

建設業における CAD 利用状況と CAD 利用の動向に関する研究

A study of the CAD use situation in the construction and the trend of the CAD use

設計・情報 宮腰研究室

G044073 真木裕太

Construction CAD BIM

1. 研究背景と目的

現在では、情報通信技術の発展や図面の効率化、修正の容易さ、またデータ間の互換性が高まり建設業界において図面の電子化が一般的になっている。このため、図面を作成するための道具は、従来のペンやドラフターから CAD が主流になっている。

CAD の導入により、図面の管理や持ち運びが容易になったなどの利点や、パソコンや周辺機器の高性能化・低価格化により、1995 年頃に CAD は、業界に定着した。しかし、2 次元 CAD 導入では、設計プロセスは、大きく変化はしなかった。

一方、新たな設計手法として BIM(Building Information Modeling)が注目されている。BIM とは、3 次元 CAD を中心に設計を行い、全ての設計情報を関係者全員が、リアルタイムで共有して作業を進めるという手法である。

本研究は、建設会社の CAD 技術者に対して、現在の CAD 利用状況や要求を調査し、建設業における CAD 利用の状況を明らかにするとともに、BIM など新たな手法を文献より明らかにし、今後設計技術者にはどのような技術が要求されるかを考察することを目的とする。

2. 調査方法

調査は、建設会社全体の傾向を調査するため地域や規模を限定せずに、本校に求人依頼があった会社から抽出を行なった。アンケート回答者として、CAD 使用状況を詳しく調査するため、CAD を使用している部署の社員を指名した。

アンケート内容は、既往データと比較するため、導入率、CAD による図面の作成割合、CAD に関して新入社員に望むことなど、25 項目の質問を設定した。

アンケート数は、52 社に送付し、37 社から回答があり、回収率は 71%であった。企業のカテゴリは、設計・施工の両方を行なっている会社が 13 社、設計のみが 13 社、施工のみが 10 社である (図 1)。

調査期間は、10 月から 12 月の 2 ヶ月間行なった。図 2 に会社規模の割合を示す。

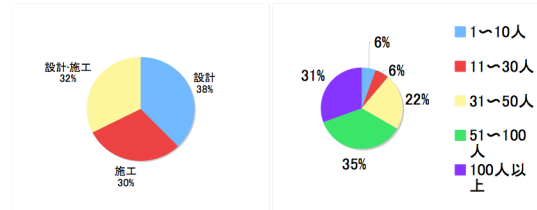


図 1. 会社分類

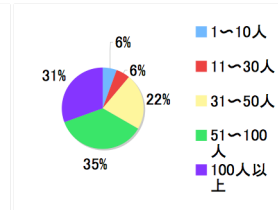


図 2. 企業規模

3. 調査結果

アンケートの結果、CAD 導入率は 100%であった。(図 3) 2 次元 CAD の使用率が高く、3 次元 CAD の使用率は低い結果となり (図 4)、3 次元 CAD を導入していない会社では、今後の導入予定も 3 割程度と低い (図 6)。

技術者に対しての要求にも 2 次元 CAD 技術が中心で、3 次元 CAD 技術はそれほど要求されていない。要因として、現在日本では、建築図面を作る工程が 2 次元図面を中心に行われていること、また 3 次元 CAD は、完成予想図など一部の補助的な用途にしか用いられていないことがあげられる (図 5)。

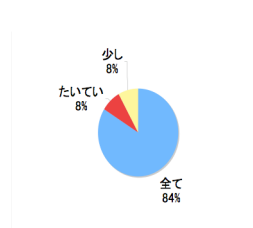


図 3. CAD 使用割合

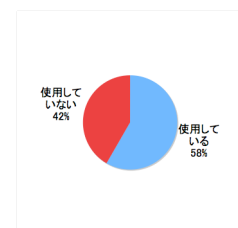


図 4. 3次元CAD 使用割合

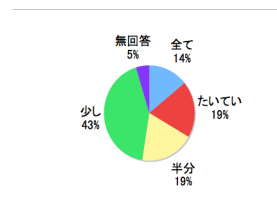


図 5. 3次元CAD 使用物件割合

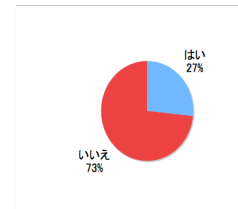


図 6. 3次元CAD 導入予定

また、会社に属する技術者を取り巻く環境として、設計以外の業務も多様であり、最新のソフトやシステムを積極的に取り入れられる状況が整っているとはいえない。さらに、設計技術者は、2 次元図面だけで建築物を把握できる。そのため、3 次元 CAD を設計に導入す

る利点が、設計技術者にとって小さいと考えられる。

このことから現在、日本の設計現場では 3 次元 CAD の整合性や空間表現などの有効性を十分理解し、利用しているとはいえない。

しかし、海外では、3 次元 CAD データによる、建築確認申請を行なうなど、建設業界なかでの 3 次元 CAD の存在は、大きくなっている。

国際化によりあらゆる分野の会社が海外進出を行っている。反対に海外からの日本国内への進出もおこなわれており、外国企業が施主となった場合、3 次元 CAD による設計を要求されることも考えられる。そのため日本でも積極的な 3 次元 CAD の導入が必要である。

4. BIM システム

BIM¹⁾ は、米国で 2004 年頃から、関心が高まり 2005 年末で、大企業では 7 割が使用している。BIM とは、3 次元 CAD を利用しドアや壁、床などの部材ごとに属性情報を付け建築物全体のバーチャルなモデルをコンピュータ上に作り、それを関係者の間で共有しながら業務を進めて行くものである。また利点は、通信ネットワークなどで建築物の情報を交換や変更、共有することができ、常にアクセスできることである。図 7 に示したのは、現状の建築生産モデルである。現状は、必要に応じて必要な関係者のみが連絡をとり、必要に応じた変更を行うが、変更内容などがすぐに関係者全員に通達されていない。しかし図 8 に示した BIM の建築生産モデルでは、関係者全員が共有している建築モデルを介して情報交換が行われるので一部の変更であっても関係者全員に情報がフィードバックされる。

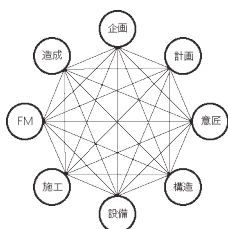


図7. 現状の建築生産モデル

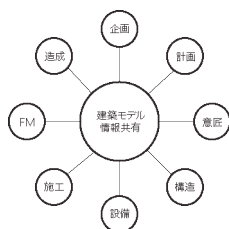


図8. BIM の建築生産モデル

従来は、設計初期段階での設備などの詳細は考慮されることが少ない。しかし、BIM では設計初期段階から設計に必要な情報が全て考慮される。そのため設計の流れが、元請けから下請けに流れていくトップダウンでは無くなり、下からの意見をくみ上げていくボトムアップになると考えられる。また、BIM を利用することに

より全ての設計データが、常に一元化され、常に最新の情報が得られる状況になる。それにより、現場にコミュニケーションの媒体ができ、施工状況が把握しやすくなる。さらに、日本の生産体制は、大手建設会社、下請け専門業者、2 次下請け業者など、施工が下請けにまわされていくため、発注者の意図が正確に施工業者に伝達されない可能性もある。しかし、BIM を利用することにより設計の初期段階から実際の施工業者が参加するため、施主の意図が、正確に伝達され作業が円滑に進み、建築の質が向上すると考えられる。

CAD オペレータは、2 次元 CAD が登場した時は、手描きは出来るが CAD が出来ないという設計者のサポート役として存在した。BIM でも同じように、2 次元 CAD は出来るが BIM で使用する CAD は出来なという設計者のために BIM で使用する CAD を専門に扱う BIM オペレータという存在が登場する可能性がある。BIM オペレータの役割は、2 次元 CAD のように設計図を 2 次元データとして扱うのではなく、建築物を構成する全ての部材を数値化し、3 次元データとして扱い、建築物を生成していく。また、BIM オペレータは、躯体の数値を入力する者、建具の数値を入力する者など工程ごとに細分化されるが、数値を入力する者が、各専門業者になることも考えられる。

5. まとめ

現在の設計技術者は、2 次元 CAD への依存率が高く、設計技術者自身が、図面を作成している。また、3 次元 CAD は、設計の補助的な部分でしか利用されていない。

しかし、海外では、行政や会社においても 3 次元 CAD 導入の流れが活発である。

今後設計技術者の役割は、建築情報の組み立てを、BIM オペレータに任せることになる。また、BIM オペレータが扱う建築物の情報には、耐久性能や品質など部材に関する情報が含まれている。そのため、BIM オペレータは、各部材や工程ごとの専門家に細分化される。

よって設計技術者は、空間の機能を設計し、情報を全体的にまとめていく役割に移行していくと考えられる。そのために設計技術者は、一人で建築物の構想を考えるよりも、設計全体を管理できるマネジメント技術が必要になると考えられる。

参考文献

- 1) 第 30 回情報・システム・利用・技術シンポジウム「BIM 活用への試み」-教育界と産業界の今- 2007 年 12 月