

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

1. 研究の背景と目的

建設プロジェクトにおいて 3DCG を利用することが近年重要視されて来ている。3DCG を利用することにより、文章や平面図・断面図などの二次元的な情報だけでなく、視覚的・直感的にわかりやすくその計画を説明することができる。くわえて、近年では RTA (Real Time Animation) に展開することにより、事業対象となる地域住民や行政関係／施工関係者に対し、実際に街中を歩いているような体験をさせることができ、より 3DCG を合意形成の場で有効に活用することができると期待されている。

建設プロジェクトにおける 3DCG 活用については古くからさまざまな研究がおこなわれてきているが、プロジェクトの計画初期の段階、すなわち詳細なデータが存在しない状況での研究は少なく、また、長期に渡る事業において 3DCG 継続的に活用し続ける研究もあまりされていないのが現状である。そこで今日、誰もが入手できる普遍的な空間データを利用し、効率的かつ簡易にモデルを作成する意義があると考えた。以上のような背景のもと本研究では、建設プロジェクトの初期段階から活用でき、かつ長期に渡ってプロジェクトを継続的に支援可能な、ベースとなる CG モデルの生成手法の開発を目的とする。

2. 研究の方法

本研究で作成を目指すベースモデルは、地形モデルと建物モデルという 2 つの要素から構成される。まずは GIS 上で空間データを用いた地形モデルの作成を行い、続いて建物モデルの効率的な作成手法の開発を行う。一般的に建物は日々建て替えが行われており、特に再開発事業が行われた場合は大幅に変化する。そこで、地方自治体より対象となる領域の新しい建物データ等を入手し、これを用いてアップデートを行う。また、現地の写真と比較検証を行うことにより、不足している要素の検討を行う。

本研究のケース・スタディ対象として、京阪本線連続立体高架化事業における寝屋川市駅から香里園駅の区間を選択した。具体的なモデル作成範囲として、建物に関しては軌道の

中心線を基準として南北方向 2.5km、東西方向 1.5km の範囲でモデル化し、地形については建物のモデルが含まれる数値標高データの図郭すべてを範囲とする。

3. ベースモデルの作成

(1) 地形モデルの作成

まず、国土交通省国土地理院が開設している基盤地図情報のサイトから、寝屋川市ならびに枚方市の空間データを収集した。収集した空間データのうち、数値標高データから TIN (Triangulated Irregular Network) モデルを生成し、地形モデルとした。今後の RTA での活用を想定し、本研究ではデータ量と地形の再現性について考察し、鉄道敷の盛土や河川との交差部分の表現を重視した結果、5m メッシュのデータを採用した (図-1)。

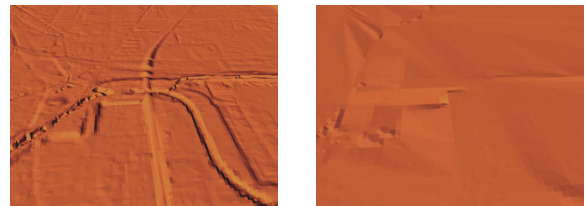


図-1 同一視点から見た 5m ならびに 10m メッシュ

(2) 建物モデルの作成

基盤地図情報の標高データは地表面の標高値から構成されている。そこで、建物の高さを表現するにあたっては、地形の標高値に建物そのものの高さを加えたもの、すなわち建物屋上面の標高値を計算することとした。まずは数値標高モデルをラスタデータ (グリッドデータ) に変換し、ベクタデータである建物平面のポリゴンデータと重ね合わせた。次に、ベクタデータ上にある、ラスタデータのグリッドを抽出し、そのグリッドにおける標高値の平均値を算出した。これらは GIS のゾーン統計機能を用いることにより、効率的に処理を行うことが出来た。また建物そのものの高さに関しては、建物の種類 (普通建物、堅ろう建物など) に応じて、GIS 上で一括して与えることとした。図-1 は生成された地形モデルと建物モデルを合成したものである。次に、都市に関するモデ

ルを作るにあたって、建物の高さは視覚的に重要な役割を持っていると考える。そのため、対象の連続立体交差の近傍部においては建物の階数を調べ、個別に変更を行った。ここで、建物の高さを変更する領域について、筆者が電車に乗車した際に、はっきりと建物の高さが認識できる距離を感覚的につかんだ。その距離は軌道の中心線からおおよそ 100m の距離であったため、仮にその領域内にある建物高さの変更を実施した。その距離が適切であったかについては、考察で述べる。

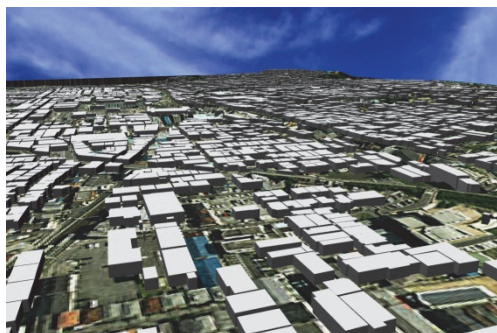


図-2 建物モデルと地形モデルの合成

(3) 建物モデルの更新

香里園駅周辺は近年再開発が実施されており、使用した基盤地図情報の建物データの整備時期とずれがあることがわかった。そこで、自治体より提供していただいたデータを用いて、香里園駅東側の建物モデルの変更を試みた。変更領域としては、香里園駅を中心として、東西南北に 500m の距離とした。これは、香里園駅を中心として東側に 500m とれば、再開発地域が完全に含まれるからである。また、建築設計図面から 3D モデルを作成して配置することにより、GIS を用いて基盤地図情報から 3D 化したモデルとの比較を行い、その違いを確認する。なお、変更する建物のデータが紙媒体の場合については、GIS 上で幾何補正を用いてモデルへの定位を行った。

4. 検証

作成した建物モデルについて、現状の香里園駅周辺と比較することにより検証を行う。図-3 は実際に現地で撮影した写真と、作成したベースモデルを CG ソフト上でレンダリングした画像を比較したものである。それぞれ①～③、④～⑥は同一視点となっている。②は、軌道の中心線から東西 100m の領域において、建物高さを変更したものである。現地の写真である①と比べてみると、高層マンションなどの、階数が多い建物の高さが変更されていないため、現地の写真とは全

く異なることがわかる。くわえて、③は再開発地域において香里園駅を中心として東西南北 500m を更新したものであるが、同様に高層のビルなどが視認することができないなど、現地の写真と比較すると違和感がある。この解決策としては、独自の閾値を検討して与えて、それを満たす建物すべての高さを設定することにより、より違和感のない CG モデルが作成できるのではないかと考えている。次に④と、⑤および⑥を比較する。GIS を用いて基盤地図情報から 3D 化したモデル(⑤)と、建築設計図面から作成したモデルを追加したもの(⑥)とでは、特に高層ビルなどにおいては形が大きく異なるなどといった違いが生じている。

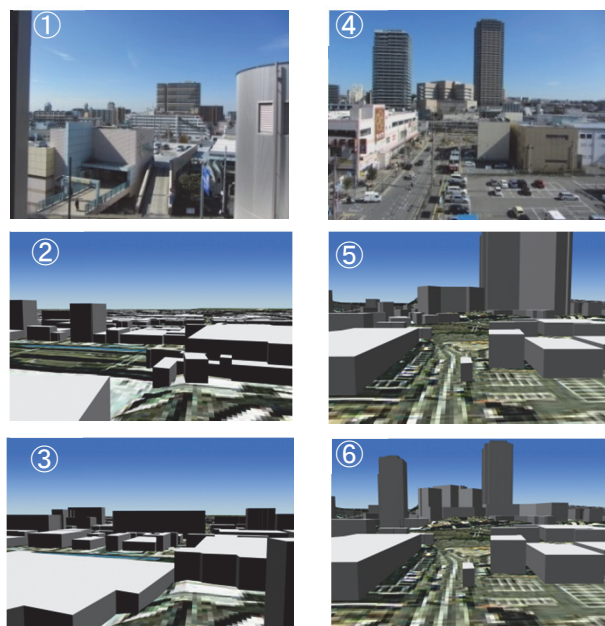


図-3 現地写真との比較検証

5. 課題と今後の展開

建物高さ変更領域については、軌道の中心線から 100m の範囲では不足であり、領域を拡大する必要がある。また、階数が多くランドマークとなり得る建物はすべて高さを変更することも必要であると考え。建築設計図面から作成された 3D モデルでは精緻な表現が出来たが、作成に必要な労力は大きく、ベースモデルとして求められる精緻さとのバランスに対する検証が必要である。今後の展開としては、視線追跡装置を用いることにより、ベースモデルにおける注視対象や違和感を生む要素を検証していくことを考えている。

謝辞

京阪本線連続立体高架化事業に関しまして、大阪府枚方土木事務所ならびに寝屋川市まち政策部のみなさまから、データの提供ならびにアドバイスをいただきました。ここに記して謝意を表します。