

コンピュータ支援設計による建築設計プロセスへの影響に関する研究  
 -BIMによる建築設計の実態調査を通して-  
 A study on the effect of architectural design process computer-aided design  
 -Through a survey of architectural design with BIM-

○高野和哉<sup>1</sup>, 佐藤慎也<sup>2</sup>  
 \*Kazuya Takano<sup>1</sup>, Shinya Satoh<sup>2</sup>

In recent years, rapid advances in information technology, has created a new communication that different from the past. This research focuses on the computer-aided design considered to have a close relation with an information technology in Architecture, and it considers the state of the new communication in an architectural design by it. Investigate whether CAD has been designed by any thought, validating BIM is the latest to have what directivity. By examining the BIM actual use in the design organization, to grasp the architectural design process, it is verified if a change is produced any communication. In addition, we expect that we consider what use to come, development or be made, and to guide future.

## 1. はじめに

### 研究背景と目的

昨今、情報技術の急速な進歩は、新たなコミュニケーションを生み出している。本研究では、建築において、情報技術と密接な関係を持つと考えられる、コンピュータ支援設計（以下CAD: Computer Aided Design）に焦点を当て、建築設計における新しいコミュニケーションの在り方を考察する。

CADがどのような思想により設計されてきたかを調査し、その最新であるBIMがどのような指向を持っているかを検証する。設計組織におけるBIM利用実態を調査することで、その建築設計プロセスを把握し、どのようなコミュニケーションの変化を生んでいるかを検証する。更に、この先どのような利用、発展がなされるかを考察し、今後の指針となることを期待する。

## 2. 調査方法

### 2-1 調査対象

BIMを利用して建築設計業務を行なっている設計組織を対象とする。業務形態を、1. 総合建設業（＝ゼネコン）、2. 組織設計事務所、3. 個人設計事務所の3種に分類し、協力の得られた企業を調査対象とする。

### 2-2 調査方法

これまでCADが、何を指向してきたか、文献などを利用し、調査・検証する。

企業に対し、BIMを用いたプロジェクトについてヒアリングを行い、ワークフローを作成することで設計プロセスを確認する。

### 2-3 既往研究

BIMに関するものでは、木本健二による、「BIMの積算への影響の最新事情」注1、大西康伸らによる、「BIM

を活用したリバースエンジニアリングによる建築の理解」注2などが挙げられる。前者はBIMを用いることによって起こるコストへの影響に関する調査、後者は構造解析シミュレーションを用いた、建築教育での利用に関する調査である。しかし、BIMが及ぼす設計プロセスへの影響を調査したものは見られない。

## 3. CADについての調査

### 3-1 CADの歴史と変遷

CADは1960年代に開発が始められ、1970年代には、製造業を中心に、自社開発のCADシステムが登場、1980年代には、ソリッドモデリングが可能なCADが主流となる。

分業化が進み、複雑化したプロセスを受けて、生産プロセス上の情報、また生産のライフサイクルを包括的に管理しようとする手法、PDM/PLMが生まれる。こうした管理をする上で、3次元CADに重点が置かれ、他のプロセスとの統合が進んだ。

### 3-2 BIMについて

BIMは建築分野における設計プロセス・情報統合を目指して誕生した。モデル内に情報の付加が可能であり、様々なことが検討、管理可能である。また、クラウド・コンピューティング、モバイル機器との連携、IFC標準の策定など、様々な動きが現在BIMの動向を活発化させている。

### 3-3 結語

CADは、単に作図を行うツールという性質から、徐々に設計プロセス全体を包括する統合システムとしての性質を帯びてきたことがわかる。CADが持っていた特質と、現在の情報技術が結びつき、CADによる情報の統合・共有化が指向されてきたといえる。

1: 日大理工・院（前）・建築 2: 日大理工・教員・建築

#### 4. データの比較・分析

##### 4-1 調査対象の分類

調査企業、また調査内容となる設計対象は表 1 の通りである。

表 1 調査対象とその分類

業務形態	企業名	設計対象
総合建設業	大林組	汎用例
	前田建設	企業社屋
組織設計	梓設計	庁舎
事務所	安井建築設計	汎用例
	日建設計	汎用例
個人設計	アールテック	集合住宅
事務所	横松建築設計	銀行、保育園

##### 4-2 分析

###### 1) 総合建設業におけるプロセス

意匠設計、設備、構造、施工が連携した、並行的な設計プロセスに重点が置かれている。BIMにより、部門間で3次元モデルの相互利用が可能になり、それを有効利用するために、組織編成の検討、再編成が行われている。また、一元的な情報管理により、プレゼンテーションから、整合性確認といったことまで一つのモデルで利用可能であり、業務の前倒しが可能となっている。また、デザイン業務とは別に、設計プロセスを俯瞰的に見て、管理、統合する役職であるBIMマネージャーという役職が重要な役割を担っている。

###### 2) 組織設計事務所

日建設計では多人数を活かした柔軟な設計フローを検討しており、BIMが建築をデザインするためのツールとして十分に機能するよう試みている。

梓設計の例として挙げた庁舎は、国土交通省の発注であり、BIMによる発注が求められた例である。BIMのメリットが認知され始め、発注者側から求められるようになってきている。

また、安井建築設計では、総合建設業に近い統合的な運用をしており、汎用的なフローを作成し、設計段階における各部門連携の促進、フロント・ローディングが行われている。

###### 3) 個人設計事務所

個人設計事務所では、2社とも事務所長が積極的にBIMを利用し、所員と連携を試みている。BIMの3次元モデラーとしての性質と、BIMが持つ並行的な設計を可能とするシステムを利用し、図面と立体を確認しな

がら、短時間で設計業務を可能にしている。

設備、構造など事務所外の企業との間では、総合建設業のようなBIMを活用した統合的な連携はなされていない。

#### 5. 結論

##### 5-1 考察とまとめ

BIMを利用するにあたって、大きく異なる設計プロセスは以下の2点である。

###### (1) 統合設計による可視化の影響

BIMを用いた建築設計では、仮想空間内に、実際に建てる建築と同等のものを構築することができる。それにより、様々なことが可視化できる。こうした可視化は、建築主へのプレゼンテーションへの有用性があり、組織内においても、職員それぞれがプロジェクト全体を俯瞰できようになるという利点がある。それにより、諸々のトラブルを未然に防ぎ、高い精度での建築が可能になる。

###### (2) 統合による組織編成への影響

BIMの統合的な情報管理や、シミュレーションといった応用により、従来の建築設計において分断されていた設計、設備、構造、施工といった各プロセスを、シームレスに繋げることが可能である。こうした連携を促進させるため、各企業では、利用方法や組織編成など試行錯誤が見て取れた。

#### 【参考文献】

- 1) 芝浦工業大学工学部建築工学科准教授木本健二「BIMの積算への影響の最新事情」2010
- 2) 熊本大学大学院自然科学研究科環境共生工学専攻大西康伸、両角光男「BIMを活用したリバーズエンジニアリングによる建築の理解」2009. 8. 6
- 3) 日本建築家教会編：JIA「BIMガイドライン」日本建築家協会 2012. 7
- 4) 日経BPコンサルティング ケンプラッツ編：「BIM活用実態調査レポート 2011年度版（2010年度調査結果）」日経BPコンサルティング ケンプラッツ 2011
- 5) 家入龍太：「図解入門 よくわかる最新BIMの基本と仕組み」秀和システム 2012. 6. 25
- 6) 国土交通省大臣官房長官庁営繕部整備課施設評価室「館長営繕事業におけるBIM導入プロ御ジェクトについて」建築マネジメント技術 2012. 8