

建設工学専攻

建築設計情報研究

ME11054 すぎた 杉田 真也

指導教員 澤田 英行

第1章 デジタルデザイン環境

■研究背景

BIM（ビルディング・インフォメーション・モデリング）という概念のもと2次元を経由せず3次元の立体データを中心に建築物の設計情報を総合的に扱う手法が登場した。将来の利用者を含む建築に関する様々な主体間での情報共有が可能となり建築物を構築していくプロセスにも大きな影響を与え始めている。

この新しい設計環境は建築物に関する人の行動、光、風、熱、音などの様々な要因についてのシミュレーションを可能とし、これまで複雑性などの理由で実質的に設計作業が困難であった現象や環境についての検討を可能にしている。また情報システムの進歩により地域・建築に関わる様々な情報を総合的に扱うことのできる環境が実現している。これらの進歩により建築の実現可能性に革新的な変化が訪れようとしている。

■研究目的

対象敷地を芝浦工業大学大宮キャンパスとその周辺地域と設定する。地域・建築に関わる様々な情報を総合的に扱うことのできるデジタルデザイン環境の実践として芝浦工業大学大宮キャンパスの日常（教育の場としてのキャンパス）と非日常（防災拠点としてのキャンパス）を想定し様々なシミュレーションを行う。

デジタルデザイン環境によって可能となる「主体としての大学」、「主体としての地域住民」のキャンパスを構築し、大宮キャンパスの社会的意義を向上させる提案をする。

■研究方法

本研究は前項で述べた目的に向けて下記の3つの調査・分析から得られた要素をもとに、提案する。

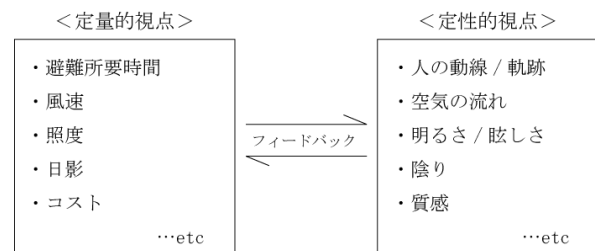
- (1) 大宮キャンパスと周辺地域
- (2) 建築業界における BIM/B-eIM を用いた取り組み
- (3) 人、風シミュレーションによる問題発見・分析

第2章 澤田研究室における BIM

■BIM とは

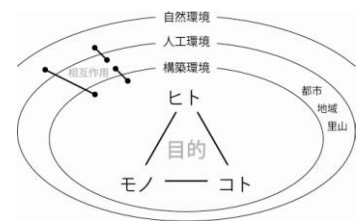
BIM による建築設計の特徴の一つとして、様々なシミュレーションソフトを用いて情報の可視化を果たすことができ、より正確にこの統合が可能となる点が挙げられ

る。そして、可視化された情報の扱い方には、「定量的な視点」と「定性的視点」がある。その2つの視点を何度も行き来し、設計の質を高めていくことがフィードバックである。



■B-eIM と構築環境

建築をつくるということは、周囲の環境を変化させることである。建築とその周囲の環境、法規などの制限から建築をつくる際に関わる要素を含め「環境を構築する」と捉え、Built-environment Information Modeling と提唱した。目に見えない、風・光といった環境の要素や、斜線制限など法規を「構築環境」と捉え、目に見えるものだけでなく、目に見えないものから建築を考える。設計段階で周囲の環境やその建築に関わるあらゆるものの経年変化等を考慮に入れ、設計提案自体を改善していくことによって、よりその土地に適した、持続可能な建築を提案することができる。



■澤田研究室の BIM ロードマップ

建築の枠を超えた異種の分野とコラボレーションを実現するプラットフォームとして BIM を活用し、より複雑な環境情報を構築することを BIM4.0 と定義した。

第3章 歩行者エージェントシミュレーション

■歩行者エージェントシミュレーションとは

理論・実用分野ともに急速な進展をみせる、歩行者エージェントシミュレーションをテーマとしてまとめる。エージェントとは、自律的な行動主体を指し、歩行者エージェントとは自律的な判断を行う歩行者モデルを意味する。歩行者個々のミクロ的な行動の集積によって群集流というマクロ現象が形成される。計算機上に多数の歩

行者エージェントを表現し、そのエージェントたちの相互作用として、群集流の現象特性を明らかにし、問題解決に役立てようとするのが、歩行者エージェントシミュレーションである。現在、歩行者エージェントシミュレーションは複雑系科学が成果を挙げてきた群集流の現象解明といった理論面のみならず、実用面での応用が期待されている。

■理論面と実用面

エージェントとは、もともと計算機科学上において「ひと」のアナロジーとして成立した概念である。シミュレーションとは、一組の仮定群から導き出される帰結を表現するツールであるが、人間の行動を扱うエージェントシミュレーションは、これらの仮定群を従来よりもわかりやすく提示する（可読性）。とともに、その帰結をビジュアルに示す（可視性）点に強みを持っている。

- (1) 群集事故リスクの予測と対策の事前検討
- (2) 大規模施設における非常時の避難方策の検討
- (3) 賑わいの空間における快適な歩行空間デザイン

第4章 設計提案

■コンセプト

対象敷地を芝浦工業大学大宮キャンパスとその周辺地域と設定する。地域・建築に関わる様々な情報を総合的に扱うことのできるデジタルデザイン環境の実践として芝浦工業大学大宮キャンパスの日常（教育の場としての大宮キャンパス）と非日常（防災拠点としてのキャンパス）を想定し人や風の流れをシミュレーションを行う。

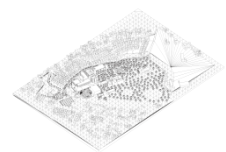
デジタルデザイン環境によって可能となる「主体としての大学」、「主体としての地域住民」のキャンパスを構築し、大宮キャンパスの社会的意義を向上させる設計提案を行う。

■対象敷地



■設計の流れ

1.対象建物、地域となる芝浦工業大学大宮キャンパス及び周辺地域をコンピュータ内の仮想空間上に構築する。



2.避難シナリオ、避難対象エリア、避難者数を想定する。



2-1 シナリオ 内閣府のHPに掲載されている災害シナリオをもとに作成

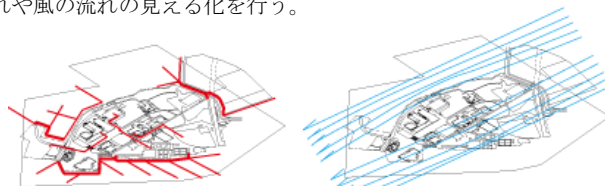
2-2 エリアの想定 見沼区が指定

する避難場所から距離をもとに等間隔に分割するボロノイ図を作成する。その後、河川や道路状況などを考慮し範囲を再設定する。



2-3 避難者数 設定したエリアと見沼区の人口データより、避難者数を想定する。

3.現状分析 想定する非日常と日常のシナリオのもと、人の流れや風の流れの見える化を行う。



4.評価・分析 現状分析結果から問題点・改善点を発見する。

5.構築 建築を設計することで問題解決・改善し、研究目的を果たす建物を設計する。

■まとめ

日常と非日常は切り離して考えるのではなく、日常・非日常の両面を考えることは本当の意味で、地域の人々と大宮キャンパスが密に関わり合うことを意味する。そして大宮キャンパスは地域に開かれた「まなびや」に生まれ変わる。そのまなびやは、地域コミュニティの中心としても存在し続ける。

終章

総括

本研究では、建築の作品分析において BIM ツールの可能性を示唆すると共に、そこから可視化された情報を用いることで、設計手法においても新たな建築計画が可能となった。本研究が今後の建築設計者によるコンピュータデザインの1つの指針となれば幸いである。

【主要参考文献・参考論文】

庭からの視線/伊藤公文

アトラス新しい建築の見取り図/ライザー+ウメモト著/隈研吾監訳/橋本憲一郎訳
業界が一変する BIM 建設革命/山梨知彦

