

先進のプロジェクト現場に見る —事業説明・合意形成・協議検討アプローチ



橋梁&都市 PROJECT

1

渋滞解消からさらに地域活性化の基盤として期待される「松山外環状道路」

— 地域への理解浸透と併せ、景観に配慮しつつ事業主体(国・県・市)間の調整にも力

2

まちづくりと一体化した「新交通システム(LRT)」導入目指す宇都宮市

— 渋滞緩和から中心街活性化、少子高齢化対策としての理解浸透を市民・行政・大学が連携して推進

3

運用開始間近の国際深水港と周辺エリアをつなぐ「上海大芦線航道整備一期工事(臨港新城地区)」

— 水上運送インフラとしての機能拡充と併せ、景観・環境面に配慮したデザインを重視

進化するシミュレーション & プレゼンテーションの世界



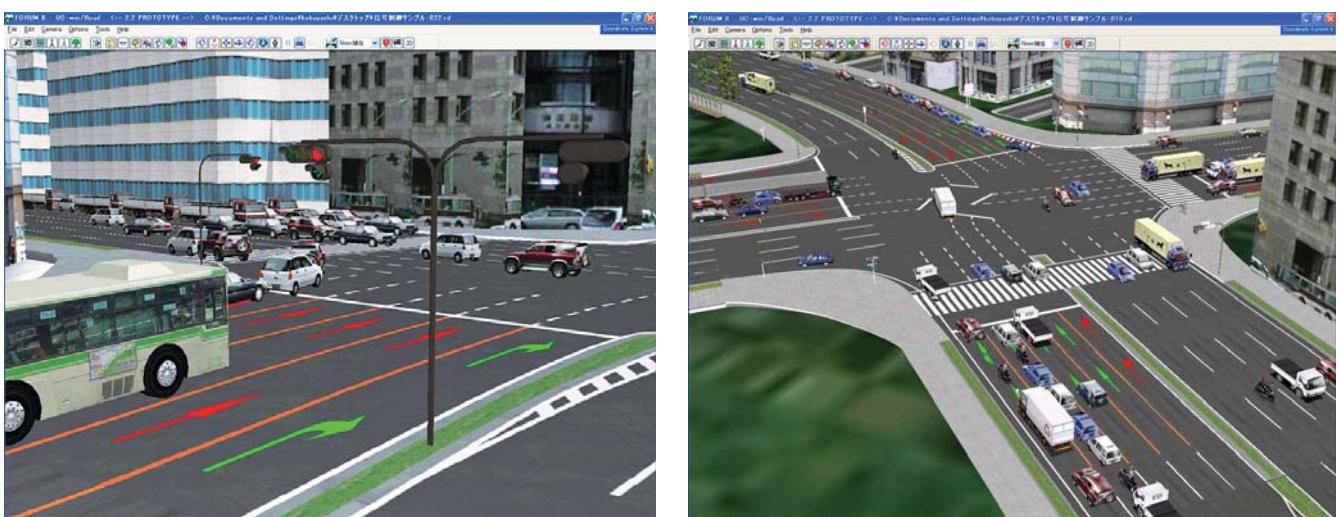
3次元リアルタイムVR(バーチャル・リアリティ)の活用で広がるソリューション

さまざまな立場の関係者が重層的に携わる社会资本整備プロジェクト。そこではたとえば、発注者・受注者間、受注者側の異なる関係者間、あるいは事業主体・地元住民間などを通じて「事業説明」「協議検討」「合意形成」といった多様なコミュニケーションの場面が想定されます。

とくに近年は、パブリックインボルブメント(PI)の導入や公共事業の説明責任(アカウンタビリティ)向上がいっそう求められる流れにあります。そのような中でプロジェクトを円滑に推進していくためのカギとなるのが、効果的かつ効率的なコミュニケーションの実現です。

また、新しいプロジェクトに関する計画説明、あるいは工法など新技術の導入提案に当たっては、それらによってもたらされる具体的な将来像や効果・影響などをよりリアルに関係者に対して伝えられることが重要なポイントとなります。

そこで、限られた時間内に出来るだけ多くの関係者に正確かつ共通の理解を得てもらおうと、従来からいろいろな手法が試みられてきました。そうした先端的なアプローチの一つが3次元リアルタイムVR(バーチャル・リアリティ)の活用です。



信号制御、道路障害、3次元交通シミュレーション

容易なデータ作成、多才な機能、広範な適用シーン

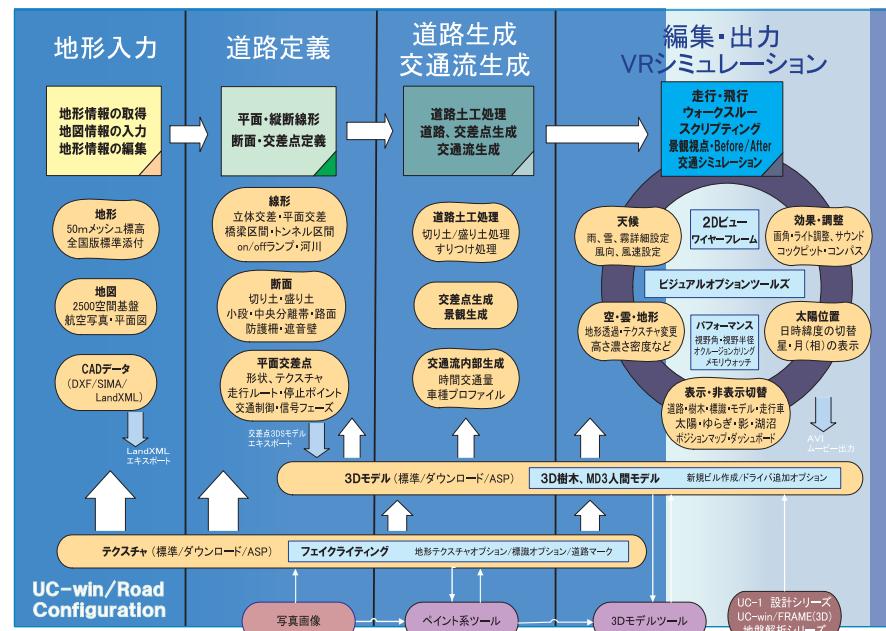
フォーラムエイトの「UC-win/Road」は、この3次元リアルタイムVRをPC上で容易に作成、利用できるようにしようというツールです。これは、CG（コンピュータ・グラフィックス）により立体的に動きのある仮想現実の世界を表現、さらにそれをリアルタイムに操作することも可能にします。

プログラムには50mメッシュ標高（全国）および2500空間基盤（東京／大阪）を標準搭載。これらをベースに地形・地図情報の入力／編集作業を経て、平面線形・縦断線形、断面、平面交差点などで道路を定義。さらに道路土工処理の設定などを反映し、道路や交差点、交通流を生成します。

充実した描画オプションに加え、こうした簡単なVR作成機能により、従来手法と比べてデータ作成の大幅な時間短縮・コストダウンを実現。また、ユーザー向けてVR・CGデータの作成などを支援するサポートシステムも提供されており、大規模なデータや複雑なモデルの制作に要する作業の軽減を図れます。

道路表現の後、交差点の形状や交通ルート、信号制御などを設定することで3次元VRの交通シミュレーションが可能になります。

走行に関しては車速・車線・視点などの各種モードに加え、交通量・車両プロファイル・信号設定に基づく交通流生成や災害・事故による道路通行障害の表現



をサポートしており、それらの設定に基づく走行シミュレーション、あるいは、指定した経路を移動する飛行シミュレーション／ウォーカスルーなどを実現。また、Before/After比較機能、リアルタイムな時間・天候・ライトなどの制御機能を駆使した景観シミュレーションにも対応。さらにスクリプティングなど表現力豊かなプレゼンテーション機能も搭載。道路計画やその設計をはじめ広範な土木・建設プロジェクトにおける合意形成などさまざまなコミュニケーション・シーンに応じた機能をカバーします。

最新バージョン（Ver.3.1：2005年12月リリース）では、ドライブシミュレーションの臨場感をアップするマニュアルドライブ／3Dコックピット機能、景観画像のいっそう精緻な表現を可能にするPOV-Rayプラグイン、LandXML準拠CADソフト間のデータ交換機能を統合したLandXMLプラグインといった新機能を追加。交差点や交通流シミュレーション機能なども拡張しています。



自動車性能プロファイル対応交通シミュレーション。マニュアルドライブシミュレーション。(3Dコックピット対応)



POV-Rayプラグインオプション(レイトレーシング、ラジオシティレンダリング対応)

先進のプロジェクト現場に見る－事業説明・合意形成・協議検討アプローチ

市内の渋滞問題解消と松山都市圏の活性化－。

国土交通省四国地方整備局において重信川と石手川の整備とともに、愛媛県の中予（松山市をはじめとする一帯）および東予（新居浜市をはじめとする一帯）の主要な国道の整備を担当する松山河川国道事務所。とくにその道路事業では現在、「松山外環状道路」の整備に高い優先順位が置かれている、と同事務所調査第二課計画係長の古市圭司氏は説明する。

「外環状道路が出来ることによって、松山市内の渋滞要因となってきた通過交通の流入が分散され、渋滞緩和への効果が期待されています」

加えて、外環状道路は当面の事業区間（4.8km）により松山自動車道・松山インターへのアクセスが容易になるばかりでなく、将来的には松山空港やFAZ（Foreign Access Zone：輸入促進地域）、三津浜港といった地域の拠点施設を結ぶ形で一般国道196号につながることが計画されている。つまり、外環状道路にはこれまで懸案となってきた市内交通の円滑化とともに、松山都市圏の再生にも通じる幹線道路ネットワーク形成の意図が込められているわけだ。

社会資本整備に当たり、事業の計画あるいはその実施プロセスを通じて地域住民や利用

渋滞解消からさらに地域活性化の基 — 地域への理解浸透と併せ、景観に配慮し

地域高規格道路として 「松山外環状道路」整備へ

「もともと松山環状線（99年に全線供用）も松山市内の渋滞対策として整備されたものなのですが、近年、小坂交差点や天山（あまやま）交差点をはじめ沿線における渋滞緩和の必要が高まりました」

松山市の中心部からは国道11号、33号、56号、196号などの幹線道路が放射状に広がっており、そのため市内に交通が集中しがちとなる構造的な要因はあった。そうした問題を軽減すべく松山環状線（南部）は整備されることとなった。

同環状線が整備されて以降、市内中心部の交通量が減少ないし横ばいとなる一定の効果はもたらされた。その反面、郊外のベッドタウン化や沿線への大型店舗の立地も進み、それらへのアクセスと通過交通とが重なって環状線自体の交通量は年々増大。朝生田付近をはじめ同環状線に沿って随所に慢性的な渋滞ポイントを来す結果となり、その機能はもはや限界に近い状況が窺われた。

そこで松山都市圏の渋滞緩和に向けた抜本的な対策として浮上してきたのが、地域高規格道路として「松

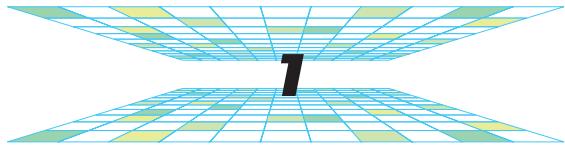
山外環状道路」を整備しようという考え方だ。

「地域高規格道路」は、①空港や港湾など広域的交流拠点・地域開発拠点の連結②都市とその周辺地域との連携強化による地域集積圏の拡大③地域集積圏相互

松山市と松山外環状道路の位置関係



国土交通省 四国地方整備局 資料を基に作成



者など広く関係者に情報を公開する一方、そこからもたらされるニーズや考え方をフィードバックして事業そのものへ積極的に反映させようという住民参加の取り組みが広がりつつある。こうしたパブリック・インボルブメント(PI)への対応が求められてきた背景には、公共事業をめぐる経済社会情勢の変化、環境問題や景観に対する社会的な意識の高まりなどがある。また、公正かつ効率的にプロジェクトを実現していく上で、一連の事業プロセスに関わるさまざまな主体が出来る限り正確に状況を把握し、相互に意識の整合を図ることは欠かせない。そのような際にカギとなるのが、地域性やプロジェクトの内包する事情などケースに応じた事業説明や合意形成、あるいは協議検討などの手法、先進技術の活用を含む高い説明性を実現するノウハウと言える。

そこで、とくにこれらのアプローチで注目される先進的なプロジェクトに対してシリーズでフォーカス。多彩なアングルからそれらの具体的な取り組みに迫る。

本シリーズのオープニングとなる10月号では、「松山外環状道路」プロジェクトについて国交省四国地整松山河川国道事務所の担当者に聞いた。

橋梁編纂委員会・編集（ライティング・ソリューションズ）池野隆

盤として期待される「松山外環状道路」 つつ事業主体（国・県・市）間の調整にも力

の交流促進 — など地域発展のための基盤的機能を果たす路線構築を目指そうというもの。自動車専用道路もしくはそれと同等の規格を有し、時速60～80kmの高速サービスに対応可能と位置づけられる。

松山環状線の外側に新たな環状道路を建設。それによって松山自動車道（松山IC）をはじめ松山空港、松山港（三津浜港など）、FAZといった地域にとって拠点となる施設への容易なアクセスが実現する。併せて、郊外からは市街地を通ることなく目的地に移動できることになるため、通過交通の市内流入が減り、交通は分散。自ずと松山都市圏の渋滞は緩和される、と古市圭司氏は今回計画の概要を語る。

進行中の事業区間は 多彩な要素が凝縮した4.8km

「松山外環状道路」の全体像はちょうど松山城を中心として国道11号から時計回りで半円を描くように、国道33号、同56号を経て同196号へとつないでいくというもの。そのうち、国道11号から同56号までの区間（延長6.8km）については既に都市計画決定されており、さらに国道33号から同56号までの「松山外環状



国土交通省 四国地方整備局 松山河川国道事務所
調査第二課 計画係長 古市（ふるいち）圭司 氏

道路センター線」（延長4.8kmの区間）が現在、事業化されている。

地域高規格道路である「松山外環状道路センター線」の道路幅員は60m。自動車専用道路部（設計速度80km/h）を中心に配置し、両サイドにそれぞれ一方通行の車道および自転車歩行者道から成る一般道路部（設計速度60km/h）が併設される構成となっている。自

自動車専用道路部は国交省が、一般道路部については事業区間のほぼ中央に位置する県道松山伊予線の東側を愛媛県が、西側を松山市がそれぞれ担当。供用開始は、一般道路部が平成20年代半ば、自動車専用道路部が同じく20年代後半を目指している。

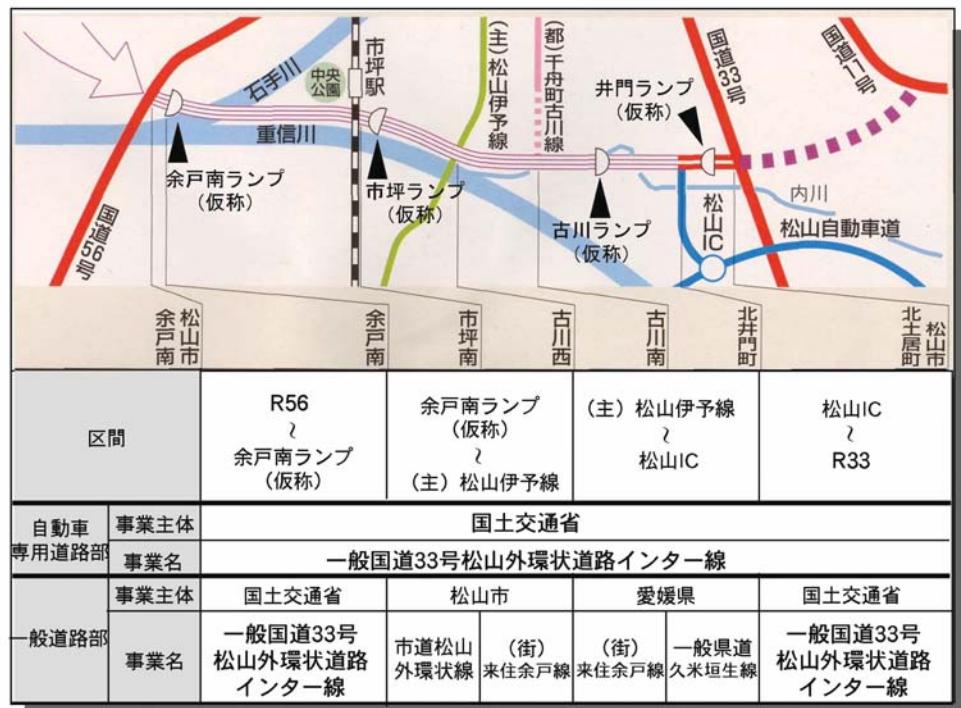
国道33号から「松山外環状道路インター線」に沿って西進したすぐの地点に「井門（いど）ランプ（仮称）」が設置される。

「ここは、下を走る一般道とその上の自動車専用道路、さらに（南側間に迫る）松山自動車道・松山ICへつながる橋梁から構成される3階建てのジャンクション（JCT構造）になります」

周辺は住宅地で、そこに多くのピアに支えられた大きな構造物が建設されることになるため、古市圭司氏は景観をはじめ地域の実態に即した配慮がとくに求められる箇所の一つと位置づける。

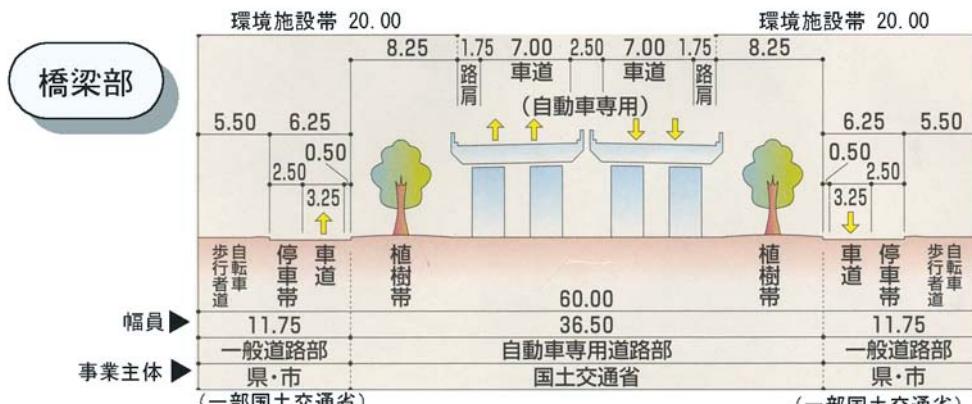
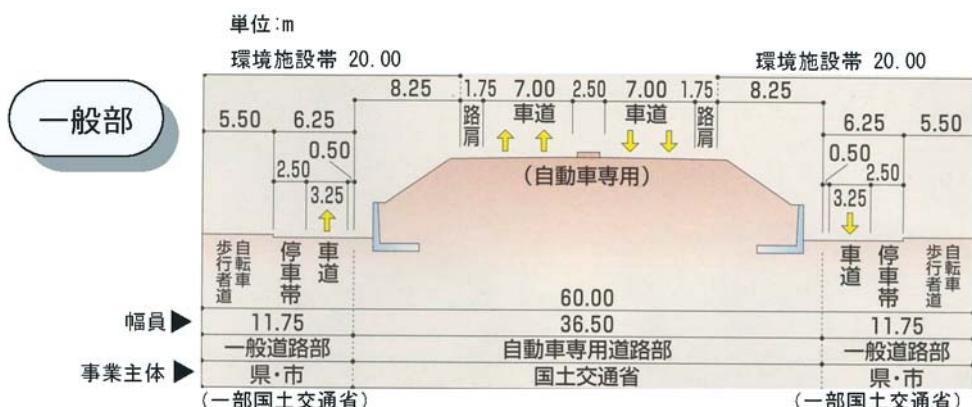
井門ランプから西へ「古川ランプ（仮称）」に向かう手前の内川を越えるまで高架構造が続き、田園地帯でいったん盛土構造となつた後、再び内川および県道松山伊予線を越える間が高架構造となる。その辺りは北側に住宅地が隣接し、沿道では最も住宅の密集したエリアという。そうした中を、さらに「市坪ランプ（仮称）」を挟んで盛土構造が続き、JR予讃（よさん）線との交差部はJR線の下をアンダーパスする計画

松山外環状道路の事業区分



国土交通省 四国地方整備局 資料を基に作成

松山外環状道路の標準断面図



国土交通省 四国地方整備局 資料を基に作成



松山ジャンクション周辺（3Dシミュレータ用VRデータより）

以下の画像は、すべて国土交通省 四国地方整備局 提供



古川ランプ周辺（3Dシミュレータ用VRデータより）



市坪ランプから中央公園を臨む（3Dシミュレータ用VRデータより）

だ。

その後は南側を重信川に接し、北側は「坊っちゃんスタジアム」をはじめさまざまな運動施設が集積する「松山中央公園」という開放的な空間が広がる中、石手川を越えるまで高架構造で抜けていく。松山中央公園に面した高架下は公園用の駐車場として利用されることが決まっている。

国道56号へは当面、「余戸（ようご）南ランプ（仮称）」をおりて平面交差する形となるが、将来的には「井門ランプ」と国道33号との交差と併せ、橋梁形式でそれぞれの国道を跨ぐ構造が予定されているという。

「4.8kmという区間の中に盛りだくさんの要素がある、というのがこの事業の特性と言えます」

したがって、そのことを踏まえながらそれぞれの地区に応じた景観を考える必要がある、と古市圭司氏は語る。

しかもそうした場合にベースとなるスタンスとして、地元のシンボル的な存在である松山城との関係も含め、「あたかも、昔からそこにあったかのように、地域の風景と人々の生活に融け込み、まちとともに成長し、人々が誇りと思えるような道路」づくりを目指す、とする基本コンセプトに言及する。

地元説明会で

3次元VRの活用に効果

社会資本整備事業に対するアカウンタビリティ向上ニーズを受けて、各事業主体ではより効果的かつ効率的なPIのあり方の開発に努めている。

とくに「松山外環状道路インター線」は、前述のように住宅地や公園、田園、川辺などの多彩な周辺環境に加え、道路自体が変化に富んだ複雑な構造を成すことによって、地域住民の理解をいかに得



設計協議説明会の様子

写真は国土交通省 四国地方整備局 提供

ていくかは重要な課題と位置づけられた。

「初めに、地元住民の皆さんに向けた説明会を通じて『松山外環状道路』がどのようなものかを理解していただく。次のステップとしてオープンハウスなどで、より幅広い人々に対して情報を提供していくたいということです」。古市圭司氏は、地域住民の理解を得るためにこれまで取り組んできた段階的な手法の狙いについてこう解説する。

その際、例えば、設計協議説明会などで従来のような2次元の図面やパースのみに頼っていたのでは一般市民にとって分かり難い面があることは免れ得ない。そこで今回事業に当たっては、ビジュアル的にも優れた3次元バーチャルリアリティ（VR）のシミュレーション技術を活用。立体的な位置関係や完成後の交通流などに関する説明効果の向上が意図された。

そのための具体的な作業としてまず、プログラムに標準搭載された「数値地図50mメッシュ（標高）」（国土地理院刊行）をベースに当該区間の3次元空間を表示。その上に、設計された道路平面線形データをIP座標とパラメータで数値入力し、「松山外環状道路インター線」の道路を生成する——といったプロセスにより、04年の夏から秋にかけて3Dシミュレータ用のVRデータが作成された。

設計協議説明会は、計画道路に直接関係する地権者ばかりでなく周辺地区の住民も対象とし、04年11月から今年2月にわたり5ヵ所で実施。そのうち2会場では100名超の参加者が集まった。

それでも、大型スクリーンに映し出されるVR画像により道路構造物の立体感やランプ部の複雑な車の流

れなどを体感してもらおうという試みは期待通りの効果を發揮。「ほとんどの参加者は目を離すことなく見入り、通行方法や道路構造物の位置関係などに関する質問も出ませんでした」と、古市圭司氏は最初のステップで得られた感触を語る。

ただ、その段階では橋梁の設計が追いついていないなど、データが十分に揃わない事情があった。したがって、「こういう感じになるということがそれなりに分かるくらい」（古市圭司氏）という再現性の制約から、3Dシミュレータの利用

も本来は可能な自走機能を抑えて鳥瞰的な視点に限られている。

オープンハウスでは 走行シミュレーションのコーナーも

設計協議説明会を受ける形で、「もぐりんのオープンハウス」が去る9月22日から11月20日までジャスコ



オープンハウス内の3Dシミュレータ

写真は国土交通省 四国地方整備局 提供



オープンハウスの全景

写真は国土交通省 四国地方整備局 提供

松山店内に開設されている。

これは集客力が見込まれる施設をベースに、前述の説明会よりもさらに広範な地域住民に対して「松山外環状道路インター線」についての情報を提供することで、その理解・協力を得ていこうというもの。併せて、小坂高架橋や拾町（じっちょう）交差点といった松山市内で取り組まれている他の渋滞緩和対策事業についても総合的に紹介しようとの狙いがある。

パネルおよび模型の展示に加え、今回は前述の3DVRによるドライブシミュレータを設置。来場者がVRの「松山外環状道路インター線」4.8km上で自在に走行シミュレーションを体験できる。

VRデータはもともと最終的に完成形の道路構造物と同じものになることを目指しており、設計協議説明会の後も継続的に予備設計などのデータが追加・更新されてきた。そのため、街並みなどの表現にはまだ制約があるものの、道路構造物に限って言えば、ある程度完成形に近い景色が体感できるはずという。

「ドライブシミュレータの導入もさることながら、オープンハウス自体も初めて実施するため、実際にどのように利用してもらえるのか、手探りの状態です」

ただ、説明会での感触からもその効果については確信しております、古市圭司氏は今回の成果を整理して以後の取り組みにつなげていきたいとの考えを示す。

「情報技術（IT）の世界は進展が速く、それに対応していくのが大変な面はあります。しかし、一方ではそれを当然のこととする世代も広がってきており、今後はむしろそれを活用することでこれまで以上に理解してもらいやすくなるのではと思っています」

多様化するVR利用と今後の展開

今回は愛媛県および松山市との共同事業であること

から、事業主体同士の調整協議を通じて国・県・市3者それぞれの意識をいかにまとめて上げられるか（合意形成できるか）も事業の成否を占う大きな要素と言える。

そのようなケースでも各事業主体がそれぞれ担当する事業の図面データを松山河川国道事務所のVRデータに取り込み、ビジュアル化。3者による調整協議で共通認識を得るためのプレゼンテーションツールとして利用されている。さらに、県や市が個々に実施する設計協議や内部会議などでも、最新情報を反映したVRから静止画像を作成し、それを資料として有効活用しているという。

一方、国交省では「美しい国づくり政策大綱」（03年7月公表）で示した基本的考え方をベースとする「景観法」を今年6月に全面施行。他にも、さまざまな関係法やガイドラインの整備、施策の具体化を進めるなど、景観重視の路線をリードしてきた。

そうした流れと並行して松山河川国道事務所でも03年、学識経験者らから成る「松山都市圏幹線道路景観検討委員会」を設立。「松山外環状道路インター線」に対しても同委員会が橋梁形式の選定など景観整備の考え方について審議し、その結果を事業に反映させる体制が取られている。

そこでもVRデータを最新情報に随時更新できる仕組みが整っていれば、さまざまな視点から景観の比較検討が容易となる。しかも、最終案をそこに残すことでそれがそのまま3Dシミュレータの最新バージョンということにもなり得るわけだ。

そのほか、松山河川国道事務所では同様システムを今治道路の事業にも採用。また、高架下スペースの利用検討にVRを使い、景観を含むさまざまな面から円滑な合意形成を図るためにコミュニケーションツールとして活用する例も見られるなど、VR技術が確実にその活躍の場を広げつつある。

「当初は地元説明会での利用を目的にスタートしたのです。そこへオープンハウスを開設するという話から、それであれば単に見せるだけではなく運転シミュレーションも、といった具合に発展してきました」

それを可能にしたベースには、VR技術の多様な利用可能性がある。古市圭司氏はコストなどの問題も踏まえながら、今後はさらに蓄積されるAVI（Audio Video Interleaving）形式のデータを加工するなどしてWebに載せることで、双方向かつより広範な層へ情報発信していくといった展開も視野に入れている。