

空間構成規則に基づく都市景観シミュレーションの実証研究

201011281 北田 春華

都市計画専攻 指導教員：渡辺 俊 教授

1. 研究の背景と目的

都市計画分野において、景観のシミュレーションは関係者間で都市イメージを共有する際などに有効な手法の一つとされてきており、中でも3次元のシミュレーションは、景観のみならず他の目的でも利用されていることや近年では3次元データに関連する技術が進歩してきていることから、その利用可能性や重要性は高まっているといえる。

しかし、都市の3次元のシミュレーションを行うためには建築物等のモデルを作成する必要があるが、従来のような個々にモデルを作成・配置する手法では、作業量や時間の制約から都市のような多様なモデルが大量に必要なシミュレーションは困難であった。そこで有効であると考えられるのが、プロシージャルモデリングを用いた都市の空間構成規則に基づく景観シミュレーションである。

プロシージャルモデリングとはモデルの生成規則を言語により記述し、その規則に基づいたモデルを自動的に生成する手法である。規則内で大きさや色などのモデルの要素を属性(変数)として定め、その属性の値を変えることで一つの規則から多くの種類のモデルを生成することが出来る。

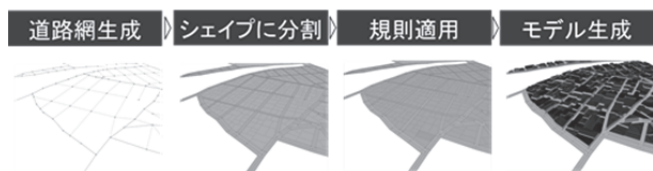


図1 モデリングまでのフロー

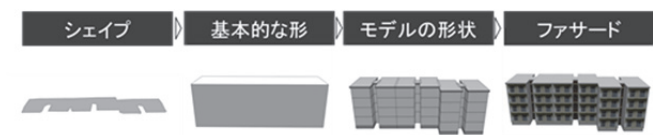


図2 規則適用からモデル生成までのフロー

以上のことからプロシージャルモデリングは従来の手法とは異なる利用可能性を持ち、都市計画の分野でも活用が期待され利用方法の検討が求められるといえるが、関連する既往研究はまだ少なく、その多くは技術的側面に注目しており、手法的特徴に注目して都市計画分野における利用可能性や問題について言及してはいない。

そこで本研究では、プロシージャルモデリングによる都市の空間構成規則に基づく景観シミュレーションを実際に行い、その過程や結果の評価を通して都市計画分野における有効性を実証することとその問題点を明らかにすることとする。

2. 研究の方法

本研究では下記の時点と対象地がそれぞれ異なる3件のプロシージャルモデリングによる景観シミュレーションを行い、その過程や結果の評価を行った。

- ①現存の景観：筑波研究学園都市公務員宿舎地域
都市の現状を記録すること、景観シミュレーションの結果を都市情報の基盤として利用することを目的としたシミュレーション
- ②将来の景観：筑波研究学園都市公務員宿舎跡地
開発初期の段階での検討手法としての利用を目的としたシミュレーション
- ③過去の景観：宮城県岩沼市
都市の景観を提供することによる住民等の意識啓発を目的としたシミュレーション

3. 現存の景観：筑波研究学園都市公務員宿舎地域

空間構成規則の抽出には「筑波研究学園都市 国家公務員合同宿舎現況図1980年版」に記載されている図面を用いた。都市景観の要素をまず公務員宿舎(建物)と植生に分類し、公務員宿舎は居室の集合部と共用部の関係によってさらに「居室集合タイプ」「階段室タイプ」「独立タイプ」に、植生は林と生垣に分類し、それぞれに規則を作成した。

シミュレーションの結果を図1のように「筑波研究学園都市国家公務員合同宿舎現況図 1980年版」に掲載されている写真と比較したところ宿舎のモデルはかなり実物に近いものが生成されたと言える。これは全ての宿舎について平面図や写真が手に入り、さらにモデルの種類がいくつかのタイプに分類できたためであるが、これは特殊な例で一般的にはモデルの再現性の問題から都市景観としての記録を目的とするならば適した手法とは言えない。

ただ、プロシージャルモデリングではモデル生成の起点となるシェイプに情報が付加でき、モデルを選択することでその情報を参照できるので、モデルから規格や建設年度など公務員宿舎に関連する情報の索引をすることができるという点で都市情報の基盤としての利用は可能であるといえる。

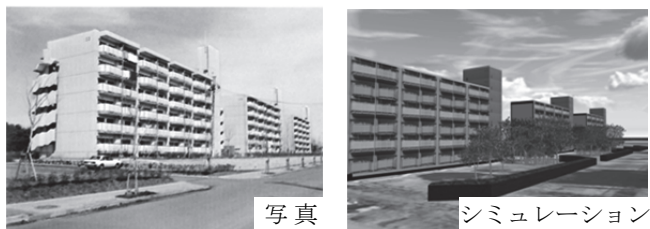


図3 居室集合タイプ(春日1丁目住宅)

4. 将来の景観：筑波研究学園都市公務員宿舎跡地

公務員宿舎跡地は大規模マンションや戸建て住宅地として開発されていることから、本研究ではマンションと戸建て住宅の複合的な開発についてのシミュレーションを行うこととする。

空間の構成要素としてマンションと戸建て住宅を定め、それぞれについて規則の作成を行った。マンションの規則は属性の変更によりモデルの規模・外観を変更できるものとし、戸建て住宅の規則は属性値を無作為に定めることで一度に多様なモデルを生成できるものとした。

戸建て住宅地は一つの規則から多様なモデルが生成され、比較的違和感のないシミュレーションが出来たといえる。

マンションは、従来のモデリング手法とは異なり属性値の操作によってすぐにモデルが変更されるため、モデルを変化させながら開発の検討を行うことができ、開発初期の検討段階でのシミュレーションの活用が可能になるといえる。

一方で、規則に定められていない形状をモデルとして生成することはできないため、規則の記述が困難な形状の特殊な建築物のシミュレーションなどには利用できない。

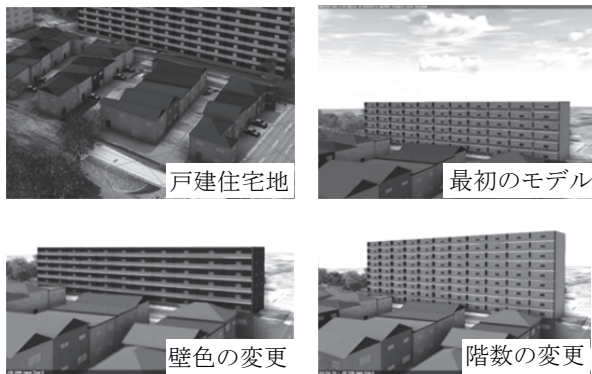


図4 新規開発のシミュレーション結果

5. 過去の景観：宮城県岩沼市

宮城県岩沼市は東北地方太平洋沖地震で被害を受け、現在は復興に向け様々な取り組みがなされている地域である。シミュレーションでは外部のプロジェクトで作成されたデータを基礎データとして利用する。対象範囲内の景観要素として住居、小屋等、ビニールハウス、外構の緑に分類し、さらに外構の緑は中低木・単木・高木群にそれぞれ分類、それぞれについて規則を適用している。

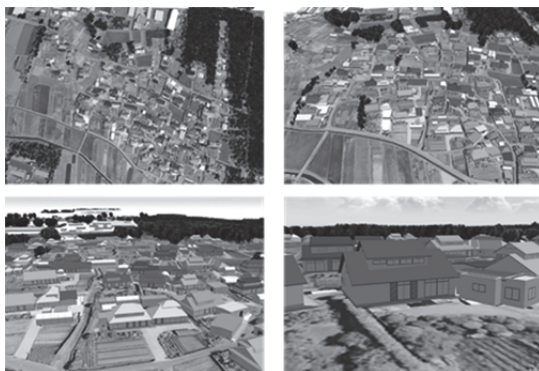


図5 さまざまな視点でのシミュレーション結果表示

広い範囲のシミュレーションを行ったが、地域全体から一つの住宅まで様々な範囲や角度から景観を見ることができ、これは住民のもつ過去の都市景観の記憶を思い出させる機会となると考えられる。実際に存在していたものとは異なるが、モデル一つ一つの位置は実際の航空写真から作られたため、当時の位置にあり、住民は自分の家のモデルを確認することもできる。このように利用者の操作によりさまざまな視点から都市を見ることができシミュレーションは過去の都市景観に限らず、現在の景観でも利用した住民の都市に対する理解や関心を深め、都市計画に対する意識啓発につながるものと考えられる。

今回のシミュレーションでは住宅等の建物のモデルは近くで拡大するとリアリティに欠ける点があるが、これはテクスチャーづけに画像を利用することなどである程度改善されるものと考えられる。また、一定以上の範囲を表示している場合はほとんど個々の建物の再現性の低さによる影響を感じないため、利用目的に応じて必要とされるモデルの精度が異なることが分かる。

6. まとめ

シミュレーション結果の分析からプロシージャルモデリングによる都市景観シミュレーションの有効性として都市情報の基盤としての利用や、開発初期の段階での検討手段としての利用、大規模なシミュレーションを提供することによる住民の意識啓発のための利用が示された。これらはそれぞれ今までの手法では困難であった景観シミュレーションの利用法である。

さらに、シミュレーション過程の整理から規則作成を他の人と分担することや、既存の規則を利用することで、規則作成の専門技能が無い人でもプロシージャルモデリングによるシミュレーションを利用できる可能性や、詳細に記述された規則とテクスチャーによりリアリティのあるモデリングができる可能性が示される。一方で、個々のモデルを正確に作成するには不向きであり、大規模なシミュレーションを行う際に個々のモデルに高い再現性が求められる場合には適さないことが分かった。

また、プロシージャルモデリングという手法は、規則により大規模なシミュレーションを可能とするものだが、コンピュータの処理能力の制限により大規模で詳細なシミュレーションができない場合もあることと規則による記述に限界があり複雑な形状は生成できないことが課題として挙げられる。

参考文献

- [1]大蔵省財務局(1973) 筑波研究学園都市計画住宅市街地の建設に関する標準計画
- [2]大蔵省財務局(1976) 筑波公務員宿舎建設概要 1976
- [3]大蔵省財務局(1978) 筑波公務員宿舎建設概要 1978
- [4]大蔵省関東財務局(1980) 筑波研究学園都市国家公務員合同宿舎現況図1980年版