

# VR 上での道路平面図を利用した設計業務の改善

旭測量設計株式会社 ○正会員 吉田 史朗  
 熊本大学大学院 学生会員 小林 優一

熊本大学大学院 正会員 小林 一郎  
 熊本大学 学生会員 高橋 優介

## 1. はじめに

従来の設計業務は 2 次元図面を用いて行われていたが、近年では 3 次元設計の業務や研究が進んでいる。筆者らは、これまでに点群データと計画平面図を併用することで、予備設計業務の効率化を図る手法を提案した<sup>1)</sup>。本報告では、計画平面図と写真や簡易オブジェクトなどの付加物を併用することで、VR 上で設計業務の改善が可能となるかを検討した。

## 2. 設計段階における課題と提案

### (1) 従来設計における課題

従来設計では、平面媒体である平面図と立面図を相互に確認しながら協議・検討を行っていた（図-1）。しかし従来法では、協議者間において立面空間の計画案を共有することが困難である。そこで、空間的な把握をするために、3 次元設計を用いた業務や研究が行われてきている。しかし、設計対象物やその周辺施設すべてを 3 次元データ化するのには多くの時間と労力が必要となる。そのため、必要最低限のオブジェクトのみを作成し、検討を行う。

### (2) VR 上での平面図利用の提案

本提案は、VR 上で計画平面図に航空写真、3D オブジェクト、2 次元図面など必要最低限の付加物を使用目的に合わせて追加配置する。計画平面図がもつ設計対象物やその他周辺施設などの各情報は、CALS/EC<sup>2)</sup>の電子納品によりレイヤ分けされている。その為、3 次元データの作成時間や労力の問題が解消される。これにより、協議・検討へ迅速に移行でき、設計業務の改善・効率化を目指すことが可能となる。

ここでは、以下の 3 種類の手法を提案する。

#### a) 写真との併用

計画平面図に広域の航空写真を貼り付け、VR 上で拡大・縮小することで、図-2、3 のように広域から詳細な範囲まで、縮尺を任意で変更することが可能となる。これにより、対象地とその周辺との位置関係を把握することが容易となる。

#### b) 3D オブジェクトとの併用

必要最低限の 3D オブジェクトを VR 上に配置することで、構造物の移設・干渉の検討が可能となる。例えば、信号機や標識などの簡単なオブジェクトを配置することで、図-4、5 のように様々な視点から現況・計画の確認を行うことができる。

#### c) 2 次元図面との併用

計画平面図に従来設計で用いていた立面図などの図面を配置することで、異なる高さの位置関係を概略的に把握することができる。これにより、道路勾配や地下埋設物などの位置確認が容易となる（図-6）。



図-1 従来の設計協議

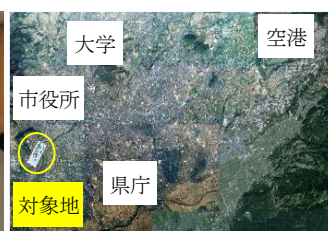


図-2 広域図



図-3 詳細図

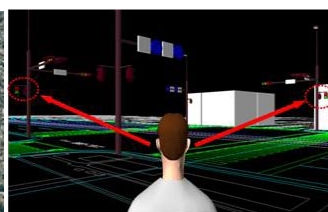


図-4 歩行者の視点

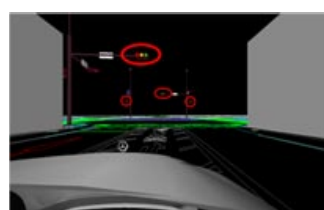


図-5 自動車の視点

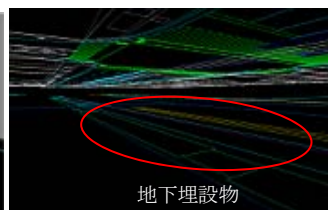


図-6 平面図追加

### 3. 適用事例

#### (1) 事業概要

対象事業は熊本市新水前寺駅地区交通結節点改善事業であり、対象地は図-7で示すような都市部の幹線道路、鉄道、市電の交通結節点である。本事例は、道路線形の改善設計を対象とする。

#### (2) 適用結果

VR上に2次元図面や簡易オブジェクトを配置することで、視覚的に位置関係を把握した。また、図-8に示すように警察協議時に用いることで、即座に移動や修正を行い、協議の円滑化を図った。以下に、詳細な検討内容を示す。

##### a) 走行軌跡シミュレーション

当初計画では、現況の道路線形を維持する案が提案されていた。しかし、図-9で示すように、バス左折時に回転半径が大きくなり、直進車両の妨げが懸念された。それに伴い、A地点における停止線も後退するため、渋滞が予想された。そこで、道路線形を改善するため、図-10、11で示すバス左折シミュレーションを行った。以上より、歩道を切り込むことで、道路線形を改善し、当初計画の青線より停止線位置を4.5m前進することで、赤線の位置に決定した(図-12)。

##### b) 信号機の移設検討

第2節a項で示した道路線形の改善により、歩道を切り込むことが決定し、図-13で示す信号機が移設対象となった。移設先を検討する際、歩道の地下には複数の埋設管が存在するため、配置範囲が制限されるという問題が生じた。そこで、図-14で示すように地下との干渉確認を行い、信号機の移設先を決定した。これに伴い、信号機・標識の見え方を追加検討した。図-13のB地点より、運転手の目線からの見え方を確認し、信号機の配置位置の調整を行い、移設先を決定した(図-15)。また、図-13のC地点より同様に確認し、標識と信号機の干渉チェックを行った(図-16)。

### 4. おわりに

本報告により、VR上へ2次元図面や簡易オブジェクトなどを配置することで、従来の3次元設計と比較を行った。これより、検討・協議を行うまでのデータ作成時間・労力の改善が図れた。今後は、2次元図面と付加物との併用の可能性について探る。

#### 【謝辞】

本研究を進めるにあたり、熊本県熊本土木事務所にはデータ提供をしていただき心より感謝致します。

#### 【参考文献】

- 1) 小林一郎ほか：モデル空間を用いた予備設計協議への点群データの活用、土木情報利活用技術論文集、Vol.19、pp.157-164、2010.10
- 2) 財団法人日本建設情報総合センター：公共事業受発注者のためのCALS/ECガイドブック、財団法人経済調査会、125p、2009



図-7 現況



図-8 警察協議

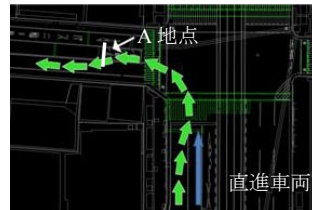


図-9 バス左折

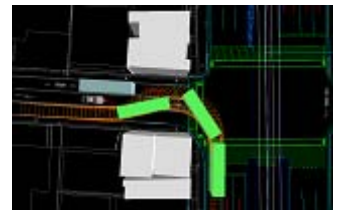


図-10 シミュレーション 1

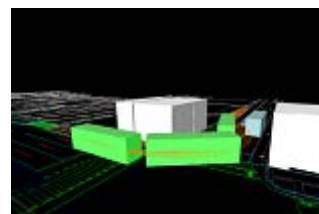


図-11 シミュレーション 2



図-12 改善案

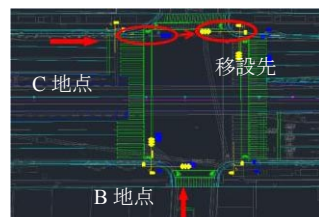


図-13 交差点平面図

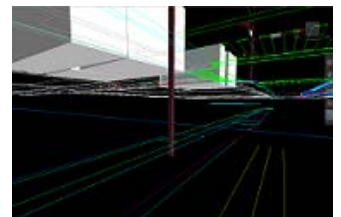


図-14 地下状況確認



図-15 B 地点

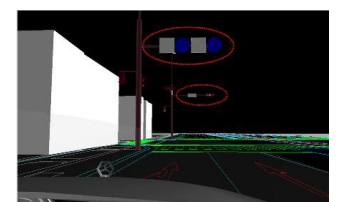


図-16 C 地点