

## ■プレゼンテーション

# 「VR世界のランドスケープと FORUM8製品開発の進化」

“VR World Landscapes and the Evolution of FORUM8 Product  
Development“

フォーラムエイト 執行役員 開発シニアマネージャ  
ペンクレアシュ・ヨアン

Pencreach Yoann

Executive officer and Development Senior Manager of FORUM8

The image features a decorative header and footer with a blue network graphic. The header and footer consist of a dark blue background with a network of glowing blue nodes and connecting lines. The main content area has a light blue background with a low-poly, geometric pattern. The text is centered in the upper half of the page.

# UC-win/Roadアップデート情報

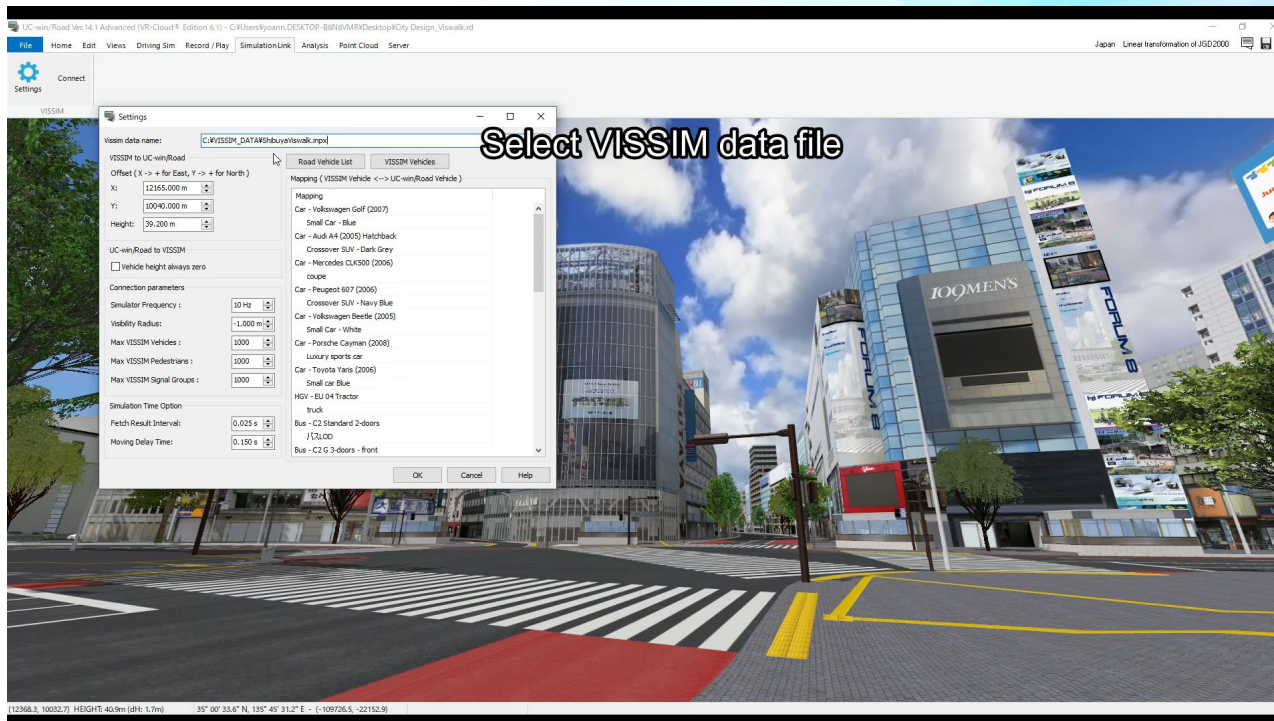
## VISSIMのリアルタイム連携機能

- リアルタイム、高度な同期機能
- ポストプロセッシングによる車両挙動のリアリティ向上
- 運転シミュレーション対応



他車、信号情報

<http://vision-traffic.ptvgroup.com/en-us/products/ptv-vissim/>



# 運転シミュレーション改良

## 走行表面に関する処理の改良

- ・ 縁石接触時の反発力の調整機能
- ・ 道路端部の反発機能追加
- ・ 対向車線走行の許可、不許可の設定

## 車両運動モデルのアルゴリズム改善

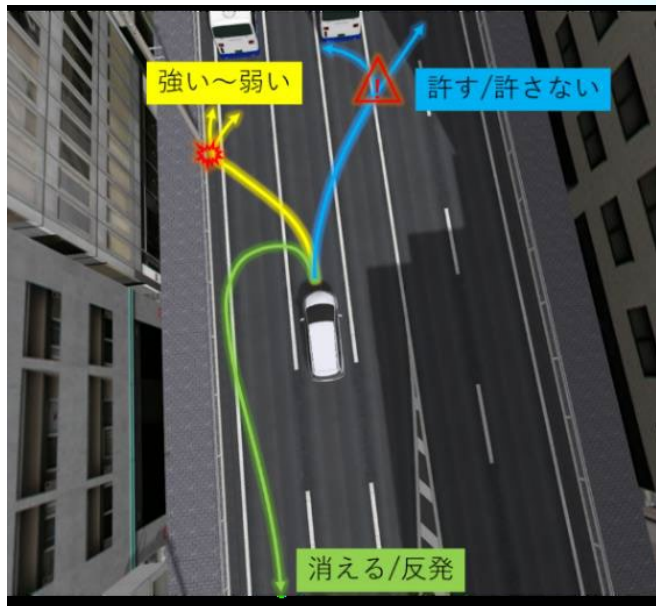
- ・ スピンや高速での車両横滑りの再現性を改善
- ・ 接触処理の安定性を改善
- ・ トレーラトラックの後退運転シミュレーション対応

## 他車シミュレーション改良

- ・ ブレーキランプ制御改善

## ログ出力機能の改訂

- ・ 保存時のログファイルのファイル名指定機能
- ・ 信号機情報のログ出力
- ・ シナリオからのメッセージ出力
- ・ 浮動小数点数の設定



## 反発処理の改善

反力6点センサーにより  
確実な接触判定と反発力を計算

## フロントガラス雨表現の改善

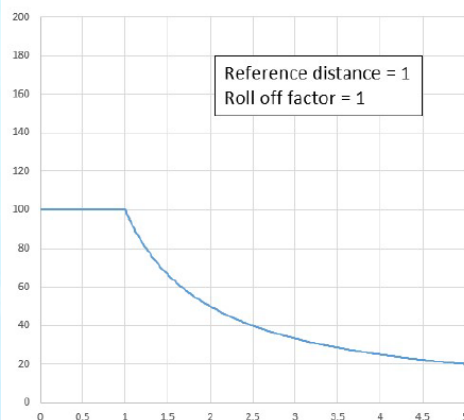
・屈折処理改善



## 立体音生成拡張

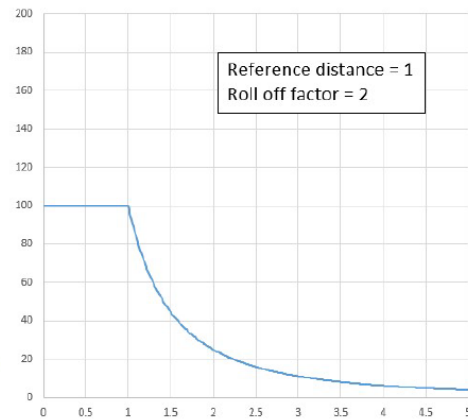
- ・ 屋外、車内、室内からの外のものの聞こえ方の調整設定追加:
  - 減衰モデルの選択
  - グローバル減衰係数
  - ドップラー効果
  - ドップラー効果係数の設定

$$distance = \max(distance, Dist_{ref})$$
$$gain = \frac{Dist_{ref}}{Dist_{ref} + F_{rolloff} * (distance - Dist_{ref})}$$



反比例クランプ

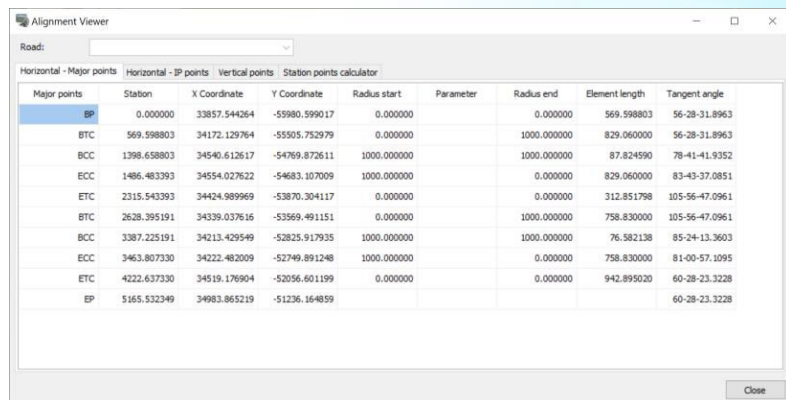
$$distance = \max(distance, Dist_{ref})$$
$$gain = \left(\frac{distance}{Dist_{ref}}\right)^{-F_{rolloff}}$$



指数関数クランプ

## 線形出力内容の強化

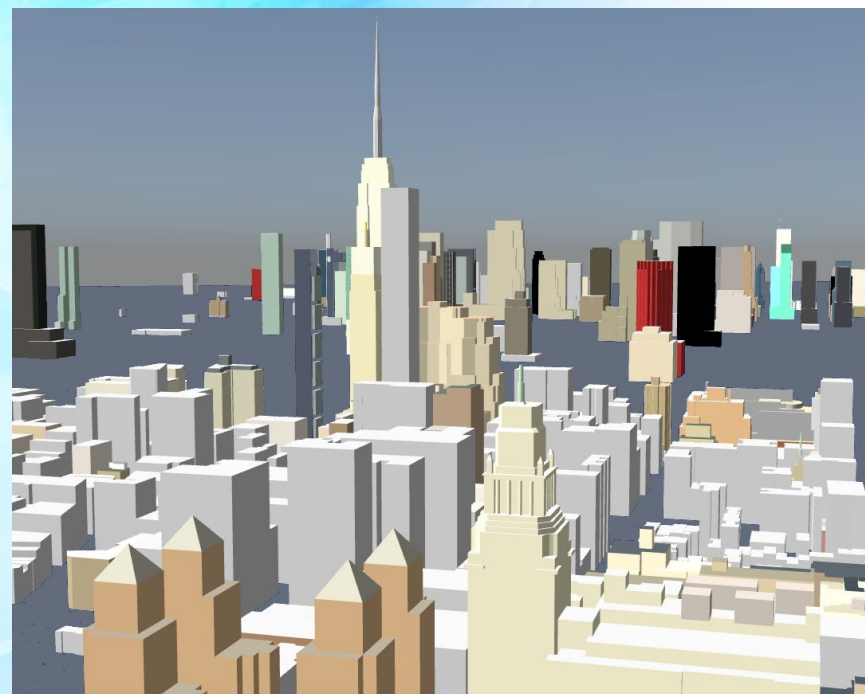
- 計算結果(主要点、IP点、縦断点)を表示する機能
- 指定した距離(位置)から一定間隔での測点情報出力に対応
- 鉄道線形へ拡張(鉄道で使用される点名、カントの出力に対応)
- 鉄道線形収束計算処理の改善
  - 数値精度、計算速度の改善
- 表データの選択、コピー
  - Excelなどの表計算ソフトへ貼り付け可能



Major points	Station	X Coordinate	Y Coordinate	Radius start	Parameter	Radius end	Element length	Tangent angle
BP	0.000000	33857.544264	-55980.599017	0.000000		0.000000	569.598803	56-28-31.8963
BTC	569.598803	34172.129764	-55505.752979	0.000000		1000.000000	829.060000	56-28-31.8963
BCC	1398.658803	34540.612617	-54769.872611	1000.000000		1000.000000	87.824590	78-41-41.9352
ECC	1486.483393	34554.027622	-54683.107009	1000.000000		0.000000	829.060000	83-43-37.0851
ETC	2315.543393	34424.989969	-53870.304117	0.000000		0.000000	312.851798	105-56-47.0961
BTC	2628.395191	34339.037616	-53569.491151	0.000000		1000.000000	758.830000	105-56-47.0961
BCC	3387.225191	34213.429549	-52825.917935	1000.000000		1000.000000	76.582138	85-24-13.3603
ECC	3463.807330	34222.482009	-52749.891248	1000.000000		0.000000	758.830000	81-00-57.1095
ETC	4222.637330	34519.176904	-52056.601199	0.000000		0.000000	942.899020	60-28-23.3228
BP	5165.532349	34983.865219	-51236.164859					60-28-23.3228

## オープンデータ対応拡張

- Open Street Map屋根形状のインポートに対応



- 今後テクスチャや味付け用の形状をパラメトリックに生成するようにし、地域や町の雰囲気に合わせて3D自動生成を目指す。

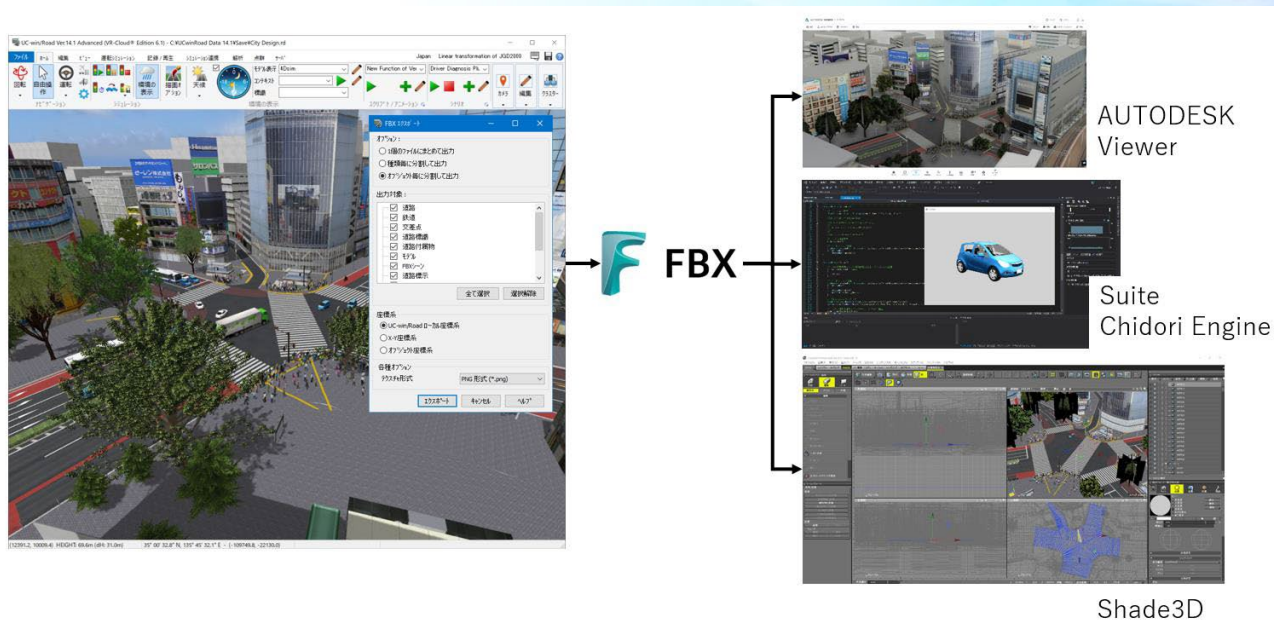
## UC-win/Road で作成した3D空間のFBX ファイル形式出力に対応

- 3DS 形式出力では対応していなかった法線情報の出力に対応

## 幅広いソフトウェアとのデータ交換への対応

- スイート千鳥エンジンを始めとした各種ゲームエンジン
- Shade3D を始めとした各種3D モデリングツール etc.
- 他ソフトとも互換性の高い機能を提供

## 3次元形状の透過色や半透明ポリゴンのデータに対応



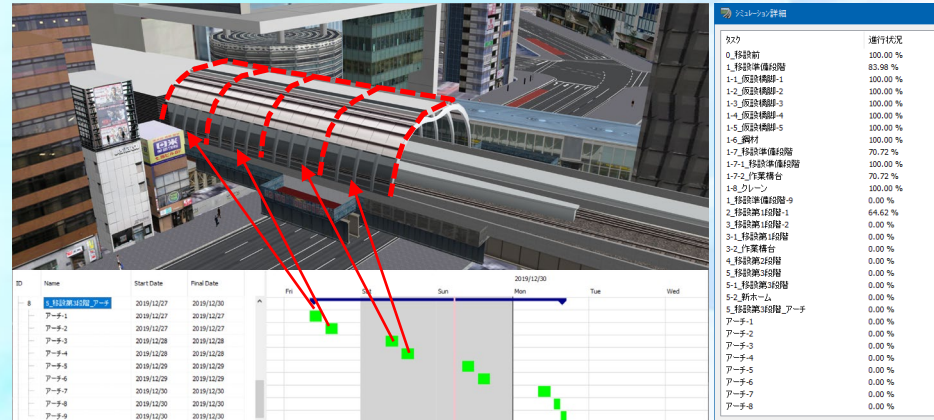
# 4Dシミュレーション

## スケジュール・ガントチャート

- 親タスク、子タスクのツリーと色分けした各工程を表示
- 対応するシミュレーションスパンの柔軟性(秒単位まで)
- 工程と3Dモデルを連携し、時間による変化・進捗を確認

## リソースと動作

- 作業要素: 機械、設備、労働者、移動する材料、資源の登録
- 時間的に変化する位置や動作の定義し、作業の詳細確認を行う

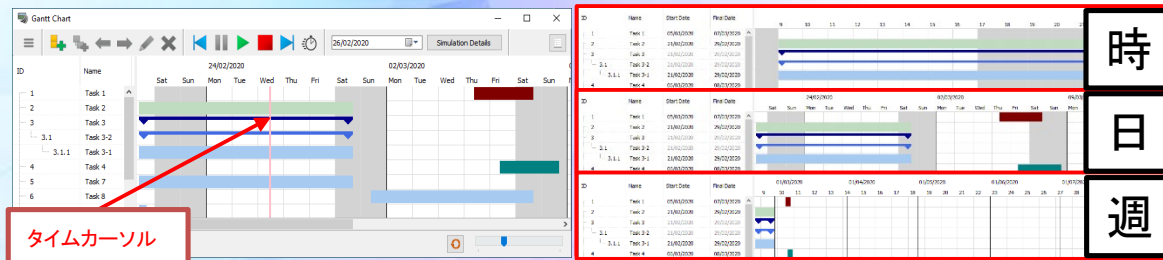
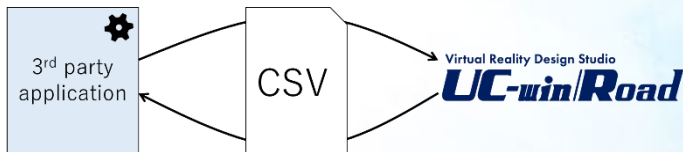
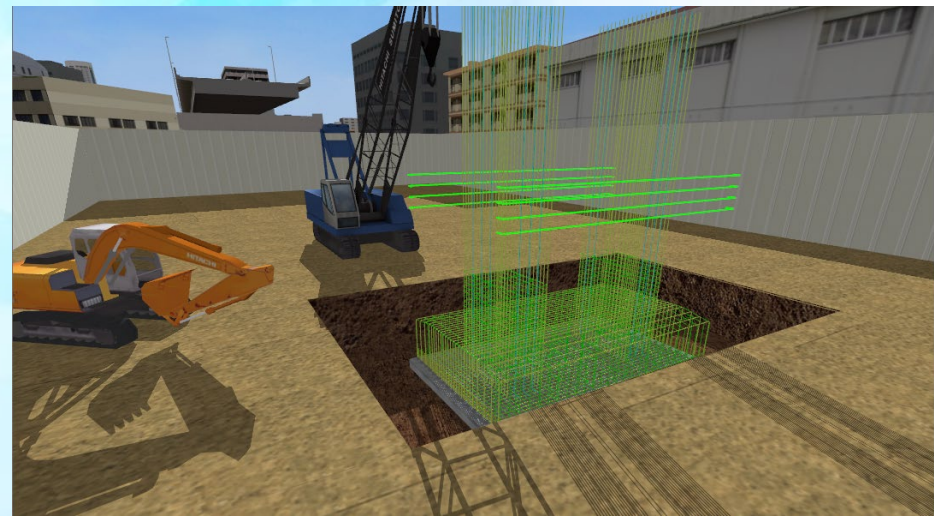


## シミュレーション、アニメーション

- リアルタイム/高速のシミュレーション、進行速度の設定
- シミュレーション中のタイムカーソル表示と操作による日時指定

## スケジュールのエクスポート、インポート

- CSVファイルエクスポート/インポート
- CSVファイルへの3Dモデルのリンクによる読み込み時の3Dモデル一括配置
- 他のアプリケーションとの連携



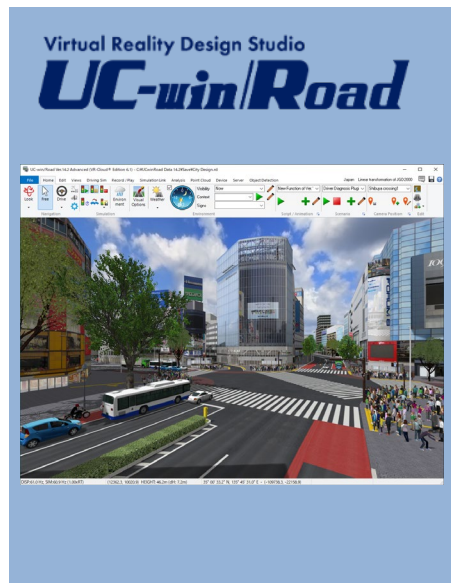




# UC-win/Road V15.0 開発中新機能

2021年2月下旬リリース



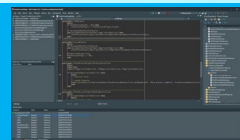


## APIs:

Delphi



プログラム構築



2010

TCP

受信処理

JavaScriptプログラム

プログラム実行



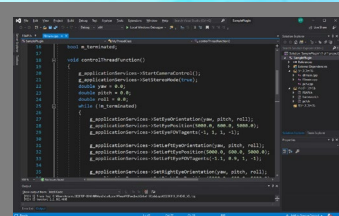
2019

送信処理

C++



プログラム構築



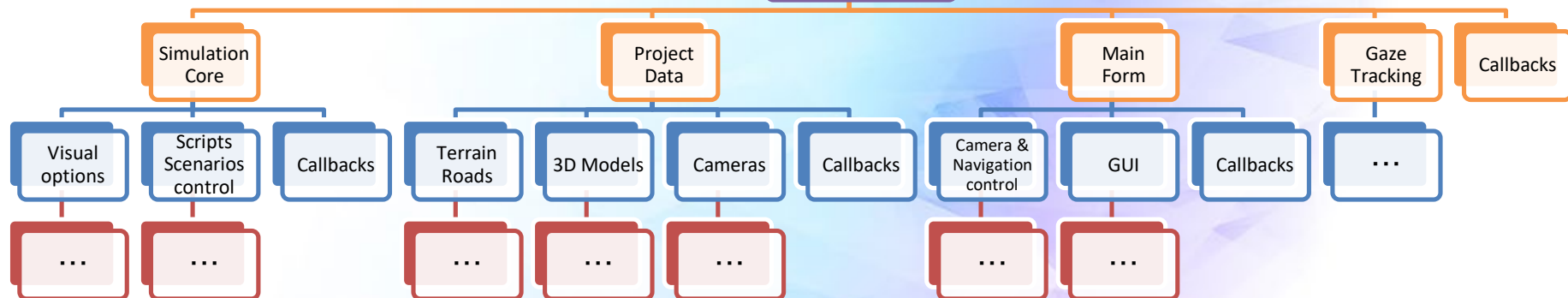
2021

\*.dll

C++プログラミング

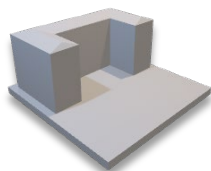
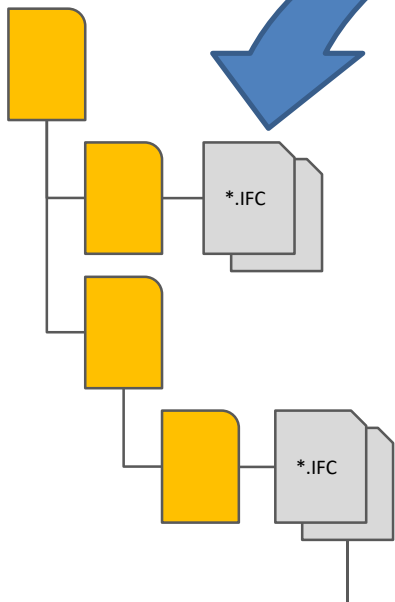
API仕様リニューアル  
構造をよりわかりやすく → ラーニングカーブ改善

## C++ API



## BIM/CIMデータインポート

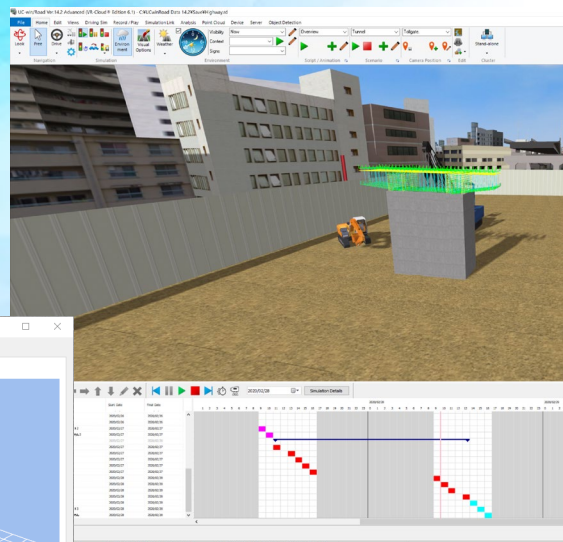
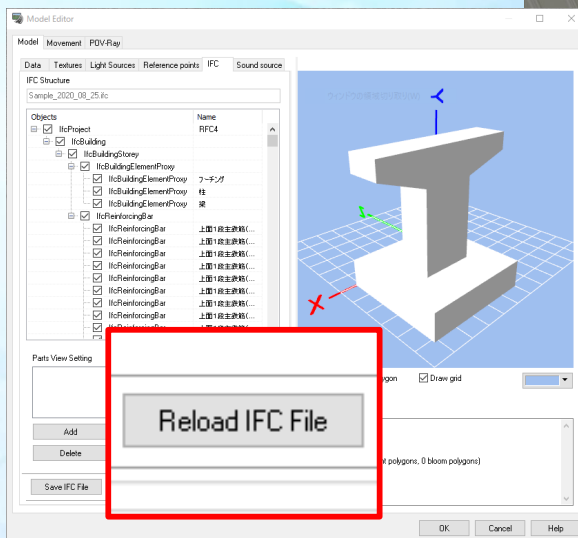
- IFC: データの箱、3D形状および属性を保存
  - 今後4D,5Dの対応も可能
- 緯度経度情報から自動配置、フォルダー一括インポート
  - プロジェクト統合、納品データ可視化が簡易
- IFCデータをすべて保持、再出力も可能
  - BIM/CIM統括データ可視化と管理
- 構造物に特化した鉄筋可視化の最適化
  - 軽く使える
- FORUM8他製品の連携が可能
  - Shade 3D、UC-1設計



3Dモデル

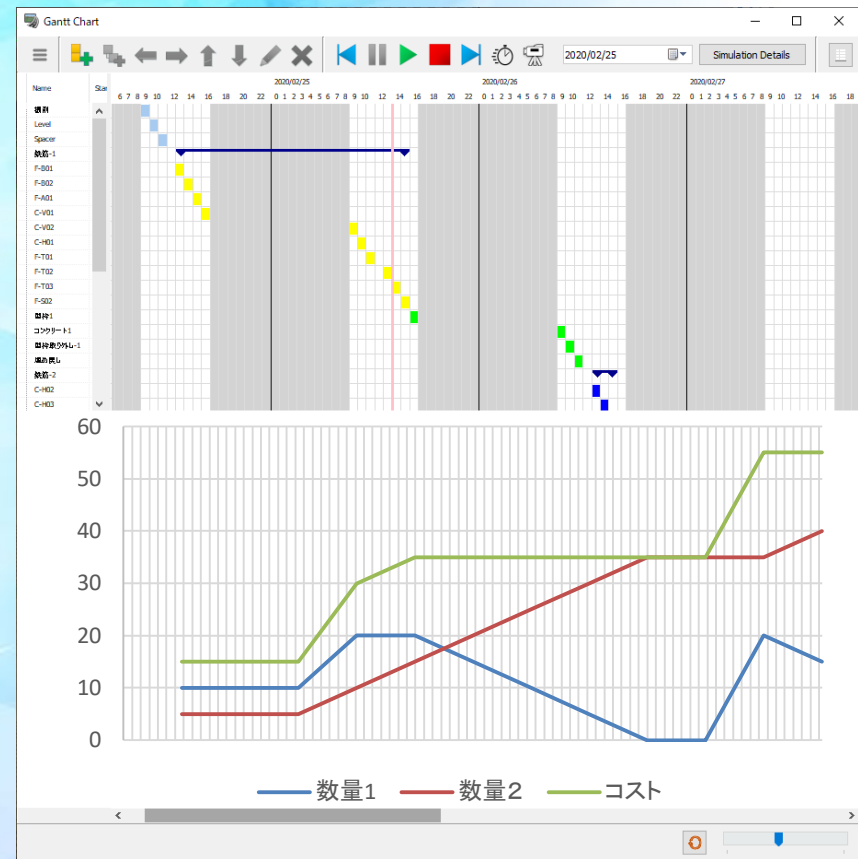
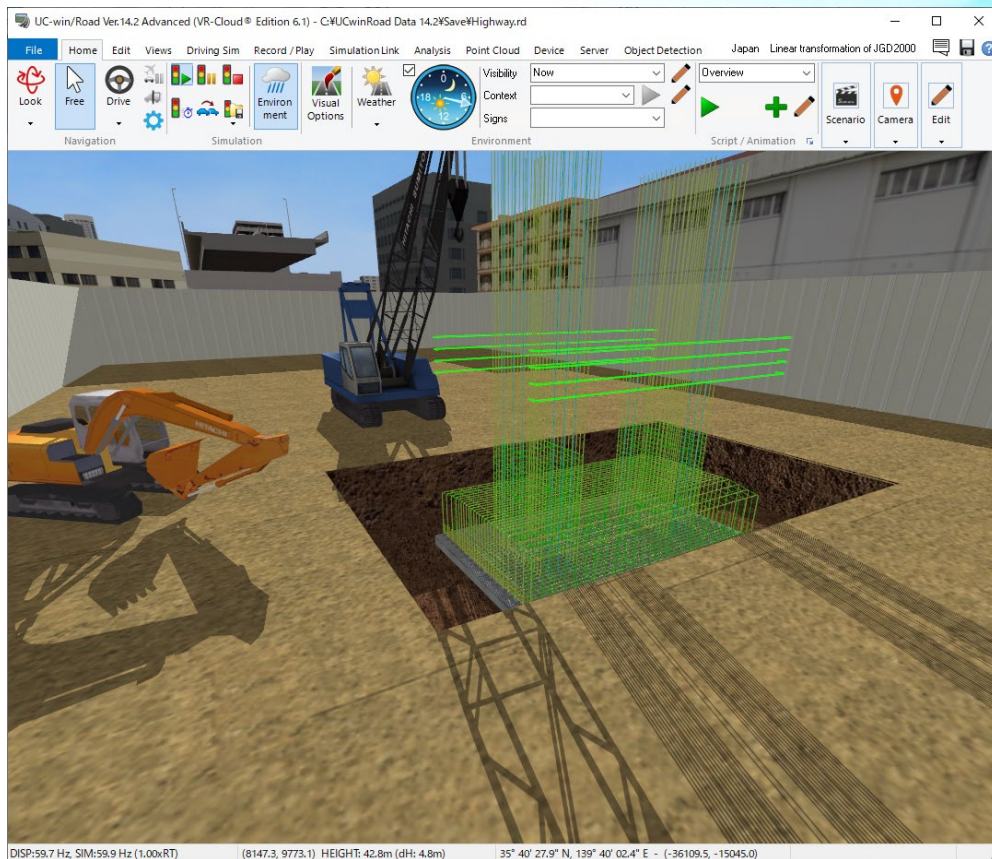
属性	値
Attribute 1	Pier
Attribute 2	右岸
Attribute 3	1789
...	

属性



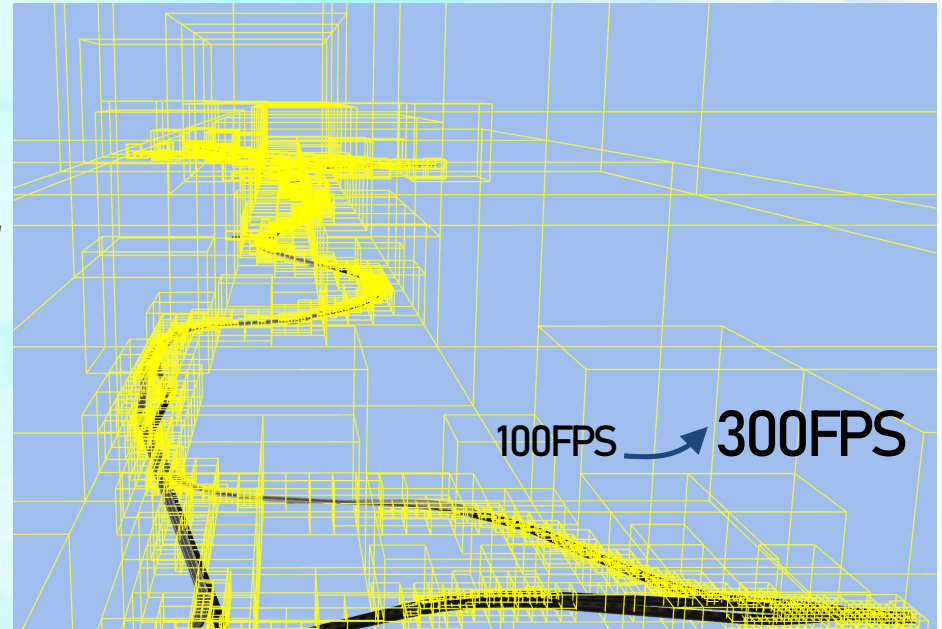
# 4D → nD 多次元シミュレーション

- 工程の属性(変数)を定義
- 時間的な属性変化を式で定義
- 属性(コスト、作業量など)をグラフ化、出力



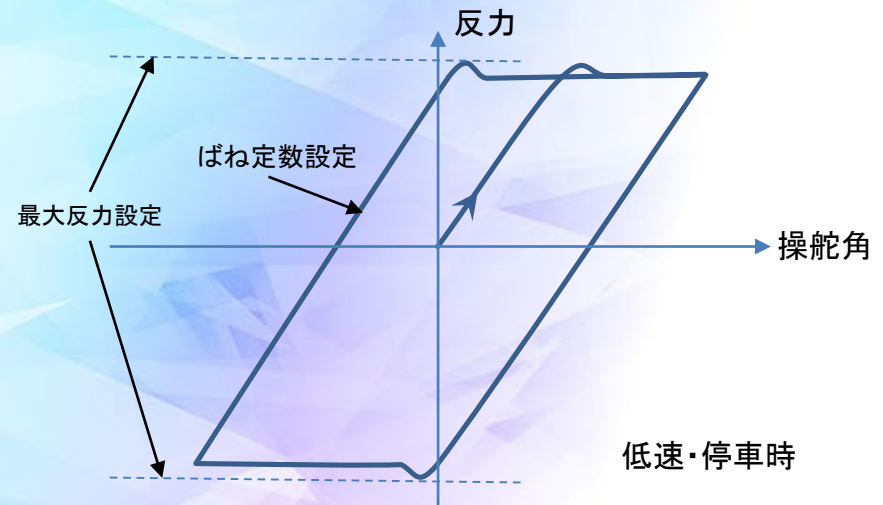
## レンダリング速度アップ

- 130%以上、シーンによって200%以上向上
- 3Dメッシュデータ最適化、GPU処理効率化
- モデル可視性判定計算最適化
- 大規模空間をより快適に使用可能

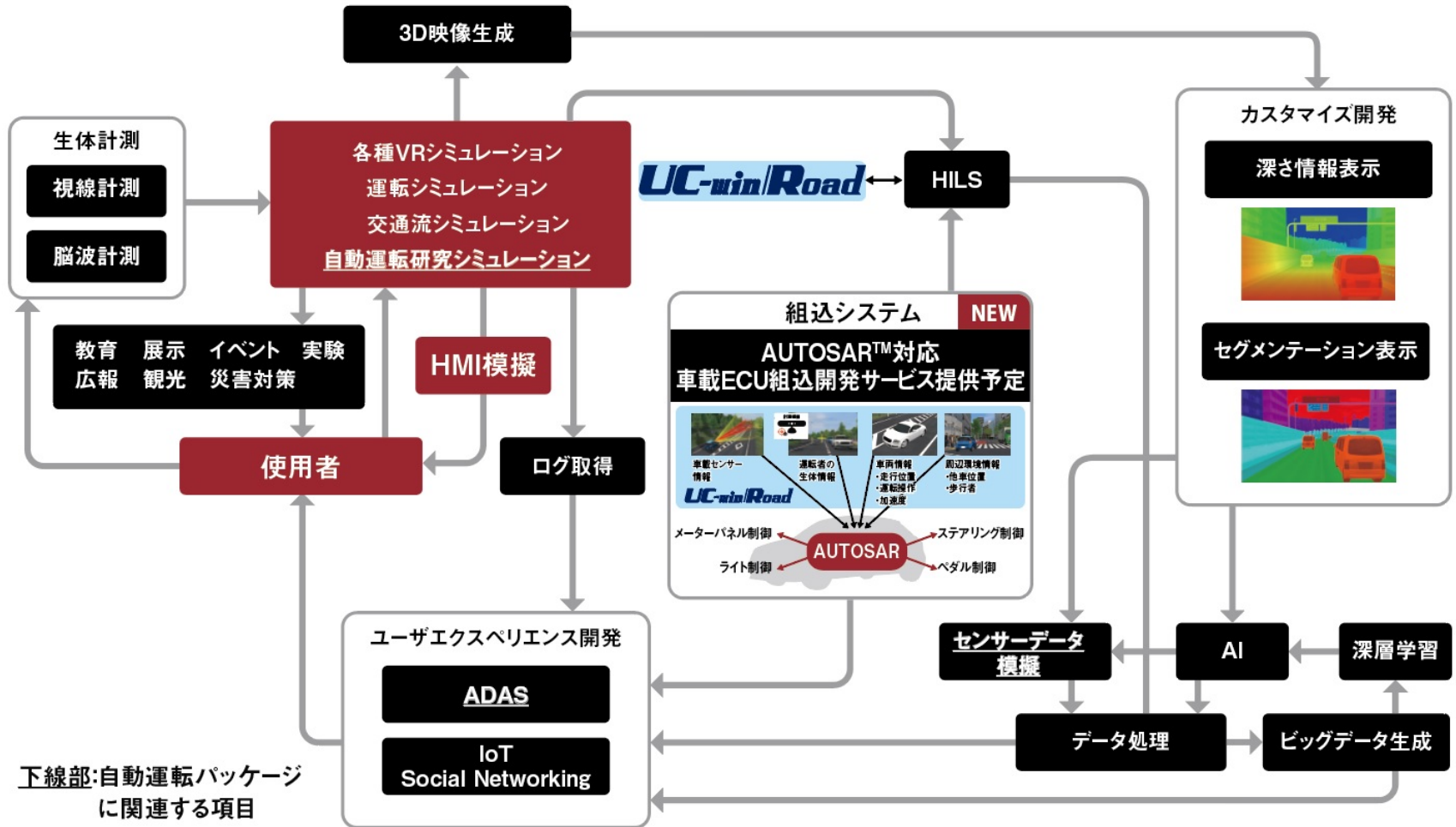


## ステアリングハンドルの反力

- フォースフィードバックコントローラ対応
- 車両運動モデル連動: 滑り、衝撃を再現
- パラメータチューニング可能

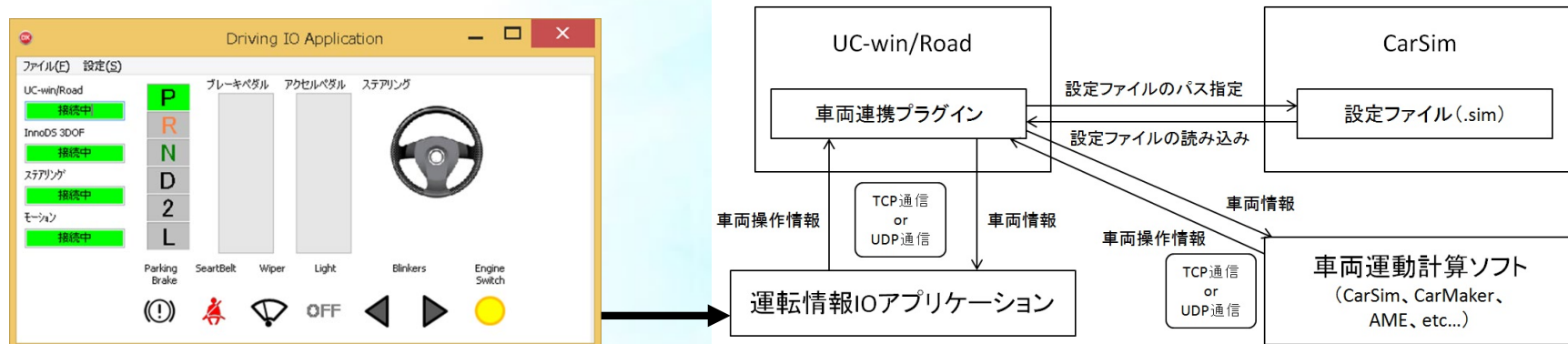


# UC-win/Road 自動運転パッケージ-概要



# UC-win/Road 自動運転パッケージ-次のアップグレード

## 1. 運転情報IOアプリケーション

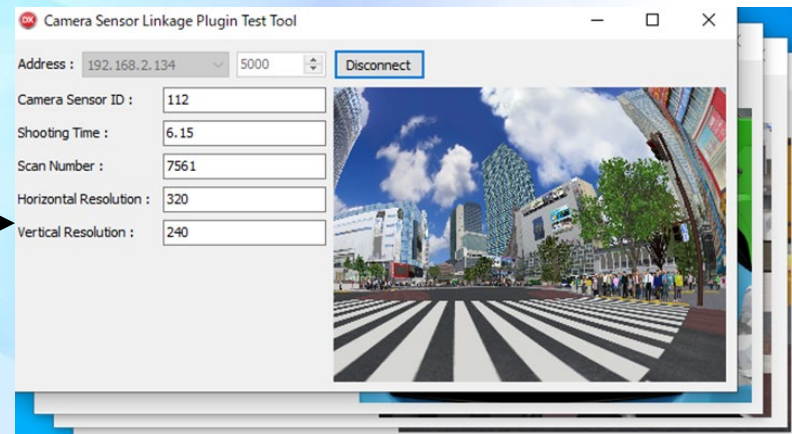


外部デバイスからの連携標準インタフェースを提供


## 2. カメラセンサー情報のリアルタイムストリーミング



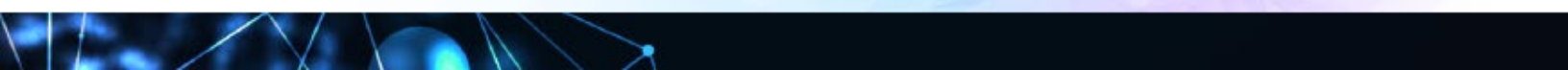
4点のカメラセンサーをUC-win/Roadで模擬した例



4点のカメラセンサーを外部に送信した例



# VRソリューション 背景とビジョン





# 多分野、多目的

	建設	街づくり	防災	自動車	モビリティ	観光	...
合意形成							
実験、検証							
協調作業							
メンテ・保全							
教育訓練							
説明広報							
エンタテインメント							
アート							
...							



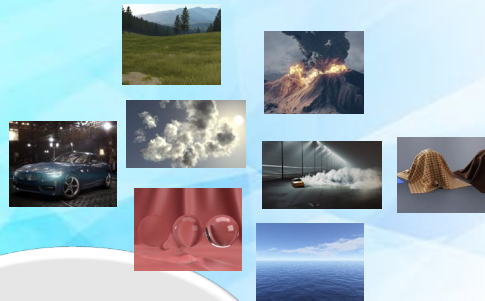
# 汎用的なVRシステム環境



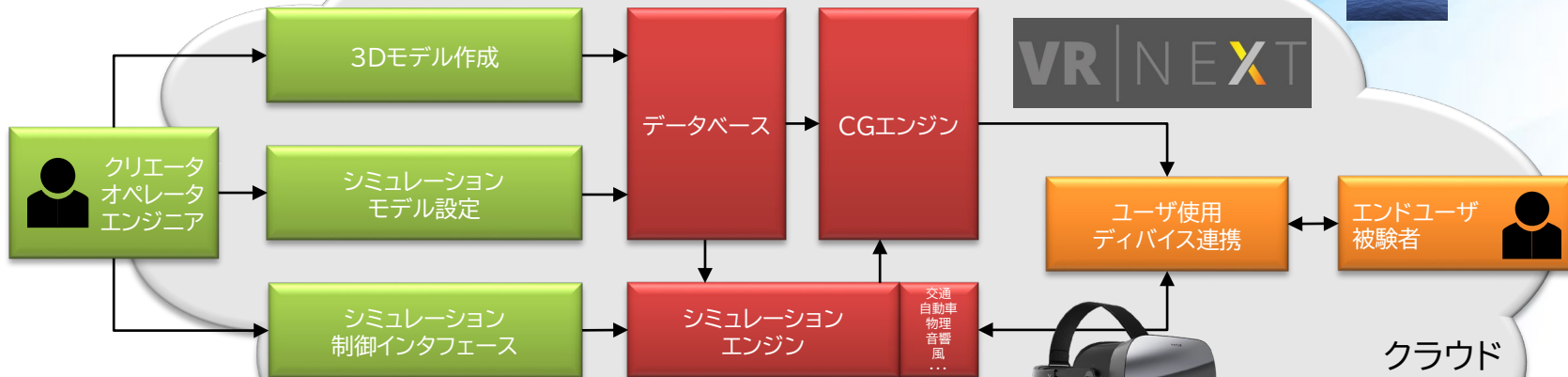
モデルライブラリ



プロジェクト DB



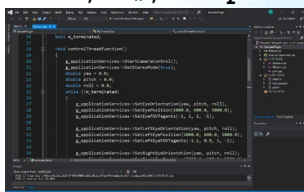
Shade3D Professional



Virtual Reality Design Studio  
**UC-win/Road**

API / SDK

JavaScript, Python  
C++, C#, Delphi



{RESTful API}

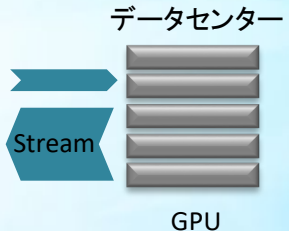
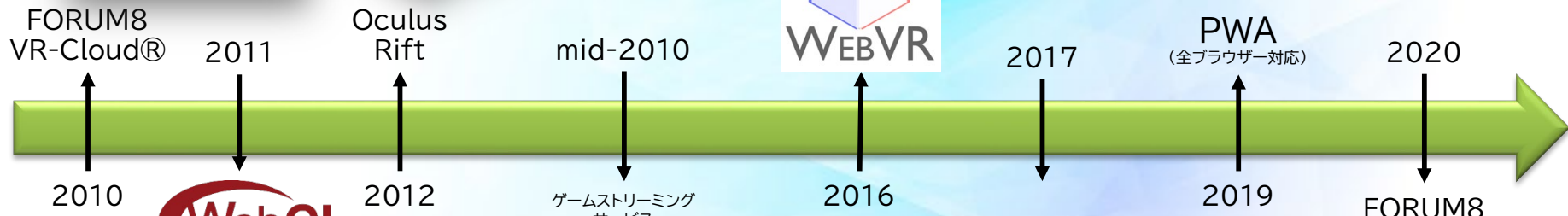


WebSockets

VR-Cloud® 製品構成

- VR-Cloud® 製品構成
- VR-Cloud® (Anything as a Service) クラウド伝送ライブラリ
- VR-Cloud® Collaboration
- VR-Cloud® Standard
- VR-Cloud® Flash Version (旧: UC-win/Road SaaS)
- 製品ラインナップ
- 3Dバーチャルリアリティ UC-win/Road
- 3D・VRクラウドサーバ アプリケーションソフト

# VR Cloud技術の進化

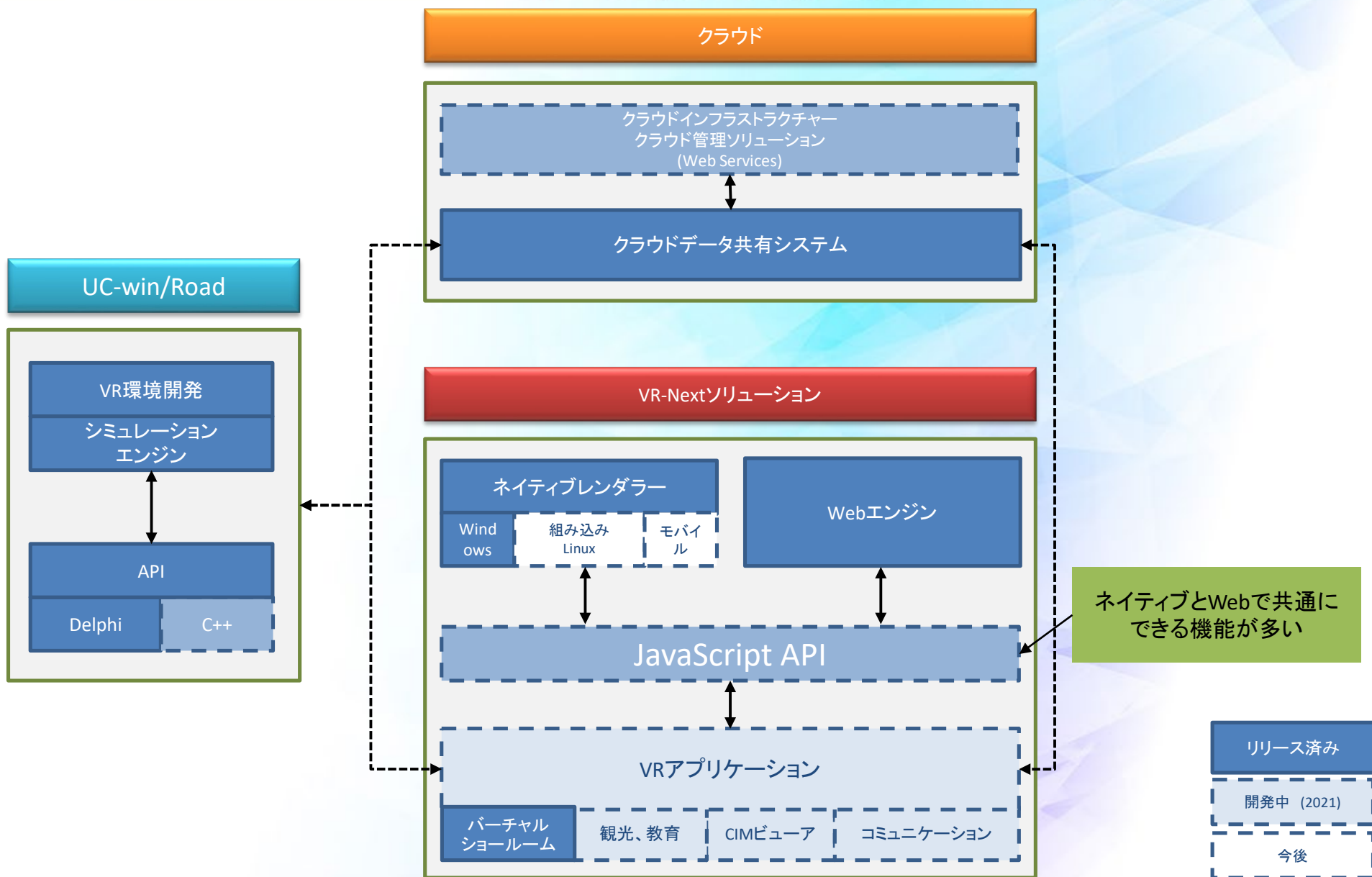


VR+視線計測 (FOVE)

PWA (全ブラウザ対応)

FORUM8 Virtual Showroom

# VRソリューションのバージョン、ロードマップ



The image features a decorative background with a blue and white geometric pattern of overlapping triangles. At the top and bottom, there are horizontal bands with a dark blue background containing a network of glowing blue nodes and connecting lines, with a prominent glowing sphere in the center of each band.

# 開発最新情報

## 目的と予定

- 多目的に使用できる新しいVRエンジンをネイティブアプリケーションとして提供する。
- 最新のレンダリング技術を採用し、プログラマーの専門者ではなくても使いやすいVR開発環境を提供
- 2020年10月上旬に技術デモプログラムとしてglTF Viewerをリリース
- 5月末、JavaScriptエンジンを搭載した、開発環境をリリース

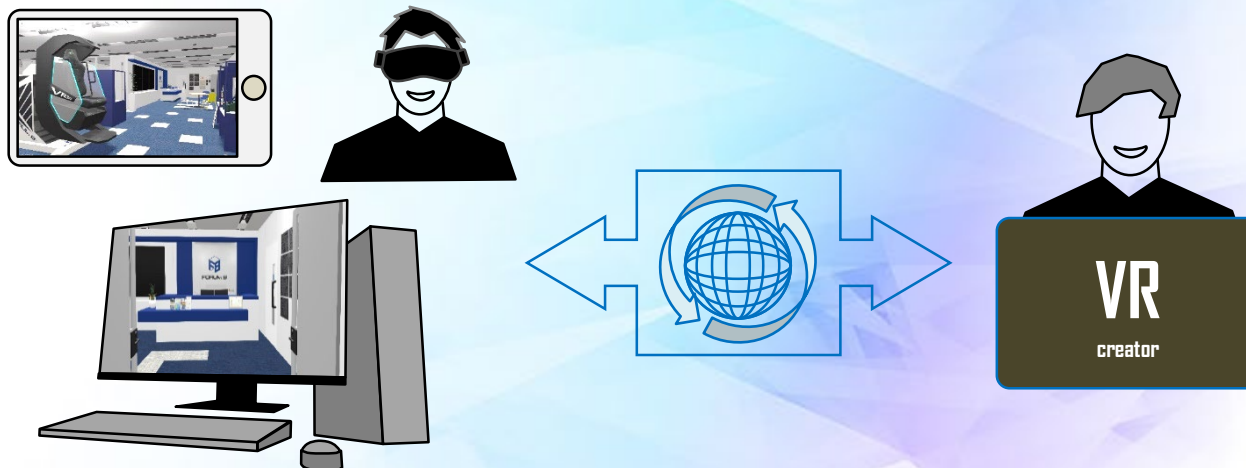
## glTF Viewerの機能

- 3Dモデルファイル(\*.gltf, \*.glb)読み込み機能
- デフォルト環境マップによるPBRLレンダリング



# バーチャル展示システム 9月末v1.0リリース

- バーチャルツアー、バーチャル展示や観光を目的としたウェブアプリケーション
- ウェブアプリであるため、ユーザが常に最新のコンテンツにアクセス可能。短期スパンでの定期的な更新により体験者に常に新しいコンテンツを提供できる。
- ウェブブラウザが動作するあらゆる端末で体験できる。
- CGレンダリング手法に物理ベースレンダリングの最新技術を採用し、高精度のモデリングが可能。
- 映像のレンダリングをクライアント側で行うため低レイテンシにVR体験ができ、VRはXRの一部として今後もAR/MRとして利用可能。



# バーチャル展示システム: 主な機能

- バーチャルシーンをjsonファイルで定義する
- 3Dモデルファイル(\*.glb)読み込み機能
- 光源設定機能
- 視点登録機能
- 案内スクリプト実行機能
- 自由ワークスルー機能・衝突メッシュ設定
- 動画・音声・360動画再生機能
- 3Dモデル内のビデオ再生機能
- フライトパス飛行機能
- モデルやキャラクターアニメーション再生機能
- 3D空間オブジェクトからURLリンク機能
- メニューによるシーン切り替え機能



index.json

```
index.json
settings/*.json
  ↳ 案内モード
インスペクター
更新履歴
  ↳ v1.2.1
  ↳ v1.2.0
  ↳ v1.1.1
  ↳ v1.1.0
```

index.json

ページを開く時に各シーンの設定はindex.jsonから読み込まれています。

例:

```
{
  "scenes": [
    {
      "filename": "showroom.json",
      "path": "",
      "name": "Showroom"
    },
    {
      "filename": "house.json",
      "path": "house",
      "name": "House"
    }
  ],
  "watermark": "Provided by FORUM8 Co., Ltd.",
  "debugMode": false
}
```

• filename: [settings] フォルダ  
• path: アドレスのサブパス。空です。  
• name: 名称 (メニュー用)  
• watermark: 左下に表示するウォーターマーク  
• debugMode: trueですと、ウエブ

jsonファイル

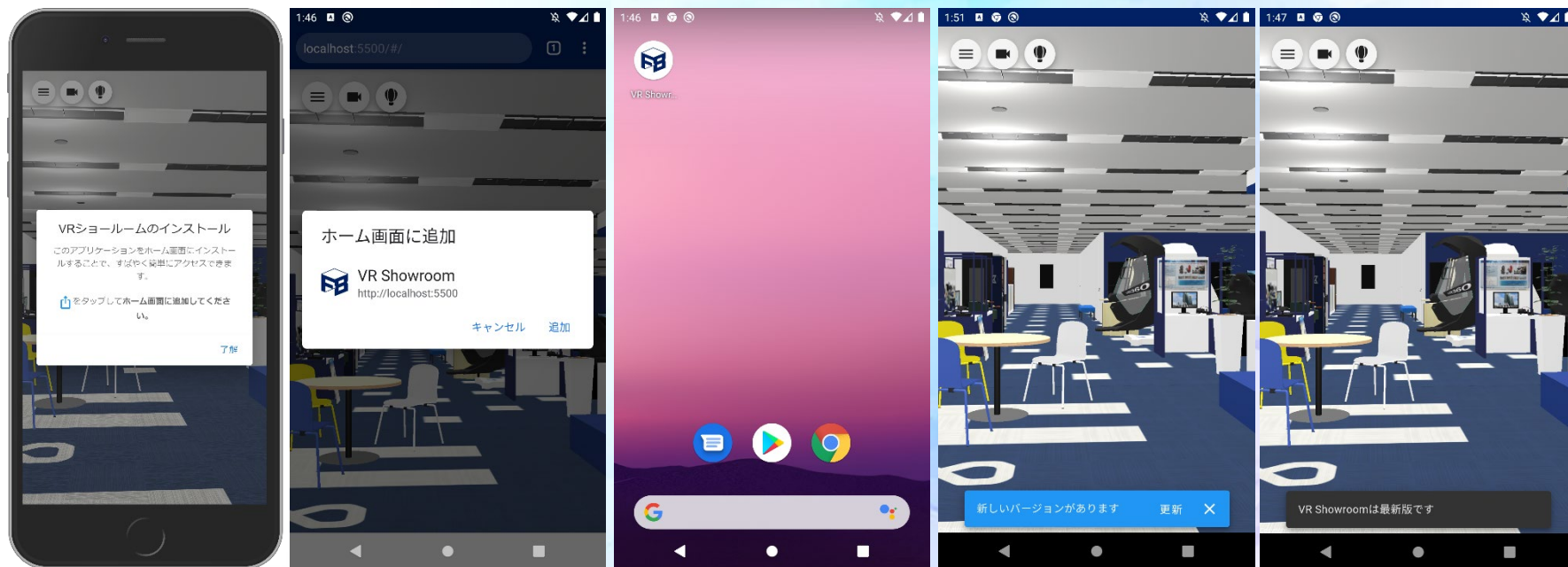


<https://www.forum8.co.jp/forum8/vs/>



# Progressive Web Application (PWA)

- ホームスクリーン(スマホ)、デスクトップ(PC, Mac)にインストールできるウェブアプリケーション
  - スタンダードアローンUIのため、ネイティブなアプリケーションの感覚
  - ストア経由せずインストール可能
- オフライン使用可能
- オンライン時、アプリケーション & データ自動更新



## 目的視点

モビリティ

自動車

街づくり



よりリアルで厳密なシミュレーション

高性能イメージジェネレーション

データ規模の拡大

## 使用者視点

協調性

アクセス性

柔軟性

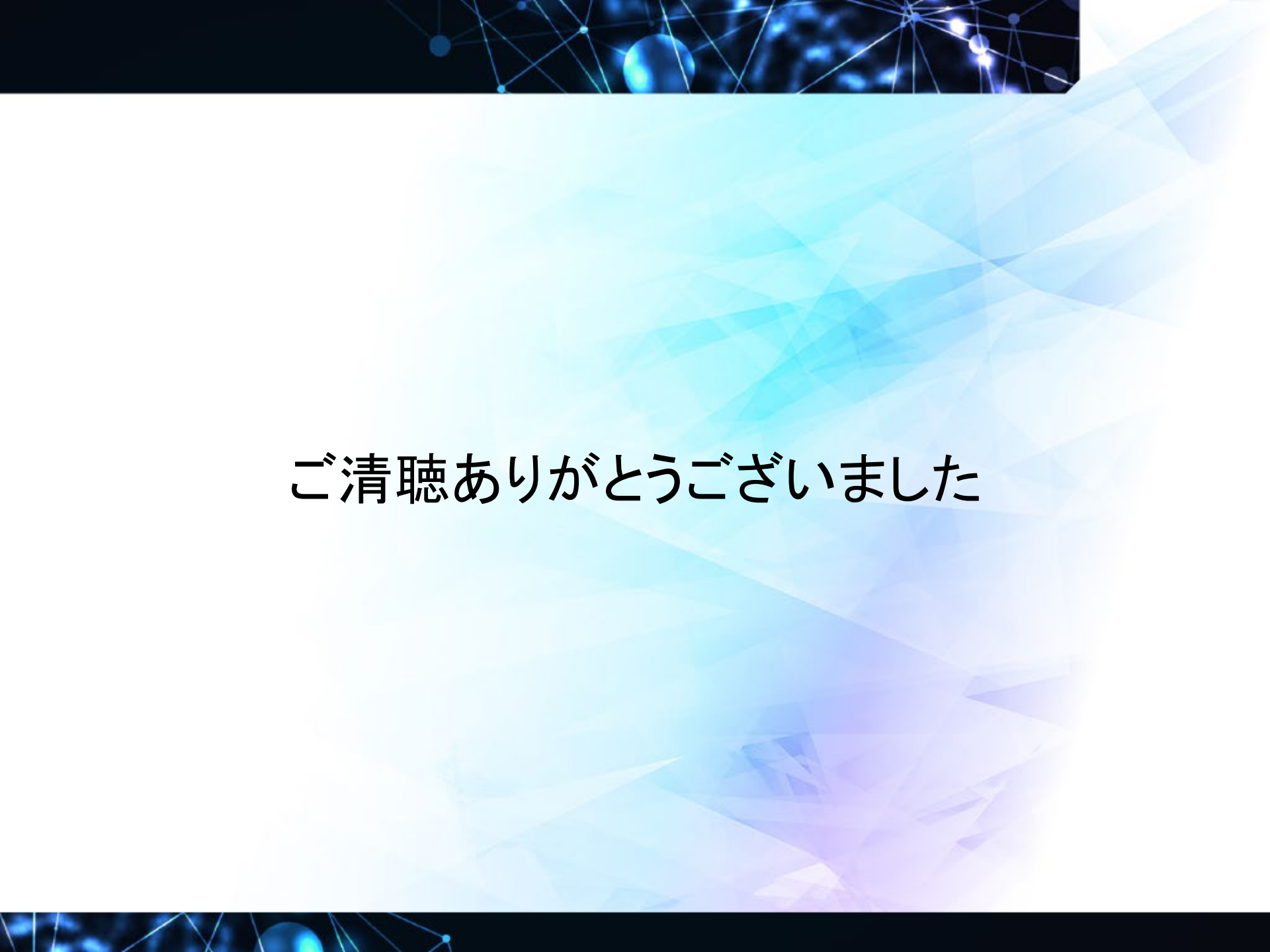


データ統括管理

クラウド

APIs

コミュニケーション



ご清聴ありがとうございました