

# 第二京阪道路建設における道路設計検証システム(VR)の活用

柳澤 祥子

YANAGISAWA Yoshiko

株式会社片平エンジニア  
リング/道路・環境部



猪俣 一則

INOMATA Kazunori

株式会社片平エンジニア  
リング/道路・環境部



第二京阪道路は、一般国道1号のバイパスとして、京都府久世郡久御山町から大阪府門真市に至る約27kmの自動車専用道路である。京滋バイパス、近畿自動車道と連結し、名神高速道路および国道1号などの交通混雑の緩和を図るとともに、関西国際空港への京都・滋賀方面からのアクセス道路としての機能も備え、京阪地区の幹線道路網を形成する道路である。事業は、国土交通省と日本道路公団の合併施工で行なわれており、平成15年3月30日に、巨椋池IC～枚方東IC間10.5kmの専用部が開通した(図1)。

本報は、この区間の設計・施工において導入された道路設計検証システム(VR: Virtual Reality)の活用と

効果について報告する。

## 1—VR作成の目的

第二京阪道路は、専用部と一般部が併設した複雑な道路構造となっている。加えて、国土交通省と日本道路公団の合併施工による事業である。舗装と施設施工を担当する日本道路公団では、完成した構造物を継ぐ約1年前に、複雑な道路構造を理解し、景観をはじめとする各種設計検討を実施する事を目的として道路設計検証システム(VR)を導入した(図2)。

## 2—設計支援VRシステム:「K-road」

精密度作成、リアルタイム高解像度出力を可能とした設計支援VRシス

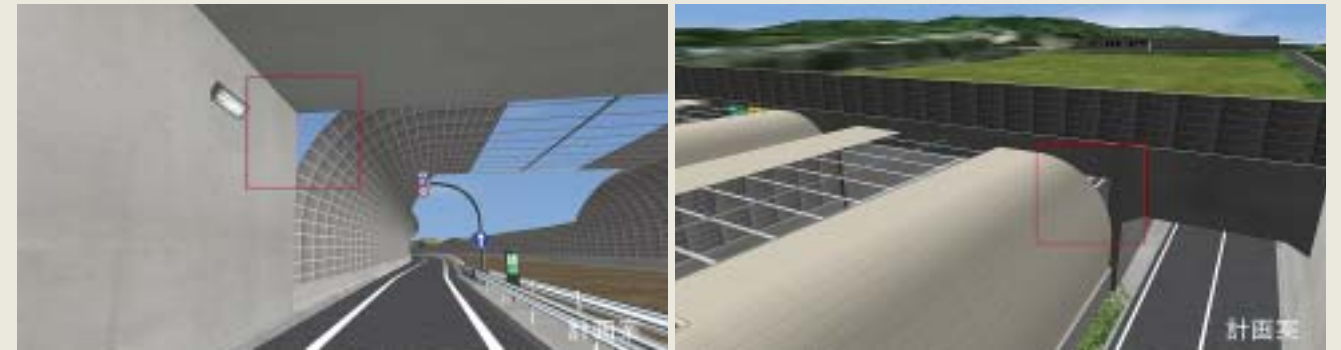
テム(K-road)は、自由な視点は勿論、STA・キロポストなどの数値入力による視点移動、ドライバー視点を可能とし、瞬時に要求に適した映像を映し出す事ができる。主な機能として、設計へフィードバックする計測機能、案の比較を行う入れ替え機能、プレゼンテーションへ使用する記録・再生機能、交通流を再現できるシミュレーション機能が搭載されており、デバイスには、マウス、ゲーム用ハンドルなどケーブルを繋ぐだけで簡単に操作可能である。本業務において使用したVRの機能は、上記したような基本機能のみであるが、精密度作成、リアルタイム高解像度出力の設計支援VRシステムが、第二京阪道路の設計においてどのように活用されたか



■図1—位置図



■図2—京滋バイパスと連絡する久御山JCT



■図3—ボックストンネルとR付き遮音へ気との取り合い

を以下に具体例とともに紹介する。

## 3—VR作成の内容

VRは、「複雑な道路構造の理解」と「景観をはじめとする各種設計検討の実施」を目的としており、引き続き道路構造を忠実に、そして設計検討で活用できる精度の高い3次元モデルを作成した。

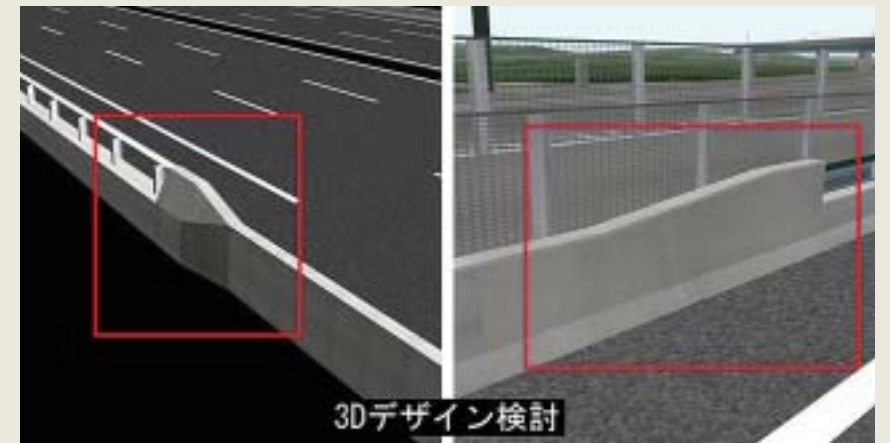
具体的には、道路路面のモデリングにおいては、線形計算より平面線形、縦断線形はもとより横断勾配も忠実に再現するものとしている。また、橋梁・高架については、一般図を基に橋脚の形状、主桁の構造、高欄の形状を忠実に再現した。土工部においては、設計図を基に法面を再現、現地形との擦り付けにおいて地形データとの不具合が発生した場合には現地を優先する事として道路構造物を再現した。

そして、日本道路公団で設計中の遮音壁や標識、路面標示等の各種交通安全施設、料金所施設を始めとする管理諸施設については、その配置・デザイン等について検討するためのVRを作成した。

## 4—VRの活用と効果

### ●1 設計条件の確認

VRを作成するためには、土工、橋梁、トンネルなどの道路構造物の図面から料金所の関連施設、遮音壁や照明、非常電話まで、全ての図面を利



■図4—半壁高欄と全壁高欄の接合



■図5—桁下クリアを考慮した料金所施設

用する。これに基づき3次元モデルを組み立てていく作業を通し、各施設の整合性を検討することができた。また、数値精度の高い3次元モデルの生成により、構造物の取り合い、端部処理を空間的に検証でき、設計へのフィードバックが可能となった。

### ①ボックストンネルとR付き遮音壁との取り合い

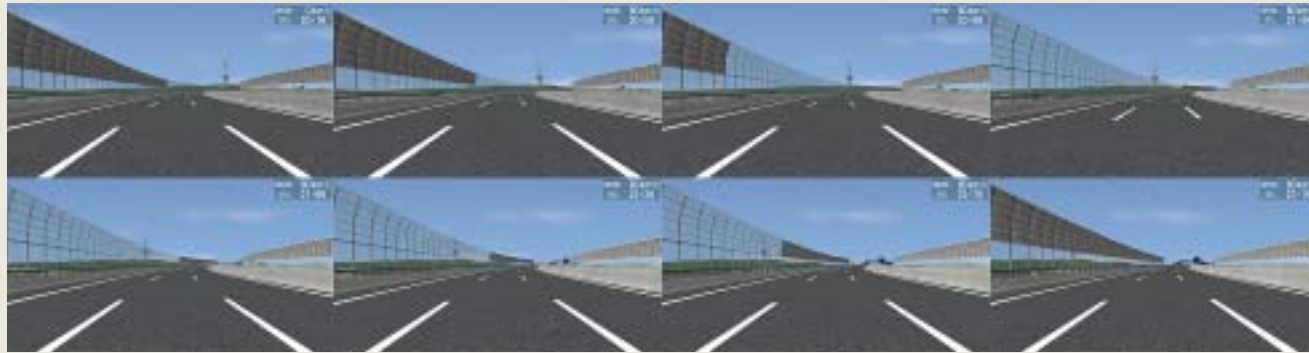
ボックストンネルの隅切りと遮音壁のR位置とがズレて隙間が生じていることがわかった(図3)。

### ②半壁と全壁のタイプの異なる高欄接合部の取り合い

断面形状の異なる高欄の連続性を保つデザインの検討が求められた。3次元で自由な視点からの検討により出来上がりを容易に把握でき、妥協なき決定へと導けた(図4)。

### ③橋梁桁下クリアと料金所施設の取り合い

桁の断面形状による桁下クリアと料金所の屋根、及びガントリーの配置・高さが検証されていなかったが、



■図6—全透光板遮音壁の配置検討(シークエンス景観より心地良いリズム感のあるスカイラインを考慮)



■図7—料金所周辺の植栽

数値精度の高い3次元モデルの生成により、料金所の屋根・ガントリーなどが桁に食い込む結果となっていたことがわかった。このため設計の見直しが行われ、図5のような特殊形状のガントリーとする対策が施された。

## ●2 景観検討

周囲環境(遠景)を取り込んだ、リアリティのある映像のVRを用いた走行シミュレーションによって、どのようなものが最も心地よいかについて景観検討・デザイン検討を行うことで、

速やかなデザイン決定へと導いた。

①遠景との関係を考慮した全透光板遮音壁位置、及び透光板の延長決定  
遠景を考慮し、どの場所にどれだけの長さを全透光板とするか、走行景観上3次元のリアリティのある映像で検討した。このようなシークエンス景観の検討は、他に検討手法はなく、大変役立ったと考えられる(図6)。

### ②植栽における緑と道路の関係

植栽計画においては、平面図およびある視点から見たパース図などが

用いられている。しかし、VRにおいては、他の構造物と一体となってあらゆる視点から、どのように見えるか、緑量を含めて検討が行われ、さらに今後、各樹木の状況、枝振り、大きさの更新を可能とする管理ソフトとして役立つと考えられる(図7)。

## ●3 交通安全施設の配置検討

標識の見え方は、道路の線形や橋脚など構造物との位置関係や、場合によっては標識同士、信号機との位置関係によって変わるもので、平面図だけではわかりづらい。VRを用いる事により、標識等を計画通りに配置した道路を走行する映像を再現することで、ドライバーからの標識の見え方が明らかとなり、施工時になって変更という現場での調整がなくなった。

### ①カーブ進入時の視距による信号機、標識の見え方

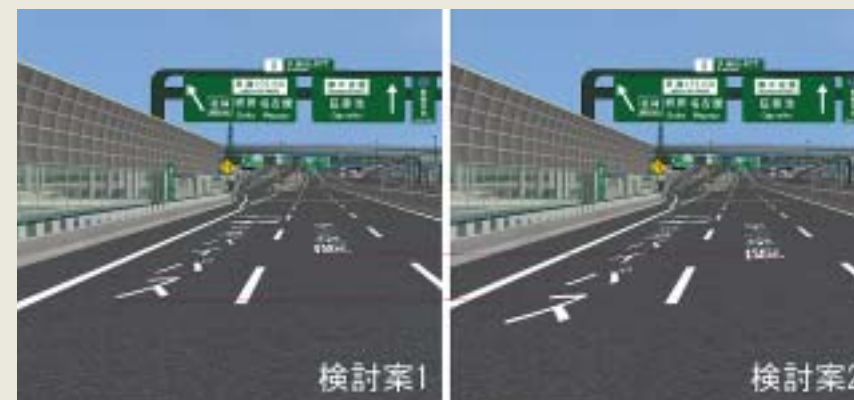
カーブ区間における標識や信号



■図8—標識の配置検討(視認性をドライバー視点で橋脚との位置関係を検討)



■図9—信号機の配置検討(視認性を考慮し、取り付け方法を変更)



■図10—路面表示の検討(ドライバー視点から読みやすさを評価)

機の配置についてピアとの取り合いを確認し、視認性の向上を図った(図8)。

### ②サグ部にある門型橋脚の梁と信号機、標識の見え方

視認距離150mより橋脚添架の標識・信号機の視認性を確認し、検討案比較を行った(図9)。

### ③路面表示のドライバー視点からの見え方

さまざまな字体、記号形状をドライバーの視点から検討を行った(図10)。

## ●4 協議・広報活動

VRは、人が見て評価するシステムである。そして、VRシステムは、人が評価する対象を正確に把握するための支援システムであり、あらゆる角度から、条件を変えて観察出来るようにしたシステムである。

上記した事例は、主に技術検討での活用であるが、設計検討に直接関わっていない関係機関の方であったり、

ましてや道路設計に馴染みのまったくない一般市民の方々にとっても、VRシステムは評価する対象を直感的に理解出来るようにするシステムである。今回作成したVRは、公団内関係部署間の協議はもとより、国土交通省との合同打合せ、請負業者・現場代理人との打合せなど、説明資料の作成からVRによるインタラクティブなコミュニケーションツールとして多くの関係機関協議で活用された。なかでも、端末ICにおける車線シフト方法の検討、区画線の検討、標識配置の検討、IC取り付け部の交通安全対策検討、ITVカメラ設置位置検討等についての警察協議で活用された。

また、現場見学等の来客者に対する、現場案内前のVRによる全体説明や地元説明において活用された他、TV放映の際の動画映像、開通式イベント会場でのBGV、パンフレット、ホームページの挿絵の作成などにも活用された(図11)。



■図11—供用前テレビ放送素材として活用

## 5—今後の取り組み

現在、当VRシステムは、樹木、標識などの配置検討がより汎用的に行えるようなモデルの移動・追加・削除機能、交通運用を検討するための交通流を再生できるシミュレーション機能を持っている。

今後は、制作期間・コストの短縮を図るための自動モデリングシステムの構築と、これまで積み上げてきたこのプロジェクトで作成したVRが、道路の建設・維持管理において、合理的で効率的、そして快適な生活環境の創造のために、更に有効に活用されるために、次のような機能追加をおこなって行きたいと考えている。

- ・ハザードマップ生成機能
- ・図面管理機能
- ・交通規制検討機能

最後になりましたが、日本道路公団 京都工事事務所の方々の暖かいご指導により、このように多くの場面で使う事の出来る、役に立つVRシステムを構築することができた事に、深い感謝の意を表します。