

複合的思考を促進する建築計画プロセスの開発

—千葉県香取市佐原地区の建築プロジェクトをモデルとして—

建設工学専攻
建築設計情報研究

ME19054 せぐち りょうた
瀬口 竜汰
指導教員 澤田 英行

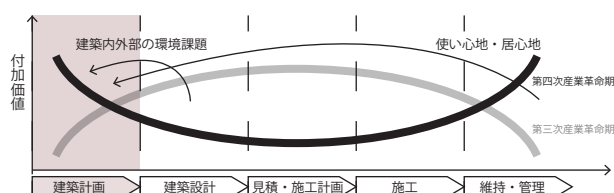
0.序章

0-1 研究背景

建築設計段階で BIM を活用することで、図面や空間イメージの作成に加えて、材質・設備・構造などの検討を同時に行うことができるようになり、設計者の複合的な思考を促進させることが可能となった。BIM の活用により従来の建築設計プロセスは大きく変わり、作り手が求める建築の生産的価値の創発を後押ししたが、現状の BIM は作り手の運用にとどまっており、使い手を含んで運用されるケースは少なく、使い心地や居心地といった使い手が求める建築の価値の創発は道半ばである。建築のバリューチェーン^(注1)を見た時、使い手が求める建築の価値創発を促進するためには、使い手が多く関与する建築計画の段階での運用をしていく必要がある。

0-2 研究目的

本研究は企画・計画段階において、早期から BIM を活用することで竣工後使い手が感じる使い心地や居心地といった感性的情報や、後工程で発見される建築内外部の環境課題を同時に検討し、作り手・使い手の複合的な思考を促進するためのシステムを構築することが目的である(Fig.1)。使い手を含んだ BIM の運用を達成させるために、建築の専門知識を持たない事業主でも参画しやすいシステムの構築を目指した。また本研究は国連が定める SDGs17 のゴールの内、『8.働きがいも経済成長も』、『9.産業と技術革新の基盤をつくろう』、『10.人や国の不平等をなくそう』の達成を目指した。

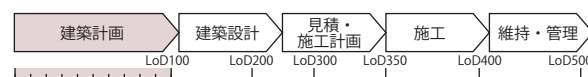
Fig.1 建築のバリューチェーンとスマイルカーブ^(注2)

1.情報化される建築ワークフロー

1-1 本研究における BIM

BIM とは、コンピュータ上に作成した 3 次元の建物のデジタルモデルに属性データを追加し、建築のあらゆる工程で情報活用を行うためのツールである。

本研究では BIM を「様々な情報の蓄積・重ね合わせ・編集を同時に行うことで、複合的な思考を助け、作り手・使い手に新しい問題発見・価値創発を促すツール」であると拡張的に定義し、LoD100^(注3)に至るまでのプロセスについて論じた(Fig.2)。

Fig.2 LoDと各フェーズの対応関係^(注4)

1-2 VPL を活用した設計

VPL^(注5)とは、様々なメソッドや機能がプログラムされたビジュアルなアイコンを接続してプログラミングする手法である。本研究では、VPL ソフト Grasshopper（以降 GH と記載）を活用してシステムを構築した。GH はオープンソース化された開発環境であり、多様なソフトウェアと連動させることができる。

2.システムの構築

2-1 構築するシステムの基盤

システムを構築するにあたり、W.ペーニャが考案したプロブレム・シーキング第 5 版を参考にした。プロブレム・シーキングの 1~5 までのフェーズを本研究では、フェーズ 1~3（分析・考察）を BIM へ入力する情報の処理、フェーズ 4~5（検証・統合）を BIM 運用のためのプロセスとして取り込んだ。

2-2. 対象敷地の調査とゴールの設定

建築設計情報研究室で取り組む、千葉県香取市佐原地区の建築プロジェクトを対象に本研究を進めた。本プロジェクトの事業主へのヒアリングと対象

敷地の調査により、プロジェクトのゴールを地域に貢献できる施設であると想定した。

2-3 情報の考察手法

調査内容をプロブレム・シーキングのフェーズ1~3を参考にしながら整理・考察し、建築に求められるプログラムを記述できるシステムを Excel 上で作成した。

2-4 感性情報の入力

E.T. ホールは著書『隠れた次元』で、人はコミュニケーションの種類に応じて互いの距離を、密接/個体/社会/公衆の4段階に分け調節しているとした。この距離区分を、建築の使い手が感じる感性的情報を建築計画の段階から検討するための指標として本システムに取り入れた。

2-5 BIM への統合

2-4までに整理した建築に求められるプログラムと感性情報を Excel に入力し、GH と連動させた(Fig.3)。BIM モデルを Excel で操作可能にするシステムを構築することで、建築の専門知識を持たない人でも参画しやすいシステムが構築できた。完成したシステムの詳細は本論に示した。

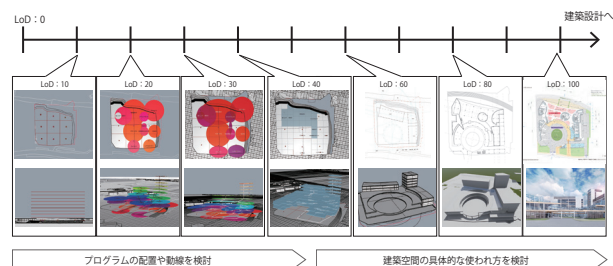


Fig.3 GHと連動させたデジタルモデル

3.システムの運用

3-1 気づきと発見

本研究室の学生を対象プロジェクトの事業主に見立て運用実験を行った。また運用実験後システム運用についてのヒアリングを行った。

感性的情報を基にプログラムの大きさを操作し、3次元上で配置の検討を行うことで、敷地内のみならず敷地周辺との調和を考察しやすくなり、作り手・使い手に複合的な思考を促すことができる結果となった。また、環境解析や動線の検討を通して、居心地や使い心地を使い手と共有することができた(Fig.4)。

課題として使い手が BIM モデルを操作する際の自由度が限られているという点が上がった。Excel 操作だけではなく、BIM モデルに直接触り直感的な操作が可能となるようなシステムが求められた。

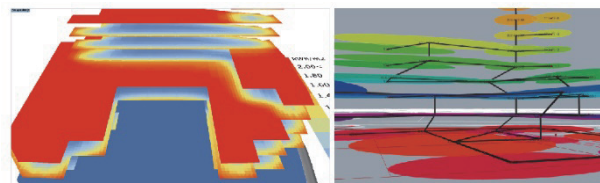


Fig.4 日照・動線解析

3-2 考察

建築計画の初期段階から BIM を活用することで、プログラムの配置計画の時から、竣工後使い手が感じる感性的情報や建築内外との関わりなどの検討が同時に可能となり、作り手・使い手に新しい問題発見・価値創発を促すことができた。

BIM モデルを Excel で操作可能にさせたことで、建築の専門知識を持たない人でも参画しやすくなったが、操作性の課題が残った。そこで、AR^(注6)技術を GH と連動させることで、BIM モデルに直接触り直感的な操作を可能とするシステムに改善した。

4.終章

計画段階において早期から BIM を活用し、複合的思考を促すためのシステムを構築した。本論では、コミュニケーションの距離区分を感性的指標とし、プログラムの大きさを規定するパラメータとして用いたが、経済的指標や健康的指標などのパラメータを組み込むことで、施設運営まで含んだ検証を行うことができる。

本システムを基盤に、様々な情報や技術を接続することで、建築のさらなる使い手が求める価値の創発を実現していきたい。

注 1)建築事業の各プロセスにおいて価値を付加していくことを指す。
注 2)『BIMのかたち Society5.0へつながる建築知』p.67を参照し筆者作成。
注 3)米国企業 BIM Forum が定義した BIM モデルの詳細度。数値が大きいほどモデルの詳細度が高い。
注 4)『日本における BIM 活用プロジェクトでの Level of Development (LOD)策定の実態』を参照し筆者作成。
注 5)Visual Programming Language の略。
注 6)Augmented Reality の略。拡張現実のことを指す。

参考文献

W.ペーニャ 『建築計画の展開 プロブレム・シーキング』
日本建築学会 『BIMのかたち Society5.0へつながる建築知』
BIM Forum, 『Level of Development Specification (Version:2016)』 2016
平野陽, 川島範久, 安田幸一 『日本における BIM 活用プロジェクトでの Level of Development (LOD)策定の実態』 日本建築学会技術報告集 2018