

# 設計施工一貫プロセスにおける BIM データ共有とコミュニケーション クラウドプラットフォームをベースとした情報共有の現状と今後

## BIM Data Sharing and Communication in the Integrated Design-Build Process Current and Future of Information Sharing Based on Cloud Platform

○前田 哲哉\*<sup>1</sup>  
Tetsuya MAEDA\*<sup>1</sup>

\*<sup>1</sup> 東洋建設株式会社 建築事業本部設計部 部長 デジタルエクスペリエンスデザイングループ長  
Digital Experience Design Group, General Manager, Design Department, Building Division, TOYO CONSTRUCTION CO., LTD.

キーワード：BIM; 設計施工; 建築; 情報; クラウドプラットフォーム; コミュニケーション; SaaS; iPaaS.

Keywords: BIM; design-build; architecture; information; Cloud Platform Communication; SaaS; iPaaS.

### 1. はじめに

東洋建設株式会社（以下当社）において共通データ環境（CDE：Common Data Environment）での BIM モデル共有をスタートさせたのは 2014 年 10 月である。2016 年 7 月には、医療系工場施設の新築工事において施工 BIM 調整会議運用手段としてはじめて設計と施工現場との BIM モデル共有を目的に CDE の活用を開始した。同年 12 月には、日建連の「専門工事会社 BIM 連携ワーキンググループ」から「施工 BIM のスタイル」がリリースされ、ゼネコンと専門工事会社間でデータ連携しながら施工 BIM を実施するための標準的な取り組みガイドラインが発刊されている。CDE 運用開始時は、建築・構造・設備の各 BIM モデルを統合し、計画建物を「見える化」することでプロジェクト関係者の 3 次元的な空間・納まり具合の理解を補完することを主な目的としていた。2019 年 4 月からは、設計部が主催する IDR、DR、設計検証のワークフローにおいてペーパーレス化を目的に CDE での図面情報の共有を開始した。開始当初は CDE にアップされた設計図書に対しマークアップ形式で質疑・指示事項を記入する程度の「シンプルスタート」であったが、この取り組みは抵抗感なくスムーズに移行され設計検証フローのペーパーレス化を達成することができた。この CDE での図面共有の仕組みができていたことで COVID-19 対策として導入されたテレワークにもスムーズに対応することができた。



図 1 設計検証（左）BIM 調整会議（右）撮影 2022 年

2020 年度からは、図面へのマークアップ+コメントによる情報伝達から CDE の機能である指摘事項ワークフローへ移行した。このワークフローの導入により、指摘事項の履歴はテキスト情報として記録されるとともに、質疑応答のプロセスも記録されるようになった。また、これまで作成していた議事録の作成が不要となった。データベースとして記録されるテキスト情報は、ダッシュボード化して「見える化」することで指摘内容の傾向を把握できる。今後蓄積されていくテキスト情報を自然言語処理 AI 等によって分析・評価することで、これまで隠れていた課題や価値を浮き彫りにし、エビデンスを伴う課題解決や品質と顧客満足度の向上を目指したい。

### 2. 発注者との意思決定手段としての BIM モデル

当社において 3 次元モデルを設計段階から工事監理段階まで連携して活用した最初のプロジェクトは 2006 年 10 月に竣工した屋根部分を膜構造とする小規模な体育館である。本プロジェクトでは、企画構想段階から積極的に詳細な 3 次元モデルをベースとした CG を活用し、発注者及び関係者との合意形成に利用した。竣工までに作成した CG の総枚数は 800 枚を超えている。設計プロセスも 3 次元モデルと CG パース・アニメーションにより検討を進め、ある程度まとまった段階で 2 次元図面（基本および実施設計図）に展開するといったプロセスで行なった。施工の段階では、発注者との空間検討、内外装仕上げ材の決定、サインのサイズと位置などの検討に活用するとともに、膜構造部の鉄骨部材は Tekla® Structures でモデル化し施工に利用している。この頃、設計施工一貫プロセスにおける意思決定手段としての 3 次元モデルと CG の有効性を確信した。ただ当時の 3 次元モデルはサーフェースモデルで構成されており、オブジェクト指向をベースとする BIM モデルではない。



図 2 2006年の事例 CG (左) 上棟時 (右)

### 3. CDEを活用したBIMモデル統合

Autodesk® A360の運用から始まったCDEでの情報共有は、BIM 360®の導入で本格的な運用ステージに移行した。BIM 360では、設計BIMモデルと専門工事会社などが作成する施工BIMモデルを統合し、取り合い調整を行う施工BIM調整会議を開催することからスタートさせた。2016年の導入から2022年9月時点で、BIMモデルをベースとしたBIM 360での情報共有・連携プロジェクトは100を超え、専門工事会社、メーカー、設計事務所、発注者などの参加企業は150社を超えている。これまで3次元モデルとCGパース・アニメーションでの合意形成であったプロセスが、BIM 360でのリアルタイム連携による合意形成プロセスへと大きく進化した。

### 4. 専門工事会社間のコミュニケーションを誘発

BIM 360でBIMモデルを共有、連携することで、プロジェクト参加者はリアルタイムに互いのBIMモデルを連携・共有することができるようになった。

BIMソフトが異なる場合は、IFC変換することにより、他社のBIMモデルを取り込むことができる。施工段階では、施工の為の詳細なBIMモデルを現場担当者がモデル化する場合が増えてきている。特に納まりが厳しい部分については、ギリギリの取り合い調整となるため、取り合うことになる他社のBIMモデルを早い段階から取り込んで確認できることは大きなメリットとなる。従来型の2次元ベースの取り合い調整に比べ、BIMモデルによる取り合い調整効率は格段に向上する。BIM 360での取り合い調整では、BIMモデルの更新を常時行うことができるため、専門工事会社間のBIM調整会議も随時行うことができる。そのためアジャイル型の調整に適している。アジャイル型のBIM調整会議では、各専門工事会社間のコミュニケーションが促されるため、現場の担当者間に正確かつタイムリーに情報共有しようという機運が生まれやすい。このような情報共有は、互いのスキル補完やレベルアップにつながる。また、互いのBIMモデルの信頼性が高まれば、BIMモデル連携作業の促進につながるるとともに、互いのために正確なBIMモデルを共有し、全員が同じ目標を達成しようといった機運も生じるため自然と相乗効果が高まる。



図 3 BIM 360 フォルダ構成

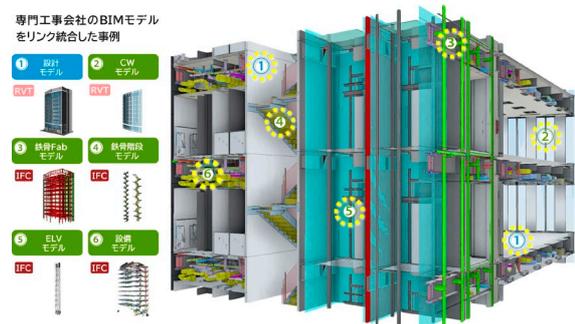


図 4 施工統合 BIM モデル

現在当社で開催している施工BIM調整会議は、本社のBIMマネージャーが主体的に推進し、開催しているが、専門工事会社等を含むプロジェクトメンバー間の機敏な取り合い調整をプロジェクトメンバー自ら主体的かつ反復的に進めることができるようになれば、単なるBIMモデル連携を超えた能動的なプロジェクトチーム連携による“より高い生産性向上”に結び付くプロセスに進化すると確信している。BIMマネージャーには、プロジェクトメンバー間におけるBIM関連情報共有に対する信頼を築くために、オープンで正直なコミュニケーションと共感を得られるような指導を積極的に促していく役割が求められる。さらに、意匠、構造、設備等の空間的な取り合い調整を実施設計1(S3)までフロントローディングし、実務レベルでプレコンストラクションするためには、この段階から専門工事会社やメーカー等が参

加できるプロセスが不可欠となる。設計段階からの参加により、施工段階での納まり調整やルート変更などの手戻り作業を大幅に削減することが可能となる。

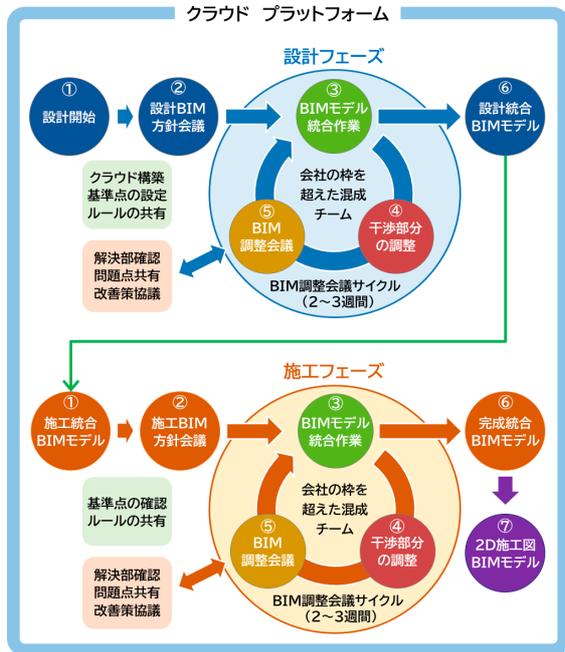


図 5 設計施工一貫 BIM プロセスフロー

### 5. BIM 360 での BIM モデル自動干渉チェック

BIM 360 の Autodesk® Model Coordination を導入することにより各専門工事がアップロードした BIM モデル間で自動干渉チェックを行うことができ、リアルタイムに干渉箇所を確認できるようになった。干渉箇所の確認には、PC、タブレット端末、スマートフォンなどインターネット環境下で動作する端末を利用でき、特別なソフトをインストールする必要はない。

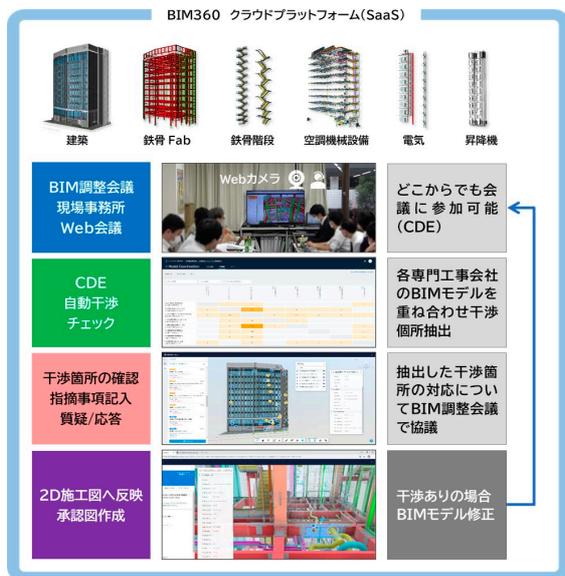


図 6 施工 BIM 調整会議フロー

これらを積極的に活用することでプロジェクトチーム内での問題検知が早くなり、その後の取り合い調整をスムーズに行うことができるようになった。また、これまで専門工務会社の担当者が単独で行っていた取り合い確認や調整作業を現場管理者、工事監理者、設計者、他の専門工務会社のメンバーと共に行えるため、確認作業の低減、見落とし箇所の減少、ルート変更等の合意形成の迅速化が図られている。

### 6. スタティック情報とダイナミック情報

BIM 360 に蓄積される情報は BIM モデル内に付加される属性情報だけではない。BIM における情報は、「情報」=「BIM モデル内に付加された属性情報」として捉えられがちである。確かに BIM モデル内に配置される様々な床・壁・天井などの建築モデル、構造・設備モデル等に付加される情報を設計段階から維持管理段階までシームレスに情報連携できるかが、BIM データ連携全体の生産性向上に影響するため「BIM データマネージメント」として重要である。しかしながら、これらの情報はスタティックな情報であってダイナミックな情報ではない。建設プロセス中の生産現場において生産性向上に寄与する情報は、時々刻々とダイナミックに変化する情報把握とその共有である。これらの情報をリアルタイムに評価・分析し、その後の対処に活かすことができるかが

「BIM プロセスマネージメント」として重要となる。発注者が求める設計基準を満たしているか、手戻り工事をどれだけ減らせるか、工事品質をどれだけ向上できるかなどにつながる情報を「見える化」し、評価分析することができれば、これらに対する具体的な対策を早期に打つことが可能となり、設計・施工の品質と生産効率は大幅に向上する。当社では、2020年4月より BIM 360 の「指摘事項ワークフロー」の機能を設計段階のデザインレビュープロセスに導入した。この導入により、企画・基本設計・実施設計のマイルストーンごとの経過が「見える化」され、データベースとして記録され続けている。蓄積されるデジタルデータとしての指摘事項は、「図面表記」、「計画」、「構造」、「設備」、「法規」、「品質・性能」等のカテゴリに分類、タグ付けされ、時系列にデジタル化された情報として記録されていく。2022年度からは、これらのワークフローを施工現場で運用される施工 BIM 調整会議のプロセスに導入し、指摘事項プロセスのデジタル化とワークフローデータの蓄積を開始した。

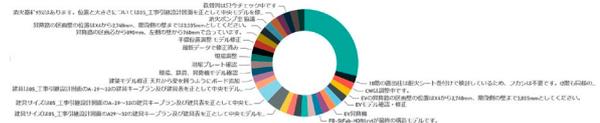


図 7 指摘事項項目の分布表示例

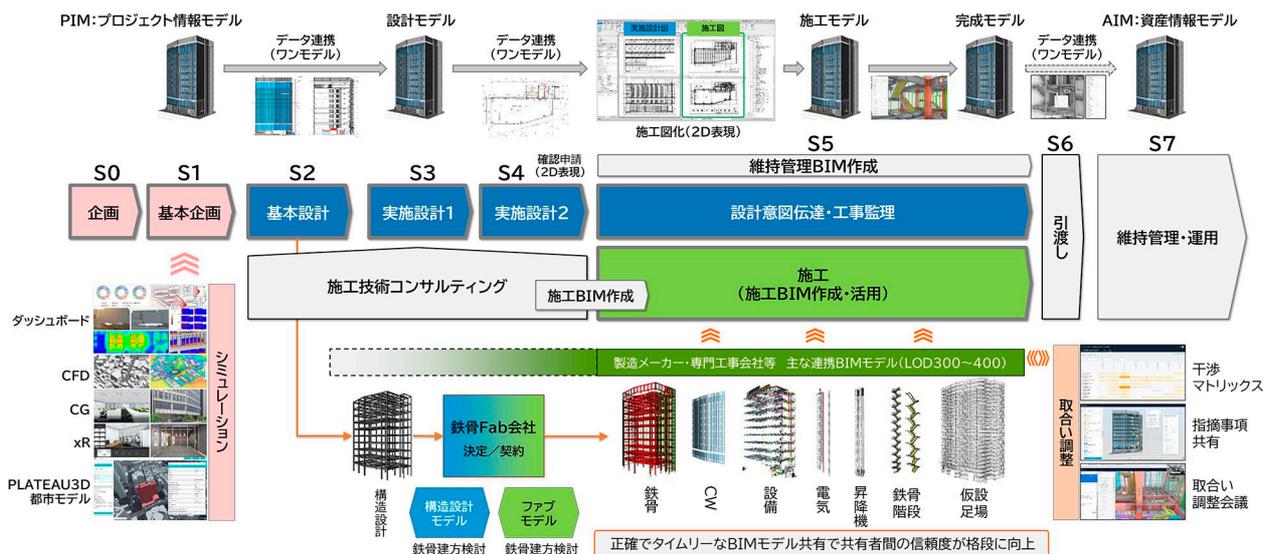


図9 業務区分（ステージ）と BIM データ連携

### 7. SaaS から iPaaS へ

～つながり始めたコミュニケーションプラットフォーム～  
 数年前、インターネットで予約したホテルの情報が自動でスケジュール表に記述されているのに気づき、即座に削除したことが記憶に新しい。それが今日では連携されないむしろ不便であり、連携させる方法を検索する。

プロジェクトに関する情報共有も劇的に変化しつつある。最近ではメールでのコミュニケーションに加え Slack 等のチームコミュニケーションツールを利用した情報伝達が増加している。チームコミュニケーションツールではメッセージを入力した時点で登録されているメンバーに即時通知される。CDE の機能にも同様の機能があり、データの更新などの情報を即時通知することができるため、利用シーンによって使い分けている。もっとも、チームコミュニケーションに利用されるツールは多種多様であり個人や企業、部署ごとで異なる場合が多い。これらのツールを使いこなすには相当のスキルが必要である。またプロジェクトごとに異なるツールを利用することが多く、分散される情報管理が煩雑になりつつある。

このような状況下の今、iPaaS の必要性やその有効性を感じている。これまで並行して拡大浸透してきた業界を横断する Horizontal SaaS と業界に特化した Vertical SaaS が徐々に連携されつつあり、これらの連携により、社内外でやり取りするデジタルデータの境界線がクラウド環境とオープンプラットフォームの浸透により複雑に絡み合い、連携領域では境界が解け始めている。例えば Asana® コラボレーションワークマネジメントプラットフォームで管理しているタスクを Google カレンダーと同期するといったような連携は普通にならなくなった。このように、BIM 関連データの共有だけでなく、プロジェクトに関する議事録や質疑応答、図面データな

どを CDE で管理する事案も増加しており、あらゆる情報がシナプスのようにつながりはじめている。今後は単なる情報の共有だけでなく、コラボレーションワークマネジメントプラットフォームなどを活用したプロジェクト単位でのタスク管理なども会社の枠を超えて共有されていくと推察され、プロジェクトマネージャーには、各種の SaaS を連携させ使いこなすスキルが必要になる。また、建物資産のライフサイクル全体を通じて情報を管理する国際的な標準規格である CDE の運用では ISO 19650 に準拠していく必要があり、今後の BIM データの運用・管理において重要な課題となっている。

### 8. おわりに

～加速する情報伝達・共有のパーソナル化～

会社組織の一員でありながら、社外組織とオープンプラットフォームを経由したピアツーピア的につながる機会が増加している。AEC プロダクトの利用形態も個人メールアドレスに紐づくようになり、ソフトウェアの利用状況、指摘事項のやり取りなどが履歴として記録される。どのような指摘を受けどう対応したかを自然言語処理 AI で分析することも可能である。また、プロジェクト初期段階からの発注者参加により、要望や意見を収集しながらプロジェクトに反映させることも可能となる。これから蓄積されていく情報（建物用途・規模、発注者別要望、さらには社会情勢など）を如何に活用（パラメーター化）できるかが設計施工プロジェクトにおけるデータドリブンプロセスに大きく影響することになる。

#### 【参考文献】

- 1) (一社) 日本建設業連合会：『施工 BIM のスタイル 2014』
- 2) 建築 BIM 推進会議：建築分野における BIM の標準ワークフローとその活用方策に関するガイドライン（第2版）