

CG動画を用いた都市景観の再現が市民意識に与える影響*

Effects of the Future Urban Landscape on Citizen's Consciousness Using Computer Graphics Animation*

齋藤未希**・森本章倫***

By Miki SAITO**・Akinori MORIMOTO***

1. はじめに

(1) 研究の背景と目的

近年、モータリゼーションの進展に伴い都市のスプロール化が起こり、人々は郊外へ流出し、中心市街地を訪れる人は減少傾向にある。中心市街地ではシャッター街が目立ち、活気が無くなるなど、魅力の低下による中心市街地の衰退が問題となっている。そこで、2007年6月に改正された中心市街地活性化法の下、日本各地で中心市街地活性化を図るための施策が行われている。都市は多様な機能を持つため、中心市街地活性化のための対策事例も、都市施設の整備、街なか居住の推進、商業の活性化など幅広い分野に渡る。これらの対策の連携を図り、一体的に推進することにより、魅力的な都市空間が形成され、中心市街地の活性化に繋がることを期待される。中心市街地に再び人を呼び戻すためには、都市空間を整備し、魅力的な都市景観が創る必要があると考えられる。都市景観は、人間の動きや活動から生まれる動的要素と、建築物や緑などの静的要素を持ち合わせている。しかし従来、景観計画等で取り上げられる都市景観とは、色彩やデザイン等の静的要素が着目されることが多く、動的要素が生み出す動態景観¹⁾はあまり考慮されてこなかった。動的要素とは主に交通の機能を果たす移動空間が挙げられるが、将来の都市景観を考えていくためには、都市景観の静的要素と動的要素の両方を考慮し、都市を総合的に捉え、形成していく必要がある。そこで、市民に都市景観の情報を提供し、都市を総合的に考える手助けをする情報媒体(以下、情報提供ツール)が必要となる。都市景観の静的要素に限れば、パースや合成画像などの静止画による情報提供ツールでも十分に景観情報が伝わり、景観評価が可能である。しかし、動態景観の内容を伝えるためには、実際に動いている様子が分かるように、アニメーション機能を備えたリアリティのある情報提供ツールを使用するべきであると考えられる。

*キーワード: 景観, CG, 空間設計, 交通意識分析

**学生員, 宇都宮大学大学院工学研究科

地球環境デザイン学専攻

(栃木県宇都宮市陽東7-1-2, TEL/FAX:028-689-6224)

***正員, 工博, 宇都宮大学大学院工学研究科

地球環境デザイン学専攻

(栃木県宇都宮市陽東7-1-2, TEL/FAX:028-689-6224)

そこで、本研究では将来の宇都宮市の都市景観成を3次元リアルタイムVR(Virtual Reality)ソフトを用いて再現した。その後、VRから切り出した動画を編集して作成したComputer Graphics動画(以下CG動画)を、被験者に提供してアンケート調査を行った。VRは都市景観を構成する空間構成要素をほぼ再現可能であり、都市内の一部のエリアの断片的な景観評価ではなく、都市空間全体を考慮した上での景観評価が可能になると考えられる。また、自由に視点場を設けることができるため、都市の中での人間の視野に近い状況を作り出すことで、よりリアルな感覚での評価が可能である。また、本研究では宇都宮市で導入が検討されているLRT(Light Rail Transit)のある将来の宇都宮市の都市景観を作成し、「宇都宮市景観計画²⁾」の内容を軸に都市を再現した。今回使用したCGシミュレーションの技術は、近年さまざまな場面で使用され、注目されている。内藤³⁾は、「視覚化(Visualization)」は直感的に分かりやすく、理解がしやすいものであり、都市という価値を人々の五感が感じ得る射程に呼び戻す試みだと述べている。そこで、本研究では、都市の動的情報と静的情報を同時に提供する情報提供ツールの有用性について検討する。また、調査結果より、都市景観の評価について、空間構成要素に焦点を当て、将来の都市景観の再現が市民意識に与える影響を明らかにすることを目的とする。

(2) 既存研究の整理と本研究の位置付け

CG動画やVRは合意形成や景観評価を始めとした幅広い分野において利用されている。佐藤ら⁴⁾は、住民の理解に効果的なコミュニケーションツールとして、CGフォト、動画モンタージュ、CGアニメーション、VR、CG静止画の5つの手法を取り上げ、ツールの比較と評価を通して、各CGの効果的な活用手法について述べた。河口ら⁵⁾は、景観シミュレーションが一般に移動の自由度が高いほど空間表現力が高くなることから、3次元空間内を能動的に移動視できるVRML(Virtual Reality Modeling Language, 仮想の3次元空間を表現する言語)の空間評価への利用可能性の検討を行った。このように視覚的なツールを用いて都市評価を行う研究は多くあるが、都市景観を構成する空間構成要素や、それに伴う市民意識に着目した研究はあまりされていない。そこで本研究では、空間構成要素を動的要素と静的要素に分類して捉

え、時間的変動を考慮した情報提供ツールを作成した。時間軸に沿って、段階的な都市景観を作成した理由は、被験者が急に大きく変化した将来の都市景観を見ても、現実的に考えにくく理解しづらいと考えたためである。被験者に徐々に変化していく都市の様子を提示することで、現状からの変化が把握しやすくなると考えられる。作成した都市像は、河野ら⁶⁾が開発した3次元シミュレーションをベースとしている。河野らは、VRは具現的であり、イメージを多様化させることができるツールであるとした。本研究では再現エリアの拡大と内容の改良を行い、都市の将来像を作成した。

2. VRの作成とアンケート概要

(1) 研究対象地域とVRの構成

VRの作成には、3次元景観シミュレータのUC-win/Road(FORUM8社)を使用した。図-1に再現エリアを示す。JR宇都宮駅から西側に伸びる駅前大通りの、宮の橋から県庁前交差点までの区間、バンパ通り、オリオン通りの一部について、主に沿道の建物とその周辺を再現した。このエリアは宇都宮市の中心市街地であり、大通りにはLRTの導入が検討されている。



図-1. 再現エリア

VRは時間的変動を考慮し、現況再現、短期的な都市のイメージ(概ね3年後を想定)、中期的な都市のイメージ(5年後)、長期的な都市のイメージ(10年後)の4段階の都市像を作成した。都市イメージを構成する都市景観の動的情報は、移動空間などの動きがある空間が生み出す動態景観であり、再現エリア内では「大通りの交通機関」と定義する。また同様に、静的情報は静的な景観要素であるので、「大通りの交通機関」以外の景観要素が該当し、ここでは「沿道景観」と定義する。各都市のイメージは、「大通りの交通機関」と「沿道景観」から構成しており、「大通りの交通機関」に伴い実現可能なものをその都市イメージの「沿道景観」としている。また、実現するのに比較的時間がかからないと思われる項目を実現可能性が高いとし、短期から順に設定した。各項目は、「宇都宮市景観計画」や、「新交通システム導入課題対応策検討調査報告書⁷⁾」等を参考にした。表-1に各都市イメージの構成を示す。

表-1. 各都市イメージの構成

都市イメージ	都市イメージの項目		高 実 現 可 能 性
	大通りの交通機関	沿道景観	
現状	片側3車線(現状)	現状再現	↑ 高 実 現 可 能 性 ↓
短期	bus専用レーン + 2車線	短期間で実現可能	
中期	LRT(セミTM) + 2車線	中期間で実現可能	
長期	LRT(フルTM)	長期的で実現可能	

TM: トランジットモール

都市イメージを4段階に設定したのは、人により求める将来像に違いがあると考え、将来像を1つに限定せず、時間軸上の段階的な選択肢を与えるためである。

(2) VRの作成

VRの作成は、まちづくり市民団体に協力をいただき、月1回作業の進捗状況について意見をもらい、意見を反映しながら作業を進めた。

a) 現況再現

現況再現には、現地で撮影した実際の建物の壁面や歩道の模様について、歪みや影を編集したものを使用している。また、交通量と信号現示については大店特区交通量調査データ⁸⁾を参考に再現している。現況再現は、将来の都市イメージ評価の参考となるよう、VRの再現具合を把握してもらうために作成した。

b) 将来の都市イメージ

将来の都市イメージは、現況再現を基に表-2に示した都市イメージの項目を付け加えた、あるいは変更させて短期、中期、長期の順に作成した。表-2では、各都市イメージの項目を示す。表-1に示した通り、動的情報は大通りの交通機関、静的情報は沿道景観とする。

表-2. 将来の都市イメージの項目

		情報の分類	将来の都市イメージの項目
短期	動的情報		バス専用レーン
	静的情報		突飛なデザインや色彩の建物は避ける アーケード撤去 共同荷捌きスペース 周りど調和した看板 夜間ライトアップの工夫
中期	動的情報		セミトランジットモール
	静的情報		駐輪場の整備 再開発ビル(馬場通り西地区) 車道上の荷捌きスペース 再開発ビル(千手・宮島地区) LRTの停留所デザイン バンパ市民広場の活用 LRT芝生軌道
長期	動的情報		フルトランジットモール
	静的情報		再開発ビル(バンパA地区) 再開発ビル(大手地区) バリアフリー化 植栽, オープンカフェ

c) 長期的な都市のイメージについて

ここで、作成した都市イメージの一例として長期的な都市イメージの項目について取り上げる。表-3 に長期的な都市のイメージの画像と項目を示す。

表-3. 長期的な都市イメージの項目

動的情報（大通りの交通機関）	
	フルトランジットモール 再現エリア内の大通りの一部（大通り1丁目交差点～本町交差点）にて交通機関はLRTのみ。他は歩行空間。
静的情報（沿道景観）	
	再開発ビル（バンバA地区） スカイラインと2階部分のデザインを統一。連続性のある中層の建物群。景観計画を基に、独自に作成。
	再開発ビル（大手地区） バンバA地区のようなビル群ではなく、1つの大型ショッピングセンターをイメージ。独自に作成。
	バリアフリー化 LRTの芝生軌道と歩道で構成された大通りをバリアフリー化。舗装も統一。
	植栽 歩行空間が多いことから、現状よりも広範囲の場所に木や花、プランター等を設置。
	オープンカフェ オープンスペースの活用として、バンバ市民広場にオープンカフェを設置。

(3) アンケート概要

アンケートは、市街地で開催された「宇都宮餃子祭り」というイベント時に行った。屋外に常設されている大型ビジョンまたはアンケートブース内のテレビで流した3分間のCG動画を見てもらった後に、聞き取り調査という形で実施した。3分間のCG動画は、VRから切り出した動画を編集したものであり、まず現況再現を30秒流し、次に短期、中期、長期的な都市のイメージの順に約50秒ずつ流した。また、編集作業では、短期から中期に移る際、フェードアウトの後にブラックビデオを挟んだり、中期的な都市イメージを流している間は画面右上に「中期」の語句を提示したり、都市イメージを区別できるよう配慮した。CG動画の内容を時間軸に合わせた流れにすることにより、将来の都市イメージが徐々に

に変化していく様子が理解しやすくなると考えられる。CG動画のみでは内容を理解出来なかった人のために、都市イメージの項目のキャプチャ（CG静止画）を用意し、必要があれば調査員が説明を行った。今回の調査におけるキャプチャは補助的に使用したものであり、実際はキャプチャを見ずに回答する人が大半であった。CG動画に音声情報は無く、歩行・走行・飛行シミュレーションの視点移動から構成している。また、アンケート用紙の各項目には画像等の情報は無く、語句のみから判断してもらった。表-4にアンケート概要を示す。

表-4. アンケート概要

調査日	平成19年11月3日（土）
調査時間	午前10時～午後2時
調査対象	餃子祭りを訪れた来街者
調査地点	バンバ市民広場
調査対象者数	311人（うち宇都宮市民158人）
質問事項	
CG動画の情報提供前	
・現状景観の評価（現在の景観は「とても良い」から「とても悪い」までの5段階）	
・景観形成の意向（現在の景観を「とても変えたい」から「とても変えたくない」までの5段階）	
・中心市街地への来街回数	
CG動画の情報提供後	
・情報の評価（情報の分かりやすさ）	
・都市イメージの評価（「とても良い」から「とても悪い」までの5段階）	
・都市イメージの評価理由（表-2の項目から複数選択）	
・現在の居住意向（今、どこに住みたいと思っているか？）	
・CG動画を見た後の来街意向（将来像のようなまちになったら来街回数が「増える」または「増えない」）	
・CG動画を見た後の居住意向（将来像のようなまちに「住みたい」から「住みたくない」まで4段階）	

3. 情報と都市イメージの評価結果

(1) 情報の評価

アンケートに用いたCG動画の情報としての評価を図-2に結果を示す。分かりやすいと答えた人が64%であり、分かりにくいと答えた人は8%であった。したがって、CG動画は市民にとって分かりやすい情報であり、直感的に理解し、都市イメージを評価することが容易であったと考えられる。



図-2. 情報の評価

(2) 都市イメージの評価

次に、時間軸に沿った段階的な各都市イメージについて5段階評価の結果を図-3に示す。すべての都市イメージで良い評価(とても良い、良い)の人が65%以上という結果が得られた。都市イメージの評価を「普通」とする人は短期が最も多く、長期になるにつれ減少している。また、悪い評価(悪い、とても悪い)は、短期に比べ中期と長期が増加し、「普通」が減少しているため曖昧な評価が減り、短期よりも中期と長期の方が明確な評価がされていると言える。段階的な都市像の提供により、時間軸に沿って都市評価が変化していく様子が読み取れた。良い評価は時間軸に沿って緩やかに増加しているが、「とても良い」という評価が中期と長期の間で約1.6倍に増加していることから、長期の評価の向上に関わる要因があったのではと推測される。

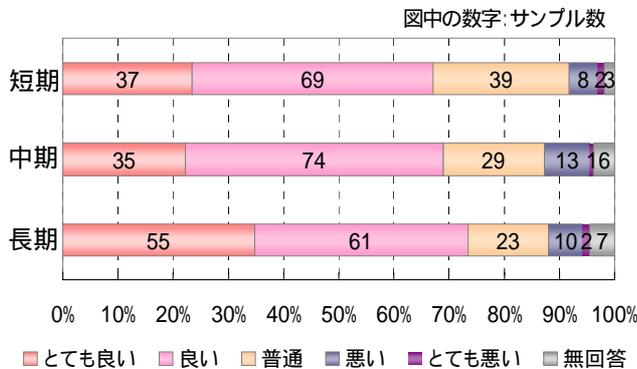


図-3. 各都市イメージの評価

長期の評価が向上した要因を探るため、都市評価の理由として、表-2に示した都市イメージの項目から複数選択で選んでもらった結果を用い、市民が長期の都市内で、何に注目していたかについて調べる。図-4に、長期について良い評価をした人の理由上位3項目を示す。約70%の人がフルトランジットモールやバリアフリー化を選択しており、これらの項目が長期の都市評価を向上させた要因であると考えられる。

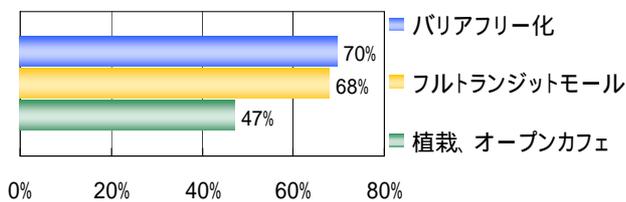


図-4. 良い評価の理由 上位3項目(長期)

(3) 景観に対する意思と都市イメージの評価の関係

ここでは、市民の景観に対する意思の違いが、都市イメージの評価にどのような傾向を生むのかについて把握する。例えば、景観に関心のある人と、関心のない人ではCG動画の印象が異なり、同程度の効果があるとは考えにくい。そこで、市民の景観に対する意思と都市イ

メージの評価について分散分析を行った。分析は、市民の景観に対する意思が現状景観の評価、景観形成の意向の2種類、また都市イメージは短期、中期、長期の3種類であるので、全部で6通りの分散分析を行った。P値をまとめたものを表-5に示す。

表-5. 景観に対する意思と都市イメージ評価 分散分析の結果

P値	短期	中期	長期	有意水準
現状景観の評価	0.00	0.00	0.08	1%有意
景観形成の意向	0.04	0.10	0.01	5%有意

一例として、景観形成の意向と長期的な都市イメージの評価を取り上げる。表-5より5%水準で有意差が見られたので、どの群間で差があるかを把握するため、最小有意差法による平均値の差の検定を行った。結果を図-5に示す。縦軸は景観形成の意向、横軸は都市イメージの評価の平均値であり、数字が大きいほど評価が良いことを示している。景観形成について「どちらでもいい」という具体的な意思を持たない人の、都市イメージの評価の平均値は3.66であり、評価が低いと言える。一方で、現状の景観を「とても変えたい」という人の都市イメージ評価の平均値は4.37、「変えたくない」という人は4.50であったことから、これらの意思を持つ人々の多くは、将来の都市イメージに対して好印象を持ったと言える。つまり、景観に対する意思が明確な人ほど都市イメージの評価が高く、曖昧な人ほど評価が下がるという傾向(5%水準で有意)が分かった。現状景観の評価についても、同様の結果が見られた。

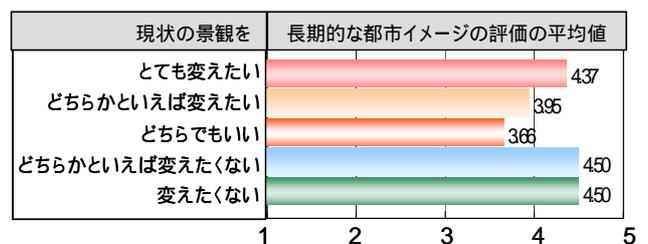


図-5. 景観形成の意向と長期の評価の平均値

4. 市民意識と都市イメージの評価理由の関係

本章では、都市イメージの評価における空間構成要素に焦点を当て、将来の都市景観の再現が、市民の来街意向と居住意向に与える影響について分析を行う。また、都市の動的情報と静的情報を同時に提供することによる情報提供ツールの有用性について検討する。

(1) 来街意向と都市イメージの評価理由の関係

「CG動画で示した長期の将来像のような中心市街地ができる」と来街する回数が増えると思いますか」と質問したところ、増えると答えた人は68%、増えないと答

えた人は 32%であった。また、両者の間で、都市イメージの評価理由に違いが見られ、その結果を図-6 に示す。ここで、増えると答えた人を来街意向がある人と定義すると、来街意向がある人は、都市評価の理由として表-2 に示す動的情報と静的情報の両方を選ぶ傾向(1%水準で有意)にあることが分かった。つまり、フルトランジットモールと沿道景観の両方を選択した人が来街したいという意向を持ったと考えられる。

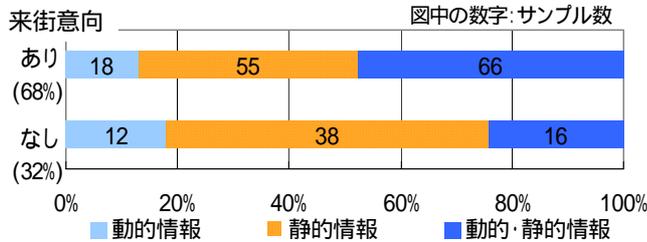


図-6. 来街意向と都市イメージの評価理由

(2) 居住意向と都市イメージの評価理由の関係

居住意向についても来街意向と同様の分析を行った。結果を図-7 に示す。CG 動画で示した長期の将来像のような中心市街地に「住みたい」、または「どちらかといえば住みたい」と答えた人を居住意向がある人とし、「住みたくない」、または「どちらかといえば住みたくない」と答えた人を居住意向がない人と定義する。居住意向がある人は 76%、居住意向がない人は 24%であり、両者の間で都市イメージの評価理由に違いが見られた。来街意向と同様に、居住意向のある人は都市評価の理由として、動的情報と静的情報の両方を選ぶ傾向(5%水準で有意)にある。つまり、フルトランジットモールと沿道景観の両方を選択した人が居住したいという意向を持ったと考えられる。

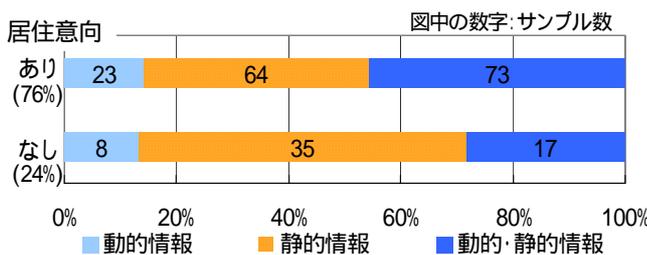


図-7. 居住意向と都市イメージの評価理由

以上の結果から、動的・静的情報の両方を都市イメージの評価理由として選択している人については、CG 動画による都市景観の可視化により都市空間の全体を把握でき、都市像について総合的な視点から評価しているものと思われる。また、動的・静的情報の両方を選択していることから、居住意向や来街意向の向上させるためには動的要素である交通空間にも魅力を持たせるような整備を行う必要があると考えられる。

(3) 現在の居住意向別に見た都市イメージの評価理由

a) CG 動画情報提供後の居住意向

現在の居住意向別に、CG 動画を見た後の将来像に対する居住意向を調べた。結果を図-8 に示す。図-8 左は、現在の居住意向が中心市街地である人の、将来像に対する居住意向である。将来像のような中心市街地に居住意向がある(住みたい、どちらかといえば住みたい)とする人が92%を占める結果となり、中心市街地が将来像のような都市になっても住みたいという意向であり、将来像に良い印象を持っていると考えられる。一方で、図-8 右に示した現在の居住意向が郊外である人は、CG 動画を見た後 52%の人が将来像のような中心市街地に住みたいという意向を持ったことが分かった。中心市街地が将来像のような都市であれば、居住したいという意識の変化が読み取れることから、今回作成した将来像が魅力的な都市であると評価されたものと考えられる。現在の居住意向が郊外であった人が中心市街地の居住についても興味を持ったことから、今後都心居住を促す際に効果が期待できると思われる。

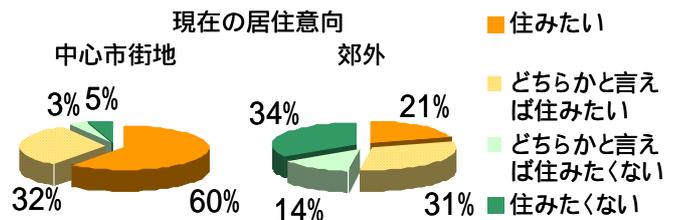


図-8. 現在の居住意向別に見た将来像に対する居住意向

b) 居住意向と都市イメージの評価理由の関係

図-8 右に示した現在の居住意向が郊外の人のうち、CG 動画を見た後、中心市街地に居住意向を持った人(45人)と持たなかった人(41人)を抽出し、都市イメージの評価理由の結果を図-9 に示す。中心市街地への居住意向を持った人は、都市イメージの評価理由として動的・静的情報の両方を選択する傾向(5%水準で有意)にある。

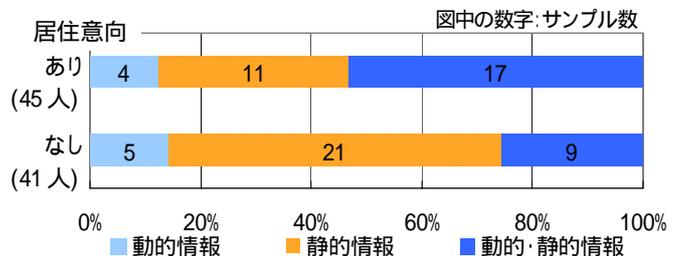


図-9. 居住意向と都市イメージの評価理由

以上の結果から、静的な情報は、景観形成を行う上で魅力的な内容であっても、単体では来街意向や居住意向に与える影響が小さく、動的な情報も組み合わせることで情報提供することが重要であると言える。よって、人々は都市への来街、居住を考える際には、都市の外観だけでは

なく、生活する上での利便性などの機能面にまで踏み込んで意思決定していると考えられる。したがって、市民意向を変化させるほどの望まれる都市像とは、魅力的な街並みを持ち、かつ生活しやすい空間であると思われる。

ただし、今回の結果は中心市街地のある一部分のみを再現したCG動画の都市イメージを利用したものであるため、一事例に過ぎない。再現エリアが異なれば、都市景観も異なるため、一般的な知見を得るためには他のエリアの再現を行うなど、繰り返し調査を行う必要がある。また、実際に居住を考える際に重要となる、生活のために必要な施設等の情報は使用していないため、居住意向の把握についてはさらに対策の検討が必要である。

5. おわりに

本研究では、CG動画を用いた将来の都市景観の再現が市民意識に与える影響について分析を行った。その結果より得られた知見を、以下に3点挙げる。

CG動画は分かりやすい情報提供のツールと評価された。

時間変動を考慮した段階的な都市像を情報提供したことにより、人々の都市イメージに対する評価の変化を読み取ることができた。

将来像のような都市に來街意向、居住意向を持った人々の多くは、動的及び静的情報の両方を勘案して都市イメージの評価を行なっている。

以上の知見から、都市の魅力を十分に伝えるためには、動的・静的の両方の情報を持った情報提供ツールが望ま

しいと考えられる。また、居住意向が郊外だった人が、CG動画を見た後は中心市街地に住みたいという意向を持ったことが分かり、CG動画を利用することで都心居住を促す効果が期待できると思われる。今後は市民との意見交換を交えて、将来像について話し合いながらCG動画を作り込んでいく必要がある。また、CG動画は特性の異なる多様な市民に対応したツールとして利用価値があると考えられ、今後も一層の改良を重ね、さらに幅広い場面での活用が期待される。

【参考文献】

- 1) 榊原和彦他：都市・公共土木のCGプレゼンテーション、学芸出版社、pp.44,1997
- 2) 宇都宮市景観計画、宇都宮市、2007
- 3) 内藤廣：「都市戦略としてのデザイン」都市計画 276 Vol.57/No.6, pp.7-11, 2008
- 4) 佐藤真吾、栗谷将晴：「住民説明に効果的なコミュニケーションツールの検討事例」土木学会年次学術講演会講演概要集共通セッション、Vol.58, pp.151-152,2003
- 5) 河口真一郎、山中英生、三谷哲：「VRMLを援用した景観シミュレーションによる空間評価に関する一分析」土木学会年次学術講演会講演概、Vol.53, pp.80-81, 1998
- 6) 河野友彦、森本章倫、古池弘隆：「LRT導入における3次元シミュレーションを活用した合意形成支援ツールの開発」土木計画学研究・講演集 Vol.31, CD-ROM,2005
- 7) 新交通システム導入課題対応策検討調査報告書、宇都宮市、2005
- 8) 大店特区交通量調査データ、栃木県、2005

CG動画を用いた都市景観の再現が市民意識に与える影響*

齋藤未希**・森本章倫***

近年、中心市街地の衰退が深刻な問題であり、さまざまな対策が行われている。中心市街地に再び人を呼び戻すためには、対策の連携や一体的な推進により都市空間を整備し、魅力的な都市景観が創る必要があると考えられる。そこで本研究では、VRを用いて将来の宇都宮市の都市景観を作成した。また、都市景観を構成する空間構成要素に着目し、人間の動きや活動から生まれる動的要素と、建築物や緑などの静的要素を分類して捉え、CG動画を用いた将来の都市景観の再現が市民意識に与える影響を明らかにする。CG動画を見た市民にアンケートを行った結果、将来像のような中心市街地に來街したい、または居住したいという意向を持った人は、都市内の動的・静的情報の両方を勘案して将来像の評価を行っていたことが分かった。

Effects of the Future Urban Landscape on Citizen's Consciousness Using Computer Graphics Animation *

By Miki SAITO**・Akinori MORIMOTO***

To revitalize the city centers, it is very important to increase the attractiveness of the urban space as a whole. Although the actual city consists of many landscape objects including dynamic objects like transportation systems and static objects like buildings. The purpose of this study is to analyze effects of future urban landscape using Computer Graphics Animation on citizens' behaviors. We developed a future urban landscape of downtown Utsunomiya by using Virtual Reality. As a result, people who want to visit or live in downtown tend to evaluate the attractiveness of city landscape by considering both dynamic and static objects.
