

3DCAD/CG/VR ソフトを用いた景観設計システムの構築と適用に関する研究

中央大学 学生員 ○ 品田 真梨子
 先端建設技術センター 正会員 緒方 正剛
 中央大学 正会員 榎山 和男

1. はじめに

構造物を計画・設計する場合、周辺の景観との調和についても検討することが求められている。近年のコンピュータのハードウェア及びソフトウェアの進歩に伴い、これらの設計を行うために3次元CAD及びコンピュータグラフィックスを用いた景観設計が広く行われるようになってきている。また、近年では、バーチャルリアリティ技術も注目されている。

そこで本研究では、3DCAD/CG/VRソフトを組み合わせ、景観設計を高品質に行うシステムの構築を提案する。またシステムの適用とその評価として、本システムを用いて作成したモデルを用いてアンケート調査を行いSD法に基づいて検討を行った。

2. 景観設計システム

本研究では、景観設計システムを図-1に示すフローチャートに沿って構築した。本システムの概要を適用例に沿って述べる。具体的には中央大学後楽園キャンパス及び後楽園駅を適用例とし、将来景観として丸の内線ホームに新規改札口を設け、改札口から大学校舎沿いに新規遊歩道を、遊歩道に近接する位置に新校舎を設置した。

(1) 構造物モデルの作成

a) 対象構造物モデルの作成

Autodesk AutoCAD Civil3Dを用いて、本研究において対象構造物とした中央大学後楽園キャンパスを作成した。本研究では、配置図から作成したCADデータを基にモデル作成を行った。「押し出し」機能を用いて図面に高さ情報を挿入して3次元ソリッドモデルを作成し、作成した3次元モデルに合成、差し引き、複製機能などを用いることで

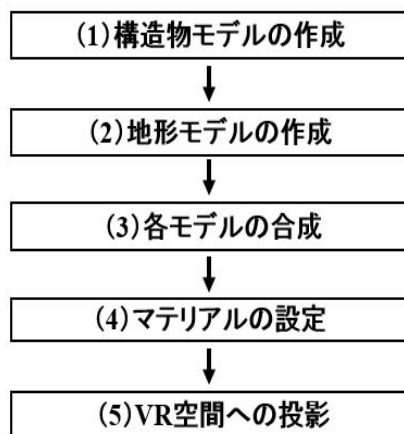


図-1 フローチャート

側面の凹凸を作成した。作成したキャンパスモデルを図-2に示す。なお、CAD/CGソフトにAutodesk AutoCAD Civil3D/3dsMaxを、都市モデル作成ソフトにInfraWorksを、VR空間への投影にVR4MAXを使用した。

b) 周辺構造物モデルの作成

周辺構造物として、後楽園駅丸の内線ホーム及び遊歩道を作成した。丸の内線後楽園駅の作成範囲は、現存のホーム及び将来景観として設定した新規改札口、改札口へ続く階段、エスカレーターとした。現存する構造物は現地で計測した値とGoogleEarthにて計測した値を用い、新規に作成する階段、エスカレーター、改札に関しては建築基準法を順守し、かつ実際に採用されている寸法を参考にして作成した。作成には3dsMaxを使用し、まず正方形や円柱などの基本要素を組み合わせ基本形を作成したのち、辺や頂点を編集していくことで再現性を高めた。デザインは都市マスタープラン¹⁾に従い、区を目指す街づくりを具現することを目指した。作成したホームモデルのレンダリング画像を図-3に示す。

またInfraWorks上で将来景観として設定した遊歩道を道幅5mで作成した。遊歩道脇に新規に設置した商店の高さや延床面積は、都市マスタープランに従って検討した。

(2) 地形モデルの作成

国土地理院基盤地図情報サービスより、3次元数値標高データを取得する。本研究では、縮尺1/2500、5mメッシュの標高データを用い、対象領域を格子分割したものを地形モデルとして扱った。

(3) 各モデルの合成

前章で作成した各種モデル、及び国土地理院基盤地図情報サービスより取得したSHPファイルである「建物の外周線」「軌道の中心線」「道路中心線」をInfraWorks空間内で合成した。これにより、広範囲な都市モデルを作成するこ

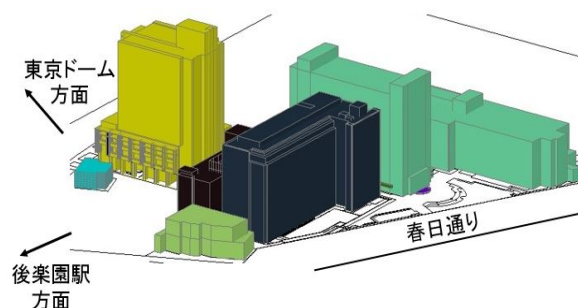


図-2 キャンパスモデル

KeyWords: InfraWorks, Civil 3D, 3ds Max, 景観設計, VR

連絡先: 〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27 E-mail: shinada@civil.chuo-u.ac.jp

表-1 形容詞対

景観	明るい	暗い	学習性	整然とした	雑然とした
	調和性のある	調和性の無い		おちつく	落ち着かない
	緑が多い	緑が少ない		安全な	危険な
	単調な	変化にとんだ		騒がしい	静かな
	地味な	華やかな		くつろげる	ストレスを感じる
	洗練された	野暮ったい		利便性がよい	利便性が悪い
	印象的	印象的でない		集中できそうな	集中できなそうな
	親しみやすい	親しみにくい		好き	嫌い
	大きい	小さい		温かい	冷たい
	魅力のある	魅力の無い		滞在したい	滞在したくない

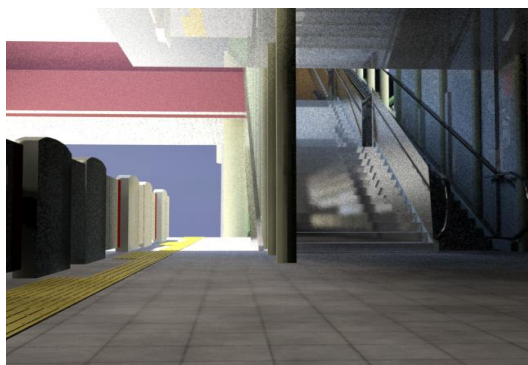


図-3 ホームモデル



図-4 都市モデル

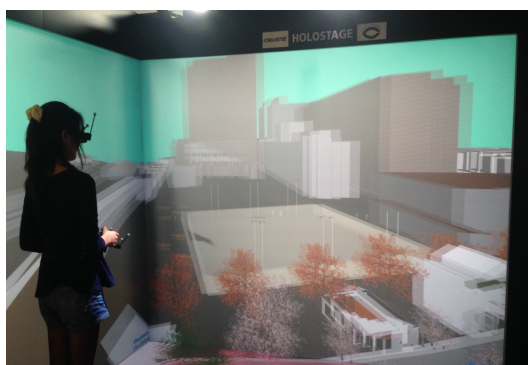


図-5 没入型 VR 装置に投影

とができた。作成した都市モデルを図-4に示す。

(4) マテリアルの設定

InfraWorks 上にて作成した都市モデルを fbx 形式に変換することで再度 3dsMax に出力した。こうして 3dsMax にて都市モデル完成後にマテリアル設定を行うことで、変換の繰り返しによるマテリアルの損失を極力防いだ。マテリアルには互換性の高い標準マテリアルを使用した。

(5) VR4MAX による VR 装置への投影

作成したモデルを最終的に VR 空間に投影した。本研究においては、大型 VR 装置として没入型立体視装置を利用した。また 3dsMax のシーンをバーチャルリアリティ用の 3 次元コンテンツへ変換できるツールとして、VR4MAX を用いた。図-5に示すように VR 空間に投影することで、さらに直感的な理解を可能とした。

3. 景観設計システムの適用

本研究で作成した景観設計手法の適用例として、中央大学後楽園キャンパスに新設する校舎及び周辺環境の最適配置をアンケートを実施し SD 法に基づき検討した。

SD 法とは、心理的測定法の一つであり、ある事柄に対して個人が抱く印象を相反する形容詞対を用いて測定する。それぞれの形容詞対に尺度を持たせ、その尺度の度合いによって対象事項の意味構造を検討するものである。

(1) 形容詞対の収集

形容詞対の収集方法として、本研究では既往の類似研究に用いられている形容詞対を参考にする方法とした。景観を評価する形容詞対^{2) 3) 4) 5)}と学習性を評価する形容詞対を収集し、意味の重複するものなどを取り除き選定した。本研究で使用する形容詞対を表-1に示す 20 対とする。

(2) モデルの作成

被験者にアンケート調査をとるためのモデルを数パターン作成した。このモデル一つ一つに対して、設定した形容詞対を使用してアンケート調査を行う。モデル作成の際には、デザインによるアンケートへの影響を避けるため植物の種類や数を各パターン同様のものを使用した。また本研究では新規大学校舎の検討のため、大学生を対象に実施する。アンケートの結果及び考察は当日発表する。

4. おわりに

本研究では、3DCAD/CG/VR ソフトを用いた景観設計システムの構築と適用に取り組み、以下の成果を得た。

- 複数ソフトを利用した景観設計システムを構築した。
- 景観設計システムの評価法として、SD 法に基づくアンケートを実施した。

今後の課題として、調査結果を因子分析を用いて解析することが挙げられる。

参考文献

- 1) 文京区、文京区都市マスタープラン、文京区、2011
- 2) 榊原和彦：都市内における高速道路景観の評価に関する研究：大阪産業研究所報 第1号
- 3) 石田稔浩：景観注視実験と SD 法による都市景観の特性に関する研究：日本建築学会大会学術講演概要集
- 4) 大森宏ら：日本の庭に対する見方の普遍性と特殊性 - 日英の比較から -、計量生物学、21(2)、53-72、2001
- 5) 棚橋由彦ら：SD 法を用いた地下街景観の静的・動的デザイン評価：地下空間シンポジウム論文・報告集、第9巻、土木学会