

論文内容の要旨

論文題目：

景観シミュレーションのための実写画像を用いた建物データ合成に関する研究

氏名：北原英雄

近年、魅力のある都市創りという側面から、計画の都市景観に与える影響が重視される傾向にある。計画を事前に景観的な側面から検討するためのツールとしてCGは優れており、CGを利用した景観シミュレーションが利用される機会が増えてきている。

本論文では、都市部の通常の事務所建築に普通に見られる「窓」を対象とし、窓の形状と配置を求めることで単一壁面における壁面デザインの主たる印象を再現することに着目している。まず、街路などから撮影した実写画像と都市3次元データを用い、窓配置などの壁面合成に必要な情報を抽出する手法を提案している。また、建物の規則性を利用することで、実写画像中に含まれる壁面の前面障害物などに隠された部分についても再現が可能であり、障害物の影響を受けにくいことを示している。

また、建物全体の壁面合成のために、ボリュームで表現された都市3次元データを元に、その平面形状と建物相互の位置関係を調べることで、個々の建物における建物の正面性のあるファサード的な壁面を抽出している。なお、これらの壁面と実写画像から壁面合成パラメータを抽出した主要ファサードとの間で壁面間の連続性を考慮し、建物として不自然さのない全体の壁面の合成を行なう手法を提案している。

さらに、これらの手法を実際の都市に適用して建物データを合成した結果、従来手法に比べて、より高品質な周辺建物データが容易に作成でき、景観シミュレーションに利用できるを実証している。

なお、本手法により抽出された壁面合成パラメータは、実写画像の大きさや光条件や向き、角度などの撮影条件の影響が除去されており、景観シミュレーションに必要な精度のテクスチャ画像などが自由に作成でき、色画像テクスチャでは表現できない評価システムに応じたデータ合成が可能であるという特徴を持っている。

以上、本論文は景観シミュレーションに必要な周辺建物データを作成するために、対象建物の現地写真を元にした建築物の実写画像をそのまま用いるのではなく、実写画像に対して画像処理を行なうことで壁面構成要素の配置情報などを抽出し、高品質な壁面データを合成する手法を提案した実証研究である。

(論文審査結果の要旨)

本論文は、景観シミュレーションに必要な周辺建物データを作成するために、対象建物の現地写真を元にした建築物の実写映像をそのまま用いるのではなく、実写映像に対して画像処理を行なうことで壁面構成要素の配置情報などを抽出し、高品質な壁面データを合成する手法について記述したものである。

本論文の成果は以下の3点に要約される。

1. 実写映像から壁面データを抽出するが、構成部品と構成パターンという抽象化した情報に変換しているため遮蔽物や照明条件の除去や補完が容易となり、実写映像の解像度に影響されず利用目的や使用環境に適合した壁面データが作成可能となったこと。
2. 従来、実写映像を用いたテクスチャマッピングにおいて問題であったハイライトや映り込みまた壁面の凹凸による不自然さを、壁面に表面属性を持たせたり、壁面を立体化することにより解決し、自然な壁面データが作成可能となったこと。
3. 実写映像からの壁面データの抽出の自動化、また壁面データの連続性を考慮することにより他の建物に同様のデザインが適用可能となることから、従来の用手的な方法に比べ格段に高速処理が可能となり、広い範囲の都市景観CGが短期間で作成可能となったこと。

以上、本論文は、都市・建築計画に自然なCG映像を高速で生成したいという現場からのニーズに答える研究であり、評価実験の結果は従来の1/24の作業量と日のオーダーから時間のオーダーに怪訝出来ることが示されており、実用レベルの手法を提案していることがわかる。これらの研究成果は、学会論文誌1件、国際会議1件、その他の学会・研究会発表において公表されており、学術面での貢献を認めることができる。

よって、本論文は博士(工学)の学位論文として価値あるものと認める。