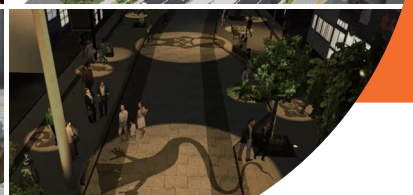
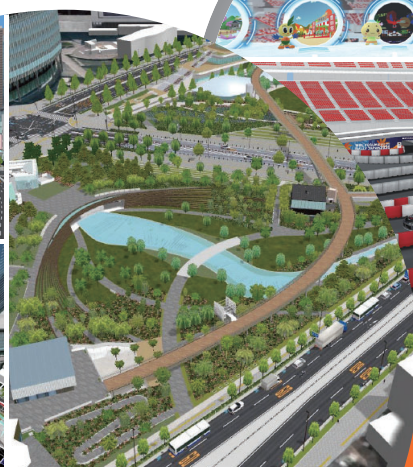


CASE STUDIES ADOPTED

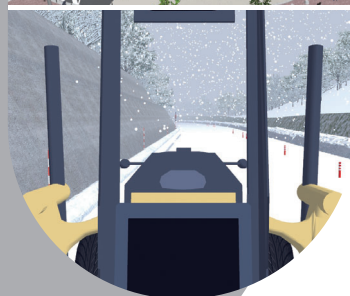
by Government Agencies and Local Governments.

官公庁 自治体ソリューション

様々な目的を成し遂げるDXソリューション35選



プロジェクトに関わる課題をDXで解消



株式会社フォーラムエイト

FORUM8

www.forum8.co.jp

COMPANY PRODUCTS & SERVICES INFORMATION

フォーラムエイトは、ソフトウェア開発の力で、安心・安全の国づくり、街づくりを実現します。

PRODUCT

設計者のための開発室に。
エンジニアの仕事がより創造的に、
より豊かになることを目指してソリューション構築をしています。

FORUM8 Solution

UCシリーズの名前の由来

『Up and Coming(進取的な、将来性のある)』

DX時代を実現するIM&VR

～VRデジタルプラットフォーム～

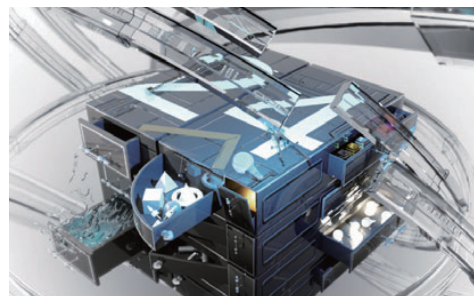
XRソリューション 国産VRCGソフト

UC-win/Road 3次元リアルタイムVRソフトウェアパッケージ



2000年のリリースでいちはやくVR市場の開拓に乗り出し、現在は建築・土木に留まらず高度な交通・自動車研究等多様なプロジェクトで活用されています。VRプラットフォームの開発では第8回ものづくり日本大賞経済産業大臣賞を受賞。

Shade3D BIM/CIM対応統合型3DCGソフト



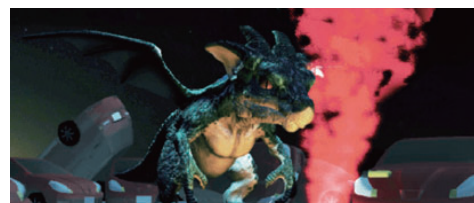
モデリング・レンダリング・アニメーションから3DCAD・3Dプリントまで対応の統合型3DCGソフト。直感的なUIと高度な表現力により、建築パース、インテリア・プロダクトデザインなどの幅広い用途で活用されています。

F8-AI MANGA イラスト自動生成ソフト

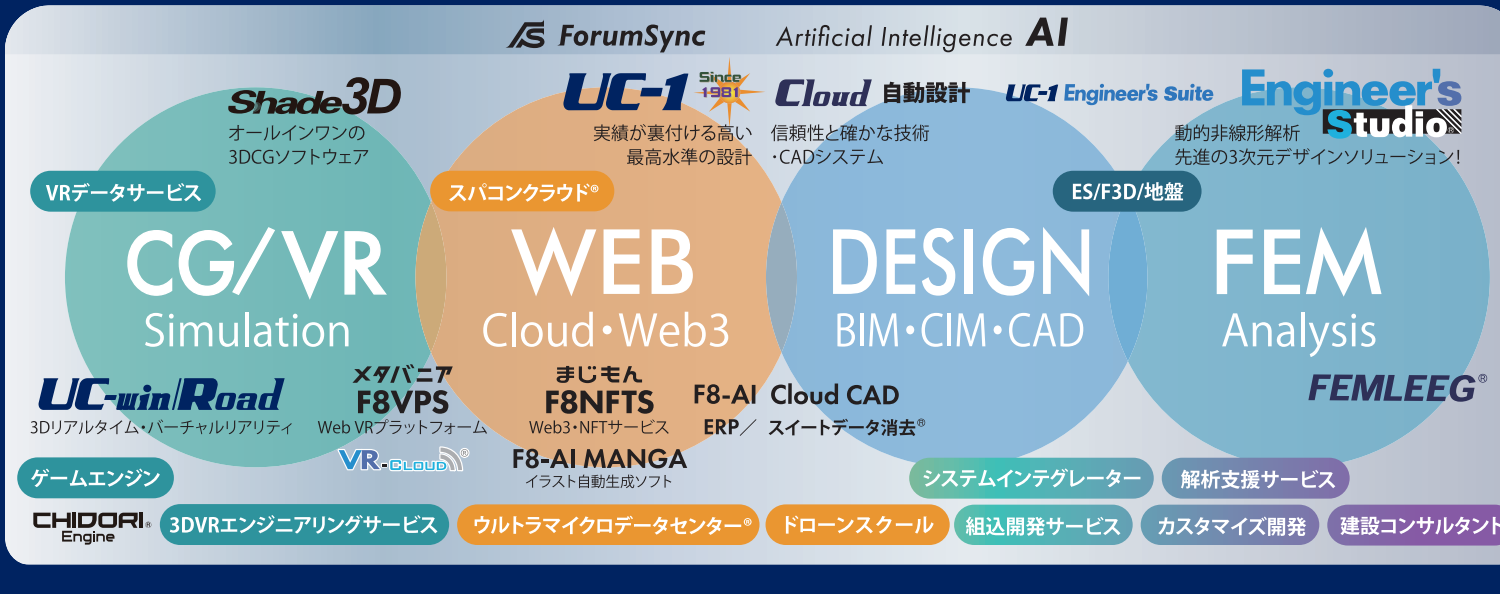


多様なスタイルや表現に対応した線画、ハッチング、スクリーン・白黒/カラー化などを自動生成し、高品質な漫画風画像が生成できるAI搭載システム。

Suite CHIDORI Engine 国産3Dゲームエンジン



国産クロスプラットフォーム3Dゲームエンジン「スイート千鳥エンジン®」をリリース。非商用個人利用は無償で、プログラミング教育などでご利用いただけます。



メタバース (WebVRプラットフォーム)

メタバニア F8VPS



業界最先端の技術によって、社内のオープンプラットフォーム化を強力に推進。最小限のコストで、クラウド上での開発・展開からテレワーク、商品PR・広報まで、DX時代に必須のバーチャルプラットフォームシステムをメタバースとして構築します。

データ連携プラットフォーム

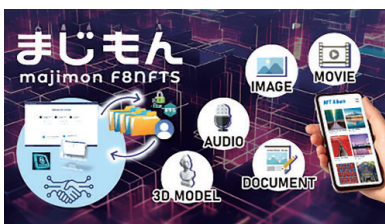
Forum Sync (フォーラムシンク)

国土交通データプラットフォームや地理院地図など、各種GISデータベースと連携したシステムやソリューションを提供します。

●受託開発
インフラデジタルデータベース構築・道路等のインフラデジタルDBシステムによるサービス提供を進めています。

NFT

まじもん F8NFTS



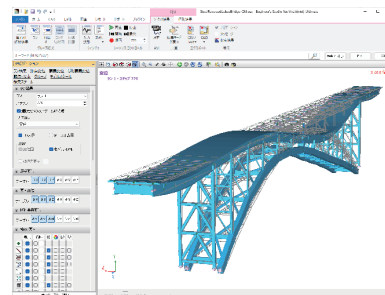
ブロックチェーン技術を紹介してあらゆるファイル形式の認証に対応したNFTを生成し、契約書、領収書・証明書の発行にも対応した、安全なプラットフォーム。様々な目的でのNFTサービス開発・提供に活用することができ、メタバースとの連携も可能。

ドローンスクール

ドローンスクール大阪なんばは、大阪では初となる常設型のドローン練習コースを有した駅直結の商業施設内のドローンスクールです。国土交通省「登録講習機関」に認定されている超都心型で大阪の中心地・なんばパークス内に位置し、便利なアクセス、天候に左右されることなく通えることが特徴です。ドローンの国家資格と民間資格取得のための講習を提供しています。

FEMソリューション

Engineer's Studio®



3次元積層プレート・ケーブルの動的な非線形解析。より現実に近い高精度な解析により合理的・経済的な構造設計を実現。弊社がプレ処理～計算エンジン～ポスト処理までの全てを自社開発した3次元有限要素法(FEM)解析プログラムです。

地盤解析

FEMによる地盤の弾塑性解析(以下、GeoFEAS®)と定常/非定常 飽和-不飽和浸透流解析(以下、VGFlow®)が可能な地盤数値解析プログラムとなり、下記の問題などの検討にご利用いただけます。

FEMLEEG®

国産の本格的CAEシステムであるFEMLEEG®は、モデル作成から解析評価までを手軽に行なうことができます。ほとんどの操作がマウスのみで行なえ、熟練者向けにキーボードからのコマンド入力も用意されています。

土木建築設計CAD UC-1シリーズ

フォーラムエイトは1987年の創業以来、土木建築の構造計算や設計CADソフトを開発・販売しており、復旧仕様準拠、道路橋示方書準拠の土木設計計算ソフト等もすべて自社開発で提供してきました。この実績に基づいた「UC-1シリーズ」は、設計・CADシステムを中心に積算、電子納品、維持管理まで多数のラインナップが揃い、各種BIM/CIM基準にも順次対応しています。

構造解析・断面、橋梁上部工・下部工、基礎工、仮設工、道路土工、港湾、水工(下水道・上水道・河川)、地盤解析・改良、維持管理・地震リスク、積算、建築、船舶など

ウルトラマイクロデータセンター®

ウルトラマイクロデータセンター®(UMDC)は、省スペース・低コストを実現しつつ、高速度のグラフィック計算に対応しており、3DVRをクラウドサーバー上で利用するVR-Cloud®などのシステム構築に最適なサーバー機です。ロングタイプのPCI-Expressカードに対応し、より高性能なグラフィックカードを使用することが可能です。

ENGINEERING

解析・VR等のソフトウェアパッケージに加えて、各種支援サービスを用意しています。

3D・VR / CGエンジニアリングサービス

点群VRモデリング / 3Dモデリング、3D配筋CAD対応VRデータを3Dプリント～3DS出力対応

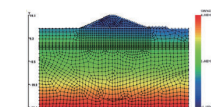


- UC-win/Roadサポートシステム
- CG入力支援サービス
- 3Dレーザースキャン・モデリングサービス
- 3D図面サービス・3D模型サービス
- 浸水氾濫・津波解析
- 火災避難解析
- 交通解析
- Shade3D実用データ集

解析支援サービス

モデル作成と解析・シミュレーション業務をサポート。データ作成から解析結果の処理・可視化まで一連の流れがスムーズに行え、3次元FEM解析などが手軽に行える技術サービス。

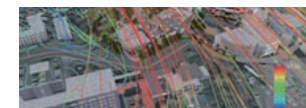
- 地盤解析
- 熱伝導解析
- 建物エネルギー解析
- FEM解析 [Engineer's Studio®解析支援サービス]
- EXODUS / SMARTFIRE解析支援サービス



スパコン解析・データセンター・研究室

HPC(High・Performance Computing)を利用した大規模な解析・シミュレーション・CGレンダリングなどのソリューションを提供しています。

- 海洋津波解析
- 風・熱流体解析
- CGレンダリングムービーサービス
- 騒音・音響解析
- クラウド・データセンターサービス



システム開発

ユーザの要望に合わせたソフトウェアのカスタマイズとハードウェアの連携によるシステム構築を行っています。

土木設計UC-1カスタマイズ開発 / 各種3D、VR、FEMカスタマイズ開発 / ハードウェア統合システム開発 / AUTOSARTM対応 車載ECU組込開発 / 受託Web、クラウドシステム開発 / スマートフォンアプリ開発 / 組込システムサービス / AI開発 / ロボット開発 / DSソリューション / 有人ドローン開発支援

SUPPORT

先進の技術、最高水準のソリューションを集めた統合的なシステムとサービスを提案します

良質の情報提供 / HP・SNS

広報誌Up&Coming

セミナー・展示会の開催 FORUM8 Design Festival

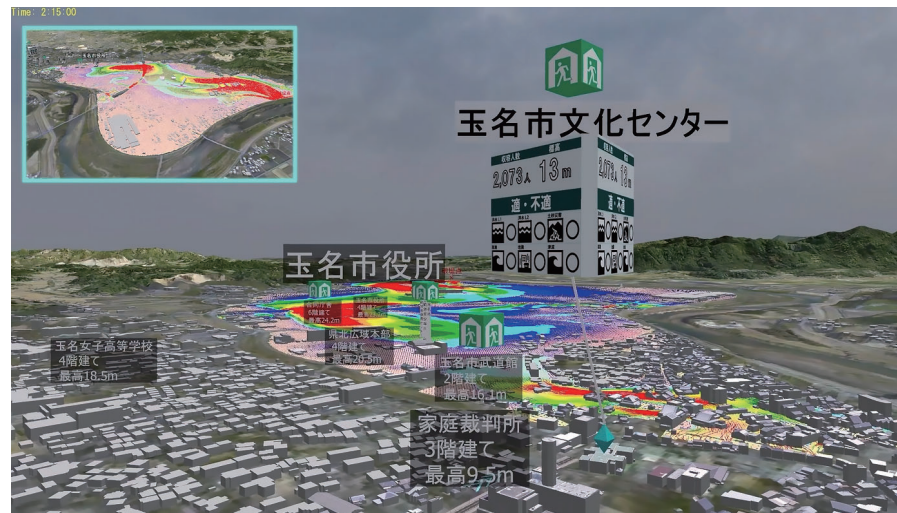
評価の高いソフトウェア品質とサポート

海外展開とユーザサポート



Case 01

UC-win/Roadでリアルに再現した3DVRを基に 浸水・避難シミュレーション構築



3D都市モデルを活用した3DVR空間上に浸水範囲や水位の状況の変化をリアルタイムに表現することにより災害リスクを可視化

3D都市モデルを活用し災害可視化、「動くハザードマップ」実現へ

持続可能な自治体へ企業誘致、 住環境向上およびDX推進に力

熊本県玉名市は2022年度、3D都市モデルを活用した災害可視化プロジェクトの具体化に当たり、フォーラムエイトの3DリアルタイムVRソフトウェア「UC-win/Road」を導入。市の現状をリアルに再現した3DVRを基に浸水および避難のシミュレーションを作成。次なるステップとして、都市計画やまちづくりに資するデジタルツイン環境構築への展開も予定されています。

立地適正化計画の策定から 「動くハザードマップ」実現へ

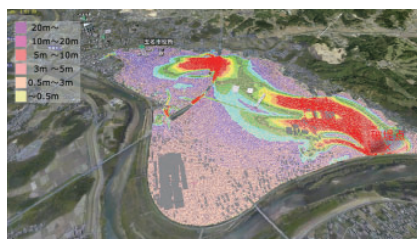
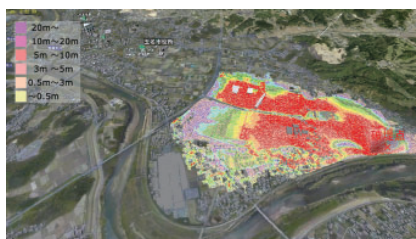
今回の取り組みではまず、UC-win/RoadをベースにPLATEAUの3D都市モデルを活用し市の現状を3DVRでリアルに再現。それを基に浸水および避難のシミュレーションを作成。破壊や浸水の危険がある箇所を割り出すとともに、VR体験により地域の住民に浸水被害を実感してもらい、防災意識の向上と避難誘導の高度化を図ることが意図されました。

その完成を受け、市が監修を受ける熊本大学大学院先端科学研究部の本間里見教授、蔵原市長、庁内関係者、当該地域の一部市民に向け実証。その際、本間教授が既存の紙や2Dの静的な（動かない）ハザードマップに対し、今回の3D都市モデル上を刻々と変化する様子が体感できる成果を「動くハザードマップ」と形容。他の参加者からも従来より直感的に分かりやすかったという評価が得られた、と玉名市建設部都市整備課の安田氏は述べます。

防災やまちづくりでの一層高度な 活用に向けデジタルツイン構築へ

3D都市モデルを活用した災害可視化に関する2022年度の成果は防災講話等で利用。それにより市民の防災意識の醸成やマイタイムライン（住民一人ひとりの防災行動計画）作成の支援ツールとして活用。併せて、開発した氾濫シミュレーションはストーリーエディターを用い同市Webサイト上で、また氾濫解析結果はPLATEAU VIEW上でそれぞれ公開する予定 ― と安田氏は説明します。さらに次年度以降は、3D都市モデル活用

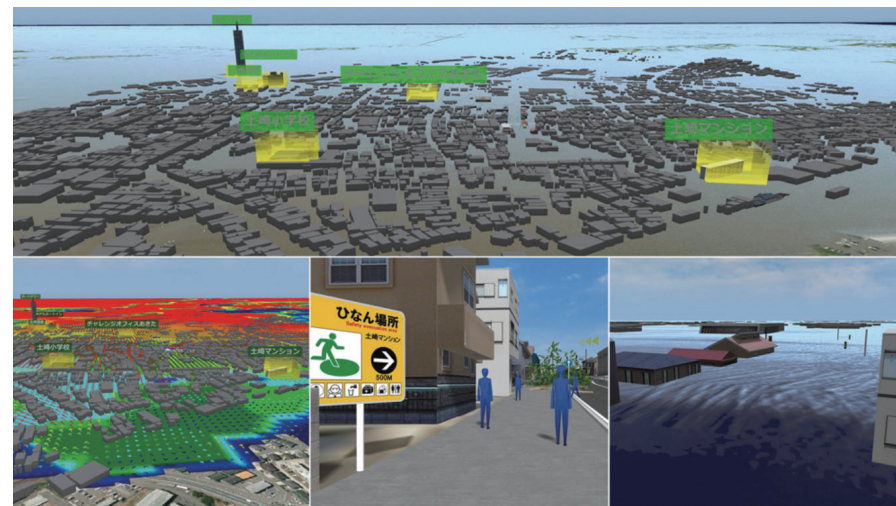
によるデジタルツイン環境の構築にも着手。具体的には、10万人前後の人出がある「高瀬裏川花しょうぶまつり」にフォーカス。市内各地にWi-Fiパケットセンサーを設置し、来訪者の移動経路を計測。取得した人流データを3D都市モデル上で再現・分析するとともに、UC-win/Roadにインポートして3DVRと人流を組み合わせることで現実世界の現象をよりリアルに可視化。その上で3D空間環境の変化に応じたシミュレーション予測を通じ、災害時の避難誘導などの防災から、施設や構造物の配置計画など公園管理あるいはまちづくり、観光振興などの施策に資するツール化を図っていききたいといいます。一方、都市整備課の廣川課長補佐はまだ検討段階としつつ、同駅周辺のインフラ整備にあたり3D都市モデルやUC-win/Roadの活用がもたらす可能性に言及。また、都市整備課の中尾課長はまちなかの再開発におけるそれらの利用効果にも注目。安田氏のノウハウを他の職員にも広げていきたいとの考えを示します。（記事内容は2023年のものです）



想定し得る最大規模の降雨に対し、仮に堤防が決壊し水があふれだした場合の浸水範囲や浸水深の変化を時刻歴でシミュレーション

Case 02

VRモデル構築システムを活用し 津波迅速避難教育システムを開発



秋田市の街並みを再現し、交通シミュレーションやハザードマップ、避難ルート等と連携させることで、災害時の避難計画や渋滞予測、物流ルート計画等において、より現実的で多角的な視点での検討立案が可能となります。

秋田市の津波浸水域の街並みをVR化し避難教育に役立てる

津波来襲に対して迅速な避難学習が 可能なシステムを構築

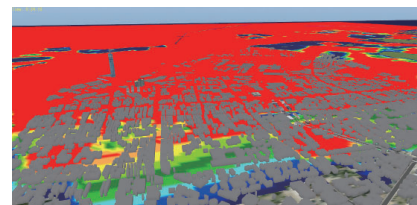
東日本大震災では、津波の襲来時に迅速に避難できた地域とそうでない地域で人的な被害に差がありました。このため、今後予想される秋田県沿岸地域や東南海地震など大規模な震災に伴う津波来襲時の人的被害を最小限にとどめるための実践的な避難教育ツールが求められていました。このように、海底地震発生に伴い津波来襲が危惧される地域において、どのように迅速避難すべきかを学習できる避難教育システムを秋田県産業技術センター / 秋田大学が導入した事例となります。フォーラムエイトが持つソリューションUC-win/Roadを活用して、秋田市の津波浸水域の街並みをVR化し、津波がどのように遡上してくるかを体験できるため、住民にとって親和性の高いシステムとなります。

UC-win/Roadを活用して デジタルシティ VRプラットフォーム化

同システムはVR都市モデルを構築し、交通シミュレーションやハザードマップ、避難ルート等と連携させることで、災害時の避難計画や渋滞予測、物流ルート計画等において、より現実的で多角的な視点での検討が可能となります。昨今の自然災害は、被害が複合化・甚大化する傾向にあります。様々な分野を横断的に結び付けるプラットフォームとなる本システムを提供し、都市計画、ハザードマップ作成、防災・避難教育等に広く活用することで、持続可能で強靱な国土とインフラ整備など幅広く活用が可能なシステムとなります。また、作成した都市モデルはクラウドシステムを通して公開している。また、VRソフトの機能改訂に合わせて既存のモデルを更新し、継続的にデータの高度化を図っています。

秋田市の避難計画と連携し 現実的で多角的な視点を盛り込む

秋田市のこちらの事例では、津波がどこから、どのような勢いで流れてくるかをイメージトレーニングする教育プログラムを開発。住民等の迅速な避難行動、避難誘導を啓発する教育シミュレーションプログラムシステムを構築しました。アニメーション「津波迅速避難教育用シミュレーション」を実行すると、このシステムの概要、将来の構想についての説明を見ることができます。津波解析結果を基にした浸水範囲を示し、危機意識を身近に感じられるよう、住民の方々が慣れた道路沿いを再現しています。津波がどこから、どのような勢いで流れてくるのかを知ってもらい、近くに高台が無い場合の津波避難ビルへのルートをイメージし、住民等の迅速な避難行動、避難誘導に移行させる教育シミュレーションシステムとなります。この地域をきっかけに、秋田県全域に防災に役立てられる教育システムを目指すとともに、津波防災に対する啓発活動に役立てることができると考えています。



街並みをVRモデル化し、津波発生時の津波の浸水予測や避難経路を見やすいアニメーションで表現。視覚的効果の高い教育プログラムとなっている。

Case 03 木曽三川下流部の防災・緊急対策向け仮想訓練システム構築



●大型土のう設置・撤去シミュレーション

緊急対策検討会にVRを導入 作業の流れを可視化、必要時間の検証にも

水害対策検討に、大型土のう設置やタイムライン確認に関する訓練手法を模索。
2023年度にフォーラムエイトの3DリアルタイムVRソフトウェア「UC-win/Road」を導入し、
大型土のうの設置や撤去などをVR上で行い、
緊急対策タイムラインに基づく各関係機関の手順や行動内容を確認する
「木曽三川下流部緊急対策実施訓練（仮想訓練）」向けシステムを構築しています。



UC-win/Roadを用い、バックホウをバーチャルに操作。土のうの設置・撤去を行い、工程、時間などを検証。ゲーム感覚で楽しみながらイメージすることができた。複数人で操作可能。

江戸時代からの輪中地域、伊勢湾台風の被害もあったゼロメートル地帯の維持修繕が主要業務

木曽川下流河川事務所は、木曽三川下流部の河川延長約79kmをカバー。その一帯は国内最大級のゼロメートル地帯。堤防が決壊すれば壊滅的な被害をもたらす恐れがあるとされ、江戸時代初期には水害から家や田畑を守るため輪形に堤防を築く輪中の形成、近年では伊勢湾台風（1959年）による大きな被害が知られています。そのような背景から同事務所は1887年、内務省大阪第四区土木監督署派出所として設置、2003年からは現行名称へと改称し、現在、防災・危機管理、地域との連携、DX（デジタルトランスフォーメーション）・GX（グリーントランスフォーメーション）の推進に力を入れています。今回お話を伺った管理課は、河川や堤防の除草や巡視、護岸、排水機場を始めとする

河川管理施設の管理など、木曽三川の維持修繕を主要な業務としています。

既存条件下での水害対策に対応すべくVR仮装訓練の導入に着想

同事務所管理課河川管理室の藤田純治室長（管理課長）は、管理を担う事務所として既存の条件下で大規模水害に備えた当面の対策が求められたと言います。具体例のひとつが、越波・越水の恐れがある橋周辺の緊急対策です。大型台風による高潮を想定し、普段から仮置き場に大型土のうを保管。いざという時には、事前に周辺道路に通行止めの予告を出したうえで、それらの土のうをダンプカーで運び設置。水防活動終了後は土のうを撤去し、交通規制を解除するというもの。一連のプロセスでは河川管理者、道路管理者、自治体、警察など多様な関係者間での

共有と連携が重要。そこで2021年頃から、通行止めの実施・解除や土のうの設置・撤去に要する時間、作業の役割分担について検証し、時系列で整理した「タイムライン（緊急対策行動計画）」を作成。地域住民への周知、大型土のうの設置訓練、タイムライン机上訓練が取り組まれています。大型土のう設置訓練は、国道1号を実際に通行止めにして行うことは容易でなく、再現しきれないなどの制約もあり、VRによる仮想訓練の導入が着想されました。

国道1号線を閉鎖せずにVRで時短検討 ゲーム感覚のバックホウ操作も高評価

藤田室長は、「VRで、国道1号通行止めの様子を単に見るだけでなく、自分でバックホウを操作、大型土のうをダンプトラックに積み込みや設置していくことをゲーム感覚で出来るようにしたい。そうすれば、作業の流れを誰もがイメージしやすく、作業

WebVRプラットフォーム「F8VPS」導入も視野に メタバースの構築でリアル仮想空間へも繋がる

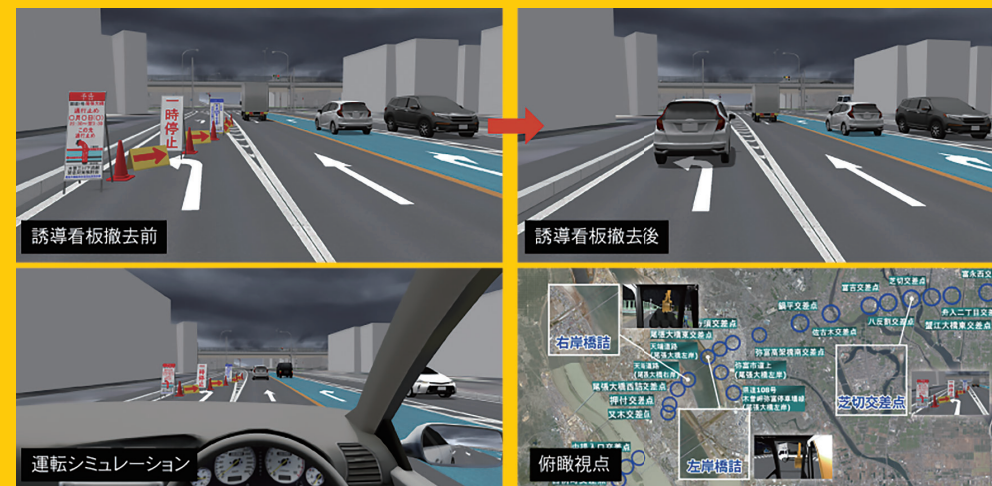
今回のシミュレーションを、交通渋滞予測、広域避難実現プロジェクトなどとリンクによる可能性の広がりにも注目しています。また、各自治体のハザードマップ情報との連携により、地元住民らの円滑な避難誘導に繋がるのでは。
さらに、今回のシステムを含め防災や国営公園など様々な情報に、Webブラウザを介していつでもどこからでもアクセスし関係者間で共有できるWebVRプラットフォーム「F8VPS」の将来的な利用可能性も。
3次元管内図のデータを使ってメタバースを構築すれば、よりリアルな仮想空間の実現に繋がる。そういう活かし方は出来ると思うのです。

管理課河川管理室
藤田純治室長（管理課長）



“実際に自治体や警察などの関係者、事務所職員らから、ゲーム感覚で楽しめイメージしやすいと評価されています”

●誘導看板の設置・撤去シミュレーション



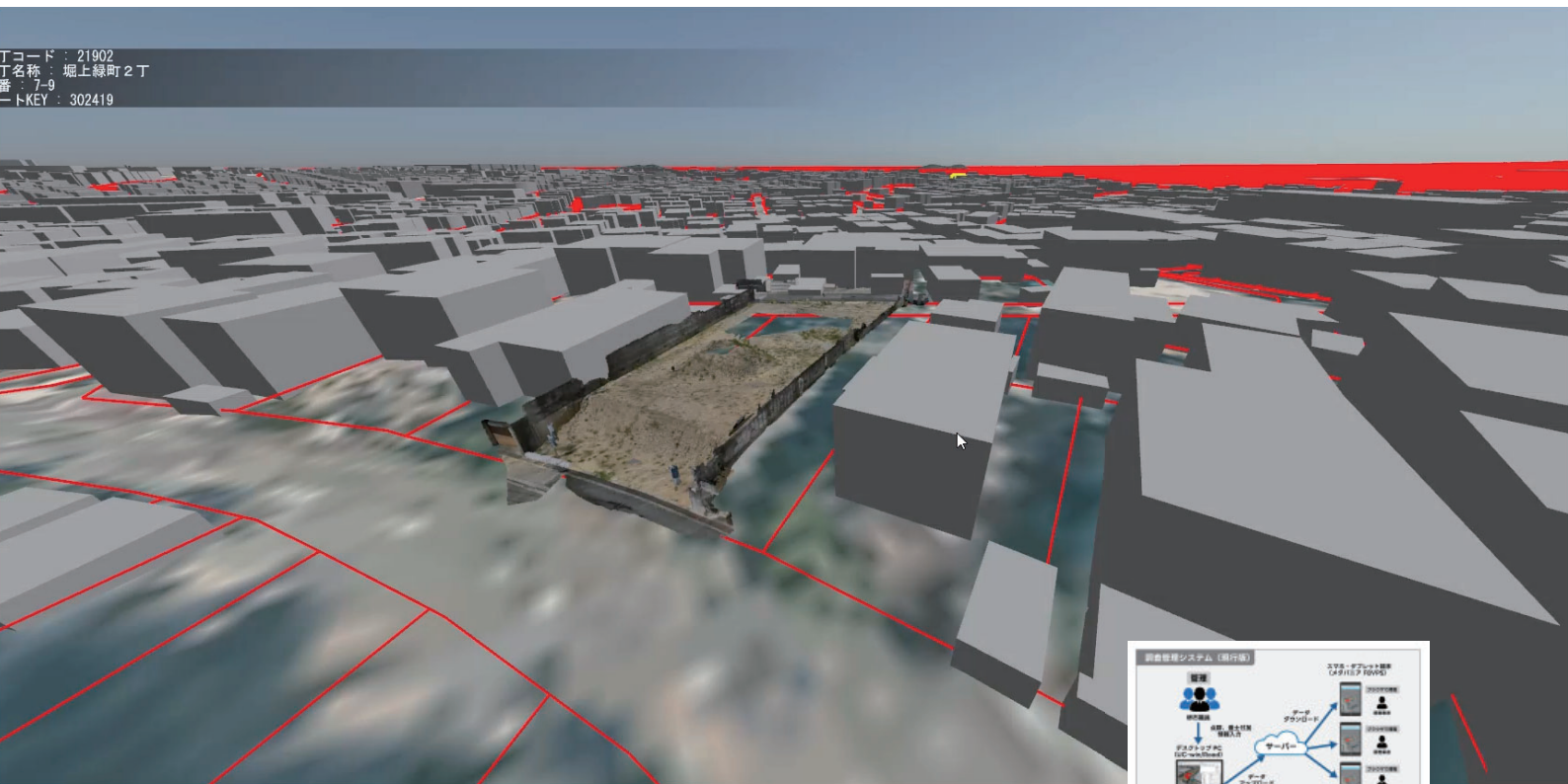
交通量の多い国道1号線を止めることなく、災害対策の通行止めを再現した。看板の設置・撤去作業や、迂回路の交通量変化をシミュレート可能。

に要する時間の検証も可能。また、一般の人が触られるように出来れば自身の取り組みのPRにもなる」と考えました。仮想訓練システムの構築（2023年度）の狙いです。
同システムは、国道1号の尾張大橋と迂回路へ誘導する看板設置箇所を含む区間をリアルタイムVRで作成。日中と夜間で異なる視認性や交通量の変化を体感できるよう意図されています。

高潮発生の予報を踏まえ、尾張大橋橋詰部手前の主要交差点に通行止めの予告看板を立てて交通を規制。クルマが迂回路へと流れる様子を再現。
大型土のうの設置・撤去に関しては、左岸か右岸の複数パターンの中からシナリオを選択。土のうの仮置き場と橋詰部を担当する2名が同時にバックホウを操作できる仕組みです。
例えば大型土のうを仮置き場から設置場所

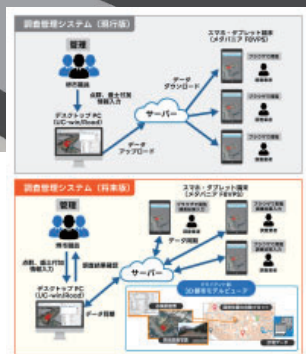
へ運ぶのに要する時間の短縮を図るべく検討。仮想訓練の結果を反映し、仮置き場を変更して効果を実現。また、悪天候下の夜間を想定したシミュレーションでは照明車の位置による作業効率性の検証も行っています。
また、「実際に自治体や警察などの関係者、事務所職員らからゲーム感覚で楽しめイメージしやすいと評価されている」といいます。

Case 04 盛土規規制法運用開始に伴う堺市DXの取り組み



「① 現地データを立体的に位置情報ごと管理・確認ができること」「②過去の申請状況の把握ができること」の2点を中心に従来の業務運用を効率化

令和5年宅地造成及び特定盛土等規制法（通称「盛土規制法」）が改正されました。これを受け堺市では、業務運用の効率化を目指すため、3D都市モデルを活用したDXシステムを導入することを決定しました。2つの条件を満足する業者選定に苦慮していたところ、ニーズを深く汲み取っていただいた株式会社フォーラムエイトが受注し、システム構築をしています。



このシステムには様々なプラグインを付加することが可能で、地形情報の精度が定期的に向上するほか、市域全体の地形変位を抽出することにより、要管理箇所や現地調査が必要な箇所を可視化できます。

盛土等規制法の改正を受け課題解決の為にDX導入を決定

令和3年の起こった静岡県熱海市での大雨での盛土崩壊による土石流災害等、危険な盛土に関する法規制が十分でないエリアが存在していることを踏まえ、宅地造成及び特定盛土等規制法が改正されました。これを受け大阪府堺市では、規制区域及び対象の拡大により大幅な職員の業務負担が予想される、とのことで業務の効率化を目指すため、3D都市モデルを活用したDXシステムを導入することを決定しました。盛土規制法の改正では、おおむね5年ごとに規制区域内の盛土等を調査すること（以下、「基礎調査」）が定められました。

基礎調査は、盛土等の位置を把握する調査と盛土等の状況を把握する調査があります。年月が経過するにつれて、データ数が膨大になり管理コストが膨らむ一方のため、位置情報を紐づけて一元的に管理することが必要です。

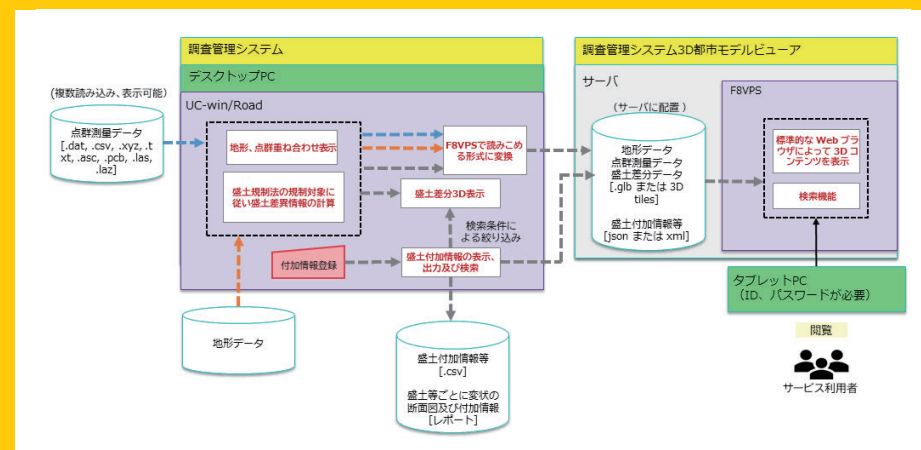
業務運用の効率化を進める2つの条件をクリアするシステム

また堺市では、都市計画法の開発手続きや建築確認申請が提出されると全件現地調査を行っております。申請内容把握及び人材育成の観点からも現地調査は必要と考えておりますが、省力化や合理化が必須です。調査後の打ち合わせで認識の祖語がないように調査結果を持ち帰る必要があります。

そこで、「①現地データを立体的に位置情報ごと管理・確認ができること」「②過去の申請状況の把握ができること」の2点をシステム開発の目標とし、業務運用の効率化を目的としました。この2つの条件を満足する業者選定に苦慮していたところ、国土交通省が開発する「3D都市モデルマッチングイベント」に参加することになり、イベントでニーズを深く汲み取っていただいた株式会社フォーラムエイトが受注し、システム構築しています。

スキャンデータと地形データからシステムを構築し活用

本システムでは、フォーラムエイト社が提供する3次元リアルタイムVRソフトウェア「UC-win/Road」と、Webプラットフォームシステム「F8VPS」を活用しています。「UC-win/Road」は都市計画や交通シミュレーション等で活用されているデジタルツインを実現するソフトウェアです。



「F8VPS」を利用することで、「UC-win/Road」出力データをWeb上で効率的に共有・管理



「F8VPS」を利用することで、「UC-win/Road」から出力されたデータをサーバー上のデータベースにアップロードし、Web上で効率的に共有・管理することが可能です。また、Webブラウザ上で盛土状況を視覚的に確認できるほか、付加情報を活用した検索機能によって、調査対象を迅速に特定できます。さらに、タブレット端末を使用することで、現地での状況確認やデータ参照が可能となり、調査業務全体の効率化を実現します。

本システムでは、「UC-win/Road」を利用することで現地の3Dスキャンデータと3D都市モデルの地形データから盛土等の差分形状を抽出し、視覚的に盛土等の状況を把握。盛土等の抽出時には盛土規制法に基づき、規制対象か否かの判定をシステムが自動で行います。さらに、抽出した盛土等に対して基礎調査を含めた現地調査情報を付加情報として登録。迅速かつ簡単に盛土等の状況を確認・把握できます。サーバー上で盛土等の情報を共有し、Webブラウザ上で盛土等の状況を視覚的に確認できるほか、付加情報を活用した検索機能によって、調査対象を特定できます。さらに、タブレット端末にて現地での状況確認やデータ参照をすることにより、調査業務全体の効率化が可能です。

プラグイン等の拡張性など今後に向けた取り組み

本システムの将来に向けた取り組みとして将来的にはF8VPSからの付加情報の登録の機能を追加する予定。この機能が実現することで、データ登録作業が効率化されるとともに、調査結果の共有が迅速化し、業務全体のスピードと正確性が向上します。また、現場での入力作業が簡略化されることで、調査員の負担が軽減され、即時性の向上も期待されます。加えて航空写真撮影時のDTM（数値地形モデル）インポート機能を開発したいと考えています。地形情報の精度が定期的に向上するほか、市域全体の地形変位を抽出することにより、要管理箇所や現地調査が必要な箇所を可視化できます。変位の大きさにより、重点的に調査すべきエリアを明確

にでき、調査計画のさらなる最適化や効率化が期待できます。広義には、盛土等に限らず、開発区域周辺の道路等の状況を含めて点群データを取得することで、幅広い業務に再利用することができると考えています。堺市では毎年約2,000箇所のデータが集まる想定です。例えば開発や建築の際、どのような整備や後退を行うべきか、といった具体的にアドバイスにも対応でき、また災害時等の記録の保存としても活用できると考えています。このように、多様な場面でシステム活用の可能性や展望が容易に想像できます。きっかけは盛土規制法運用開始に伴う課題の解決でしたが、実は、課題の根幹は他の様々な業務と共通しているのではと感じました。今後は、よりDXによる業務運用の効率化に期待がかかります。

Case 05 水木しげるロードリニューアル計画でVR作成



境港市から水木しげる記念館までの街道沿いには、漫画「ゲゲゲの鬼太郎」に登場する妖怪たちのブロンズ像が153体設置されています。それを3DモデルでVR空間上に完全再現しています。

153体の妖怪ブロンズ像を写真からSfM技術で3Dモデル化

漫画家水木しげる氏の故郷である境港市には水木しげる記念館があります。加えてJR境港駅から記念館までの街道沿い約800mの区間を「水木しげるロード」と称し観光地化されています。この水木しげるロードを全面的にリニューアルする計画が持ち上がった際、設計段階からの関係者や地域住民との合意形成のため、フォーラムエイトの3DVRモデルが採用されました。景観設計や交通実験など、設計段階からの様々な検証に主に使用され、加えて完成後の広報周知などにも活用されています。

水木しげるロードリニューアル計画をVRでサポートし地域活性化と観光振興へ

水木しげるロードは、JR境港駅から水木しげる記念館のある本街商店街までの約800mの沿道と店舗で構成されています。1992年に境港市出身の水木しげる先生の代表作「ゲゲゲの鬼太郎」に登場する妖怪のブロンズ像を歩道に設置し、街路として整備されました。記念館オープン当時の1993年は、その数わずか23体でしたが、地域を愛する人々のたゆまぬ努力により、来訪者とブロンズ像は年々増え続け、2010年には370万人を超える人々が訪れることとなり、2016年にはブロンズ像は153体、来訪者は通算3000万人を突破しました。このように順調に成長してきた水木しげる

ロードですが課題も見えてきました。その1つが道路の老朽化への対応など、安全で快適な道のあり方です。そういった課題を解決するべくリニューアル計画を立案。ブロンズ像の再配置や植栽等の移設、道路の改良などが計画されました。その中でも特に設計上の条件や問題をどのように修正し解を求めていくか、そして工事計画関係者を始め、地元住民やステークホルダーに対する説明ツール及び合意形成をどのように行っていくか、という課題が持ち上がり、ICT技術を活用しアプローチすることが検討された。その結果、ICT技術の一つである3D VR技術を採用することに。リニューアル計画設計案の合意形成とPRのためVRシミュレーションモデルをフォーラムエイトが開発及び作成を担当しました。

開発段階での様々な課題解決にもVRシミュレーションが活躍

水木ロードの顔である153体のブロンズ像は複雑な形状のため、大量の写真からSfM技術を活用し3Dモデルを生成。また景観設計にもシミュレーションが活用され、水木ワールドの持つ昭和レトロと独特な世界観の継承と道路景観をどう組み合わせるか、という課題に対して、色彩や素材、デザインといった瞬時に検証を行うことができるVR上での比較検証は大いに役立ったとのこと。さらに主役であるブロンズ像や植栽の配置のフィードバックにも活用されました。また、夜間照明演出の創造にもVR 3Dモデルが活躍。また9月に開かれた「怪フォーラム2016」では、VR鬼太郎が一反木綿に乗ってナビゲート。関係者や市



名物となっている駅前広場にある目玉おやじ街灯や一旦もめんの影絵など、夜間の照明演出の検証にもVRを活用。同漫画の持つ、オカルトのだがどこか可愛い、そんな空気感も再現しています。



街道沿いに設置されているブロンズ像は、複雑な形状をVR空間に再現する必要があるため、大量の写真からSfM技術を活用し3Dモデルを生成。ブロンズ像と街並みのマッチングの検証にもVRを活用しています。

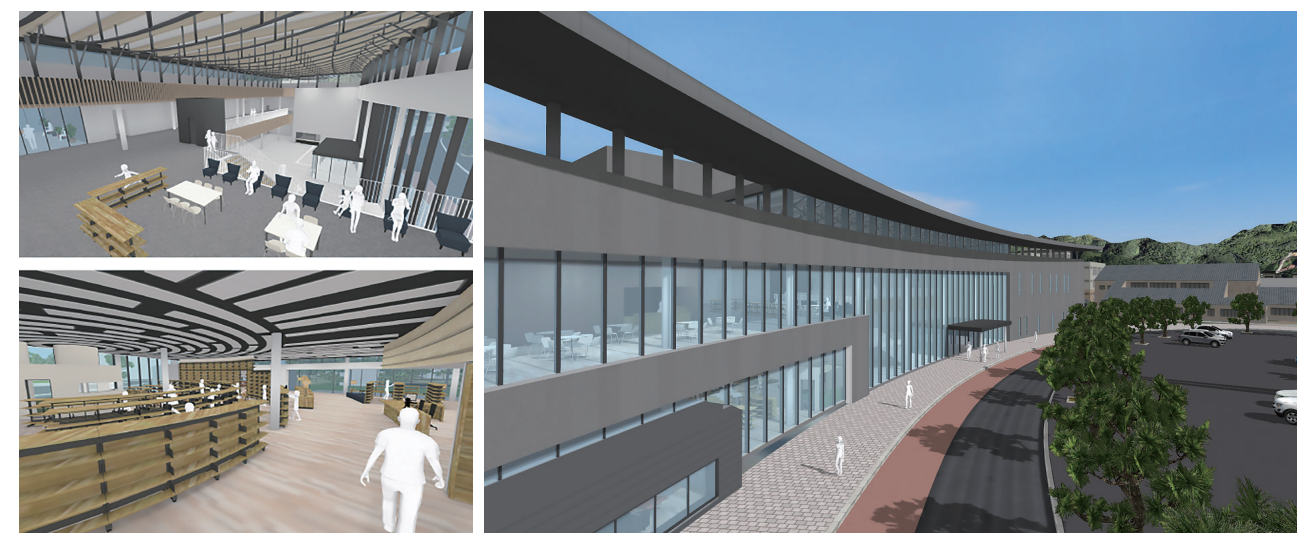
“ゲゲゲの鬼太郎の世界観と街並みをどう組み合わせるか？
そんな課題にもVRシミュレーションが活躍”

民に具体像を披露しました。完成したVRは、JR境港駅前から始まり、一方通行化と共に拡幅したゆとりある安全な歩道、情緒溢れる昭和の面影が残る街並み、各妖怪ゾーン、水木しげる記念館までの道のり、と見どころ満載となっています。

まちづくりインフラにも活用できる3DVRモデルの今後の可能性

また、候補として設計された新たな道路空間における道路機能の検証のため実施した交通社会実験結果を3DVRモデルへ反映。VR上で再現しての改善点等の検証や合意形成にも活用されたほか、広報媒体としても活用されました。さらには情報プラットフォームとして新たな情報を書き上げてオープンデータとしてインフラ管理や災害現場での活用にも期待

を持たれているとのこと。また、境港市民交流センター（仮称）新築工事では、市民の交流の場、自衛隊との交流拠点、ホールが平土間となる災害時の避難所など多機能の施設となっており、建物の臨場感をPRするためVRを作成しました。（記事内容は2016年及び2020年当時のものです）



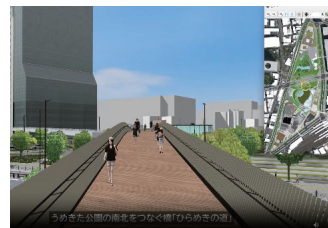
境港市民交流センター（仮称）新築工事時にも3DVRモデルを使用して関係者や地域住民との合意形成に活用されました。

Case 06

UC-win/Road、F8VPSでの うめきた2期区域シミュレーション



先行まちびらき記念イベントにてシミュレーションを使ってプレゼンテーションしました。



先行まちびらき記念イベントにて、うめきたの未来を提案

うめきたが拓く新時代へ向けた 革新的な事例を紹介

2024年8月7日、グランフロント大阪にて、UR都市機構主催のうめきた2期区域まちづくりシンポジウムが開催されました。『3D都市モデルがひろげる無限の可能性～うめきた2期のユースケース～』をテーマに、フォーラムエイト執行役員の新田純子がプレゼンテーションを行いました。FORUM8は『うめきた2期』で関わった業務の紹介から、UC-win/Road、F8VPSでのシミュレーションモデルとユースケース

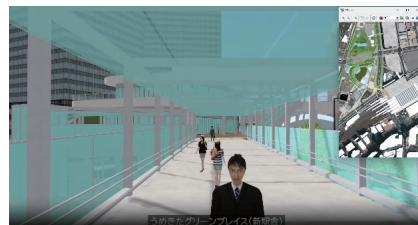
の紹介とF8NFTSを用いたグリーンインフラへの今後の発展アイデア、未来への提案を行いました。シミュレーションモデルでは、スマートシティ形成に係る検討ツール及び設計・工事の生産性向上等に活用するため、「うめきた2期地区」の完成形をVR空間上に再現しています。

まちづくりにおけるDX推進 への取り組みが評価されました

会場は事前申し込みの時点で満席となっており、うめきたへの関心の高さが伺えました。共創から生まれる「みどり」と「革新」。

新時代に向けさらに進化が続きます。また、2024年7月24日、大阪で行われた令和6年度優秀建設コンサルタント業務等受注者表彰において、フォーラムエイトの「令和3年度うめきた2期地区まちづくりデータ可視化実証実験支援業務」が都市再生機構西日本支社様より優良業務として表彰されました。本取り組みでは、メタバース体験の提供や、土壌汚染情報の可視化システムの構築など、多様なユースケースを実施。まちづくりにおけるDX推進の一環として、設計・工事の生産性向上にも寄与しています。（記事内容は2024年当時のものです）

うめきたグリーンプレイス（新駅舎）



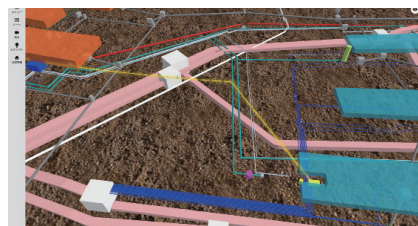
色彩ガーデン



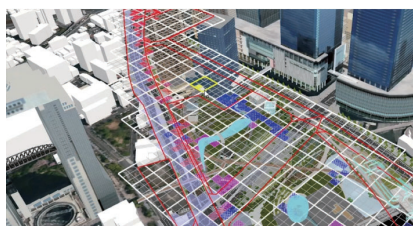
ノースヒル



地下埋設物可視化



土壌汚染可視化システム



鉄道地上部撤去後の盛土計画可視化



Case 07

3D都市モデルを活用した 周南市まちづくりシミュレーション



ウォーカブルなまちづくりを目指した都市計画に活用

様々な都市活動データを 3D都市モデルに統合

山口県の南東部に位置する周南市。山と海に挟まれたコンパクトな市街地と、沿岸部には周南コンビナートを有する県内No.1の工業力を有する人口約13万人の拠点都市です。中心部となる徳山駅の東側では市街地再開発で整備が進められ、さらなる拠点性の強化を推進しています。まちの資源を活かした誰もが主役となる

まち「公園都市 周南」をテーマにウォーカブルなまちづくりを推進するため、まちづくりの検討や合意形成といった都市計画の可視化を事業化。フォーラムエイトと共同で3D都市モデルを開発及び導入しました。導入目的は大きく以下の4つが設定されました。

- ・都市計画やまちづくり立案の高度化
- ・街路再編などの整備イメージの可視化による効率的・効果的な合意形成

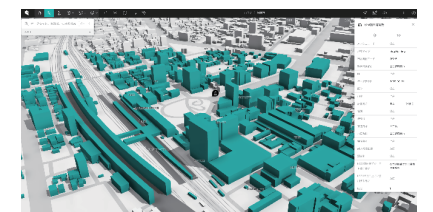
- ・整備施設の可視化による他の施設との位置関係や建物規模、歩行者視点からの景観の確認など、エリア価値の向上につながる施設整備計画の立案
- ・回遊性の高いウォーカブルなルートやエリアの形成、シミュレーション

まちづくり分野に加え 将来的には様々な分野での応用も

開発された3D都市モデルは、建築物モデル、都市計画決定情報等を重ね合わせ、都市構造を立体的にわかりやすく可視化。そのうえでまちづくりシミュレーションツールによる都心軸のまちなみの再現や、ウォーカブルな空間の創出のために必要な街路再編案を作成しています。施策当初はまちづくり分野のみの活用に限っていましたが、他分野での活用できるよう、周知・啓発していきたいと考えています。



周南市の御幸通と市役所前の3Dシミュレーション。ウォーカブルなまちづくりを推進するために作成された周南市3D都市モデルでは、任意の場所や建物を選択して歩行者視点を見たり、土地の高低差の確認ができるなど様々な機能を利用することができる。



3D都市モデルは、ズームや角度など自在に動かしてみることができる。施設や建物、道路、住所などを表示させることも可能。

Case 08 淡路市夢舞台サスティナブルパークVR化



3Dモデルは、サスティナブルパークに加え、隣接する商業／住宅ゾーンエリアまでカバーしています。周辺の景観なども盛り込まれています。

まちづくりの一環としてバーチャルシティを作成

自然あふれる花博跡地を 広大なスケールでVR化

国営明石海峡公園に隣接する自然に恵まれたエリア。2000年に開催された淡路花博ジャパンフローラ2000の広大な跡地となったこのエリアを有効活用し、地域づくり及びまちづくりに繋げるため、広報ツールとしてこのエリアをフォーラムエイトのソリューションを活用してVR化した事例になります。

広報誘致ツールとして 住環境も3Dモデルに盛り込む

花博跡地に設営整備された夢舞台サスティナブル・パーク内の造成や景観イメージを分かりやすくVRモデルで精密に表現。加

えて、職と住を一体化したコンパクトシティの実現を目指しパークに隣接した住宅エリアにある医療・福祉ゾーンや企業誘致ゾーン、更に住宅・商業ゾーンもVRモデルに盛り込まれています。VRで作成されたムービーでは、計画地の全貌とサスティナブル・パークを確認することができます。アニメーションを実行することでパーク内を一巡することができ、「地域商業住宅エリア」「福祉エリア」「住宅エリア」「企業誘致エリア」のイメージ体験可能です。同地ならではの海沿いのビューや、地形やレイアウトなども体験して確認することができます。特に、丘から大阪湾を背景に街を見下ろす風景は非常にリアルです。更地となった跡地に徐々にパークが形成される過程の記録としても、また、淡路島発

展に繋がる企業誘致やインフラ整備のための広報誘致資料としても活用されています。



コンパクトシティを目指し、商業エリアと住宅エリアを一体化させているのがこのエリア。実在する病院や店舗などの他、住宅地、企業区画まで確認でき、VR空間内でもその居住環境の良さが伝わる作りとなっています。



Case 09 浦添市基地跡地利用計画VRシミュレーション



地下空間にも商業施設や公共交通機関(地下鉄)の駅などが盛り込まれ、より具体的な街の姿をイメージすることができます。

基地跡地活用のプランをメタバース上で表現

広大な基地跡地を有効活用 するためVRで将来像を視覚化

返還が予定されている沖縄県浦添市の米軍基地跡地を今後どのように開発し発展させていくか、まちづくりをどのような指針で運用していくか。そういった将来像の可能性を探るため、フォーラムエイトがメタバース上にVRシミュレーションを作成した事例となります。

基地跡地は広大なスペースとなるため、公

共空間を中心に商業地や観光エリアなどを盛り込んだ3Dモデルを仮想空間上に構築。浦添の伝統的デザインを取り入れたファサードやモニュメント、自動運転車を想定した道路計画、眺望に重点を置いた海沿いの斜面地の開発等、賑わいの創出を目指したまちづくりを表現しています。

伝統デザインなども盛り込んだ 3Dモデルでまちづくりを表現

市域の14%に及ぶ広大なエリアの開発イメ

ージが再現されていますが、街のトーンを強く印象付けてくれる、浦添の伝統的デザインを効果的に街並みや建物のデザインに効果的に表現されているのが特徴となります。俯瞰での街並みだけでなく、地下街のイメージや地下鉄などの公共交通、さらには交差点には浦添らしいデザインの自動運転車専用レーン、高台の展望デッキなどなど、開発計画とはいえディティールが盛り込まれています。まちづくりがどのように行われるかの共有に活用するツールならではの視覚効果が期待されています。



作成されたVR都市空間にはまちづくりの具体的なプランが盛り込まれています。浦添らしいデザインの街並みや展望デッキ。まるで表参道のような街並みの商業エリア、冬至の日に朝日が差し込むモニュメントやウォーターパークリゾートなど、住環境だけでなく観光業まで盛り込まれた、浦添の将来のビジョンを見ることができます。

Case 10 都市計画向けUC-win/Roadデータを国際会議の誘致活動にも有効活用



海と六甲の山並みが見える神戸らしい眺望景観形成に活用されたVRデータはFORUM8「第9回3D・VRコンテスト(2010年)審査員特別賞 デザイン賞」を受賞



計算科学研究機構(左)の隣接地に、高度計算科学研究支援センター(右)が開設

スパコン活用のシミュレーション普及を通じ企業誘致と産業振興に力

学術研究や産業利用向けの膨大な計算処理を超高速で行うスーパーコンピュータ（以下、「スパコン」と略称）。とくに、独立行政法人理化学研究所が神戸市に設置するスパコン「京（けい）」は、その名称の由来ともなった10ペタフロップス（1秒間に1京回の演算能力）を達成。世界最高水準（世界の高性能なスパコンを定期的にランク付けする「TOP500」で、2011年6月および11月に2期連続して1位）の高性能を誇ります。

今回ご紹介するユーザーは、神戸市です。その中でも、同市において医療産業都市を標榜しつつ、スパコン活用によるシミュレーションの普及促進とそれを通じた産業振興に注力。併せて、これらを背景に立地的優位性を活かした企業や大学、国際会議の誘致を担う、「神戸エンタープライズ プロモーション ビューロー（KEPB：神戸市企業誘致推進本部）」に焦点を当てます。

デザイン重視の都市戦略、注目される新市政

神戸市では当初、都市計画を担当する部署が数年前に当社の3次元リアルタイムVR「UC-win/Road」を導入。都市計画についてさまざまな関係者に説明するための可視化に当たり、効果を発揮してきました。その際のデータを基に、現在は別の部署（企画調整局）において、将来構想として描かれる神戸のウォーターフロントの姿を可視化しようとの試みが進行中です。一方、神戸エンタープライズ プロモーション ビューローは当社の提案を契機とし、

BIM（Building Information Modeling）を活用しながら限られた時間内で建築プロジェクトの課題に取り組む「Build Live Kobe 2011」（主催：一般社団法人IAI日本）に課題対象として参加。建築分野における先進のシミュレーション活用シーンに触れました。その後、スーパーコンピューティングの国際会議であるSC（Supercomputing Conference）12（2012年）および13（2013年）への参加に際しては当社などと共同出展。また、香港で開催されたCGに関する国際的なイベント「SIGGRAPH ASIA 2013」では、同市のブースで「SIGGRAPH

ASIA 2015」の神戸開催を誘致する活動に当社が協力。それぞれ「京」活用のシミュレーション例として、UC-win/Roadで作成した神戸市の3D・VRを使いプレゼンテーションが行われています。

市とFOCUSの業務を兼務、スパコン活用通じた産業支援

「私たちは、神戸市の企業誘致推進室でスパコン関連の（さまざまなニーズを有する企業などの）誘致を担当しているのと並行し、公益財団法人 計算科学振興財団（FOCUS）でスパコンの産業利用を促進する仕事も行っています」

「社会シミュレーション」など多様な可能性に注目

「私たちは神戸への企業誘致を行っています、メインは（スパコンベースの）シミュレーション技術の活用により日本の産業界に強くなってもらえるようにすることです」その意味で、シミュレーションに興味はあるのに、使ったことがないといった企業が利用に向けて一歩踏み出せるような、使いやすく手ごろなシミュレーションソフトの提供を含め、何らかの仕掛けが求められます。全国の企業を年間150社程度、実際に回る神木氏は自身の経験を踏まえ、今後の期待を述べます。また、松崎氏は一連のBIMやVRの活用に触れてきた中で、「社会シミュレーション」などへの展開を視野に、シミュレーション技術の多様な可能性に注目します。「シミュレーション技術は産業界での利用はもちろん、国や自治体など危機管理や都市の未来に関わる人々が積極的に採り入れ、施策に反映していくことが必要ではと思うのです」

スパコン・大学グループ
松崎太亮グループマネージャー 神木与治マネージャー



スパコンベースのシミュレーション技術の活用で日本の産業界に強くなってもらえるようにする

多様なVR活用、当社との連携も評価

都市デザインへの意識の高さを反映し、神戸市では都市計画総局が数年前にいち早くUC-win/Roadを導入。都心部および東部の商業地を中心とするエリアを3D・VRで再現。作成したデータは、審議会や地元住民に対する都市計画の説明などに活用されました。これとは別に、企画調整局では「港都 神戸」グランドデザイン（2011年策定）に基づく再開発に向け、UC-win/Roadを採用。グランドデザインを反映したウォーターフロントの将来を可視化する試みが行われています。また、神戸エンタープライズ プロモーション ビューローが直接当社と関わるきっかけとなったのは、冒頭で触れた「Build Live Kobe 2011」です。当社からの提案を受け、このBIMツールを駆使して課題の設計を48時間以内にインターネット上で行うコンペを神戸市が後援。同市が所有す

るポートアイランドの施設用地を課題敷地とし、「デザイン都市・神戸」にふさわしい建物の設計が課題とされました。同ビューロー スパコン・大学グループの神木与治マネージャー（FOCUS産業利用促進アソシエイト）は、これを機に、BIMの有用性を実感。その公共施設における活用可能性が確信されたと語ります。一方、やはり前述した世界最大のスパコンに関するイベント「SC12」（2012年11月、米国ユタ州）および「SC13」（2013年11月、米国コロラド州）には、同市は当社をはじめ地元誘致企業や大学、研究機関と共同で出展。前者では自治体として初の出展、後者でも自治体として唯一の出展ということもあり、いずれにおいても内外の注目を集めたほか、神戸進出企業への有効なインセンティブともなりました。

とくに、当社のUC-win/Roadで作成した神戸市都心部の3D・VRは、スパコンによる高速レンダリングの効果が分かりやすく、来場者の高い関心が窺われました。さらに、CGやインタラクティブ技術に関するイベント「SIGGRAPH ASIA 2013」（2013年11月、香港）に際し、神戸市は国土交通省観光庁の助成により出展。「SIGGRAPH ASIA 2015」の同市への招致活動と、市が保有するサイエンスコンテンツのPRに努めました。そこでも当社による、会場候補地を中心としたエリアの3D・VRのプレゼンテーションは、市のアピールの効果的な一助になったといえます。（記事内容は2014年当時のものです）

スーパーコンピューター「京（けい）」



「SC13」神戸市ブース



「SIGGRAPH ASIA 2013」神戸市ブース

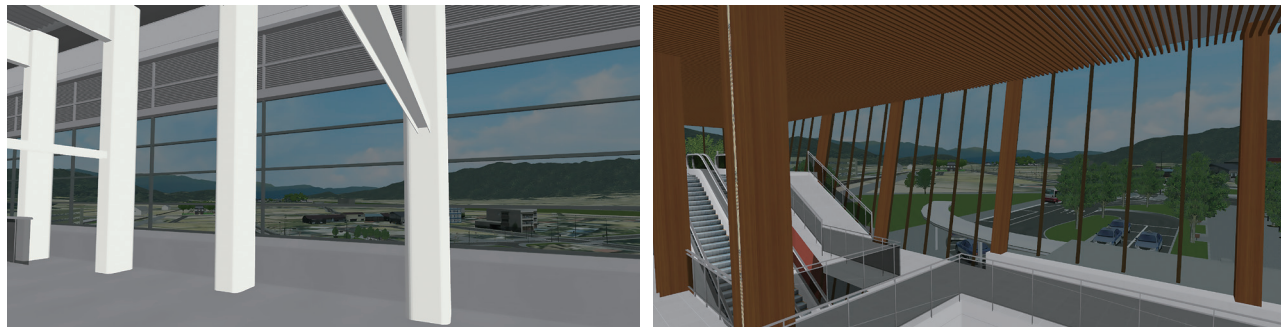


Case 11 北陸新幹線「飯山駅」開業前をUC-win/RoadでVRシミュレーション

北陸新幹線 建設プロジェクトのVRによるシミュレーション



飯山駅全景建設中の現況(左)とVRデータ(右)



飯山駅から見える山並み

新幹線駅開業へ高まる期待をVRシュミレーションで庁内検討や広報に利用

長野県の最北端に位置し、新潟県と隣接する飯山市。飯山市建設水道部において、北陸新幹線の建設プロジェクトに関わる事業を担う「新幹線駅周辺整備課」と、都市計画やまち並整備を推進する「まちづくり課」にフォーカスします。同市では、先進の技術やシステムを積極的に採用。そうした一環として、フォーラムエイトの3次元リアルタイムVRソフト「UC-win/Road」の可能性に着目してきました。導入以降は、さまざまなプロジェクトや作業プロセスでその効果的な活用を進めました。

北陸新幹線の開業でまちづくりを変えていこう

「平成26年度末に長野・金沢間の開業が予定される北陸新幹線で、長野の次の駅として飯山駅が設置される新たな時代(の到来)を機に、まちづくり(の在り方)を大きく変えていこうと取り組んでいるところです」と同市建設水道部まちづくり課長/新幹線駅周辺整備課長の松澤孝氏は期待を示します。

飯山市建設水道部新幹線駅周辺整備課は、北陸新幹線・飯山駅と現・飯山駅の移転統合に合わせた整備と区画整理に関する工事が主な仕事です。同部まちづくり課は都市計画など担当の計画係と、景観にウェートを置くまち並整備係から成ります。早くからICTを受け入れやすい環境が醸成

されてきたことは、同市の特徴の1つ。加えて、現市長（2011年当時）の足立正則氏がICTに造詣が深いことがその独特な風土をさらに色濃くものにしました。

具体的には、1999年職員ひとり1台のパソコンが配備、庁内グループウェアを導入。次いで、GIS(地理情報システム)も近隣地域に先駆けて採り入れました。2009年には、教師ひとり1台のPCを配備、学校間をネットワークで連携し、サーバ上の教材を活用し、子供たちの情報教育を強化しようとの取り組んでいます。

VRの可能性に着目 UC-win/Roadの利用へ

UC-win/Roadの導入へは、市長が2009年フォーラムエイト出展の展示会でデモを目にしたことがきっかけでした。まちづくり

課まち並整備係主査の渡邊毅氏が北陸新幹線・飯山駅周辺のデザインや各種まちづくりの検討で模型が用いられていた2003年頃、3次元VRに触れ是非使いたいとの機運があったものの、その時のVRは業者がすべて作り込むものであり、修正を重ねて使いたい要望やコストがネックでした。

6年のブランクを経てUC-win/Roadが着目された最大のポイントは、導入費用に加え、担当職員によるVR作成、変更の容易さ、コストパフォーマンスが評価されたと言えます。

2009年の夏、フォーラムエイト担当者が市役所に赴き行ったプレゼンには、市の職員10数人が参加。他の駅の将来像を再現したモデルを見て、UC-win/Roadの活用可能性が確信されました。さらに11月頃、渡邊毅氏と新幹線駅周辺整備課主査の堀川

福祉あるいは教育といった新たな分野への活用も検討

北陸新幹線・飯山駅の開業と連携し、まちづくりの面からもさまざまなアプローチが進行しています。渡邊毅氏は景観の調和や住民との合意形成がカギとなることから、UC-win/Roadによるシミュレーションやそのプレゼンテーションでの効果的な利用に期待を示します。

「今回(北陸新幹線・飯山駅の開業)のような大きなプロジェクトばかりでなく、現在進められている都市計画における景観検討などにも有効な手段だと思っています」

松澤孝氏は一連の利用を通じて実感したUC-win/Roadの多様な可能性について触れ、今後は避難経路の探索などまちづくりに関係したより高度な検討、福祉あるいは教育といった新たな分野への活用を探っていききたいとの考えを述べます。

長野県 飯山市 建設水道部
まちづくり課長/新幹線駅周辺整備課長
松澤孝氏



“ UC-win/Roadによるシミュレーションやそのプレゼンテーションで景観の調和や住民との合意形成への効果的な利用に期待 ”

雅基氏が、フォーラムエイトで催された1泊2日の研修に参加。12月上旬にはUC-win/Roadの導入を決定しています。

UC-win/Road導入後、最初の利用シーンは、市内の高校新校舎建設プロジェクトに対し、建設地スタディのツール作成でした。完成イメージをVRでシミュレーションし、関係者の情報共有を図りました。その際は渡邊毅氏がフォーラムエイトの助言を受けながら、ほぼ1ヵ月間でVRを作成。建物の見え方やボリューム検討に成果を実現しています。

新駅舎周辺からまちづくりのデザインへ

2010年度、UC-win/Roadの利用は北陸新

幹線・飯山駅開業に関するプロジェクトへと展開。堀川雅基氏とまちづくり課計画係主査の丸山英士氏はまず、駅舎デザインの決定プロセスに向け、道路や住宅のモデル作成に取り組みしました。

「2010年当時、駅周辺整備が進んでおらず、駅舎や駅前広場などのイメージを、いろいろなパターンで試しつつ示すにはVRが最も効果的と考えました」。そこで、区画整理エリア(7.7ha)の道路や広場、新幹線などに関する基礎データを市側が用意し、フォーラムエイトが半年ほどかけて、庁内でのデザイン検討のベースとなるモデルを作成した、と丸山氏は振り返ります。

翌2011年に駅舎などのデザインが固まってきたのを受け、エリアも全体整備区域

(20ha)に広げ反映することとし、3月に作業を開始。市民がその時点の計画に沿った駅舎や都市施設などを疑似体験できる3次元のシミュレーションを作成。その成果は7月9日に開かれた「いいやままちづくりフォーラム2011」で公開された後、7月下旬に市のWebサイトにもアップされています。

松澤孝氏は、庁内関係者の情報共有と、図面に不慣れな一般の人々にもデザイン意図を理解してもらう上で、UC-win/Roadが模型に代わる非常に有効なツールになると評価。丸山英士氏はとくに、完成後の駅舎のプラットフォームからの眺望をデザイン段階で体感できるメリットを述べます。（記事内容は2011年当時のものです）



「いいやままちづくりフォーラム2011」では、VRを用いて計画の説明を行った



「飯山城跡公園整備」の検討委員会においても、城郭の見せ方や既存樹木の間伐シミュレーションなどワークショップのツールとしてVRが活用されている

Case 12

松山外環状道路事業へ3次元VR シミュレーション技術「UC-win/Road」を採用



「UC-win/Road」を使用した松山外環状道路ドライブシミュレータによる「坊っちゃんスタジアム」はじめ複数の運動施設が集まる「松山中央公園」付近



「UC-win/Road」を使用したドライブシミュレータのVR運転操作部

3次元リアルタイムVRシミュレーション、地元説明会やオープンハウスで効果を発揮

松山都市圏の新たな渋滞緩和策、 「松山外環状道路」整備事業

国土交通省四国地方整備局「松山河川国道事務所」がフォーラムエイトの「UC-win/Road」を導入いただいたのは、同事務所にとって最も主要な道路事業の一つとして位置づけられている「松山外環状道路」のプロジェクトが本格化するのを前に、地元への設計説明会をいかに分かりやすく、効果的に行うかが問われていた頃。まさにその説明会の直前に着任し、一連の説明会を担当されることになった同事務所調査第二課計画係長の古市（ふるいち）圭司氏にお話を伺いました。松山市は、松山城や県庁・市役所などが集積する市の中心部から幹線道路が放射状に広がる道路網を形成しています。そのため、市の中心部に向かって交通が集中しがちとなる構造的な渋滞要因は早くから指摘され、整備されたのが、松山環状線です。整備により、市内中心部の渋滞緩和がもたらされましたが、郊外のベッドタウン化や、同環状線沿線への大型店舗の立地が加速。その結果、今度は環状線の交通量が急増し、

とくに、放射状道路と同環状線との交差部は、慢性的渋滞ポイントとなっています。そこで新たに、「松山都市圏の抜本的な渋滞緩和策として「松山外環状道路」の整備が取り組まれることになりました。

松山都市圏の新たな渋滞緩和策、 「松山外環状道路」整備事業

古市圭司氏は「この4.8kmの区間には盛りだくさんの要素が含まれています」と「松山外環状道路インター線」の事業を形容します。例えば、住宅地に近い「井門（いど）ランプ（仮称）」は、一般道とその上の自動車専用道路、さらに松山自動車道（松山IC）へとつなぐ橋梁から成る3階建てのJCT構造となります。また「坊っちゃんスタジアム」や複数の運動施設が集まる「松山中央公園」、JR予讃線、県道、住宅密集地、田園地帯、河川域など変化に富んだ環境を縫って建設されます。その間、高架・盛土構造、JR線をアンダーパスし、高架下は公園用の駐車場として利用、などです。その上、今回は国・県・市による共同事業であるため、事業主体同士の意識をいかに

うまくまとめ上げていくか（合意形成できるか）という点も重要になります。加えて、「美しい国づくり政策大綱」や「景観法」が施行され、同事務所では03年に、学識経験者らにより構成される「松山都市圏幹線道路景観検討委員会」を設立。同委員会は景観整備について審議し、事業に反映させる体制が取られました。一方、同事務所では積極的に、一般の方々へ事業内容の説明を効果的かつ効率的に行ってきました。「松山外環状道路」事業ではまず、地元住民に対する「設計説明会」を通じ事業の概要について理解浸透を図り、次のステップとしてより幅広い人々向けに「オープンハウス」を開設。5ヵ所で実施された説明会では、従来の2次元図面やパースのみに頼るやり方を改め、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「UC-win/Road」を採用。立体的な位置関係や完成後の交通流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発揮していた、と古市圭司氏は振り返ります。（記事内容は2005年当時のものです）



「UC-win/Road」を使用した松山外環状道路ドライブシミュレータ画像



Case 13

仮想建築コンペにて、 地区内12ヶ所の活用提案をVRで実施



既存のまちなみと提案された建築がどう調和するか

城下町地区のまちなみをVR化 12の課題作品を再現

フォーラムエイトは、杵築市城下町地区のまちなみ提案確認モデルで、大分県杵築市仮想建築コンペーBuild Live Japan 2015一の敷地、大分県杵築市城下町地区のまちなみを点群データからVRモデル化し、提出案の3Dモデルをはじめ市民に公開しました。既存のまちなみと提案された建築がどう調和するかが、住民には分かりやすく表現され計画が身近に感じられると好評でした。まちづくり計画は行政の一方通行ではなく、住民側の理解や意見をいかに引き出すか、といった課題があります。そのようなまちづくり計画におけるビジュアル

で訴えることのできるVRの有効性を示す事例となりました。見どころは、12ヶ所の課題敷地それぞれに提案作品が配置されていますが、カメラ位置を移動することで各敷地を見ることができます。アニメーションを実行すると、街並み全体の俯瞰視点や作品内部も見ることができます。また、シミュレーション設定で「設計前」と「設計後」を選択することで作品の有無を切り替えることができます。

BIM仮想コンペの開催地で 大分県杵築市がグランプリ受賞

14回目を迎えた「3D・VRシミュレーションコンテスト オン・クラウド2015」には、



仮想建築コンペーBuildLiveJapan2015一の敷地、大分県杵築市城下町地区のまちなみを、点群データからVRモデル化(右)し、提出案の3Dモデルをはじめ(左)市民に公開しました。

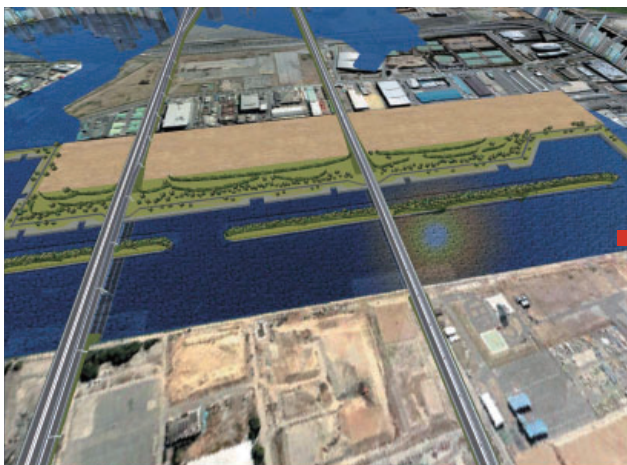
日本のほか中国やオーストラリアからの11作品がノミネートに残りました。クラウド上で行われた一般投票と、日本大学理工学部土木工学科の関文夫教授を委員長とする3人の審査員が厳正な審査を行った結果、見事、最優秀の「グランプリ」に輝いたのは、大分県杵築市の「杵築市城下町地区のまちなみ提案確認モデル」でした。（記事内容は2015年当時のものです）

活用提案のBefore→AfterをVR上で確認できる



Case 14

臨海副都心内の「有明北地区」に建設が予定されている「有明親水海浜公園（仮称）」構想の3次元VR



埋立完成予定図 (Before:市街地形形成前)



埋立地全景鳥瞰図 (After:市街地形形成後)

UC-win/Roadを使って、「有明親水海浜公園（仮称）」構想の3次元VRを作成

3次元VRで公園内の散策や公園内外からの景観を確認

東京都港湾局では、世界屈指の国際貿易港であり、都民の生活を支える大都市生活港湾である「東京港」の港湾施設の整備、管理運営を行うとともに、東京にとって貴重な空間である臨海部の開発、防災、環境事業、廃棄物処分場の整備、さらには伊豆・小笠原諸島の港湾、漁港、空港の整備などを行っています。昨年UC-win / Roadを導入頂いた港湾局港湾整備部技術管理課では、工事の施工に関する基準類の整備、地震や地盤沈下等の調査・研究、港湾法に基づき申請される出願工事の技術審査などを行っており、現在は平成16年度から始まる業務成果の電子納品の実施に向けたCALS / ECへの対応にも取り組んでお

れます。

港湾局港湾整備部技術管理課は、昨年導入頂いたUC-win/Roadを使って、臨海副都心内の「有明北地区」に建設が予定されている「有明親水海浜公園（仮称）」構想の3次元VRを作成されました。

有明親水海浜公園（仮称）は、臨海副都心有明北地区まちづくりガイドライン（平成14年策定）に基づき、「水と緑に親しめるまち」、「多様なライフスタイルを楽しめる都市型居住のまち」、「自由な発想と創意工夫をいかしたまち」を基本目標として、現在埋立造成中の水際線に位置する海上公園です。

埋立に当たっては、旧防波堤等に残された自然を保全するとともに、干潟機能を持った緩傾斜護岸、カニ等の水生生物にやさしい近自然型護岸（通称「カニ護岸」）など

を整備し、海の生物や鳥などの生息場所を確保し、食物連鎖の基礎となる環境の再生に取り組むとともに、まちづくりと共存する自然再生のリーディングケースを目指しているとのこと。

今回のシミュレーションでは、この公園内の散策、対岸の豊洲地区から見た景観の確認、公園内からの視点による新交通（ゆりかもめ）や環状道路などの景観の確認を行えるようにしてあり、今後は、地区内に建設されるビル等を追加していく予定とのこと。

最後に今回の取材に快く応じて頂いた東京都港湾局港湾整備部 技術管理課長 土井様、同課指導係主任 山本様、臨海開発部海上公園課 整備計画係 主任 石本様ほか関係の皆様深くお礼申し上げます。

（記事内容は2003年当時のものです）



有明北地区埋立事業（面積約35ヘクタール、工事期間：平成12年度から16年度）
UC-win/Roadで作成したバーチャルリアリティ画面キャプチャ(UC-win/RoadVer1.05 Prototype2)



護岸際は釣りも楽しめる有明親水公園として整備される

Case 15

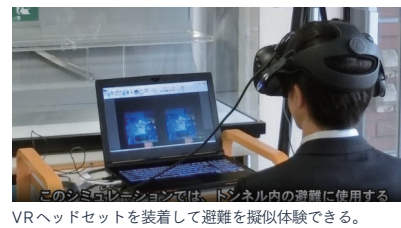
首都高速道路 横浜北線・北西線 すべり台式避難方法のVR体験シミュレーション



特殊な避難経路周知にVR体験コンテンツを活用

すべり台式非常口の使用方法をVRコンテンツで作成

2017年3月に開通した首都高速道路神奈川線[K7]横浜北線の横浜北トンネルは、車道層と避難用安全空間層の2層構造になっています。そのため、その2層を繋いで安全に避難を実行するための動線として首都高として初めて「すべり台式非常口」を採用しており、以降に開通した北西線も同様の方式を採用しています。採用当初はパンフレット等を用いてすべり台式の避難方法を広報していましたが、すべり台式というのが一般の利用者には馴染みが薄いということ



このシミュレーションでは、トンネル内の避難に使用するVRヘッドセットを装着して避難を擬似体験できる。

で、より分かりやすい周知方法を目指してVRシミュレーターを活用。フォーラムエイトのUC-win/Roadを使用してシミュレーションコンテンツが作成されました。

事故が起きてから避難方法をVR外見できるシナリオ

本VRシミュレーターのシナリオ「避難シミュレーション」を実行すると、避難のイメージを体験することができます。トンネル内で火災に遭遇してしまった状況を想定したストーリーが自動的に進みます。車両を安全に停めて非常口まで移動し、非常口の扉を開いて、すべり台を使って避難通路に出るところまでをVRでシミュレーション体験できるシナリオとなっております。避難を促す拡声放送の実際の音声を聞いたり、事故に遭遇して避難する際の注意点や対応方法などを実際の避難者の視点になって確認することが可能です。日常では使用する機会はほとんどない避難すべり台をす

べる体験や設備の使い方、紹介も含まれ、実際のトンネルにある様々な安全設備について知ることができます。このように普段体験することが出来ない非常口ボタンを押す操作や避難通路を滑り降りる感覚を体験しながら避難方法を学ぶため、より効果的な避難方法の周知が可能になりました。

PAやイベントなどの広報周知で活用

こちらのVRシミュレーターは、PA利用者は誰でも体験できる施設として大黒PAに一定期間設置されていました。加えて横浜環状北西線の地域イベントなど、広報及び啓蒙イベント等で積極的に一般利用者に体験してもらう試みを随時行っているとのこと。利用者からは「体験型のため楽しみながら理解できた」という感想が寄せられています。今後は360度動画としても展開予定であり、トンネル防災のメイン広報ツールとして活用していくようです。

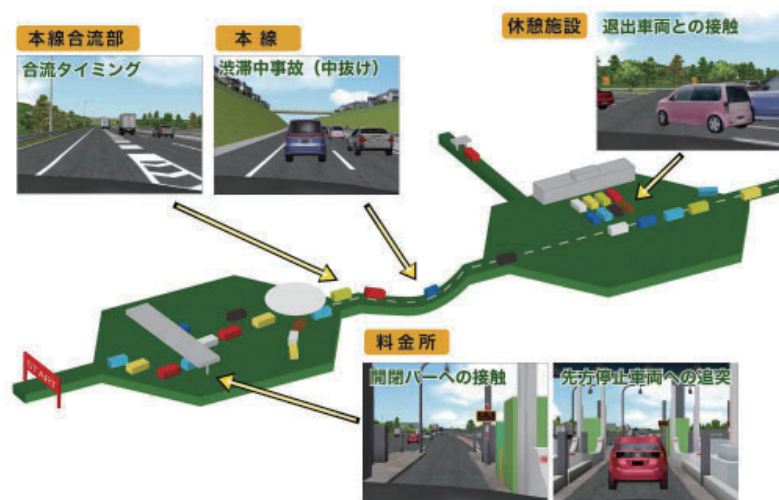


VRプログラムでは、トンネル内で火災が起き、トンネル内を移動してすべり台式非常口を使って下層階の避難道を使って避難するまでを擬似体験できる。



Case 16

安全性向上アプローチに ハイウェイドライビングシミュレータ活用



(1)ETC開閉バーへの接触 (2)先行停止車両の追突 (3)道路付属物への接触 (4)広場での接触(1)～(4)は料金所関連、(5)先行停止車両への追突 (6)視界不良 (7)雪・雨によるスリップ (8)前方割り込み(9)前方落下物対応 (10)渋滞後尾の事故 (11)渋滞中事故 (12)車線規制((5)～(12)は本線関連、(13)横断歩行者への接触 (14)退出車両との接触 (15)スマートIC利用車両((13)～(15)は休憩施設関連、(16)合流タイミング((16)は本線合流部関連、(17)速度超過によるカーブ逸脱 (18)ランプ渋滞(17)(18)は本線分流部関連、(19)逆走((19)は本線等関連) — という19項目の体験運転事象が設定されています。

高速道路を3D・VR技術でバーチャルモデル化

高速道路無料化社会実験 をきっかけに導入に至る

高速道路の活用を通じて物流コストや物価を引き下げ、地域経済を活性化させることを狙いに、高速道路を原則無料化を目指す「高速道路 無料化社会実験」が平成22年から23年に掛けて行われました。この社会実験を当面の重要なトピックと自ら位置づける東日本高速道路株式会社（NEXCO東日本）。その中で「管理事業部・ETC推進課」では、以前より交通安全のためのさまざまな対策を試行。さらに有効かつ新たなアプローチを探る中で、ドライバーが高速道路走行中に遭遇し得る多様な危険事象について3次元バーチャルリアリティ（3D・VR）技術の利用により模擬体験するドライビングシミュレータ（DS）の開発、導入が着想されていたといいます。

それが2009年度に、高速道路関連社会貢献協議会（事務局：財団法人高速道路調査会）の協力を得て具体化。安全運転の啓発を目的とし、中日本高速道路株式会社（NEXCO中日本）および西日本高速道路株式会社（NEXCO西日本）と連携して活用する「ハイウェイドライビングシミュレータ」の開発・運用へと至りました。

交通安全の啓発に

UC-win/RoadベースのDS開発へ

その際にシステムのポイントとされたのは、まず高速道路をどこまでリアルな映像に再現できるかということ。そのほか、本

当に運転している感覚を体感できるハード機能、よりコンパクトで持ち運びが可能なシステム、運転した人の行動のデータ化とその交通安全対策への活用、作成したVRデータおよびシステムの継続的な更新への対応などが求められたといいます。結果として、UC-win/RoadをベースとするDSを提案した当社が受注。このDSでは、実在する道路や橋梁、トンネル、SA、料金所などの図面データを利用し、架空の建物などを配置した約15kmに及ぶモデルを作成。そこに19項目の体験運転事象が設定されました。また、各事象を組み合わせ、1コース約3分間となる3種類のシナリオを用意。利用者がコースを選びDSで体験した後、その走行ログを分析した体験運転の診断を通じ、安全運転の啓発を図ろうという仕組みです。さらに体験者による多様な運転行動や車両挙動のデータは蓄積され、



1コース約3分間となる3種類のシナリオを用意。利用者がコースを選びDSで体験した後、その走行ログを分析した体験運転の診断を通じ、安全運転の啓発を図ろうという仕組みです

以後の安全走行に関する検討に活用されることになります。

広がる活用～可能性への期待

交通安全対策への活用という観点からは、出来るだけ多くのドライバーにこのDSを利用してもらうことが重要とすることで、DSは株式会社高速道路総合技術研究所（NEXCO総研）に保管。NEXCO東日本・NEXCO中日本・NEXCO西日本の各社が行うイベントを通じ、随時活用する形となっています。

実際の高速道路のデータに基づくリアルな再現映像の中を走行体験できるため、ETCレーンやスマートICなどを実際に通行したことがないドライバーにどのようなものを体感してもらえるメリットを実感したとのこと。また、不特定多数の一般ドライバーによる運転行動および車両挙動データを収集・蓄積できるため、ログデータの解析が、今後の様々な課題に対しても活用できるのではと期待されています。



お話を伺ったETC推進課課長代理 三石晃氏(写真左)とETC推進課係長 西村徹氏(写真右)。



Case 17

首都高石川町ジャンクション VRシミュレーション

USER 首都高速道路株式会社
神奈川建設局



複雑なJCT構造から迷いなく出口に向かってもらうため、実在物とはば変わらないビジュアルをVRで表現。俯瞰視点も確認できる。

3D VRモデルを広報周知にも活用

横浜公園出口の建設計画に UC-win/Roadを導入

神奈川県横浜市の中心部に位置する首都高速横羽線と狩場線を結ぶ「石川町ジャンクション」。それまでも横羽線羽田方面には「横浜公園出口」はありましたが、湾岸線方面からの車両が降りられる出口がなかったことから湾岸線方面から降りることのできる「横浜公園出口」を新たに整備すること。しかしその設計に加え、利用者へのアクセス方法の広報周知という課題もあったため、効果的なツールとして3D VRモデルでの視覚化を目指し、UC-win/Roadが導入されました。

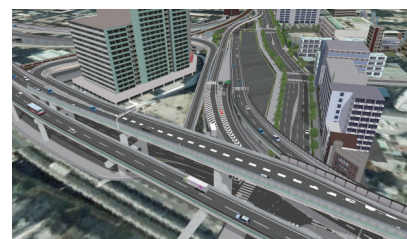
設計段階では、建設予定場所にどのような構造でどのような動線のものができるのか、という共通イメージを共有するために3Dモデルを作成。複雑なジャンクション構造に加え、横浜スタジアムや中華街とい

った観光スポットが密集するエリアだったため、イメージ共有のための3Dモデルは事業を円滑に進めるために非常に効果的であったといいます。

3Dモデルを活用した VRムービーを作成し広報周知

また、開通前広報にも活用できるようにと、広報支援ツールとして3Dモデルを活用したVRムービーも作成。これは湾岸線方面から出口を降りるまでの動線を辿ることで一目で理解できる作りとなっていて、道路レイアウトや案内表示板、横浜スタジアムといった周辺のランドマークも現実同様にVRイメージに盛り込むことで、視覚的な理解度を高めている。複雑で文言で説明するには困難な構造を視覚的に捉えてもらうことで広報周知の一助になっている。

俯瞰視点・周辺の様子も確認することができる



複雑なJCT構造を視点を変えて俯瞰で確認することも可能。また、観光スポットや交差点など出口周辺の様子も確認することができる。

現実に忠実なVRムービー



VRムービーでは、湾岸線から分岐に入り、周辺のランドマークなども含めた出口動線までを視覚的に追えることで理解を高められる作りとなっている。

Case 18 東名高速道路厚木インターチェンジの 集散路事業シミュレーション



27.1kmの区間を受け持つNEXCO中日本の厚着工事事務所。お話を伺った望月秀次所長(写真中央)、工務課 中村 康広様、西岡 恵治様(写真左)。

東名高速道路の重要拠点厚木ICの改修事業を担う

複雑な集散路の改築に当たり シミュレーションモデルを活用

東名高速道路厚木インターチェンジ周辺での慢性的な交通渋滞を解消するために、集散路の建設を行っています。集散路とは、さがみ縦貫道路と現東名高速道路の利用者が相互に、現東名高速道路本線に合流することなく乗り換えを可能とするため、新たに現東名高速道路本線から分離して建設さ

れる接続道路です。今回のシミュレーションでは、この集散路を建設するにあたり、道路の視環境（内部景觀）及び外部景觀の評価並びに走行者の走行性・安全性を確認することを主目的に作成されました。さらに厚木工事事務所では、現東名高速とさがみ縦貫道路の合流する海老名北JCT（仮称）の完成イメージのシミュレーションをUC-win/Roadにより作成することになっています。本JCT工事は既に開

始されており、現東名を跨ぐ5つの橋梁のうち1橋が架設完了し、現在、着々と工事が進められています。このような近隣住民に対する説明会や標識、レーンマークの設置等に関する警察との協議等では、これまで大判の図面や模型、パース図等が使用されているようですが、新しいプレゼンテーションツールとしてのCGシミュレーションの活用を積極的に進めておられます。同事務所の望月所長からは、公共事業の合意形成を図る手法として、様々な場面でビジュアルなCGシミュレーションがもっと広く活用されるべきだとのご意見を伺いました。

Case 19 大師ジャンクションと大師換気所施工シミュレーション



JCTは走行シミュレーションが可能。道路のレイアウトや案内標識は完成形がイメージできる正確な描写となっている。また、換気所は段階を遡って施工状況を確認することができる。

JCT及び換気所の完成形を共有するためにVRを作成

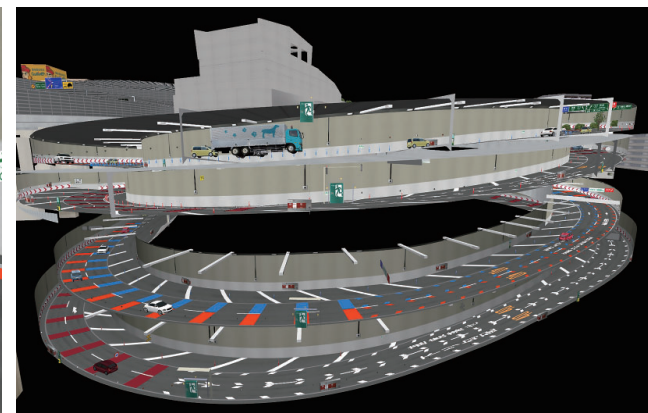
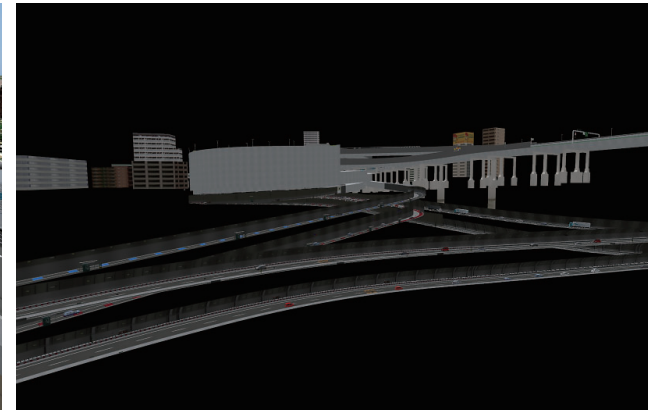
住宅や施設が密集する地域で行う 建設工事に役立てる

川崎縦貫線は、首都圏における業務核都市である川崎市と東京都心や他の核都市との連絡を強化するために計画され、今事例の時期には首都高速道路株式会社で建設中となっていました。このうち大師ジャンクションは高架道路、半地下道路が輻輳する複雑な形態となっ

ため、この建設に関わる地域住民の皆様、事業関係者の共通認識を深めるために、フォーラムエイトが走行シミュレーションをはじめとする3DVRを開発しました。大師ジャンクション及び大師換気所のあるエリアは、住宅地区や複合施設が密集していることもあり、住民や企業など、地域に関わる方々が完成後の走行シーンを容易に把握できるようにという目的のもと、走行VRシミュレーションが構築されました。

また、ループ内に建設される大師換気所は、技術提案工事発注の際の応募企業様とのイメージの共有化を目的に換気所施工シミュレーションを3Dモデルで作成しました。工事概要プレゼンテーションに活用し、よりわかりやすく工事場所の状況を把握いただくことで、より良い技術提案に結びつく役割を果たしました。

Case 20 首都高速道路大橋JCT走行支援策VRデータ



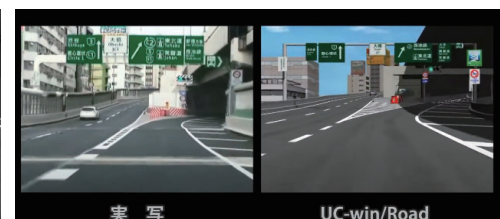
4層ループ構造JCTの安全策を3Dモデルで検討

走行支援策と交通安全対策の 有効性をVRで確認

首都高速大橋ジャンクションは、4層のループ構造によって3号渋谷線と中央環状線新宿線及び品川線（山手トンネル）を接続するジャンクションになります。山手通りの地下を通っている中央環状線トンネルから、高架構造の3号線までの高低差70mを、ループ状の道路で接続していますが、

閉じられた空間をぐるぐると回るため、視認性を考慮し青と赤で車線を誘導する形式です。これらの誘導ラインのデザインパターンや色のトーン、標識のサイズや案内文字の大きさなどを、視認性や安全性、走行の妨げにならないかなどを検討した際に「UC-win/Road」が採用されました。大橋ジャンクションを建設する際に、3号渋谷線と山手トンネルの一部を含む大橋ジャンクション全体の3DモデルをUC-

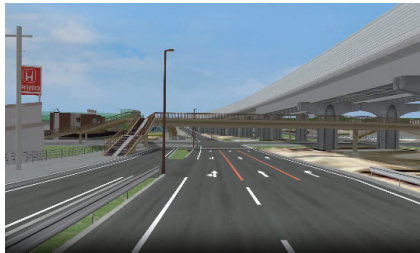
win/Roadで作成。ドライビングシミュレーターによる実験を行い、走行支援策と交通安全対策における有効性を確認。誘導ラインのデザインやカラー、標識等の視認性を比較検討することができました。また、事故が発生した際の緊急雨避難経路もシミュレーションも可能。事故が起こった際の案内板表示や、非常口から施設外に出るための緊急避難経路もシミュレーションでできるようになっている。基本使用されない避難経路だけに、シミュレーションで動線確認ができるのは3DでのVRモデルならではの交通安全対策と言えます



事故発生時の対応や、非常口から地上までの緊急避難通路もシミュレーションに盛り込まれている。普段使うことのない避難経路を確認できる。

UC-win/Roadでのシミュレーションを元に建設された大橋JCT。実写との比較動画がYoutubeでも閲覧することができる。

Case 21 国道1号北勢バイパス全線VRデータ



市街地区間では周辺の風景も実物同様に再現。交差点やオーバーパス。高速セクションなども正確に3Dモデル化されている。

複雑なバイパスエリアの構造周知に役立てる

地域住民への周知と理解を求めるため3DVRデータを開発

一般国道北勢バイパスは、三重県三重郡川越町南福崎（国道23号）から四日市市采女町（国道1号）を繋ぐ幹線道路です。平成15年に三重郡川越町南福崎～四日市市広永町区間の2/4車線が開通。平成22年には四日市市大矢知町（県道64号上海老茂福線）～同市大矢知町（市道大矢知富田線）

区間2/4車線が開通し、年々延伸を進めています。国道1号と国道23号並びに、内陸部の生活道路を適切に交通分散することによって交通渋滞の緩和を図るとともに、道路交通の安全を確保し、また内陸部への主要道路として、さらなる地域発展を促進することも目的とした道路となります。幹線道路と地域道路の交点となるセクションのため、地域住民への周知と理解を求める必要がありました。そこで、3Dモデル

によるVRデータをフォーラムエイトで開発いたしました。VRデータは、並行する伊勢湾岸道路及び副道、一般交差道路含めて作成（総延長5.5km）。周辺の風景や道路のディティールなども含め、実物同様のビジュアルが再現されています。また、開通イベントのハイウェイウォーク（平成15年3月16日）にて「3D体験」として一般公開されました。

Case 22 東海環状自動車道担当工区全域シミュレーション



シミュレーションは、俯瞰視点のほか、走行視点で体験することも可能。3Dモデルでは、トンネルや料金所がわかりやすいように白文字や白点線で目印があるのでわかりやすくなっています。

改革計画におけるコミュニケーションツールとして活用

VRシミュレーションデータを橋梁や道路調査、VR体験にも利用

国土交通省中部地方整備局、多治見工事事務所では、中部地方整備局の進める改革プロジェクト「未知普請」におけるコミュニケーションツールとして東海環状自動車道の担当工区全線のシミュレーションデータを作成。フォーラムエイトが開発いたしました。同事務所調査設計課では、作成した

データを多岐にわたり利用しています。データは、南北2つの可見データ（北区間）及び土岐データ（南区間）で構成。UC-win/Roadの持つ様々な機能を使用し、木曽川橋、御幸跨道橋、土岐川橋など28橋、本線約23km、IC、JCT、PA部分約8km、東海環状自動車道と交差する一般道10路線約5km、ハイテクロード南北線約4.1km、関係主要道の可見・御嵩バイパス約8kmなどを加えて道路総延長は47km

にも及ぶVRデータとなっています。「道路工事ふれあい見学会」でのマグロードVR体験、トンネルシアターCG映像での利用など、一般への周知活用のほか、ヘリコプター視察シミュレーションCGビデオ作成、可見・御嵩バイパス住民説明などでも利用しています。今後も土岐リサーチパーク、道の駅など面的開発プロジェクトにも利用する予定とのことです。

Case 23 バックハウMG/MC体験シミュレータ



これは、バックハウのICT施工を体験できるシミュレータです。

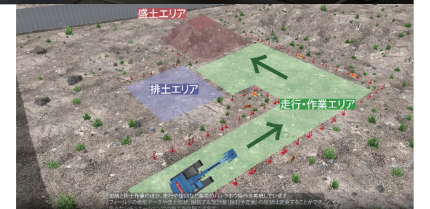
ICTバックハウの操作訓練や半制御体験をVR化

建設現場のDX化に伴い重機操作のためのVR教材を導入

担い手不足が叫ばれている建設現場では、現在積極的にDXインフラ化を推進しています。しかし、遠隔バックハウは車両系建設機械の資格が必要なため、体験できる人は限られています。国土交通省 中国地方整備局では未経験者や初心者向けなどのバックハウ無資格者向け、より安全で効率的な研修コンテンツとして、ICTバックハウの操作ガイダンスや半自動制御を模擬体験できるVRシミュレーターを導入しました。

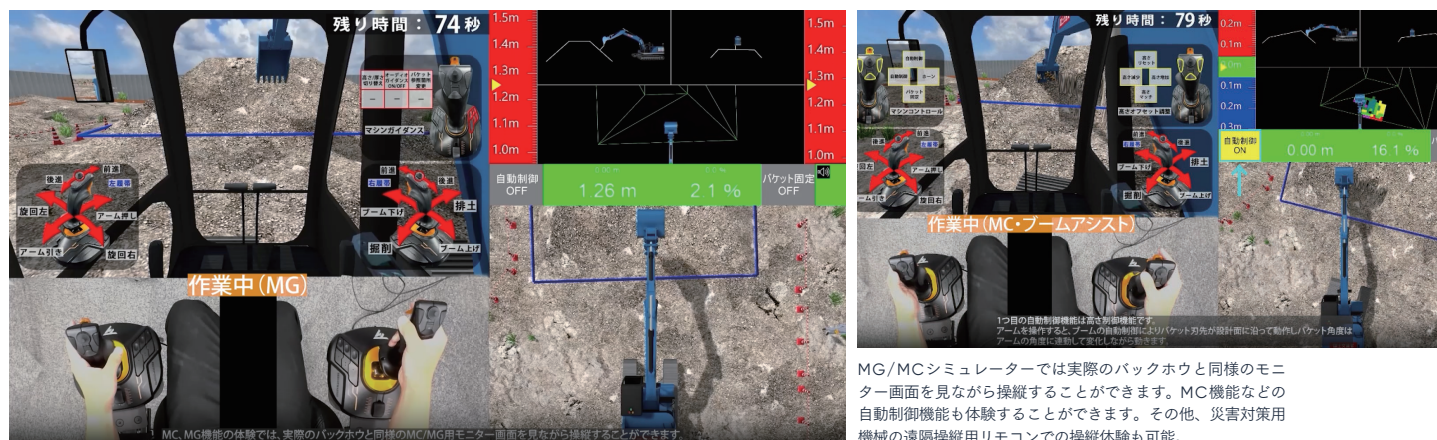
訓練・安全教育の他、様々な場面を仮想体験できるプログラム

フォーラムエイトが提供するソリューションを活用して作成されたバックハウMG/MC体験シミュレーターは中国技術事務所構内のフィールドをモデル化し、実際のバックハウ操作を体験できるもので、無資格者のバックハウ操作を体験・研修はもちろん、他業種や学生向けの講習会などにも積極的に活用することで、担い手不足解消の一端を担えるものと期待されています。これは、バックハウのICT施工操作を一通り体験できるシミュレーターで、マシンガイ



実際のICTバックハウと同様の操縦を学ぶことのできるシミュレーターを開発。

ダンス（MG）、マシンコントロール（MC）機能を擬似体験できるようになっています。MGは掘削する位置を可視化して操縦をサポートする機能。MCは施工を半自動で行う機能で、このシミュレーターには高さ制御とバケット固定機能の2つの機能が備わっています。その他、災害対策用機械の遠隔操縦用リモコンでの操縦も体験できます。



MG/MCシミュレーターでは実際のバックハウと同様のモニター画面を見ながら操縦することができます。MC機能などの自動制御機能も体験することができます。その他、災害対策用機械の遠隔操縦用リモコンでの操縦体験も可能。

Case 24 DX研修用デジタル教材・除雪シミュレータ



VR教材やシミュレーターの他、WebAR教材も開発。

インフラ工事や除雪作業を学べるVR教材を開発

若手DX技術者育成のため VRやARを活用した教材を開発

国土交通省・東北地方整備局では、河川堤防や橋梁などのインフラ建設工事におけるDXを扱える技術者の育成の施設として、「東北インフラDX人材育成センター」を設立。体験型実習施設となる同所で学ぶことのできる、建設現場を仮想3Dデータに落とし込んだ学習プログラムをフォーラムエイトが開発しました。

全国初となる除雪機械の運転シミュレーター体験設備や、大型モニターと電子黒板を備えたDX・プレゼンルームも設置。運転シミュレーターでは、道路の雪を寄せる除雪グレーダーの操縦を実践感覚で訓練でき

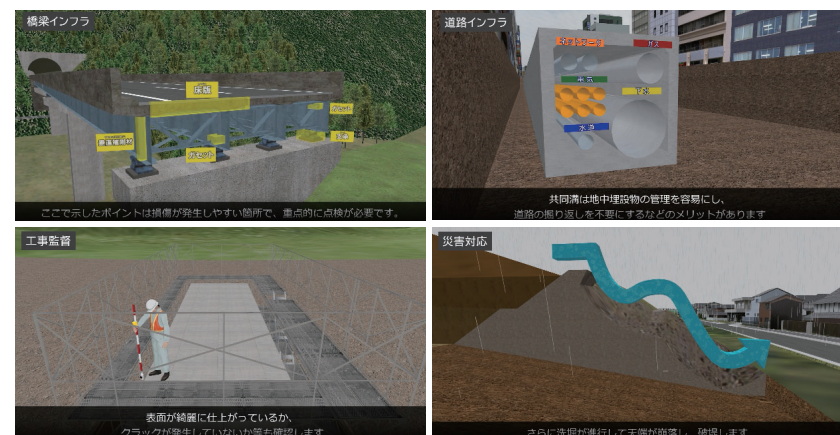
るようなシステムとなっています。同プログラムは、インフラDX推進のため、若手技術者を対象とした研修コンテンツとなっており、道路・橋梁の管理知識、測量や施工の管理等を学ぶVR教材、実物大の樋管や橋台を用いた解説を行うAR教材、安全指導や遠隔操縦を目的としたバックハウシミュレータ、安全・操作技術向上のための除雪シミュレータを作成し、研修に使用しています。

インフラの基礎から実際の各種作業まで 想定されたシミュレーター

道路や橋梁をはじめとしたインフラの基礎、施工、維持管理に関する教育コンテンツと、除雪やバックホウの訓練・安全教

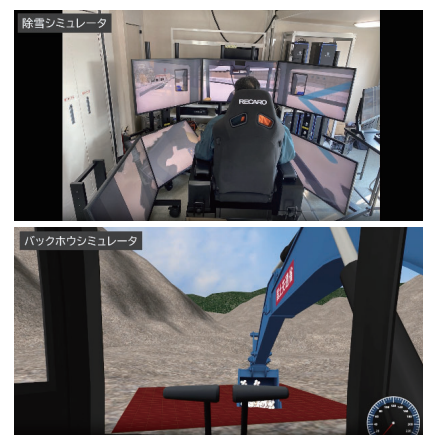
育のシミュレータで構成されています。シナリオを実行すると、舗装の断面構造やインフラ設備がどのように設置されているかや、どのように劣化していくか、点検や補修作業はどのような手順でおこなうべきか、といった流れをVR映像で見ることができ、わかりやすく理解することができます。その他に、広報周知動画では橋梁インフラ、施工管理と安全対策、災害対応、除雪・バックハウシミュレータのイメージ、F8VPSでは機械設備、河川・道路施設の研修コンテンツを見ることができます。河川、道路研修WebVR・ARコンテンツでは、実際の補修が必要な箇所をARで表示するなど、実地での研修に大いに役立っています。

VRで様々なインフラ工事を学べる



道路や橋桁、工事監督や堤防など、様々なインフラ工事に関する事象が学べるVR教材。設問なども盛り込まれていてわかりやすく学べる。

除雪重機やバックホウのシミュレーターも



除雪車やバックホウの操作を学ぶことのできるシミュレーションプログラムも開発。

Case 25 高速道路梯団 除雪訓練シミュレーター



3台で行う「梯団除雪」の操作訓練が可能

高速道路での特殊な除雪作業を 仮想空間上でシミュレーション

中日本高速道路（NEXCO中日本）は、除雪作業に従事する除雪車両のオペレーターが高齢化や労働人口の減少など様々な要因に伴う深刻な担い手不足解消の一助として、グループ会社である中日本ハイウェイ・メンテナンス名古屋、そしてフォーラムエイトと共同で、高速道路上の除雪車両のオペレーターの育成を目的とした「車両操作シミュレーター」を開発しました。

複数台で行う「梯団除雪」訓練に加え 実際の高速道路での悪天候データも

一般道の除雪とは違い、高速道路の除雪は、複数の除雪車両が隊列を組んで行う「梯団除雪」が基本となります。そのため専門的な操作が必要になりますが、この車両操作シミュレーターでは、実写のコックピットを再現し、可能な限り実車両に近い状態での除雪オペレーションが訓練できるシミュレーターとなっています。高速道路の道路環境を再現し、走行位置の正確性や車間距離

など必要な診断を行えます。また、複数台で行う梯団除雪訓練として3台のシミュレータが連携するのですが、他車両を自動制御とすることで最低1人での訓練を行うことも可能となっています。

シミュレーションプログラムは、名神高速道路を表現した広大な雪景色のデータになっていて、コンテキストを選ぶことで天候を切り替えることができます。シナリオ「シミュレーション概要」を実行すると、除雪シミュレータによるシミュレーションのイメージを見ることができます。シナリオ「運転体験シナリオ」では、実際に除雪車両を運転して基地からの出発や本線上の走行を体験することができます。



実際の道路状況を反映した プログラムで3台同時 で行えるシミュレーター

梯団除雪という高速道路特有の除雪方法を訓練するため、3台同時での訓練を可能なプログラムとなっています。VR映像はミラーからの情報も正確に反映され、道路状況も実際にある状況が反映されているので、駐車帯などの操作対応も学ぶことができます。



3台1組で行う梯団除雪のため、3台同時での訓練が可能。1～2人の訓練も他車両を自動運転とすることで訓練が可能。

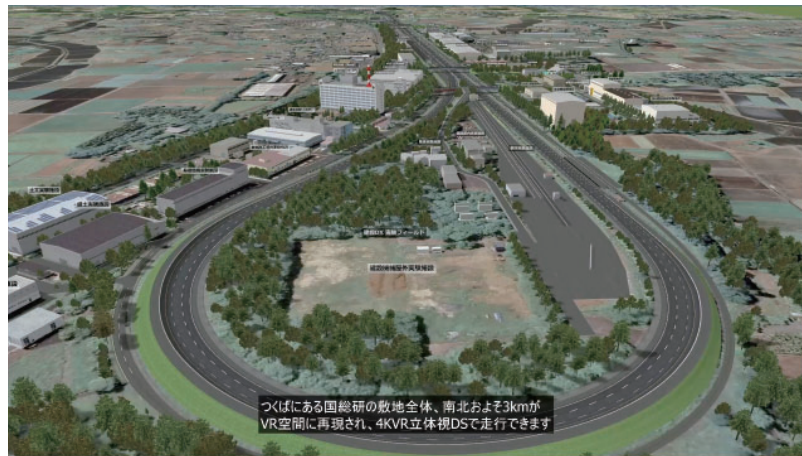


Case 26

「大型4KVR立体視ドライブシミュレータ」と「VR国総研」を国土技術政策総合研究所へ納入



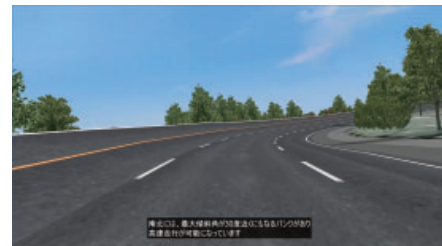
リアルな運転環境を再現するため実際の自動車のキャビン部品を利用した「大型4KVR立体視ドライブシミュレータ」。大型4面スクリーンの没入型立体視表示システムで広い視野角と高い没入感を伴う運転シミュレーションが実現しました



つくばにある国総研の敷地全体、南北およそ3kmがVR空間に再現され、4KVR立体視DSで走行できます



正門の脇には、研究本館というメインの建物があります



南北には、最大傾斜角が30度近くになるバンクがあり高速走行が可能になっています



途中に架かっている橋は、敷地を横切る公道です



南には、円形の走行コースもあり、交通関係の施設が集まっています

インフラDX推進のプラットフォームとして「大型4KVR立体視ドライブシミュレータ」と「VR国総研」を活用

国土交通省ではインフラ分野のDX（デジタル・トランスフォーメーション）推進に取り組んでおり、国総研では、5Gなどにより、無人化施工、自動施工等の技術開発のための「建設DX実験フィールド」と、3次元データの一元管理・分析を行う「DXセンター」を整備しています。フォーラムエイトは国総研へUC-win/Roadによる「大型4KVR立体視ドライブシミュレータ」を納入。FORUM8バーチャルプラットフォームシステム（F8VPS）により同研究所旭庁舎を再現した「VR国総研」も提供。研究開発のみならず、企画・広報へも活用いただいています。

官民連携によるインフラDX推進企画・広報としても活用

フォーラムエイトは2021年6月、UC-win/Roadによる「大型4KVR立体視ドライブシミュレータ」を、国土交通省 国土技術政

策総合研究所（国総研）へ納入いたしました。併せて、FORUM8バーチャルプラットフォームシステム（F8VPS）により同研究所旭庁舎の空間全体を再現した「VR国総研」も提供しており、官民連携によるインフラDX推進のための研究開発のみな

らず、企画・広報のプラットフォームとしても広く活用可能です。国土交通省では省全体としてインフラ分野のDX（デジタル・トランスフォーメーション）推進に取り組んでおり、国総研では、5Gなどの超高速通信インフラにより大容

2021年ソフトウェア・プロダクト・オブ・ザ・イヤーで、審査員特別賞 Traffic simulation賞を受賞

3D・VRシミュレーションコンテスト オン・クラウドは、FORUM8デザインフェスティバルのメインイベントとして、毎年、国内外からUC-win/Roadによる高度なVRデータ作品が集まるコンテストです。「インフラDX推進の一環として南北3kmにおよぶ国総研の敷地全体をVR化しました。多数ある施設の外觀や試験走路を再現し、広報に活用しているほか、大型4KVR立体視DSも導入し、部門間での研究のプラットフォームとしての利用を目指しています。VRはF8VPSで公開され、敷地のバーチャルツアーや実験の動画を見ることができます。見どころは、スクリプト「バーチャル国総研と4KVRシミュレータ」を実行していただくと、大型4KVR立体視DSでの運転の様子、敷地を再現したVR空間、VR国総研の概要がご覧いただけます。VR空間では、さまざまな実験施設、高速走行が可能なバンクのある試験走路、広大な敷地を横切る公道の橋が再現されています」



2021年11月17日 品川インターシティホールとオンラインにて開催されたソフトウェア・プロダクト・オブ・ザ・イヤー表彰式の様子

多数ある施設の外觀や試験走路を再現し、広報に活用しているほか、大型4KVR立体視DSも導入し、部門間での研究のプラットフォームとしての利用を目指しています

量データを遅延なくやり取りできる環境を構築し、無人化施工、自動施工等の技術開発のための「建設DX実験フィールド」と、3次元データの一元管理・分析を行う「DXセンター」を整備しています（令和3年4月7日 国土交通省記者発表より <https://www.mlit.go.jp/common/001398779.pdf>）。

「VR国総研」は施設内を見学・散策でき、実験施設や研究成果の動画へもリンク

フォーラムエイトの「大型4KVR立体視ドライブシミュレータ」は、これらのDX関連設備の一環として同研究所内に設置されています。この装置を用いることで、BIM/CIMデータを活用した道路交通研究、インフラ構造物点検技術検証、VR・ARによる遠隔操作技術開発など、省庁内外での

分野横断的な利用が可能です。

「大型4KVR立体視ドライブシミュレータ」とは、大型4面スクリーンの没入型立体視表示システムです。広い視野角と高い没入感を伴う運転シミュレーションが実現しました。

シミュレータに供されるキャビンは、実際の自動車の部品を使って構成され、よりリアルな運転環境を再現しているのも特徴です。

また、F8VPSによる「VR国総研」は、区間内を自由に見学・散策できるほか、各種実験施設の紹介や研究成果の動画などをリンクしています。

さらに、「VR国総研」の空間は、ドライブシミュレータで運転シミュレーションを体験することもできます。

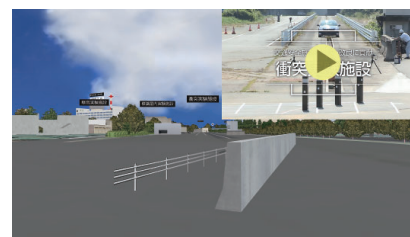
同研究所のバーチャルツアーへの活用をは

じめとして、国総研の取り組みを広く周知するための企画・広報プラットフォームとして、様々なシーンでの利用が可能なシステムとなっています。

（記事内容は2021年当時のものです）



BIM/CIMデータ利用のモデルケースとして「VR国総研」のデータを3Dプリンタで出力した模型を製作することも可能です



衝突実験施設をクリックすると国総研YouTubeチャンネルにリンクされ、その動画を確認することができます



Case 27 恵那市自動運転実証実験



恵那市自動運転実証実験出発式テープカット

締結式の、五平餅や市公式キャラクターエーナがプリントされた車両が披露され、市役所正面玄関前で自動運転実証実験の出発式が行われました。式には国、県、近隣市の関係者が出席した他、東野こども園の園児も参加しテープカットが行われました。



弊社社長伊藤があいさつ

弊社社長の伊藤や関係各位のあいさつ後、関係者を乗せた車両は恵那駅に向けて出発。試乗した市観光協会の阿部伸一郎会長は「自動運転と言われないと分からないくらい違和感がなく快適だった。自動運転の未来とポテンシャルを感じた」と感想を述べました。

人口減少、高齢化を自動運転レベル4で対策。VRシミュレーションで地域の活性化を支援

恵那市自動運転実証実験出発式に参列、フォーラムエイトはVRで協力

2024年11月22日に行われた、恵那市自動運転実証実験出発式のテープカットに弊社社長伊藤が参列しました。

近年、人口減少や高齢化が進む中で、地域住民の移動手段を確保することが重要な課題となっており、恵那市は、東濃地域自動運転特区推進プロジェクトの一員として、自動運転社会の実現に向けた積極的な取り組みを進めています。フォーラムエイトは、恵那市の自動運転実現に向けた取り組みにVRシミュレーションで協力し、地域社会の移動手段の革新と活性化を支援しています。自動運転車両の運行に向けた実際の運用環境をデジタルツイン環境で再現し、事前にシミュレーション

を通じて課題を洗い出す取り組みです。今回の実証実験では、恵那市での移動手段確保を目的に、地域住民や自治体、交通事業者との連携強化を図ります。公道での試運転や試乗会を通じて、自動運転車両の運行に関する課題や地域住民の受け入れ態勢、交通安全のリスクを検証します。さらに、地元関係者や住民へのヒアリング、アンケート調査を実施し、得られたデータをもとに運営費用や事業者参入の可能性も整理します。2025年度には更なる実験を行い、2026年の社会実装に向けた取り組みを加速する予定です。

恵那駅付近で自動運転実証実験と市民体験試乗会を実施

2024年11月23日には、ラリージャパンの

開催に合わせて、恵那駅付近で市内初の自動運転実証実験が行われました。実験では、恵那市独自のラッピングを施したEVバスが市内を走行し、市民が無料で体験乗車しました。恵那駅を発着点に駅周辺の約700メートルを最高時速18キロメートルで走行する自動運転バスが使用され、乗客8人乗りの車両で、運転手が一人乗車するものの、基本的には運転をしない「レベル2」での走行が行われました。ラリージャパン2024のリエゾン応援エリアと恵那まちなか市の会場となった恵那駅前には、多くの人が来場し、試乗は大変な人気を博しました。

自動運転EVバス ARMA

乗車人数14人(実証実験中は9人)
サイズ4750×2100×2640mm
重量2400kg
最高速度18km/h
1充電走行時間9時間
自動運転レベル2

自動運転実証実験に供したのがNAVYA Mobility車のARMA。実証実験では部分的自動運転レベル2だが、最終的には人手を必要としない完全な自動運転レベル4を目指しています。

恵那市公式キャラクター「エーナ」

レベル0 運転自動化なし
運転者がすべてのタスクを実施

レベル1 運転支援
システムが縦方向又は横方向のいずれかの車両運転制御のサブタスクを限定領域において実施

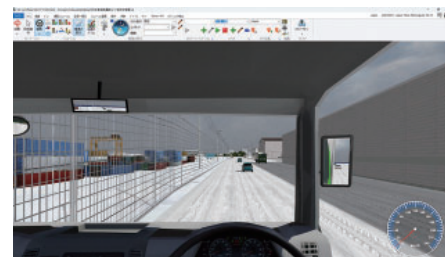
レベル2 部分運転自動化
システムが全ての動的運転タスクを限定領域に実行／作動継続が困難な場合はシステムが介入

レベル3 条件付運転自動化
システムが全ての動的運転タスクを限定領域に実行／作動継続が困難な場合はシステムが介入

レベル4 高度運転自動化
システムが全ての動的運転タスク及び作動継続が困難な場合への応答を限定領域にて実行

レベル5 完全運転自動化
システムが全ての動的運転タスク及び作動継続が困難な場合への応答を無制限に実行

Case 28 秋田県港湾部のデジタルツイン、自動運転安全検証と遠隔モニタリング



UC-win/Roadによる事前の安全性検証イメージ(左：雨天時、上：降雪時)。



VRとメタバースによって自動運転が一步前進

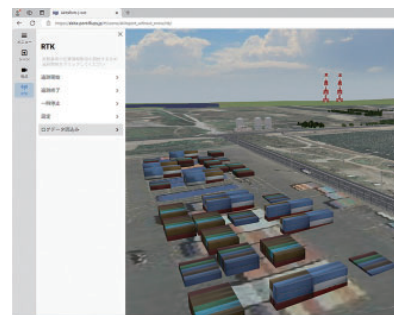
メタバースを活用した自動運転プロジェクトを実施

秋田県の港湾部において、国土交通省東北地方整備局の、港湾におけるトラック自動運転技術活用の安全性検証業務および、自動運転技術の検証業務を実施。デジタルツインを活用し、VRシミュレーションによる事前の安全性検証および、メタバースと実車GPS位置情報のリアルタイム連携による遠隔モニタリングを行っています。この業務は、秋田港をモデルとして、トラックの自動運転技術を活用した実空間での安全性検証とともに、強風雪等の環境・条件下への影響について、将来の社会実装を

考慮しながら検討を行うものです。

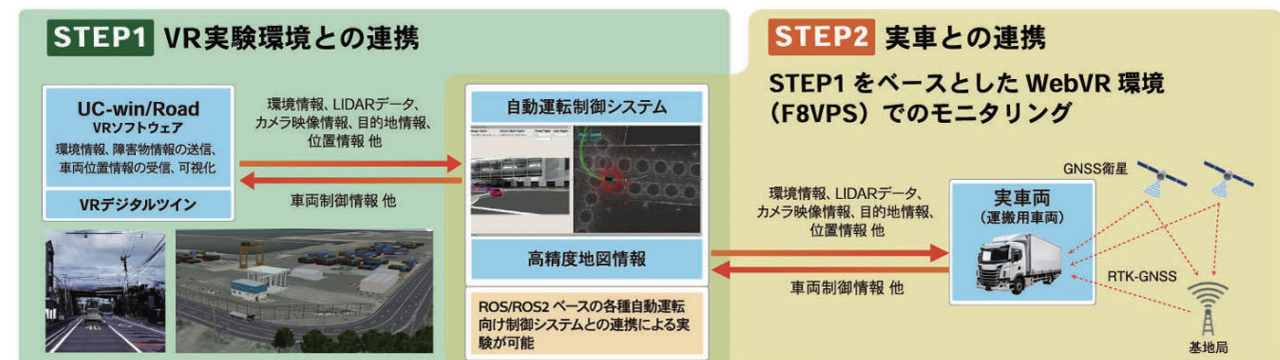
VR上のシミュレーションで自動運転システムの検討も実施

令和3年12月～令和4年6月には、実験用の対象エリアVRデータおよび、自動運転用の高精度3次元地図を作成。UC-win/Roadで実際の運転環境を再現した3DVR空間とROSシステムの位置情報を連携し、模擬3次元LIDARデータ、カメラ情報等をVR空間で取得して、自動運転向け制御システムに送信することで、事前の安全性検証シミュレーションによる自動運転システムの検討を実施しました。加えて、令和4年10月～令和6年3月には、



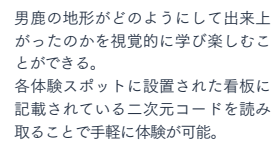
メタバース F8VPSによるモニタリングイメージ(GPS位置情報リアルタイム連携)。

実車両による実証実験、WebVR環境における実車GPS位置情報とメタバースF8VPSにより、3DVR空間として構築。遠隔モニタリング・走行データの記録が可能です。(記事内容は2024年当時のものです)



自動運転制御システム(ROS/ROS2)とVRの連携環境。UC-win/Roadと自動運転制御システムを繋ぎ情報を連携。それらをF8VPSを使ったWebVR環境でモニタリングします。

地形や伝説を直感的に体験可能なWebVR／ARを構築



秋田県男鹿市は、フォーラムエイトのF8VPSによるWebVR / AR（仮想現実／拡張現実）ソリューション技術を導入。2022年度には観光資源の事前体験や現地体験を供する「寒風山ジオサイトVR / AR」を、2023年度には伝説を直感的に体験できる「赤神神社五社堂AR」を、それぞれ構築して運用を開始。以降も引き続き、新たなWebVR / AR適用の構想が進められています。

男鹿市（男鹿半島）は、その北方との経済的・文化的交流の歴史は古く、北海道の縄文遺跡で発掘された土器にも痕跡を辿ることが出来、7世紀末から10世紀初頭まで栄

えた渤海からの使者が何度も訪れているほか、中世の蝦夷や千島などとの交易、北前船の寄港地としてなど、海運を通じ重要な役割を果たしてきた経緯があります。

また当地を語る上で欠かせないアイテムが「男鹿のナマハゲ」。1978年に国の重要無形民俗文化財に、2018年にはユネスコ無

形文化遺産に登録されています。菅原市長は、景勝地や食、「なまはげの文化」を世界に誇る地域の魅力と位置づけます。また、男鹿市の1／3に相当するエリアは1973年に男鹿国定公園に指定されており、市では貴重な景観や地質学的価値に配慮しつつ防災や教育、観光に資する持続可能な



男鹿市
菅原広二市長

「男鹿市は観光を中心にまちづくりを行っていくことが大事だ、と思っています」
三方を海に囲まれ、天然の良港に恵まれた地の利を活かし、古くから独自の文化を形成・発展し近年、観光産業の振興に力を入れてきた半面、発信力の制約からこれまでその有する魅力を十分には伝えられていなかった、と菅原広二男鹿市長は述べます。
また観光は、観光業はもとより農業や漁業など広範な産業に影響する総合戦略産業との観点から、同市では当該業界関係者はもちろん一般市民を巻き込んだ「おもてなしの心」の醸成にも注力。そのためにはまず地域住民に幸せを感じてもらうことが重要で、住民自身が訪れた人にそれを還元。さらには、世界中からの旅行者に幸せを感じてもらえるような観光地づくりを目指し続けていきたい、との考えを示します。



観光文化スポーツ部文化スポーツ課主幹
竹内 弘和氏

ARがオーバーツーリズムの回避に役立ち、VRは遠隔地から迫体験が可能。見る者の想像を膨らませ、かつ新たな気づきを与えてくれる。

滞在型観光への転換ソリューション
としてWebVR / AR活用へ

多彩な観光スポット、あるいはなまはげを始めとする独自の伝統文化を有する男鹿は、古くから多くの観光客を惹きつけてきましたが、次第にかつての滞在型から通過型へとシフト。市では、その流れを滞在型へ再転換させることが課題となっていました。

男鹿市観光文化スポーツ部文化スポーツ課の中で主に「男鹿半島・大潟ジオパーク」や文化財の保護・活用に携わる竹内弘和主幹は、各景勝地や文化財を学ぶうち、それらについてより「楽しんでもらわないともったいない」と実感。ジオパークガイドや史跡のボランティアガイドなどが組織化されてきたとは言え、「それだけではちょっとケアが足りない」との思いがあった、と振り返ります。

そのような折、秋田県のかほ市でかねてより注目していたWebVR／ARが2022年4月に観光サービスへ導入されたのを知り、早速体験。その優れた表現力に興味を覚え、これまでなかった情報発信や魅力の提供に繋がると着想。具体化に向けた取り組みが動き出しました。

男鹿半島の玄関口に位置し「男鹿のシンボル的な存在」（菅原市長）とも称される寒風山。標高355mと低山ながら、山頂から眼下の日本海を始め遠くに白神山地や島鳥山を望めるほか、秋田市街へと続く夜景など、360度の大パノラマを楽しめるのが特徴。周辺には「鬼の隠れ里」や「滝の頭湧水」などの見所も集積。数年前からは環境保全の狙いもあって山焼き（毎年4月）を復活させるなど、人気のエリアです。

山焼きの成果として噴火口跡の窪みや溶岩じわ、崖などが以前と比べて分かりやすくなっていたものの、来訪者の大部分は山菜採りや景観を堪能するに留まりがちでした。そこでより多くの人に「どこで火山の噴火が起き、どのように溶岩が流れ今の地

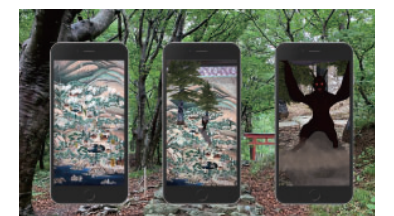
形が出来たのか、ということを知っていた
きたい」（竹内氏）との狙いから、同市の「寒風山ジオサイトVR／AR」導入（2022年度）に繋がっています。

具体的には、寒風山の頂上付近5カ所の体験スポットの看板から二次元バーコードを読み取り、スマホ画面を介して、寒風山の過去の火山活動や火山地形形成の様子をARにより体験可能。また、「寒風山ジオサイト」観光案内所のウェブサイトにアクセスすると、VRでも同様に再現できます。

「山頂付近の噴火口から溶岩が流出し周囲を埋め尽くしていく様子が非常に分かりやすくなりました」。菅原市長はその従来型の説明にはない、直感的に楽しみながら学んでもらえるメリットを受け、寒風山の更なる魅力発信に繋げていきたい考えを述べます。

（記事内容は2024年当時のものです）

五社堂
至毛無山・本山
五社堂 AR体験スポット
姿見の井戸
丸太谷の森
男遊園地 AR体験スポット
一 至戸賀
宝物殿
長楽寺
五社堂 駐車場
赤神社 拝殿
石段起点
なまはげ立像
門前駐車場



現地で二次元コードを読み込むことで往時の様子や
大迫力の鬼の伝説をスマホのARで体験できる

Case 30 「UC-win/Road」を導入し、 「たまなメタバース」を開発、提供



「たまなメタバース」(<https://plateau-tamana-metaverse.f8vps.jp/>)のトップページ



花しょうぶ祭りの花摘み娘や夜間ライトアップを表現し、メタバース上で満開の花しょうぶの景観を一年中鑑賞。ゆるキャラとの会話やクイズなども楽しめる。

「たまなメタバース」上で花しょうぶ祭りや花火大会など玉名市の魅力を発信

玉名市は2022年にリアルタイムシミュレーションソフト「UC-win/Road」を導入し、デジタルツインを活用した災害の可視化や避難シミュレーションを実施していました。その後、デジタルツイン環境のさらなる整備を進め、まちづくりや観光振興にも活用を広げています。このメタバースはWebVRプラットフォーム「メタバニア F8VPS」により開発されたもので、第1弾のコンテンツとして、玉名市の観光名所や花火大会などを再現したシーンが盛り込まれています。また、今後公開されるコンテンツとして、GPSの位置情報を活用し、メタバースにNFT機能を追加した「玉名かるた」を予定しています。これはフォーラムエイトのNFTプラットフォーム「まじもん F8NFTS」によって開発されています。

WebVRプラットフォームF8VPSにより メタバースを開発

玉名市は、国交省のオープンデータプロジェクト「PLATEAU」の3D都市モデルを活用した地域課題のソリューション開発ユースケース事業において、2022年にフォーラムエイトのリアルタイムシミュレーション

ンソフト「UC-win/Road」を導入し、デジタルツインを活用した災害の可視化や避難シミュレーションを2022年から実施していました。その後、デジタルツイン環境のさらなる整備を進め、今回リリースしたメタバースとして展開することで、まちづくりや観光振興にも活用を広げています。フォーラムエイトのWebVRプラットフォーム

ームF8VPSにより開発されたこのメタバースには、第1弾のコンテンツとして、玉名市の観光名所や花火大会などを再現したシーンが盛り込まれています。高瀬裏川水際緑地では、有名な花しょうぶ祭りの花摘み娘や夜間ライトアップを表現し、メタバース上で満開の花しょうぶの景観を一年中鑑賞できるようになっており、

新コンテンツの「玉名かるた」を公開

「玉名かるた」は、GPSの位置情報と、メタバースにNFT機能を追加したもので、フォーラムエイトのNFTプラットフォームF8NFTSで開発され、メタバース空間内で玉名市の特産品を見つけたり、ゆるキャラのクイズに正解したり、観光スポットを実際に訪問することで、「玉名かるたNFT」を獲得できます。将来的には、ウォレットを活用した取引やサービスの提供も検討しています。



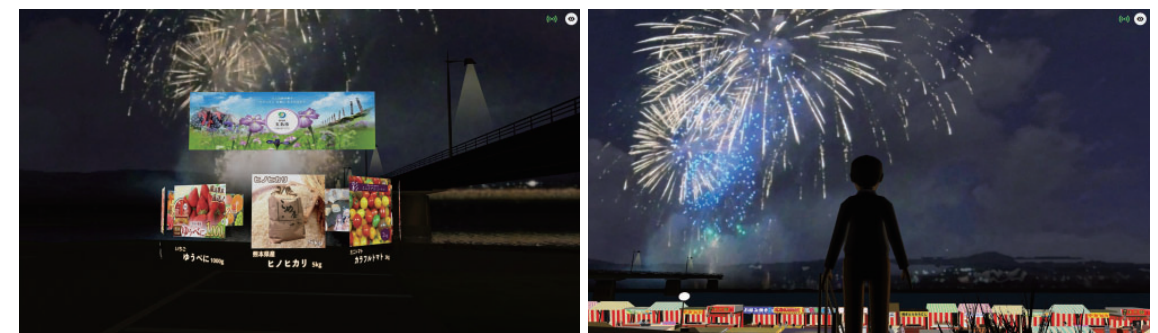
メタバース空間内で玉名の特産品を見つけたり、ゆるキャラのクイズに正解したり、観光スポットを実際に現地訪問して獲得する「玉名かるたNFT」を公開

ゆるキャラとの会話やクイズなども楽しめます。菊池川河川敷では、実際に10月に開催された花火大会をドローンで撮影された360度動画で体験できます。また、花火が打ちあがる河川敷の空間に、果物やお菓子など玉名市の特産品のイメージが表示され、ECサイト、ふるさと納税サイトへのアクセスや、玉名市のイベント情報を閲覧できる交流サイトへのリンクも用意されて

います。高瀬船着場では、江戸時代に米俵を運んだ平田船の様子をイメージし、現代の大俵まつりのもとになった、米俵を転がして船に積み込むシーンなども表現しています。また、今後公開されるコンテンツとして、GPSの位置情報を活用し、メタバースにNFT機能を追加した「玉名かるた」を予定しています。これは、フォーラムエイトの

NFTプラットフォームF8NFTSで開発されており、メタバース空間内で玉名の特産品を見つけたり、ゆるキャラのクイズに正解したり、観光スポットを実際に現地訪問することで、「玉名かるたNFT」を獲得できるものです。将来的には、ウォレットを活用した取引やサービスの提供も検討しています。（記事内容は2023年当時のものです）

菊池川河川敷



10月に開催された玉名花火大会を360度動画で体験。河川敷の空間には特産品のイメージが表示され、ECサイトやふるさと納税サイトへアクセス可能。

高瀬船着場



江戸時代の平田船をイメージし、米俵を転がして船に積み込むシーンをリアルに再現。現代の「玉名大俵まつり」鑑賞ガイド動画も視聴できる。

Case 31 日本遺産・那覇めぐりWebARシステム



スマートフォンを通して伝統文化を楽しめる

実在空間と連動するAR上で 沖縄の伝統が蘇る

2019年に沖縄県初の日本遺産に認定された『琉球王国時代から連綿と続く沖縄の伝統的な「琉球料理」と「泡盛」、そして「芸能」』。「琉球料理」は、琉球王国時代から発展してきた独自の食文化。日本本土の料理とは異なる特徴を持ち、中国、東南アジア、さらにはアメリカの影響も受けながら発展してきた歴史があります。古くから造られている伝統的な蒸留酒「泡盛」は、琉球王国時代から続く日本最古の蒸留酒とも言われています。そのほか芸能文化についても、沖縄文化を語る上で欠かせない存在

です。そういった歴史的文化的背景にあるストーリーを解説し、関連文化財をめぐるまちあるきツアーと組み合わせて利用するツールとしてフォーラムエイトがF8VPSによるWebARコンテンツを構築しました。

琉球料理、泡盛、琉球舞踊 そして伝説の龍を仮想ビジュアル化

ICT技術の一つであるAR（拡張現実）のを活用して、まち歩きツアー参加者のスマートフォンやタブレットで位置情報と連動し、失われてしまった文化財や民族文化などの姿を実在の空間に浮かび上がらせることができます。このように仮想ビジュアル化した歴史文化で現実空間を演出すること

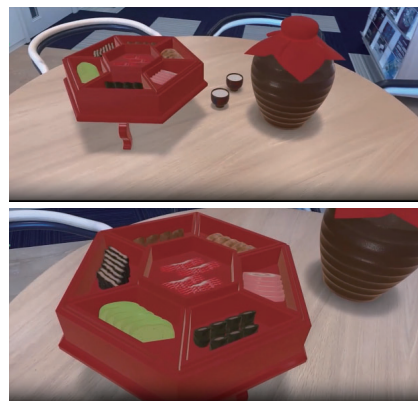
で魅力あるツアーコンテンツの一つとして注目されました。

那覇市の観光スマートフォン等で琉球舞踊、琉球料理、路上に現れる伝説の龍のAR体験が可能となっています。

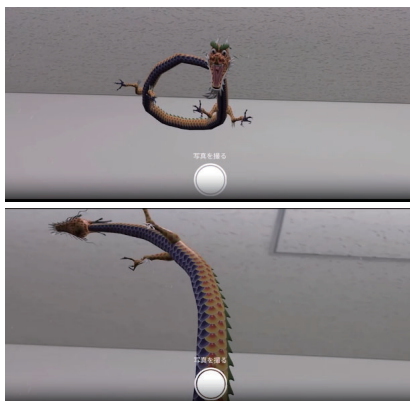


ARの仕組みは、任意の場所にスマートフォンを向けると、特定のコンテンツが表示される。

琉球料理



伝説の龍



琉球舞踊



ARコンテンツとして構築されたのは、いずれも沖縄の伝統文化の一端を担うものばかり。ARは一度認識してしまえばスマートフォンの動きとコンテンツが連動する仕組み。コンテンツのサイズを変えることもできる。

Case 32 鳥海山山体崩壊、九十九島の光景、象潟地震による潟の陸地化をAR/ VR技術を用いて再現



にかほ市への来訪意欲創出を目的としたAR観光サービスを展開。景色に重ね合わせられるARコンテンツの例(左：九十九島の再現/右：日本海に浮かぶ北前船の再現)

AR/ VRの広範な適用可能性、カギは地域課題に即した想像力

鳥海山と日本海に育まれた、 芭蕉をも惹きつけた独自の環境

「にかほ市」は秋田県南西端に位置し、西は日本海に臨み、南に鳥海山を仰ぎ見る風光明媚な地として知られます。約60万年前の火山活動により形成したとされる鳥海山は、約2,500年前の山体崩壊と岩なだれにより土砂が崩落。その一部は海岸部を越えて日本海に流れ込み、浅い海と数多くの小島から成る絶景として広く知られた九十九島の原形が生成。ところが、1804年に起きた象潟地震で象潟の一帯は約2m隆起により、潟は陸地化。そうした景観的推移や、江戸から明治にかけての北前船の寄港など、先進のAR/ VR技術により誰もが容易に体感できるようにすることが目指されました。

鳥海山の山体崩壊から今日に至る象潟、 北前船も再現するARを構築

にかほ市のARコンテンツ構築事業に携わることになり、まずベースとなるにかほ市の現

況の3DVRを作成。そこに、1) 約2,500年前に起きた鳥海山の山体崩壊と岩なだれにより浅海や数多くの小島が生まれ、2) やがて古来人々を惹きつけ、芭蕉も目撃したであろう九十九島の光景へと推移し、3) 1804年に象潟地震が起きて潟が陸地化し現在に近い姿が現れる — というプロセスを現況のVRに重ね合わせて再現。併せて、江戸時代から明治時代にかけて日本海の手廻りで大きな役割を果たし、同市の金浦湊、三森湊および平沢湊がその寄港地として日本遺産に認定されている「北前船」にもフォーカス。潟が陸地化する前の当地が、航行する船からどう見えていたかも同様に再現しています。そのうち、北前船にフィーチャーしたラフ段階の成果は、2021年11月のフォーラムエイトデザインフェスティバルの「3D・VRシミュレーションコンテスト・オン・クラウド」にも出品。審査員特別賞 地域づくり賞を受賞しています。その後、2022年3月末までに一連の3D・VRを完成。さらに、それらのVRを実際の景色に重ね合わせて見ることが出来るARシステムを構築しています。

WebVRへの展開、観光・教育分野での 更なる有効活用を視野

「今回出来上がったものをいかにもっと活用していくかが、自身らに課せられた次の取り組み」と市川市長は語ります。その一つとして進行中なのが、現地に行かなければ得られないARの観光サービスと同じような体験を、WebVRによりインターネットで繋がった自宅のパソコンやスマホからも可能にしようというもの。「私たちは、山があって海があって良いところだと言われながら、それらをうまく情報発信できていない弱みがありました」それが今回の取り組みの中でAR/ VRを使う機会を得、市川市長は情報発信の手段としてのその有効性を実感。また、視覚化という観点から、同技術を用いて市の持てる資源を活用しながらどういう街であるべきかという街づくり、あるいは未来予測のシーンへの適用展開を想定。市民に対し、より説得力のある説明に繋がるはず、と新たな可能性に言及します。（記事内容は2023年当時のものです）

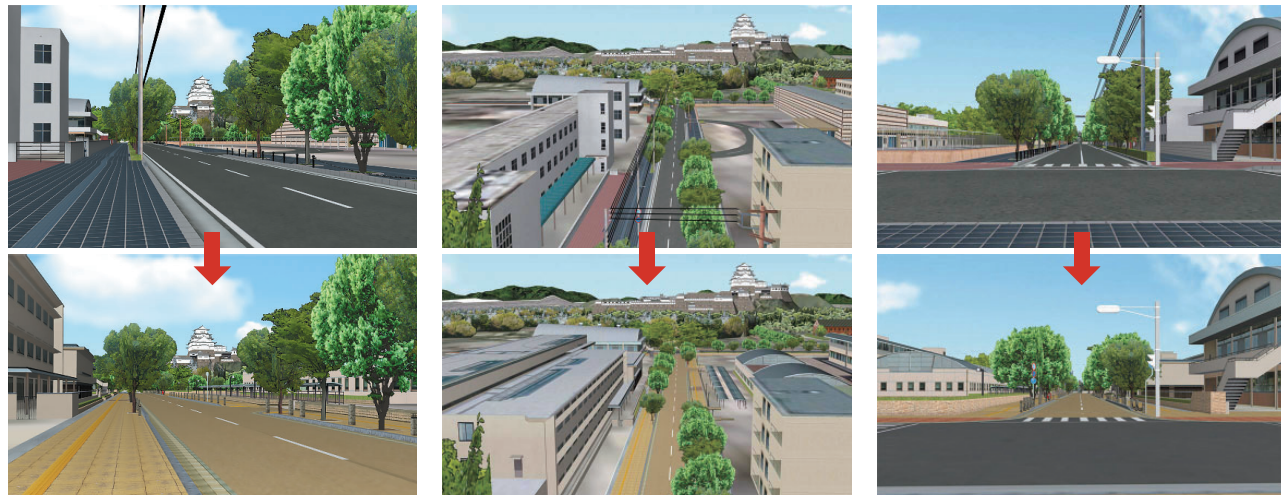
第20回 3D・VRシミュレーションコンテストオン・クラウド 審査員特別賞受賞作品「にかほ市北前船再現VRシミュレーション」



約2,500年前の山体崩壊により現在の鳥海山の風光明媚な景観が生まれた。日本遺産に認定されている北前船のVRは、コンテストで「地域づくり賞」を受賞

Case 33

歴史的資源等多様な事業検討へ3DリアルタイムVRソフト「UC-win/Road」導入



無電柱化、周辺建物の景観を配慮した改築、姫路城への眺望を確保できることをシミュレーション

姫路城はじめ地域特性を活かしたまちづくりへ広く3D・VR整備

システムの導入検討から調達、研修、運用の流れ

姫路市では情報技術（IT）の有効活用を積極的に進め、VR（バーチャルリアリティ）・CG（コンピュータグラフィックス）技術を駆使した3次元空間でのシミュレーションやプレゼンテーションの可能性に注目。システム管理課がその運用主体となってフォーラムエイトの3DリアルタイムVRソフト「UC-win/Road」を導入。その3D空間シミュレーションシステムの利用環境を整備・運用する観点から同市市長公室総務部システム管理課係長の藤本康樹氏、同課の三木一伸氏および中西理恵氏に、一方、同システムを社会資本整備に活用する観点から同市建設局道路部街路建設課係長の柳川裕史氏に、それぞれお話を伺いました。2005年度、システム管理課（当時は情報化推進室）を中心に都市計画部門・区画整理部門・建設部門の関係者が参加して「3次元空間シミュレーション導入検討会」を組織。一連の検討を通じ、「出来れば外部

委託するのではなく、職員自ら3D空間のデータを作成し、シミュレーションなどのシステム操作を行えるソフトウェアが望ましい」とのスタンスが描かれました。翌2006年度には検討会を「3次元空間シミュレーション運用委員会」として再編。検討会の要望に対応するUC-win/Roadを中心としたシステムが採用されています。システム導入後は職員自らデータ作成するための研修に続き、姫路駅から姫路城周辺の現況、さらに姫路城周辺地区の歴史的なみちすじの整備（通称「歴みち事業」）の一部「東部中濠（なかぼり）線」の3D・VRデータ整備が取り組まれました。2007年度からは職員向け研修の対象を拡大。システム管理課が庁内関係部門から15人を募り、3日間にわたって実施。2008年度はデータ作成からプレゼンテーションまでシステム機能の概要をより広く事業担当者に理解してもらうため、1日のみの研修を10人ずつ3回、合計30人に対して行っています。

当初は事業の各担当者が自らデータ作成することとされましたが物理的な制約もあ

ることから、各自がデータ作成する中で中西理恵氏がそのサポートをするという体制でスタート。それが最近になって、都市計画部門へ異動したシステム管理課の前任者らを中心に、事業担当者が自らデータを作成しようという流れも浸透し、中西理恵氏がそれらをUC-win/Road上で統合するという連携作業が進んでいます。同市ではこれ以外にも、「大塩学園通り」プロジェクトにおける計画案の比較検討、家老屋敷跡公園および美術館での景観シミュレーションなど、同システムの可能性を探るさまざまな試みも実施。それらを通じ、庁内や協議会など行政関係者向けプレゼンテーションでは一定の成果を上げてきたと振り返る一方、今後は住民説明会など市民サービスにこれをどう繋げていくかが課題と位置付けます。そのためにも、システム管理課ではより多くの職員が本来業務と並行して同システムを有効活用できるような環境を提供していきたいとしています。（記事内容は2009年当時のものです）

【家老屋敷跡公園・美術館 記念植樹の景観】



家老屋敷跡公園・美術館への記念樹を植樹した場合の景観を検討したシミュレーション



職員自らデータ作成するための研修を拡大。2007年度15人、2008年度は30人に対して行っています。

Case 34

宇都宮デジタルシティ体験プロジェクト



ウェブ上に3D構築された宇都宮市のまちを探索できる

コロナ以降の新しい世界に向けて 仮想3D空間での社会化教育

宇都宮市が掲げる“スマートシティの実現”に対し、フォーラムエイトが提案したのが「3D都市モデル等を活用したデジタルシティ体験プロジェクト」です。新型コロナウイルス感染症の影響で外出制限中でも効果的な社会科教育の実現を目的として、フォーラムエイトが開発したプラットフォームF8VPSで宇都宮市中心部の主要施設を精密に3D都市モデル化し、ウェブ上で公開。LRTを含む宇都宮駅周辺や消防署・浄水場・焼却場など、社会科見学で訪れる主要な施設など、宇都宮市内の代

表的な公共施設がウェブ上に再現されていますので、それら施設を選択すると、施設の概要説明、ウォークスルーによる探索、アニメーションや動画による設備や業務の紹介を見ることができます。

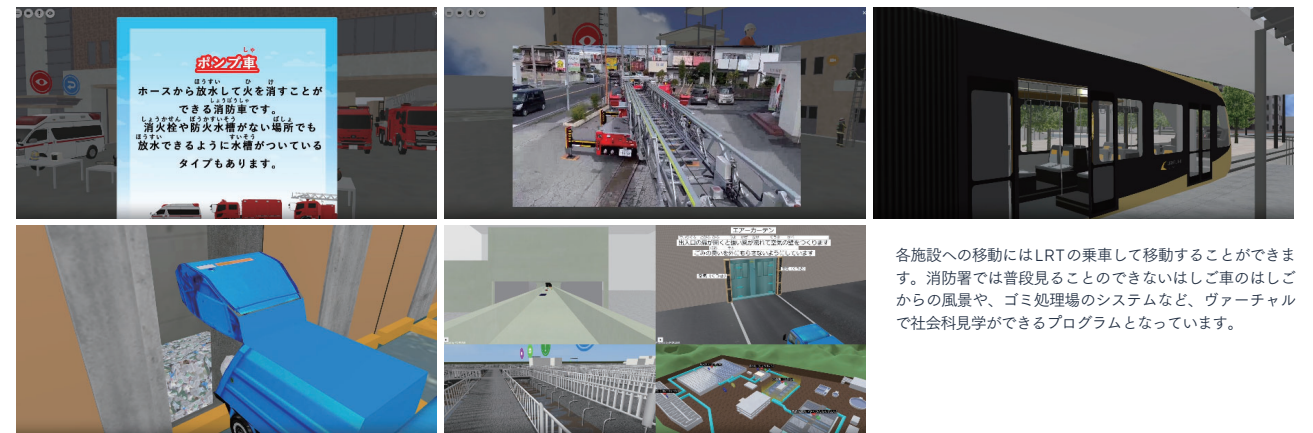
文化施設の内部も精巧に3D化 児童の探究心にも応える作りに

通常は見られない視点での探索や解説の視聴、設備の稼働アニメーション等が含まれ、ビジュアルによる設備や業務の紹介を見ることができます。学校に行けなくても文化施設へのアクセスや、外出しなくても社会施設見学ができる、といった課外活動としての学校教育における有効性を検証し、導



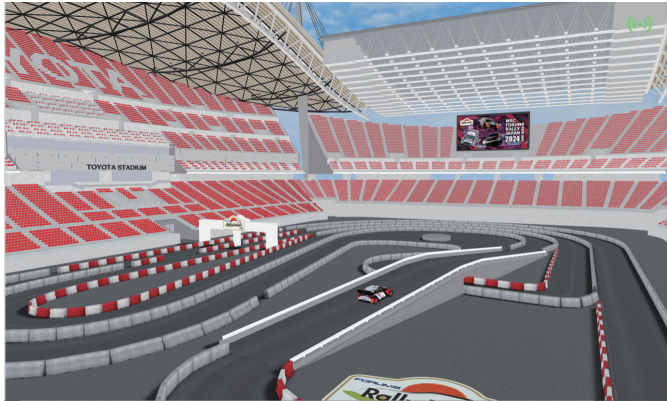
宇都宮駅東口をはじめ、消防署やゴミ処理場、浄水場やリサイクルプラザなど、実際の宇都宮市の施設を訪れることができます。

入に至りました。このように都市や施設等のウェブ3Dモデルを活用し、コロナ以降の新たな生活様式にも対応できる教育システムの実現を目指しています。またDigi田（デジデン）甲子園2023の宇都宮代表コンテンツに選ばれています。



各施設への移動にはLRTの乗車して移動することができます。消防署では普段見ることのできないはしご車のはしごからの風景や、ゴミ処理場のシステムなど、ヴァーチャルで社会科見学ができるプログラムとなっています。

Case 35 フォーラムエイト ラリージャパンのコースをVRで再現 若年層のラリー教育にメタバースで授業を実施



豊田スタジアムでのスペシャルステージ(SS)をメタバースで再現し、実行委員会における開催イメージの共有や、チケット発売時における観客PRに活用した。



自治体との連携なくして世界ラリー選手権の開催は実現しない

愛知県豊田市・岡崎市・新城市・設楽町、岐阜県恵那市・中津川市といった広域で開催される世界ラリー選手権（WRC）日本ラウンド。中部地域での開催は2025年で4回目の開催となりますが、地元住民の開催理解や観客PRなどにフォーラムエイト「F8VPS」「F8NFT」が活用され、円滑な競技運営に貢献しています。

弊社はラリージャパンの タイトルパートナーです

フォーラムエイトは、愛知県と岐阜県の各地で開催されているFIA世界ラリー選手権（WRC）日本ラウンドに、2022年よりタイトルスポンサーとして参画しています。WRCは公道を使用したモータースポーツであるため、主催者と開催各地域の自治体との密接な関係性なくしては成立しない競技です。開催地域住民との合意形成や開催気運の醸成なくしてラリー競技の実施・継続は不可能と言っても過言ではありません。多くの自治体との連携実績を持つ弊社は、こうした環境下で多くの貢献が可能だと考え、協賛させていただくこととなりました。

ラリージャパンを 疑似体験できるメタバース

2023年のWRC開催に際し、実行委員会は名古屋グランパス（サッカーJリーグ）やトヨタヴェルブリッツ（ラグビーリーグ1）の本拠地として知られる豊田スタジアムのピッチをラリーのコースとして使用することを決定しました。より多くの観客の皆さんの目の前で迫力あるラリー競技を開催したいという実行委員会の思いを実現するために、弊社は豊田スタジアムの全景及びピッチに設置されるコースをF8VPSで再現することを提案。チケット発売前に観戦希望者に対しよりリアルに競技の雰囲気やバーチャル体感できる「FORUM8 Rally Japan Metaverse 2024」を設置しました。

同時に、豊田市や恵那市のみならず、岡崎市・新城市・設楽町・中津川市といった、競技コースとなる公道を提供する自治体の観光地の紹介や、ゆるキャラとの交流、特産品の紹介などができる空間を設定。さらに、ラリー当日のイベント会場やラリーマシンをメンテナンスするサービスパークを再現した空間を作り、当日会場に来られない方でもラリージャパンを疑似体験できる試みをメタバースで実施しました。

次世代に向けたラリー教育に F8VPSを活用

また、WRCを継続して開催する方策を各自治体とともに考察するなかで、次世代のラリーファンやラリーに関わる人材の育成が重要であるとの認識で一致。小中学生に

デジタルツインによる持続可能な都市の実現に向けた連携協定を締結

フォーラムエイトは豊田市と相互に連携し、市が抱える様々な課題について、デジタルツイン上でのシミュレーション等を活用し解決を図るため「デジタルツインによる持続可能な都市の実現に向けた連携協定」を2023年に締結しました。豊田市は「豊田市デジタル化強靱化戦略」に基づき積極的なDXの取り組みを行っており、2022年には「デジタルツイン」の活用検討が開始され、デジタルツインの早期実現を目指した取り組みが進められています。豊田市との協力関係は、2021年のWRCラリージャパン開催を契機としてスタートしており、弊社が建設DXに寄与する様々なソフトウェア製品やデジタルツイン等のシミュレーション技術を保有していることから双方の経営資源・ノウハウを最大限に活用することで持続可能な都市の実現を目指すため、今回の協定締結に至りました。

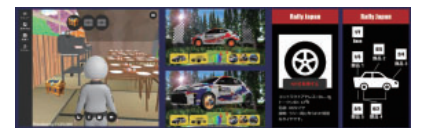


「デジタルツインによる持続可能な都市の実現に向けた連携協定」締結式には、豊田市長太田裕彦氏(左)とフォーラムエイト代表取締役社長伊藤裕二(右)が出席。

ラリーを開催する自治体の各組織と強力に連携し 住民理解を得ながら地域の発展に寄与します



競技場内を走るラリーカーの中からのコースイメージまで再現可能。また、競技を終えたマシンがメンテナンスを行うサービスパークも本物そっくり再現された。



現実の各SS会場や、メタバースの各シーンを巡ることでパーツNFTを獲得し、それらを組み合わせることでオリジナルラリーカーを作成できる施策を投入。

向けたラリーの認知・教育を実行委員会とともにプランニングしました。実行委員会は2023年から若年層に向けたラリー啓蒙のために小中学校の校舎・行程を利用した“リアル”な現場でラリー教室を行っていましたが、フォーラムエイトはF8VPSを利

用したメタバース空間での「メタバースバーチャルラリー教室」の開催を提案。長野オリンピック金メダリストの清水宏保さんやバックンマクンをゲストに迎え、多くの子供たちとラリーについて学ぶ機会を2024年10月に設けることができました。この施策実施にあたっては、F8VPSで構築したメタバース空間が、特別なアプリケーションやハードウェアを介することなく、汎用PCやスマートフォンで接続可能なことも好評を得た要因であったと考えています。

2024年には「ラリー NFT」も登場 現実のSSとメタバースのリンクを強化

さらに、リアルのラリー会場とメタバースをより密接につなぐコンテンツとして、「ラ

リー NFT」を用意しました。現実の各SS会場や、メタバースの各シーンを巡ることでパーツNFTを獲得。また、メタバース内での宝探しやクイズに正解することなどにより100以上のパーツNFTを手に入れ、それらを組み合わせて自分だけのオリジナルラリーカーを完成させるといった施策を提供しました。完成したラリーカーはメタバース内でコレクションしたり展示したりすることが可能なほか、メタマスク（トークンを保管できるソフトウェアウォレット）を通じ、オープンNFTマーケットにも展開が可能となりました。

フォーラムエイトは2025年大会においても豊田市・恵那市をはじめとする開催自治体をサポートし、世界に誇るデジタル技術で新しいWRCを世界に提案していきます。



フォーラムエイトはWRCのシーズンパートナーでもあり、各国のラリーコースにはとことろで弊社ロゴのあったアーチが掛けられる。



バーチャルラリー教室でのワンシーン。仮想空間に各回40名の子供たちが集合してラリーを楽しく学んだ。

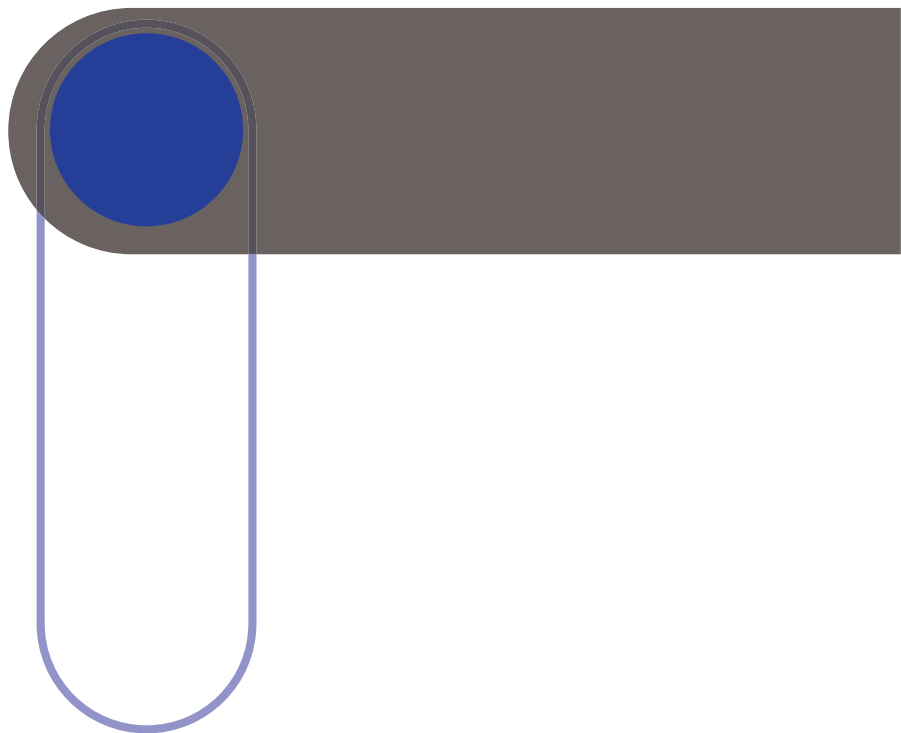


WRCで活躍する若手ドライバーをアワードスポンサーとしてサポート

WRCでトップレベルの活躍を目標に切磋琢磨する将来有望な選手育成を目的として、WRC2クラスのドライバーのなかで最も多くのステージウインを獲得した選手に毎戦贈呈されているのが「FORUM8 WRC2 Most Stage Wins Award」です。フォーラムエイトはアワード獲得ドライバーに「英雄」の文字を入れた兜型のトロフィーを贈呈しています。2024年シーズン、最も多くの当アワードを受賞したオリバー・ソルベルグ選手は「父（ペーター・ソルベルグ）のファンがとて多い日本の企業『フォーラムエイト』からこの賞をいただくと、自分も日本のファミリーになった気分になれます」と受賞の喜びを語ってくれました。

ラリー・フィンランドの会場でオリバー・ソルベルグ(右)選手らに記念のトロフィーを贈呈した弊社伊藤社長。





株式会社フォーラムエイト



ISO27001/27017 ISMS ISO22301 BCMS ISO9001 QMS ISO14001 EMS



東京本社	〒108-6021 東京都港区港南 2-15-1 品川インターシティ A 棟 21F	Tel 03-6894-1888 Fax 03-6894-3888	
大阪支社	Tel 06-6882-2888 Fax 06-6882-2889	スパコンクラウド神戸研究室	Tel 078-304-4885 Fax 078-304-4884
ドローンスクール大阪なんば	Tel 0120-963-572	虎ノ門研究室	
福岡営業所	Tel 092-289-1880 Fax 092-289-1885	NETSUGEN 群馬デスク	
札幌事務所	Tel 011-806-1888 Fax 011-806-1889	中国上海 (Shanghai)	Mail info-china@forum8.com
名古屋ショールーム	Tel 052-688-6888 Fax 052-688-7888	中国青島 (Qingdao)	Mail info-qingdao@forum8.com
仙台事務所	Tel 022-208-5588 Fax 022-208-5590	中国蘇州 (Suzhou)	
金沢事務所	Tel 076-254-1888 Fax 076-255-3888	台湾台北 (Taiwan)	Mail info-taiwan@forum8.com
岩手事務所	Tel 019-694-1888 Fax 019-694-1888	ハノイ (Vietnam)	Mail info-hanoi@forum8.com
沖縄事務所	Tel 098-951-1888 Fax 098-951-1889	アイルランド / シドニー / 韓国 / イタリア / ポストン	
宮崎支社	Tel 0985-58-1888 Fax 0985-55-3027		

※表示価格はすべて税込です。製品名、社名は一般に各社の商標または登録商標です。仕様・価格などカタログ記載事項を予告なく変更する場合があります。
(2025.05 3,000 Copy Right by FORUM8 Co.,Ltd.)