

(4) 仮想現実空間における高解像度衛星群による写真を活用した建物・地形モデルの適用性

原田 紹臣¹・石原 孝雄²・筒井 健³・市川 真弓⁴

¹正会員 博士(工) 三井共同建設コンサルタント株式会社 (〒552-0007 大阪市港区弁天1丁目2番1-1000号)
E-mail: harada@mccnet.co.jp

²非会員 三井共同建設コンサルタント株式会社 (〒141-0032 東京都品川区大崎一丁目11番1号)
E-mail: isihara@mccnet.co.jp

³非会員 博士(工) 株式会社エヌ・ティ・ティ・データ (〒135-8671 東京都江東区豊洲3-3-9)
E-mail: tsutsuikn@nttdata.co.jp

⁴非会員 株式会社エヌ・ティ・ティ・データ (〒135-8671 東京都江東区豊洲3-3-9)
E-mail: ichikawamy@nttdata.co.jp

説明責任の観点より、近年、(Virtual Reality Model : VR) を活用した大規模プロジェクトに関する地域住民等との合意形成の有効性が報告され、これらの技術を活用した建設分野における CIM への更なる取り組みが期待されている。さらに、衛星写真技術や解析技術の高度化に伴って、詳細な地形や建物を基にした VR モデルの構築が可能となった。本稿では、これらの技術を活用した検討事例を示すとともに、これらの適用性について考察した。なお、従来までの一般的な建物モデルに対して、各建物高の違いに関する情報を付加させた場合においても、データ量に顕著に負荷が生じないことが分かった。

Key Words: CIM, consensus formation, satellite images, simulation, virtual reality

1. はじめに

説明責任の観点より、近年、大規模プロジェクト等に関する関係者や地域住民との合意形成を図る説明に際して、時間軸も考慮した仮想現実空間 (Virtual Reality Model : VR) による可視化の有効性が報告されている¹⁾。一方、情報技術の進展に伴って、土木分野の開発に特化して高機能化を図った VR アプリケーション²⁾や環境影響に関する各予測モデルによる検討³⁾手法が提案されている。さらに、これまで公共事業等において航空測量によって得られた地形モデルや建物モデルの更なる有効活用を目的に、Web 上において一般公開されており、これらの技術や情報を用いた更なる CIM の推進が望まれる。ただし、これらの公表されている建物モデルは各建物高さの違いが考慮されていない一律的な高さの建物群であり、市街化された都市部を対象にした仮想現実空間の構築において、再現性について課題がある。さらに、これらの建物モデルは基本的に国内を中心としており、今後の更なる国際化に向け、海外を対象にした地形モデル構築に関して更なる取り組みが必要であると考えられ

る。そこで、これらの技術的な課題に対して、発展途上国等も含めた国内外を対象に、建物高さの違いも考慮した詳細な地形モデルを取得するために、複数の高解像度衛星群⁵⁾によって撮影された写真(図-1)を用いて解析された建物・地形モデルを基にした VR モデルの構築および利用が有効であると考えられる。

本稿では、この高解像度衛星写真⁵⁾を用いて解析した建物モデルについて、従来までの一般的なモデルを用

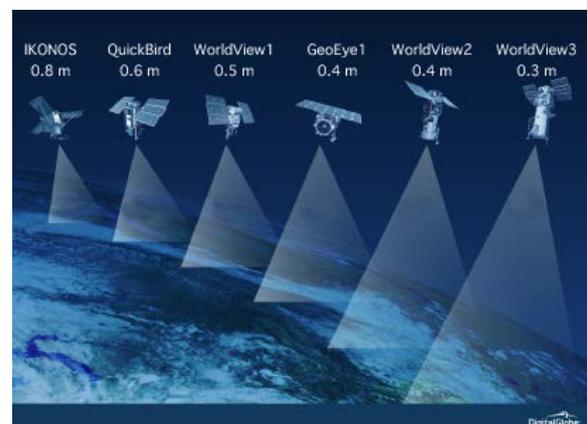


図-1 複数の高解像度衛星群による写真撮影概要⁵⁾



図-2 VR空間における従来までの建物モデル⁴⁾(上)と高解像度衛星写真⁵⁾を用いて解析した建物モデル(下)との比較

いたVRと比較するとともに、最新の適用事例を示して、これらの新技術の適用性について考察するものとする。

2. 高さの違いを考慮した建物群のVRへの適用性

都心部を対象にした仮想現実空間VRに関して、高解像度衛星写真⁵⁾を用いて高さの違いを考慮した建物モデルを基に構築されたVR空間の有効性に関して、従来までの一律的な建物高である一般的な建物モデルとの比較を図-2に示す。図-2に示されるとおり、高層の建物群が密集している市街地を対象にしたVR空間に関して、再現性や視認性において顕著な差が確認された。なお、視認性を更に向上させるために、一部の高層建物(図-2;下)を対象に、側面に写真(テクスチャー)を表現している。一方、建物の再現性向上に伴うデータ量の負荷増量については、全体データ量の約2割から3割程度までであり、モデル構築における一般的な許容内の負荷であると考えられる。これは、建物モデルに関する情報量と比較して、その他の情報データ量が顕著に大きいことによるものである。また、図-2(下)の建物・地形モデルに対して、その他の付属物(例えば、信号)を付加して再現した詳細なVR空間を、参考として図-3に示す。図-3に示されるとおり、詳細な建物モデルを背景に構築したVR空間は、再現性や視認性において顕著に優位であると考えられる。最後に、これらのVR空間を活用



図-3 高精度な建物モデルを用いたVR空間の構築事例



図-4 高精度な建物・地形モデルを活用した大規模店舗計画時における周辺への日照影響に関する検討事例

した大規模店舗計画時における検討事例として、高さ等の鉛直方向についても考慮された周辺建物への日照影響の検討事例を図-4に示す。図-4に示されるとおり、新設する建物群の外部景観に対する評価だけでなく、日照予測においても有効であることが確認された。特に、日照環境の予測に際して、計画地周辺の建物自身による影が周囲に対して干渉するため、建物間における高さの相互関係についても考慮する必要があると考えられる。今後、高さの違いを考慮した詳細な建物モデルの更なる構築範囲の拡大化や、これらの詳細な建物・地形モデルを活用した様々な環境予測への更なる展開が期待される。

参考文献

- 1) 緒方正剛, 小林一郎, 福地良彦: 建設プロジェクトにおける合意形成のためのバーチャルモデルの利用, 土木情報システム論文集, Vol. 7, pp.81-88, 1998.
- 2) 株式会社フォーラムエイト, フォーラムエイト home, <http://www.forum8.co.jp/>, 入手 2017. 6.27.
- 3) 谷川将規, 守屋陽平, 江嶋孝, 檜山和男, 志村正幸: VR技術を利用した道路交通騒音評価システムの立体音響化と現実感向上に関する研究, 土木学会論文集A2, Vol. 69 No.2, pp.L155-HI_162, 2013.
- 4) 国土地理院, 国土地理院 home, <http://www.gsi.go.jp/>, 入手 2017. 6.27.
- 5) Digital Globe, Digital Globe home, <https://www.digitalglobe.com/>, 入手 2017. 6.27.