

BIM が拓くモデルベース土木設計プロセス

Autodesk, Inc. 正会員 福地良彦

1. はじめに

本口頭発表論文は、2009年8月に実施された The McGraw-Hill Companies, Inc. (以下 McGraw-Hill 社) の BIM 導入実態調査レポート(参考文献1)を要約し、その報告内容を筆者が土木分野における BIM (ビルディング・インフォメーション・モデリング Building Information Modeling) の導入先進国である米国の事情を参考にし、我が国の土木業界の現状を考慮しつつ補足考察を加えたものである。BIM は今後我国の CALS/EC による建設ライフサイクルを通じた情報のリアルタイム連携を実現する手段の一つとして注目されるべきものである。

2. BIM とは

BIM とはプロジェクトの物理的、機能的な情報を ICT 関連技術を活用して統合した業務執行プロセスである。(図-1) BIM により統合された業務執行プロセスが実現すると、(1) 設計プロセスの初期段階で施工性を考慮した詳細設計が可能となる、(2) 3D モデルとモデル属性による可視化や解析シミュレーションが可能となる、(3) 設計段階初期での数量算出や施工方法の検討の精度が上がる、(4) 協議資料や成果図面の自動作成などによりより本質的な知的業務に注力可能となる、そして(5) 各業務に必要な情報や業務成果が相互連携し、結果として業務効率化と環境へのさらなる配慮が可能となる。

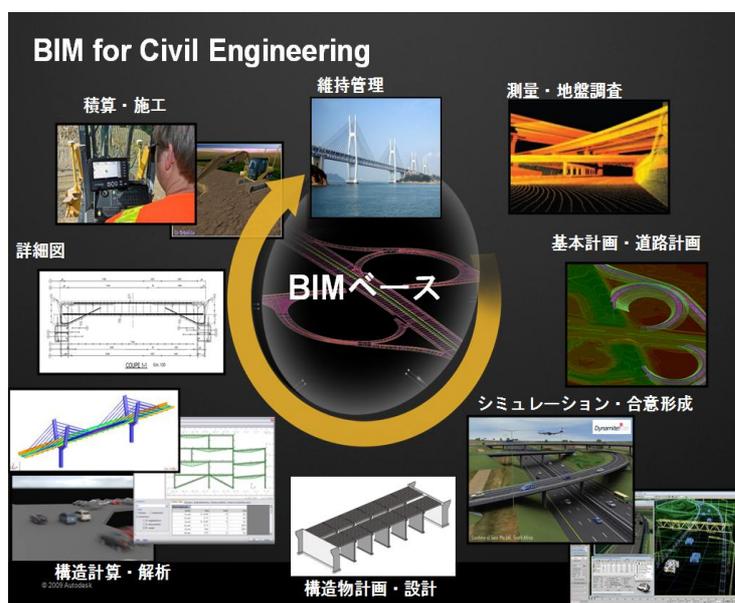


図-1: BIM データベースによる業務執行プロセスの概念図

つまり 3次元形状を含む企画、設計、施工、維持管理それぞれの業務で必要なすべての情報を相互連携させたデータベースを必要に応じて参照、活用しながら業務を進める手法と言える。BIM により建設事業の各段階で利用す情報を共通化することで、本来であれば後工程でないと利用できない情報も前もって利用出来る。例えば測量完了前に施工性を考慮した設計が可能になる。

3. 土木における BIM

BIM という言葉はその「Building」(名詞) という言葉の響きから永く建築 (Vertical Construction) に特化した技術あるいはプロセスのように思われていた。ところが近年この「building」を「建設する」あるいは「築造する」のように動詞と捉えることにより土木 (Horizontal, Heavy Construction) 分野でも使用され始めた。BIM は現在我々建設業界のさまざまな変化の中で最もその導入効果や影響が顕著かつ期待される情報利用技術の一つと言える。

2009年に McGraw-Hill 社が実施した欧米建設市場調査(参考文献1)によると、建設会社や設計事務所、建設コンサルタントのおよそ 50%が何らかの形で実務において BIM を導入している。そして設計者、エンジニア等の実務担当者たちは今後さらにその利用率が上がることを予測している。この利用率向上の理由としては、多くの実プロジェクトにおいて BIM 導入による非常に高い投資対効果を実証されていることが挙げられる。

キーワード BIM, IPRM, 3次元 CAD, モデルベース設計, CALS/EC

連絡先 〒104-6024 東京都中央区晴海 1-8-10 トリトンスクエア X 棟 24F オートデスク株式会社内 AEC-IM PLG

4. BIM 化は自然の流れ

2次元図面の電子化や属性付与では得られる効果は限定的である。現在でも我々は設計意図を伝えるため、紙上あるいは2次元CAD上に線や文字、記号などを利用して設計図書や仕様書を作成している。これらの表現方法ではそれ自体は有効な情報であるが、それぞれの相互関連性がない。つまり、様々な情報を人間がすべて理解し、関連付け、そして統合して初めて図面間の整合性が保たれ、正しく数量が算出でき設計者の意図が伝わる仕組みである。

一方、製造業界や金融業界など建設業以外の情報化先進産業界では、かなり以前からVR (Virtual Reality) やモデルベース設計 (Model-based Design), DPF (Digital Prototyping and Fabrication), ICT (Information Communication Technology) に代表されるような情報を高度に連携させたシステムの活用が進んでいる。それらは現在でも年々高度化しており、高い生産性や製品品質向上に寄与し続けている。3次元設計というを耳にする機会は確かに増えたが、BIMの登場で建設産業はようやくこのデジタル技術を有効活用できる変化を身をもって体感する段階に来たと言える。現状では建築分野での活用が多く、企業で実践され、着々と成果が発表されているが、土木分野でも CALS/EC による情報連携の手段として BIM データベースの研究が始まっている。

5. BIM は本当に使える技術なのか

McGraw-Hill 社は BIM 導入実態調査 (参考文献1) の中で、米国に本拠を置く約 1000 社の発注者、施工者、建設資材の製造会社らを対象として聞き取り調査を実施した。この調査により BIM を導入している会社数、その会社がどの程度実務利用しているかあるいは近い将来活用を計画しているか、その程度の BIM 導入効果があるか、どの分野が BIM 導入によりもっとも効果が上がるか、なぜ他社は BIM の導入を躊躇っているのかあるいは何時導入しようとしているのかなどの設問に対して興味深い回答が寄せられた。

この調査の結果、BIM 導入初期には得られ難かった導入効果が、いったん経験を積むことで多大な効果が期待できるということが分かった。調査対象者の約 75% が BIM 費用対効果を実感し、また BIM 上級者の約 20% は 100% 以上の BIM 費用対効果を証言している。BIM を利用することで彼らの (1) 77% が手戻りを削減し、(2) 72% が追加業務の受託に成功し、(3) 71% が作業人工の削減に成功し、(4) 71% が新規受注に貢献した。さらに彼らは今後 5 年間で BIM 化が進み、より精緻に設計されたプロジェクト、より低リスクかつより正確な効果予測の実現、そしてモデルベースの工場製作による品質、精度、コストの低減などが実現できると予測している。

6. 土木業界における BIM

BIM 導入の成否は社会的な要素と技術的な要素を合わせ持つ。ここではある分野の設計プロジェクトを例に説明する。通常その分野の実務経験者がチームを組むことが最も確実な成功要因と考えられてきた。ところが、BIM 利用経験者はその約 40% しか実務経験者らによるチーム構成を成功要因として評価せず、対して BIM 経験者らによるチーム構成によるとその 70% が成功要因として挙げている。つまり BIM 経験者は身近な実務経験者との共同作業ではなく初対面の BIM 経験者をそのパートナーとして選ぶ傾向があると言える。結果として、同業他社との連携 (水平連携、異業種連携、設計 JV など) が進むだけでなく、建設コンサルやゼネコンとの連携 (垂直連携、設計施工一括発注、IPD など) の早期実現に影響を与え得る。

7. BIM 導入の今後

BIM は導入期を経てすでに普及期に入ろうとしている。2007 年度に 28% であった BIM の導入実績は、2 年間で現在約 50% に増加した。BIM を導入している企業の 27% がその 60% のプロジェクトで BIM を導入していることから BIM を活用度は非常に高いと言える。さらに 52% の BIM 導入企業は今後 2 年間にそのレベルまでは達するであろうことを予想し、一方 40% の BIM 未利用者も 2 年後までには BIM を導入する意思を示していることから、今後さらなる BIM 導入率の増加が想像できる。

参考文献 1: The Business Value of BIM: Getting Building Information Modeling to the Bottom Line
(<http://www.bim.construction.com/research/>)