

## 都市デザイン支援のための景観シミュレーション・システムの構築

—可視・不可視分析によるモデル精度の判別と CG モデルへの適用—

大阪工業大学大学院	学生会員	山野 高志
大阪工業大学工学部	正会員	吉川 眞
(株)中央復建設コンサルタンツ	正会員	兼塚 卓也
(株)中央復建設コンサルタンツ	正会員	土田 利一
(株)中央復建設コンサルタンツ		小野 剛史

### 1. はじめに

近年の社会資本整備においては、従来のスクラップ・アンド・ビルド方式に代わるリノベーション（Renovation：修復型開発）方式を用い、都市のアイデンティティを継続することが課題となっている。このリノベーションを行う際に最も重視されているのが良質な環境の整備であり、とりわけ視覚的な環境である都市景観を改善することが大きなテーマとなっている。

しかしながら、経済活動が低迷化する中、社会資本整備を行う際には投資効果の評価と予測が厳しく求められつつあり、これは景観という質的な概念領域についても例外ではない。景観を貨幣価値に換算して評価することは困難であるが、景観シミュレーションを用いて地域住民を含む計画関係者による事前評価を経ることは可能である。景観シミュレーションでは手描きのパースやスケッチ、模型などが古くから用いられてきたが、近年では CG を用いたシミュレーションが主流となりつつある。これはハード/ソフトウェアの進化とデータウェア整備の充実によるもので、あとは利用者すなわちヒューマンウェア次第であるといえよう。そこで本研究では、景観デザインに最も本質的に関わる設計者自身が、日常の設計業務と並行して積極的に活用できる都市景観シミュレーション・システムの構築を目指している。なお、システム構築にあたってのケース・スタディには、都市計画道路の計画を選定した。

### 2. システムの構築

実務において CG を用いた景観シミュレーションを行うには、CG 利用時の大きな問題点であるモデリング作業にかかる労力を軽減しなければならない。本研究では、統合化空間情報システム<sup>1)</sup>の流れを受けて GIS (Geographic Information System：地理情報システム) と CAD/CG を統合的に利用したシステムを構築し、GIS の持つ可視・不可視分析機能を活用することにより解決を試みている。具体的には、3次元データを GIS にインポートして可視・不可視分析を行うことにより、実際の視点(群)からモデルがどの程度見えているかを定量的に把握している。次に分析結果をランキングし、それに応じて詳細なモデリングを施している。

3次元データは、主対象となる道路部分は CAD データを用いてソリッド・モデル上で作成し、周辺の道路や沿道の建物など広域に渡る部分は、数値地図 2500(空間データ基盤)と 1/2,500 都市計画図を用いて GIS 上で作成している。つまり本システムは機能面だけではなく、データ作成段階でも GIS と CAD/CG 間での補完を行い、景観シミュレーション・システムへの新たなアプローチを図っている(図-1)。

### 3. GIS 上での可視・不可視分析

GIS 上で可視・不可視分析を行うためには、CG 上での一般的な 3次元データ表現手法であるソリッド・モデルやサーフェ

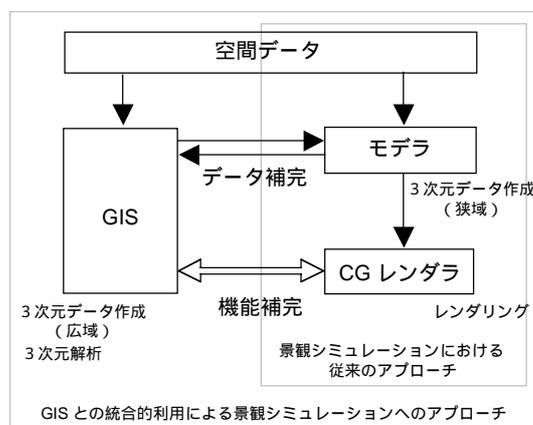


図 - 1 システムのフロー

キーワード：都市景観シミュレーション、GIS、CAD/CG、可視・不可視分析

山野：〒535-8585 大阪市旭区大宮 5-16-1 大阪工業大学大学院工学研究科土木工学専攻

TEL：06-6954-4109 ex.3136 FAX：06-6957-2131

ス・モデルから、数値地形モデル(Digital Terrain Model:DTM)に変換する必要がある。そこでGIS上で1m解像度のラスタ・レイヤを定義し、各グリッド・セルに標高値を格納させることによりDTMを生成した(図-2)。

可視・不可視分析を行う際の視点は、任意の位置に配置を行えるが、本研究では最終的に作成するウォークスルー・アニメーションを想定して、歩道に沿って120の視点を定義した。また、視点の地表面からの高さは1.5mとし、人間の視野角は60度としている。

可視・不可視分析は数値地形モデル法によりグリッド・セル単位で行われ、可視部分には1が、不可視部分には0の値が返されて可視領域レイヤが生成される。この可視領域レイヤに視野を表す60度のコーンをオーバーレイさせつつ、合計120のレイヤを連続的に生成させ、さらに指標化により可視得点の算出を行った。理論上ではどの視点からも見えない0点から、全視点において見ることのできる120点の部分まで、121段階の評価が可能となる。最後に本ケース・スタディでは、道路は詳細なCADデータで作成されているため対象外とし、モデリングの困難な建物の壁面のみを抽出して、度数により4段階のランキングを行った(図-3)。ウォークスルーを行った場合、ランクの高い部分は常に目に映り、逆にランクの低い部分は一瞬しか目に入らないといえる。

#### 4. CGモデルへの反映

GIS上での分析結果を反映させて建物を詳細にモデリングする際には、イメージベースドモデリングを適用している。イメージベースドモデリングでは写真の補正にかかる労力が大きいいため、ランクに応じた詳細度を与えるにあたり、建物形状やファサードの表現レベルだけではなく、写真補正の緻密さも考慮した(図-4)。全域に適用したシステムの最終出力を図-5に示す。

#### 5. おわりに

本研究では、モデリング作業を省力化した実務に活用できる都市景観シミュレーション・システムの構築を目指し、GISとCAD/CGの統合的な利用によるアプローチを試みた。今後の課題としては、可視・不可視分析時における視覚要素、とくに距離の概念を導入することがあげられる。また、現段階では建物を柱体で表現しているが、今後GIS上での可視・不可視分析の精度を向上させ、CG出力のリアリティを増すためには屋根形状の表現が不可欠であり、オルソ画像からの一括判別や半自動生成プログラムの作成が必要であると考えられる。

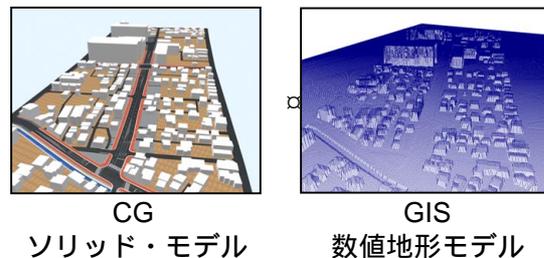


図-2 データのインポートと変換

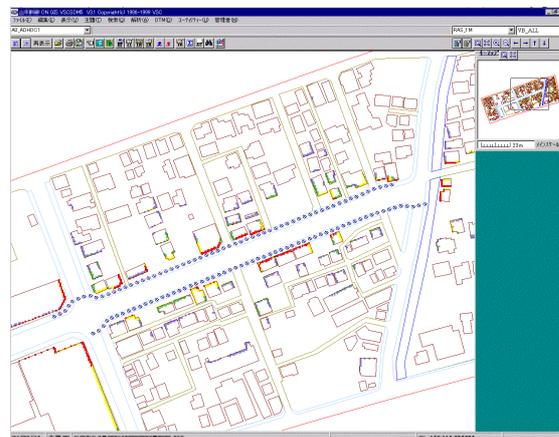


図-3 可視得点の算出とランキング

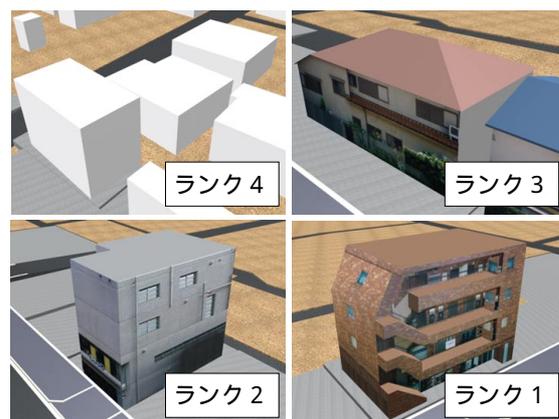


図-4 モデルのランク分け



図-5 システムの最終出力

1) 天野貴文、山野高志、吉川眞：統合化空間情報システムの開発と構造景観への適用、構造工学論文集、土木学会、Vol. 46A、pp. 431-438、2000