

中心市街地の街路再整備における点群データを活用した 3D モデル作成事例～岡山・県庁通り～

株式会社ウエスコ 非会員 ○宇田 俊亮, 秋田 悦史, 富田 修一, 服部 満博

1. はじめに

近年の測量技術及び 3DCG 技術の進展, 並びに技術の融合は, 建設業界に大きな変化をもたらしている. 従来は 2D 図面やパース等により, 設計思想や細部構造を確認したが, 立場の異なる複数の関係者に思想を伝えるためには, 多くの労力を費やしていた.

そのような中, 昨今の PC やソフトウェアの高度化により, 3D 空間での視覚化が可能となり, 情報共有や合意形成の場面での活用が増えている.

本稿では, 中心市街地の街路再整備において, レーザースキャナーで計測した点群データを活用した 3D モデルを作成し, 再整備イメージの可視化により合意形成を図った事例を紹介する.

2. 事業概要

本事業は中心市街地の「回遊性向上」と「車中心から人優先の歩いて楽しいまちづくり」を目的に, 既成街路約 600m 区間を対象に実施された. 事業はハード整備(道路空間の再整備)とソフト検討(セミナーやワークショップ等)の 2 本柱により進めた.

写真-1 に, 現道状況を示す. 整備内容は, 現道 2 車線(一方通行)を 1 車線に減らすことで自転車・歩行者空間を拡大させるものである. ベンチや街路樹の設置スペースの創出, 景観照明の設置により, 居心地のよい安全で快適な歩行空間の創出を目指した.(図-1)

本整備により拡幅した歩道の一部が沿道民地と一



写真-1 現道状況

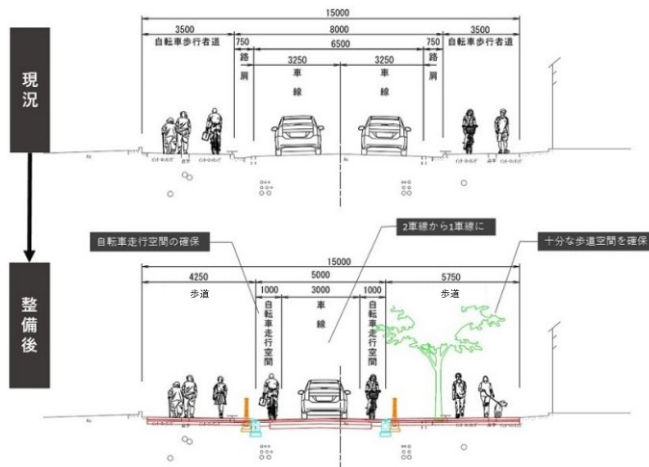


図-1 整備前後断面図

体となり, オープンカフェ等の利用や, 空き店舗や空き地の有効活用等の官民連携の取り組みにより, 中心市街地の活性化が期待される.

3. 設計業務における 3D モデルの位置付け

3D モデルは, 主に関係者との調整(デザインミーティング)を目的として 2D 図面を基に作成した. 図-2 に, 本事業での設計業務の流れを示す.

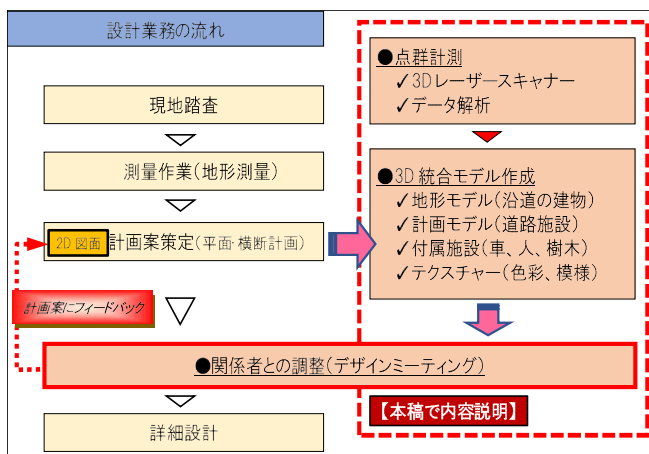


図-2 設計フロー

2D 図面では, 車線を減らし歩道を拡幅することや自転車専用レーンを設置することは容易に表現できる. しかし, 街路樹の樹高や本数の違いによる「街並みの雰囲気」といった, 情景的な表現は 2D 図面では困難である. これにはパースやフォトモンタージュが用いられるが, 「固定視点」という制約が従来か

キーワード 地上型レーザースキャナー (TLS), 点群計測, BIM/CIM, 合意形成, 道路空間の多機能化・オープン化

連絡先 〒700-0033 岡山市北区島田本町 2-5-35 株式会社ウエスコ 技術部設計課

T E L 086-254-2360

らの課題であった。本事業の進め方の特徴であるデザインミーティングでは、如何に街並みのイメージを一般の方に理解してもらうかが重要であり、その点で 3D モデルは、歩道拡幅等のハード面の表現だけでなく前述の街並みのイメージを「多角的視点」で正確に表現することができる。

3D モデルを用いたデザインミーティングにより決定された事項を以下に示す。

- ・休憩施設の設置やイベント等に活用できる広幅員歩道部の配置（道路空間の多機能化・オープン化）
- ・憩い空間演出のため、緑量のある街路樹の配置
- ・歩道整備後の有効活用を促進するためのブロック舗装の配置パターン

4. 点群計測

現況地物（都市空間）をモデル化するため、レーザースキャナーにより点群計測を実施した。計測機器には Leica ScanStation「P40」と「C10」を使用した。メイン機器である「P40」は市街地での計測に適したクラス 1（傷害危険度が低い機器）であるが、道路標識等の高反射の地物を計測できない。そこで、クラス 3R（特定条件で傷害危険度が高い機器）の「C10」により補間した。

計測作業では、任意点に機器を据え付け、据付点より 1 秒間に 10 万発のレーザーを照射し、非接触での計測により 3D 点群データを取得する。次に内蔵カメラにより写真を撮影して、色付き点群を生成する。本現場では 100 回程度、機器を移動して計測した。

既成市街地であるため、点群計測は通行量の少ない早朝時間帯に実施した。計測可能時間帯が限られているため、計測に掛かる期間は 2 週間程度を要した。総計測点数（レーザー点数）は約 10 億 7322 万点であった。図-3 に、計測した点群モデルを示す。

レーザースキャナーは多岐にわたる現況地物の形



図-3 計測した色付き点群（現況）

状や色彩情報の情報を一括で取得できるため、全延長にわたり建築物が密集する本路線のような、都市空間のモデル化に適している。一方で、計測時に局所的に影となっている部分を補正することが難しい面があり、今後に向けた技術的な課題である。

5. 3D 統合モデル作成

計測した現況点群と、2D 図面を基に作成した計画道路モデルを重ねることで、3D モデルを作成した（図-4）。図-5 に示すように、今回作成した 3D モデルは広義の統合モデルにあたるため、以下では 3D 統合モデルと称す。計画道路モデルは 2D 図面を基に、3D モデリングソフトウェアで現況点群と共通の座標系で作成した。また、現況点群は、計画道路モデルと

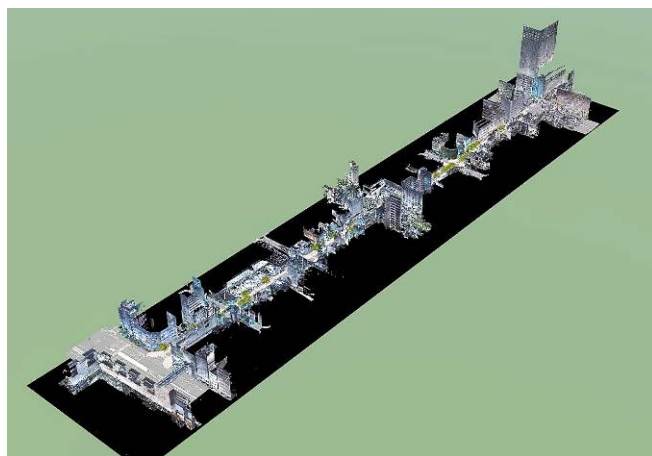


図-4 3D 統合モデル全体図



図-5 統合モデル概念図



図-6 3D 統合モデル（装飾配置状態）

の重畳部分（例えば、路面や街路樹）を点群処理ソフトウェアで消去する必要がある。作成した 3D 統合モデルに、付属装飾物として通行人や、歩道広幅員部にはカフェテーブル、休憩施設を配置し、整備後イメージを可視化した。（図-6）

3D 統合モデルを従来のイラストパース（図-7）と比べた際に、特長は以下のとおりである。まず、視点を選ばず、どこからでも見ることができる。これにより、ワークショップ等の意見交換の場においては、設計図面に馴染みのない人々とも細部の話し合いができる。例えば、空間として認識できるため、付属物や樹木を配置した際の人の通行のしやすさ等を、あらゆる角度から確認することができた。また、設計や配色を都度に容易に変更できる。そのため、景観との調和を考慮して色調を変更することや、変更した設計案の意見交換にも有用であった。一方で、イラストパースは、固定視点ではあるが、繊細な風合いを再現することに強みがあり、より印象的に見せることができる。今後は、両者の特長に応じ、使い分けていくことが重要であると考えます。



図-7 イラストパース

6. デザインミーティング

“デザインミーティング”は、県庁通りの魅力とポテンシャルを再発見し、近未来のビジョンを構築

することを目的に開催された。住民参加型のセミナーやワークショップ、検討会議（写真-2）、また賑わい作りの実践等、多様な取り組みにより県庁通りやその界隈のまちづくりについて検討されてきた。

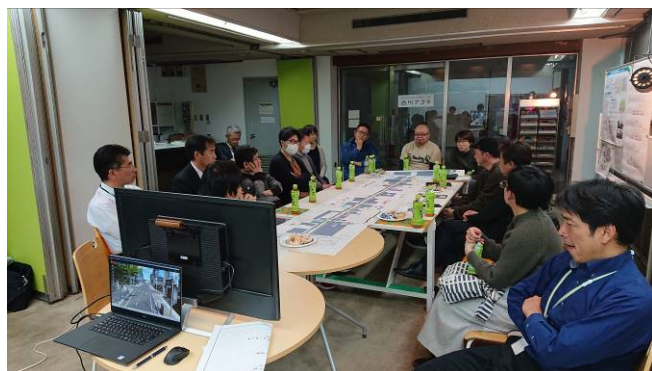


写真-2 検討会議の様子

デザインミーティングにおける 3D モデルの効果として、整備後の空間活用について、実際に 3D モデル上にカフェテーブルを配置した様子や、歩道のブロック舗装をパターン配置にした様子を見ながら話し合うことで、参加者のイメージ共有が円滑にできた。また、色彩やレイアウトが与える印象を従来図面と比べてより実感的に掴むことができるため、細部の設計検討や変更（樹木の配置、照明器具の色、点字ブロックの色等）に関する意思決定が円滑にできた。

7. まとめ・今後の展開

本稿では、レーザースキャナーで計測した点群活用の一例として、3D モデル作成による合意形成の事例を紹介した。3D モデルの長所の一つにイメージの可視化があり、本事例はその長所が活かされたものとする。

今後の展開として、本業務ではモニタ画面を用いた説明であったが、ゴーグルを着用して VR 等への応用も可能である。PC やソフトウェアの導入コストや運用方法習得に課題はあるが、今後も建設業界における点群活用の場面は増えていくことが予想される。本事例が今後の参考となれば幸いである。

謝辞: 本稿の執筆にあたり、岡山市及び関係者の方々にご協力いただいた。ここに深く感謝申し上げる。

参考文献

- ・県庁通り歩いて楽しい道路空間創出事業について（岡山市）：
http://www.city.okayama.jp/toshi/teien/teien_00071.html
- ・CIM 導入ガイドライン（案）（R2.3/国土交通省）
http://www.mlit.go.jp/tec/tec_tk_000064.html