

松山外環状道路における ARアプリを活用した取り組みについて

松山河川国道事務所 調査課 水田 沙和
松山河川国道事務所 計画課長 宗光 太助
松山河川国道事務所 企画係長 宮内 広樹

松山河川国道事務所が実施する国道56号の松山外環状道路空港線の整備事業は、現在工事が着々と進められており、令和6年春頃に余戸南IC～東垣生IC（仮称）間の自動車専用道路の開通を予定しているところである。そこで本稿は、松山外環状道路空港線の整備について一般市民に広く周知し、高架橋の完成予想図を見せることにより事業に対する理解促進及び円滑な事業推進を図ることを目的としてARアプリを活用した取り組みについて報告するものである。

キーワード 松山外環状道路, AR, 景観, 広報戦略, ウィズコロナ, アフターコロナ

1. はじめに

(1) 松山外環状道路の事業概要

松山外環状道路は、松山IC・松山空港・松山港等の交通拠点や放射状にある国道11号・国道33号・国道56号等をつなぎ、地域の交通拠点間のアクセス性向上、市内中心部へ流入する交通の分散を目的とした地域高規格道路である。

松山外環状道路の中央区間に位置するインター線は、国道56号と国道33号間を繋ぐ延長4.8kmの区間にあたり、平成28年度に暫定2車線で全線開通し、現在供用から約4年が経過したところである。



図-1 松山外環状道路の路線図

また東側区間に位置するインター東線は、国道33号から国道11号を繋ぐ延長2.0kmの区間であり、平成30年度に事業化され調査、設計を推進している。

西側区間に位置する空港線は、国道56号から松山空港を繋ぐ延長3.8kmの区間であり、余戸南IC～東垣生IC（仮称）間の2.4kmについては平成29年度に先行して側道部の供用を開始し、自動車専用道路については令和6年春頃の開通に向けて事業を推進しているところである。



図-2 空港線の整備状況

(2) 景観に関する取り組みの経緯について

松山外環状道路の景観、橋梁デザインについては、学識経験者等で構成される委員会等によって平成15年度から継続的に検討が実施されており、路線全体で統一したコンセプトのもとで景観に配慮した整備を実現している。

表-1 松山外環状道路における景観検討の経緯

平成15～19年度

- ・松山外環状道路全体の整備テーマ設定。
- ・インター線（予備・詳細設計段階）の景観整備方針の策定。本体構造のデザインを検討。

平成20～22年度 ・インター線は主に桁の色彩や付属施設のデザイン検討。 ・空港線は景観整備方針、及び桁の色彩や付属施設のデザインを検討。
令和元年度 ・インター線の景観事後評価を実施（実施状況、周辺地域等への景観向上に関する効果についての事後評価） ・インター東線については、景観整備方針及び桁の色彩や付属施設のデザインについて検討。

2. 国道56号を横断する高架橋のAR作成

今回、ARを作成した箇所は松山外環状道路空港線と国道56号が交差する高架橋区間である。本稿では、ARを活用した事業広報の取り組みについて報告する。

(1) ARとは

AR（オーグメンテッド・リアリティー／拡張現実）とは、VR（バーチャル・リアリティー／仮想現実）を発展させた技術であり、周囲を取り巻く現実環境に情報を付加・削除・強調・減衰させることで、“人間から見た現実世界を拡張する技術やその手法”のことである。

VRは実現が難しい体験を人工的に構築された空間で疑似体験できるのに対し、ARは位置情報などのデータを取り込み、実際にはその場にはないはずの映像やCGを現実空間に重ね合わせて表示するものである。

ARは背景に実際の映像をそのまま取り込んで画面に表示させることから、作成する3Dモデルは橋梁や道路等の構造物本体だけで良いため、空間全体を3Dモデルで表現する必要があるVRと比較して作成期間やコストを抑えることができる。また利用者に現地で完成形のイメージを見てもらい、より現実感を持たせることにもつながる。

身近なところではスマートフォン等のゲームアプリでAR技術を用いたものがあるものの、AR自体が比較的新しい技術であり、特に土木分野での活用は始まったばかりの段階であるため今後様々な分野での活用が期待される技術である。

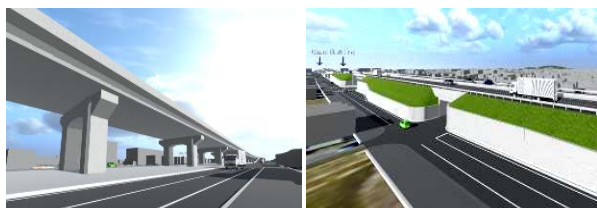


図-3 VRの作成イメージ例（インター東線）



図-4 スマートフォンのゲームアプリでのAR活用例
(写真出典：https://www.pokemongo.jp)

(2) 作成対象箇所の選定について

横断部の交差点周辺は高い建物も無く開放的な空間が広がるため上空に構造物ができることにより、整備後の空間的な変化によるインパクトが大きいと予想された。また国道56号は交通量が多く、通過する自動車等からも高架橋が視認されやすいことから、一般市民にとって整備後のイメージについて関心が高い箇所であると想定され、検討対象箇所として選定した。

(3) AR活用の目的

ARの活用にあたっては大きく2つの目的があげられる。1つ目に事業内容を一般市民等に広く周知し、事業に対する理解の促進により円滑な事業推進を図ることである。現地の実際の風景を背景にして容易に整備イメージを把握することができ、楽しみながら事業に触れて頂けるように、ARを活用することとした。

2つ目は事業者や施工業者等の関係者が現地確認の際に整備予定位置の把握や規模感の確認に用いることで、整備イメージの共有や設計及び施工の各段階で生じる課題の確認や検証に活用し、業務の効率化を図ることである。



図-5 国道56号横断部交差点 周辺状況 (R2.10.26撮影)

(4) AR システムの仕様

AR システムの仕様として、利用者特性や活用目的を考慮し、「ロケーションベース AR」と「マーカーベース AR」の 2 種類を作成した。

ロケーションベース AR とは、GPS やコンパス補正を利用したシステムである。アプリ操作には事前に操作方法を把握することが必要であるが、補正作業等の機能を使って微調整を行い、任意の位置から 3D モデルを確認できることから事業者や設計・施工関係者等が業務において活用することを前提に作成したシステムである。一方、マーカーベース AR は、現地にあらかじめ設置したマーカーを読み取ることで画面にモデルを表示するシステムであり、起動位置は限定されるが現場近くの基準マーカーをスマートフォン等のカメラ機能で読み込むだけでモデルを表示でき、補正作業不要でアプリ操作も容易なため一般の利用者向けに作成したシステムである。

表-2 AR システムの特徴

システム	特 徴
ロケーションベース AR	・自由な位置から起動でき、操作可能 ・画角や表示位置を細かく補正が可能 ・表示の安定に時間を要する場合がある
マーカーベース AR	・あらかじめ指定した場所でマーカーを読み取り、アプリを起動する必要がある ・画角等の補正作業が無く、操作が容易

(5) 説明板及びマーカー

当該箇所の交差点には横断歩道橋が設置されており、橋上は国道56号を横断する高架橋全体を一望できる視点場であったことから、事業説明と合わせてAR アプリの説明を記載した看板とマーカーを横断歩道橋の高欄に取付けることとした。

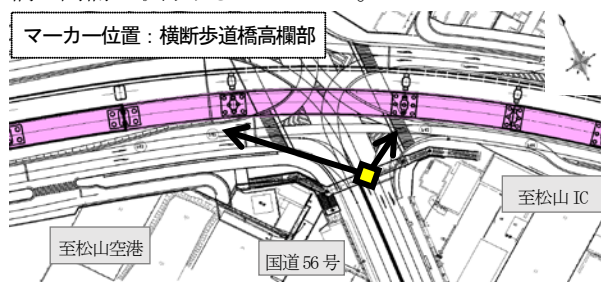


図-6 事業説明及びAR説明看板の取付位置



図-7 事業説明及びAR説明看板の設置状況



図-8 横断歩道橋上から見たARでの検証イメージ
(上：ロケーションベースAR, 下：マーカーベースAR)

3. 戦略的な広報の実施

より多くの方々にARを用いて整備後の空間体験をして頂くため、ARアプリをApp Store及びGoogle Playに公開し自由に入手できるようにした。公開アプリは、一般の方が容易に使えるようマーカーベースARとした。さらに愛媛県内で全国紙の県内発行部数を大きく上回る愛媛新聞の1面にある題字下に『ARで未来の橋をのぞく』と題して掲載し、松山河川国道事務所の特設HPへ誘導した。HPには、アプリの入手方法や操作方法について丁寧に解説し、一般の人が容易に使用できるように配慮した。また新聞掲載時期は、多くの人が現場に足を運んで頂けるように連休や冬休み等を考慮して、計3回実施した。

- ・1回目掲載：10月30日（金）（祝日を考慮）
- ・2回目掲載：11月20日（金）（3連休を考慮）
- ・3回目掲載：12月25日（金）（冬休み前を考慮）



図-9 左：新聞掲載記事, 右：特設HP

表-3 ARアプリダウンロード数

	令和2年10月26日 時点	令和3年5月16日 時点（速報値）	累計
App Store	19	169	188
Google Play	3	67	70
合計	22	236	258

4. 今後の課題

(1) BIM/CIMとの連携強化

事業の中でARをより有効に活用するためには、現在積極的に導入が推められているBIM/CIMとの連携強化が重要と考える。技術開発が進み、CIMによる3Dモデル作成が容易となれば作成費用の削減や省力化が可能ではないかと考える。また、BIM/CIMデータの更新に合わせてARデータを更新する等、各設計段階での情報・データを一元的に管理しながら活用の推進及び拡大を行っていくことが必要と考えられる。

(2) 様々な場面での活用展開

今回は、施工段階での事業広報としての活用が主な用途であったが、図-10の活用展開例のとおり今後は事業の構想段階から計画・設計、施工・供用段階といった各段階の様々な場面においてARの活用の可能性があると考える。

(3) 使いやすいARシステムへの改良

利用の場面や利用者の特性を踏まえ、より使いやすいARシステムとなるように継続的な改良・開発が望まれる。

- ・インターフェースの改良（画面レイアウト、ボタンデザイン、操作方法 等）
- ・対応端末の拡大（Windows等への対応）

表-4 ARの活用展開例

【構想段階】

- 現地確認（職員向け）での活用
 - ・構想段階のルート比較案や大まかな通過位置等の概略の線形モデルをARに反映し、通過位置の把握や既往環境への影響範囲・課題等を確認

【計画・設計段階】

- 現地調査、状況確認（特に若手職員向け）での活用
 - ・初期段階での現地確認の際に概略モデル等をARに反映し、整備イメージを共有
 - ・計画、設計に向けた課題の共有
- 設計協議（地元説明会／地権者等向け）での活用
 - ・2次元図面の説明では理解されにくい整備イメージや規模感を分かりやすく説明可能
- 比較検討案の評価
 - ・計画、設計時に立案された比較検討案の景観、環境面での影響評価
 - ・施工計画等での課題確認及び検証 等

【施工・供用段階】

- 起工式や現場説明会でのデモンストレーション
 - ・完成イメージの共有
 - ・説明会等では、必要に応じて施工ステップごとの整備状況のイメージを共有（道路の切り回しイメージ、重機の設置や仮囲いの設置イメージ 等）
 - ・目標宣言記者発表との同時発表による広報活動の推進
- 現場関係者間でのイメージ共有
 - ・現場の工事関係者間での施工の各段階、完成イメージの共有

5. おわりに

3次元の技術が普及し、幅広く活用されるようになるまで2次元としてあるものを自分の頭の中で想像する必要があったが、誰でも簡単にその形状を立体的に把握できるようになった。実際に、アプリ利用者や事業担当者からは規模や形状の特性等を容易に把握でき、イメージが湧きやすいと高評価を得た。参加型の手法を用いて視覚的に分かりやすく見せることにより、事業に対する理解促進や関心度を高める結果に結びついたと考えられる。今回の取組みを通じて、建設事業を身近に感じてもらうための広報ツールとして3Dデータの有効性及びARの強みを実感した。

最後に、依然として猛威をふるう新型コロナウイルス感染症の感染拡大防止の措置により当面の間、大人数が一堂に会する行事の開催には一定の制限が生じると予想される。ARの活用拡大に向けて広報手法のさらなる展開や工夫について検討される中、ウィズコロナやアフターコロナの時代に対応していくための新たなツールとして、今後活用の幅が広がる可能性があると考えられる。

謝辞：本稿の作成にあたり、多大なるご協力およびご助言をいただきました関係者の皆様に心より感謝申し上げます。