

公共空間整備における行政・市民間の

共通理解に資する 3D モデル活用に関する研究

日大生産工(学部) ○齋藤 政宗 日大生産工(学部) 杉原 匠海
日大生産工(院) 天川 瑞季 日大生産工 永村 景子

1. はじめに

近年，我が国のまちづくりは，市民の意欲関心や参加意識の高まりと共に，市民に寄り添った公共事業が求められている．一方でハード整備を伴う公共事業の情報発信は2D図面，写真，パースといった2次元的な情報に留まることが多く，行政と市民とで整備イメージを共有できないといった問題を抱えている．

近年では，国土交通省により，CIM^①(Construction Information Modeling/Management)が推奨されている．CIMは，2012年に国土交通省によって提言された，建設業務の効率化を目的とした取り組みである．CIMを用いて作成した3Dモデルを活用することによって，専門家や行政といった事業主体だけではなく，市民の理解を促進し，イメージを共有することができる．これにより，合意形成の迅速化や，まちづくりの品質向上効果が期待されている．本研究では，市民参加型の公共空間整備に活用するCIMを「まちづくりCIM」と記し，整備後イメージ及び整備後の空間を再現した3Dモデルを「3Dモデル空間」と記す．

本研究では，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，まちづくりCIMを試行・検証することを目的とする．3Dモデル空間を事業主体(行政)と市民間でのコミュニケーションツールとして活用し，整備事業後イメージの共通理解を図ることを目的とする．

2. 研究対象

(1)研究対象事業の概要

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区間である，市役所前区間である(写真1)．現状の対象道路は主に自家用車の通過交通と，周辺の金融機関や市



写真1 現在の安中市役所前

役所へのアクセスで構成される．また，自動車交通と比較して歩行者は圧倒的に少ない．

本整備では道路の拡幅や電線共同溝の整備が行われる．これによって，沿道の店舗・事業所・民家等の民地では，建て替えや外構が更新にされるため，街並みが大幅に変化する．

(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，群馬県による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．本研究は「風景を魅せるインフラ整備」として，市民参画により歩道の景観整備を行うものである．

3. 研究対象地特性と取り組み

(1) 対象地の現状と取り組み課題

道路事業の進捗に伴い，現在は沿道の用地買収が進み，無舗装になった箇所が多く，殺風景な道路空間となっている．事業は今後，計画～完成に至るまで7年程度の期間を要する．その間，整備対象区間は殺風景な状態が続き，住民や道路利用者にとって不快な空間となる．したがって整備が完了するまでの期間，殺風景な対象区間を暫定活用し，住民，道路利用者の不快感を払拭するとともに市民参画の機会を設け，道路事業に対する興味を継続させ，

Research on the use of 3D models to contribute to a common understanding
between government and citizens in public space development.

Masamune Saito , Takumi Sugihara , Mizuki Amakawa and Keiko Nagamura

参画意識を醸成するようなまちづくりを行うことが、「風景を魅せるインフラ整備」の課題である。

(2)2022年度の取り組み

「風景を魅せるインフラ整備」事業の当面の課題を踏まえ、2022年度は、安中総合学園高等学校(市民)の協力を経て、「高校生が担う、みちづくり・まちづくり」を取り組みテーマとした。市民検討会での意見を取り入れ、群馬県安中土木事務所(事業主体・行政、以下、県土木)と安中総合学園高等学校(市民、以下、安総高校)との間での協定の取り組みとしてワークショップ(以下、WS)が実施されることとなった。

(3)安総高校の役割と各WSに向けた課題

本取り組みは、安総高校の生徒が高校で学んだ専門知識や技術を道路空間整備に活用する、実践型体験学習とするねらいがある。

第1回WSにおいては主に市役所前の現地踏査と設置物の検討を行う。参加生徒にとって、発想とイメージの想起が課題であった。そこで、検討する上で、参考として仮設・移動式の植栽での景観検討という前提条件に沿った整備イメージを例示する。

第2回WSでは、第1回WSで決定した設置物の製作を行う。第1回の時点で、生徒のイメージは専門家が描いたパースの情報のみに留まる。したがって第2回WSでは完成形のイメージとその見え方を把握することが課題である。したがって決定したレイアウト案の整備イメージを提示するなど、整備後の空間配置を理解したうえで製作に臨める仕掛けが必要である。

表1 本年度の流れ

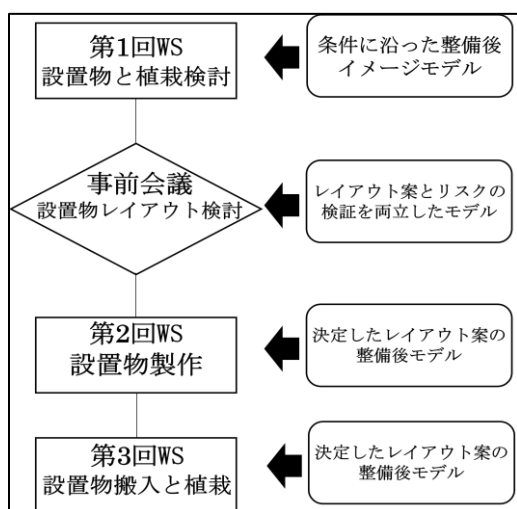


表2 CIMモデル詳細度

	共通定義	サンプル	使用モデル
100	対象を記号や線、単純な形状でその位置を示したモデル。		
200	対象の構造形式が分かる程度のモデル。		
300	付属物等の細部構造、接続部構造を除き、対象の外形状を正確に表現したモデル。		
400	詳細度 300 に加えて、付属物、接続構造等の細部構造及び配筋も含めて、正確にモデル化する。		
500	対象の現実の形状を表現したモデル。		

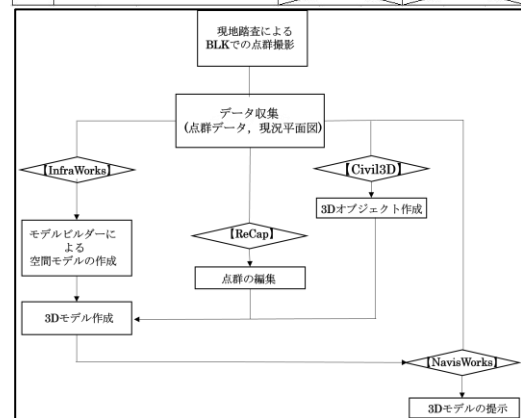


図1 使用ツールの流れ

第3回WSでは、製作した設置物の搬入・配置及び植栽を行う。この時点では、各設置物の配置箇所を参加者の共通理解として把握していることが必要である。また、当日は地域住民の参加の可能性があるため、WS当日の情報伝達、共通理解が課題である。上記の計3回の必要事項、課題に対して3Dモデルを作成・提供する。

4. 3Dモデル作成・活用および効果検証

(1)3Dモデル作成方法および使用CIMツール

ソフトウェアはAutodesk社のCivil3D、また、ハードウェアとして小型レーザースキャナ(Leica社BLK360)を使用した。ReCap, InfraWorks, NavisWorksを使用し、3Dモデル空間を作成した。作成に当たり、国土交通省が定義するCIMの詳細度を考慮する(表2)。Civil3Dでは、主な構造物を3Dオブジェクトとして作成する。ReCapは現地踏査で小型レーザースキャナを用いて撮影した点群を編集し、再現が困難な地表面に使用する。InfraWorksは、広域のモデル空間を扱うことが可能であり、各種3Dデータの統合ができることから、モデルビルダー機能を利用した市

役所周辺地域の作成と、Civil3Dで作成した構造物、ReCapで編集した点群データの統合を行う。NavisWorksは、作成した3Dモデル空間を実際に提示する際に使用する。

本研究では、前述のWS各回に加え、行政との事前会議の必要事項、課題に対して3Dモデルを提供する。第1回WSでは対象地特性および条件に沿った施工後をイメージした3Dモデルを提供・活用し、アイデアの創出・発展を検証する。第2回、第3回では、決定されたレイアウトの整備イメージの3Dモデルを作成・活用し、施工イメージは実際に整備後と比較してどうであったかヒアリングまたはアンケート調査を行い、効果を検証する。

本稿執筆時点では、第1回WS、第2回WS事前会議を終えている。この時点で、設置物の材料発注のため追加検討会の必要性が生じたことから、高校生との第2回WS 事前授業(以下、事前授業)を予定している。事前授業、第2回WS、第3回WSの開催が11月以降であることから、本稿では、第1回WS、第2回WS事前会議の試行結果について記述する。

5. 第1回WSにおける3Dモデル活用

(1)3Dモデルの作成・提示

高校生の現地踏査をふまえ、高校生のアイデア創出のヒントや、整備イメージの理解を助ける3Dモデルを作成・提示した(図3)。

対象地の特性および条件に沿った整備パターンとして、5案を提示した。事前事務局協議で想定していたフラワーポット設置案(⑥フラワーポット)に加え、前提条件により実現が困難な現場土壌への植栽案(②木、③花)、殺風景な現場を覆い隠す案(④柵、⑤塀)の計5パターンについて、3Dモデルを作成、WS参加者に配布・説明した。

3Dモデルについては詳細度300程度の柵・フラワーポットを作成した。また、WSが行われる会場は設備やネットワーク環境が当日まで定かではなく、現地での3Dモデルの共有が困難であることが予想された。そこで計5つの案のキャプチャ画像をまとめた資料を作成し、紙資料として作成・配布した(図4)。

(2)検証結果と課題点

ワークショップにおいて、高校生からサイズの異なるフラワーポットを配置する案やラティスにハンギングバスケットを取り付けて植栽するという例示した内容を発展させた案がアイデアとして挙がり、本WS成果として、上記2つを配置する案にまとまった。

本WS成果に対して、ラティスが市役所出入



図3 作成した市役所前の3Dモデル(1)



写真2 第1回WSの様子



図4 WSにて配布した整備パターン資料

口の死角になるのではという懸念が挙がった。

本WSでは、事務局協議の想定を超えたアイデアが創出された。このことから、3Dモデルがアイデアの一助になったといえる。一方、提示資料が紙媒体であったことから、正面とアイソメビュー2種の計3種に視点が限られ、WS中に挙がった死角の検討、考える危険の検証が行えず、議論に発展させることができなかった。3Dモデルの活用の際し、懸念事項への検討への即応という課題が挙がった。

6. 事務局協議における3Dモデル活用

(1)第2回WS事前事務局会議3Dモデル活用

第1回WSにて、フラワーポットと、ハンギングバスケットを施したラティスの設置が決定した。第2回WSに向け、発注部材数、維持管理等を議題に県土木、デザイン事務所との事前事務局会議(Web会議)を行った。本会議における3Dモデル活用の課題は、前WSで議

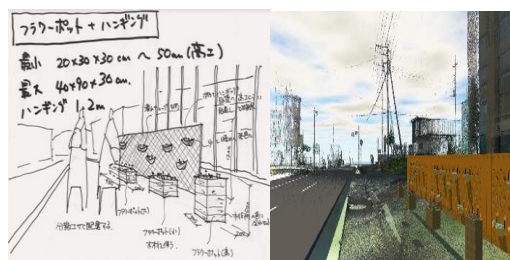


図5 パース(左)と再現した3Dモデル(右)

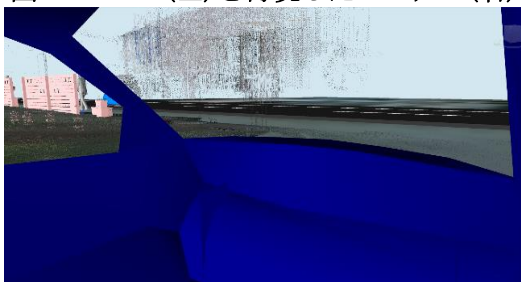


図6 3Dモデルを用いた死角の検証

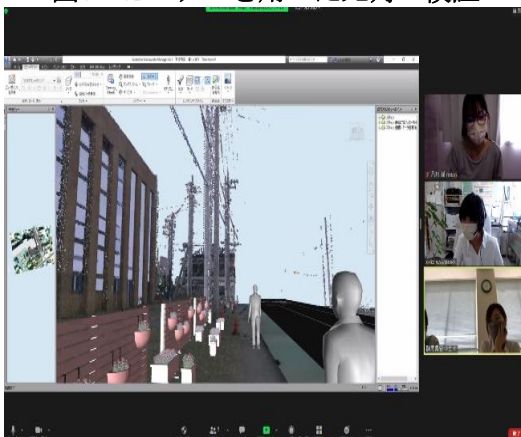


図7 3Dモデルを活用した打ち合わせ

論できなかった死角の検証及び理解ができること、検証をふまえ、フラワーポット、ラティスのレイアウトの検討ができることであった。

第1回WS整備後をイメージして作成されたパース、それぞれの設計図を基に、Civil3Dで詳細度300程度のフラワーポット、ラティスを追加で作成、InfraWorksに統合した(図5)。

本会議はzoomでの開催であったことから画面共有を用いた3Dモデルの活用が可能であった。Web会議への接続と並行した3Dモデル操作という課題が挙げられた。そこで、InfraWorksと同様に3Dモデルを提示でき、かつデータの軽量化が可能なNavisWorksを使用することとした。NavisWorksを使用した3Dモデルの作成にあたっては、InfraWorksで作成した3DモデルをFBXファイルに変換し、点群をInfraWorksと同様の位置に配置して作成した。

(2)検証結果と課題

打ち合わせの際は、アイレベルで、死角の

検証やラティスを設置した際の視認性を説明した。3Dモデルを操作しながら議論が進められ、第1回WS以上に多角的な指摘や意見が得られた。加えて、協議中に県土木からの配置変更の提案をリアルタイムで反映した3Dモデルを作成して景観検討を行うことができた。さらに、事務局内で3Dモデルの有効性が共有され、第2回WS前に安総高校の生徒たちに対して、3Dモデル空間を用いて景観検討を行う事前授業の機会を追加するという展開に至った。

一方、課題としては、InfraWorksと比較して、NavisWorksでは点群がやや粗い印象を受けるにも関わらず、点群データによって3Dモデルデータが大きくなっていること、データの肥大化により度々zoomの画面共有中にソフトウェアの操作性の悪化やフリーズといった問題点が挙げられた。3Dモデルデータ容量を小さくしつつ、整備イメージの共通理解を妨げない3Dモデルの精細レベルの確保が課題と言える。

7. おわりに

本研究では、「風景を魅せるインフラ整備」を対象に、3Dモデルを事業主体と市民間でのコミュニケーションツールとして活用し、その効果を検証した。

- ・市民参画の公共事業において3Dモデルを活用することでアイデアの発展や3Dモデルを用いた景観検討機会の追加など、想定以上の発展が得られた。
- ・今後は3Dモデルデータの軽量化や3Dモデルの共有方法を再検討し、試行・検証を行っていくこととする。

参考文献

- 1) 国土交通省BIM/CIMポータルサイト
(参照 2022-10-11)
<http://www.nilim.go.jp/lab/qbg/bimcim/bimcimsummary.html>
- 2) 国土交通省 CIMガイドライン(案) 第1編 共通編 令和2年3月 pp. 32 (参照 2022-10-11)
<https://www.mlit.go.jp/tec/content/001334802.pdf>