

標題 まちづくりにおける円滑な事業推進に向けた3D仮想空間構築技術の活用と今後の展開

氏名（所属） 日本都市技術株式会社 東日本支社 ◎東 美帆、米澤 真

1. はじめに

土地区画整理事業をはじめとした「まちづくり」は、地権者や業務代行者などステークホルダーが多数存在し、それぞれの立場における主義主張が複雑に絡まり合っている。計画段階から事業の完了段階まで相応の年月を必要とし、その中で関係者、ひいては社会の価値観や情勢の変化への対応が求められる。このような「社会情勢や変化する価値観」と「関係者間の繊細な調整」「まちの将来に向けて同じ方向を見続けるための工夫」が長期間に渡り必要とされる事業であることから、多岐に渡るステークホルダーと長期間に渡り議論を重ね、合意形成の醸成を図る必要がある。



住民との意見交換会・ワークショップ実施例

合意形成への取り組みとして、住民を招いて会議を開き図面を囲んで意見を出し合うワークショップ形式で住民の思いをくみ取り、設計に反映することがこれまで長年行われてきた。

しかし、図面を使用したワークショップで住民が考える問題点をすべてすくい上げることは困難であり、また2次元の平面図や断面図では把握が困難な地形上の高低差や周辺景観などの観点は議論が不十分になる事が多い。

スムーズに合意形成を行うために必要となるのは「膨大な情報」を「速やかに」かつ「ビジュアルに」共有する合理的な手法であり、そのための実現手法として挙げられるのは、2次元の図面に頼らない視覚コミュニケーションによる情報共有であると考ええる。

2. まちづくり分野におけるデジタル技術の活用について

まちを構成する建築・建設分野において、BIM/CIMやLiDAR等のデジタル技術やハードの整備が進み、普及しつつある。特にBIM/CIMは一つのプラットフォーム上で設計、施工、シミュレーションと多種多様な情報を一元的に管理することが可能なことから非常に有用性が高い。建築物単体でも設計から竣工までの段階で多種多様な情報の管理・運用が必要な点を考えると、それらの集合体である都市基盤整備に係る情報は、複雑かつ多様な大きな塊といえる。

このような都市基盤整備に関する情報をまちづくりに資する形で活用するには、単にそれをデータとして処理・提示するだけでなく、現況や将来の状況をシミュレーションし3Dモデルとして具体化し視覚的に表現し情報共有することが考えられる。以下では、視覚情報を用いた情報共有ツールとして活用した例について述べつつ、今後の応用発展について考察する。

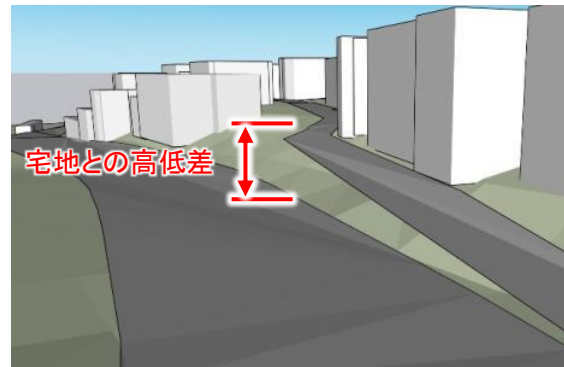
3. 事例紹介

(1) 道路拡幅事業と沿道住宅地との一体的整備イメージの提示

本事業は、首都圏のある地区において、幅員 10 メートルの道路を幅員 20～30 メートルへ拡幅する延長 500 メートル、地区面積約 1.5ha の事業である。

この地区では、南北を貫く道路に向かい沿道住宅地が斜面地となっており、道路拡幅後に高低差が生じることが事業の課題となっている。

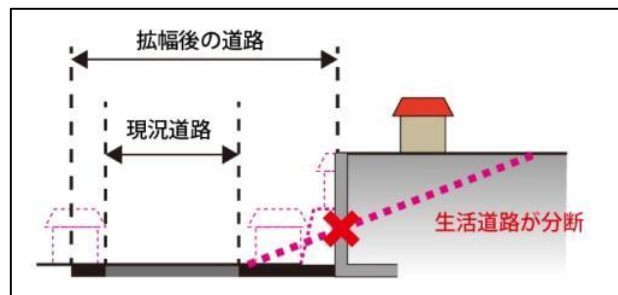
沿道住宅地との高低差解消や生活道路接続のための対策として、3つの手法が検討された。



拡幅事業対象地の高低差イメージ

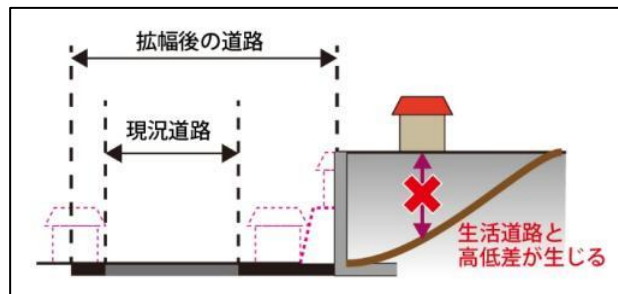
① 道路の拡幅のみを行う

高低差の解消対策を行わず道路拡幅のみを行った場合、宅地と道路は大規模な擁壁で隔てられ、生活道路が拡幅後の道路に接続できず、これまでどおりの通行機能の確保が不可能となってしまう。



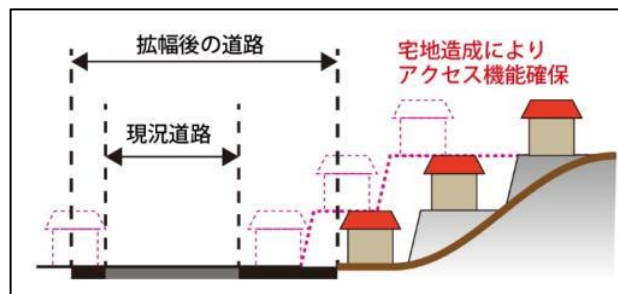
② 道路拡幅に合わせた生活道路のすり付けのみ行う

生活道路を拡幅後の道路にすり付けることで、これまでどおりの機能を維持することが可能となる。ただし、既存宅地の地盤面と生活道路に高低差が生じ、生活道路にアクセスできない課題が発生することとなる。



③ 道路拡幅と土地区画整理事業を併せて行う

生活道路のすり付けと土地区画整理事業を併せて行い、道路に向かい適切な規模での擁壁整備と宅地造成を行うことで各住宅と前面道路の高低差をそろえることができ、住宅から道路へのアクセス機能の確保が可能となる。



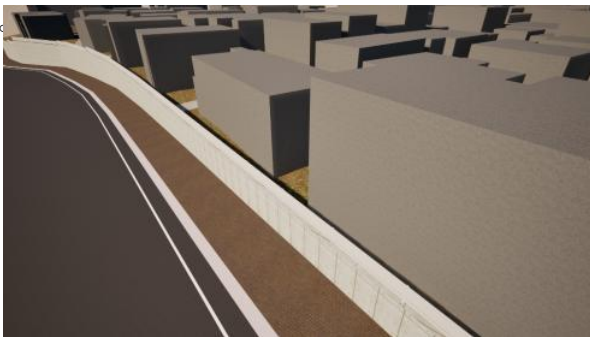
これまでは、地権者等に対して上記の3手法の整備後の状況を説明する際に、平面図や断面図によりイメージを示していたが、資料を読む側に図面を読み取るスキルが必要となるため、住民にとってだれにでもわかりやすい資料とはなり得なかった。

そこで、3手法それぞれの整備内容を反映した3Dモデルを構築し、整備後の景観状況が一目でわかるようイメージ画像の作成を行った。

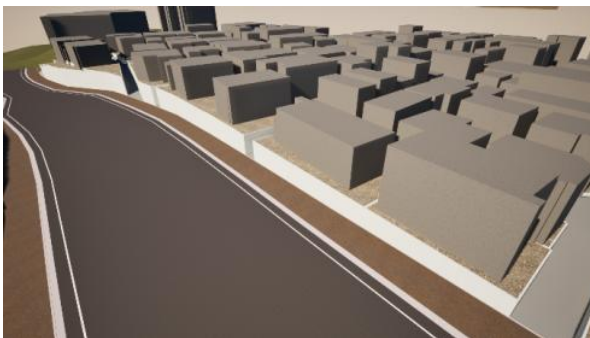
3D 仮想空間の構築にあたっては、国土交通省が主体となり整備を進めているプロジェクト「PLATEAU」で公開されている3D都市モデルのうち建物データや国土地理院が公開する5mメッシュの標高データを活用し、現地の状態に即した地形を再現した。

その地形上に、道路及び宅地造成設計CADデータに基づく整備内容を反映し、地形と合成することで整備後の街並みの再現を行った。以下に紹介するように、3手法のイメージ画像はあらゆる視点から再現することができるため、比較の検証とともに最適案の選定、設計上の課題抽出を瞬時に行うことができる。

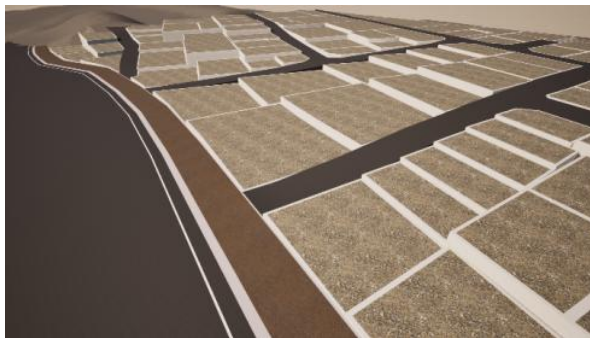
① 道路の拡幅のみを行った場合の景観



② 道路拡幅に合わせて生活道路の擦り付けのみ行った場合の景観



③ 道路拡幅と土地区画整理事業を併せて行う場合の整備パターン景観



（２）国道拡幅事業と一体化した拠点づくり構想における整備イメージ共有

本事業は、首都圏近郊のある自治体内を貫く国道の拡幅事業と一体的に整備する沿道まちづくり事業として、駐車場等の沿道サービス機能の充実を図り、沿道の歴史的文化財を核とした拠点づくりを目指した整備構想を策定するものである。

国道整備に合わせて整備する駐車場や休憩・トイレ施設の配置、整備ボリュームの違いに基づきケースを分け検討を行い、複数案のうち1案を選択し、3D 仮想空間上に現況の街並みと整備内容の3D 仮想空間モデルを構築した。



3D 仮想空間モデルでの整備箇所イメージ

構築した3D 仮想空間に対して、ゲームエンジン UnrealEngine を使用した建築ビジュアライゼーションソフトである Twinmotion を用いて、材質や大気表現・植栽や行き交う人々・自転車・自動車のモデルを追加・付与し、よりリアリティを高めた。

現実に近い3D 仮想空間は、Twinmotion の機能を用いて空間内を自由に移動できるほか、専用の機材を用いて実際に空間に入ったような没入感のある体験ができる VR コンテンツの作成が可能となる。

本件においては、整備後のイメージ共有に向け、多様な利用シーンを共有するビジュアルツールとして、整備後の町並みを自動車や徒歩で移動するウォークスルー映像を複数作成した。



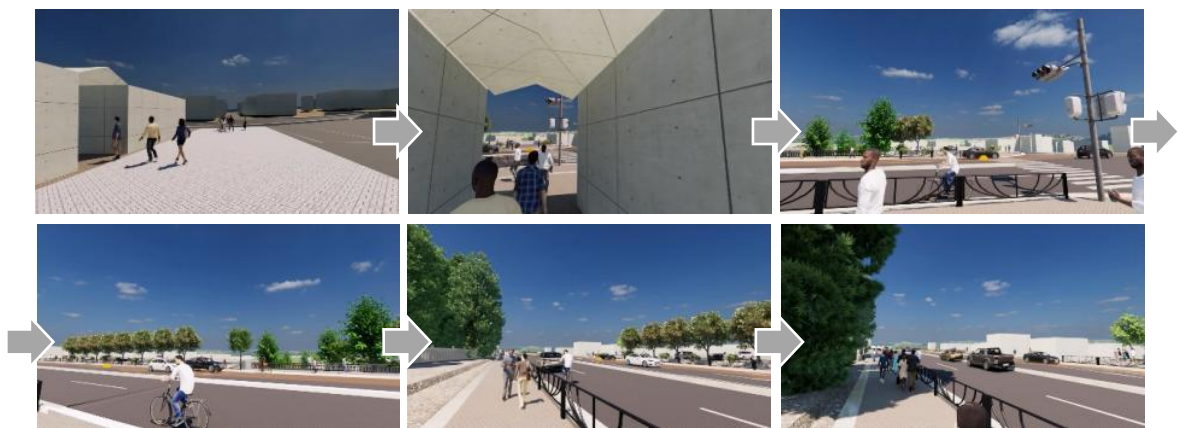
3D 仮想空間モデル内を歩く人と植栽(左)、滞留スポットに集まる人々(中央)、
拡幅後の道路を行き交う自動車(右)

整備箇所を自動車で訪れ利用するイメージとして、国道下り線を自動車視点で移動し駐車場に停車後、車を降り駐車場の中を歩くイメージ映像を作成した。



自動車利用イメージ映像

また徒歩で整備箇所を利用するイメージとして、上記とは別の駐車場から休憩・トイレ施設の間を抜け、目的地に向けて国道の歩道部を歩き移動するイメージ映像を作成した。



徒歩利用イメージ映像

さらに、自転車での通行利用にフォーカスしたイメージとして、国道の端部を自転車で走行する人の目線で移動するイメージ映像を作成した。



自転車利用イメージ映像

作成した映像は庁内検討会議で提示し、2Dの計画平面図を超えて現実空間に近づけた整備後イメージ映像の共有により、関係部局職員によって賑わい空間の整備に向けた具体的な課題や新たなアイデアの抽出がなされた。

4. 今後の応用発展の可能性と考察について

(1) 今後の発展性と多様性のあるデジタル技術の活用に向けて

前述の事例紹介においては、実績として 3D 仮想空間モデルを用いた視覚コミュニケーションのツールとしての運用が主となっている。その他のデジタル技術による区画整理・まちづくりへの活用可能性が考えられる事例を以下に示す。

【AI を用いた開発試算ツール・サイトソルバー】

米国の不動産開発関連企業 TestFit 社は、AI を用いて土地利用計画の検討支援・収益試算を行えるツール「サイトソルバー」をリリースしている。地図上で開発対象地区に接続する幹線道路や区画道路を設定すると、道路に囲まれた区画内で住宅やビル、倉庫、駐車場マスなど用途に応じた配置案を生成することができる。課題として、海外発のツールであるため日本国内での土地利用の特徴とかけ離れた配置案となることが挙げられる。



「サイトソルバー」による区画内の配置案自動生成例
(出典: TestFit 社公式 HP <https://www.testfit.io/>)

【都市開発シミュレーションゲーム「Cities: Skylines」を活用したまちづくり検討ツール】

国土交通省が主体となって整備を進めている 3D 都市モデルを市販の都市シミュレーションゲーム「Cities: Skylines」に取り込み日本の都市を再現し、ゲーム機能を用いてまちづくりに検討できるツールを構築する取り組みが行われた。ゲーム機能を用いた建物の移転や配置案の検討などでアイデア抽出や議論が活発となったほか、3D でのビジュアライゼーションに資する結果となった。

今後の展望として、ゲーム中の機能を活用したインフラ敷設などのコスト算出やデータ上の住民を住まわせて時間経過させた後、まちづくり検討案への評価を行うことなどが考えられる。



ゲーム機能を活用したまちづくり検討実証の様子

(出典: 国土交通省 HP https://www.mlit.go.jp/plateau/file/libraries/doc/plateau_tech_doc_0020_ver01.pdf)

(2) 区画整理におけるデジタル技術の活用に関する考察

これまで図面を広げ 2 次元で語っていた内容が 3 次元化することにより、短時間で情報量が多く濃い内容の議論が出来る点や、円滑なイメージ共有を図ることができる点など得られるメリットは多くある。一方で、3D モデルを用いた視覚コミュニケーションの観点では、まちの将来像の解像度が高すぎるにより議論に想定しなかった影響を及ぼす場合がある。

地区計画の検討において、日影規制と建物の高さ制限に係る内容を諮るために 3D モデルを作成し提示したところ、地権者からは容積率の消化や景観の変化等多岐にわたる意見が噴出したケースがあった。視覚から伝わる情報量が多い分、意図しない議論の方向が発散してしまうこともある。

まちづくりはその土地に住む人とともに進めていくことから、常に「何を伝えたいのか」「どういった方法が最良なのか」等、情報の伝え方・伝わり方を意識した目的と方法について考えながらデジタル技術を活用し運用していく必要があると考える。