

構造物の3次元シミュレーションモデル作成とその応用

香川大学工学部 正会員 ○白木 渡
香川大学工学部 正会員 井面 仁志
NECフィールディング（株） 小川 真司

1 はじめに

近年のCG技術を代表とする3次元シミュレーション技術の著しい発達により、3次元モデルを取り扱う環境が身近なものとなり、その利用はあらゆる分野へ広がっている。

本研究では建築物の3次元シミュレーションに注目し、その具体的な活用法を取り上げることで、近い将来、3次元シミュレーション技術がどのように社会に普及していくべきであるのかを検討する。さらにその過程で、3次元シミュレーション技術を活用するにあたっての利点と問題点を検討していく。

2 2次元と3次元の比較

3次元化とは、図形や色、テキストなどで表現された2次元的な情報を具体的な形状としてモデル化することである。2次元表示を基本としたシミュレーションでは、気流の流れや建物の階層的な構造など、素早く把握することは困難であるという問題があった。これらを3次元化することで、2次元表示では理解しにくい立体構造や現象を直感的に把握することが可能となり、さらに利用範囲も大きく広がる。

しかし、3次元化により必ずしも目的に合致したメリットを得られるとは限らない。例えば、設計図の情報から3次元モデルを作成した場合、建物の完成形状の把握といった新たな利点が生じるが、設計図の本来の利用目的である建物の設計への利用が不可能となる。このように2次元的な詳細データが必要となる場合も多く存在する。つまりシミュレーションにおいては3次元化を行うことが重要なのではなく、3次元化によって生じる新たな利点をどう活用するかが重要である。

3 コンピュータによる建築物の3次元化

コンピュータ上で建築物の3次元モデルを作成する場合には、モデル化する建築物の形状に関する情報、壁面の色や材質など構成要素に関する情報、位置の情報が必要となる。作成する3次元モデルは、建築物の形のみで表示するモデルと、色や細部の形状まで詳細に表現するモデルに大別できる。これらは目的に応じて使い分けられる。本研究では、詳細な3次元モデルが必要とされる活用法を検討するため、設計図や写真などを利用して詳細な3次元モデルを作成する。3次元モデル作成の主な手順を図1に示す。

景観シミュレータ¹⁾により作成した香川大学工学部の建物外観モデル及び内装モデルの例を図2に示す。

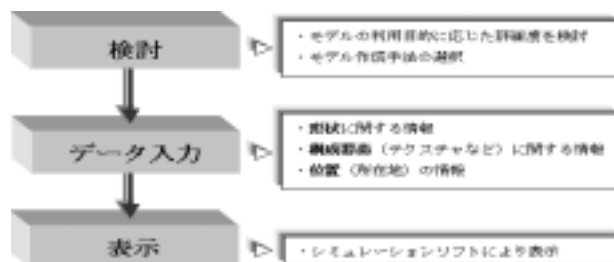


図1 建築物の3次元モデル作成手順



図2 建築物3次元モデルの例

4 3次元シミュレーションモデルの活用

建築物の3次元モデルの活用法には様々な方法が考えられる。その一例として、本研究では、工学部の外
キーワード 景観シミュレーション、3次元シミュレーションモデル、防災、GIS

連絡先 〒761-0396 香川県高松市林町 2217-20 香川大学工学部信頼性情報システム工学科 TEL 087-864-2243

観モデルと内部のモデルを、「景観シミュレーション」「施設案内」「防災／救助活動支援」へ活用する。

4.1 景観シミュレーションへの活用

従来の景観評価は写真やパース図などを利用した景観評価では、景観の変化について実感を持つことが難しい等、多くの問題が発生した。そこで、図3に香川大学工学部における通路の舗装を例にし景観に及ぼす影響検討した。3次元化により様々な視点からの評価が可能となり、2次元のパース図等に比べ景観の変化に実感を持つことができ、正確な評価結果が期待できる。

4.2 避難経路案内への活用

図4に3次元モデルを利用した非難経路案内の例を示す。景観シミュレーションの場合と同様、様々な角度から眺めることが可能となり、非難経路の景観を想像する必要はなく直感的に感じ取ることができ、人間の意識の中にも残りやすい。さらに、3次元モデルを動画にすればより現実に近い表現となり、非難訓練のシミュレーション等も容易に行うことが可能である。その他、「施設案内」へ活用した場合も同様なメリットが得られる。

5 他の情報システムとの融合

3次元モデルを利用した活用法を、他の情報システムと連携して利用する。本研究では、図2に示すような3次元モデルを使って施設案内の動画を作成し、インターネットを利用した配信も試みた。目的の施設へ行かずとも、施設内の様子など詳しい情報などを得ることができるようになり効果的である。

さらに発展した活用法としてGISへのリンクが考えられる。GISは利用する人の目的に応じた様々な情報と共に、その位置情報も同時に提供することができる²⁾。GISの扱う情報に3次元シミュレーション技術を連携することで、人間にとって視覚的にわかりやすい情報の提供が可能になる。

6 まとめ

本研究では3次元シミュレーション技術の活用法について検討してきた。3次元シミュレーション技術により、2次元表示によるシミュレーションより直感的かつ具体的に対象物をイメージすることが可能になることが分かった。また、3次元シミュレーション技術を利用することで、既存の2次元情報が人間のなじみやすい情報へと変化するもので、将来、GISなどの他の情報システムと共に利用することにより、生活者の「心や生活の豊かさ、安心」といった要求に応えることができる。

3次元化における今後の課題としては、詳細かつ広範囲の3次元モデルが必要とされるとき「コンピュータの扱う情報量の増大」「作業量の問題」があげられる。作業量の問題の対策としては、航空写真などを利用した自動化技術などが考えられるが、現段階ではまだまだ研究の余地がある。



図3 景観シミュレーションの例



図4 避難経路案内への活用

参考文献

- 1) 小林 英之：「建築研究資料 No.96」，建設省建築研究所，2000 年。
- 2) 荒巻 修士・碓崎 賢一：「都市計画データを利用した三次元地理情報システムの試作」，地理情報システム学会講演論文集，Vol. 10，pp.321-324，2001。