

情報技術革新で 変わる

建設分野と社会

大阪大学
大学院工学研究科
環境エネルギー工学専攻 教授

矢吹 信喜



Nobuyoshi Yabuki

部分最適化から 全体最適化へ

従来、建築設計は、意匠、構造、設備、生産の各設計を順番に行うウォーターフォールモデルで実施されてきたが、BIMでは三次元モデルを共有しながらプロジェクトの初期段階に設計負荷を前倒しにし、同時進行的に行う「フロントローディング」「コンカレントエンジニアリング」の適用によって、格段に効率化とコスト削減が可能となった。実は、プロジェクトの初期段階でできるだけ問題を潰し、先送りせず決定することが最重要ポイントであり、それができるようになったのはBIMのおかげである。

現在、製造業の先端を行く自動車産業も、昔は開発、設計、工場の各部門が縦割りだったと言う。しかし、一九七〇年代からCADを導入し始め、エンジニアリング、製造、検査などにCADモデルを一貫して用いるCIM（コンピュータ統合生産）を導入した。一九九〇年の冷戦

終結以降、グローバル化の時代では、縦割りの部分最適化から部門を越えた全体最適化に変革していかななくては生き残れない事態になっていった。これが、建設業と製造業の労働生産性の違いの理由の一つと考えられる。

建設分野は製造業と異なり、重厚長大であるからグローバル化の影響はさほど受けずに済んだため、三次元モデルの導入には積極的ではなかった。歴史的に見ると、土木事業も最初は発注者しかおらず、その後、安土桃山時代あたりには施工業者が生まれ、第二次世界大戦後、建設コンサルタントが生まれ、分業化が進んできた。更に、ここ三〇年くらいの間に多くの重層化された協力会社に発注するようになり、二次元図面と設計・施工分割発注方式の三者関係の環境下において部分最適化を極めていったように見受けられる。これでは、BIMが指向している、あるいは自動車産業が指向した全体最適化とは逆方向であり、このままBIM/CIM

Mを適用すると、それなりの効果は見込めるとしても、革命的な生産性向上は難しいかも知れない。

米国は二十世紀、PERT、CPM、EVMSなどの画期的なプロジェクトマネジメント技術を生み出し、建設プロジェクトにおいてもDB、CM、ECIなど新しい方法を取り入れてきている。BIMの時代になった二〇〇〇年代に米国ではIPD（インテグレートッド・プロジェクト・デリバリー）が生まれた。IPDは、施主、建築設計者、構造・設備技術者、請負業者（協力会社）のメンバーが一つの団結したチームを作り、プロジェクトの初期段階から完成まで協力して、BIMの技術を最大限に使って三次元モデルを共有し、最適な建築物を安く速く建てるという目的のために、最も有効な決定を共同で下しながら進める新しい協業形態である。IPDで特筆すべき点は、設計者や技術者の改善提案でコストダウンや工期短縮ができた場合、施主が得た利益の何割かを提案者が受け取ること

ができることである。米国加州カストロバレーのサッター医療センタープロジェクトは世界初の本格的IPDで二〇〇七年から二〇一二年に実施され、大成功を収めた。

わが国でITを導入しようとする、多くの場合、今までの縦割り組織の中で自分たちの仕事のやり方をほとんど変えず、そのままIT化しようとする傾向がある。これは部分最適化で、ITの効果が上がりにくい。今、DXと言ってデジタル化を進めている役所や企業も、単なるIT化、デジタル化をして部分最適化をしているに過ぎないかも知れない。IT化、デジタル化に合った仕事の手法や組織に変える必要があるのだ。

情報のオープン化と 社会の大変革

ITは組織の縦、横を連携させて共同でデータを共有しながら使っていくシステムの開発を行い、できるだけ標準化し、オープン化していく

ことによって、爆発的な効率化、つまり生産性革命が起こる。

実は、生産性を革命的に向上させるイノベーションが発生すると、それに合わせて社会全体に革命的な大変革が発生するのである。未来学者のアルビン・トフラーは一九八〇年の著書『第三の波』で、農業革命と産業革命の歴史からこれを例証し、情報革命を見事に予測した。

第一の波は農業革命で、狩猟採集社会から農業社会へと変わり、人々は定住化し農村を形成するようになり、土地の奪い合いが起こった。第二の波は産業革命で、農業社会から工業社会へと変わり、人々は工場などで働き、都市を形成するようになり、エネルギーを取り合つて戦争をした。

では、第三の波で情報社会に変わったならば、どうなるだろうか。最近ではコロナ禍で在宅勤務がかなり可能であることが示されたが、筆者は、VRが非常に進化した将来の情報社会では、人々はどこでも仕事ができるようになり、定住すら

しなくなり、モバイルハウスに住むようになるかも知れないと考えている。また、最も重要視されるのはデータであり、データ獲得のために争うこともあるであろうが、早晩人類は情報やデータの本質は独占ではなく公開と共有だということに気付いて、平和で快適な社会になるだろうと楽観視している。

現在、わが国のインフラ管理者や建築物の施主の多くは、所有している構造物に関する情報をできるだけ隠そうとしているが、来る情報社会においては、できるだけオープンにした方が結局は得だという逆の時代になると予測している。それは様々な能力のある別の団体が、既存の構造物のデータをスタディし、別の利用方法を加えることによって、付加価値を生む共同事業を提案することによって、廃棄に困った不良資産が社会に幸をもたらす可能性があるからである。その際に、BIM/CIMがフルに稼働し、あらゆる検討に利用されるであろうことは想像に難くない。