

第IV部門

三次元広域都市モデルの作成と景観要素の定量化における活用に関する研究

大阪府立大学工業高等専門学校 学生員 ○井筒 竜宇
大阪府立大学工業高等専門学校 正会員 山野 高志

1. はじめに

近年、景観法が施行されたことによって、各自治体において景観法に基づいて景観計画を策定する動きが活発化してきている。連続立体交差事業が現在行われている寝屋川市においても、事業に際して景観重点地区の指定を検討するなど、景観に配慮した取り組みを行っている。一般的に景観重点地区では、景観を阻害する要因となり得る屋外広告物について規制を設ける事が多いが、規制の対象エリアの範囲については、従来のケースに基づいた一律の距離を適用するに留まっているのが現状である。以上のような背景のもと本研究では、京阪本線連続立体交差事業をケース・スタディとし、国土地理院が発行している誰でも入手可能な汎用的空間データを用いて、三次元広域都市モデルの作成手法の構築を行う。加えて、作成した三次元都市モデルを用いて、可視・不可視分析を行うことで景観要素の定量化を行う事を目的とする。

方法として、建物モデルと地形モデルからなる三次元広域都市モデルの作成方法を考案する。また、作成した三次元都市モデルを空間分析に適したモデルに変換し、具体的にGIS上で景観分析を行う。さらに、得られた結果と視線追跡装置を用いた被験者による実験結果とを比較し、検証を行う。

2. 三次元都市モデルの作成

本研究における三次元都市モデルは建物モデルと地形モデルによって構成されている。生成に用いるデータは国土地理院の基盤地図情報であり、基本項目に含まれる建築物外周線と数値標高モデル(5mメッシュ)を使用している。高架橋という目につきやすい構造物が景観に与える影響を検討する為に、三次元都市モデルの作成範囲は東西2.3km、南北3.7kmと広範囲に設定している。建物モデルはGIS上のゾーン統計機能により、各地点の標高値と階数情報をもとに高さが半自動的に求められ、地形モデルはTIN(不整三角網)による表現となっている(図-1)。



図-1 生成された三次元都市モデル

3. GIS 上での可視・不可視分析

景観分析をGIS上で行うために、先のモデルをDSM(Digital Surface Model)に変換した。さらに景観分析用の代表点として、高架橋の測点を20m間隔で計107点抽出し(図-2)、DSMと合わせて可視・不可視分析を行った(図-3)。

分析結果は白に近づくほど可視頻度が高いことを表しており、この地点に高架橋が景観へ与える影響度が大きいことが分かる。続いて逆方向の可視・不可視分析を行い、高架橋を走行している車両内の乗客から、都市のどの部分がよく見えるかを把握した。分析を行うにあたって、高架橋の桁高に車体の床高と人の目線の高さ(1.5m)を加算することで、代表点を与えている。現在、寝屋川市では寝屋川市駅や香里園駅等の駅前を景観重点地区と指定しているが、指定した地区外にも可視頻度が高く景観的に影響が大きいと思われるエリアが存在していることが確認できた。また、この分析結果からは建物壁面に対しての可視頻度も把握できるため、屋外広告物の規制地域を決定する際の判断資料としての活用が可能であると思われる。

4. 視線追跡装置による可視頻度の考察

GIS上で行った分析結果と、CGレンダラ上で作成した景観シミュレーションを被験者が見た際の結果とを

比較検証した。これにより GIS 上での被可視頻度と、実際に人の目が注視する頻度の高い空間とを定量的に比較することを試みている。使用した視線追跡装置は、スクリーン設置型の Tobii 社製・Tobii Pro X2-60 である。また、視線追跡に用いたシミュレーションのシーンは、GIS 上での分析結果から被可視頻度が高い地点を考慮して選定している。本概要では高架橋から低層および高層建築物を一望する視点(図-4 上)と広域を見渡している視点(図-4 下)における実験結果を例として示す。実験は寝屋川市職員 26 名について行い、実験終了後には何を意識して見たかなどのヒアリング調査を合わせて実施した。

グラフは左から注視時間、滞在時間、閲覧回数の平均値を示している。ここでは注視の定義として、200ms 以上の滞留や 30deg/sec 以下の視線移動速度等を条件とした。また、滞在時間は注視かどうかにかかわらず、指定したエリアに目線が入った合計時間、閲覧回数は指定した空間に目線が入った合計回数を示している。

図-4 上の視点では、GIS 上での可視・不可視分析の結果によると低層建築物の壁面の方が可視頻度が高く、高層建築物の壁面の可視頻度が低かった。しかし、視線追跡による結果では、高層建築物が視線を集めており、特に②の高層ビルが群を抜いてグラフの値が全て高かった。また、図-4 下の視点においても、GIS 上での可視・不可視分析の結果は低層建築物群の壁面の可視頻度が高層建築物の壁面の可視頻度よりも高い結果となっていたが、視線追跡による結果は同様に高層建築物群の可視頻度が高い結果となっていた。さらに、実験終了後の聞き取り調査によって、被験者の多くが「建築物の高さと面積」を意識して目線を移動させていた事が分かった。

5. おわりに

以上の結果から、GIS 上での可視頻度が高いことが、実際に人がその部分を見る頻度が高いとは一概には言えないことが確認できた。しかし、GIS 上での分析結果によって着目すべき点が視覚的に分かるので、CG レンダラを用いた視線追跡を合わせて行う事で、より精度の高い可視頻度の検証を行う事が可能であり、人がどのような傾向の空間に興味を示し可視頻度を高くさせる原因となっているのかを調べる事が可能であると思われる。

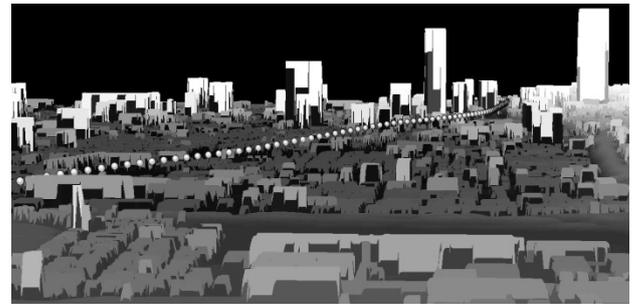


図-2 Digital Surface Model および代表点

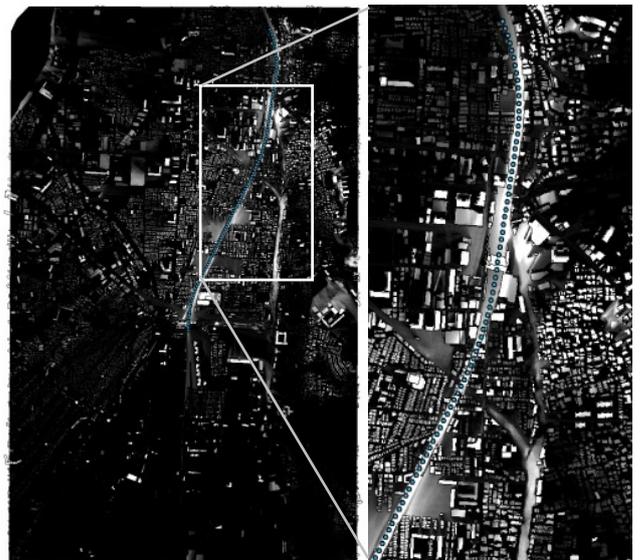


図-3 可視・不可視分析結果

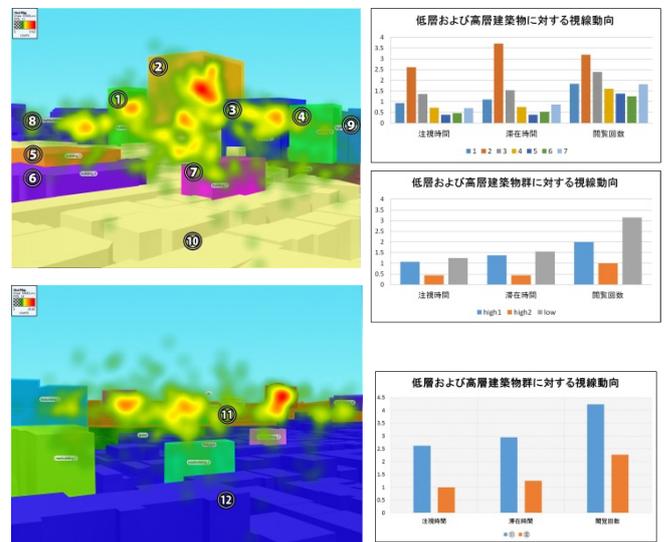


図-4 視線追跡実験結果

謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP16K00736 の助成を受けたものです。寝屋川市まち政策部まちづくり指導課をはじめとした市職員の皆様には、視線追跡装置による実験にご協力頂きましたこと、厚く感謝の意を表します。