

道路空間整備後のイメージ形成に資する BIM/CIM モデル活用に関する研究

日大生産工(院) 齋藤 政宗○ 日大生産工 永村 景子

1. はじめに

BIM/CIM(Building/Construction Information Modeling / Management) とは、建設事業において、計画から調査・設計、施工、維持管理、更新に至る一連の過程の情報を一元化し、3Dモデルとして扱うことで建設業務の効率化・高度化を図る取り組みである。

同取り組みは、対外説明の場でも大きく機能することが期待され、BIM/CIMを活用した3D空間モデル(BIM/CIMモデル)を活用した協議や、空間構成・景観など整備後の公共空間の設計・検討を行う事例も増えつつある。これにより、事業理解や合意形成の迅速化に貢献できるとされているが、整備に関して、市民が事業主体の意図を十分に理解し、整備後の公共空間を十分にイメージできたか否か、定かではない。

そこで、本研究は、実際の公共空間整備事業において、BIM/CIMモデル活用の有効性を明らかにすることを目的とする。具体的には、群馬県西毛広域幹線事業の一部区間(安中工区)で行われている、「風景を魅せるインフラ整備事業」を対象として、事業周知の場におけるBIM/CIMモデルの活用方法を検討・実践し、その効果を検証する。

2. 対象地概要

(1)研究対象地事業の概要

本研究の対象地は、群馬県西毛広域幹線道路事業の安中工区の一部である、安中市役所前区間である(図1)。現状の対象施設は主に自家用車の通過交通と、周辺の金融機関や市役所へのアクセスで構成される。自動車交通と比較して歩行者は圧倒的に少ない。



写真1 安中市役所前(2018年, Google map より)

当該事業では道路の拡幅や電線共同溝の整備が行われている。これによって、沿道の店舗・事業所・民家等の民地では、建て替えや外構の更新が発生するため整備前と比較して街並みが大幅に変化することが予想される(写真1)。

(2)「風景を魅せるインフラ整備」と市民参画

群馬県西毛広域幹線道路事業の中でも、安中市役所前(以下、市役所前)の区間は、住宅地や市街地を通過する街路区間と位置付けられている。そのため、群馬県の景観に対する取り組みである、「風景を魅せるインフラ整備」の事業対象区間となっている¹⁾。これは市民参画により歩道の景観整備を行うものである。本研究はこの「風景を魅せるインフラ整備」を対象としている。

3. 事業進捗

当該区間で現在実施されている「風景を魅せるインフラ整備事業」は、2018年度より、市民を交えた整備案の検討が開始された。計2回の意見交換を経て、計画整備案が作成された。

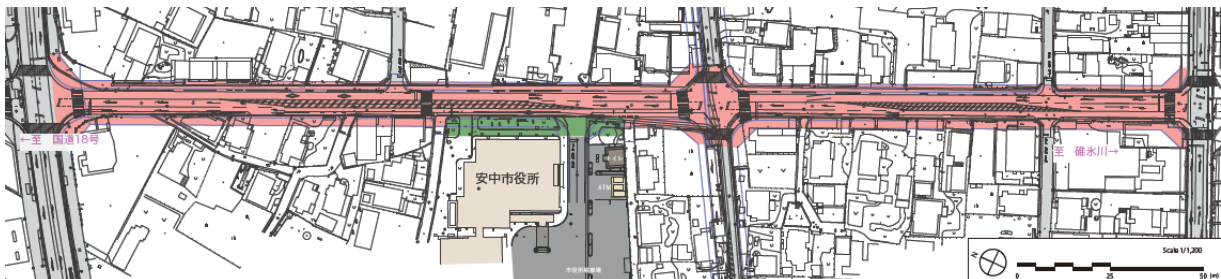


図1 「風景を魅せるインフラ整備」事業対象区間図

Research on the use of BIM/CIM models to contribute to image formation after
road space development
Masamune SAITO and Keiko NAGAMURA



写真 2 影響緩和後の市役所前(2023 年, Google map より)

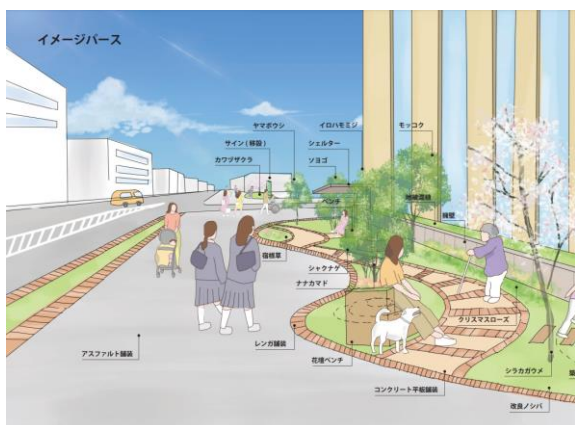


図2 決定した詳細設計パース



図 3 作成した BIM/CIM モデル

2021 年度より 2023 年度の間は、植栽を用いたまちづくりとして、安中総合学園高等学校(以下、安総高校)が参画し、道路整備時に活用する工法、素材の経年劣化等の検証の場として、安中市役所敷地内に先行施工広場(ANNAKA GARDEN)の設営がされた。

2022 年度には、道路整備事業の進捗に伴い、殺風景になった安中市役所前道路を対象に、BIM/CIM モデルを活用した影響緩和策の検討、実施を行った(写真 2)。

2023 年度には、デザイン会社と安総高校生による検討の元、市役所前の詳細設計が決定した(図 2)。

4. 2024年度の取り組みと課題

対象地事業は、2025年度より対象施設の一部である市役所前の整備が進む。そこで2024年度は、これまで継続されてきた市民参画プログラムにおいて、歩きたくなるみちに「育てる」をテーマに植栽を用いたまちづくりを継続していく。2024年度は、2024年9月26～27日に安中市役所来庁者を対象とした事業PR、同年10月13日にあんな祭り来訪者を対象とした事業PRの2度の機会と、11月には市民ワークショップ(以下、WS)を控えている。整備着工を前に、市民に継続的かつ意欲的にWS等のイベントに参画してもらうため、整備工事の周知に加え、整備後まで続く取り組みに興味を持ってもらうためのきっかけづくりが必要となる。この、継続した市民の事業参画が「風景を魅せるインフラ整備事業」の課題であり、BIM/CIMモデル活用の意義はこの課題解決の一助になることといえる。

5. 本研究におけるBIM/CIMモデルとその位置づけ

本研究において、BIM/CIMモデルとは、CIMツール、BIMツール双方を活用し作成した3Dモデルのことを指すものとする。

今回は、特に植栽に富んだ時期、憩いの場としての賑わいをコンセプトに、植栽、人を多く配置したモデルを作成した。対象道路とその沿道の建物については筆者を含む研究室内で3Dモデルを作成し、地形および周辺地域の建物については、国土地理院基盤地図情報サービスよりダウンロードしたデータを用いて作成した。BIM/CIMモデル案作成後は、デザイン会社の確認・修正を経て、本研究で活用するBIM/CIMモデルに仕上げた。また、今回作成したBIM/CIMモデルは、事業PRの参加者を対象とした対外説明におけるBIM/CIMモデル活用に焦点を当てているため、属性情報はモデルに付与していない。

6. 研究方法

本研究では、事業PRの際に作成した整備後のBIM/CIMモデルを以下3つの方法で活用する。

- ① 動画、
- ② VR体験、
- ③ PCでの操作

① 動画は、整備後の対象施設の車道の走行及び歩道の歩行動画をループ再生し公開し続ける形で活用した。②VR体験では、指定



写真4 体験会の様子

のヘッドセットを装着し、BIM/CIMモデル内での歩行を体験できるものとして活用した。

③PCでの操作は、筆者らが実際に参加者の前でBIM/CIMモデルを操作しながら事業説明を行う形で活用した。3種の活用方法について、いずれも同じBIM/CIMモデルを活用し、事業PRを実施した。

また、事業PR参加者を対象に、整備前後の対象施設の印象を調査するため、SD法を用いたアンケートを実施し、BIM/CIMモデル活用の効果を検証する。

今回は、紙面の都合上、9月26日～27日実施の来庁者PRでの実施結果について記述する。

7. 安中市役所来庁者PR

(1)BIM/CIMモデルの提示

安中市役所来庁者PRでは、6章で述べた①動画、②VR体験、③PCでの操作の3つの方法を活用し、BIM/CIMモデルを提示・公開した。VR体験に関しては、主に筆者、モデル作成者が歩行に関する操作を行い、体験者が視点を任意方向に操作する形で事業説明を行っていくものとした。

(2)効果検証後の課題

安中市役所来庁者PRでは主に、歩道を歩行することを想定した体験会を実施したが、体験の中で、対象施設を車で利用することが多いという体験者がほとんどであった。そのため、普段対象施設を通行する方向からの通行体験や、体験者の対象施設の通行目的や通行手段に合わせて、車道と歩道の通行を使い分けするなど、体験者がより具体的に対象施設を利用することをイメージできるような仕掛けを検討する必要がある。

8. アンケート調査

(1)アンケート調査概要

BIM/CIMモデルを活用した体験後、「西毛広域幹線道路(国道18号～旧18号間)の整備に係る風景を魅せるインフラ整備に関するアン

ケート」と題して、3種類の活用方法のうち、3種類体験者19名、2種類体験者14名、1種類体験4名の計37名を対象に、アンケート調査を実施し、37件の回答を得た。アンケートでは、事業全体の質問と併せて、整備前(2018年度以前)/整備後の印象調査や、対象施設を通行したいかなどの点数付けなどを設け、今回の事業PRにおけるBIM/CIMモデルの活用の効果検証を行った。質問項目は、全10問で構成した。また、対象地の整備前後の印象を比較するために、整備前の整備前の調査報告写真を準備し、参照するよう促した。

(2)回答者の回答結果および考察

体験者に対し、対象施設全体の印象を把握するために、整備前(2018年度以前)と整備後の対象施設それぞれの印象をSD法を用いて質問した。計8つの形容詞対を用い、もっともポジティブな回答を7点、もっともネガティブな回答を1点として7段階で評価項目を設けた。また、8つの形容詞対については、筆者自身が道路景観の印象にふさわしいと思うものを設定した。

図4は、37名の各形容詞対の回答のうち、整備前および整備後の平均値を折れ線グラフで示したものである。

整備前の対象施設の印象をみると、全体的に数値が4点を下回っており、ネガティブな回答が多いことがわかる。このことから、体験者は、整備実施前の対象施設については、ネ

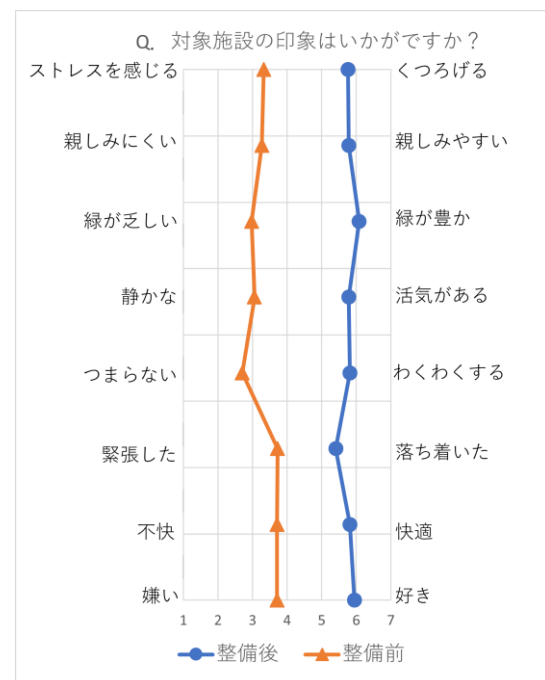


図4 SD法による整備前後の対象施設の印象のプロフィール分析

ガティブな印象を抱いていたということがわかる。また、平均値が4点に近い値をとっているのは、整備開始からかなり月日が経過しているため、以前の対象施設の様子をあまり覚えていない、関心がなかった市民が「どちらともいえない」4点で印象を点数付けしていたことが考えられる。

次に、整備後の対象施設の印象を見ると、全体的にポジティブな回答に推移していることがわかる。これは、BIM/CIMモデルによる体験によって、体験者にポジティブな印象を与える道路景観であると受け取ってもらえたものであると考えられる。しかし、今回、対象施設内に広場空間が形成され、憩いの場にするという整備意図を強調するために作成したBIM/CIMモデル内に人を多く配置していた。そのため、人を減らしたうえで体験をした場合、「活気がある・静かな」や「わくわくする・緊張した」などの賑わいの度合いを測るような項目において、同様の結果が得られるかを検証する必要がある。

次に、整備前後の比較を行う。同形容詞対間で特に平均点数の差が大きいのは、「わくわくする・つまらない」と「緑が豊か・緑が乏しい」の2項目である。これ形容詞対に関しては、



写真5 整備前の市役所前(2019年 本研究室撮影)



図5 整備後の市役所前

整備前後で道路の幅員が広がったこと、市役所前の舗装が撤去されたことに加え、新たに市役所前に植栽に富んだ広場空間が形成されたことで、目新しさという点でわくわくに近い印象を、実際にVR空間内で緑を眺めたことで緑が豊かであることを印象付けることができ、今回の結果につながったものであると考えられる(写真5, 図5)。

このプロフィール分析から、整備後の道路景観のポジティブな印象の形成が見られたため、事業への興味喚起、参画促進にBIM/CIMモデルが寄与したと言える。

9. おわりに

本稿の成果を以下に示す。

- ・7章では、安中市役所の来庁者を対象に、整備後のBIM/CIMモデルを活用した事業PRを実施した。
- ・8章では、体験者を対象にSD法を用いた印象調査を実施した。

本研究では、事業PRに当たって、動画、VR体験、PC操作の3つでBIM/CIMモデルを活用したが、どの活用方法が最適であるか、効果的であったかは明らかになっていないため、最適な活用方法の模索が課題である。

謝辞：本研究を進めるにあたり、群馬県安中土木事務所の皆様、株式会社Tetorの皆様、群馬県立安中総合学園高等学校の皆様には多大なるご協力をいただきました。記して謝意を表します。

参考文献

- 1) ぐんまの風景を魅せるインフラ整備事業,
<https://www.pref.gunma.jp/page/11551.html>
(最終閲覧2024.10.6)
- 2) 岩下豊彦,
SD法によるイメージの測定:その理解と実施
の手引き, 川島書店 pp45~56. , 1983