

J\_003

# 実写画像を用いたモデリングと都市景観生成への応用

## Research on Generation of Urban Scene

黒田 真由美†  
Mayumi Kuroda

齊藤 剛†  
Tsuyoshi Saitoh

### 1 はじめに

今日、コンピュータグラフィックスの技術を利用した都市景観の再現は多々行われ、様々な景観を生成するためのシステムが開発されている。しかし、システムの操作に高度な技術や専門の知識が必要とされること、及び操作が容易なシステムは作り手の自由度に欠けることなどの問題がある。本研究は、建物のある程度の情報を与えることにより作り手の求める都市景観の全景画像を作成できるシステムの開発を目的としている。このシステムでは、作り手が建物の細部にまで関わることもできると同時に、建物やその配置をシステムに任せることもできるなど、操作性において自由度の高いものを目指す。

本研究のシステムの特徴の1つは、まず利用者が作りたいと考える町並みに近い画像を生成できることである。利用者は景観上主となる建物やポイントだけを指定することで、日常見ている景観が再現できる。既存のシステムでは用意されている形状の建物を配置するものが多く、利用者の身近にある景観を再現することは難しい。もう1つの特徴は、現実味のある画像ができることである。影と窓の描写は景観CG画像に対して現実感を求める上で重要な要素である。本システムでは太陽の位置による日光の効果、建物による影の効果、周囲の景色の窓への映りこみなどの再現を行う。

本稿では、まず都市景観を生成する際の建物の生成手法について述べる。次に、建物を配置する際の領域の決定手法について報告する。なお、本稿での都市景観は、オフィス街を想定しビルなどの建物を連ねることで形成される景観を対象としている。

### 2 建物生成手法

建物には、利用者が指定して作成した建物と、その周囲にあるシステムが自動生成する建物とがある。景観上ポイントとなる建物の生成は、利用者が指定した建物のパラメータにより行われる。建物のパラメータには、規模(幅・奥行き・階数)の入力と、建物と窓の形状の選択がある。建物と窓の形状は、あらかじめ用意されたものの中から選択する。この建物の形状と窓の形状の組み合わせにより、多様な建物をつくることができる。以下に、そ

の基としている形状の種類を示す。

#### <建物の形状の種類>

- ・基本形状
- ・建物上部が斜めに欠けている形状
- ・複数の立体が組み合わされた形状
- ・角が欠けた形状

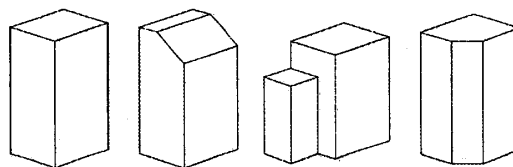


図1. 建物の形状の代表例

#### <窓の形状の種類>

- ・マス目状・帯状・全面の3種類
- ・建物の面により2種類の組合せ

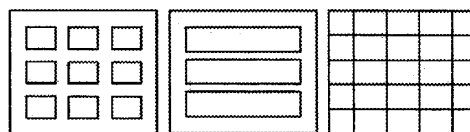


図2. 窓の種類

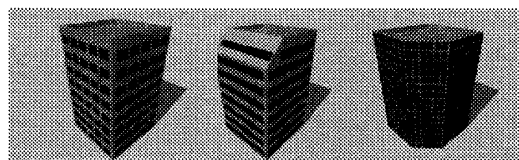


図3. 建物生成の例

### 3 建物の配置

都市は道路によって囲まれた長方形領域が並び、その領域の中にいくつかの建物が建てられている。この長方形領域をブロックと呼ぶことにする。ブロックの配置と個々のブロック内での建物の配置で都市景観が形成される。ここでは各々のブロックは細かいグリッドに分割されているとする。最初に利用者が生成したいと考える建物の配置場所を指定し、その領域を決定する。次いで、ブロックの中の残りの空き領域に、自動生成される建物を配置する。ここではその一つ一つの建物を配置するための領域の分割・決定手法を述べる。

†東京電機大学 Tokyo Denki University

### 3.1 都市のパラメータによる領域の規模の決定

分割される領域の規模は利用者が望む都市景観の形態をもとに決定する。これは、利用者が選択した都市のパラメータを基に決定する。建物は、「丸の内のような」といった、特徴を持つ景観の種類ごとに分類され、その分類に属する建物の規模に基づき作成する。この分類による建物の規模の傾向を、都市のパラメータとしている。

### 3.2 領域の決定

まず、個々の領域を分割するための始点がグリッドにマークされる。ブロックの左上からスキャンし、最初に空きの見つかったグリッドを1の領域の始点としてマークする(図3中①)。残ったグリッドの範囲と与えられた都市のパラメータに基づき、別の建物の領域として始点をマークする(図3中②~④)。始点のマークはグリッドの上下左右の端列にのみ行なう。個々の始点を基に、領域番号の若い順に一回りずつ領域を拡張し、そこを同じ領域としてマークする。以下それを繰り返す、各々の領域を少しずつ拡張し領域を確保する。

### 3.3 領域の拡張方向

領域の拡張方向は、上辺と左辺の始点に関しては、始点から右方向と下方向へ拡張を進める。下辺に関しては右方向と上方向へ、右辺に関しては左方向と下方向へ拡張を行なう。他の領域とぶつかるか、または終点に到達した時点でその領域を終了とする。

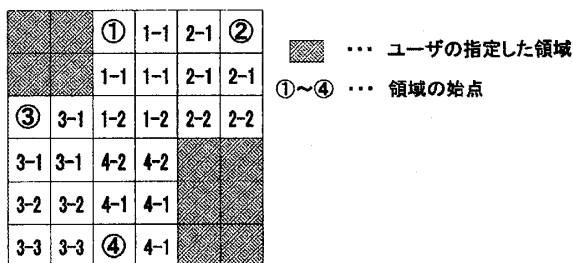


図3. 領域の拡張方向

## 4 景観画像の生成

前節で確定された領域に、第2節の手法で生成されたそれぞれの建物を配置することにより、都市景観を生成する。実際にシステムを使用した時の、画像が生成されるまでの簡単な流れを以下に示す。

まず、町並みをブロックで表示し、ブロックの中で利用者が指定する建物の場所とパラメータを入力する。指定した建物が生成され、他の建物はランダムに生成される。生成された景観データをファイルに出力し、レンダリングを行うことで画像生成する。

利用者が行うのは場所の選択とパラメータの入力のみであり、ここで建物や窓の形状の指定などを選択するこ

とができる。これにより詳細までの再現も可能であり、指定せずに終了しても景観画像を得ることができる。

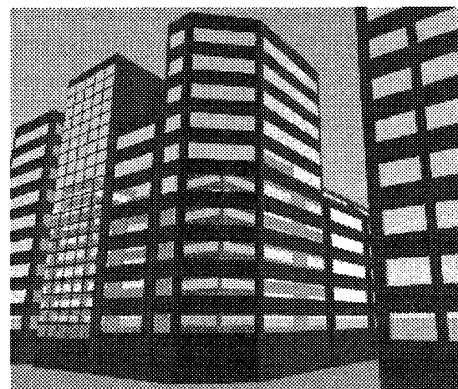
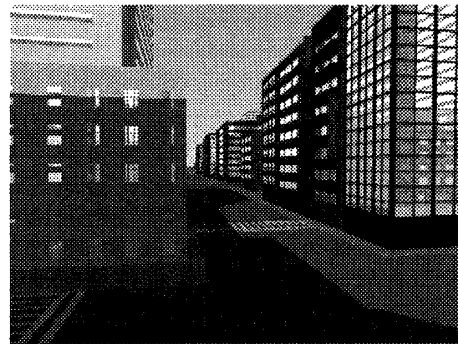


図4. 出力画像

## 5 おわりに

本稿では、都市景観画像をつくるための第1段階として、建物の生成手法と配置手法について述べ、これらを実装したシステムにより生成した都市景観を示した。今後は都市としての現実味を増すために、建物の屋上や1階部分など、建物の特徴づけている設置物についてシステムの実装を進める。またレンダリングにおいては、遠くのものごぼやけて見える大気遠近など、生成する画像の詳細について検討を進める。

## 参考文献

- [1] 大谷, 山内, 本田, 福井, 西原: 時間変化を伴う仮想都市の自動生成における建物配置 (2003) 第65回情報処理学会全国大会, 4.83-4.84
- [2] 生田目, 近津: 歴史的町並みの効率的モデリング手法に関する研究 (2000) 日本写真測量学会平成12年度秋季学術講演会論文集, 79-82
- [3] 山田方根: 仮想都市の自動生成における建物形状の作成と表示 (2004) 筑波大学修士論文
- [4] <http://members.tripod.com/~dcieslak/index.html>