じられているとおり、我々発注者側は正直お金を払う側とすると、今までなかった新たなコスト負担が発生するというものに対するアレルギーというのは大変大きいものがあります。そのコスト負担が何の

ために、どういう目的で、どういうメリットがあるのかというところがはっきりしないと、担当者がどれだけ進めたくても、会社全体としてはそこに新たなコストを投下するという結論にはなかなか至らないということになります。

- ・ なので、今回の先導型事業のように、先進的に補助金も頂戴しながら進めていくというような取組を形にしていきながら、まだ BIM の活用をされていない発注者の皆さんに、いかに具体的かつ現実的なメリットを理解してもらえるのかというところが大事だと思いますし、それを理解するための姿勢も発注者には求められると思っています。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ ありがとうございます。毎度申し上げています通り、ぜひそういった生の声、本当はハードル高い、といったことも報告書に記載していただければと思います。

(公益社団法人日本ファシリティマネジメント協会) 猪里 :

- ・ JFMA の猪里です。まさに先進的な事例と思います。特に清水さんがおっしゃった、発注者さんのメリットをどのように定量化するか、という点は非常に興味があり、期待をしております。
- ・ ニュージーランドの BIM-USE の翻訳も出していただけるということで、楽しみにしております。
- ・ ニュージーランド版の BIM-USE は既に公開されているという理解でよろしいのでしょうか。

(株式会社日建設計) 安井 :

- ・ ニュージーランド版は英語で公開されておまして、昨年度(令和2年度)の日建設計・清水建設の検証では、こういうものがあるよという紹介だけはしてあったんですね。その中の深堀のところまではできませんでしたので、今回、翻訳会社さんに翻訳してもらい、設計と発注者の目でそこをチェックして、国内だとここはこういう使い方をしないとというところの目で1回翻訳を真剣にかけております。
- ・ ただ、商習慣の違いと先ほど言ったのは、少し語弊があるかもしれないのですが、日本の場合にはこれは普通に値切っているよね、というのが結構あったりするんですね。日本も新たに加えたほうが良いというものもたぶん出てくると思いますので、必ずしも21項目がすべて正しいかという、日本に置き換えると変わってくるところもあると思うんです。ただ、その部分というのは、1社で考えるべき話ではないと思いますし、発注者のメリットにつながることで、いろんな会社さんと突つきながらそこはやっていけばいいかなと考えているというご提案でございます。

(芝浦工業大学教授) 蟹澤委員 :

- ・ 芝浦工大・蟹澤です。大変進んだ、また興味深いご発表、ありがとうございました。先ほどの話に戻りますが、発注者メリットについて、8枚目のスライドに記載されているのは、要するにデジタル化費用が上乗せされるだけという絵になっています。今回のように試行的な事業であったとしても LCC が早期に関与することによって設計のフロントローディング化が進む、現場での手戻り等の設計変更がなくなるといったことを、この下の部分を反映し、そこが圧縮された分がどうかという検証を少しでもしていただきたいです。実態はそうであったとしても、純粋に上乗せされたというだけでなく、現場での手戻りがどの程度減った等、その辺は今回の検証で何を調査したのか、デジタル化費用が今は少し余計にかかってしまう

が、将来的にはもう少し下の部分を減らすことで、これを含んでもペイするという可能性があるのでしょうか。

(株式会社日建設計) 安井 :

- ・ まさにこの資料の中で一番、今の段階でどう書くか悩んだのが右上の絵だったのです。デジタル化、今議論している中でデジタル化のところ、案Aと案Bと、我々考えていまして、案Aというのは、まさに蟹澤先生おっしゃったように、維持管理、工事費のところに影響してぎゅっと、全体が変わらないよみたいな形のものになると考えています。ただ、我々は案を発注者側に提示したところ、むしろ荒井商店様側のほうから、今そこをいきなり目指してしまうと、ある意味、みんなが Win-Win にならないのではないかという話がございます、それで案Bとして、今こちらの絵として、最終的にはデータだけに入るところに対して価値があるところを我々は目指さないと、みんなが幸せにならないね、という話が、提案がありまして、案Bしか載せてない部分がございます。
- ・ ただ、レポートの中では、今回のデジタル費用がこの工事費、主に維持管理運用費の何%にあたるかというところを検証は出せると思っています。もう数値は出ています。
- ・ ただ、今回の我々のターゲットは、基本設計と実施設計しかフェーズがないので、維持管理費、運用費に対して何%になり得るかというところは、ある意味、JFMA さんが出されている資料とか、他社さんが出されている、外に出る資料に対して、大体これぐらいのパーセンテージがあるだろう。それに対して費用がマッチしているかというところの確認までは行おうとしております。回答になっておりますでしょうか。

(芝浦工業大学教授) 蟹澤委員 :

- ・ ありがとうございます。難しいところはあると思いますが、デジタル化費用や、LCC 費用についても、今回は実績もなく、パーセントで思い切って出しているという実情があると思います。ゆくゆくは、それによって維持管理費や工事費が圧縮された分のインセンティブを、発注者と LCC でどう按分するか、その辺を検討ができると、より広い BIM の活用につながると思います。その辺、可能であればもう少し検討をお願いしたいなと思います。

(株式会社荒井商店) 清水 :

- ・ すみません、清水のほうから補足します。きょう商習慣の話ということがたびたび言葉で出ていますけれども、これは、ものすごく正直ベースにまとめました。日建設計さんともどうやってまとめようかと。本来であれば、ある程度 LCC の導入によって工事費、設計費等が効率的になるというところを表現したかったのが本音なのですけれども、実際のところを言いますと、日本の受託形態、いわゆる請負形態を考えると、例えば今まで BIM を使っていなかった、通常の CAD を使って、二次元の CAD を使って作業を進めてきた。それに伴って、構造設備の食い違いがあった。もしくは設計変更が発生した。それによって設計の作業量が増大している、もしくは工事の手戻りが発生して、具体的なコストが発生している。だからといって、設計量の追加設計請求が出てくるのか、もしくは請負契約した工事費に明らかなる追加工事費がそれを理由にして出てくるのかということを見ると、日本の現在の契約形態はあり得ない状況なのですね。結局全ては受け手側がのみ込む、そのところを業界的によく泣くというじゃないですか。要するにある程度のみ込んで処理していかなければいけないという状況になっているものですから、実は本来だったら、発注者が負担しなければいけなかつ

たかもしれないコストも表面化されていないというのが現実だということですね。

- ・ そうなると、BIM を使って、その辺が効率化できたからといって、今度は逆に作業も手戻りが少なくなったのだから、実際工事費はもう少し安くなっているのではないかだったりとか、設計が効率化できたのだから、設計料はもう少し安くできるのではないか、という視点に我々どもが立ってしまうと、それは業界全体としてとても不幸なことになりかねないと考えておりまして、ちょっとこここのところ、我々でも今の段階では、LCC が入って、BIM を使ってデジタルができることが、直接的な工事費だったりとか、直接的な設計に寄与するということが以上に、その先の部分、BIM を使わなかったら手に入らなかった、新たなエビデンスの創出というところがメリットだというように、ある程度方向を固めていかないと、まとめ方として非常に難しい状況になってしまうと判断しています。

(芝浦工業大学教授) 蟹澤委員 :

- ・ ありがとうございます。重要なポイントとして、請負側がのみ込むという話もありましたが、それはとらえようによっては、発注者にとっては、その分付加してあるという考え方もできます。その辺をしっかりと明らかにして、誰の責任で、効果が出た場合は、誰の成果であるか、将来的には見える化していくということが、BIM の 1 つの目的だと思います。引き続き、設計者と発注者でご検討いただければ、最終的に非常にいいレポートになると思います。よろしく願いいたします。

(芝浦工業大学教授) 志手委員 :

- ・ ご説明ありがとうございます。2点、教えてください。1つは14 ページ目のデューデリジェンスについてです。まさに BIM を使ってプロジェクトのライフサイクルで物事を考えていくとしたときに、デューデリジェンスで BIM がどう使えるかは非常に重要なことだと私は思っています。このデューデリジェンスの中で、BIM はこう使えるのではないか、役に立つのではないかという考え方も、必要だと思います。あるいは BIM を使うことでデューデリジェンスはこう変わる、このようにいい査定ができるというような、そういう未来志向の発想も非常に重要だと思います。そういったところに対して、現時点で答えはないかもしれませんが、この事業の中で、そのような未来に向けての発信、提案もいただけると非常にありがたいと思いました。
- ・ もう一つ、最後のほうのニュージーランドの BIM-USE について教えてください。これは恐らく EIR と BEP の両方があると思います。先ほどの蟹澤先生の指摘に少し関連するかもしれませんが、BIM を行うことに対する労力的な、あるいはフロントローディング的な負担の配分といったようなものは、ニュージーランドの BIM-USE の中では合意をするようなものがあるのでしょうか。イギリスやアメリカ等では、レスポンシビリティマトリックスのようなものを整理することもあるかと思えます。ニュージーランドの場合はどうなのでしょう。

(株式会社日建設) 安井 :

- ・ まず、不動産デューデリジェンスの話ですけれども、これはどちらかというと、今回のターゲットの中では時間かけてやることができなかつたです。ただ、発注者視点に立つと、この部分がまさに付加価値にあたるというところになりますので、ある意味、これに対してメリットを本当に考えていく場合には、時間をかけて、次の場でやらなければいけない。ある意味、事前の整理は行うけれども、その後は申し訳ない、次のメンバーにお願いします、と

いう形になっていると思っています。

- ・ 清水さん、補足あれば、お願いいたします。

(株式会社荒井商店) 清水 :

- ・ デューデリジェンスの問題は、今、もう不動産の世界でデューデリジェンスを行うということとはほぼ当たり前になっていますが、実際物件によって、評価するためのエビデンスに物すごくばらつきがあるのが現実です。実際エビデンスとなっている竣工図書ですとか、確認申請関係書類を確認しながら、あとは現地で調査を行うということが基本的な考え方なのですが、実際運用が始まってしまっている建物というのは、調査できる範囲が物すごく限定的なのですね。具体的に言うと、いわゆる共用部と言われているところは立ち入ることができるけれども、専有部と言われている、例えばテナント様ももうご入居いただいて使っている部分、この部分に不動産デューデリジェンスを行うから立ち入りさせてくれということをお願いするのは、建物オーナーとして非常に難しい、実際には現実的ではない状態が今の世の中の状況です。
- ・ そういったときに、BIM データモデルを提示することができて、実際今回立ち入れないけれども、立ち入れないところまで三次元のモデルとして確認することができることによって、デューデリジェンスの精度を高めて最終的に出てくるエビデンスの精度が高まるということは十分期待できるかなと思っています。

(東京工業大学教授) 安田委員 :

- ・ どうもありがとうございました。竣工 BIM という言葉が出ていましたが、竣工 BIM は今までの竣工図とどのように違うのでしょうか。今後竣工 BIM をメンテナンスはもちろん、増築にも使うことがあるかと思います。この竣工 BIM は誰がつくるのでしょうか。設計者がつくるのか、あるいは今までのようにゼネコンがつくったものを設計者が管理するのか、その辺、形状情報と属性情報についても、何かお考えがあれば教えてください。

(株式会社日建設計) 安井 :

- ・ わかりました。先に、志手先生からの質問で、まずこの EIR、BEP の中で、先ほどおっしゃったのは MEA、モデルテレメントオーサとか、そういう話だと思うのですが、ニュージーランドの場合に、モデルの詳細度であったり、モデルの責任範囲みたいなところを書く欄が確かあったと思います、それを国内のところに置き換えてしまうという話なので、例えば LOD に関しては建築三会の BIM ガイドラインのところでやってありますと。例えば日本語の BIM のゴールについても、BIM-USE のところに細かく分けて、LCC のときとか、事前に振り分けてあるということで、日本の場合は明確にこういうことをお願いしたいです、という話をしたら、基本的にはちゃんと受けてという商習慣があるので、日本の商習慣の良さを使って、いかにこの部分を変えられないかという視点で、この部分を分析させていただいています。
- ・ 安田先生の質問なのですが、今回ぼかした部分がまさに、どうしようかなと思って考えているところもあるので、まず「竣工図」という言葉も俗称であって、基本的には「完成図」という言葉が、基本的にはあってという話がまず前提に立って、その際に、今ここの図の中に「完成図」というものがあつたときに「竣工 BIM モデル」というのは建築三会の整理によると、竣工時設計 BIM ということになります。「竣工 BIM」と呼ばれているも

のが、例えば竣工時設計 BIM だとすると、発注者が竣工時設計 BIM が本当に必要かどうかというところが争点になるかと思っています。例えば今回の場合、維持管理 BIM が存在していて、それなりの完成、IFCになると思うのですけれども、施工図の情報がもしかして契約上手に入ったとして、設計 BIM、竣工時設計 BIM が発注者にとってどういう価値があるのかというところを、竣工図との違いで整理しようとしているのですけれども、そこに対して費用が発生するかどうかという議論は今回できるかどうか、発注者目線ですね。今回のプロジェクトでできるかどうかというところの整理でとどめているというのが現状です。

(東京工業大学教授) 安田委員 :

- ・ ありがとうございます。設計図と施工図が平行で両方走るため、恐らく現場ではコンフリクトが時々起こり得ます。竣工図は最終的には設計者が確認しなければいけないと思いますが、どちらか一方が走っていて、相手が変わったら、それを変更するぐらいのほうが、そのところの兼ね合いが、うまくいき、今の現場もうまく回りそうと思いますので、ぜひ何かいい案を出してください。お願いします。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ ありがとうございます。検証としてはこれでよろしいかと思います。発表、ありがとうございました。
- ・ それでは、2番目の発表、今年度採択の先導事業者型の大和ハウス工業さんから、発表をお願いします。

(大和ハウス工業株式会社) 吉川 :

- ・ それでは発表させていただきます。大和ハウス工業株式会社の吉川です。大和ハウス、フジタから記載の2つの検証について報告させていただきます。
- ・ 中間報告でも報告申し上げたとおり、本検証は標準ワークフロー④で取り組んでおり、全国チェーン施設はS1～S3、デジタルツインによる維持管理はS6～S7の検証です。
- ・ 本事業の体制は、大和ハウス、フジタそれぞれのプロジェクトとして検証を行い、事務局として取りまとめを行っております。
- ・ 初めに大和ハウスから、全国チェーン施設の検証を報告させていただきます。
- ・ 大和ハウス工業では、土地オーナー様とテナント企業様をマッチングさせるLOCシステムをご提案させていただき、記載のとおり実績、近年の実績があります。また、標準化しているテナント様は31件あり、このようなノウハウとBIMを掛け合わせることで発注者メリットを創造する検証を行いました。
- ・ この仮想プロジェクトでは、ISOに準拠することを想定し、チェーン施設の設計で一般的によく要求される指標など予め記載したテンプレートを用意しました。他店舗に展開する発注者においてプロセスの標準化をすることにより効率化が見込まれます。
- ・ 検証項目の概要ですけれども、標準図を作成するフェーズとそれを実行するフェーズで分けて検証を行いました。記載の内容は、標準作成フェーズでの検証です。右下はお引き合いのある企業様に聞き取ったBIM適用前の状況です。今回の検証で効果が見込めた項目に色をつけさせていただいています。効果検証には店舗運営会社様にご協力をいただきました。
- ・ 標準作成フェーズでの検証内容のご報告です。左側は標準図のインプットにあたる各社テナ

- ント様の仕様書を CDE 内で共有しバージョン管理を行うことにより、変更箇所はもちろんのこと、変更履歴も管理し、最新情報の確かさによる打合せ回数削減に効果が見込めます。
- ・ 右側は全国展開される標準図を決められたプロセスで承認を行い、承認エビデンスを明確にすることで、同じく最新図の確かさに貢献し、不要なコミュニケーションが削減されます。
 - ・ 続いて実行フェーズでの検証項目です。右下は標準作成フェーズと同様に、BIM 適用前の現状数値です。
 - ・ 左側は発注者と共有する CDE 内でチェック用の共通場所をルール化し、バージョン管理を行うことで標準図からの変更点や各マイルストーンでの変更点を可視化し、各承認時のチェック・確認に効果が見込めます。
 - ・ 右側は、国交省が展開されております都市モデルのオープンデータである PLATEAU を活用して合意形成の効率化を検証しました。地域によってデータ変換の作業差はありますが、発注者が CDE 環境内で閲覧及び操作もできるデータを提供でき合意形成に貢献し、手戻り防止に効果が見込まれます。
 - ・ 続いて両フェーズにまたがった検証です。
 - ・ 内装工事が別途になることが多い物品販売店舗において、今回は什器レイアウトのバージョン管理を検証しました。各フェーズで入力するレイアウトの CAD データを、バージョン情報も格納して部品化をします。承認時には CDE 内で最新になっているかどうかを発注者は確認します。加えて発注者側に BIM の環境があれば、さらに効果は高くなり、バージョンの自動チェックや内装設計モデル自身をコラボレーションすることで互いに最新モデルを共有し、作業ができるという内容でございます。
 - ・ 続いて法チェックにおける生産性向上について、確認検査機関に協力をいただき、今回の検証モデルを活用して検証を行いました。
 - ・ 初めに確認申請における検証です。設計者側で BIM を活用したチェックツールを事前に審査側と仕組みを共有していくことにより、CDE 環境内で行う BIM モデルの確認に効果が見込めます。指摘項目削減など申請期間に効果が見られます。しかしながら審査を行う PDF と BIM モデルの整合性担保に課題があります。
 - ・ 続いて確認済モデルを AR、MR へのデータ変換をして、完了検査の効果を現場にて検証を行いました。見え方の標準設定や位置の正確さと技術的な課題がありますが、手法としては設計図書との照合確認が容易になり、検査時間の短縮が見込めます。目に見えない要素を可視化することで防煙区画内の複数の開放部の確認に特に効果が見られます。
 - ・ 以上が大和ハウスからの報告です。
 - ・ 続いて、フジタの検証報告に移ります。

(株式会社フジタ) 小田 :

- ・ フジタの小田でございます。私からは、維持管理フェーズでの検証結果についてご報告いたします。
- ・ 対象物件の説明は、本日は割愛いたしますが、一気通貫 BIM として維持管理フェーズに継承した検証事例となっております。
- ・ このプロジェクトは一気通貫で BIM をやるというオーナーの意向でスタートしております。そのために、まずオーナーが実現したい企画から解体までつながっていく理想像をビジョン

として共有を図っております。

- ・ 続いて現状認識として、実際に施設管理で抱えている課題や問題点を洗い出して、施設管理のDXにつながる機能定義を行ってまいりました。それをFM-DXとして定義しております。そのオーナーの要求事項をシステムとして実装したものがBIM-FMシステムでございます。今回プラットフォームにはArchibusを採用いたしました。
- ・ 検証作業ですが、定量的にはシステム上に記録されたデータと保全作業の作業報告書を分析しております。定性的にはオーナー、管理業者、保全担当者へヒアリングを行っております。
- ・ 保全業務のデジタル化による価値検証でございますが、施設の不具合報告を可視化したものです。これまでに約40項目で分類できております。オーナーは多くのデータが蓄積されていることで、分析価値が高まるということに期待をしております。
- ・ 右下のグラフは、中央監視装置のアラート実績を示したものです。有効なアラートは1日5回程度ということがわかりました。オーナーからはこの中で電力デマンドや火災、給湯器故障といったものは速報で知りたい情報であるという意見をいただいております。
- ・ 発注者と建物管理者の契約時期が及ぼす影響について分析いたしました。このプロジェクトでは、発注者と維持管理者の調印は竣工前日でございます。ここから契約に基づく維持管理業務というのがスタートしていきませんが、このときはまだ維持管理BIMの構築作業が間に合っておりませんでした。
- ・ 一方、FM運営チームの立ち上がりは早かったものの、実質的なワークはおよそ8カ月前からとなっております。オーナーや建物管理者の施設管理に必要なBIM以外のデータも入力して、お試し期間を経てからカットオーバーに至っております。
- ・ ここでの課題は、システムが稼働するまでに要した時間で、リードタイムの約4カ月、これを従来手法で管理しなければならなかったことにあります。このリードタイムを短くすることが今後の課題の1つであると思います。現在もフォロー活動をしていながらシステム改善をしておりますが、利用を定着させることが一番重要であると考えています。
- ・ 竣工時のBIMモデルの整合性についての課題分析です。今回施工者からの情報提供を受け、維持管理BIMモデルの構築をいたしました。情報ソースが複数あり、突き合わせ確認をするのに多くの時間がかかりました。特に設備関係は中央監視装置との調整もあり、取りまとめ役に大きな負荷がかかりました。結論としては、施工者とその責任範囲として維持管理BIMを構築するのが最適であると考えています。
- ・ 現時点でのオーナーによるBIM-FMシステムの評価を点数化してみました。従来と比べて資産情報や竣工図書のリブラリとしての活用、不具合報告についてのリアルタイム性に価値を感じております。
- ・ また、BIMと中央監視データがリンクされることにも期待をしております。
- ・ また総合的にはデータの網羅性、緊急性の高い情報の即時性、共有性に大きな期待をしております。
- ・ フジタからの報告は以上になります。
- ・ 続きまして、今回のモデル事業の総括として、今後の展開の話でまとめていきたいと思っております。
- ・ 今回我々の検証によって洗い出された共通の課題について取り組む必要があります。1つは

一気通貫の標準プロセスを構築していく必要があると考えております。そのためには、発注者に対して BIM のメリットを理解してもらうことも重要かと思えます。建築生産活動全体で、ISO で統一していくことによりプロセスが標準化できると考えています。

- ・ 次に運用フェーズでは、プレイヤーの主役がオーナーに移っていますので、ここでも標準化がポイントになると考えています。例えばデータフォーマットの標準化や運用ルール、これが統一されていけば多棟管理が楽になってツール導入のコストメリットも出てくると思われます。
- ・ このように、ライフサイクル全体で BIM が発注者・オーナーにとって価値のあるものにするためには、例えば竣工直後から FM システムが利用できる工業化建築で品質・コストに貢献するカーボンニュートラルへの取組に貢献する等が考えられますが、ライフサイクル全体で活用する情報共有基盤の構築というものも早急に整備する課題であると考えています。
- ・ 以上で発表は終わります。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。ただいまの発表につきまして、ご質問、ご意見等、お願いします。

(東京工業大学教授) 安田委員 :

- ・ 安田です、ありがとうございました。先ほどの話と少しつながりますが、竣工後、ともすると半年ぐらい後に竣工図ができる現場もあります。また、リードタイムの約 4 カ月というのは、私はある意味、そんなに長くないと実は思っていました。そのように申し上げるのは、設備もテストランの期間があり、竣工してすぐに使い始めるということではないと思います。大きな施設はリードタイムが半年ぐらいある場合もあります。その後、健全な運営ができればいいということで、リードタイムを短くすることはもちろん施主にとってはメリットが大きいかもしれませんが、ゼロにするというわけにはいかないだろうと思っています。感覚として、リードタイムはどれぐらいが適正、というのはありますでしょうか。何かお考えがあれば教えてください。

(株式会社フジタ) 小田 :

- ・ フジタの小田から回答いたします。ご質問ありがとうございます。今回実際にこのシステムを構築するまで、ここに 6 月 10 日に施設管理業務スタートとなっているのですが、竣工した翌日から維持管理業務が実際スタートしていくわけなのですね。そのときはどういう管理のやり方をしているかという、従来で言えば紙ベースで管理をしていく作業がずっと続いていきました。それは情報がデジタル化されていないので、システムとしてデータベース管理というのを今回導入したのですけれども、そこに使えるデータにはなっていないので、この 4 カ月間ずっと紙の情報がたまっていきます。せいぜいエクセル程度のものにはなっているのですが、それをシステムが完成した後に、今回二重作業なののですけれども、バックデータを押し込むという作業が発生いたしました。そうすると、その間は情報の分析が利用できない状況にも、なってしまうので、そこが無駄になる。
- ・ 実際どれぐらいが効果的なのだとと言われると、せいぜい竣工してから 1 カ月ぐらいでシステムが使えるようにするべきだなと思っています。維持管理 BIM の作成のタイミングも当然竣工してから 1 カ月ぐらいかかったのですが、そのタイミングですぐにシステムが稼働できるようになるのがいいのかなと考えております。

（国交省建築指導課長）深井：

- ・ 国土交通省・深井です。質問とお願いをさせていただきます。
- ・ 冒頭大和ハウス工業さんの「LOC システム」を使ったものをベースに検証されているというご説明でしたが、これはお話し聞いていると、施設管理自体は発注者さん側のお店側でされる仕組みと理解しました。その中で、もともとこの LOC システムの中でどういう部分が標準化されていて、さらに BIM を活用するためにこういう部分も共通化していくと、さらに効果が上がる等、そのような点も、最終報告の中でははっきりさせていただけるとよりわかりやすくなるかと思います。
- ・ また、14 ページ、15 ページで、建築確認検査の取組についてご説明いただきました。確認申請につきましては、現在、指定確認検査機関でも、オンライン申請に取り組んでいるところ、そうでないところ、非常に開きがあるというのが実態です。恐らく効果的に使っていこうとすると、デジタル環境がしっかり整っているような機関であるということが前提になるのではないかとも思っています。固有名詞を出すことは難しいかと思いますが、どのような状態の確認検査機関がこの検証に協力していただけたのかという点も、可能な範囲で、最終報告の中で、前提としてお示しいただけるとより理解が深まるかと思います。
- ・ また、次の 15 ページの完了検査について、これは現場検査を前提にしつつ、検査の準備をするための事前の準備時間や、どこをどのように検査するのかを考える際に、この BIM を使うと非常に効率的に決めることができるということかと理解しています。
- ・ この点についても、検査の中でどのような作業、一連の現場検査そのものというよりは、検査準備も含めて検査プロセスの中で、どういうところが効率的になりそうなのかというようなところも、最終報告の中で丁寧に書いていただけると、より正確に理解が伝わるのかと思いました。よろしくお願いいたします。
- ・ 何か補足のご説明があれば、いただければと思います。

（大和ハウス工業株式会社）吉川：

- ・ 大和ハウス・吉川です。最初にご指摘いただきました従来のシステムでの標準化されているものと、今回の検証で標準化できたもの、区別して、わかりやすく最終報告でまとめさせていただきたいと思います。
- ・ それと確認申請の件ですが、協力いただいた確認検査機関さんの環境みたいなおきましては、今、確認申請協議会のほうでも続けていらっしゃるビューアーのところも意識して、今回は当社のつくる CDE 環境内でモデルを見ていただけるというような形で環境を整えさせていただきましたので、特に確認検査機関のほうで用意していただく特別な環境はなかったと感じています。
- ・ それと完了検査につきましても、ご指摘いただいたとおり、準備も含めた一連の流れの中での効率化項目みたいところはしっかりと最終報告でまとめさせていただきたいと思います。
- ・ ご指摘、ありがとうございます。

（芝浦工業大学教授）志手委員：

- ・ ご説明、ありがとうございます。8～12 ページに書かれている検証の内容について、お願いがあります。CDE で承認フローを実際に行うと、このような検証になると思いますが、承認フローや、それに伴うデータフローをマネジメントする人、恐らく何とかマネージャーと呼

ばれる役割の方が必要になると思います。これは ISO19650-3 の中ではどのように書かれているのでしょうか。

- ・ 仮に何か書かれているとしたら、それは国交省の BIM ワークフローのガイドラインでカバーできているのかどうかという点を、最終報告の中できちんと明記し、また提案をいただけるとありがたいと思いました。以上です。

(大和ハウス工業株式会社) 吉川 :

- ・ 大和ハウスの吉川です。最終報告でわかりやすくまとめさせていただきたいと思いますが、情報マネジメント管理者というような形で位置付けて、今回はやらせていただきました。その中で、承認をマネジメントする、いろいろな情報の行き来をマネジメントする人材、ポジショニング、そういったところも、志手先生からご指摘いただいたように、提案できるところを検証の結果として、こうあるべきだということをまとめさせていただきたいと思いません。ありがとうございます。

(芝浦工業大学教授) 志手委員 :

- ・ そうですね。単なる BIM マネージャーでもないでしょうし、承認をマネジメントし、またこの CDE の中でやるためには、BIM の知識も必要だと思います。非常に有能な方がマネジメントする必要があるのではないかと思います。

(大和ハウス工業株式会社) 吉川 :

- ・ こちら側のポジションの方というところ、必要なところかなど。

(芝浦工業大学教授) 志手委員 :

- ・ その点について、ぜひ検証結果から得られた知見をご提案いただけるとありがたいと思いました。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ ありがとうございます。ほか、よろしいでしょうか。
- ・ この2つのプロジェクトの前提条件が大きく異なり、特殊なため、その過程を丁寧に、最終報告に書いてください。1と2では、発注者の意味が全く違うと思います。また、発注者・オーナーや、設計者も立場が違い、非常に興味深い成果と思っていますが、それを理解されていない人は少し勘違いをされるかもしれないと思います。深井さんからの指摘に重なりますが、その辺はまとめる際に丁寧に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す。
- ・ それでは、次の発表に移りたいと思います。次は継続事業の、竹中工務店さんから発表をお願いします。

(株式会社竹中工務店) 鳥澤 :

- ・ 竹中工務店・鳥澤です。よろしく申し上げます。
- ・ 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」ということで、竹中工務店・鳥澤から説明をさせていただきます。時間の都合上、ところどころ割愛して説明させていただきます。
- ・ まず、プロジェクトの概要です。昨年に引き続き、プロジェクトAの(RC造)、そしてプロジェクトBの(S造)、おのおのこのような BIM の活用の目的を持って、小規模なものですけれ

ども、全社挙げて BIM でどこまでできるかということにトライしたプロジェクトでございます。

- ・ 事業のスケジュールです。去年は設計から着工まで、ことしは着工後、引渡しまでということで、この部分を報告させていただきます。施工時の業務環境の成果ということで、まずおのおの小規模のプロジェクトですが、施工体制としましては、いわゆる 1 人〇〇〇というところで両方とも進めてまいりました。
- ・ そういった中で、プロジェクト A (RC 造) については、4 週 8 閉所がほぼほぼ 9 割実施できたということと、適切な残業時間で業務を終えることができた。け
- ・ プロジェクト B (S 造) については、6.5 カ月という超短工期で施工を行ったわけですけれども、80%の 4 週 8 閉所が実施でき、残業は若干多めの平均 52 時間という状況でございました。
- ・ BIM の標準ワークフローにおける本事業の取組内容です。こちらは詳細を割愛します。
- ・ その効果検証・課題分析の取組み概要です。この赤枠で囲ったところ、これを以降、随時説明してまいります。
- ・ その前に、本事業において目指すものと目的ということで、これは令和 2 年から 3 年共通でございますが、大きくはオープン BIM の展開ということで、IFC を徹底的に活用してどこまでできるかということです。大きな目的は、各機能が使いやすいソフトで、責任を持って生成した BIM モデルベースで業務を行い、それを継続的に確認し合えることです。
- ・ 以下、BIM 業務フローの標準化、事前のつくり込み、デジタルによるものづくり、データ連携の標準化、共通データ環境の活用、様々なデバイスで IFC を活用していくところがポイントです。お客様への新たな価値提供。
- ・ まず、効果検証の⑤としまして、設計・生産のデータ連携による業務効率の向上。
- ・ BIM モデルをベースとして躯体図や平面詳細図等の施工図を作成しました。こちらがその内容とかかった電源効果です。
- ・ 成果の展開としましては、設計・構造・設備及び他工種の BIM モデルの重ね合わせによる整合調査をベースとした設計・生産データ連携の成果として、モデルによる作図 (BIM ソフト内での作図) により効率的で手戻りのない施工図作成につなげられることが確認できた。
- ・ 今後課題としましては、BIM モデルからの図面ならではの表現を定め、2 D の作図の最少化に取り組むべきであろうと思います。
- ・ 次にデジタルファブリケーションの実施による製作効率の向上です。
- ・ 鉄骨・鉄筋・PC・金属・設備工事を主として・BIM モデルから製作へのデータ連携の取組みを実施しました。
- ・ 挙げていますのは、プロジェクト A (RC 造) の PC、これの効果、そしてプロジェクト B (S 造) における鉄骨の効果を以下に示してございます。
- ・ もの決めや納まり検討等の関係者間の円滑な合意形成により、製作間違いの削減、現場加工の低減に施工の効率化につなげられることが確認できました。
- ・ データ連携における業務効率を向上させるには、標準化された施工モデルを提供することが必要であるということが挙げられます。
- ・ 続いて精度の高い工程計画による業務効率の向上ということで、BIM モデルによる施工や施工方法の検討、工程データを付加した施工シミュレーションを実施しました。

- ・ プロジェクトA(RC造)、プロジェクトB(S造)、両方ともちょっと違った形での取組ですが、実施してみました。
- ・ 成果の展開としましては、他工種が取り合う箇所や納まりが厳しい箇所において、施工手順や施工方法の共有・調整等、精度の高い施工計画に効果的であることが確認できました。
- ・ プロジェクトAは工数低減には至らなかったけれども、複雑な形状を考慮すると効果はあげられたのではないかと考えております。
- ・ 続いて施工管理業務の効率向上です。
- ・ こちらは Hololens、Holobuilder という機器を使って工事監理をして業務は向上しました。課題としましては、中小の現場では担当者によるモデル更新は難しいので、これらを活用していくためには現場外、いわゆる内勤部署ですとか、そういったサポートが必要だということが明らかになりました。
- ・ また Hololens、明るい場所で見えないというようなこと、求められる精度で入力されているかということが課題だと挙げております。
- ・ 続いて共通データ環境を活用した施工を実施しました。
- ・ StreamBIM というソフトを使ってプロジェクトA・Bとも管理を行ってみました。労務工数の削減率というところに効果が見出すことができました。これは最新情報の一元化がされたために間違った図面で施工するというようなことがなかったというところがございます。
- ・ 全ての工種において、共通データ環境のもとでの施工が展開できる。タブレットのライセンス貸与等々、意外と社内ルールが邪魔をしたということが挙げられます。
- ・ 続いて工事監理の効率向上、4枚にわたっております。実施した項目だけ読み上げさせてもらいます。
- ・ ①監理帳票作成サポートツール、これは自社開発ですが、これを試行したということです。これによってあらゆる資料の作成効率化が図られた。
- ・ ②BIMモデルを利用した現地照合の試行。
- ・ ③現地確認・是正指示の施工管理、現地にて是正指示書作成の効率化させました。
- ・ ④360°カメラ等を活用した作業所連携業務。
- ・ ⑤各種工事監理書類のデジタル化。書類のペーパーレス化に取り組んでみました。
- ・ ⑥施工図承認のデジタル化試行を実施しました。
- ・ 最後に書類のペーパーレス化ということで、なるべく BIM モデルでの承認、形状確認等々を行ってデジファブまでつなげるということで、図面の枚数を極力減らして進めてきたということです。
- ・ それらの効果ですが、ある程度は効果があったということが実情でございます。これは効果としましては、ここに書いてあるとおりでございますが、課題としてはまだまだ2Dの図面に慣れている、3Dは慣れてないということが1つ挙げられます。
- ・ また、フロントローディングによる契約図発行前段階から監理始動認識が必要だということ。
- ・ 監理検査時に使用する BIM モデルの妥当性（契約図とモデルがどう整合されているか）。
- ・ 遠隔検査時の第三者性や通信環境等々が必要だということが挙げられます。
- ・ 次に維持管理モデルです。プロジェクトAにつきましては、施工中に BIM のデータをどう扱うかということを計画しまして、設備 BIM のプロパティ情報を建物管理システムにスムーズ

に移行するというを計画的に実施しました。

- ・ 効果としましては、BIM モデルのプロパティ情報を建物管理システムと連携させることにより、諸室情報や設備機器情報など確認作業が大幅に削減されることが確認されました。
- ・ 両方で実施したのは、竣工後に維持管理 BIM を作成したということを行いました。硬化としては、竣工時、施工 BIM をどう整理されているかということに左右されるわけですが、その辺を意識して進めていくことによって、効率的に今回は約 30%の作成時間の短縮というのが行えたと思っております。
- ・ 課題分析③ということで、IFC を介したオープン BIM の展開ということで、プロジェクトA (RC 造)、プロジェクトB (S 造)とも、このような形で専門業者のモデルを IFC を用いて SOLIBRI、StreamBIM というような重ね合わせ閲覧ソフトを利用して運用を進めていきました。
- ・ 設計・施工・製作・維持管理の全てのプロセス横断を目指す BIM 活用ということで、多工種における連携を可能となっております。
- ・ こちらは BIM モデルをベースとした合意形成き、もの決めを実施してきたということです。
- ・ 課題は BIM モデル承認ということで、モデルの承認は、モデル中心の業務構築の肝であり、モデルと図面の承認項目の区分け、属性情報の活用、担当者間の責任区分の明確化、これを課題として挙げております。
- ・ 同様にこちらは完了検査及び遠隔支援の実証実験を行いました。検査機関の方も参加いただきました実施しました。
- ・ 課題としましては、遠隔操作、これは役割分担を明確にすること、書類検査は遠隔で行うことも可能だということ。しかしながら、通信環境の構築が、新築施工中の現場ではいろいろと課題があるということです。
- ・ 最後になります。今回、設計・施工ということで、IFC によるプロジェクトの BIM 活用を実施しました。その結果として、いわゆる基本設計段階のモデルを施工モデルということで検討することによって極端な工事の短縮期間を実現するものができました。しかしながら、鉄骨工事、特に製作に関わるこの工事が意外と時間がかかりまして、それを設計・施工分離になったらどうなるかというのを検証してみました。
- ・ やはり設計図書というのはいろんな形のものがございます、私たちのほうで契約後直ちに総合管理モデルを作成するというイメージで試行してみました。その作成時間が約 1 カ月かかって、それから施工モデルということで、なかなか着工までの時間がリードタイム発生してしまう。ここはちょっと大きな課題だというふうに考えております。
- ・ そういったことから設計・施工分離の BIM 対応ワークフローということで、総合管理モデルをきちんと作成をして合意を得て、工事監理の方も入っていただいた後に施工モデルを作成して工事の着工にかかるということが重要です。
- ・ あとはこの時間をどう短縮するかということですが、そこで重要になってくるのは施工技術コンサル、こちらのほうで、契約と工事着手というところの期間を設けることによる発注者メリットの整理をしていくこと。また、入札提案可否の判断基準をここでつくっていくべきだと考えております。
- ・ こちらも施工準備期間を設定して、オープン BIM を軸として総合管理モデルにより関係者すべてが最新情報を共有することによって、効率的な現場運用が可能になるということが整理

としてまとめられました。

- ・ 発表、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、コメント等ございますでしょうか。

(東京都立大学大学院教授) 小泉委員 :

- ・ 小泉です。ありがとうございます。非常に充実した内容と思えました。私から何点から質問があります。要は監理より管理のほうで削減効果が大きかったということでしょうか。

(株式会社竹中工務店) 鳥澤 :

- ・ どちらもきちんと入力されていればという前提に尽きたのですけれども、それを受け取る準備ができていられる中では大きな効果が出ているということです。

(株式会社竹中工務店) 鳥澤 :

- ・ 工事監理につきましては、今回このようなデバイスとかツール、BIM のデータを使った確認意外に、まだまだ契約図との照合というか、紙ベースでの業務がどうしても残っております。今回お示ししたのは、表にあらわれています、こういった項目の中で9%、7%の効率化ができたということで、それ以外の一般的なまだ照合とか契約図、特殊な確認とかいった部分については対象外とさせていただいております。

(東京都立大学大学院教授) 小泉委員 :

- ・ 一方で、監理と管理では、監理のほうで圧倒的にポジションが少ないため、恐らく現場全体のトータルで見たときにどのくらい減ったかというようなことも示されるといいかと思えました。それが1点目です。
- ・ また、現場の管理について、最初の2ページ目か3ページ目あたりの体制表で、青囲みをされていた方が担当ということですが、この辺の方々の質、能力等はどの程度でしょうか。

(株式会社竹中工務店) 鳥澤 :

- ・ この建築担当者、おのおの1名ずつなのですけれども、実は設計段階から関与していただきまして、事前の施工図作成等々をBIMで実施してトレーニングして着工を迎えたと。

(東京都立大学大学院教授) 小泉委員 :

- ・ そこはやはり今回は非常に特殊であり、有利な条件だったということですね。その辺もしっかりと書いていただけるといいかと思えます。
- ・ また、極端な短工期でもできたという表現が最後のほうでありましたが、あまりそれを強調されると、BIMを使えば何でもできる、無理がきくという話が誤った伝わり方をする可能性もあるため、その点については表現を少し考えていただければと思えました。以上です。

(芝浦工業大学教授) 蟹澤委員 :

- ・ ご発表、ありがとうございます。BIMでの合理化が成功して、働き方改革につながり、4週8休に非常に近づくことができたこと等、ゼネコンの視点から見ると非常に素晴らしい成果が出ていると思えます。
- ・ 1点お聞きしたいのは、鉄骨の合理化効果が大きかったとデータにも示されていますが、特にどの辺のところでしょうか。
- ・ また、2つ目の質問は、通常鉄骨ファブの契約は、仕様や数量が決まらず、契約時期が着工

後になるということが一般的ですが、このモデルケースではどの時期にファブとの本契約ができていたのでしょうか。それがデザインビルドと分離で違いがあったのでしょうか。報告書には、本契約が非常に遅かったということは書けないかもしれませんが、もし今日お答えいただけるようであれば、教えてください。また、報告書にも書ける範囲で、フロントローディングで仕様の確定が前倒しになることによって契約時期も前倒しできる等、そのような効果もあるのかと思いますが、記載いただければと思います。よろしくお願いします。

(株式会社竹中工務店) 鳥澤 :

- ・ まず、鉄骨工事の効果はどこかというところですが、今回挙げさせてもらっている資料の中でいくと、1つは工場の工作機械との連携を予め想定してモデリングを行ってきたということがございます。あとはより短工期を目指すために基礎梁も鉄骨化したというような設計・施工のつながりでもあったということがございます。
- ・ そして同様に、鉄骨工事で一番ポイントになってくるのが承認ですね。施工図承認、これらをモデルで行って、図面は最後の最後に出していたというところで、作図時間を極端に短縮することができたということがございます。
- ・ しかしながら、あとはIFCを活用することによって、各自責任を持ったモデルをハンドリングしているというところは、見えない中でモデルをつくるというのではないところが、特化して仕事ができたとということがあるかと思えます。しかしながら自社物件でありながら、実はこんなにかかったのは、途中で色々な変更があったりしてかかったということがございます。しかしながら基本設計段階で、鉄骨との工事契約は着工後になるわけですが、もともとの設計・施工がゆえに、鉄骨業者を予め決定して作図検討というところを事前にグリッして実施してきたということが挙げられます。これがどうしても設計・施工後になってしまうと、契約後業者を決めてということになってしまうので、この辺の着手までの期間、これが生じてしまうということになります。
- ・ 以上ですが、よろしいでしょうか。

(芝浦工業大学教授) 蟹澤委員 :

- ・ そうはいつでも、鉄骨との本契約が後倒しになるのはいい商習慣ではないと思います。例えば、今日の報告書には、22番のスライドに「施工技術コンサル」という言葉も出ているように、鉄骨の契約をする前に、鉄骨ファブは作図等を進めているため、施工技術コンサルという役割としての契約の部分と、鉄骨の製作も含めた契約等についても知見をお示しいただけると非常にいいのではないかと思います。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ ありがとうございます。ほか、いかがでしょうか。2年目で大変充実した内容になっており、読み解くのは大変かもしれませんが、ご意見・質問があれば、チャット等でいただければと思います。ご発表ありがとうございました。
- ・ 続いて先導事業者型で今年度採択された、アンドパッド様からご発表をお願いします。

(株式会社アンドパッド) 今井 :

- ・ よろしく申し上げます。アンドパッドの今井です。本日が引渡しで、今でき上がった現場にあります。

- ・ プロジェクトの目標と課題では、今年度は中小企業事業者向けに生産性向上、労働環境、改善につながるものをつくっていきましょうというところで、2つの検証を実施しました。1つがCDE下でのBIM活用を通じた生産性向上、2つ目が、BIM活用によるECIの採用に伴う工期の削減です。
- ・ 令和2年度(昨年度)との違いに関しましては、木造住宅であるということと、中小企業連合で、分離発注型でつくっているというところが大きく異なる部分だと考えております。
- ・ このような形で、湯河原に実験住宅を1軒建てております。現場としてはアンドパッドが施主となり、意匠設計：KMDW(小林・楨デザインワークショップ)、構造設計：DN-Arch、施工者長谷萬というチーム構成に加えて、プレカット製造は長谷萬治商店にお願いしております。
- ・ 実施体制としましては、今回は計画、設計から竣工までのところをやっております。
- ・ 現時点では成果のまとめ中というところで、引渡しがちょうど完了しているというような状況になっております。
- ・ BEPに関しては、継続的に活用できる粒度、難易度でBEPを作成しておるところです。
- ・ 実際に使ったツールに関しましては、企画・初期検討の段階はRhincerosとGrasshopperを用いていろいろシミュレーション等を行い、実施設計に入った段階で、Rhino.Insideを介してRevitに移行して実施設計を進めておりました。Twinmotion、Enscapeというレンダリングソフトを使って施主側との共有を進めておりました。全体のコミュニティはANDPADをCDEないしはコミュニケーションツールとして使っております。
- ・ 製造のタイミングでプレカットCADとしてCADWORKというものにIFC経由でRevitから持って行って、そちらで制作図をつくっております。このあたりも後ほどご説明します。
- ・ 設計アプローチとしましては、BIMモデルの移行の効率化をRhincerosから非常にスムーズに実現することができました。また、ビジュアライゼーションを徹底して議論を進めており、基本はビジュアルで動かしながら見て意思決定をしておりました。
- ・ 検証Aのところですが、こちらは中間報告のときにもお話しさせていただいたところですが、実際に隔週でのミーティングを全ステークホルダーが出席する中で進めておまして、移動時間が300時間程度削減されたと考えております。意思決定の迅速化は先ほどのように、シミュレーションもこの画面上ですべてコミュニケーションすることによって非常にスムーズに進んだかなと考えております。
- ・ 実際にCDEとしてANDPADを使うことで、単純にデータのやりとりだけではなくて、そちらもやっているのですけれども、右側のところで電話・メールの回数もチャットをコミュニケーションツールとして使っておまして、電話・メールの回数が90%以上削減しているところと、グループ全体のチャットグループと個別のものを何個かつくって進めることによって、特にセキュリティやプライバシーの問題もなくスムーズに進んだかなと思っております。
- ・ こども前回ご説明したところなので足早にお話ししますが、遠隔で監理をするという観点で、MRを使って、躯体の形状検査を目視確認しました。右側のところがウェアブルカメラでセーフィーさんを使っておまして、こちらのような形で、実際に目視でも通常見れないところもウェアブルカメラを差し込んで、被り厚を確認しております。
- ・ 現場でこのようにチェックするのを、意匠設計者と構造設計者が遠隔で監理をして、真ん中と右のところにあるのですけれども、確認したものをANDPAD図面というプロダクトのほうで

OKであったりとか、もし課題があればタスクを振っていくような形で使っております。これは実際にやってみて考えながら使っていたのですけれども、遠隔でのコミュニケーション自体はカメラであったりのできるのですけれども、コミュニケーションのストックする場所というものが共有されてないと、後からまたそれをメールで送ってみたいという形で非常に使いづらくなっていきます。情報の指示出しであったりストックする場所もクラウドで管理できるということは非常に価値があるなということを実感しました。

- ・ ここから、中間報告以降の作業をご説明します。今回、アンドパッドハウス、この物件が住宅であり、場所柄、中間検査をそもそも実施しなくていい物件だということもありまして、あえて実際に中間検査をリモートでやるとどうなるのかという実験を、住宅性能評価センターさんのご協力のもと進めました。
- ・ こちらは GyroEye（ジャイロアイ）とセーフイーを使って、MR とセーフイーの遠隔のこちらでは GyroEye（ジャイロアイ）とセーフイーを使って、MR とセーフイーの遠隔のカメラを使って実施しました。遠隔の検査の可能性はというと、今回はいつもどおりの検査をやっていただいたところ、10分ぐらいでできる部分が30分ぐらい要したという結果でした。何が課題だったかということ、遠隔で通常自分で歩いて行って確認するところが、検査員の方が、そこへ行ってください、という形で現地にいる方をお願いしないといけない。その「あそこ」というところが、X1の何と、Y3の何々みたいな形で説明するみたいな、そこら辺の移動というコストが非常にかかったというところですね。その部分であったりは、遠隔で使っている図面のツール上に位置情報であったり、共有したりとか、どこに行ってくださいというと、例えばリアルタイムで、矢印で出していたりとか、プロダクト側での対応でいろんなやり方ができそうだなというところが見えてきました。そのあたりが解消されてくると、実際に検査員の方も徐々に高齢化してきておりますので、1つの可能性として、今後検証ができるのではないかと、性能評価センターさんとは話しておりました。
- ・ 次に屋内用のドローンであったりも別のパートナーさんと検討したのですが、まだ検証できるプロダクトの状態ではなかったというところで、UGV というラジコン的なデバイスで、検証を実施しました。この場合は内装の仕上げ検査でやってみました。こちら先ほどの中間検査と同じで、ロボットの位置が遠隔だとどこにあるかなかなかわからなかったりとかして、ぶつかるとうちも子もないので、そのあたりかなり慎重に動かしたりとかしておまして、どこを見ているかというところと、どこにこの機器があるかという位置情報の把握と、当然ロボット側に衝突防止であったりという機能も必要なのですけれども、もともと課題はありましたというところなのですが、現場は床もガタガタしておりますので、物があつたりとかして、このあたりは今後もう少し、ドローンみたいな浮くものであつたりとか、そういうものも追加で検証していけると、非常に遠隔での人を介さずの監理というところの可能性はあるのではないかと考えております。
- ・ 最後に継続的な記録という観点で、左側が THETA を 360° カメラの動画を使って定期的に撮っておりました。右側が Safie Pocket2 を使って動画で記録をしていたのですけれども、同じ動画なのですけれども、使い方としては、施主報告など進捗を共有していくという観点では、360° で歩きながら動画を撮っていくと、任意で見たいところが見えますので、是正指示などが非常にスムーズにできました。

- ・ 一方、Safie の場合は、検査であったりマイルストーンになるものに関しては遠隔で確認するときに、音声も含めて記録していけますので、同じ動画でもかなり使い方が違ってきているなというところを認識しております。
- ・ このようなところで、一旦どういうユースケースのときに、現場と遠隔が誰で、どういうプロダクトが適しているのかを整理したのが、こちらの図になります。こちらは今の前段で申し上げたところのまとめですので、また見ていただければと思っております。
- ・ 次に検証Bについて。こちらが実施設計から作図を開始することでの 1.5 カ月ぐらいの短縮ができたというところで、先ほどの竹中工務店さんのお話が鉄骨であったと思うのですが、僕らのほうは木材でやっております。
- ・ 実際に、これは前回申し上げたかもしれないのですが、ECI 型を用いることで、まさに作図と製造を 1 カ月早めることによって、トータル 1.5 カ月ぐらいの短縮が達成できました。従来型に対して、今回ちょうどウッドショックもあったことで、ウッドショックを普通に分離発注でやっていると、たぶん構造のところをもう一回実施設計をやり直す必要が部材の関係であってということが見えてきておまして、その場合は 3 カ月ぐらいの工期の短縮になっていたなと考えております。
- ・ あとは今回プレカット CAD への連動、IFC を経由して CADWORK を使って HUNDEGGER(フンデガー)という工機を使っておるのですが、こちらにも非常にスムーズに加工ができました。今後 IFC と CEDXM の連携ができていくと、国内でもこの連携というのはかなり広がっていくのではないかと考えております。
- ・ BIM の集計と手拾いで、どれくらい対応できるのかというところも今回検証しています。こちららは全体 40%程度が試算可能ではないかというところが、実際に施工者さんに確認してもらって見えてきているところになります。
- ・ まとめは、BIM ワークフロー上の可能性というところで、住宅に関してはもともと設計図と施工図は非常に近いですので、モデルの一气通貫というところができやすいというところと、さらに IFC-CEDXM の連携ができてくると、木造用の構造計算ソフトの活用も広がっていくので、住宅における BIM の活用というところはかなり可能性があるのではないかと考えております。
- ・ DfMA(Design for Manufacture)上の可能性というところで、規格住宅との相性が非常にいいというところと、自由設計でも住宅メーカーさんの場合は概ね仕様を決めてつくっておりますので、そのあたりのパーツを使うことで発展性は非常にあるのではないかと考えております。
- ・ アンドパッドのご説明は以上になります。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ ありがとうございます。それでは、ただいまのご発表に対してご意見、ご質問等ございますでしょうか。

(芝浦工業大学教授) 蟹澤委員 :

- ・ 興味深い発表、ありがとうございます。最初の頃に、CEDXM で実施する場合と異なる点について、ぜひご提示くださいというお話をしていたため、今回はその辺もわかりました。HUNDEGGER を使っているということは、通常の軸組と違い、構造は何か特殊なことをしているのでは

うか。

(株式会社アンドパッド) 今井 :

- ・ 構造はいわゆる木造軸組を使っているのですが、今回 Revit の連携をするためにあえてこの CADWROK と連携できる HUNDEGGER を採用しております。

(芝浦工業大学教授) 蟹澤委員 :

- ・ プレカット CAD に渡したデータは、かなり川上の方で軸組や伏図も含めて作成しているのか、または通常行われているように、プレカット側にお任せしているのか、これはどのようにしたのでしょうか。

(株式会社アンドパッド) 今井 :

- ・ こちらは長谷萬さんが今回参加しているので、長谷萬さん、よろしいですか。

(株式会社長谷萬) 鈴木 :

- ・ 鈴木です。今回、検証ということで、躯体というよりも外壁のパネル類を BIM からデータを連携させて加工したということでございます。IFC で構造のデータをいただきまして、それをベースに外壁のパネルのデータを CADWROK というソフトでつくりました。CADWROK のデータにつきましては弊社でつくりまして、それを HUNDEGGER が動くデータで出力しまして加工したということになります。

(芝浦工業大学教授) 蟹澤委員 :

- ・ もう一つ、長谷萬さんにお伺いしたいのは、通常だと設計からデータが来てプレカットが受け取ったときには、確認申請後であって、変更が必要な点があってもなかなか川上にフィードバックができる体制にありません。今回その辺はどうお感じになりましたか。そういう時間はあったのでしょうか。

(株式会社長谷萬) 鈴木 :

- ・ ありました。かなりフロントローディングしながらできましたので、確認申請前後で設計変更というとはございませんでしたけれども、むしろ同時並行で動かせたという感触は持っております。

(芝浦工業大学教授) 蟹澤委員 :

- ・ その辺ができるようになると、プレカットから見ても相当効果があると思います。

(株式会社長谷萬) 鈴木 :

- ・ そうですね。ご説明あったかと思うのですが、ECI ということで、弊社がだいぶフロント部分で関わらせていただきましたので、今ご指摘のとおりのものでいいのでしょうか、そういうところはなくスムーズにいったかなと感じております。

(芝浦工業大学教授) 蟹澤委員 :

- ・ 今回、構造計算は川上側で行い、プレカット側は確認くらいを行ったというイメージでよろしいでしょうか。

(株式会社長谷萬) 鈴木 :

- ・ 構造計算はプロジェクトチームに構造設計者の方、DN-Arch さんという方が入っていらっしゃいまして、その方がライノセラズでやりましたものをもう一回 BIM のほうに持っていくということでやりまして、我々の川上のほうで設計いただいて、それを受け取ったという形になっています。

(芝浦工業大学教授) 蟹澤委員 :

- ・ それで問題なかったということですね。
- ・ 木造の一般的なプロセスには、現在問題が多くあり、プレカットに行ってからでは遅いため、モデル事業としてこの検証は非常にいいのではないかと思います。引き続き、最終的にはそのような観点も含めてまとめいただければと思います。よろしくお願いします。

(東京都立大学大学院教授) 小泉委員 :

- ・ 今の蟹澤先生の話とも関連しますが、ほかの職種、例えば設備やサッシ等の業種、サブコンさん等に対しては、どのような効果があったのか、教えていただければと思います。

(株式会社アンドパッド) 今井 :

- ・ ほかの職種さんに対してはプレカットの構造回りだけ先行して検討していたのですが、それ以外のところは、いわゆる一般的な進め方で進めておりました。

(株式会社長谷萬) 鈴木 :

- ・ 施工の長谷萬から申し上げてよろしいですか。今回、ECI を実現するプラットフォームということでアンドパッド様のプロダクトでプラットフォームをご提供いただきましたので、サブコンというほどの業者ではないのですが、そういう手元の業者も皆さん ANDPAD で情報共有するというので進めておりましたので、いろんなタスクだったり課題が都度都度、日々発生するのですが、チャット上でいろいろ情報共有しながら進めたというところはございました。これらのコミュニケーションの点でもスムーズだったかなと思います。

(株式会社アンドパッド) 今井 :

- ・ 確かに BIM とは関係ないところなのですが、ANDPAD の電子受発注の機能も使っていて、かなりそこで協力会社さんとの契約のやりとりであったり工数は削減できたかなと思っております。

(東京都立大学大学院教授) 小泉委員 :

- ・ 恐らくその辺は BIM の効果もありますよね。

(株式会社アンドパッド) 今井 :

- ・ そうですね。早期に情報の収集ができた。

(東京都立大学大学院教授) 小泉委員 :

- ・ その辺のことも、効果があったのであれば触れていただけるといいのではないかと思います。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ ありがとうございます。BIM だけにこだわりますが、プロジェクトとしては BIM の効果を知りたいため、複合的な効果も示していただきつつ、合体しているため定量的な評価が難しいかもしれませんが、BIM の部分でのメリット・デメリットや効果についても、定性的にお書きいただくと、その後のほかのプロジェクトへの展開に役に立つと思います。よろしくお願いします。
- ・ ありがとうございます。それでは、引き続きよろしくお願いします。
- ・ 続きまして、パートナー事業者型の東急建設さん、ご発表をお願いします。

(東急建設株式会社) 三浦 :

- ・ 東急建設デジタルエンジニアリング部の三浦と申します。これより当社の「増築工事における、BIMモデル活用による生産性向上の検証」について、中間報告を行います。よろしくお願いいたします。
- ・ 本検証で対象にするプロジェクト概要は事務所ビルの増築工事となります。現状のプロセスは設計図からBIMモデルの作成が完了し、施工のフェーズとなります。
- ・ 本日も報告する検証項目は2項目、デジタル測量とアナログ測量の、測量及び設計統合モデル作成工数30%削減。
- ・ プレカットやプレファブリケーションによる施工と従来手法による工程短縮25%削減、廃棄物量20%削減。
- ・ 分析する課題は、既存解体を含む増築工事における施工精度の確保と生産性向上です。
- ・ この課題のうち、詳細の分析課題としては、既存建物のデジタル測量とBIMモデル作成、プレファブリケーションによるプレカットの検証となります。
- ・ プロジェクト及び検証・課題分析の工程です。
- ・ 既存建物のデジタル測量とBIMモデル作成の課題について検証を行いました。
- ・ プレカットの検証につきましては、実施計画を終えて現在施工を開始するところです。
- ・ デジタル測量の活用についてご説明いたします。BIMモデルの既存鉄骨へのガセットプレート取付状況です。増築鉄骨を納めるため、ガセットプレートの取付精度管理が重要です。既存鉄骨のデジタル測量の結果で点群データとなります。この点群より既存鉄骨の位置を求め、既存鉄骨の位置に応じて、ガセットプレートの長さを調整しました。例えば増築側にずれている場合はガセットプレートを短くいたします。
- ・ 続いてデジタル測量の結果について説明いたします。
- ・ 既存鉄骨をレーザースキャナで測量した結果の点群です。既存鉄骨のガセットプレート取付位置のずれです。増築のスミを基準として、既存鉄骨の位置を示し、増築側を「-」として表示しています。例えば4階では10mm増築側にずれていたため、ガセットプレートを10mm短く調整しました。精度の確認のため、鉄骨建方完了後にR階でのずれ量をアナログ測量により確認いたしました。計測値は3mmでデジタル測量との差分が2mmであり、十分な精度があったことを確認いたしました。
- ・ 続きましてプレカットの検証の課題についての中間報告です。検証対象としましてはLGS・石膏ボードです。
- ・ プレカット材の使用範囲としましては、4階、5階、8階を対象とする計画です。それ以外は従来施工として、比較検証を行います。比較の内容につきましては、積算、実行数量、工数、廃棄物量について実施し、メーカー加工による廃材量、再利用率を調査する計画です。
- ・ プレカット材を使用した施工手順をご説明いたします。
- ・ 色分けの凡例はこのようになります。構造、設備を統合したBIMに対して、LGS配列、ボードの割付を半自動で行います。その情報を取り出し、プレカット管理システムを用いてパーツリスト、各種の情報を管理いたします。加工用データと揚重配置情報を工場に渡します。プレカットを行い現場への搬入、揚重を行い、QRコードの情報をを用いて材料を間配りいたします。施工前にレーザ距離計により現場測量を行い、プレカット材の長さ等を調整します。また施工の進捗を把握するために、今回はMatterport、定点カメラにより施工期間中、定期

的に撮影を行います。

- ・ 次にプレカット加工について詳細をご説明いたします。
- ・ BIM データを用いたプレカット加工について流れをご説明いたします。石膏ボードにおいて詳細割付モデルよりボード板取と QR コードを自動生成いたします。この図のように、廃棄する部分を減らすようにカットを工場で行うことにより、現場での廃棄がなくなり、廃棄部分は確実にリサイクルすることができます。
- ・ 次に CNC 加工機械 CAD に自動展開するデータを CSV で生成します。工場の CNC 加工機械で LGS と石膏ボードを自動でプレカットします。QR コードを活用して、現場搬入、揚重、間配りを行います。
- ・ こちらは LGS の割付を行った BIM モデルです。
- ・ 続いて石膏ボードの割付を行った BIM モデルです。この表示では上張りとは下張りの割付が両方見えています。
- ・ 柱の側面パネルを対象にプレファブ化の検討を行いました。この図面の赤い「○」の部分を仮固定し、中間部のスタッドはフリーとしています。LGS の工場では組立テスト、可搬性のテストを終え準備は完了しております。
- ・ 作成したモデルの確認、プレカット施工の関係者のトレーニングのため、MR を活用し LGS 石膏ボードの割付モデルを現場に重ね合わせてみる取組を行いました。
- ・ こちらは既存の鉄骨柱回りです。こちらに既存の配管があります。
- ・ LGS を MR により重ね合わせた状況です。
- ・ 続いて石膏ボードを MR により重ね合わせた状況です。既存の配管等、図面に表現されているものの、その位置の図面とのずれを確認でき、乾式壁の納まりを調整するのに役立つことや、初めてプレカットを行う専門工事会社の担当者と施工手順の確認がスムーズにいき、教育的な活用が可能なことを確認いたしました。
- ・ 最後に本検証における現時点のまとめです。
- ・ BIM の活用による生産性向上という観点で、削減目標を掲げておりますが、結果が出たものについてご報告いたします。
- ・ デジタル測量については、当初の想定よりデータ処理に工数がかかった結果、アナログ測量との比較で 20% の削減となりました。乾式壁のプレカットについては現在実施中のため、結果は最終報告でご報告いたします。
- ・ 施工計画に関わる工数については 17% の削減となりました。足場の組み替えに関わる工数については建地の位置を調整できた結果、30% の削減となりました。
- ・ 数量積算に関わる工数については、足場については 80% の削減となりました。サプライチェーンの搬出入車両の数量についてはプレカットの結果とともにご報告いたします。
- ・ 最後に本プロジェクトでは、BIM デジタルデータの活用によって生産性向上を図りながら、社会が抱える課題に取り組んでまいりました。今後は S 造だけでなく RC 造の乾式壁のプレカットにも挑戦し、脱酸素・廃棄物ゼロといった環境負荷の低減を目指し取り組んでまいります。
- ・ 以上、東急建設からの中間報告を終わります。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。ただいまの発表につきまして、ご質問、ご意見等ございますのでし

ようか。

(芝浦工業大学教授) 志手委員 :

- ・ ご説明ありがとうございました。カーボンニュートラルに向けて非常に重要な取組だと認識して聞いておりました。見解を聞かせていただきたいと思いますが、今回プレカットに非常に力を入れて取り組んでおられ、LGS と石膏ボードについて検証されていました。これから、最終的には、さらに乾式壁にも取組を広げていこうということかと思いますが、今回の取組ではプレカットについていろいろと手をかけて検証されたと思いますが、一般的にこれは水平展開をするにあたり、支障なく水平展開できそうなものなののでしょうか。またはもう少し、ひと工夫、ふた工夫、何か解決しなければいけない課題があるのでしょうか。そのあたりについて、今、お答えいただかなくても報告書でしっかりと書いていただけるとありがたいと思いました。
- ・ 恐らくプレカットを行おうとすると、この直前にあるデジタル測量との組み合わせというように、セットで物事を考えていかなければいけないと思います。そういったことが現場で無理なく行えることができるのかどうかという視点も含めて、これを水平展開するためにどうしたらいいかということをお報告書で書いていただけるとありがたいと思いました。

(東急建設株式会社) 三浦 :

- ・ ありがとうございます。現状、まだプレカットの材料がちょうど搬入を始めているところですけれども、プレカットの資材を運ぶということについても、運搬を担当している協力会社さんの教育というものが十分できていなかったりしまして、結構時間がかかるものだなとか、やはり水平展開するためには在来施工と違うということをおきちんと関係者に共有できてからじゃないと難しいというのは、今すごく、あまり考えていなかったところに問題があるなどということで、今回この現場で取り組んで、今おっしゃっていただきましたように、デジタル測量のところも、例えば点群で寸法をとるとということもすごく時間がかかるので、今回はデジタル距離計を使って、ポイントで押えていくということをやりはじめております。
- ・ そのようなところで、水平展開するにあたって、どういうふうになればいいかというところを今回トライアル・アンド・エラーで、今、4階のところから始まる場所ですが、8階をやるときには少しブラッシュアップした形で、やればなというところで、そのあたりを最終報告でご報告申し上げたいと考えております。以上です。

(芝浦工業大学教授) 蟹澤委員 :

- ・ ありがとうございます。非常に地に足のついた、現場のクリティカルな問題で、生産性向上効果が高い取組と思って期待をして聞いておりました。
- ・ 確認ですが、Dynamo でつくられた割付の自動生成モデルは真物が最大化するような割付のアルゴリズムになっているのでしょうか。いわゆる真物で、切れ端をいかに少なくするかということですか。
- ・ 2つ目は、志手先生の質問にも関連しますが、これを3Dスキャンして、それをもとに自動的に出したという、モデル事業としては非常に興味深いですが、実際に使われているように、LGS等のレーザー距離計で測定をしたほうが今は早いと思います。それでできてしまうと思いますが、要するにどれくらいの粒度でよかったのか逃げや実際の現場の誤差を比べると、距離計の測定するスポットはどれくらいの間隔にすれば、粗くとも実態としては成立するか

ということを教えてください。

- ・ また、プレカットについて、将来的に、今回もできるのかどうかわかりませんが、マクロに大きさを決めるだけでなく、実際にはコンセント、スイッチ等の切欠き、スプリンクラーの穴まであけられればすばらしいと思います。その辺の可能性はどのような感じでしょうか。以上3点質問させていただきます。よろしくお願いします。

(東急建設株式会社) 三浦 :

- ・ ありがとうございます。割付のところですが、真物を最大化という観点も確かにございます。あと上張りで、やはり目線の高さに継手がこないようにするとか、意匠的なところも気にしないといけなかったりですとか、今回3×6板というか、そのサイズと、なるべく板取り的には大きいサイズから割ったほうがいいのかということで、3×8のものも検討はしたりしているのですが、なかなかそれが石膏ボードのメーカーさんとの調整がまだうまくいかないところがありまして、今、四苦八苦しているところなのですが、あとは運搬、プレカットしたものをどうやって梱包して運搬するかというところで、サイズに関しては少しその辺のことを総合的に考えて、割付のところは考えないといけないなということで、BIMモデルのモデルのつくるアルゴリズムというところもあるのですけれども、少しその辺が課題として今取り組もうとしています。
- ・ 2つ目につきましては、計測の精度的なところと、あと実際にクリアランス、例えば10ミリでいいよということがございましたので、それほど精度にはこだわらなくてもいいのかなというのが今の感じでございますのと、あと、今回S造ですので、そういった不陸的なもの、どこを測ってもあまり変わらないということがあるかなと思いますので、例えばRC造で梁底のところの変形等を気にしないといけないとなりますと、少し細かく測らないといけないかと思うのですが、今回ですと、スパンの間で3~4カ所あればいいのかなと考えています。
- ・ あと、開口がいろいろ、スプリンクラーのところとか出てくるようなところというのを、実際に平面詳細図などすべて図面にあらわされているもの、あるいは設備的なものというのをきちんと照合、全部盛り込めてないというのが、実際ありますので、そのあたりは、例えば点群、そんなに精度の高い点群でなくても構わないので、現場の状況をBIMモデルに重ねて、どこが納まっている、納まってないというのを確認しながら施工ができるようなことをやっていけたらなということを考えています。
- ・ ありがとうございます。

(芝浦工業大学教授) 蟹澤委員 :

- ・ ありがとうございます。それぞれ水平展開のためには非常に大事な課題で、有用な情報のため、ぜひ報告の際には、その辺も記載をよろしくお願いいたします。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ ありがとうございます。私自身も、全てプレカットしないほうがいい場面もあると思っているため、非常に現実的な冷静な答え、冷静なデータを展開していただけると、ほかの方々にとっても非常に有用な結果になるかと思いました。どうもありがとうございました。
- ・ それでは、続きまして、次の発表に移りたいと思います。同じくパートナー事業者型の東洋建設さんから発表をお願いします。

(東洋建設株式会社) 前田 :

- ・ 東洋建設の前田と、実際に検証を担当しました石川と北のほうで報告を行っていきます。
- ・ 最初に我々の取組の基本的な観点を簡単に報告いたします。
- ・ 東洋建設では、まず設計から施工まで CDE を活用してデータを受渡しながら施工・設計を行っていきこうという取組をしておりますけれども、その段階で、設計から施工まで行くには数多くのプロジェクトの関係者が関わってきます。その中でデータを基本としていますので、それらをどうやって受け渡すのが一番効率がいいか、現状どうなっているかというのを着目しております。それぞれのプロジェクトの担当者が使い慣れたソフトでデータを共有できれば BIM データの活用が大きく拡大・進行するのではないかとこのように考えております。
- ・ また、発注者メリットという観点から、S0、S1 の段階から発注者様のほうに関わっていただくことによって、エビデンスを伴う計画の検証だったり、そういったことができるかというふうに考えておまして、そこで早い段階で計画が固まれば、その後の手戻り工事の削減だったり、品質の向上につながるのではないかと、この2点で本日はご報告させていただきます。
- ・ それでは、まず(検証A)のほうを石川のほうから説明いたします。

(東洋建設株式会社) 石川 :

- ・ それでは、東洋建設・石川からプロジェクト関係者による BIM モデルの共有手法の検証の進捗状況についてご報告させていただきます。
- ・ まず、初めに検証Aでは、CDE を活用した BIM データの共有により作業効率化を目標にプロジェクト関係者が効率的に BIM データを共有するワークフローについての課題整理を行いました。現在では設計から施工・専門工事、BIM データを引き継ぐ際には、設計で作成した BIM データ、こちらを後工程の引き継ぐ側が受け取れるような形式にファイルを変換して、メールやデータ転送システムを利用してデータの受け渡し、及び読み込んでデータを活用していくといったフローで共有を行っています。
- ・ しかしこのフローでは、データの変換による情報の欠落やそもそもデータを受け取れる形式がなかった場合、ビューア等の準備が必要になっているため必要でない作業も発生しています。こういった課題を解決し、正確な BIM データを少ない工数で共有することで、建設工程全体で BIM データを活用していくことができるのではないかと考えています。
- ・ そこで本検証では連携に関するいくつかの課題の中から2つをピックアップして設定変更やアドインツールを極力使用せず、基本的な機能と設定のみで BIM データを共有するワークフローについて検証と課題の整理を行ってまいりました。
- ・ まず初めに課題の①として、CDE を活用した BIM データの共有のワークフローについて、それぞれワークフローの効率化効果とメリットについて検証を行いました。検証方法についてはAパターンとBパターン、それぞれ作業時間等を比較することで検証を行っております。
- ・ まず、作業時間の結果としましては、現段階においては27%ほどの作業期間の削減が確認できました。
- ・ また、それらの要因として、ビューアソフト、こちらの準備等が不要であったこと、また、共有サーバー等でデータをダウンロードする手間が省けたことが挙げられます。BIM データは CAD や画像データと異なり、3Dモデル及び図面情報等のデータを蓄積しているため、ネット環境等や建物の規模によってアップロードやソフトへのインポートだけで5分、10分か

かってしまうといったことが従来ではありましたが、これらについて解決することができたのが作業時間削減の要因になっているのではないかと考えています。

- ・ また、データのインポートについては、現場等でソフトの操作等に慣れていない場合については、読み込み方法がわからなく、また BIM の運用について消極的になってしまうという現場の声もあったため、それらの解決提案として、今回のワークフローについて大きな結果が上がったのではないかと考えています。
- ・ また、CDE 及び CDE 内のビューアー機能、これらを活用することで、さらなる省力効果が期待できる項目を右に 6 つほど記載しております。
- ・ 次に検証 A の課題②として、異なるソフトウェア間での変換を伴う BIM データの受け渡しをしたワークフローの検証として、ファイル形式ごとの連携精度について確認を行っていただきました。検証結果として IFC2x3 の各ファイル形式、こちらが最も適切であると評価しました。
- ・ 主な比較対象である IFC4 では一部出力設定の相性下で、Revit の建具情報、ファミリと呼ばれるもの、こちらの情報が欠落、及びモデル自体が変形してしまっているといったことが確認できました。
- ・ また、今回適正であると評価した IFC2 x 3 についても、一部の部材項目、こちらについては、例えば天井であったら、本来は天井として相手にも取り込まなければいけないものが、汎用的な一般モデルという項目に割り当てられていたため、積算や部材の項目の確認等の作業で支障が出るおそれがあり、現状の対応としては、連携時の共通ルール等を整備して、連携できない項目を予め整理して連携していくという共通ルールの整備を行っていくことを検討しています。
- ・ 近年 Twinmotion や NVIDIA Omniverse™といったゲームや映像分野で活用されているツール、こちらについて、データ変換を行わないワークシェアリングが主流となりつつあるため、今回の検証結果からデータ変換時には必ずファイルの情報の欠落が発生してしまうため、どういった連携を行っていくのが効率的なのか、今後検証のほうを進めていきたいと考えております。
- ・ 次に北のほうから、(検証 B)について報告させていただきます。

(東洋建設株式会社) 北：

- ・ (検証 B) PLATEAU3D 都市データ連携による生産性向上に向けた検証についての中間報告をいたします。
- ・ 検証 B では、課題①の 3D 都市モデル活用による作業時間の効率化、課題②のエビデンスの見える化することで得られる理解度・満足度について検証を行っております。課題①での効果目標として、作業時間 85% の削減、課題②での効果目標として、理解度・満足度効果 75% の目標を設定しました。
- ・ 課題①では、PLATEAU3D 都市モデルを活用した作業効率の検証について、課題 1-1 から 1-3 まで検証しております。1-2 の作業については検証中です。
- ・ 検証方法は、地図アプリを利用し、周辺モデルを作成する従来手法【B パターン】と PLATEAU モデルを利用した連携手法【A パターン】でそれぞれに要する作業時間を記録し、比較することで作業の効率化を検証しました。
- ・ 【A パターン】では 3D 都市データをダウンロードし FME DESKTOP を活用して、CityGML デー

タを IFC 形式に変換させ、BIM と連携させております。

- ・ また、シミュレーションのための 3D 都市モデルに関しては、用途や階数といった属性情報の変換は想定しておりません。情報を附属させた変換については現在取り組んでおります。
- ・ 課題①の検証結果、従来手法ではボリュームを立ち上げる作業なので、平均 6 時間ほど都市モデルの精度についても一部地域では LOD にて定義されております屋根形状なども再現されており、より正確な都市モデルを形成することが可能です。都市モデルの精度を向上させることで、計画建物の再考計画、太陽光パネルの配置計画、シミュレーションの精度も向上していくのではないかと考えられます。
- ・ 一方で、都市モデル形成時間は削減されましたが、目的のデータ、地域を見つける作業が増大しました。
- ・ 現時点では活用している都市データ数は少数であるため、影響は小さいですが、今後データ量が増加すると影響も大きくなっていくと想定されます。
- ・ 課題②では、エビデンスの見える化による理解度・満足度の向上について検証を行っております。最終的にはアンケートを実施しております。アンケートに関しましては、工事段階の工事の着工段階で実施しております。
- ・ 課題 2-1 では、シミュレーションを行い、Grasshopper を利用しております。今後の活用を変更しながら設計 BIM モデルを有効に活用できるように考えております。
- ・ 課題 2-2 での見える化では、周辺環境に与える影響についてシミュレーションを行っております。
- ・ 風解析、太陽光発電パネルの反射光シミュレーション、視線シミュレーション、日照シミュレーションなどを行っております。
- ・ 以上のシミュレーションについて、アンケートを実施しております。詳細なヒアリングについては今後実施したいと考えております。
- ・ 先んじていただいたアンケートでは、(S0)企画、(S1)基本計画の初期段階からデザイン性と機能性を同時に検討していくことや、CG、VR といった映像も一緒に検討できることが望ましいという意見がありました。これらの初期段階のプロセスを評価することで発注者要望も改善で、満足度向上も期待できるのではないかと考えております。
- ・ 基本設計・実施設計に移行するとプラン変更による影響は広範囲にわたるため、負担を減らす目的としても、初期段階からの合意形成プロセスの仕組み構築は重要となってくるのではないかと考えております。当社では以前から合意形成手法として VR や CG を活用していましたが、新たな取組としてアルゴリズムミックデザインツールによる最適化検証や QR コードを端末で読み込むことで閲覧することのできる 360° パノラマによる合意形成に取り組んでおります。
- ・ 以上、中間報告となります。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。ただいまの発表につきまして、ご質問、コメント等ございますでしょうか。

(芝浦工業大学教授) 志手委員 :

- ・ ご説明ありがとうございました。後半部分の PLATEAU の話のところでお話していただきたいこ

とがあります。PLATEAU の CityGML データを IFC に変換するところで、やり方や説明のようなものは PLATEAU のホームページにも解説書がアップロードされていたと思いますが、それを見ながら、特に問題なく変換ができましたでしょうか。説明書を読み解くのに、結構苦労されたのでしょうか。そのようなことはなく、すんなり理解できたのでしょうか。

(東洋建設株式会社) 北 :

- ・ そのマニュアルを閲覧して、FM デスクトップのマニュアルのサンプルデータも公開されているかと思うのですが、サンプルデータをダウンロードして、実際に変換作業を最初にやったときはうまく変換できなかつたです。それで一度お問い合わせをしまして、改めて方法をお聞きしたところ、3Dモデルの形状はうまく変換することはできております。ただ、属性情報を、例えば名称だったり、住所だったり、建築の用途の情報も組み込まれているかと思うのですが、その情報と変換は現状上手くいっておりません。そのサンプルデータも公開されているかと思しますので、今その変換について取り組んではおりますが、現状は厳しい状況にはあります。

(芝浦工業大学教授) 志手委員 :

- ・ これが誰でも簡単にできるようになると、まちづくりの計画や都市開発の計画、あるいは大学の学生の課題等、いろいろなところで PLATEAU のデータを使っていけると思います。そのため、今回の報告書の中で、こうすれば、形状だけでも簡単に変換することができる、というようなことも含めていただくと、非常にありがたいと思いました。よろしくお願ひします。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ ありがとうございます。ほか、いかがでしょうか。よろしいでしょうか。基本的なテーマかと思しますので、ぜひ情報共有させていただけるとありがたいと思ひます。引き続き、よろしくお願ひします。
- ・ それでは、次の発表に移りたいと思ひます。次は継続事業の、安井建築設計事務所さんから発表をお願ひします。

(株式会社安井建築設計事務所) 幡宮 :

- ・ それでは、「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 活用効果検証・課題分析」について成果発表させていただきます。
- ・ 本事業では昨年度からの継続事業になります。概要のほうも同様なので、こちらは割愛させていただきます。
- ・ 今年度は特に発注者メリットに着目いたしまして、前年度からの検証結果を踏まえまして、経済合理性の評価精度を高めることが重要になるのではないかとこのように考えております。
- ・ そのために【中長期視点】に加えて【短期的視点】～日常的活用のメリットを実現すること。また、【継続性の担保】といたしまして、経営資産としての価値創出を高めることが重要であると考えました。
- ・ この点を踏まえまして、取組を修繕・維持管理と建物運用の2つに整理し進めてきました。
- ・ 初めに修繕・維持管理の取組についてですが、修繕履歴や機器の運用状況など現に動いている情報を BIM に集めてそれを発注者がわかりやすいように見える化していくということを試行しています。

- ・ 手始めとして修繕履歴を集めるためにビル管理会社が活用しています業務管理システムのほうと BIM-FM システムの連携に関して検討しました。本検証では修繕に関わる業務管理や連絡はビル管理会社の業務管理システムを用い、情報の一元管理や見える化の部分、定期報告の補助などは BIM-FM システムを用いる方針として進めました。
- ・ 連携については設備台帳を受け渡しの核として行う方針としました。施工 BIM に入力されている設備機器のパラメータを要素 ID と合わせて書き出し、設備機器のデータベースを作成しました。ビル管理会社が使用する設備台帳もこちらの機器情報データベースのもとに作成するものとし、こちらのほう、修繕業務を行う上で必要となるパラメータの整理を行いました。
- ・ 次に見える化の検討の部分ですが、計画的な建物の更新・修繕を行うにあたって、優先すべき機器や劣化状況などを把握し、更新判断に活用することを踏まえて検討しました。
- ・ こちらのほうは、さきの検証で連携した修繕情報をもとに、修繕・点検などの問題発生件数をカウントし、設備に配置した球体、こちらのほうですけれども、球体の大きさで表現する仕組みを試行作成したのになります。
- ・ こちらは耐用年数と運転時間の見える化です。
- ・ 耐用年数につきましては、この後、説明する LCRC の部材設定をもとに色別で表示しています。数値を可視化するにあたり、どのように表現すると判断に役立つかということも検討しています。運転時間の検証は、検証の段階では仮に年間 2,500 時間として検討しています。
- ・ こちらのほうですが、中央監視盤から情報を取得できれば正確な運転時間が反映できるため、今後連携の検討として進めていきたいと思います。
- ・ LCRC（生涯修繕費用）算出になりますけれども、こちらのほうは、昨年度からの継続で、昨年試行で算出できなかったモデルのほうの課題点ごとに整理して、その対策について検討しました。問題があったモデルは作り直すことも可能ですが、修正にかかる工数と、数量を手拾いで行ったときの工数を比較しながら、モデル数量で対応するものとそうでないものに整理しています。
- ・ 次に“建物運用”に関する取組について説明します。
- ・ まず、“建物運用”が示す内容を明確にするために、現在運用で用いられている文書類を分析して記載されている内容を分類・整理しました。分類後、メンバー間でディスカッションを行って、これらのほかにこういったものが必要ではないかと思われる項目を追加しました。これをもとに BIM との親和性や発注者メリットなどいくつか検証しています。
- ・ 昨年度からの継続になります、環境センサーの取組については、収集したセンサーの情報をもとにライフサイクルコンサルタントの立場を想定して、省エネルギーや空調運転の観点からアドバイスを行っています。
- ・ こちらは少し開発のイメージという形になりますけれども、より効率的に空調運転を行うために、空調ゾーニング図やリモコンの設置位置（設定温度）を反映させるということを検討しています。
- ・ こちらは 3D モデルによる建物利用説明の検討・検証結果の一部になります。
- ・ 建物の利用方法の説明や、避難経路の表示など BIM が持つ 3D モデルを生かした活用方法を検証しています。3次元で表現することによりわかりやすくなることなどが期待できる部分もありますが、今後 BIM モデルと連携した説明効果やインタラクティブな表現方法など検討

- するなどブラッシュアップを図る必要があると感じています。
- ・ インタラクティブな表現方法の活用として試みたのがゲームを利用した避難訓練シミュレーションになります。BIMモデルにUnityに取り込み、利用者自らが3Dモデルの建物の中をキーボードやマウスで移動して避難経路を体感できるコンテンツとして作成しています。
 - ・ 検証のまとめですけれども、左側にBIM側が活用したい情報、右のほうに、運用時に取得する情報を示しています。下のほうに実行できる価値というところを示しています。
 - ・ こちらの左右双方の情報を増やしてBIMの価値を高めていくということと同時に、発注者や建物の利用者が、これらを実際に体験することとして、提供方法やユーザインターフェースのものもデザインしていくことも重要な課題であると考えています。
 - ・ ここでは、これらの検証結果がどのような発注者メリットを生み出すかということを整理しています。
 - ・ まず、修繕・維持管理においては、発注者が「何をしないとイケないか」という次の行動につながる活用ができるかがポイントだと考えています。
 - ・ 運転時間や故障履歴などから建物の健康状態を可視化し、過去の修繕データ等から費用の妥当性を判断することで、発注者側が、どこに、どのような投資を行うべきかといった的確な経営判断が可能になる点は有益な発注者メリットになるものだと考えております。
 - ・ 続いて建物運用においては、「建物の性能を最大限に活用」するツールとなることがポイントと捉えております。執務環境や建物利用を支援するビジュアルツールであったり、避難訓練や防災設備の使用方法を正確に理解するツールとしての活用が図られれば大きな発注者メリットになるのではないかと考えております。
 - ・ 最終的には修繕、維持管理と建物運用が、建物の資産価値向上の評価が定量化していくということが今後の検討課題と認識しております。
 - ・ こちらのほうは時系列でのコストメリットを置き換えた表になります。
 - ・ こちらは色が濃くなるほどコストメリットが大きくなるという表現をしております。導入初期から大きなメリットを生み出せるかということは維持管理BIM普及のポイントと考えておりましたが、こちらのほうはその部分のメリットが薄い点に関しては、建物運用に関する取組のメリットが現状また提示できてないということが課題として認識しています。
 - ・ 次にこれらの取組をEIR・BEPにどのように反映していくかということを検討したのが17ページ、18ページになります。
 - ・ 当グループが検討した発注者が短期的、中期的な利益を得られるための提案書依頼書がEIR、事業者側からの回答書がBEPのフェーズ1、さらに受託者が決定し、具体的に業務計画に仕上げたものがBEPのフェーズ2と位置付けております。
 - ・ こちらのほうには項目だけを抜き出しております。BIMが連携するシステム等の理解が十分でない発注者に向けて検討してもらう上で必要な要素をまとめています。
 - ・ 最後に発注者メリットの実現の課題として短期的利用価値の拡大、それと発注者が当たり前に使ってもらうための仕掛けや機能のアップデートを含めたサブスク型のサービス提供の仕組みなどが挙げられます。このあたりが発注者と維持管理業者としてお付き合いさせていただいている当グループが感じている課題であり、BIM-FMの普及の重要なファクターだと思っています。次年度はこのあたりを含めた解決策を見つけていきたいと考えております。

- ・ 発表は以上になります。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。ただいまの発表につきまして、ご意見、ご質問等ございますでしょうか。
- ・ 継続ということで非常に内容が積み重なってきています。今年度新規に採択されたものは、発注者メリットの話が多く、こちらも今年度はそのあたりに注力していただいているところなんです。今日の最初のほうにも少し議論がありましたが、最後いただいたコメントについては、もう少し生に、短期的価値をどうしたら見せられるのか、また、前回の水曜日のWGでも話がありましたが、皆さんが使いこなす BIM を誰が支えてサポートするのか、そのあたりについて実際にプロジェクトを通して、ハードルとして具体的に感じているところはどうなるのでしょうか。

(株式会社安井建築設計事務所) 幡宮 :

- ・ まず、短期的価値に関しまして、先ほどのメリットのコストメリットの検証の部分でも、現にここら辺、日常的な利用していくものに関して BIM がどう貢献していくかというところの結びつきですね。こちらを少しまとめるのに苦慮しているというところは正直現状としてはございます。
- ・ ヒントといたしましては、ウェルネスや知的生産性と快適性みたいなところで、センサーのための情報みたいなところ、こういった情報を活用しつつ、そういったウェルネスに必要な情報の提示みたいなところができないかというところは少し模索はしているところではあります。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ 改修時にメリットが出るというのは非常にわかりやすいですが、直後に、短期的にメリットが出ないとなかなか活用につながらないというところはあるかと思えます。

(株式会社安井建築設計事務所) 幡宮 :

- ・ 情報によってはですけども、建物の情報にアクセスする機会というのは、利用者目線、発注者の中でも、今回我々の取組といたしましては総務部門の専業かつ専門知識がない発注者というように定義しておりますので、そういった方々はアクセスの機会はだいぶ少ないと考えておりますので、できる限りそういった日常的に触れる情報、室温であったりとか、そういった価値を増やしていくのが非常に重要なファクターではないかなとは思っております。こちらの情報でもこういう右側の情報（運用中に集める情報）といったものはどういったものがあるか、現状まだ3つしか挙げれてないのですが、こういったところ、どうやって増やしていくかというところも、活用に関して重要なのではないかと考えております。

(一般社団法人不動産協会) 篠島 :

- ・ 不動産協会・篠島です。ご報告ありがとうございます。
- ・ 環境整備 WG のほうでも不動産協会からいろいろと要望させていただいている内容に非常に近いことをご報告いただいていると感じていて、とても感謝しております。この発注者メリットの中での経済的な部分、これは大体わかっていて、そういったところはかなり視野に入っていた部分ではあるのですが、情報価値というのがなかなか見えなかった中で、今回避難シミュレーションという防災に関わる貢献というのが BIM で非常にわかりやすく例示され

てきていました。これはなかなかいい発想といたしますか、いいことだなと思っておりますし、まさに安全・安心に関わるようなところは施設管理者としても非常に興味のあるところだろうと思います。まさにこの辺の避難シミュレーションということと、併せて実際に何かあったときに、そこの入館者が適切に避難できるために、施設管理者側でどのように情報を発信するのかということにもつながりそうだと感じました。、ぜひ、具体的な検討を進めて考えていただければと思います。

- ・ また、BIM ツールが生産者のツールにとどまらず、ビューアーという形で広く建物利用者側、ないしは発注者、建物所有者といったところが使えるツールになってくれることを強く望みたいと思っております。避難シミュレーション以外にも具体的なユースケースをぜひ今後とも検討していただければと思います。よろしくお願いたします。

(日本管財株式会社) 和泉田 :

- ・ 日本管財・和泉田です。私から、今コメントいただいた件で、若干補足的な話なのですが、短期的メリットを出す上でオーナーさんが一番興味があるのは防災だと思っております、先日の火災事故もありましたので、よりそういう面が高まっているという意味でいくと、この部分を掘り下げて、なおかつ発注者の方が利用しやすくなるような仕組みをどうやってつくるかというのが、導入のきっかけになるのではないかと考えています。このあたりはもう少し建物の防災性能という面も含めて、利用者の方への理解・浸透みたいなどころでの仕組みを BIM を使ってやっていければなというところを、来年度掘り下げていきたいと思っております。補足になりますが、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。具体的なターゲットも定まっているようで、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。ありがとうございます。また、来年度も引き続き、よろしくお願いいたします。
- ・ それでは、本日最後の発表になりますが、日建設計コンストラクション・マネジメント様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、「建物のライフサイクルを通じた発注者による BIM 活用の有効性検証」ということで、日建設計コンストラクション・マネジメントと日本郵政の事業の説明いたします。
- ・ もう雑草も残ってないぐらい、皆さんに語り尽くされているわけですがけれども、一応おさらいということで話していきますと、BIM を事業主の中で普及していくためには LCC の 75% ぐらいを占める維持管理段階的にも使っていきたいという話が非常に重要だと思っております。
- ・ かつ、それをどうやって事業主の事業に合わせていくかというところで、日建設計 CM のほうで、「やさしい BIM」というものづくりのためではなくて、事業主が使っていくための LOD が低いだけでも、情報がしっかり入っているモデルの概念を構築していきましょうということで提案させていただいています。
- ・ その中で、本年度のキーとしては2つ大きくあると思っております、1つ目が、既存建物の BIM 化とそのデータ連携をどうしていくかというところを図っていきます。それによって不

動産会社さんとか建物事業をやっている方に対しては施設の群でいろんな情報を管理できま
すというところがメリットになるかなと思っています。

- ・ もう一つが、具体的な話になっていきますけれども、今回日本郵政グループが所有する「メ
ルパーク」という宿泊関連の施設をモデル化していくわけですが、そういった少しバ
リュアアップの頻度が高かったり、事前保全の必要性が高いような、ちょっと複雑な建物を
今回取り扱っていくと。それによって BIM がどれぐらい効果があるかということを示す、そ
ういったところで、事業主さんが BIM を使っていく理由になればいいかなと思っています。
- ・ ちょっとここで脇道にそれまして、メルパークをどういった物件を検証材料にしていくかと
いうところで、11 施設あるわけなんですけれども、色をつけたところを今回題材にモデル化
をしていっています。延床面積としては 1 万 3 千なにがしから 3 万 4 千ぐらいのものをモデ
ル化しています。あとは竣工年としては 2004 年からさかのぼると 1991 年ということで、築
30 年ぐらいの建物を BIM 化できるかということを試しております。ほかにも用途の考え方
もあるので、そういったところで比較対象になりやすいというところが 3 つ選定しています。
- ・ それでは、具体的なデータ連携の課題を解説していきますと、左側ですけれども、昨年の振
り返りというところで言うと、中長期保全計画に関してより発注者の直接的なメリットにな
るところというのを明かしていきましょうという話と、右側、財務データ、BIM のデータ、空
間情報がどういうふうに連携してくるかというのを考えましょうという話でございます。
- ・ ここからが具体的な検証の結果になります。
- ・ 左側に検証手順ということで書いてありますけれども、太字にしてある部分が既に終わって
いる部分です。対象建物の情報を用意したり、それを BIM 化したり、BIM-FM に入れていくと
いうところが⑤ぐらいまでの話です。そのフィードバックを受けたり、それに対する⑦でい
うと、まだ実施はできてないのですけれども、複数の建物群に対する投資優先度の設定とい
ったところを今進めております。
- ・ 右の上に検証内容・効果目標とありますが、これは関しては、つい先日ヒアリングを実施し
まして、こちら辺の定量的指標の集計を行っているところです。集計を行っているというだ
けでは何なので、定性的な評価ということで 3 つ事例を紹介します。
- ・ ①が、CAPEX 作成の合理化というところで、今回 BIM から出力した数量によって、中長期修繕
計画を具体的に行いました。その話の流れとしては、昨年の検証の追加検証が行われたとい
う形です。
- ・ ②現地調査業務の合理化。今回、後ほどお見せするのですけれども、360° 写真を有効に使う
ことによって、現状ですと、建築・電気・機械など複数の技術者が出張とかで行く現地調査
があるのですけれども、そういったところが省力できそうかなみたいところは定性的に話
しております。
- ・ あとは③発注者社内説明の合理化です。このあたりも BIM-FM システムから建物の概要であ
ったり、先ほど説明した 360° の写真だったりを用いるので、本社機能の中での説明も合理化
されていこうという話をしております。
- ・ 続いて【データ連携課題】の話です。
- ・ 具体的な話をいたします。まずモデル化のフローを説明いたしますと、右側のフロー図なの
ですけれども、まず BIM の物件を徹底して図面・建物情報収集、モデル入力、モデルチェッ

ク、プロパティ情報入力、ARCHIBUS への取り組み、ARCHIBUS というのは今回使っている BIM-FM ですが、取り組んでいくという流れでございます。

- ・ その途中で、緑色の四角で囲っていますけれども、ルームタイプ、修繕タイプを決めていきましょうと、プロパティ情報、設備が持つべきプロパティ情報も決めていきましょうというみたいなのところのフローがあります。かつ、この緑色のフローというのは、建物同士で共有できるものですので、1回決めてしまえば省略できるフローであるということをご説明します。
- ・ その中での考察ですけれども、ここでも3つほど今列挙させていただいてまして、①紙図面からのやさしい BIM 化というのは、今回モデル事業として問題なくできそうだということがわかりました。
- ・ ②現状の差異を確認しなければならないというところがあります。今回、竣工時代の完成図をもとに BIM 化しているので、現在までに更新されてしまった機器ですとか、更新されてしまった仕上げですとか、そういったところの情報というのは、本当にリアルに表現していくのであれば現地調査も必要になってくるのかなというところがございます。
- ・ ③データセット整理者の重要性ということで、ライフサイクルコンサルタントの業務にあたるのかと思っていますけれども、右のフローでいうところの緑色のボックス、こういったところを必要な情報をどこに設定するかというのを、事業主さんと調整していくという業務が結構重要になるかと思えます。
- ・ その具体的な話としては、次のページになるのですが、例えば建築で言うと、資産種別：63タイプを設定したり、ルーム情報：25種類設定しますということです。こういうちょっと細かいデータを載せていますけど、こういった情報を発注者と調整しながら、どういうところまで細かく書いていくかというのを決める必要があります。
- ・ はたまた右下の図ですと、これは建物の管理区分みたいなものを書いているのですが、こういったものも空間情報に紐づくお金の情報として最終的に重要になってくるので、こういったところを、どこで区分けして、どういうふうな色分けをしていくのかというのを決めなければいけない。
- ・ 続いて設備になりますが、設備で言うと、例えば設備種別：161タイプあって、設備パラメータ種別：36パターンあるので、これをどの範囲で BIM-FM にプロットしていくのかというのを決めていく作業です。161種類の設備種別というのは、この左側に書いていますけれども、国交省の標準図で今回モデリングしているのですが、例えば照明ですとか受変電、設備機器に対して、36種類と言っているのは、上に書いてある、ちょっと小さくて見づらくないかと思いますが、いろんなプロパティ情報をどこまで入れていくかというのを1つひとつ星取りをしていくというのが時間がかかる作業かと思えます。
- ・ 以降は、実際こんな感じですよということをお見せします。
- ・ BIMモデルとしてはこんな感じの見栄えで、色分けされているのは、修繕タイプとか、管理タイプとか、数字を拾う必要があるものを区分けしている色分けになっています。た
- ・ 平面図も同じように色分けをしています。ここに細々と見えているので設備シンボルで、ここに何台あって、どういうステップのものが何台あるよみたいな情報がここに書かれています。

- ・ 続いて設備に関してですけれども、先ほど説明した設備シンボルをたたくと、いろんなプロパティ情報が出てくる。ここにカタログ情報などのドキュメントもアタッチされていますし、購入再調達価格ですとか、設置年数とかも書かれているので、残存不具合率の計算も回せるようになると、そんな感じでございます。
- ・ これが 360° カメラをエリア情報、空間情報に持たせております。やさしい BIM は、LOD が低いこともあって、そのものの状況をあらわしているわけではないので、こういったビジュアルな補助情報というのも非常に役に立つと。
- ・ このあたりは CAPEX の情報を載せていますという話で、各社さんやられていることだと思うので割愛します。
- ・ 重要なことは、収益、OPEX、CAPEX、キャッシュフロー上の話をもとに、前のページの CAPEX 工事、予算化ですとか、次の年、何の工事をやろうかみたいなどの整理ができていくと。そして、それを適正にスライドしていくみたいな行為ができるようになるということでございます。
- ・ 今回の検証の結論としましては、既存建物の BIM 化、BIM-FM によるメリットはある程度出そうなので、このようにやる不動産のすべてに BIM のメリットの対象が広がったと言えるのではないのでしょうかというのが、我々の検証の趣旨でございます。
- ・ 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、コメント、ご意見、ご質問等ございますでしょうか。

(芝浦工業大学教授) 志手委員 :

- ・ ご説明、ありがとうございます。日建 CM さんからいろいろご説明いただきましたが、一緒に検証している日本郵政の皆様から、この取組について、どういうこと、例えばメリットを感じている、こういうところが課題である、こういうところは非常に良かった等、コメントをお聞きしたいと思いました。

(日本郵政株式会社) 土田 :

- ・ ありがとうございます。日本郵政の土田でございます。
- ・ 日建 CM さんのほうからもありましたとおり、先日、運用者側といいますか、実際の所有者、仕事をしている方々とヒアリングを行いました。今までは現地が実際に遠いということで、なかなか現物を見ながらの運用管理ができないというところはあったのですが、実際に建物の形状、先ほどありましたカメラの映像、そういったものを見ながらの運用管理ができるということで、まずその具体性みたいなものが非常によくわかるということがコメントとしてありました。当然それぞれの運用状況も違いますので、個別具体的などころのイメージ、それから、担当者も変わるというところで、人事異動などのタイミングで、また建物の理解度も変わるというところで、こういったツールがあると非常に便利だなというところが、まず1つコメントとしてありました。
- ・ また、今回 FM ツールとの連携というところで、収益と修繕計画みたいなところのつなぎというところは、どちらかという、資産管理側の方々、担当者の範疇になるのですけれども、そこら辺も具体的に、図面を見ながらという話はあるとは思いますが、実際に BIM で設備

のスペックを見ながらとか、そういったところの写真の状況を見ながら計画を立てられるところも、とにかく具体性を持った説明、例えば上司に説明ができるですとか、自分で検討ができるというところに非常に魅力を感じているような話がありました。実際にヒアリングの中では、説明をしている端から質問が飛んでくるみたいな形で、なかなか活発なご意見が出ていたという印象です。以上になります。

(国土技術政策総合研究所) 高橋 :

- ・ 高橋です。ご報告、ありがとうございます。非常に勉強になります。1点、6ページのスライドで、対象3つのうち、広島の備考欄を見ると、熊本と用途的には似ています。規模や築年数の違いがどう影響するかということが書かれていますが、BIM-FM 導入時に、BIM の活用が効果的な規模・スケール感があると思います。一方で構成要素の複雑さや、そういう要素も影響するかと思えます。どのような規模感や用途であれば、導入のメリットが大きいか、感触で構いませんので、現時点でのお考えをお聞かせいただきたいと思えます。

(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、日建 CM の吉本からお話ししますが、規模としましては、すべての規模で BIM 化できないとあまり意味がないと思っています。ただ、規模によって、必要とされている情報量というのが異なっていると思っています。具体的に話すとき小さい建物まで細かくモデリングしていく必要はないと思っていますので、例えば本当に数室あるような建物であれば、モデル上は1つの箱で示すとか、そういったところは、小さい規模なりにどう表現していくのかというのは問題あると思えます。
- ・ というのは、あと、規模による BIM の特性ですけれども、今回1万3千から3万4千㎡ぐらまでの建物をやった結果、大きくなるほど、使う時間の効率が上がっていくということがわかりました。基準階が多いということもありますけれども、そんなに規模によって正比例していくというような時間の使い方ではなかったかなというのが所見でございます。
- ・ 実際のデータ量も1万3千㎡ぐらで50メガぐらい、3万4千ぐらで80メガぐらいの BIM の容量になっていたり、ある程度スケールが大きくなっていくと、BIM のメリットといえますか、いろんな数値が正比例でなくて、少しスケールメリットが出てくるような形が今回の検証でわかったかなということです。

(公益社団法人日本ファシリティマネジメント協会) 猪里 :

- ・ ありがとうございます。非常に興味深い取組と思って聞いておりました。13枚目のスライドで、BIM モデルから CAPEX を取り出しやすいようにされたという記述があったかと思いますが、具体的にどのような工夫されたのでしょうか。CAPEX を BIM モデルから出すのは大変かと思っておりますが、いかがでしょうか。

(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 :

- ・ CAPEX 出す上に、最終的にお金出す上ではある程度人力の作業も出てくるのですけれども、その前段階で数量拾いというのがあって、建築においても、ここで見えているところで言うと、仕上げタイプによって色分けされていると思うのですが、色分けされている＝色分けされている物事の面積が出たり、設備においても個数情報をすべて持っていますので、例えばコスト情報と個数情報が一遍に出てくる、そういったところで CAPEX を算出するコストといえますか、人的コストを下げられるというようなことですね。

(公益社団法人日本ファシリティマネジメント協会) 猪里 :

- ・ ありがとうございます。非常に参考になりました。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ ありがとうございます。ほか、いかがでしょうか。よろしいでしょうか。
- ・ ご発表、ありがとうございました。
- ・ 以上で、8者の今年度の2回目の発表が終わりました。
- ・ 続きまして、今後のスケジュールについて、事務局よりご説明をお願いします。

(2) 今後のスケジュール等について

(事務局) 鈴 :

- ・ ご説明いたします。資料4中央あたりに、モデル事業WGと緑色で示しているところがありますが、モデル事業WGについては、先導型2回、中小型1回の3回を1セットとし、2セット開催しています。10月頃(秋)に1セット目と1月末から2月にかけて2セット目を開催しました。こちらで本年度のモデル事業WGは終了ということになっています。
- ・ モデル事業については、年度末に皆様から検証結果報告書という形で報告書を提出いただいたものを国交省のホームページに公開する予定です。
- ・ また、別途、成果報告会という形で、皆様の最終報告を行う場を検討しています。詳細が決まりましたらホームページで改めて公開いたします。
- ・ 説明は以上です。よろしくをお願いします。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ ありがとうございます。本日も充実した内容、議論がされました。似たようなテーマであっても、事業によってアウトプットも異なり、また課題も異なるものが幅広く見えてきています。また成果報告会等で、全体を見通した形で議論ができればと思います。どうもありがとうございました。
- ・ それでは、学識の先生方からコメントをいただきたいと思います。

(芝浦工業大学教授) 志手委員 :

- ・ 本日も大変詳細な説明をありがとうございました。本日は特に、事業者の方々の規模や、フォーカスを充てるステージ、段階について、いろいろなパターンがあり、おののちに非常に有益な知見や、水平展開すべきと思ったところ等、多くありました。ぜひ報告書は、この事業の報告書という位置付けだけではなく、業界の様々な人の手本になるようなスタンス、思いでまとめていただきたいと思います。また、年度が明けてから報告会等もありますので、そういったところで発表いただくと非常にありがたいと思って聞いておりました。
- ・ 年度末までよろしくお願いいたします。

(芝浦工業大学教授) 蟹澤委員 :

- ・ 本日はいろいろ詳細に、かつ、熱心に議論いただき、ありがとうございました。
- ・ 皆さんの進捗が非常にしっかりしているということを確認でき、安心いたしました。また、いくつかの事業については、モデル事業にとどまらずに、しっかりと水平展開できそうな、実用レベルに到達しそうなものもあると思いました。ぜひこの建設業界全体のBIMの普及の

ために、残された時間の中でしっかりと水平展開できるようなまとめ、資料の提出をよろしくお願ひしたいと思ひます。

- ・ 本日は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 :

- ・ BIMを使うことで、様々なところに波及していくというこゝが見えてきたかと思ひます。一方で、無理をして検証しなくても良いのではないかというよゝな検証もありましたが、モデル事業ですから多少多欲に取り組んでいただき、そこまではやる必要はない、あるいはそれはコストが大きい、というよゝな結果を得るこゝも実証事業としては重要かと思ひます。良い成果ばかりではなく、こゝまで取り組んだが、取り組む必要はなかつたというよゝなこゝも正直に書いていただけるといいかと思ひました。
- ・ もう一点は、そのよゝにいろいろなこゝができるというこゝを言うと、今度は受け手側がそれをどう受けとめられるのかというこゝも課題になってきます。そのため、その辺のこゝも報告書の中で触れていただけると次年度につながり、良いと思ひました。
- ・ 私からは以上です。

(東京工業大学教授) 安田委員 :

- ・ 安田です。本日はどうもありがとうございます。勉強になりました。先導型モデル事業の方々だけあり、安心感を持って聞かせていただきました。今回、BIMのメリット・デメリットについて、非常に大局的にデータの変換に関するこゝ、クライアント目線のスタディ、管理運営のこゝと、いろいろな方向性でスタディなさっております。恐らくこのグループの方々は、とにかくテーマに関する深度を上げていただければ非常にいいのではないのでしょうか。要するにフォーカスした分野を深く掘り下げていただいたほうが、メリットが出てくるのではないかと思ひています。そのため、多少細かいこゝや、一見不要と思われるこゝも書いていただくと、様々なこゝのヒントになるのではないかと思ひております。
- ・ どうぞ、今後ともよろしくお願ひいたします。

(東京大学大学院教授) 清家主査 :

- ・ 私から特に新しいコメントはありませんが、いくつかコメントさせていただきましたとおり、まとめるにあたって、それぞれのプロジェクトの結果に対し、前提となるプロジェクトの特徴が結果にも大きな影響を与えているため、それが多くの人に理解されやすいようにしていただきたいです。BIMの習熟度等、このプロジェクトはどのような前提で、こういう結果が出たといったこゝを、うまく工夫して記載いただけると、非常に役に立つ情報となり、社会に還元できるかと思ひます。最後、まとめる際に意識していただければと思ひます。どうもありがとうございます。
- ・ その他、全体として何かございますでしょうか。
- ・ ないようでしたら、司会を事務局に戻したいと思ひます。

3. 閉会

(事務局) 小嶋 :

- ・ 清家先生、ありがとうございます。スムーズな議事進行にご協力いただきましたこゝに、

事務局よりお礼申し上げます。

- ・ 先ほど事務局より説明しましたとおり、今年度の先導型 BIM モデル事業 WG の開催については、今回が最終回となっておりますが、本日発表いただいた事業の成果報告については、別途開催予定をしております成果報告会にて行う予定です。こちらについては、詳細が決まりましたら、国交省のホームページに公開いたします。
- ・ また、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。
- ・ 以上をもちまして、第4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。

以上