

建築物モデルと地域モデルの構築手法に関する研究

中央大学 学生員 須藤 一輝
中央大学 正会員 櫻山 和男

1. はじめに

本研究では、避難シミュレーション体験システムのための都市モデルの構築を行う。

従来の研究¹⁾では都市モデル構築を、複数プラットフォームに対応した3DシミュレーションエンジンであるUnityを用いていたが、本報告ではより臨場感の高い都市モデルの構築を目指して、UnrealEngine4を用いた都市モデルの構築に関する基礎研究について報告する。

2. 開発環境

2.1 ソフトウェア

本研究では、構造物モデルを3次元モデリングソフトウェアSketchUpProと3dsMaxを用いて作成する。そして、地形モデルをAutodesk InfraWorksを用いて作成する。構造物モデルと地形モデルの導入及びシミュレーションの可視化には複数プラットフォームに対応した3DシミュレーションエンジンであるUnrealEngine4を用いており、高品質なプロジェクトの結合と可視化を行う。

2.2 前準備

地形モデルなどの大きな範囲に及びモデルを大領域、避難タワーや学校などの比較的大きな建物を中領域、住宅や車などの小さなモデルを小領域とする。

大領域にあたる地形モデルを作成するために必要なデータは、日本全国の基盤地図情報と航空写真は国土地理院²⁾から無料で取得できるため、必要な区域を選択してZIP形式の地形情報データをダウンロードする。そして国土地理院が開発された地形データ処理用のソフト(基盤地図情報ビューア)に導入して、必要な部分を選んでShpデータとして出力する。

小領域の構造物モデルでは現地の写真に基づいてモデルを作成するため、現地で対象となる構造物モデルの写真を撮影する。ここで撮影した写真がどの場所で撮影した写真なのかを把握するために、あらかじめ商店街の動画撮影を行っておくのに加え、商店街の地区分けを行い、その名前に基づいたファイル分けを行う。これらを行うことより、後に構造物モデルを配置する際に配置する順序を把握しておくことができる。

3. 都市モデルの構築

図-1に都市モデルの構築フローチャートを示す。大領域、中領域、小領域のモデル別々に作成した後Unreal Engine 4に統合を行う。そして、図-2に構造物モデルと地形モデルの構築workflowを示す。

以下に、高知県中土佐町久礼の中土佐商店街の地形・

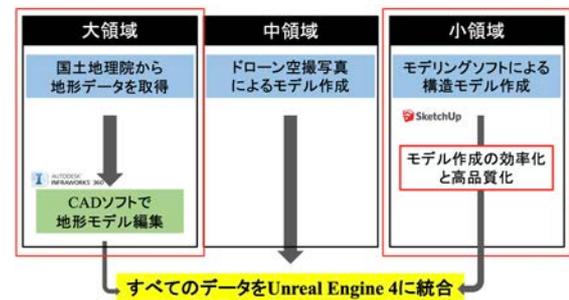


図-1 フローチャート

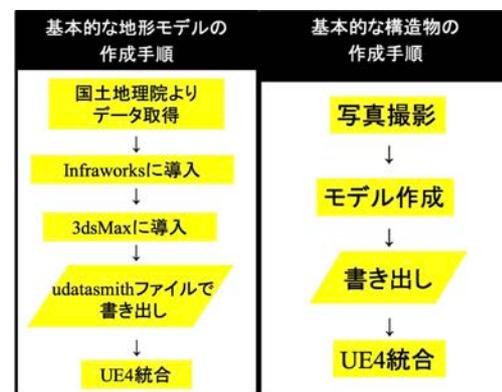


図-2 workflow

都市モデルの構築手法の概要について述べる。

3.1 地形モデル構築

地形モデルの構築では、地形 Shp データと衛星写真をInfraWorksに導入して、自動的に地形モデルを作成する。ただし、地形データの中には地形、建物を含めて様々なデータ情報が含まれているが、地形モデルを構築する際に地形 Shp データだけ利用する。

3.2 構造物モデルの構築

以下に、高知県中土佐町久礼の商店街モデルの構築事例を用いて構築手法の概要について述べる。

構造物モデルの作成にはSketchUpを使用し、写真を下書きに構造物を制作できる投影法とモデル作成後写真を貼り付ける貼り付け法がある。貼り付け法はモデルの形状が本物の構造物と誤差が生じ制作時間も多くなっているため、ここでは容易に実際の構造物と同じ形状のモデルを制作できる投影法を用いた。

4. 書き出し

今回使用しているソフトウェアUnrealEngine4では、モデルをインポートする際にFBXデータでも可



図-3 左図：実際の構造物, 右図：構造物モデル



図-4 導入結果 1:Unity と UE4 の描画比較

能だが、インポートする際に UE4 専用のファイル形式”Datasmith”³⁾も使用した。

このファイル形式を使用するためには、専用のプラグインを 3dsMax と SketchUp に導入し、Datasmith 形式での書き出しを行う必要がある。

4.1 結合

書き出し形式に Datasmith 形式と FBX 形式を用いたデータを UE4 に大領域・小領域の導入を行った結果を、図-4 に往來の研究に用いられていた Unity との比較を示し、図-5 と図-6 に実際の画像との比較を示す。テクスチャの質感や彩度、ライティングが Unity に比べ綺麗に映し出されていることが分かる。UE4 の長所であるハイクラスのグラフィック性能を生かした表現をすることに成功した。

5. おわりに

本研究では、UnrealEngine4 を用いた都市モデルの構築に関する基礎研究を行った。また、より高品質な都市モデルの可視化の新たな手法を提案した。

今後の課題として、完成された一部の都市モデルに津波シミュレーションを導入と避難シミュレーションの導入を行い、より現実に近い都市モデルの表現をより効



図-5 導入結果 2:UE4 と実際の画像の比較 (中土佐八幡宮 入り口付近)



図-6 導入結果 3:UE4 と実際の画像の比較 (中土佐商店街 付近)

率的に可能かについて今後検証していくことが挙げられる。

参考文献

- 1) 陳詩凌, 金澤功樹, 植野雄貴, 大川博史, 樫山和男, GIS/CAD/ドローンを用いた高精度地域モデルの構築手法に関する研究, 第 46 回土木学会関東支部技術研究発表会講演会概要集, I-77, 2019
- 2) 基盤地図情報サイト, 国土地理院, www.gsi.go.jp/kiban/ (2020 年 1 月 16 日閲覧)
- 3) UNREAL ENGINE 公式サイト, <https://www.unrealengine.com/ja/studiodatasmithOverview> (2020 年 1 月 16 日閲覧)