

i-Construction × BIM/CIM に向けた人材育成

八千代エンジニアリング株式会社 技術管理本部 CIM推進室 ふじさわ やすお かねみつ みやこ
藤澤 泰雄, 金光 都

1. はじめに

2012（平成24）年に、国土交通省がCIM導入推進委員会を設置してから既に7年が経過し、この間にCIM試行事業により多くの成果が報告されている。2016年には、CIM導入ガイドライン（案）も制定され、CIM推進の形も決まりつつある。

この間土木学会では、2013年よりCIM講演会を開催しており、普及推進を進めている。2018年度のCIM講演会には1,790名が参加しており、BIM/CIMの情報収集の貴重な場となっている。

図-1に2018年に開催されたアンケートの中から「CIMを導入するにあたって、考えられる課題」の結果を参加者の属性別に示す。発注者では2番目であるが、施工会社、コンサルタント、ITベンダーの参加者は、人材育成・教育が一番の課題だと考えている。この傾向は、6年間の間に徐々に増加しており、BIM/CIMの導入が進み、現実的な「人」の育成に目が向いてきたことを示している。

当社では、2004年にAutodesk社のCivil 3Dの前身のスーパー土木セットを導入以来、一貫してAutodesk社製品を利用した3次元化の取り組みを進めている。

この活動の中で分かったことは、人材育成を進

めるためには個人的な教育はもとより、全社的な取り組みがさらに重要であるということである。

2. BIM/CIM 挑戦の歴史

2004年、Autodesk社はLandDeskTopというCivil 3Dの前身の製品の販売を開始した。当社では、このLandDeskTopとAutoCADなどをセットにしたスーパー土木セットを導入し、社内でのCADをAutodesk社製品として標準化した。これが、当社でのBIM/CIMへの取り組みの始まりである。

この時の取り組みについて、Autodesk社が開催した講演会での講演集の抜粋を図-2に示す。当時は、CALS/ECという概念で、電子納品・電子入札などの電子化を進めており、CADの3次元化も目標とされていたが、ご存知のようにCALS/ECとしては電子納品・電子入札としての成果を残したが、3次元化までは進まなかった。

図-2の左上の図は、現在のBIM/CIMの中で検討されている、クラウドを利用した情報共有とほぼ同じ考え方であり、建設業界は、この20年間に全体的なICT化を目指してきたことが分かる。

当社では、Civil 3Dを導入してから、このソフトウェアを利用した3次元データの利活用に向け

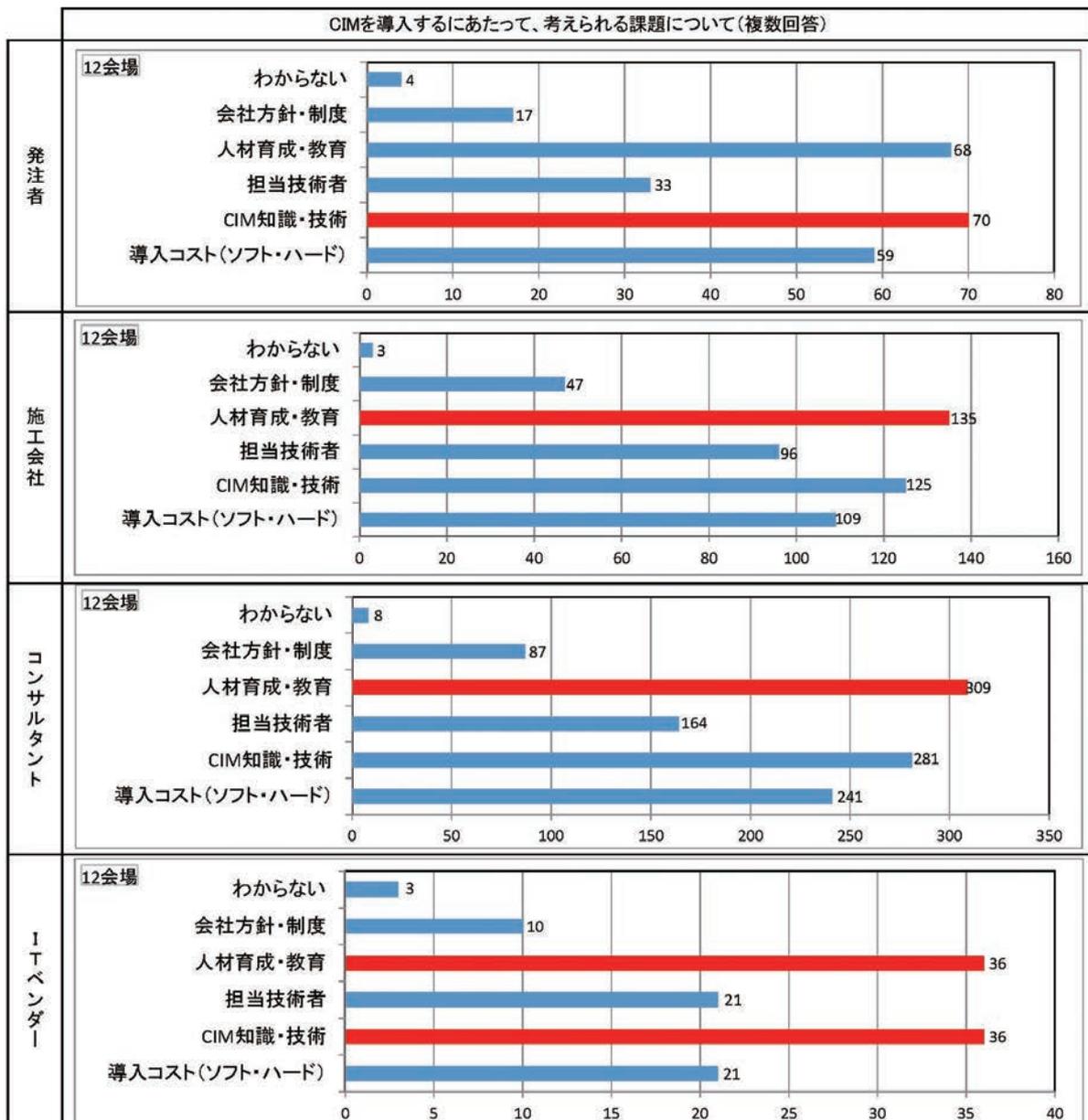


図-1 「CIM 講演会 2018」開催報告 アンケート結果のまとめより

た3次元設計研究会を組織し、3次元モデルの作成方法について検討を開始した。社内での勉強会の他、年に1回の軽井沢での合宿研修、翌年からは新入社員への講習なども実施し、3次元化活用への社内体制の基礎を築いていった。

しかし、当時のパソコンのOSは32bitでメモリの上限は4Gバイト。安価な大容量ハードディスクはまだ登場しておらず、パソコンのスペック不足の上に、ソフトウェアの機能も今ほど充実していない中で、図-3に示すように、実際の業務に適用するまでには、まだしばらく時間が必要であった。

当初は、Civil 3Dを用いた線形構造物への適用だけであったが、橋梁などの構造物の設計のためにRevit Structureを、統合モデル作成のためにInfraworksを導入し、社内での3次元設計へ対応の拡充を続けていた。このおかげで、2012年に開始された国土交通省のCIM試行業務にもいち早く対応し、横浜環状南線インターチェンジ設計における橋梁の3次元モデル作成の実績につながっている。

この後も国土交通省のCIM試行業務をはじめ、いくつかの業務で3次元への取り組みを開始していたが、特定の社員、特定の部署での実施に

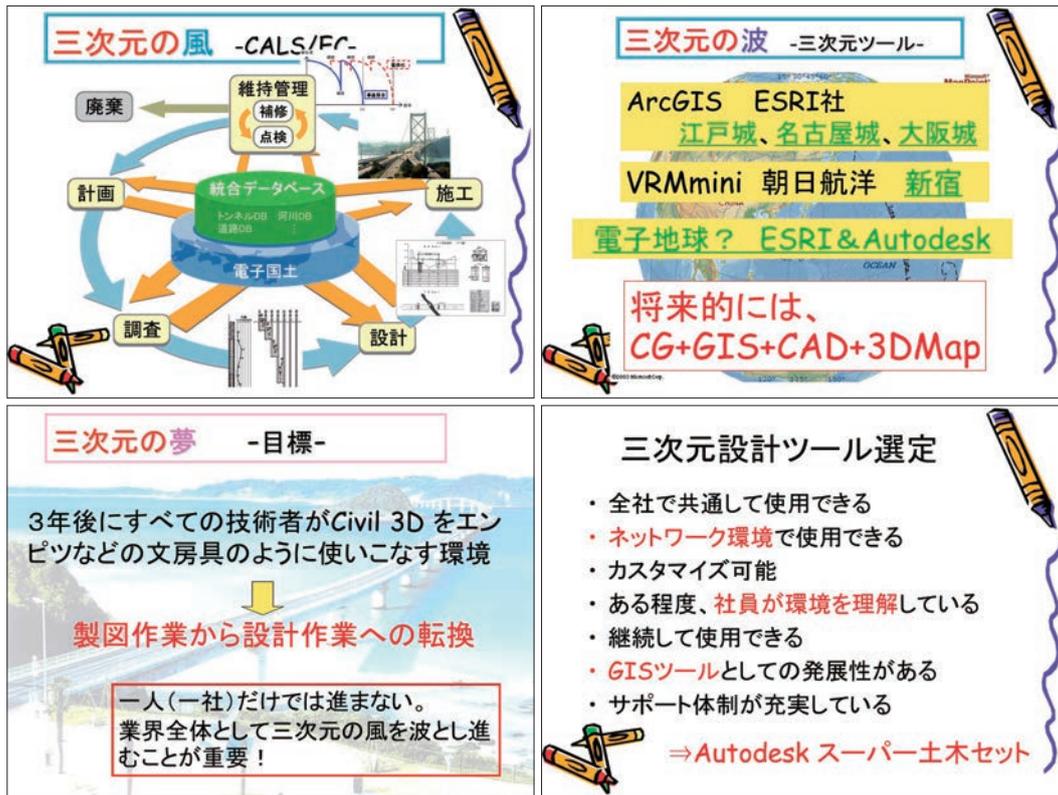


図-2 Autodesk Civil 3D ロードショウ 2004 講演資料より

とどまり、なかなか全社が一体となった取り組みになっていなかった。

2013年には、全社でのCIM推進のためにCIM推進室を設置し、国土交通省のCIMに対応するための教育・普及を開始する一方、3次元設計をサポートするための3Dプリンタ、Leica社のレーザスキャナMS60導入、Autodesk製品のライセンスの追加など、CIM推進に必要なための環境整備を進めている。

当初の現況地形の3次元での再現には、A3の

コンターが書かれた紙地図を、スキャナでデジタル化し、等高線をベクトル化、ベクトル化した等高線に標高を入れるといった手作業で、2、3日を要していたが、国土地理院が提供する数値情報5mメッシュデータが利用できるようになり、作業時間は30分程度まで短縮されている。ソフトウェア、ハードウェアの進歩の他に、こうしたレーザスキャナなどを用いた計測技術の進歩が、現在のBIM/CIMを支えている。

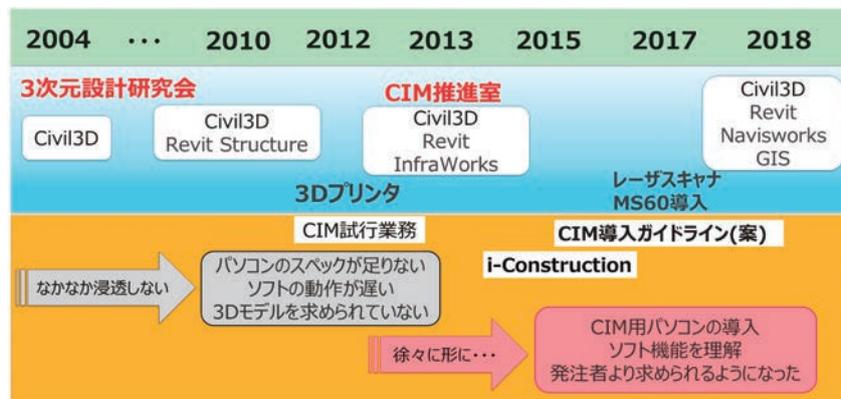


図-3 社内の3次元設計推進の動き

3. yec CIM 推進 2020 行動計画

さまざまな形で、BIM/CIM 普及の活動を行ってきたが、さらなる社員への普及を推進するために、「yec CIM 推進 2020 行動計画」を策定し、全社員一丸となって以下の取り組みを開始している。

(1) 計画

2017年4月に全社で統一したCIM推進のために、2020年までの3年間を目標とする、「yec CIM 推進 2020 行動計画」(図-4)を策定し、当社の56期(2017年7月～2018年6月)開始時から、全社でこの行動計画に沿って、取り組みを開始した。

この行動計画の目標は、「59期(2020年7月～)よりすべての業務でCIMを活用し生産性を2割向上」させることにある。この目標達成のための各期の取り組み目標は、表-1に示すとおりである。

開始当時は、すべての設計業務で3次元の現況地形モデルを作成し、国土交通省の設計業務の2割でのCIMの活用を目標としている。これは、まだすべての業務でどのように3次元モデルを利用した実施フローにすべきかが明確でないため、基本である現況地形のモデル化を目標としたものである。現況地形のモデル化により全体を俯瞰することが可能となり、3次元モデルの新しい見方の習得を目指しており、現場技術者は、ある程度の効果を感じているようである。

(2) 行動計画実施体制

計画の策定・推進は、CIM推進室が中心となり実施しているが、実際の業務を実施するわけではないため、設計現場との連携が必要となる。このため、図-5に示すように、社長をトップとし各部に1～2名の兼務者を配置し、各部には実際のモデル作成の中心となるモデラーを配置する実施体制を採っており、社



図-4 yec CIM 推進 2020 行動計画 (表紙)

表-1 各期での取り組み目標

期	取り組み目標
56期 (2017年)	・すべての設計業務で現況地形を作成し、協議に活用する ・国土交通省設計業務の20%以上でCIMを活用する
57期 (2018年)	・国土交通省設計業務の50%でCIMを活用する
58期 (2019年)	・すべての設計業務の80%でCIMを活用する
59期 (2020年)	・すべての業務でCIMを活用する

CIM推進室とは

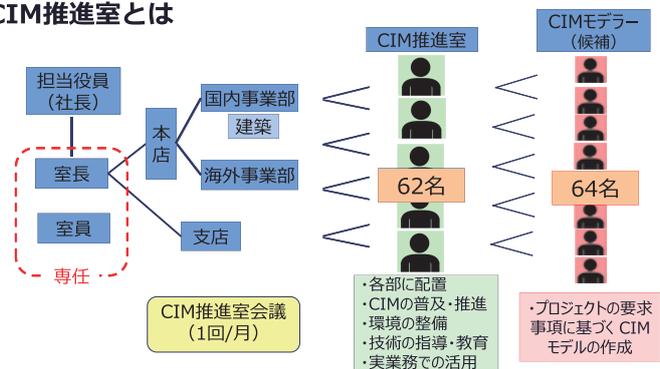


図-5 CIM推進室の体制

長、専任者2名を含め総勢129名となっている。

CIM推進室として月1回の定例会議で、進捗状況やCIMの動向などを報告している。

(3) 行動計画実施のための方策

目標・体制を整えても、やはり現場で使用してもらわないことには始まらない。このため、以下のような方策も実施している。

① 個人への学習支援

社内では、Autodesk AEC コレクションの使用を前提としており、こうしたソフトウェア習得のための勉強会を、本店・支店で2カ月に1回程度開催している。

この他に、社員自らがCIM導入のための学習を行うための、e-Learningサイトを構築している(図-6)。このe-Learningサイトでは、AECコレクション製品のマニュアルだけでなく、CIMの考え方のコンテンツも作成しており、技術系社員のみならず、営業系社員の受講も推奨しており、事務系を除く8割程度の社員が受講している。

また、実際に業務に適用した際の疑問と回答のためのQ&Aサイトの運営、年1回の合宿形式の集合研修も実施している。

② 全社へ向けた啓蒙とレベルアップ・報奨

入手した業務のCIMを適用した際には、CIM成果報告書を提出してもらっている。これは、CIM試行業務として指定されていない自主的な取り組みも含めて提出する仕組みとしている。

この成果報告書をもとに、年2回12月、5月にCIM成果報告会を開催し、優秀な成果は報奨している。

③ CIM資格制度

59期の全業務においてCIM業務執行を円滑に進めるために、CIM資格制度を制定し2019年5月より運用を開始した。これは、CIM業務の的確な計画と実施を目指し、役割分担を明確にするとともに、社員への新たなモチベーションアップを目的としている。

CIM資格制度では、熊本大学の小林教授の「CIMを学ぶⅢ」で定義されている資格の他に、社内で実施する工種を業務へ推進させるためのCIMインストラクターを加えた4区分とし、各資格は、対応する試験の合格と実績により認定する。CIMマネージャー試験を受けることができる者はCIMコーディネーター認定者、CIMコーディネーター試験およびCIMインストラクター試験を受けることができる者はCIMモデラー試験の合格者として、資格の序列をつけている(表-2)。

社内の執行部所は4つのグループに分類されており、資格制度導入後は、資格者も含めた図-7のような体制でCIMを推進していく予定である。



図-6 CIM e-Learning サイト

表-2 CIM 資格制度

資格区分	資格の内容
CIM マネージャー	組織内でCIM 業務*全般を理解し、CIM 業務の管理技術者を担当できる能力を有する者
CIM コーディネーター	業務の各工種に CIM の考え方を適用し、モデルの作成、使用するデータの管理、コーディネートを担当できる能力を有する者
CIM インストラクター	講習会・ハンズオンの講師として、CIM 知識を社内外に普及する能力を有する者
CIM モデラー	業務で使用するモデルの作成を行う能力を有する者

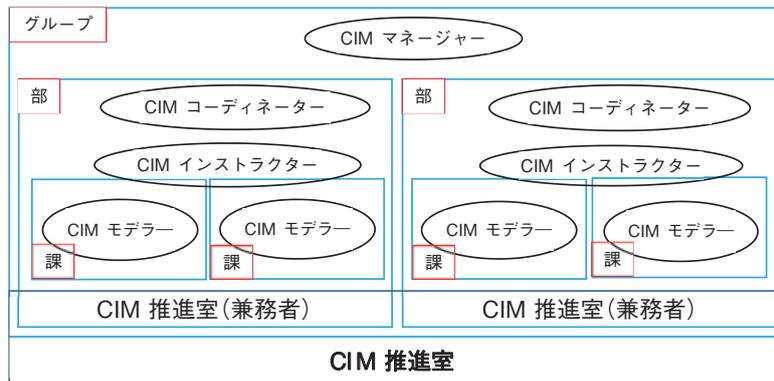


図-7 CIM 執行体制

4. まとめ

現在はパソコンが普及し、手書きの図面からCADを利用したデジタル図面に移行した時期と似ている。しかし、従来の2次元をベースとしたCADは、CADを利用しなくても紙とペンで代替ができる。3次元モデルは、作成するためには専用のモデル作成ツールが必要であり、確認するためには専用の機器（パソコン、タブレット、スマートフォンなど）も必要であり、従来のように紙とペンでは代替できない。

一方で、3次元モデルから2次元図面を出力することで、修正忘れなどの図面間の不整合も解消され、一度、3次元モデルを作成しておけば、修正・追加は非常に簡単にでき、生産性向上が期待できる。

したがって、従来のようにCADオペレーターが図面を作成し、技術者がこれを確認する業務スタイルより、技術者が直接、3次元モデルを作成し、打合せでもモデルを変更できるスタイルに変更することで、意思決定を素早く行うことが可能

である。こうした観点で、当社では2020年までに社内の技術者がBIM/CIMとして利用することを目標としている。

このために、教育が重要である。個人の能力を向上させることも重要であるが、全社として取り組むことでさらに大きな展開が期待でき、施工・維持管理への展開が加速される。

今後は、最終的な3次元モデルの利用による継続的な生産性向上を推進していくが、このために以下のような検討を予定している。

- ・資格制度を運用する中で、工種ごとに適したソフトウェアの利用方法の検討
- ・3次元での設計手法を確立し、ソフトウェアを開発
- ・積算・施工への連携
- ・維持管理への適用
- ・インストラクターによる部内・グループ内への普及

CIMの普及推進は、いつでも学習したい社員が自由に学べる環境－ソフト、ハード、教材、そして時間－を提供することが、一番重要であると感じている。