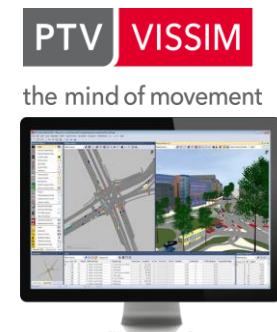
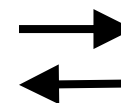
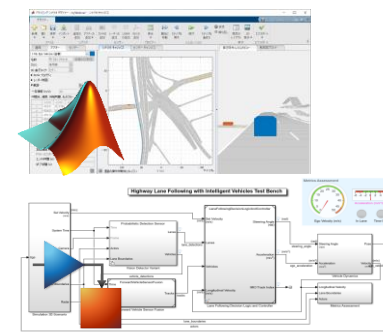


PTV Vissim x MathWorks MATLAB

自動運転/ADAS仮想環境における交通シミュレータの活用

アジェンダ

時間	タイトル
14:00-14:05	オープニング
14:05-14:45	PTV Vissim x MathWorks 自動運転/ADAS仮想環境における交通シミュレータの活用
14:45-14:55	Q&A
14:55-15:00	クロージング



講演者について

株式会社PTVグループジャパン オートモーティブソリューション部

セールスエンジニア 三浦 基嗣

完成車メーカーにてAWD制御技術の研究開発に従事。2018年に現職の株式会社PTVグループジャパンに入社し、国内自動車業界への交通シミュレータの販売から製品サポート、プロジェクト推進を一括して担当。

MathWorks Japan アプリケーションエンジニアリング部

アプリケーションエンジニア 大塚 慶太郎

無線通信エンジニアとして様々な通信機器の開発に従事した後、2013年にMathWorks Japanに入社。アプリケーションエンジニアとして画像処理、コンピュータビジョンや自動運転に関連する技術領域を担当。



MATLAB[®]
& SIMULINK[®]

<PTV Vissim x MathWorks MATLAB>

自動運転/ADAS仮想環境における交通シミュレータの活用

MathWorks Japan

大塚 慶太郎

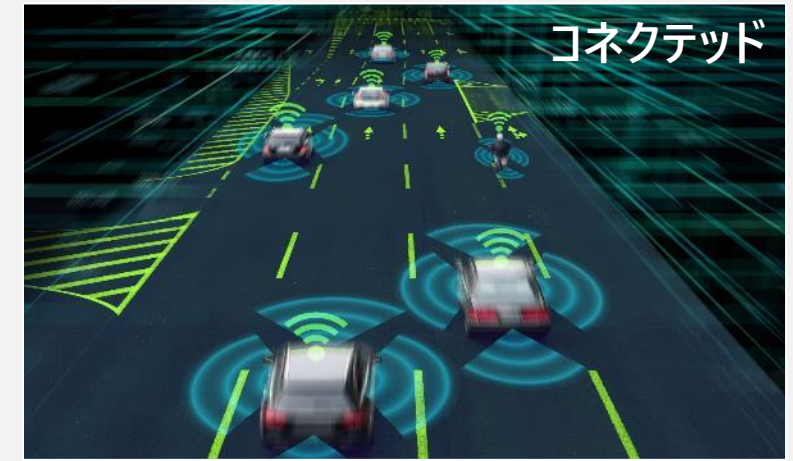
kotsuka@mathworks.com



Agenda

- MathWorksが提供する仮想環境関連ソリューション
- 交通シミュレーションソフトウェア PTV Vissim について
- PTV Vissim x MathWorks MATLAB連携例
- Key Takeaways

デジタルトランスフォーメーションへの挑戦



Perpetually Upgradeable Software Defined Vehicle

組織へのインパクト

- 機能安全・セキュリティ認証への対応
- バーチャル開発の適用加速
- チーム間コラボレーションやソフト中心の開発へのシフト

ソフトウェア

製品開発へのインパクト

- サービス指向アーキテクチャ(SOA)の適用
- AIを含むシステムの構築、実装
- Agile開発の適用や、DevOpsメソッドの適用
- クラウドベースのワークフローへの転換

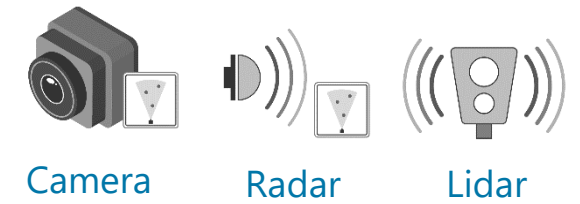
Virtual Everything



Virtual vehicle

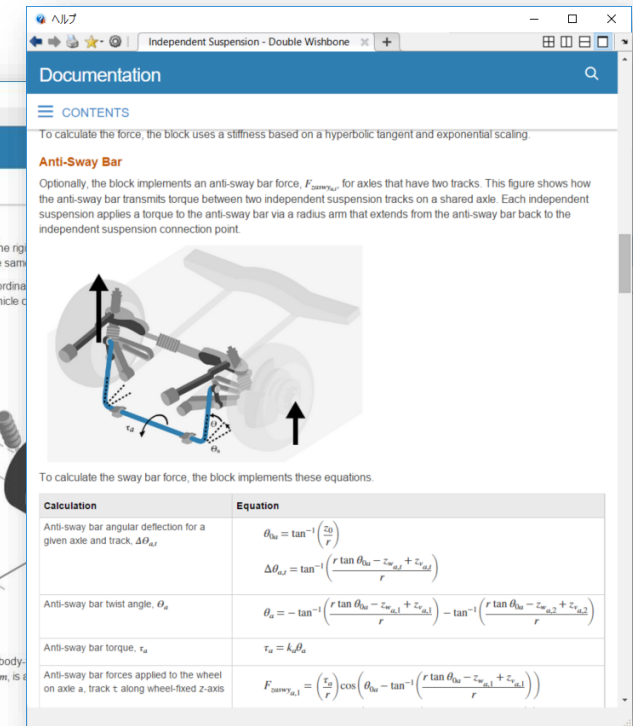
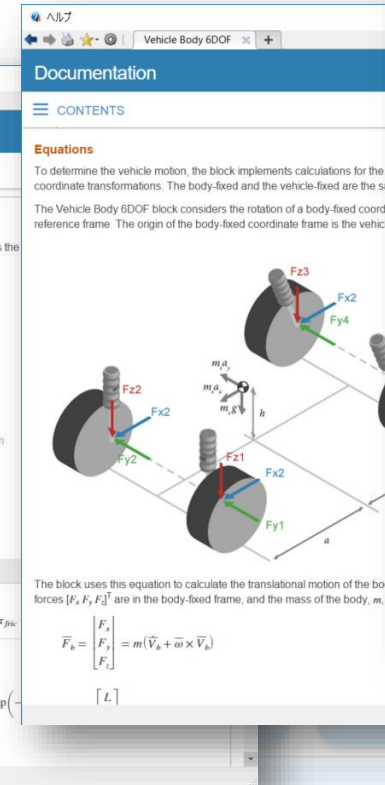
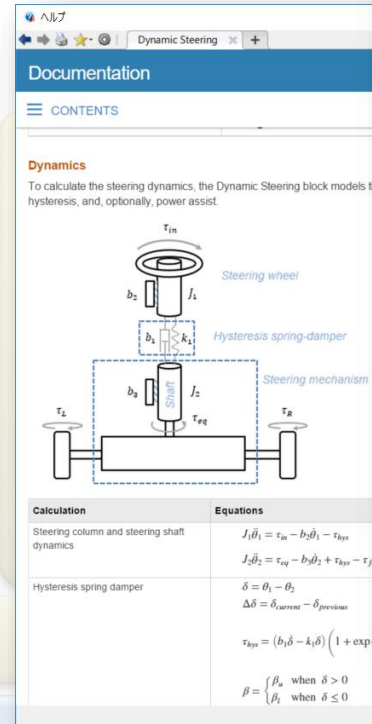
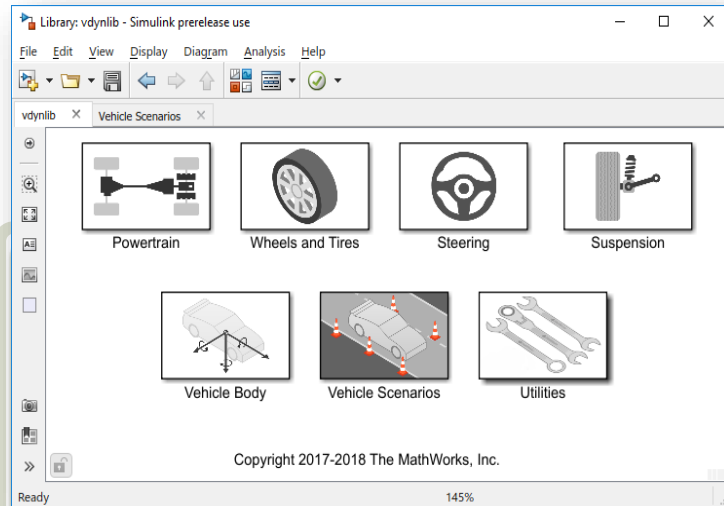


Virtual scene



Virtual sensors

Virtual Vehicle - プラントモデリング環境



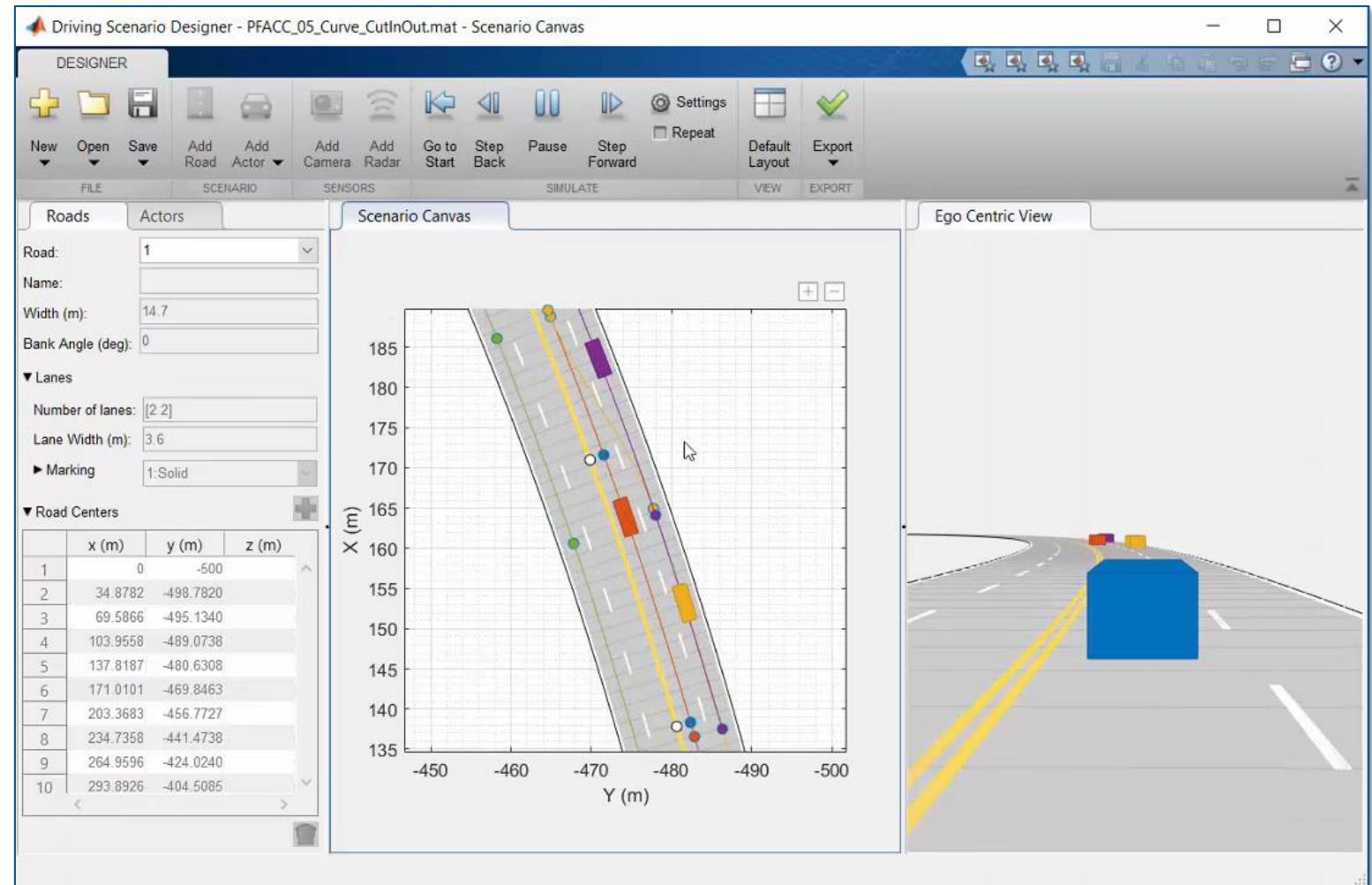
Driving Scenario Designer

高速動作、低コスト、制御系エンジニアの方でも使いやすいAPI

- 道路や車線、白線の作成
- 任意のアクター追加、軌道の定義
- アクターのサイズやRCS(Radar cross-section) の設定
- 事前定義済シナリオの活用
- 各種地図から道路情報をインポート
- OpenSCENARIO, OpenDRIVE対応
- 作成したシナリオはMATLABコードもしくはSimulinkモデルとして出力可能

[Driving Scenario Designer](#)

Automated Driving Toolbox™

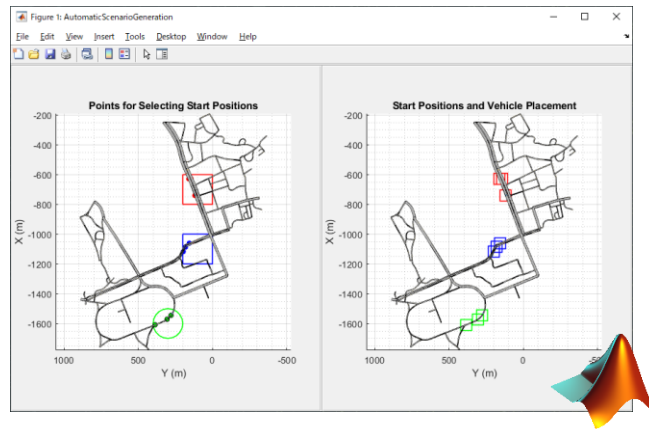


Virtual Scene・Scenario作成における困りごと



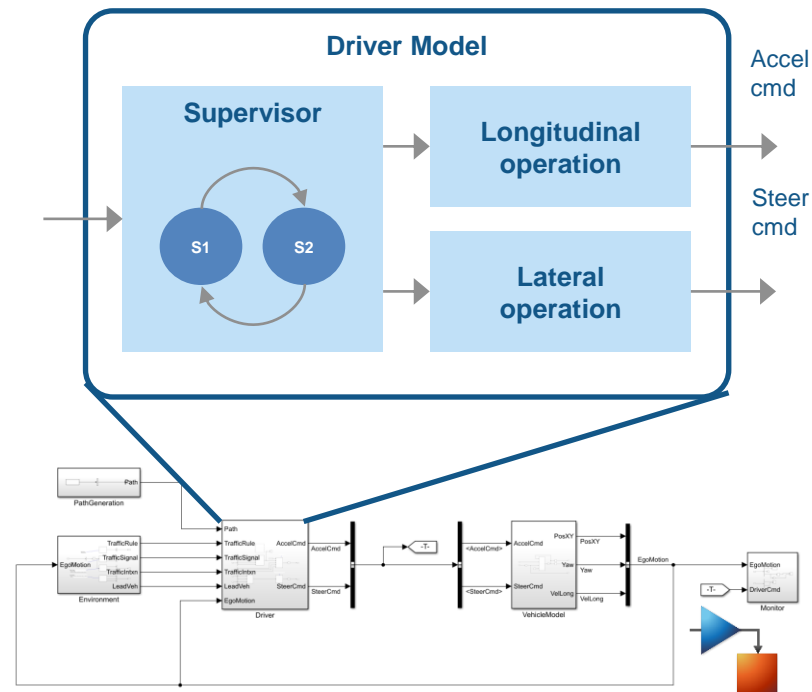
交通流の再現は工数の要するタスクの一つ

経路生成



始点、終点から最短経路を自動生成
低コスト、MATLAB環境で完結

ドライバーモデル作成



Simulink、Stateflowで状況に応じたカスタマイズ可能、
ホワイトボックスドライバーモデル

交通シミュレータの利用



歩行者や近隣の交通イベントとの相互作用も考慮された
交通シミュレータによるアクターの制御

Agenda

- MathWorksが提供する仮想環境関連ソリューション
- 交通シミュレーションソフトウェア PTV Vissim について
- PTV Vissim x MathWorks MATLAB連携例
- Key Takeaways

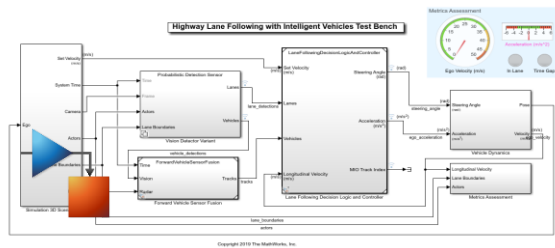
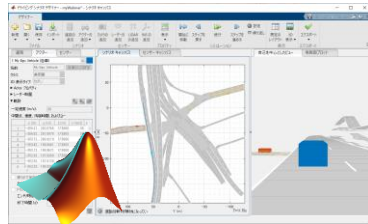
Agenda

- MathWorksが提供する仮想環境関連ソリューション
- 交通シミュレーションソフトウェア PTV Vissim について
- PTV Vissim x MathWorks MATLAB連携例
- Key Takeaways

PTV Vissim x MathWorks MATLAB : 交通シミュレータとの連携

Vissim Blockset

- 仮想環境におけるリアルな交通流の再現が可能
 - Driving Simulator Interfaceを利用



MATLAB、Simulink :
 ベースシナリオ生成
 車両・センサモデル
 各種アルゴリズム
 (センサーフュージョンや制御等アルゴリズム等)

OpenDRIVE

初期化情報(車両初期位置等)

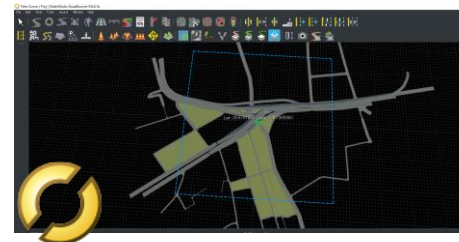
他車両情報(位置・姿勢等)

PTV VISSIM
 the mind of movement



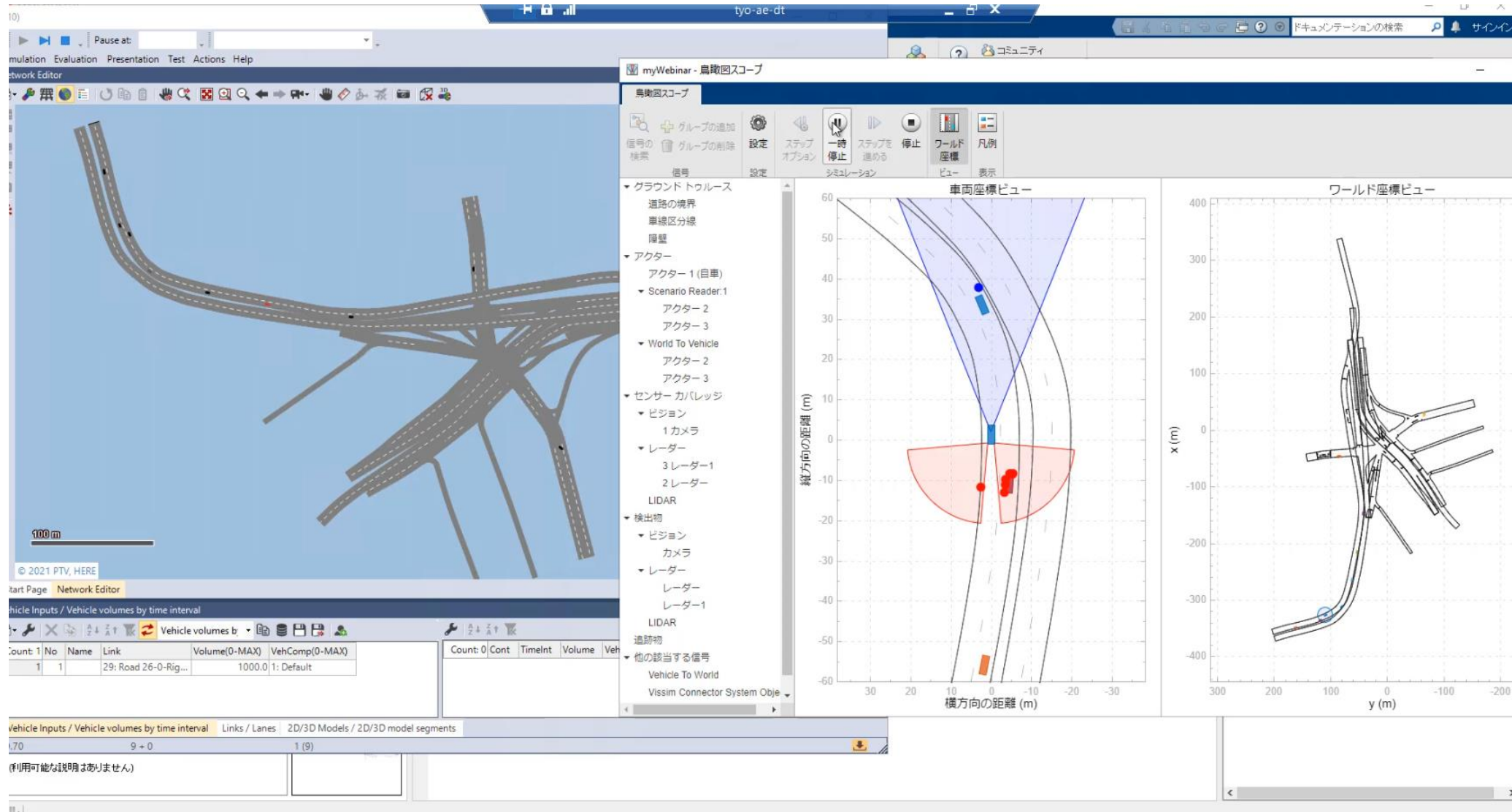
PTV Vissim :
 交通流生成
 (他社位置制御)

OpenDRIVE

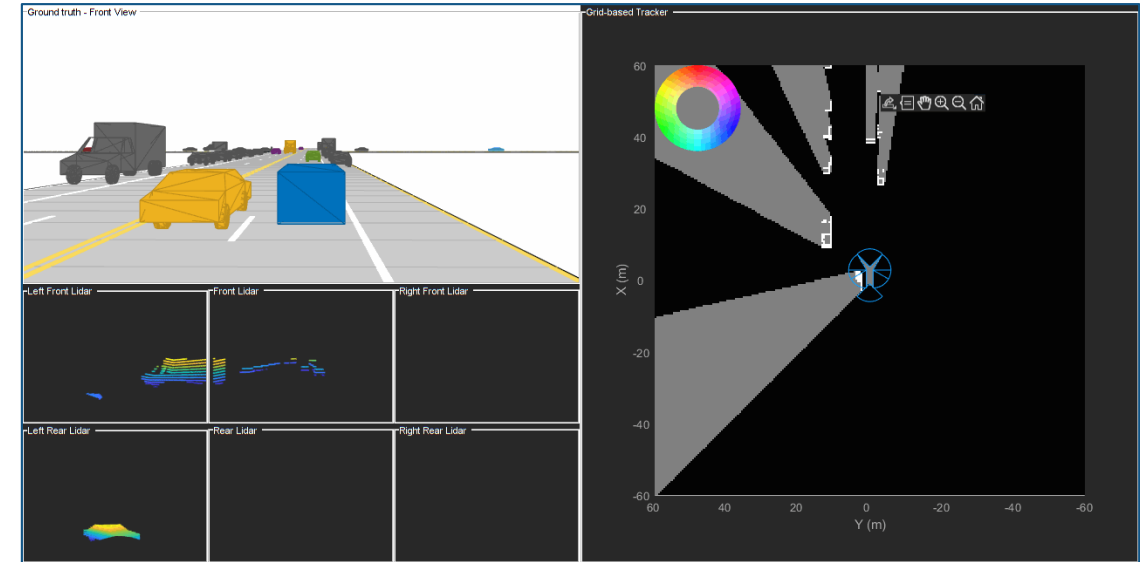
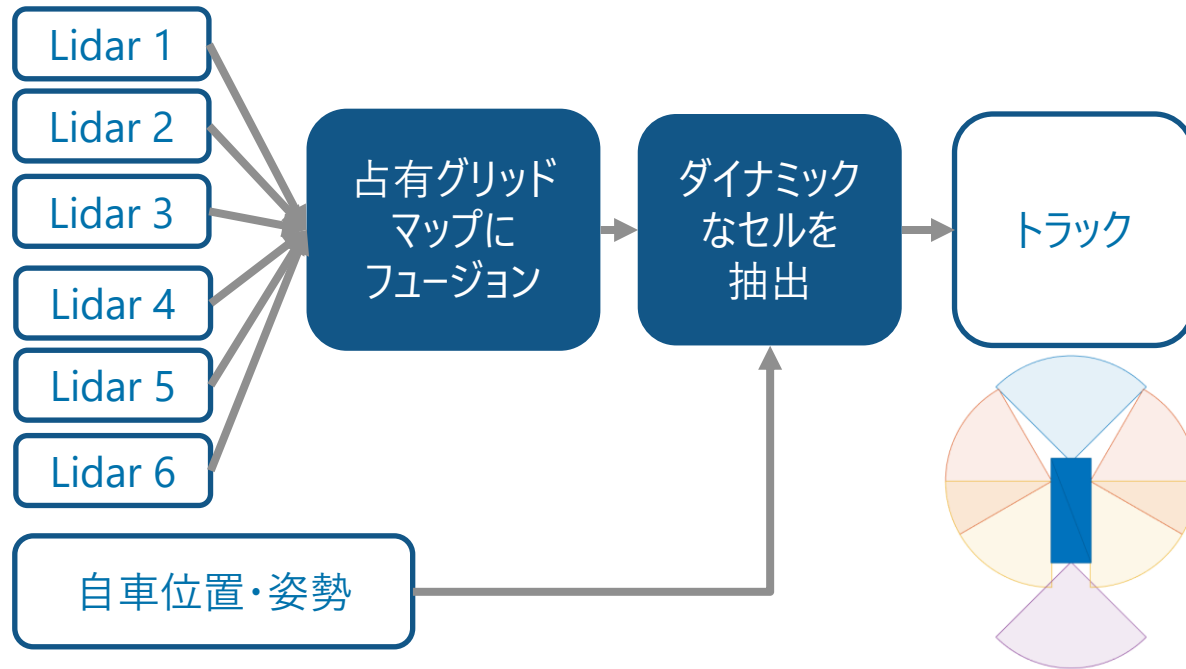


RoadRunner :
 シーン作成

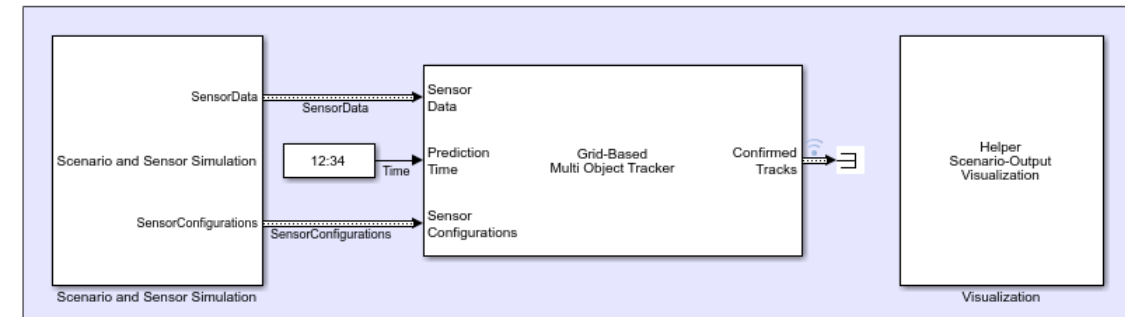
Demo : PTV Vissim x MATLAB、Simulink x RoadRunner



市街地環境下における物体のトラッキング



Grid-based Tracking in Urban Environments Using Multiple Lidars in Simulink



Grid-based Tracking in Urban Environments Using Multiple Lidars
Automated Driving Toolbox™, Sensor Fusion and Tracking Toolbox™

経路計画及びモデル予測制御

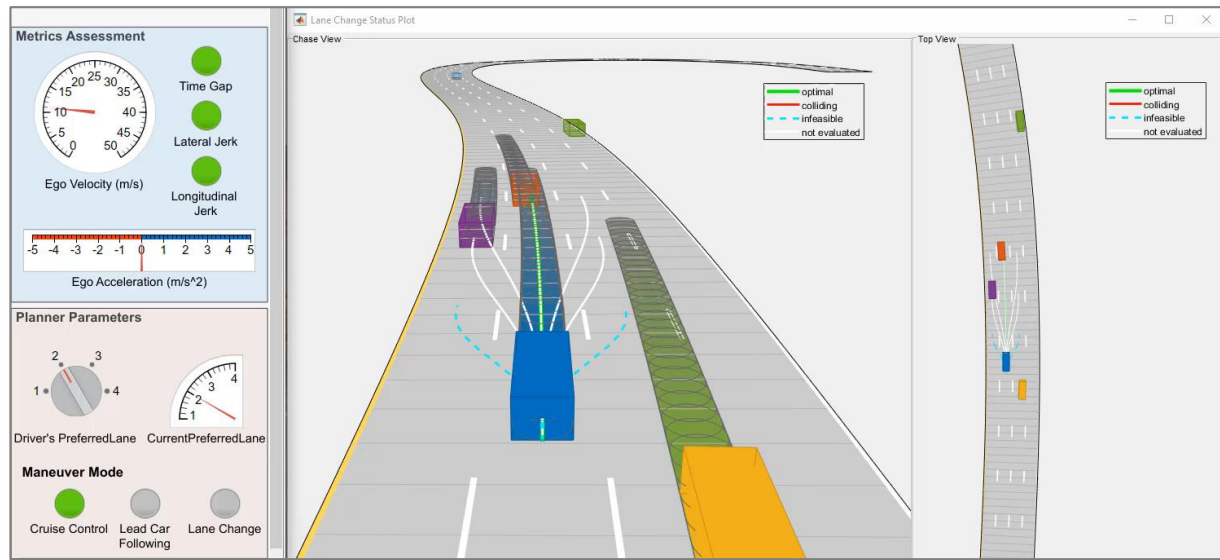
**Global
Planning**

**Local Re-
planning**

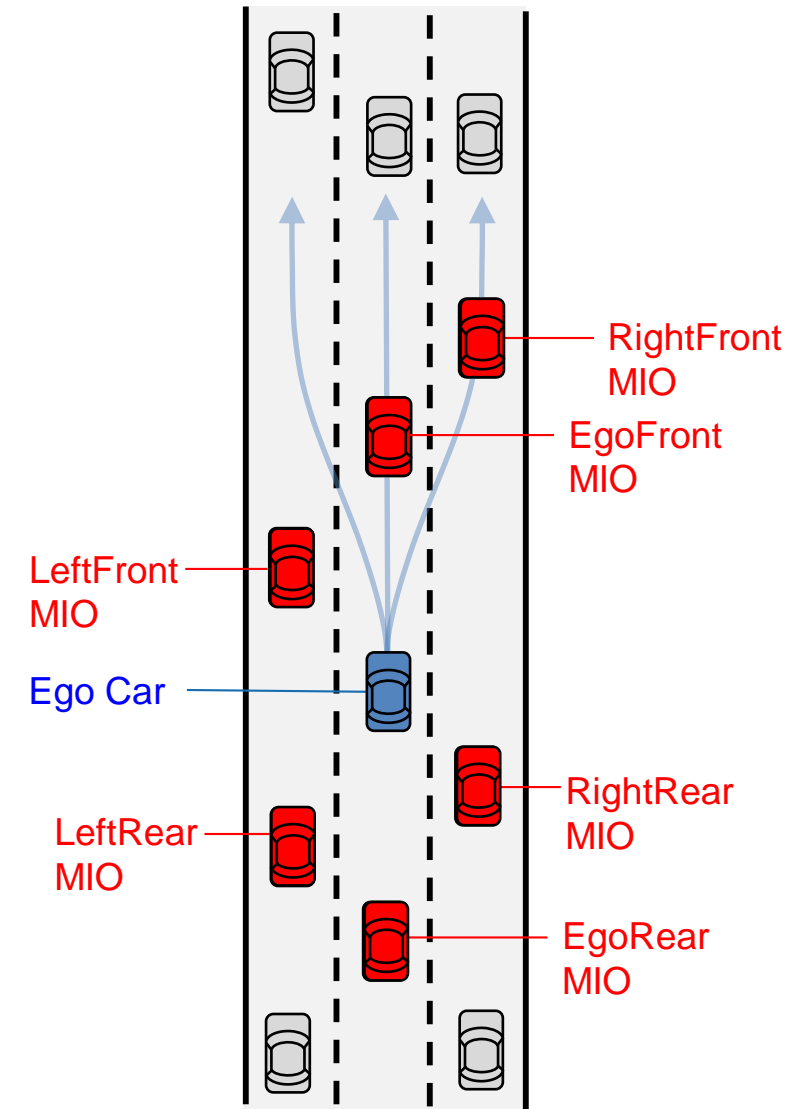
**Behavior
Planning**



**Goal
Location**



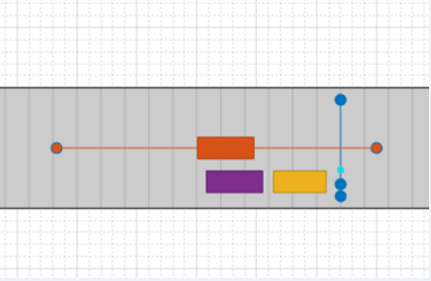
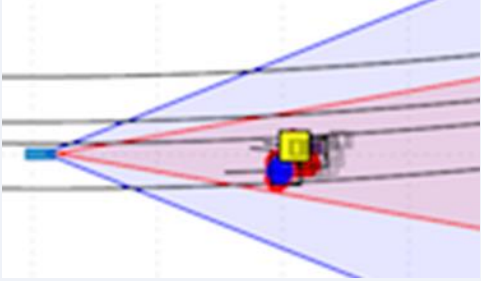
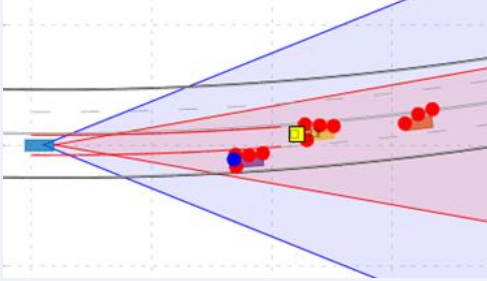
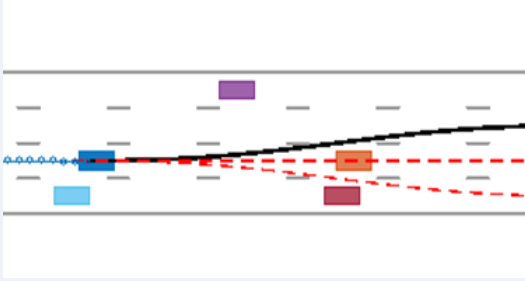
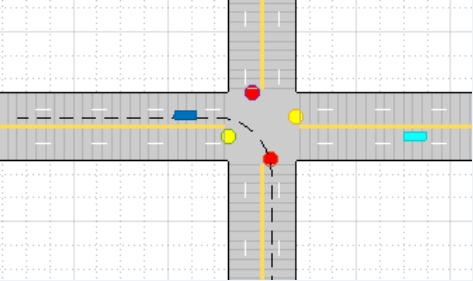
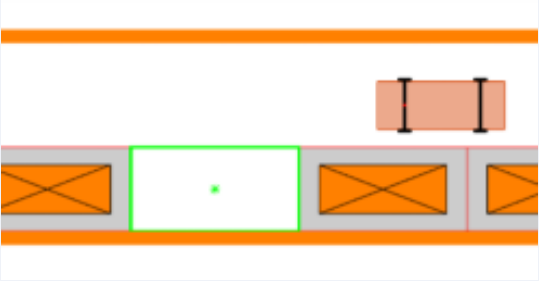
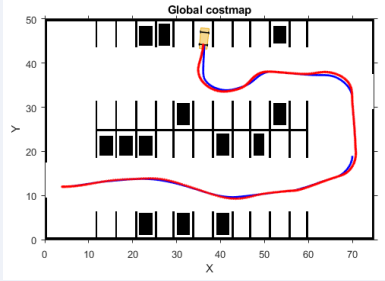
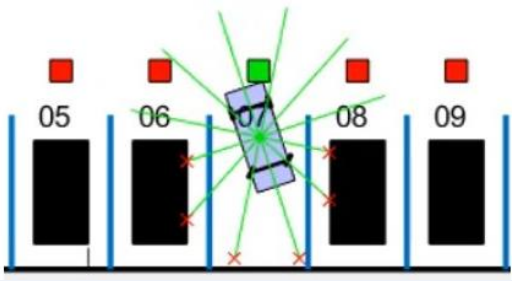
**Initial
Location**



Highway Lane Change

*Navigation Toolbox™, Model Predictive Control Toolbox™
Automated Driving Toolbox™*

経路計画・制御系アルゴリズムの開発

<p>AEB (衝突被害軽減ブレーキ)</p> 	<p>ACC (車間距離制御)</p> 	<p>LKA (レーンキープ)</p> 	<p>レーン変更</p> 
<p>外界認識・制御 (信号機等)</p> 	<p>(自動)縦列駐車</p> 	<p>自動駐車</p> 	<p>強化学習</p> 

Commonly used tools: Automated Driving Toolbox™, Model Predictive Control Toolbox™, Stateflow®,
Navigation Toolbox™, Reinforcement Learning Toolbox™, Robotics System Toolbox™

Key Takeaways :

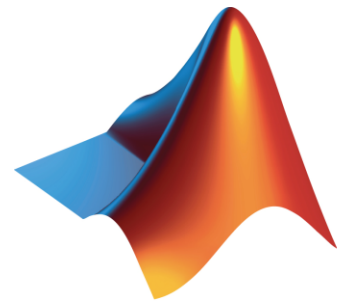
自動運転/ADAS仮想環境における交通シミュレータの活用

- ✓ 仮想環境活用におけるハードル
 - よりリアルな環境の再現
- ✓ 交通シミュレータ「PTV Vissim」により、リアルな交通流を再現
 - 周辺車両、近隣交通イベントとの相互作用も考慮された交通参加者の再現
- ✓ Vissim Blockset
 - CAV用インターフェース(Driving Simulator)によるMATLAB/Simulinkとの接続
- ✓ 作成した環境を活用し、各種アルゴリズムを検証
 - Simulinkブロックを利用し、既存の制御系モデルに統合



仮想環境・シナリオの構築に要する工数を削減し、
自律型システムのアルゴリズム開発・検証により注力することが可能





MathWorks®

Accelerating the pace of engineering and science

© 2021 The MathWorks, Inc. MATLAB and Simulink are registered trademarks of The MathWorks, Inc. See www.mathworks.com/trademarks for a list of additional trademarks. Other product or brand names may be trademarks or registered trademarks of their respective holders.