

MATLAB EXPO

2021

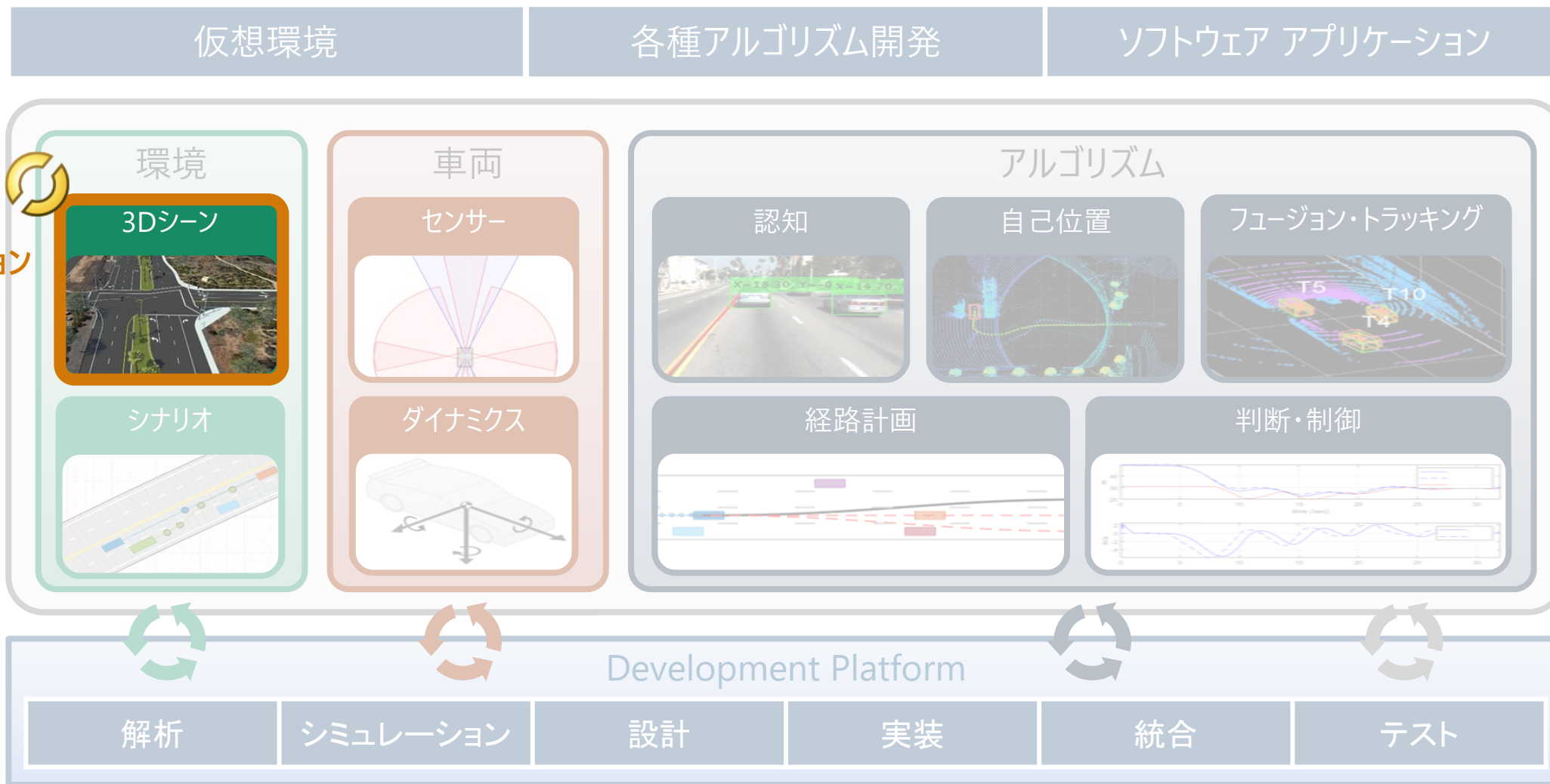
RoadRunnerによる自動運転/ADAS向け
3Dシーン作成とシミュレーション

Kazuya Machida



ADAS/自動運転システムの開発

with MATLAB, Simulink, and RoadRunner



本セッション
の内容

実世界における走行試験の限界



仮想環境によるシステム検証とシミュレーション



正確な3Dシーンを素早く作成

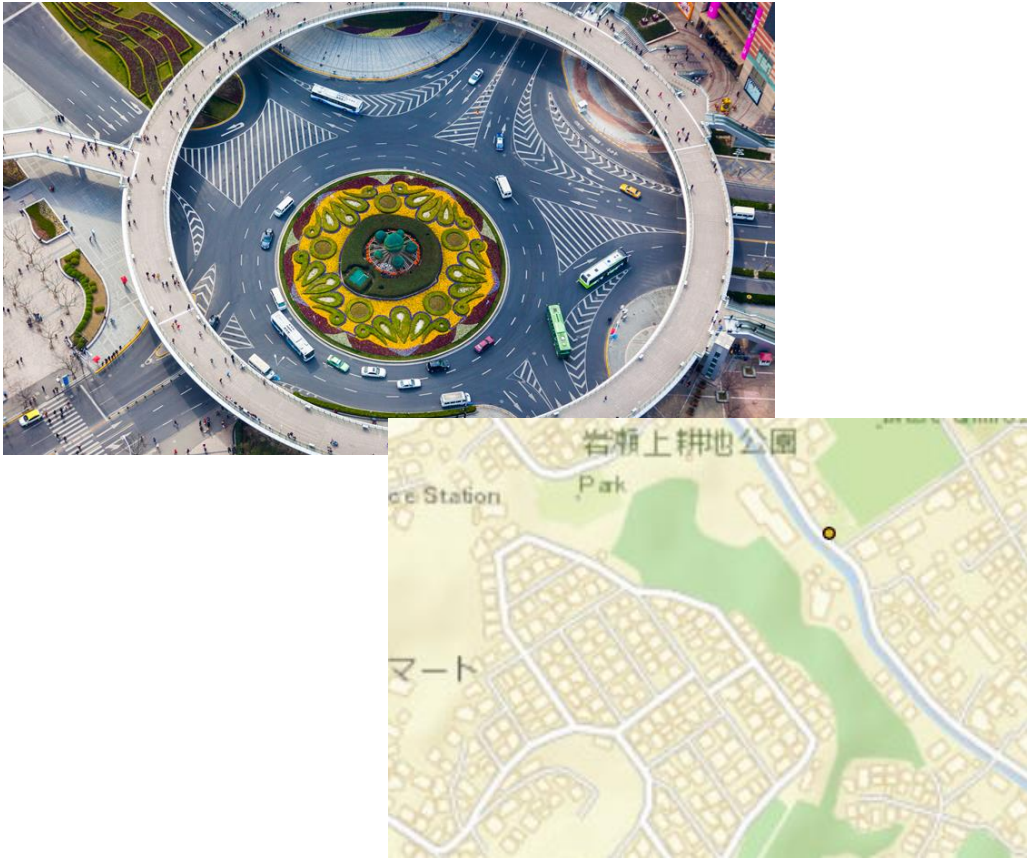
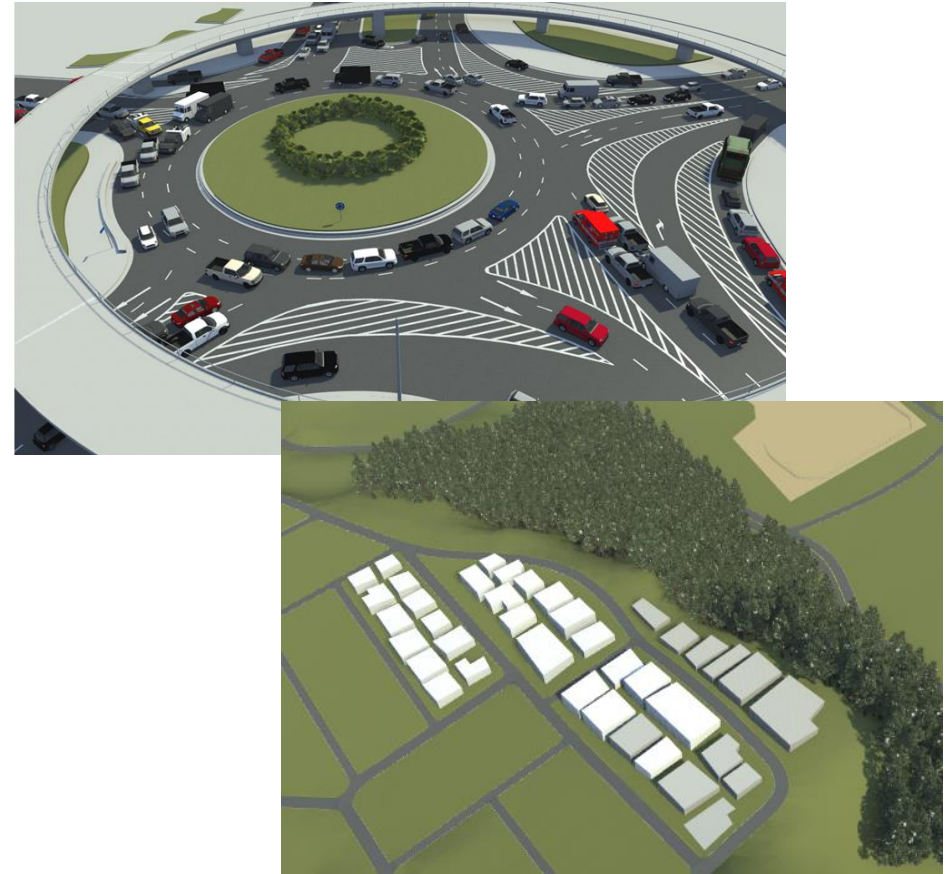


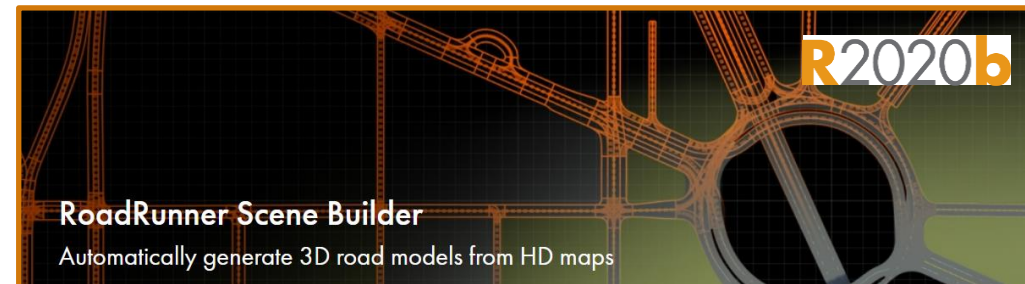
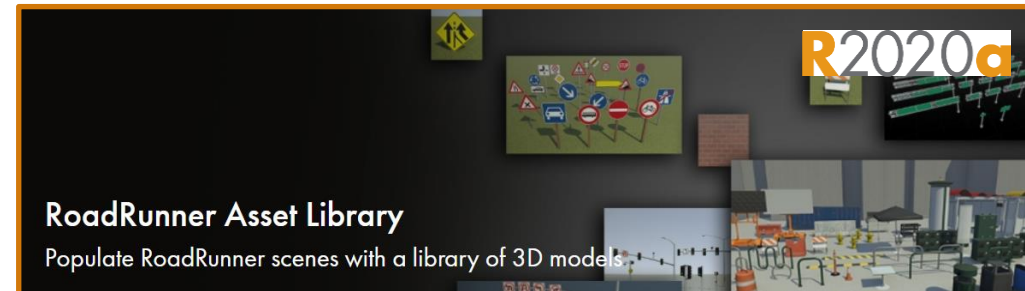
Photo & Map



RoadRunner

RoadRunner製品ファミリー

- マウス操作による直観的な道路作成
 - 交差点、信号、車線幅などの表現が可能
 - 様々なシミュレーション環境にシーンをエクスポート
-
- 標識、路面標示、ブレーキ痕など
様々なオブジェクトやマテリアルを提供
-
- HERE HD Live Mapから道路を自動作成
 - 手作業によるシーン作成工数を大幅に短縮可能



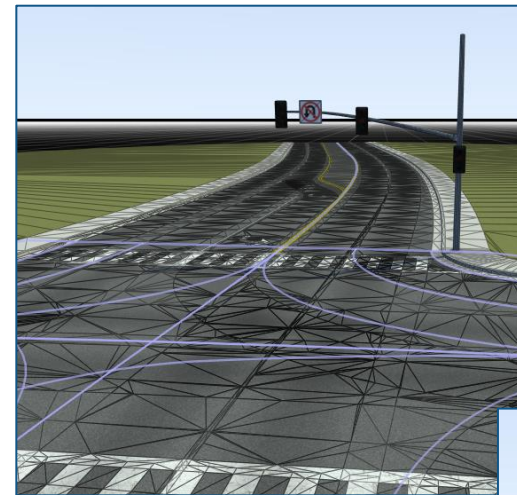
様々なシミュレーション環境にエクスポート可能

- .fbxや.xodr等、共通で使えるファイルフォーマットにより多くの環境をサポート
 - Filmbox (.fbx), OpenDRIVE (.xodr)
 - Unreal Engine®, CARLA
 - Unity®, LGSVL
 - VIRES Virtual Test Drive, Metamoto
 - IPG Carmaker, Cognata, Baidu Apollo
 - rfPro, aiSim
 - Tesis Dynaware, TaSS PreScan
 - NVIDIA DRIVE Sim

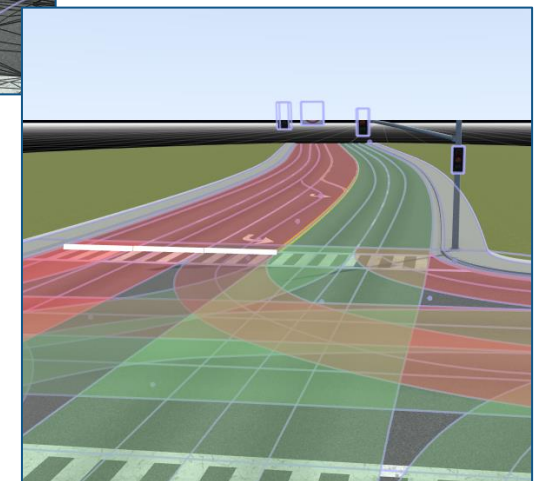
[Exporting](#)

RoadRunner

R2020a



Filmbox
(meshes)

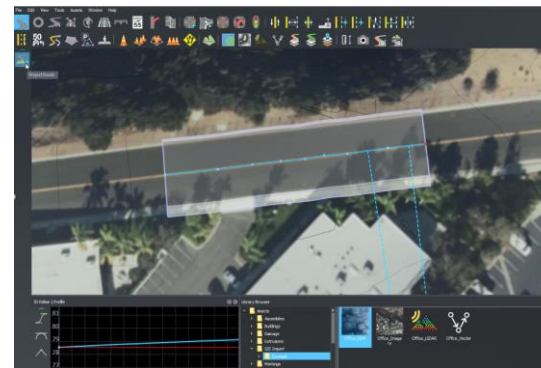
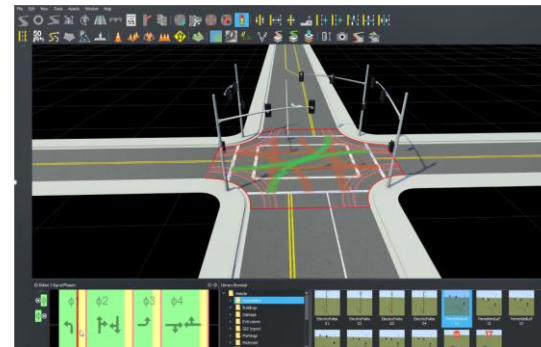
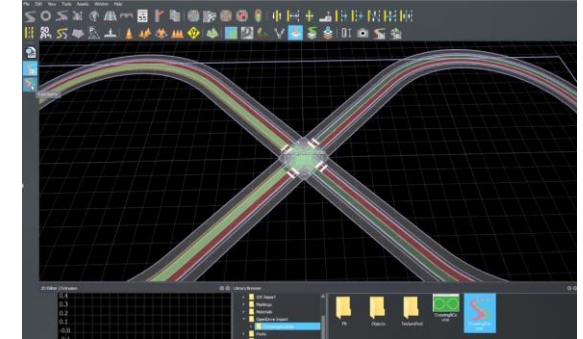
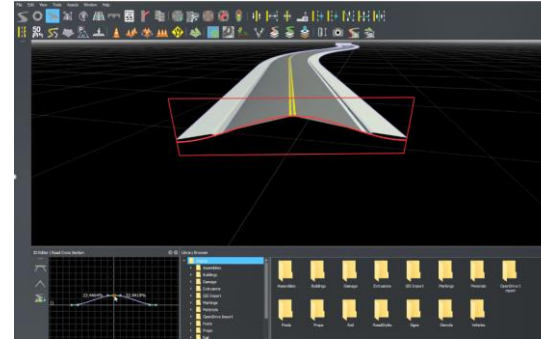


OpenDRIVE
(semantics)

RoadRunner

3D環境・道路ネットワーク作成用エディタ

- 高度な表現力
 - 交差点や立体交差、ラウンドアバウト等各種形状に対応
 - 車線数、車線幅の変化などの表現も可能
 - 標高データ等、GISを用いたデータ作成
- 直感的な操作
 - マウスを利用した対話型の操作
 - ドラッグ&ドロップでデータの取り込み
 - CGエンジニアでなくても解りやすいGUI
- 様々な入出力
 - OpenDRIVEエクスポート/インポート
 - FBX形式でのエクスポート
 - その他多くのフォーマットに対応
 - OpenFlight, AutoCAD, OpenSceneGraph等



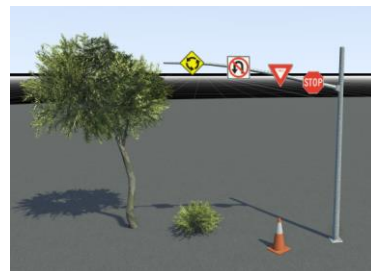
アセットの用意にお困りの方は RoadRunner Asset Library(別製品) 多数の事前定義済3Dオブジェクト

- Road and highway signs
- Traffic signals
- Road surface markings
- Trees
- Barriers
- Road damage textures
 - Cracks, oil spills

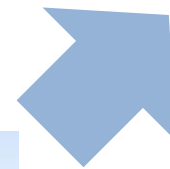
[Asset Library](#)

RoadRunner™ Asset Library

R2020a



RoadRunner標準で使えるオブジェクト

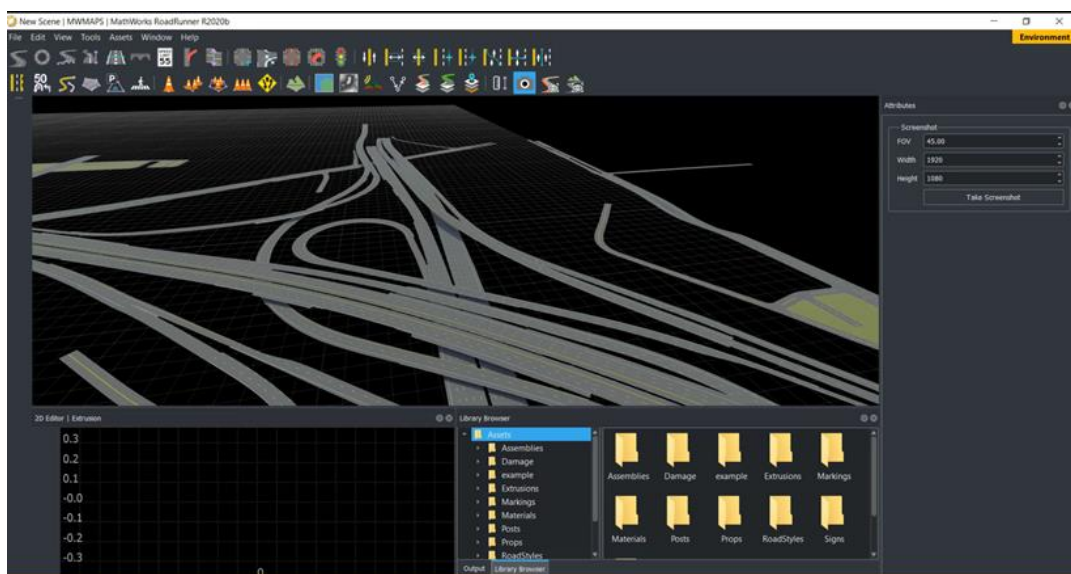


RoadRunner Asset Libraryのオブジェクト例

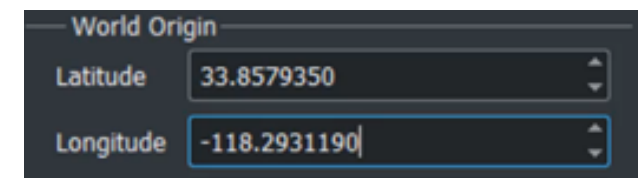
RoadRunner Scene Builder

HDマップから自動で道路シーンを作成

- HERE HD Live Mapから道路ネットワークを自動生成
- 道路シーン作成にかかる**手作業を大幅に削減**できます



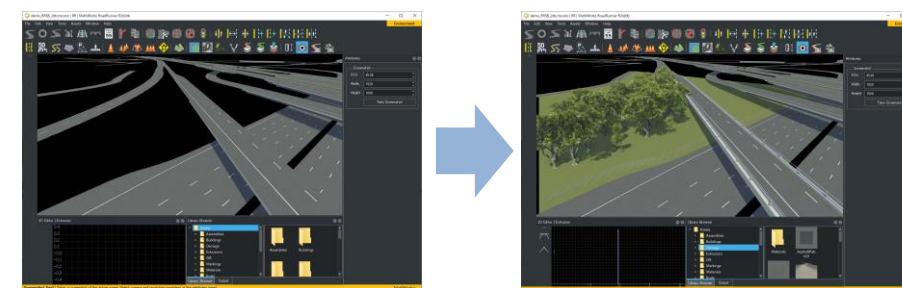
Step1.シーンの緯度・経度を指定



Step2.エリアを指定してRoadRunnerの道路に変換



Step3.変換した道路を編集し、各種形式にエクスポート



※HERE HD Live Map利用のためのライセンスは別途必要になります

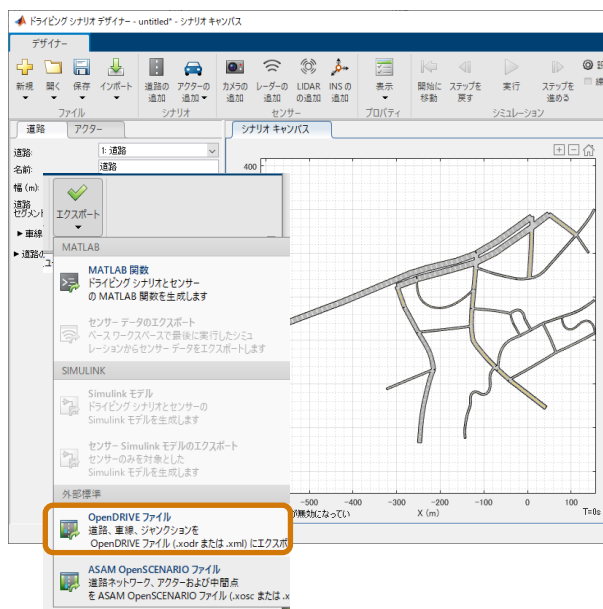
“ゼンリンデータコム いつもNAVI”連携で日本の道路を自動生成

Automated Driving Toolbox™
RoadRunner

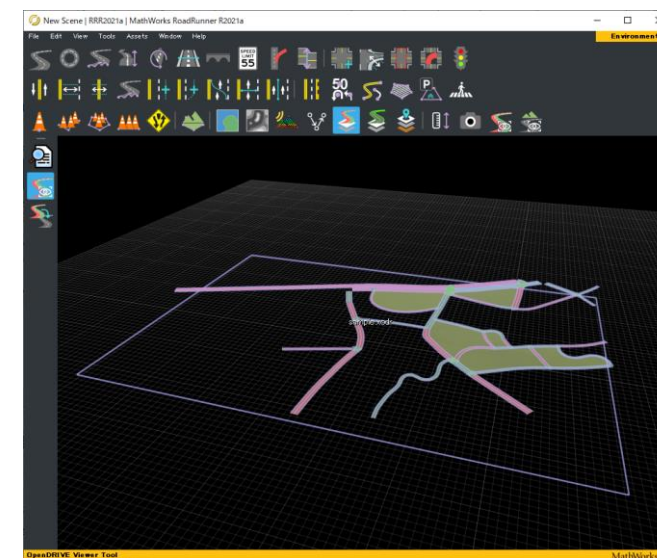
ZENRIN いつもNAVIから
日本の道路をインポート



インポートした道路ネットワーク
をOpenDRIVE形式に変換



RoadRunnerによるOpenDRIVE
の取り込みと編集

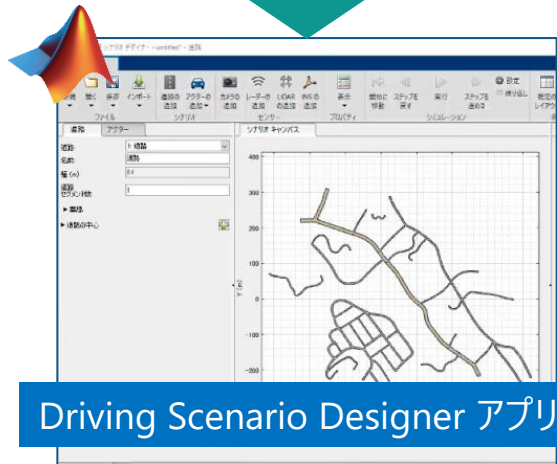


Automated Driving Toolbox™

RoadRunner

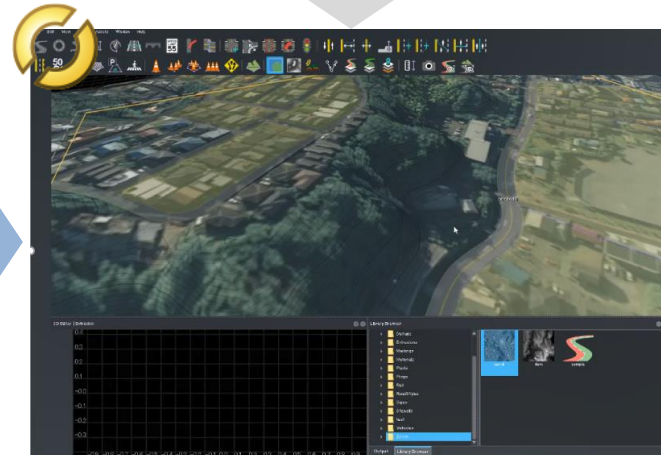
Demo

いつもNAVIの道路情報



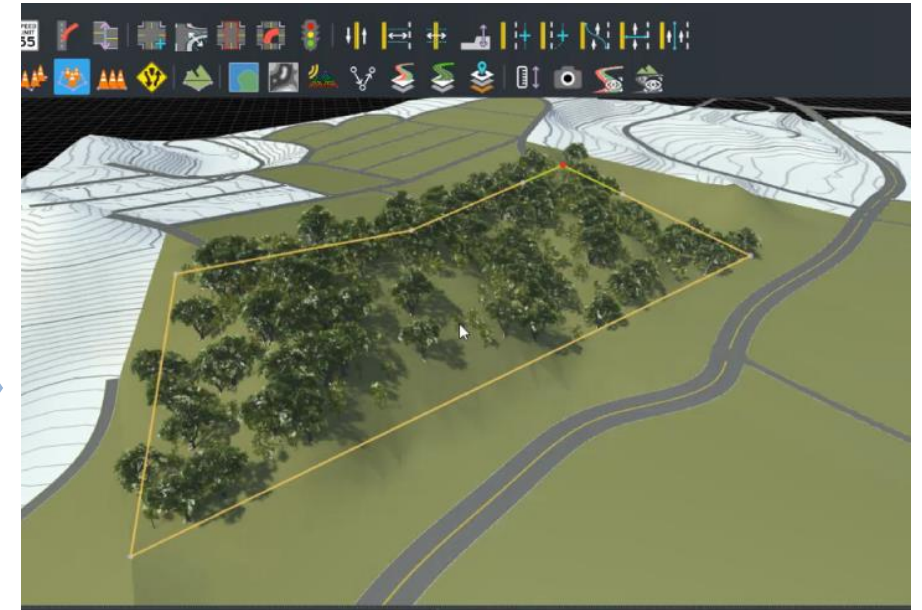
読み込んだ道路を
OpenDRIVEに出力

国土地理院のGISデータ
(航空画像・数値標高モデル)



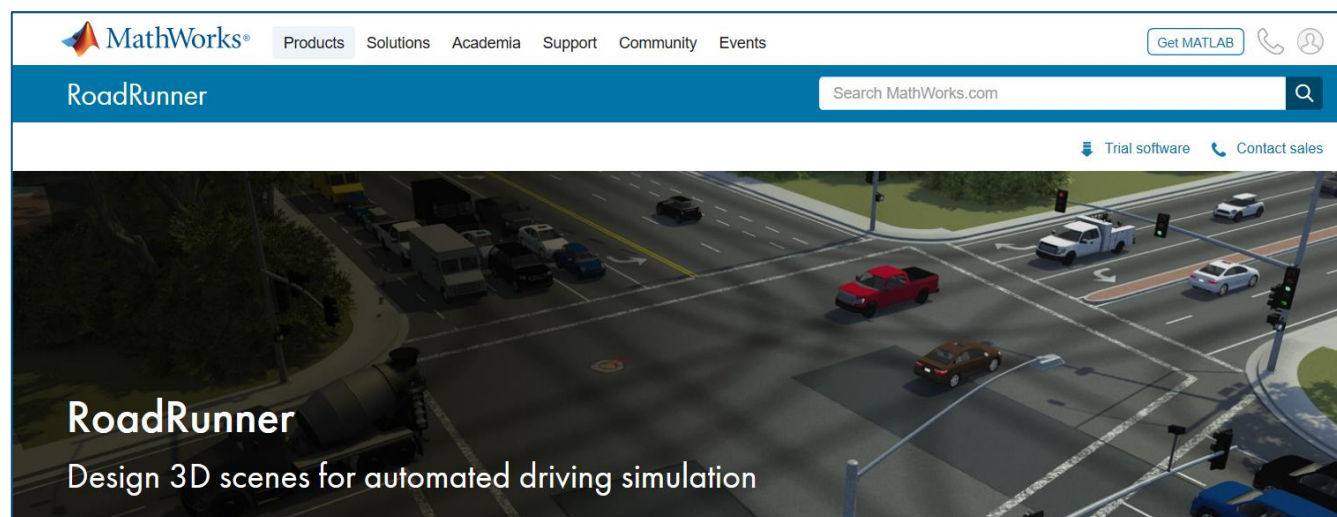
RoadRunnerにインポート

- OpenDRIVE→自動変換
- GISデータ→参照用に使用

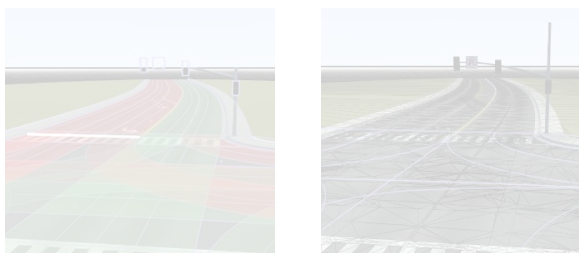


いつもNAVI連携とGISデータを使い、
より効率的にシーンを作成

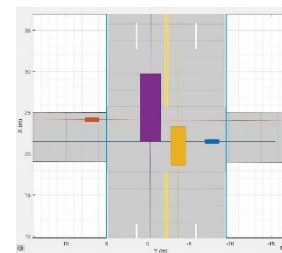
作成した3Dシーンによる自動運転/ADASシミュレーション



External Simulators



MATLAB & Simulink

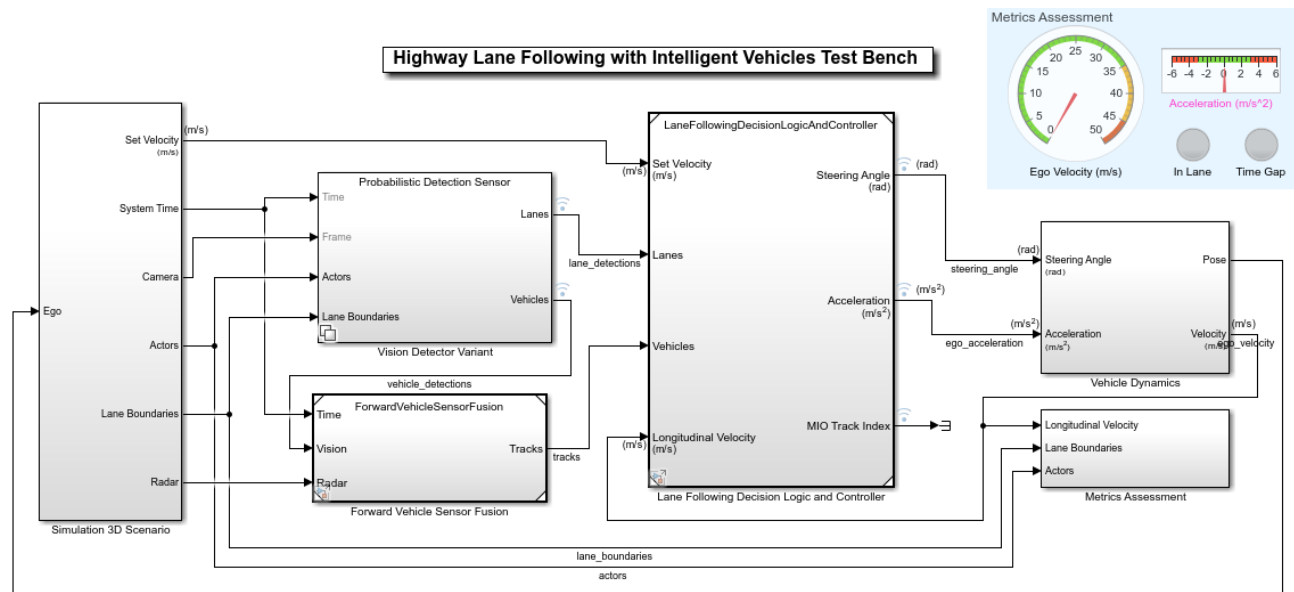


Demo: RoadRunnerで作成したシーンによるレーン追従シナリオ

Simulinkによる
レーン追従システムの構築

Driving Scenario と
Unreal Engineへ統合

シミュレーション

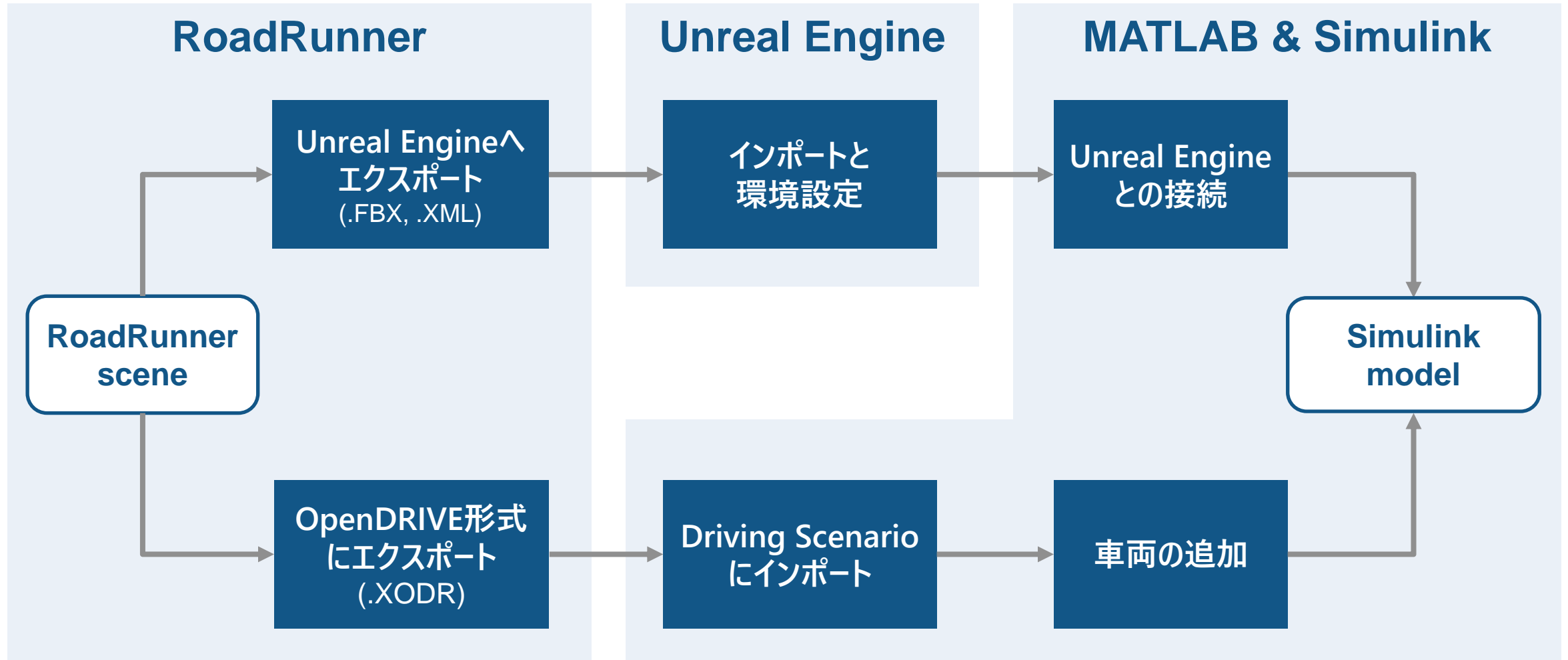


Copyright 2019 The MathWorks, Inc.

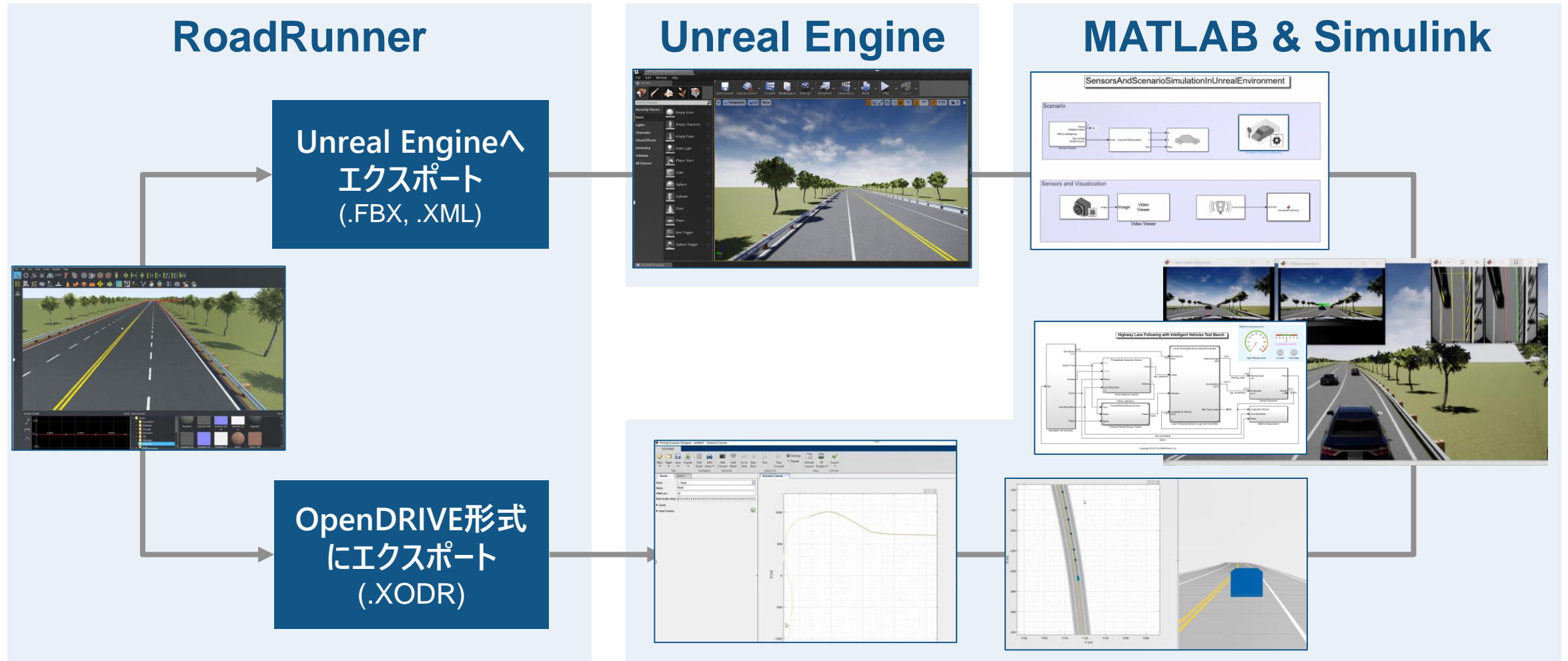
- Integrate algorithms
 - Vision detection
 - Sensor fusion
 - Decision logic and controls

[Highway Lane Following with RoadRunner Scene](#)
Automated Driving Toolbox™

RoadRunnerとMATLAB/Simulinkとの統合フロー

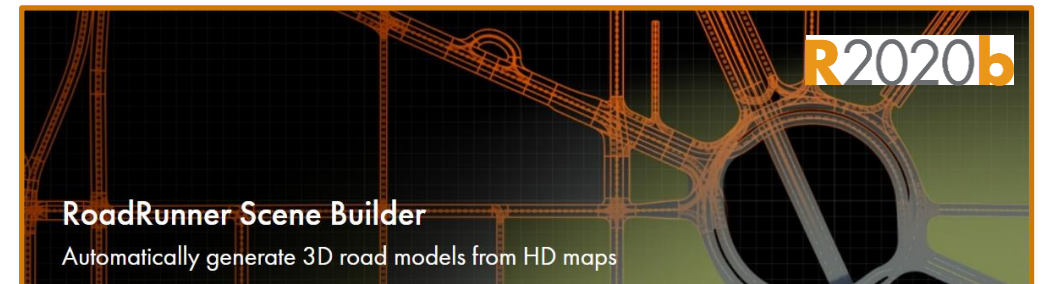


Demo: RoadRunnerで作成したシーンによるレーン追従シナリオ



まとめ

- マウス操作による直観的な道路作成
 - 交差点、信号、車線幅などの表現が可能
 - 様々なシミュレーション環境にシーンをエクスポート
-
- 標識、路面標示、ブレーキ痕など
様々なオブジェクトやマテリアルを提供
-
- HERE HD Live Mapから道路を自動作成
 - 手作業によるシーン作成工数を大幅に短縮可能



これから導入を検討される方のために

製品の概要、使い方をビデオで紹介

Video and Webinar Series

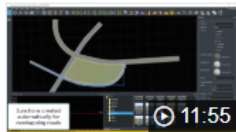
ビデオを検索

ビデオ ホーム | 検索

Getting Started with RoadRunner

Using the RoadRunner interactive editor to design 3D scenes for simulating and testing automated driving systems.

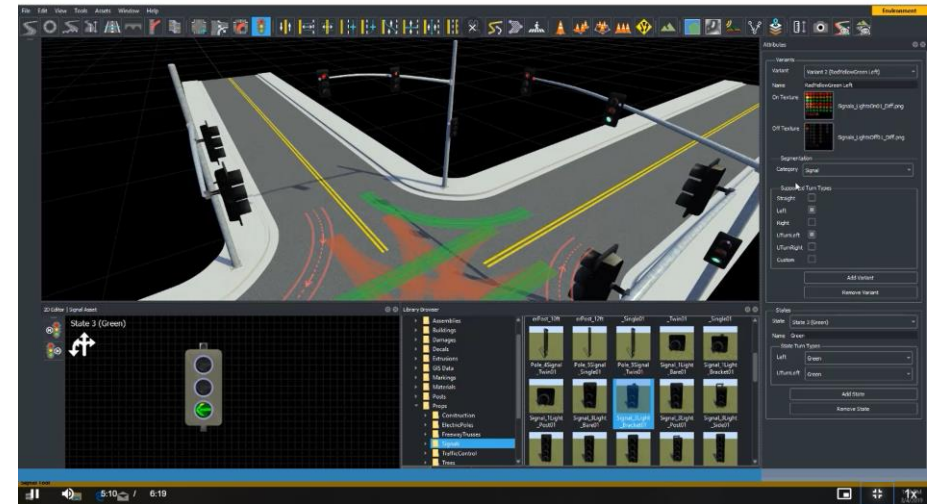
- Build roadway scenes by creating region-specific road signs and markings.
- Insert signs, signals, guardrails, and road damage, as well as foliage, buildings, and other 3D models.
- Set and configure traffic signal timing, phases, and vehicle paths at intersections.



RoadRunner Annotated Demonstration

Learn about different features in RoadRunner including road and 3D scene modeling, sign creation, and export to external simulators for automated driving simulation.

- Annotated Demonstration
- Signal Editor
- Junction Creation
- Lane Marking Creation
- Creating Custom Junctions
- Road Sign Creation



<https://jp.mathworks.com/videos/series/getting-started-with-roadrunner.html>

これから導入を検討される方のために 評価版によるトライアル

MathWorks® 製品 ソリューション アカデミア サポート コミュニティ イベント [MATLAB を入手する](#)

RoadRunner

RoadRunner
自動運転シミュレーション用の 3D シーン的设计

[評価版を申し込む](#)

<https://jp.mathworks.com/products/roadrunner.html>

MATLAB EXPO

2021

Thank you

