

シミュレーションツールスイート ASM (Automotive Simulation Models)

ASM Traffic

- ADAS および自動運転向け環境シミュレーション
- 道路網
- トラフィックシナリオ
- 道路標識、ビル、歩行者、オブジェクト
- ModelDesk での便利なグラフィカル定義

Embedded Success

dSPACE

このパンフレットの車の画像は、Maserati 社、Scania 社、および Volkswagen 社のご厚意により提供されています。

目次

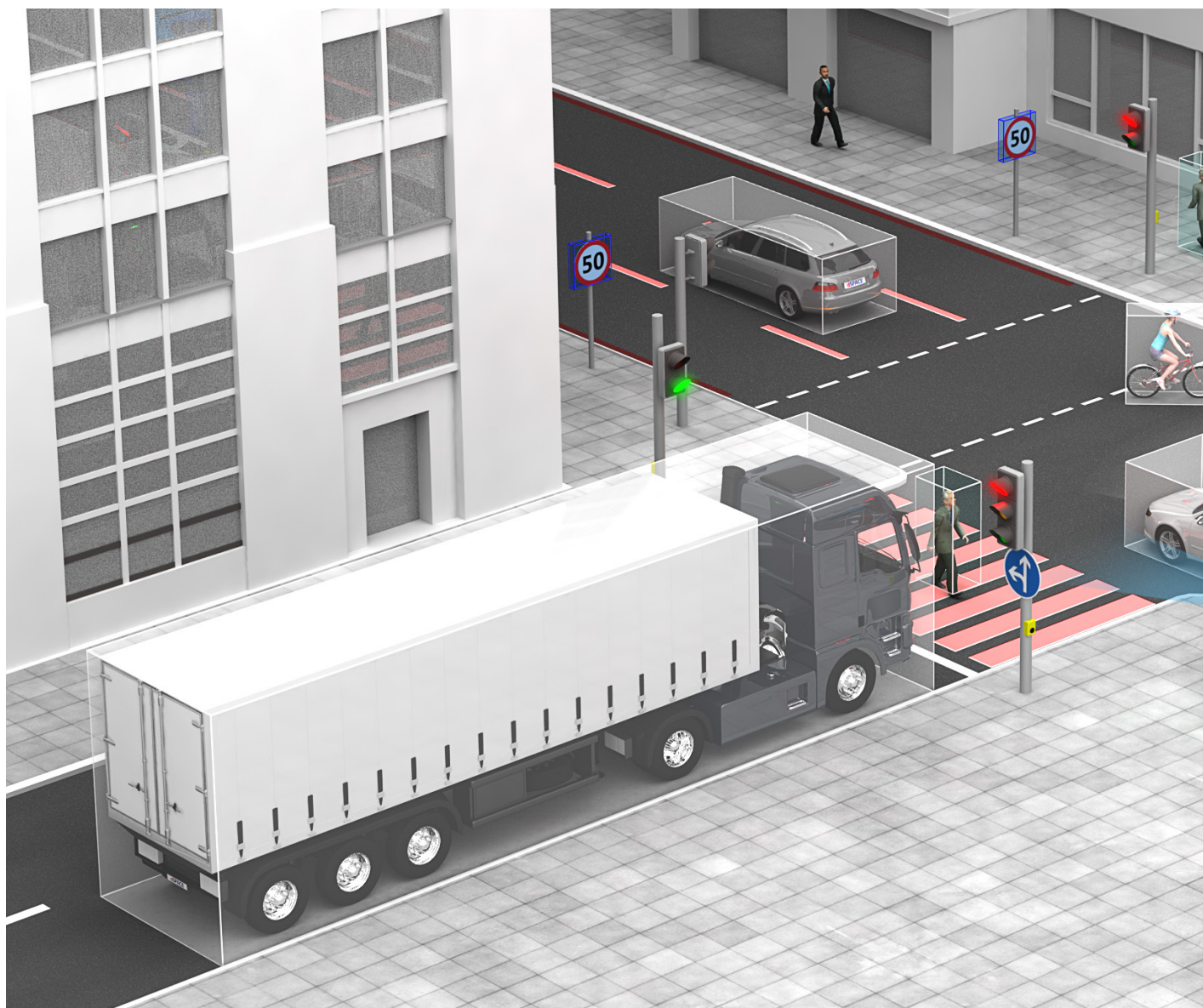
はじめに _____	4
仮想道路交通 _____	4
シミュレーションの作業環境 _____	6
概要 _____	8
ASM の設計理念 _____	10
ASM Traffic _____	11
ASM Traffic の操作 _____	12
道路網 _____	14
運転操作 _____	16
トラフィック _____	18
オブジェクト _____	20
センサ _____	22
ビジュアル表示とアニメーション _____	26
ModelDesk _____	28
GUI _____	28
パラメータ設定 _____	29
シミュレーションの管理および分析 _____	30
自動化機能 _____	31
自動運転のシミュレーション _____	33
使用事例 _____	34
ASM のバージョンとライセンス _____	36
技術的側面 _____	38
主な特徴と利用効果 _____	39

仮想道路交通

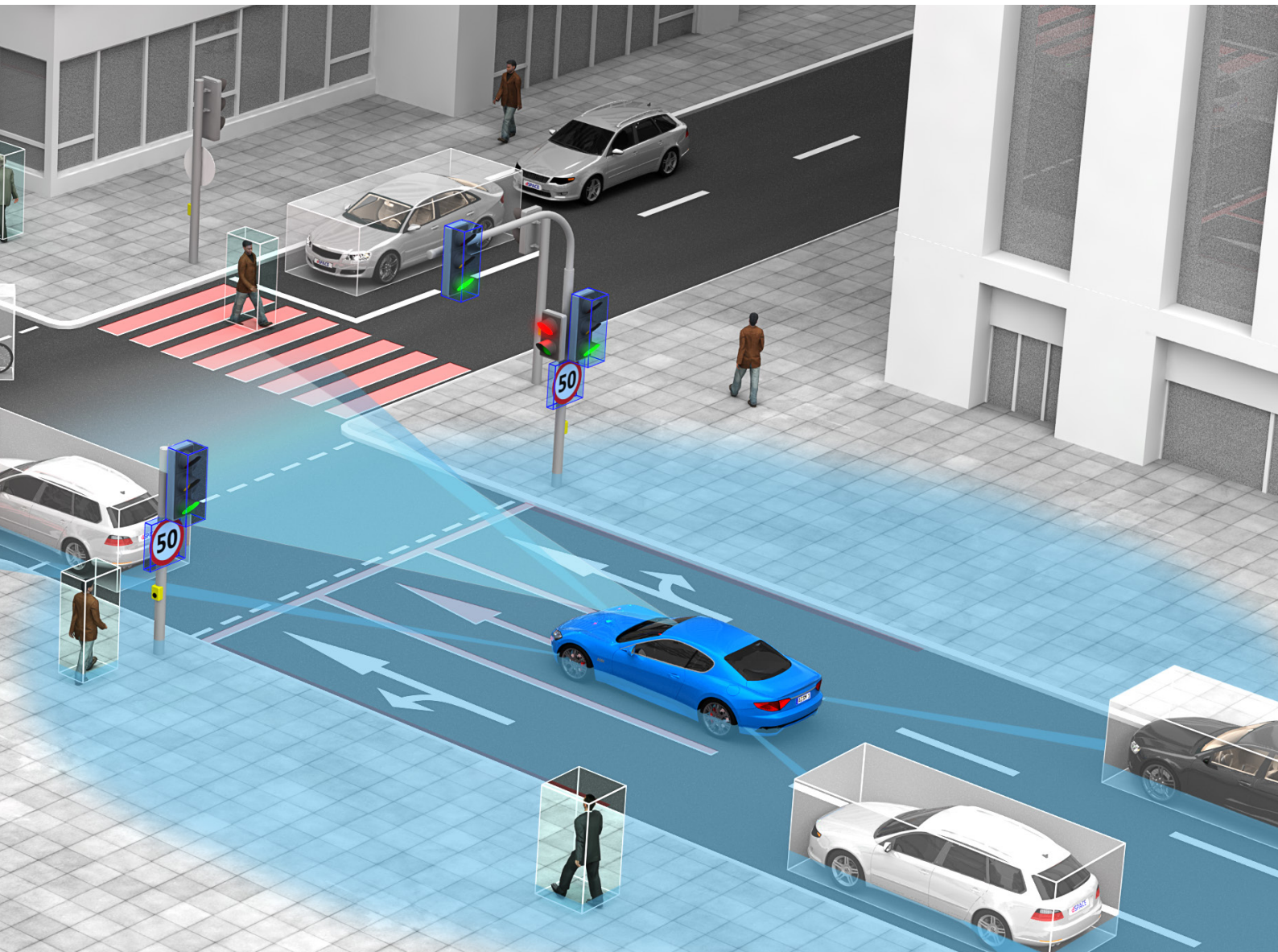
効率的なコントローラ開発

車載センサや環境センサをまだ入手できないかなり早期の段階で、先進運転支援システム (ADAS) や自動運転機能の新しい制御ソフトウェアをテストするにはどうすればよいのでしょうか。どうすれば、新しいコンセプトが要件を満たしていることを証明できるのでしょうか。また、これまで以上に複雑な電子システムの開発を迅速に行うにはどうすればよいのでしょうか。その答えはシミュレーションです。すぐに使える道路が用意され操作も簡単な既製のシ

ミュレーションモデルを活用すれば、道路交通のテストドライブを仮想的に行うことができます。車内、路上、周囲の交通、都市環境、道路標識、交差点、GPS はすべて、ご使用の PC 上で仮想的に表示されます。テストはビジュアル表示されるため、作業は迅速かつ便利です。複雑な状況进行处理する場合にこれ以上の方法はありません。



自車（青）は、カメラやセンサの視点に基づいて動作します。「自」は、1人称単数の「私」を意味します。このパンフレットのコンテキストでは、「テスト車両」と同義です。

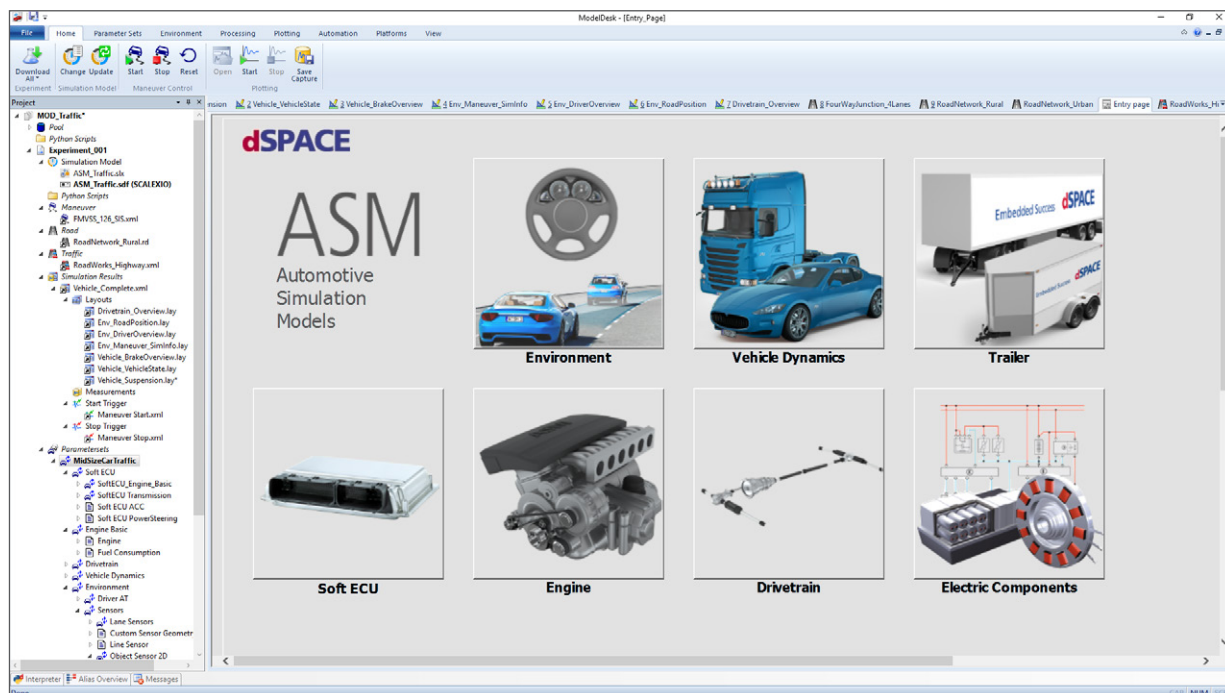


シミュレーションの作業環境

Automotive Simulation Models (ASM)

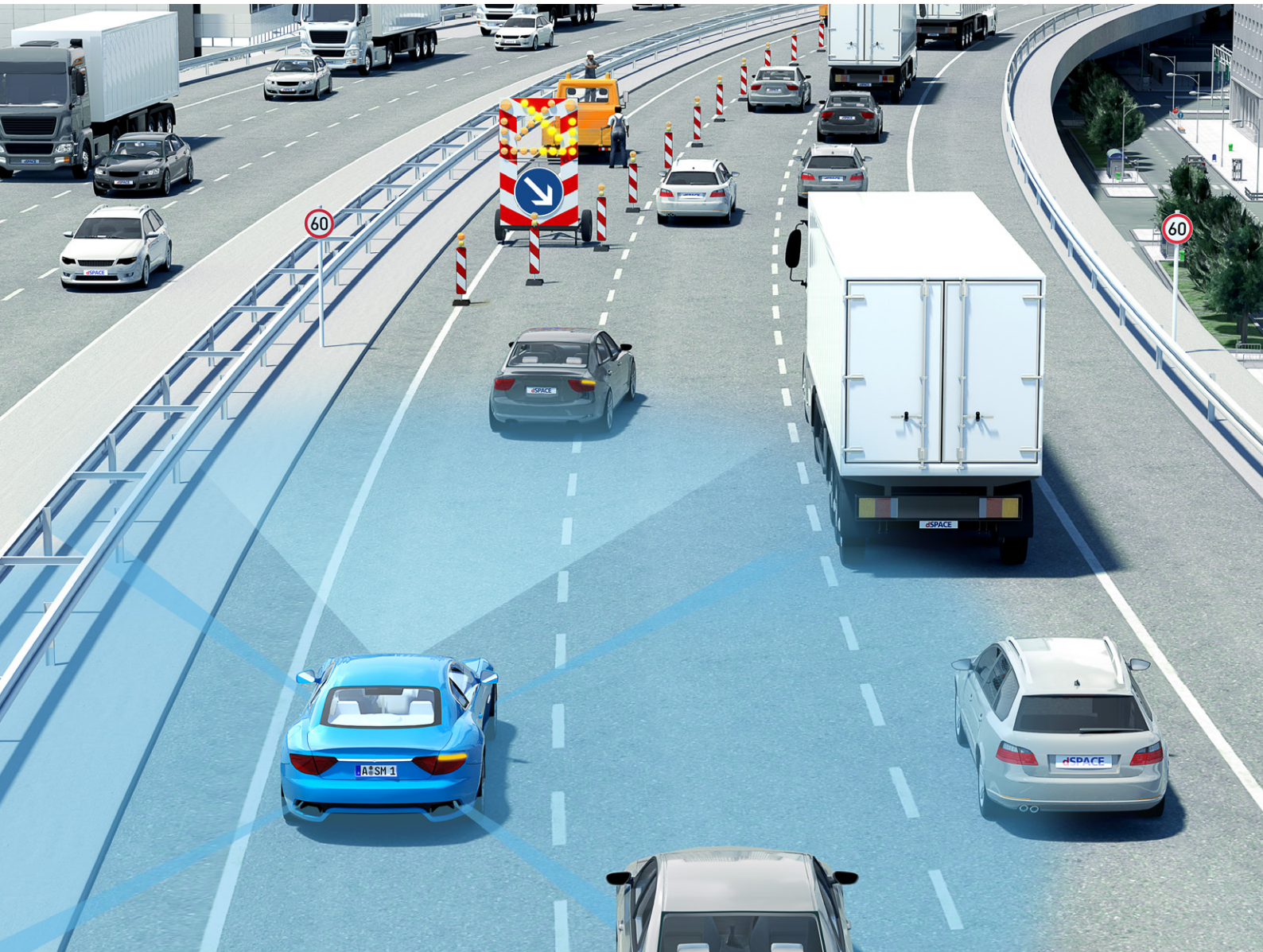
dSPACE のシミュレーションツールスイートである ASM は、業界で実績のあるバーチャルピークルソフトウェアです。シミュレーションモデル ASM Traffic は、現実 に即した車両、センサ、トラフィックおよび環境シミュレーションをリアルタイムで提供します。このモデルは、モデルベース開発プロセスにおける機能開発やコントローラのテストに最適です。

妥当性の確認されたツールを使用して即座に開発を開始でき、開発作業のすべての側面を処理する便利なユーザインターフェースや、内部で動作する高性能シミュレーションモデルにより、精度の高いシミュレーション結果を保証します。



便利なユーザインターフェース

ModelDesk は、仮想テストドライブの定義と初期設定を行える直感的なユーザインターフェースであり、車両、センサ、道路、および運転操作を指定するための直感的でグラフィカルな手法を提供します。さらに、効率的なワークフローとシームレスなパラメータ管理機能もあります。



高性能なモデル

ASM は、大手自動車メーカーおよびサプライヤが自動車、トラック、およびオフロード車用コントローラの開発に使用する、オープンで妥当性が確認された Simulink モデルです。ASM は、機能開発から ECU テストまでの開発プロセス全体をサポートしています。

バーチャルビークル

シミュレーションツールスイート ASM は、内燃エンジン、ビークルダイナミクス、エレクトリックコンポーネント、および交通環境を含むトラフィックなどの適用分野をサポートしています。ASM は、エンジン、ハイブリッドドライブトレイン、サスペンション、トラフィックセンサなどの多くのコンポーネントのモデルで構成されています。各コンポーネントを簡単に組み合わせて、バーチャルビークル全体を構築することができます。

概要

トラフィックシミュレーションソフトウェア

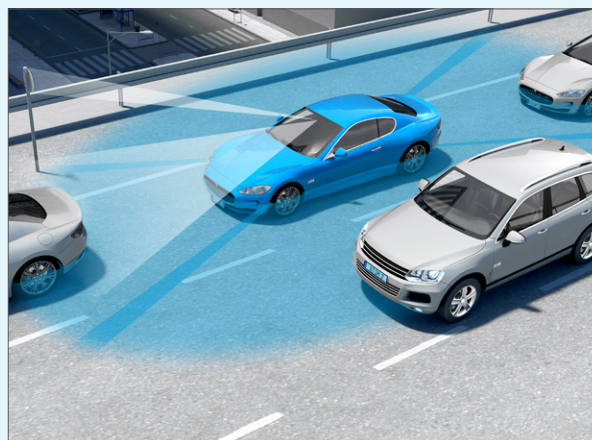
ASM Traffic は、トラフィックおよび環境シミュレーション分野における多様なシミュレーション機能と使用事例をサポートしています。このシミュレーションモデルは、ピークルダイナミクスの試験の

ためのシミュレーションモデルである ASM Vehicle Dynamics のアドオンです。このシミュレーションワークベンチを補完するその他のツールもあります。

ベーシックソフトウェア

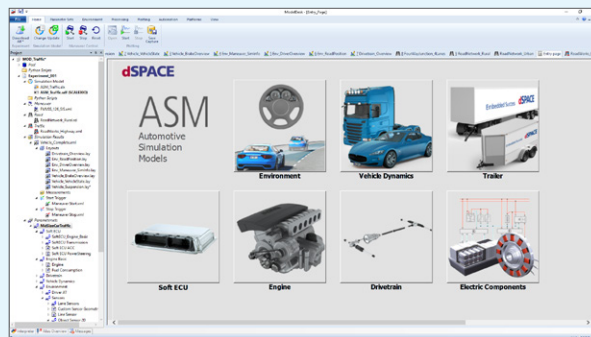
ASM Traffic は、交通車両、道路利用者、トラフィックオブジェクトおよび車両センサをシミュレートするためのモデルです。

11 ページ



ModelDesk は、環境を定義し、運転操作を作成し、シミュレーションを管理するための GUI です。

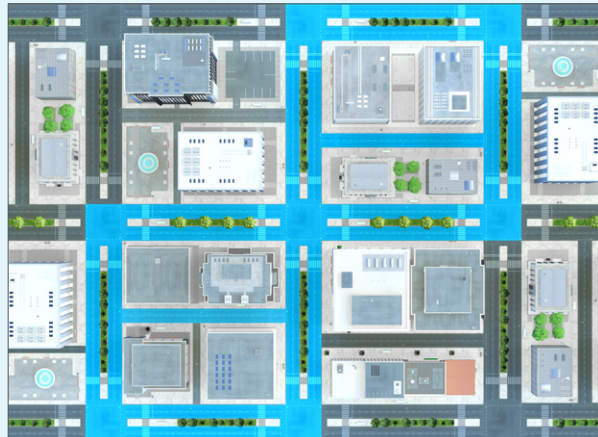
32 ページ



ASM Traffic は、ASM Vehicle Dynamics のアドオンです。

ASM Environment は、道路網、ドライバー、および
運転操作をシミュレートするためのモデルです。

14 ページ



MotionDesk により、ユーザは現実に即した 3D アニ
メーションを通じてシミュレーションを確認できます。

28 ページ



設計理念

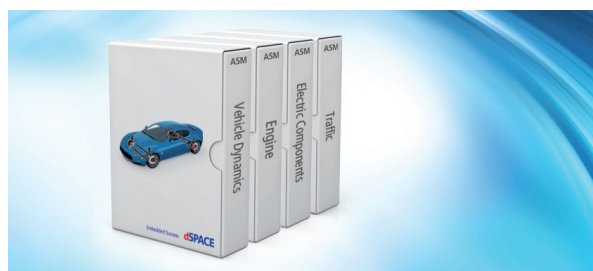
モデルベース設計をサポート

- リアルタイム対応 Simulink® モデル
- ブロックレベルまでの詳細な内部モデリングへアクセス可能
- 制御ソフトウェア開発のすべての段階 (MIL、SIL、HIL) をサポート
- ソフト ECU ネットワーク
- 自動車用の信号インターフェース



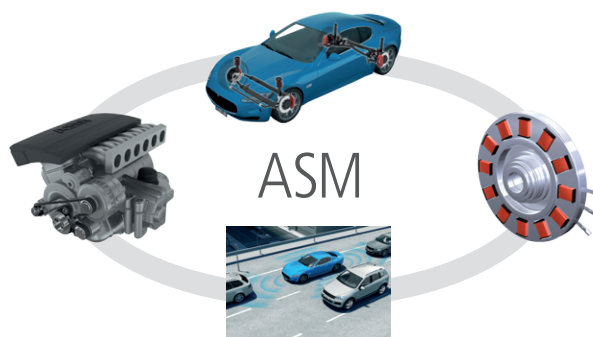
すぐに使用できる既製 (OTS) モデル

- パラメータ設定、妥当性確認、テストオートメーション用の統合されたツールチェーン
- 数式を含むオープンなドキュメンテーション
- MATLAB® リリース間を含む移行をサポート
- ワールドワイドな顧客ベースと成熟したモデル



完全な ASM 製品ポートフォリオ

- すべての自動車関連モデリング分野をサポート
- 容易に組み合わせ可能なモデルでバーチャルビークルを作成
- あらゆるコントローラ設計およびテストの使用事例に対応するさまざまなレベルのモデル複雑性 (平均値、物理量など)



エンジニアリングおよび HIL に関する総合的な知識

- すべての HIL 関連タスクの総合サプライヤ
- お客様向けのトレーニングおよびワールドワイドなサポート
- OTS モデルおよびユーザ固有のモデルエンジニアリングを融合

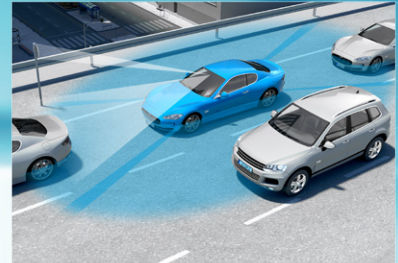


ASM Traffic

トラフィックおよびオブジェクトを使用したリアルタイム環境シミュレーション

主な特徴

- 複雑なトラフィックシナリオの柔軟な定義
- 道路網の定義
- 道路標識や歩行者などの静的または動的なオブジェクトのシミュレーション
- 複数のトラフィックセンサをサポート
- 道路、運転操作、および環境をグラフィカルに定義



適用分野

ASM Traffic により、dSPACE の ASM (Automotive Simulation Models) にトラフィックおよび環境シミュレーションが追加されます。アダプティブクルーズコントロール (ACC) や交差点アシスタントのような、他の車両やオブジェクトに対し反応する先進運転支援システム (ADAS) の開発とテストをサポートします。モデルによって道路網、テスト車両、多数の周辺車両、および必要な環境がシミュレートされます。テスト車両 (自車) は物体の検知および認識用のセンサを複数装備することができます。ASM Traffic は、主に電子制御ユニット (ECU) の HIL (Hardware-in-the-Loop) テストや、コントローラアルゴリズムの設計フェーズ中のオフラインシミュレーションによる早期段階での機能検証用として使用されます。

主な特長

ASM Traffic は非常に柔軟性が高く、ほぼどのようなトラフィックシナリオでも作成することが可能です。そのため、ADAS コントローラを徹底的にテストできます。また、複雑な道路網の作成をサポートし、トラフィックを含む路上でのきめ細かな運転操作を定義できます。シミュレートする環境は、道路標識や歩行者などの静止および可動オブジェクトで構成できます。さまざまなセンサモデルおよびユーザ定義が可能なセンサを利用して、これらのオブジェクトを検知することができます。プリクラッシュ機能のテストでは、現実の世界で事故につながる恐れのあるトラフィックシナリオを定義したり、厳しい条件下でシステムの挙動を観察したりできます。トラフィックシナリオは、修正してすぐにシミュレートすることが可能であり、コードを再生成する必要はありません。

要素と特徴

ASM Traffic は、グラフィカルユーザインターフェース (GUI)、およびリアルタイムで実行される一連のシミュレーションモデルで構成されます。GUI により、道路網、道路標識、交通車両、センサなどの必要コンポーネントを定義するための複数のインターフェースが提供されます。すべての車両、物体、および歩行者の軌跡が、定義されたトラフィックを含む運転操作に応じてリアルタイムで計算されます。ASM Traffic は、対面交通、交通渋滞、歩行者などの特定のシナリオもサポートします。トラフィックエディタは、非常に柔軟性の高いユーザインターフェースで、トラフィックシナリオの定義を容易にします。

オフラインシミュレーションとオンラインシミュレーション

ASM Traffic モデルは、HIL (Hardware-in-the-Loop) 環境 (HIL またはオンラインモード) で実際のコントローラと連携して使用することができます。また、dSPACE VEOS® (PC またはオフラインモード) と共にソフトウェアコントローラアルゴリズムと組み合わせることで車両のシミュレーションに使用することもできます。このモデルには、ASM Developer、ASM Operator、および ASM Runtime という異なる 3 つのライセンスタイプがあり、オンラインおよびオフラインシミュレーションに対応したライセンスタイプは、ASM Developer および ASM Runtime (36 ページ) です。ASM Traffic モデルは、The MathWorks 社の Real-Time Workshop® や dSPACE の RTI を使用して、dSPACE リアルタイムシステム上でのオンラインシミュレーションに対応したリアルタイムコードの生成をサポートします。

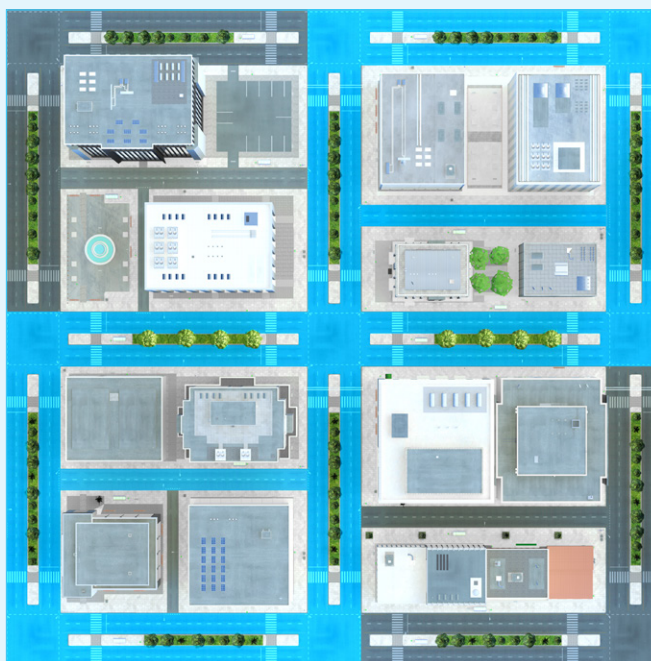
ASM Traffic の操作

トラフィックシナリオを効率的に作成するためのワークフロー

ワークフロー手順

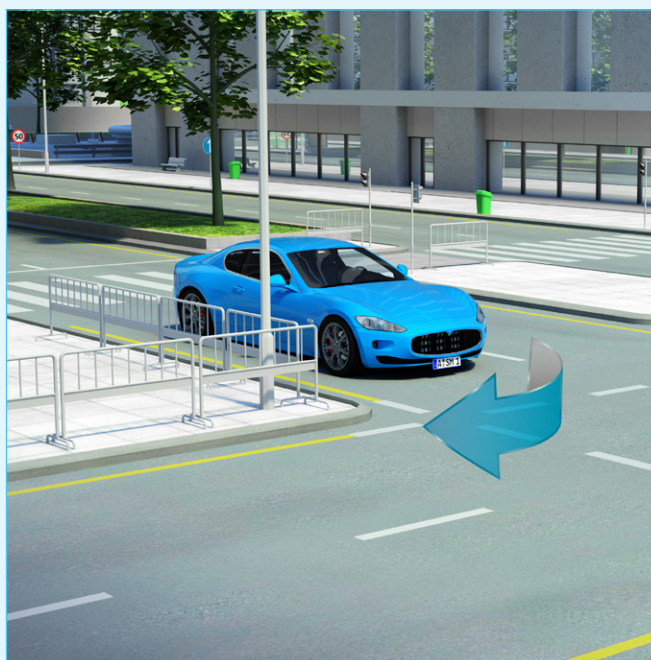
道路網の定義

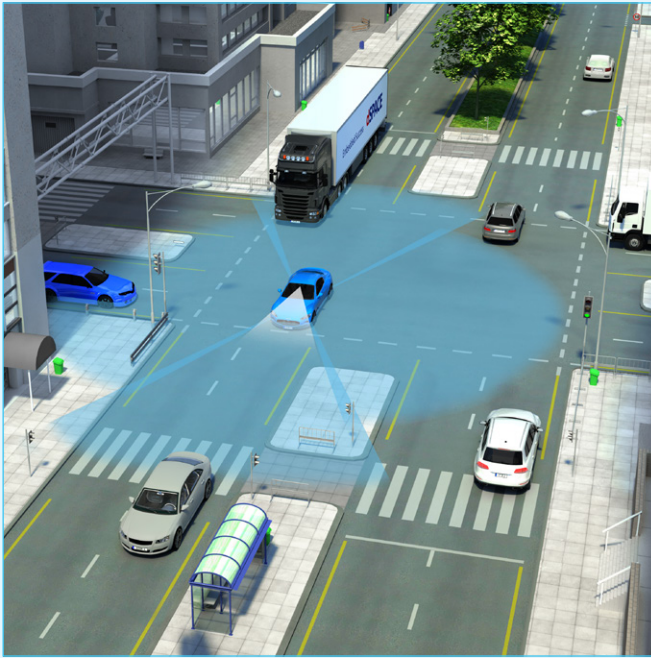
まず、道路とジャンクションをグラフィカルに定義します。



運転操作の定義

道路網上で自車の走行位置および走行方法を定義します。





トラフィックの定義

道路網上で周辺車両の走行位置および走行方法を定義します。



オブジェクトとセンサの定義

道路標識、障害物、道路沿いの景色、および車載センサを定義します。

道路網

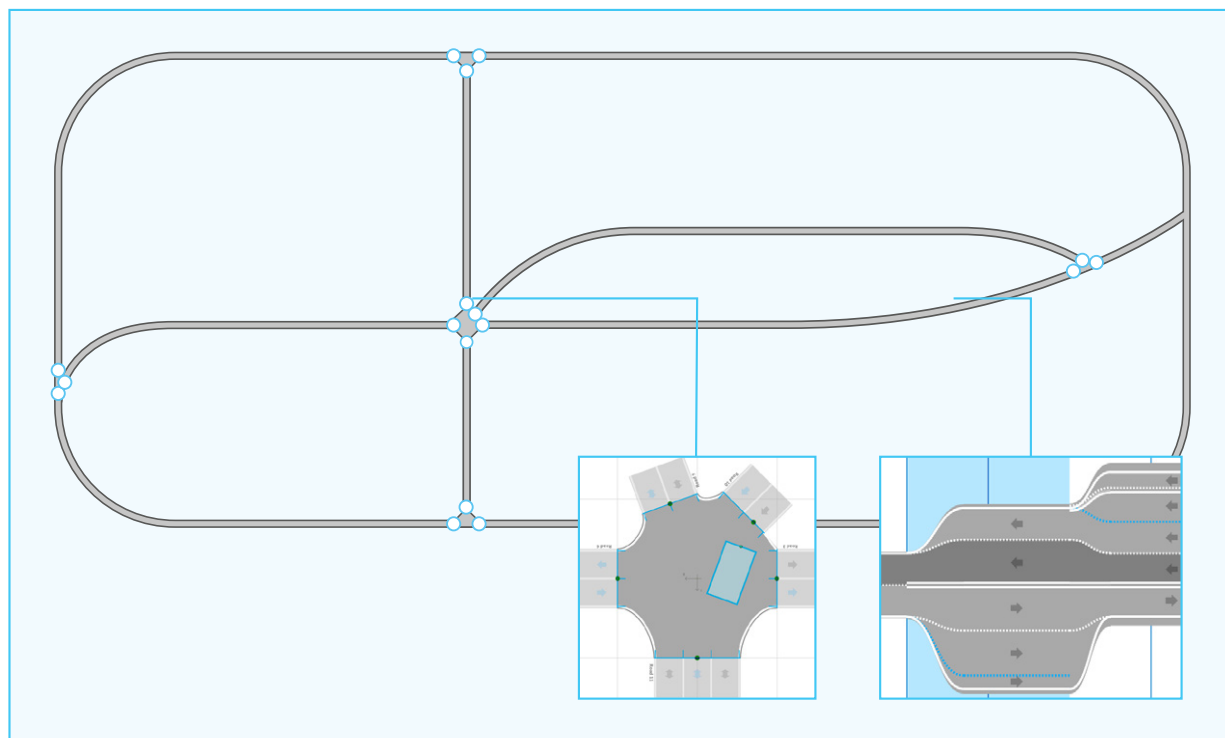
仮想道路の定義

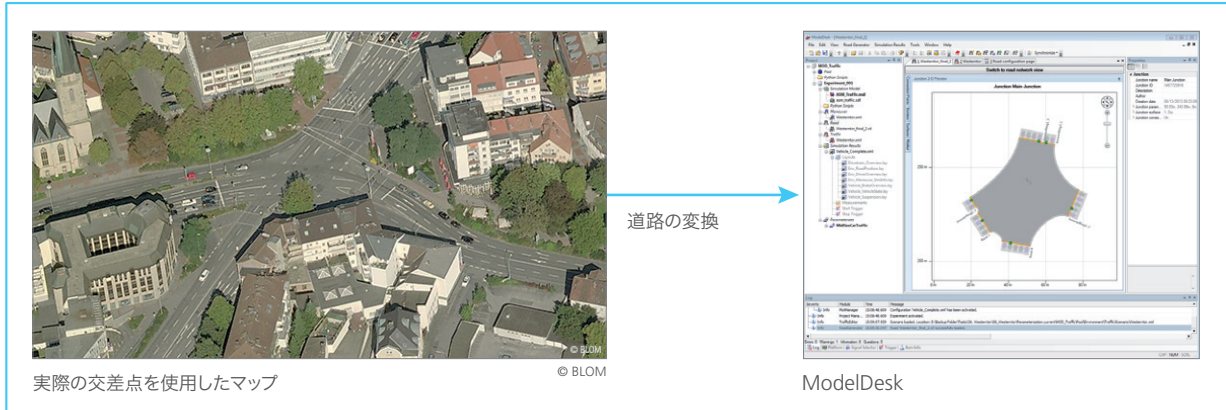
道路は走行場所を定義します。ModelDesk には、道路網と道路の特徴を詳細に定義するための専用の GUI である Road Generator が備えられています。仮想道路は幾何学セグメントから手作業で構築することも、道路網全体を地図データからインポートして構築することもできます。1次元のダイアグラムに表示されている属性を編集することにより、車線、交差点、高さ、傾斜、路面

状態などの条件を簡単に追加することができます。道路網全体は、2次元のビューでビジュアル表示されます。道路の設計を3次元アニメーションソフトウェア MotionDesk と密接に連携させて、環境を定義することもできます。Road Generator は、先進運転支援システム (ADAS) の開発とテストで使用される複雑なトラフィックシナリオの作成に対して最適なサポートを提供します。

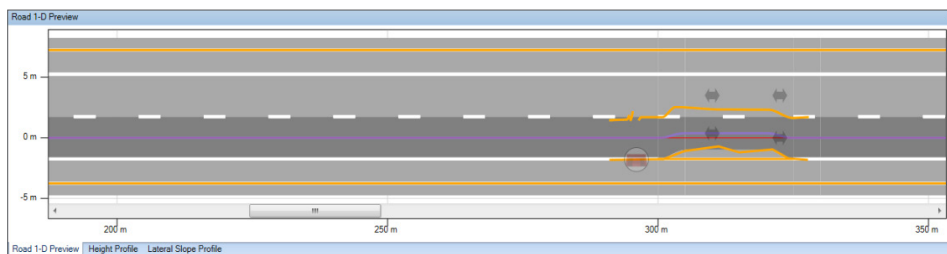
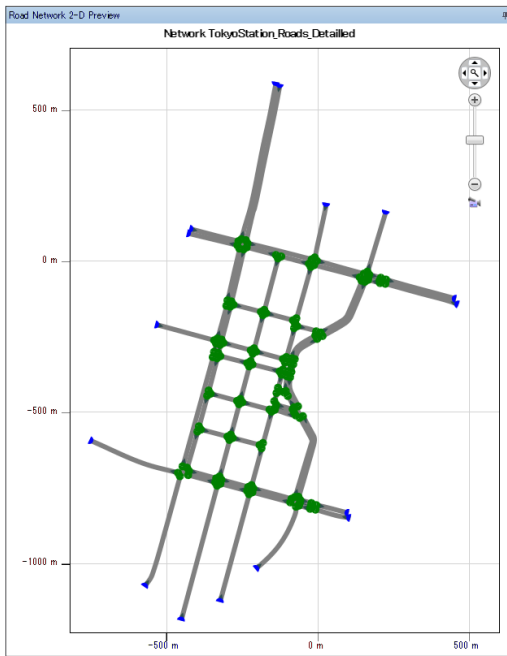
機能

- 道路とジャンクションをグラフィカルに定義した道路網
- セグメントおよび座標ベースの道路定義
- 車線セグメントごとに最大 5 つの車線
- スムーズに移行する車線と特定のラインの定義
- セグメントに依存しない道路座標を介して、高さ、傾斜、および路面状態を適用
- バンプ、穴、プロファイル、スプリット μ 領域などの簡単な定義
- 最大 4 つの異なるタイヤ/路面状態を運転操作中にオンラインで切り替え可能
- 地図データからの道路のインポート
- ターンバイターンナビゲーション開発ツールとの GPS 座標交換
- 道路網とあらかじめ定義された景色を自動的に MotionDesk にインポートしてアップデート (市街地中心、地方道、高速道路)
- 車線検知センサのサポート
- **NEW** : EU 規制 351/2012 に準拠したラインシミュレーションと建設現場シミュレーション向けのフリーラインおよびフェンスのサポート
- **NEW** : OpenDRIVE フォーマットのインポートとエクスポート





Road Generator は、地図データのインポートと交差点および複雑な道路網の定義をサポートしています。



運転操作

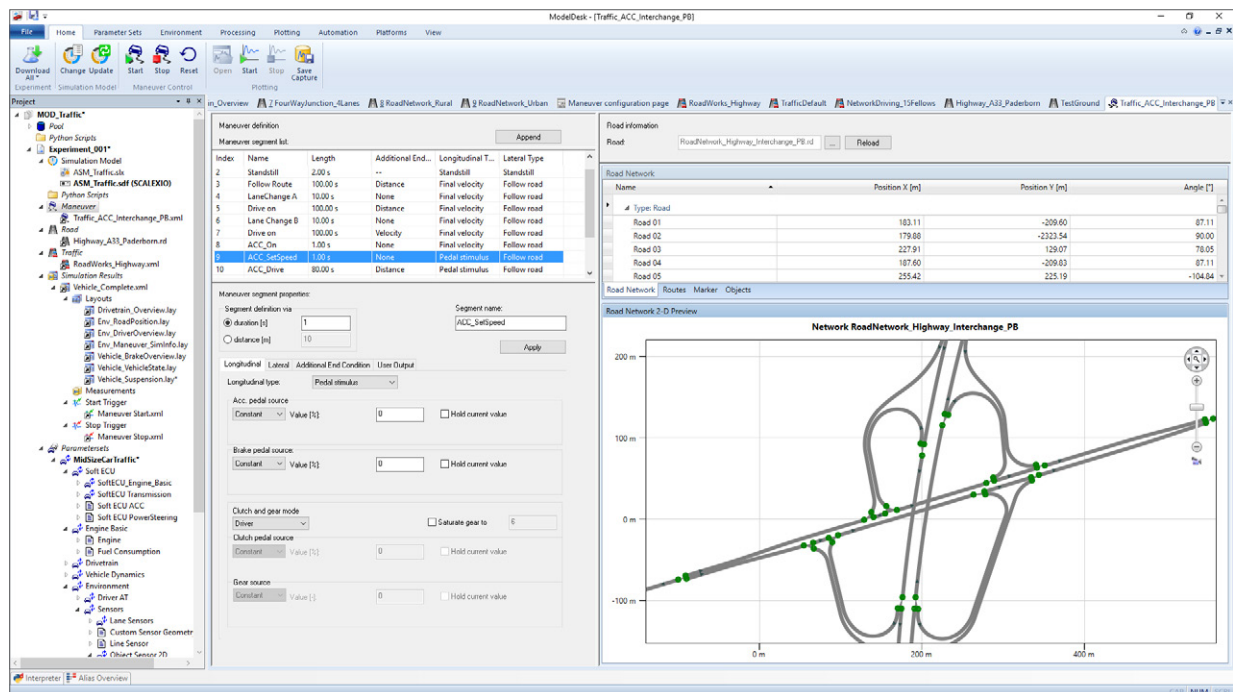
自車の動き

運転操作は、道路網上での自車の走行位置および走行方法を定義します。運転操作はそれぞれ独立した特性を持ったいくつかのセグメントから構成されます。道路をたどるだけの簡単な運転操作や、複数の条件およびトリガイベントに基づくきめ細かな運転操作を行うことができます。

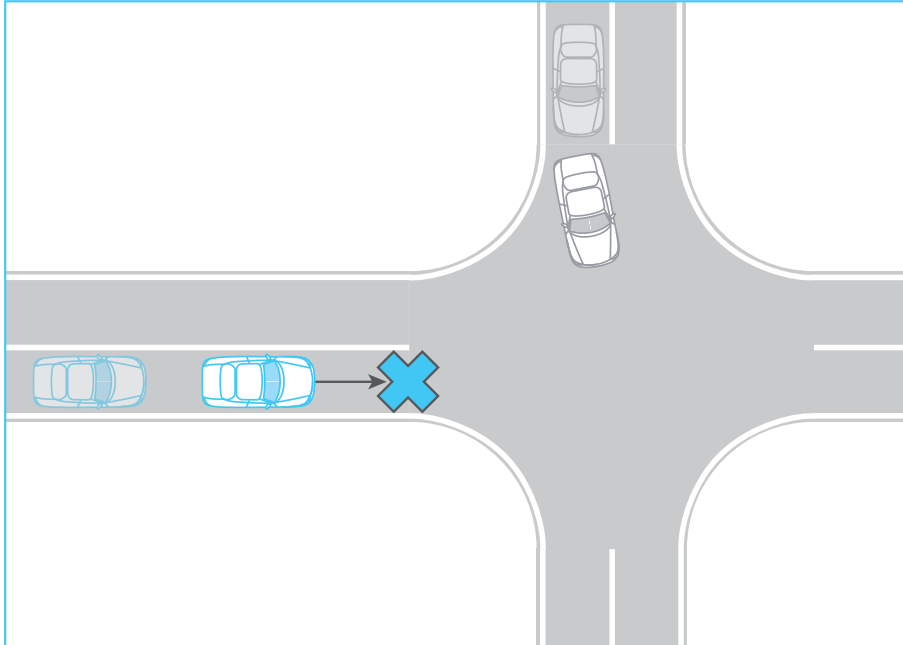
たとえば、別の車両が交差点のトリガポイントに到達すると、自車は交差点から外れます。運転操作によって、自車の走行車線や車線変更を定義することもできます。運転操作に関係する道路または道路網はビジュアル表示され、運転操作を直感的に作成することができます。

特徴

- テスト車両（自車）の動作制御
- 距離または時間による運転操作セグメントの定義
- ステアリングおよびペダル操作量による定義またはドライバー/道路ベースの運転操作による定義
- 走行車線および車線移行/変更の定義
- 特定の運転操作に対してイベントをトリガ
- 速度、ステアリング、またはペダル操作は計測データ（MAT ファイルなど）を使用して実行可能
- 距離または時間によるプログラム可能なユーザ出力信号
- 「man-in-the-loop」シナリオでの外部速度およびペダルアクセス
- 開ループおよび閉ループ運転操作



ASM Maneuver Editor：画面中央は運転操作セグメントリストと運転操作設定が表示されたタブ付きページ、画面右側はセグメント情報とともにインポートされた道路とプレビュー画面が表示されています。



道路とジャンクション上の位置マーカは、車両が近づくか、または走り去るとアクションをトリガします。



上図で示されているトラフィックシナリオのビジュアル表示

トラフィック

トラフィックと環境のシミュレーション

トラフィックシナリオでは、主に自車の周辺にある車両とオブジェクトの移動位置および移動方法を定義します。オブジェクトは歩行者、障害物などです。ASM Traffic は、1 台のテスト車両と無制限の数の独立した周辺車両を含むトラフィックシナリオをサポート

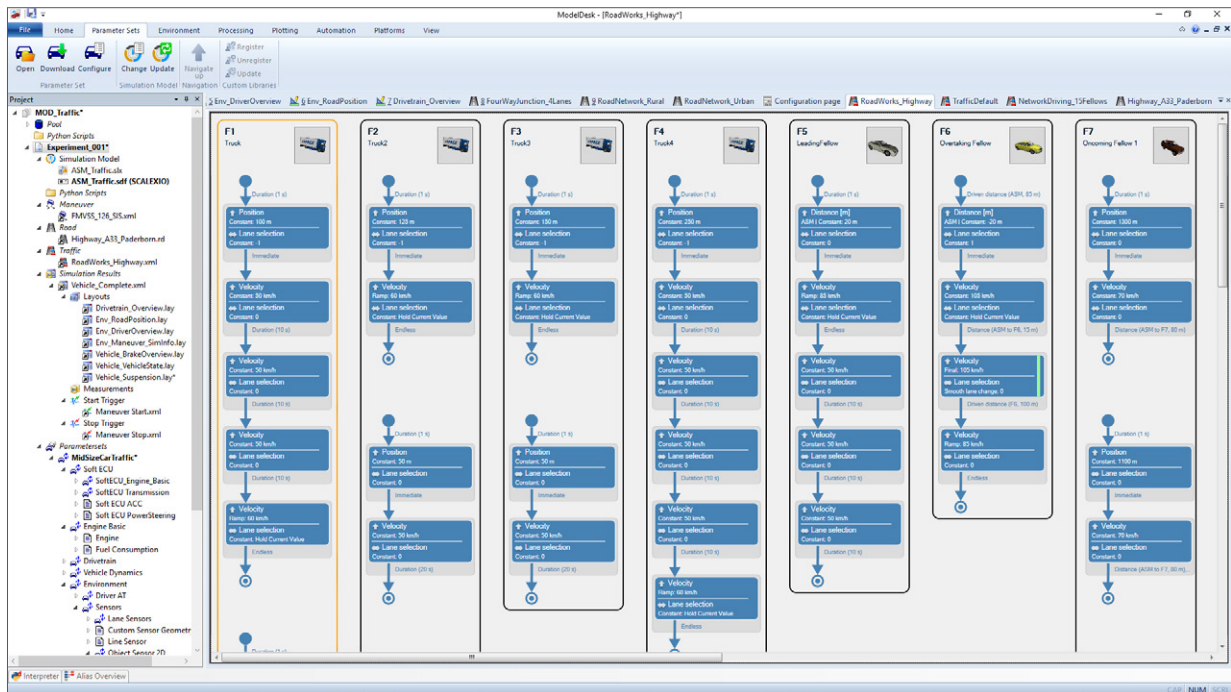
しており、これらのすべてで車線変更、速度変更、横断トラフィック、対向トラフィックといった必要な動作を実行できます。道路網上の周辺車両の動きは、Traffic Editor の GUI で定義します。

特徴

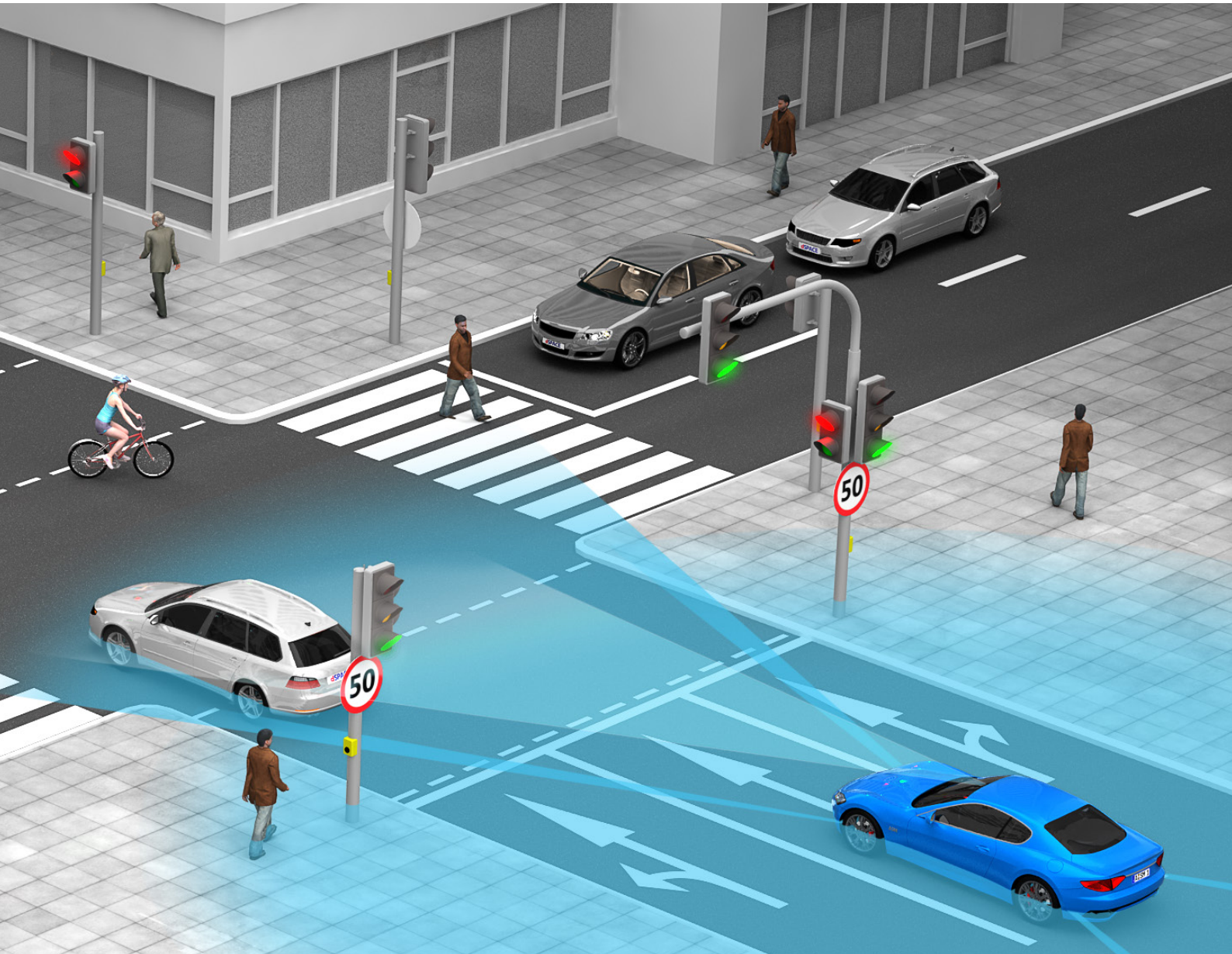
- 自車周辺オブジェクトのシミュレーション
- 様々なトラフィックシナリオおよび複雑なシナリオの定義
- 周辺車両の動きのセグメントベースの定義
- 走行車線および車線変更の定義
- 交差点のサポート
- 対向トラフィックと横断トラフィック
- モデルとアニメーションアップデートを直接リンク
- **NEW** : 無限の数の移動オブジェクトを使用可能

周辺車両の動き

- 直進方向
 - 絶対速度または別の車両を基準とする相対速度
 - 絶対加速度または別の車両を基準とする相対加速度
 - 別の車両との距離
- 横方向
 - 道路の中央線との絶対距離
 - 別の車両との相対距離
- イベントベースの移行
 - 位置
 - 距離
 - 速度



トラフィック定義ページの例



自転車と周辺車両

オブジェクト

トラフィックオブジェクト

オブジェクトとは、自車が検出して反応する必要がある主な周辺環境です。ASM Traffic は、道路標識、信号機、駐車車両、住宅などの静的なオブジェクトと歩行者などの移動オブジェクトをサポート

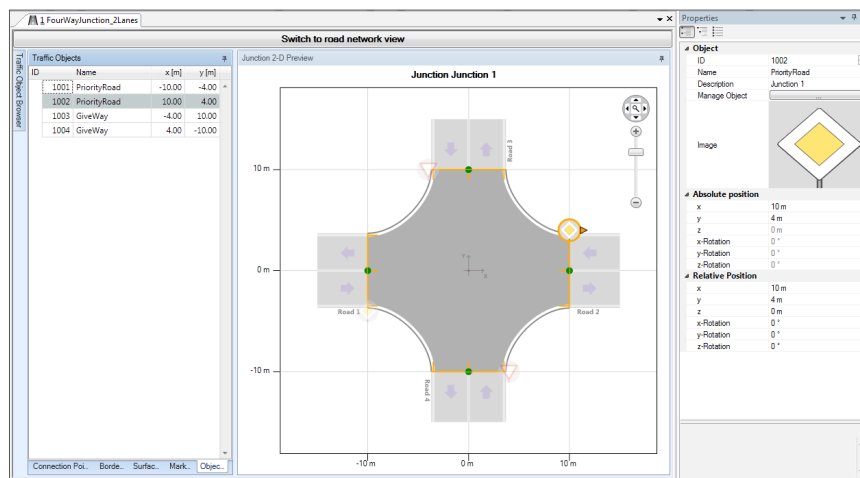
しています。これらは、道路や交差点の上または横に配置できます。オブジェクトは、ADAS 操作のシミュレーション時の重要なエレメントです。

特徴

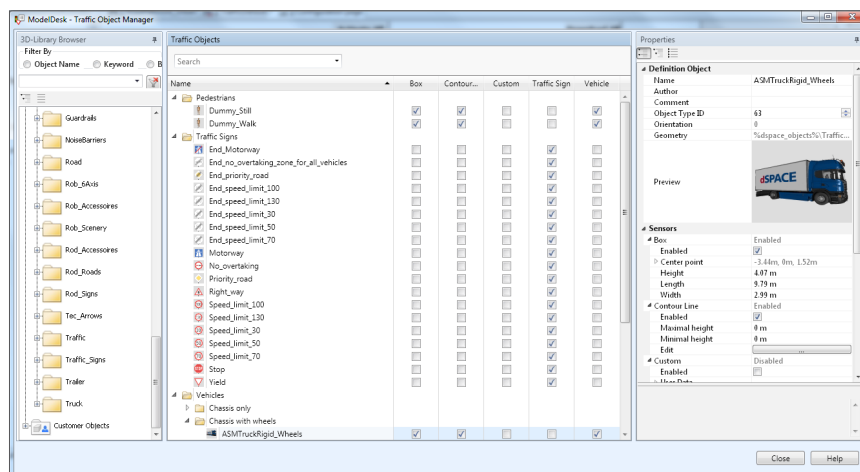
- 任意の数のトラフィックオブジェクトを定義可能
- 道路および交差点ベースの位置決め
- MotionDesk 向けのグラフィカルな表示
- 歩行者などの移動オブジェクト
- 道路標識、信号機、駐車車両、家屋などの静止オブジェクト

各種使用事例の環境シミュレーション：

- 駐車支援
- 道路標識認識
- Car2x 通信
- 非常ブレーキアシスタント



交差点での道路標識の定義



パーキングアシストシミュレーションのための駐車車両の定義



ASM Trafficのオブジェクトは、自動駐車をシミュレートするための駐車車両、自動非常ブレーキをシミュレートするための移動する歩行者、道路標識の認識をシミュレートするための道路標識など、さまざまなシミュレーションシナリオをサポートしています。

センサ

センサモデル

センサとは、他の交通車両とトラフィックオブジェクトを検出するための自車の部品です。ASM Traffic は、車と人の輪郭や、道路標識、障害物など、異なる対象を検出するための複数のセンサをサポートしています。輪郭認識機能は、人間を識別し、自動駐車操作時にサイドミラーとの距離を計算する場合に役立ちます。センサモ

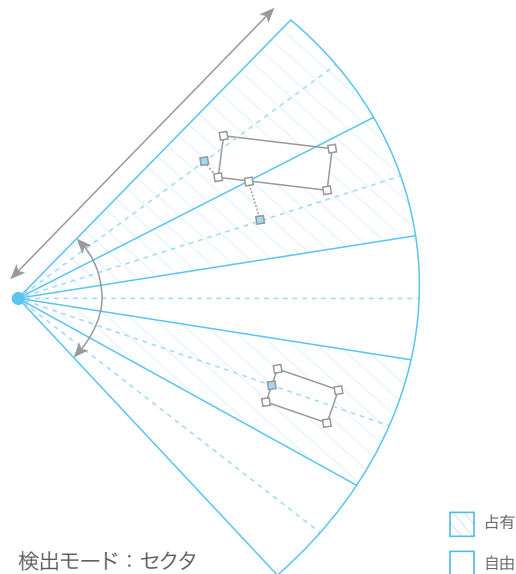
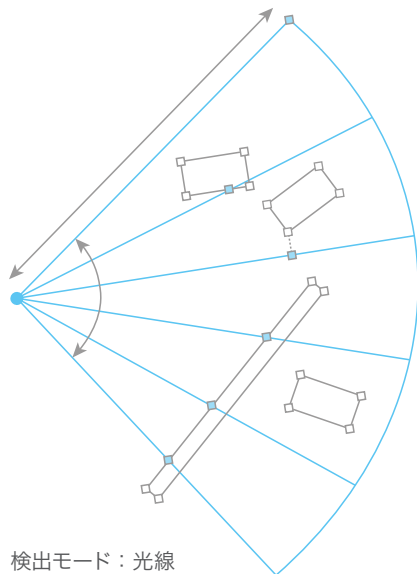
デルは純粋に幾何学的なアプローチを採用しており、レーダー、ライダー、カメラなどのセンサをサポートしています。電波ベースのセンサは、検出された各車両またはオブジェクトに最も近い点を計算します。検出された各オブジェクトの最も近い点との距離、相対速度、相対加速度、および相対水平角と相対対頂角も計算されます。



ASM Traffic のセンサモデルを使用した周辺車両と道路標識の検出

2D オブジェクトセンサ

- x-y 平面でのセンサ光線の配列
- トラフィックオブジェクトの輪郭線を使用した交差点ポイントの検出
- 相対距離と相対速度の計算
- オブジェクトの遮蔽
- 静的オブジェクトと移動オブジェクト
- **NEW** : フリーセクタの検出
- **NEW** : 現実的なタイミング動作



占有
 自由

カスタムセンサ

- ユーザが定義したトラフィックオブジェクトのプロパティ
- 静的オブジェクトと移動オブジェクト
- 考慮されないオブジェクトのサイズと向き
- 種類の異なるセンサ同士を組み合わせ可能



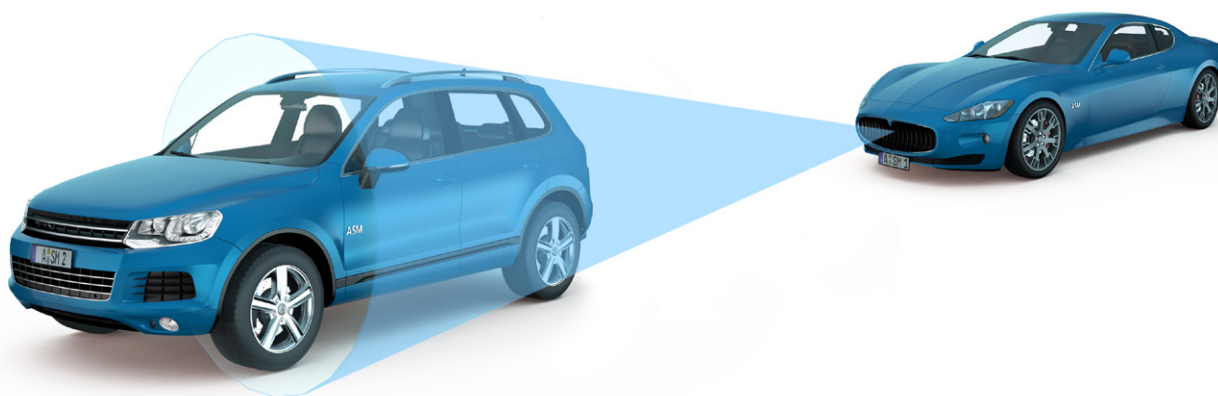
交通標識センサ

- 道路標識の検出



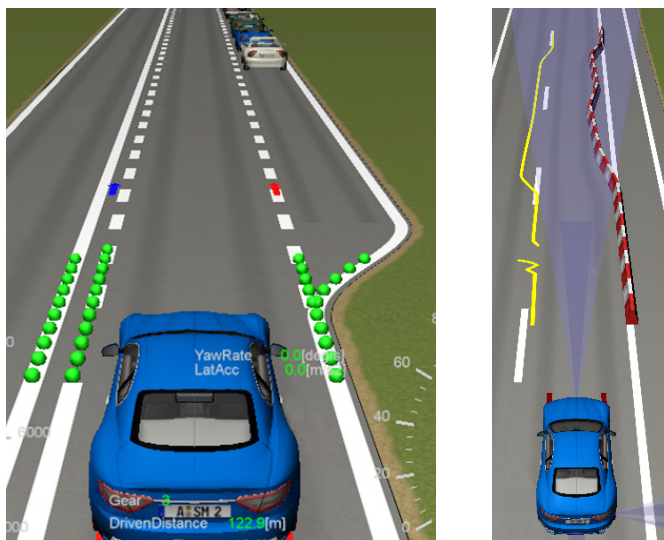
3D オブジェクトセンサ

- **NEW**: 3D センサにより、現実的な円錐型の視野とタイミング操作が可能
- レーダー、ライダー、およびカメラセンサ
- 静的オブジェクトと移動オブジェクトの検出
- 距離の計測
- 相対速度と相対加速度の計測
- 水平角と対頂角の計測








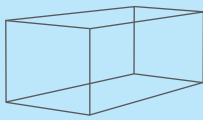
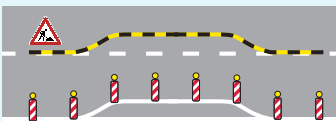

ラインセンサ

- 路面標識、ライン、およびオブジェクトの検出
- サポートされているラインやオブジェクトのタイプ：
 - 車線
 - ジャンクションの境界
 - フリーライン
 - フェンス



路面標識、フリーライン、およびオブジェクトの検出

オブジェクトおよびセンサの概要

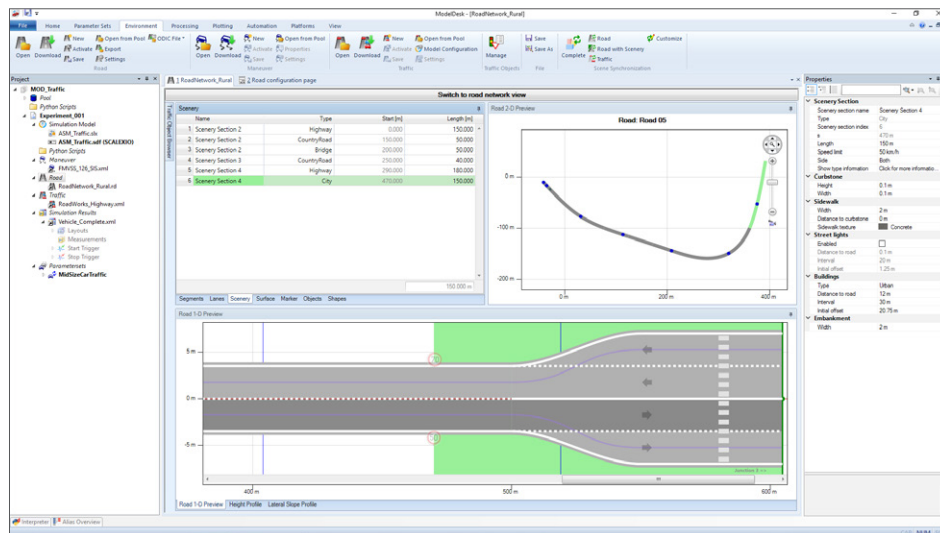
センサタイプ	オブジェクト	センサ出力
道路標識		制限速度 = 80
2D		
カスタム設定		大人 / 子供
3D		
ライン		

ビジュアル表示とアニメーション

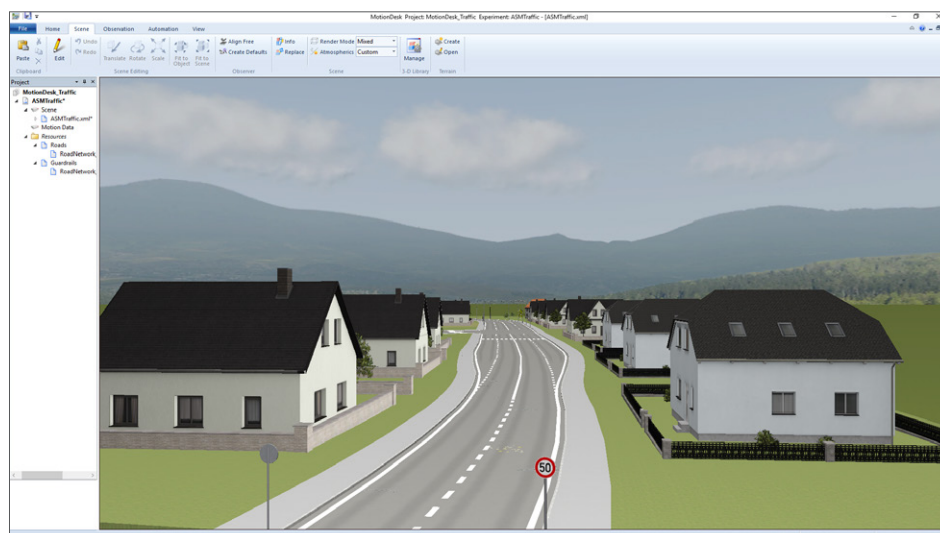
3D オンラインアニメーション

ASM Trafficでシミュレートするトラフィックシナリオは、MotionDeskのリアルタイム3Dアニメーションによりビジュアル表示できます。ModelDeskとMotionDeskは連動しています。ModelDeskでアップデートされた内容は、MotionDeskで即座に表示できます。ModelDeskで各シーンを定義することにより、MotionDeskで3Dシーンを自動的に生成できます。たとえ

ば、地方道、並木道、市街地を定義できます。さらに、道路のバンクや境界、樹木の間隔、道路反射板、街灯、建築物のタイプなどと共に、これらを完全にパラメータ化できます。細部の微調整は、MotionDeskおよび内蔵のScene Editorにより後で行うことができます。



ModelDeskでシーンタイプを定義すると...

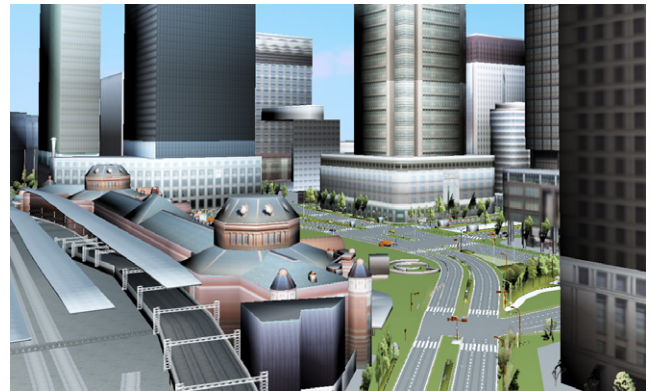
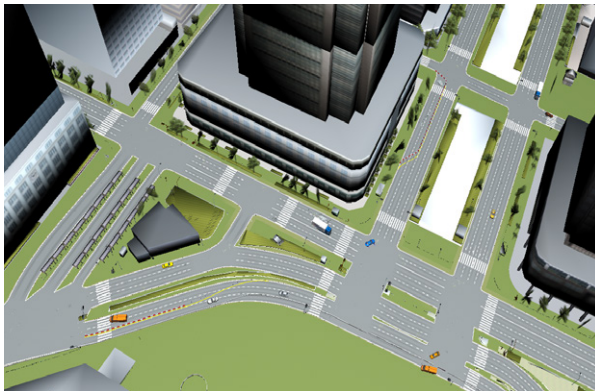
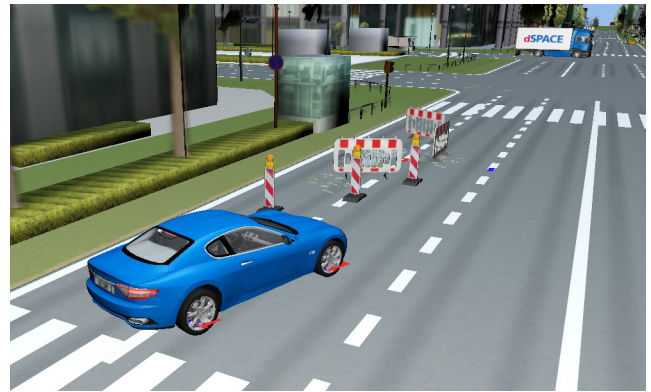
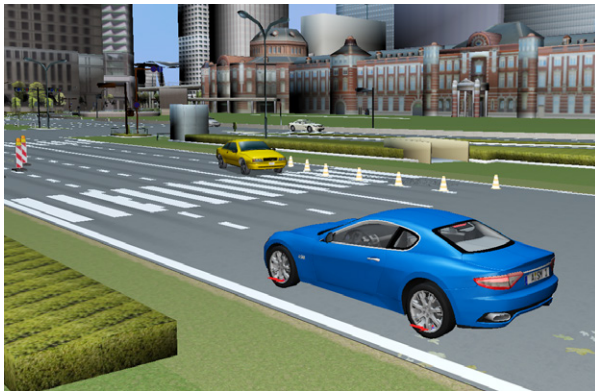


...MotionDeskの景色が自動的に生成されます。

リアルなビジュアル表示

MotionDesk のリアルタイム 3D アニメーションでは、現実に即したビジュアル表示が提供されるため、トラフィックシミュレーションを明確に理解できます。3D アニメーションソフトウェアである MotionDesk は 3D モデルのインポートをサポートしているため、トラフィック環境を的確にシミュレートできます。これにより、最高の結果を得ることができます。景色は常に高解像度でレンダリングされるため、現実的な結果を表示できます。

都市部シナリオのレンダリング例：



3D モデルベースのレンダリングは、ZENRIN CO., LTD. のご厚意により提供されています。

ModelDesk

グラフィカルなユーザインターフェース

ModelDesk のコンセプト

ModelDesk は、シミュレーション、直感的なモデルパラメータ設定、およびパラメータセット管理のためのグラフィカルユーザインターフェースです。また、このツールはプロジェクト管理機能も備え、パラメータセットをオフラインおよびオンラインシミュレーション中にダウンロードすることができます。COM インターフェースに

よるツールの自動化をサポートしています。ModelDesk は、パラメータ設定から、オフライン/オンラインシミュレーション、最終的にパラメータ/結果の管理に至るまで、シームレスに使用することができます。

主な特徴

- グラフィカルなユーザインターフェース
- パラメータセットの管理機能
- オンラインシミュレーションとオフラインシミュレーション
- Road Generator
- Traffic Editor
- Maneuver Editor
- ツールの自動化
- カスタムモデルのパラメータ設定

利用効果

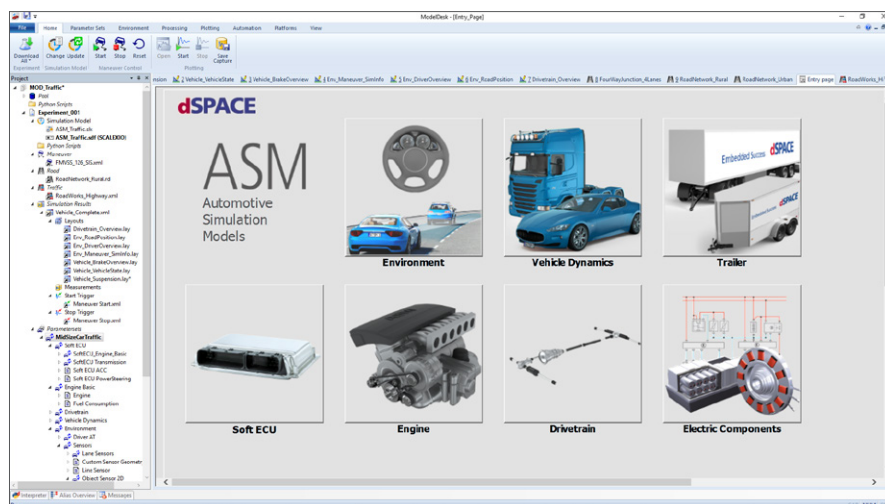
- MIL から HIL までのシームレスなシミュレーションプロセス
- 直感的かつグラフィカルにパラメータ設定をサポート
- オンライン (dSPACE SCALEXIO®) およびオフライン (Simulink®) のシミュレーション実行中でもパラメータ変更可能
- パラメータセットとプロジェクト全体の管理機能

グラフィカルなユーザインターフェース

グラフィカルにパラメータ設定をサポート

モデル要素とそのサブシステムはグラフィカルな階層構造により表現されます。パラメータ設定対象のモデル要素は、トップ階層から選択することができます。ユーザは画面に車両モデルを表示し、モ

デル要素のグラフィカルな表示に従って、そのシステムの中身を閲覧できます。



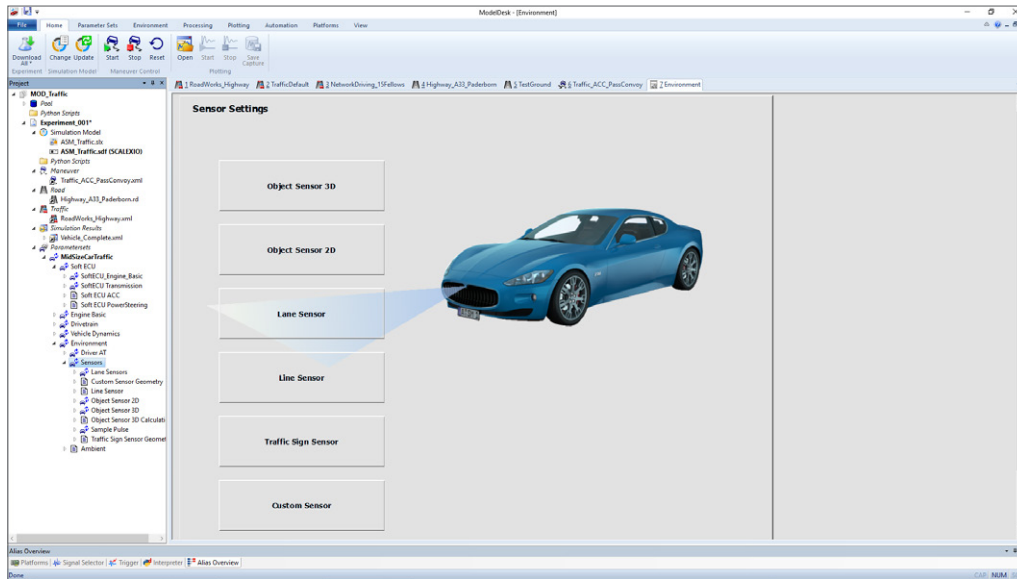
構成とパラメータ設定を行うモデルのサブシステムを選択するための ModelDesk のトップ階層ダイアログ

パラメータ設定

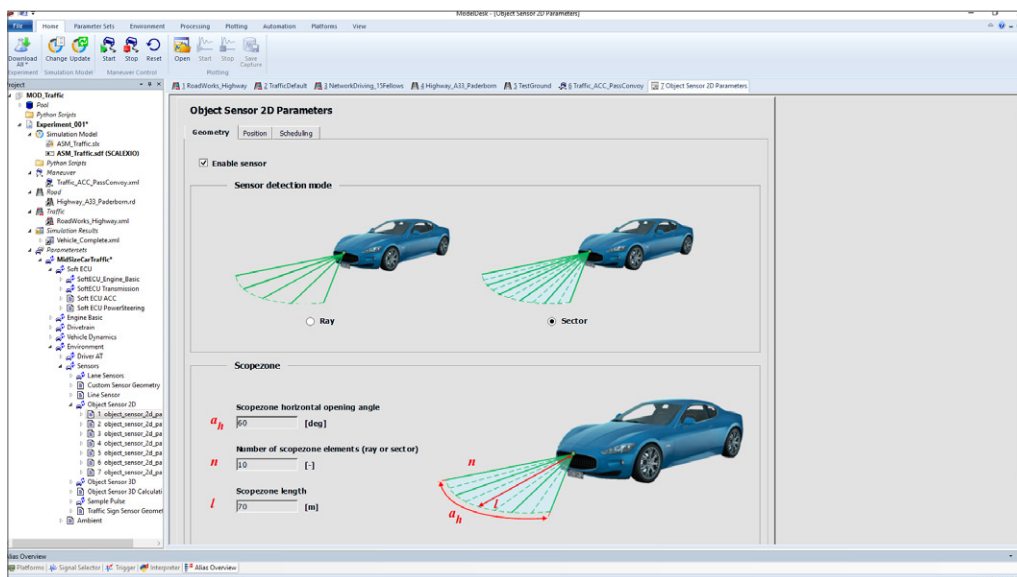
パラメータ処理

パラメータを手作業で入力する場合、ModelDesk では各コンポーネントのイラストが表示されたパラメータページが用意されています。コンポーネントの横にあるコントロールにパラメータを入力し

ます。テーブルパラメータは、3次元グラフに表示され、テーブルエディタで変更できます。



パラメータ設定のセンサタイプを選択するためのナビゲーションページ



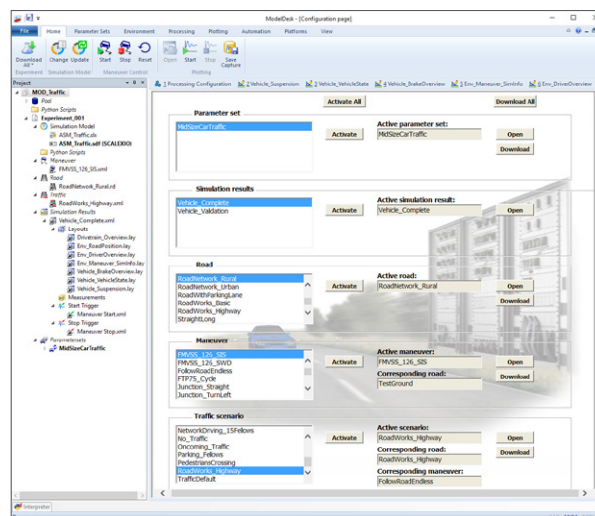
センサモデルのパラメータページ

シミュレーションの管理および分析

シミュレーション管理

ModelDesk には、シミュレーションを直接実行および表示し、結果を管理するための強力な機能が含まれています。

- シミュレーションの開始と停止
- **NEW**: 操作制御: ビークルダイナミクス操作とトラフィックシナリオの開始および停止
- ビジュアル表示のためのプロット
- シミュレーションおよび計測データの保存、比較、および管理機能
- シミュレーション実験 (運転操作、道路、交通など) の保存



車両モデル、道路、運転操作、および車両パラメータで構成されるシミュレーション実験の設定

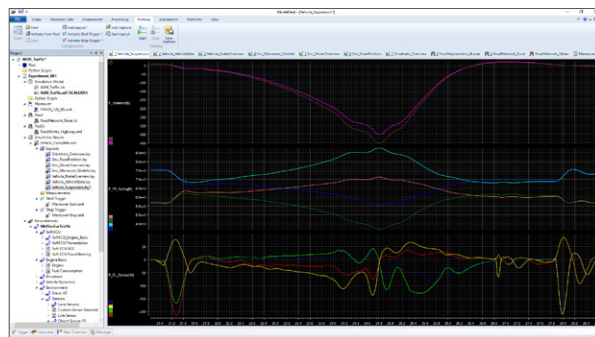
プロット

ModelDesk には、ASMSignalBus からの信号を表示するプロットが統合されています。信号は Simulink® モデルと同じ構造を持っています。バスにはユーザ定義の信号を含めることができます。プロットの設定を定義して保存でき、同じ信号設定をオンライン (HIL シミュレーション) およびオフライン (Simulink シミュレーション)

でシームレスに使用できます。設定項目には、シミュレーション結果、計測、および車両パラメータ、道路、運転操作、交通流で構成されるパラメータセットなどが含まれます。設定では、プロットされた結果のベースとなるソースおよび条件をすべてまとめて設定します。

特徴

- ASM 信号バスのプロット
- ユーザ定義の信号のプロット
- プロット設定を保存可能
- オンラインおよびオフラインで同じ設定を使用
- プロットのプリントアウト
- 設定には計測、シミュレーション、パラメータが含まれる



さまざまな車両信号を表示する ModelDesk のプロット

自動化機能

ツールの自動化

ModelDesk のリモート制御

長期的なテストやパラメータ調査を実行するため、ModelDesk はスクリプトベースのツール自動化機能を搭載しています。これにより、カスタムシミュレーションシナリオを定義するための最大限の柔軟性が実現します。ツール自動化は、Python や MATLAB M スクリプトなどのスクリプト言語により実行できます。

機能

GUI で使用可能な ModelDesk のエクスペリメントの管理およびモデルのパラメータ設定の機能に、COM (Microsoft Windows の Component Object Model) インターフェース経由でもアクセスできるようになりました。既存のモデルパラメータ設定プロジェクトの読み込みやあらかじめ設定された試験の実行が可能です。車両重量、サスペンションの運動、エンジントルク、追加負荷などのすべての車両パラメータ、さらに道路摩擦や車速といった環境または運転操作の設定もスクリプト内から制御できます。

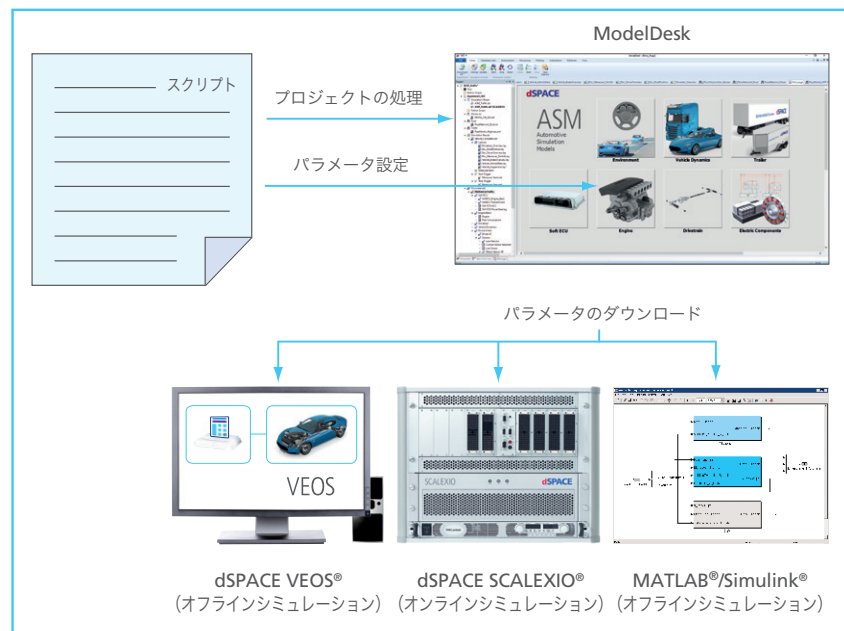
特徴

- スクリプトベースのツール自動化
- プロジェクトへの直接アクセスとエクスペリメントの管理
- すべての車両モデルパラメータの直接変更
- 運転操作セグメントの直接変更
- 路面条件の直接変更

利用効果

- シミュレーションベースのパラメータ調査
- 限界条件の自動分析/検出
- 長期的な動作の調査
- シーケンシャルな運転操作の実行
- HIL テスト向け自動化システムへのシームレスな統合

ModelDesk のスクリプトベースのツール自動化は、パラメータセット管理機能、およびモデルパラメータの直接変更のための機能を提供します。オンラインおよびオフラインシミュレーションのパラメータは、シミュレーション実行中に変更できます。

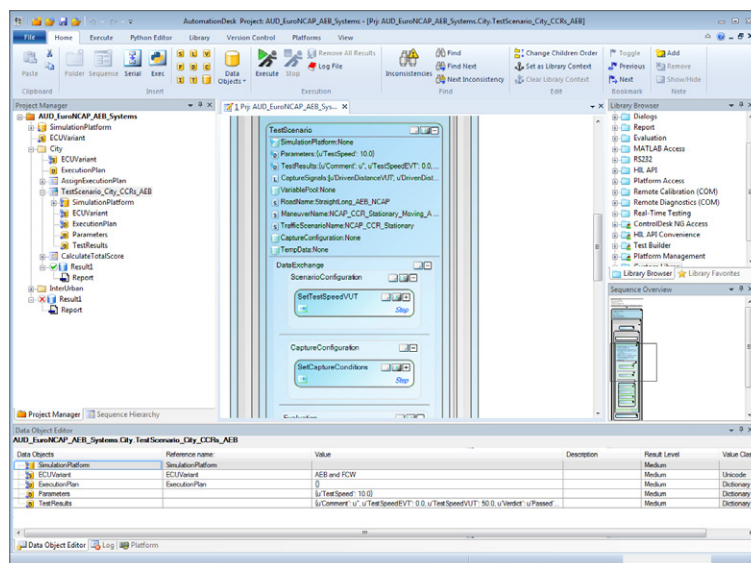


テストオートメーション

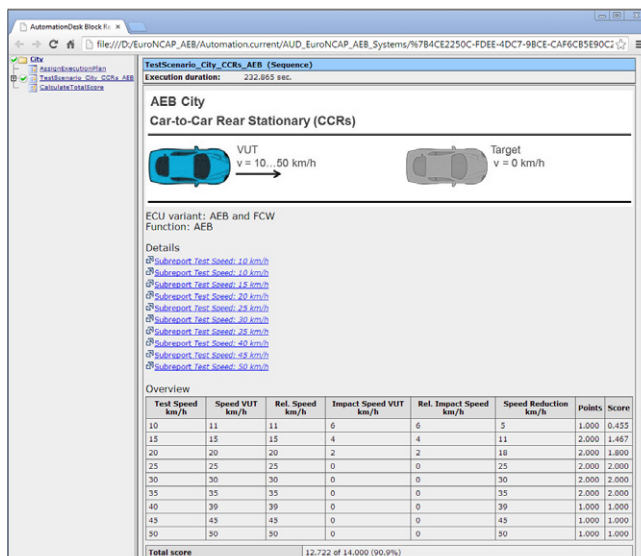
トラフィックテストシナリオ

AutomationDesk は、dSPACE のテストオートメーション用の強力な環境です。ModelDesk Access Library を使用すると、ModelDesk の制御を AutomationDesk で作成したテストから直接行うことができます。したがって、パラメータの変更、設定の切り替え、およびシミュレーションの初期化などのタスクは、すべて自動化することができます。また、プロジェクト管理、道路と

操作の処理、およびパラメータアクセスは、一般的な自動化手順により準備されます。さらに、取得された計測結果に標準的な評価ルーチンが適用され、これらの手順に組み合わせられます。これにより、運転操作ベースのテストを容易に作成することができます。総合的なレポートにより結果の詳細が表示されます。



AutomationDesk での AEB City 向けテストシナリオ



AEB City の AutomationDesk テストレポート

自動運転のシミュレーション

クラスタシミュレーションによる ASM Traffic の複数のインスタンスの実行

タスク

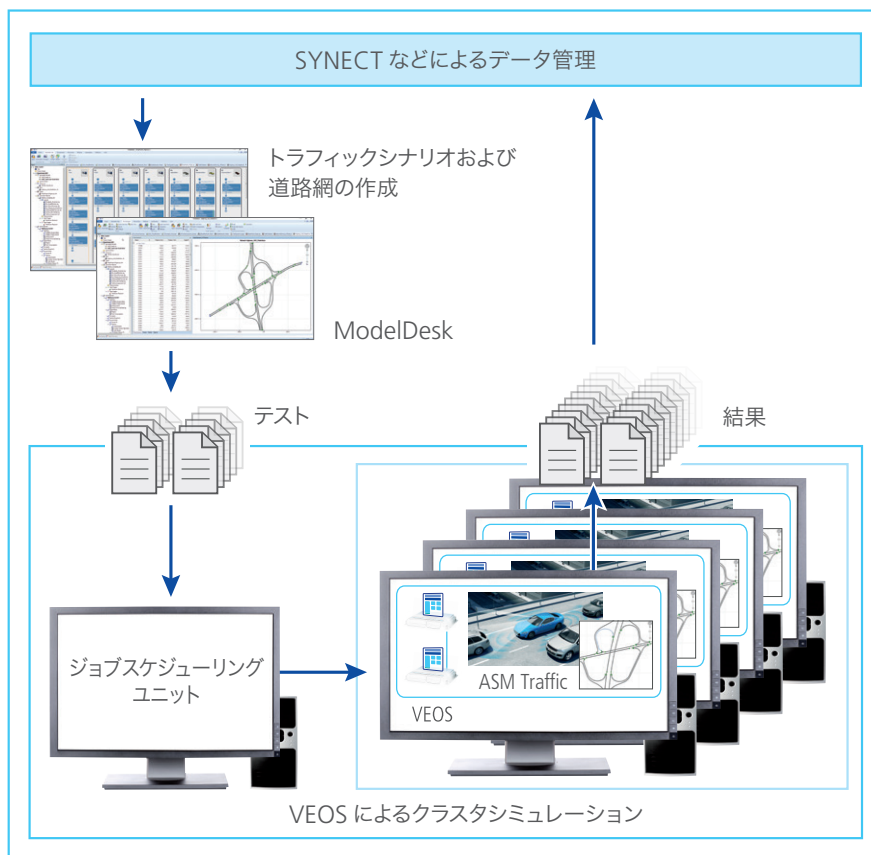
- 高度に自動化された運転機能と自動運転車両向けの車載ソフトウェアをシミュレーションベースで評価。
- 増加し続ける自動運転機能の導入に向けて、指数的に増加するテストを早期の開発フェーズで処理できる強力なテスト環境が必要。

技術的課題

- 広範囲の道路網において、異なる環境条件下のさまざまなトラフィックシナリオを自動的にシミュレート。
- シナリオのバージョンおよびランダムテストに起因する大量のテスト。
- 数百万テストキロメートル/マイルのシミュレーション。
- テストパラメータと結果分析の一貫した管理。

ソリューション

- ModelDesk による道路網とトラフィックシナリオのグラフィカルな定義。
- ASM Traffic による多数の道路ユーザを含む多様なトラフィックシナリオのシミュレーション。
- リアルタイム以上に高速なシミュレーションプラットフォームである dSPACE VEOS® によるクラスタシミュレーション。
- dSPACE SYNECT® を介したデータ管理とトレーサビリティ

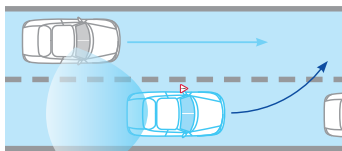


概要：複数の ASM Traffic シナリオは、VEOS クラスタでシミュレートします。

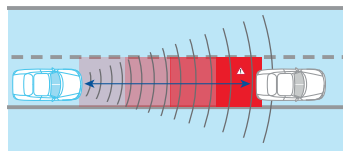
使用事例

ASM Traffic がサポートする安全性、快適性、効率性の各分野での ADAS 開発向けの一般的なトラフィックシナリオ。

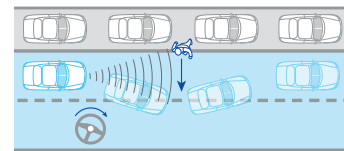
安全性およびアクティブセーフティ



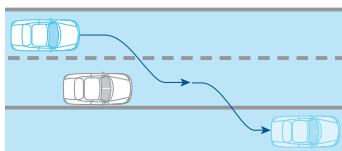
ブラインドスポット検出



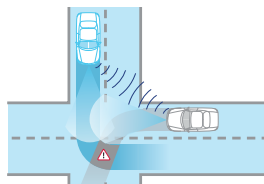
ブレーキアシスタントと自律非常ブレーキ (AEB)



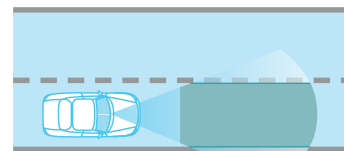
緊急ステアアシスタント



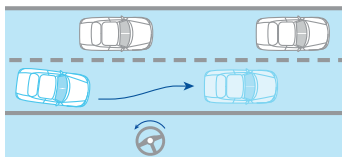
緊急停止アシスタント



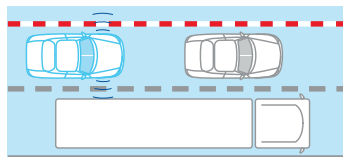
交差点アシスタント



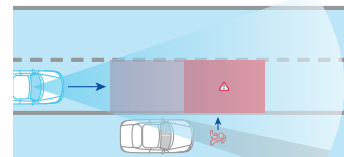
走行車線逸脱警告



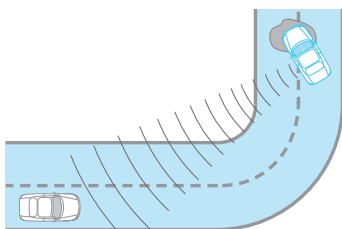
自動車線維持サポート



狭通路アシスタント



歩行者 / VRU 検出と AEB

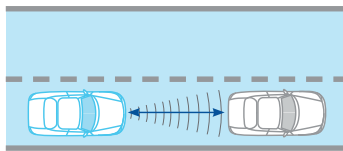


非常電子ブレーキ灯



その他の使用事例：
ASM Video Channel
www.dspace.jp/go/asm_video

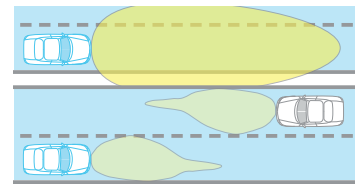
快適システム



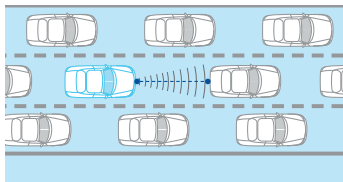
アダプティブクルーズコントロール (ACC)



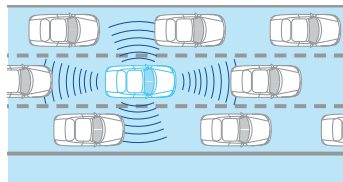
自動駐車パイロット



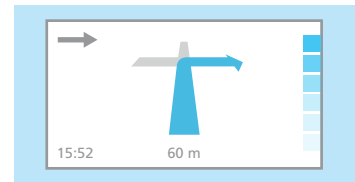
ハイビーム/ロービームアシスタント



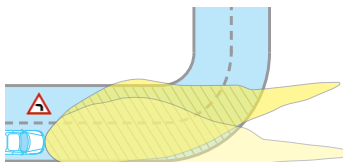
ハイウェイアシスタント



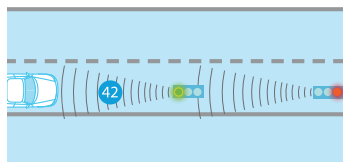
高度に自動化された走行



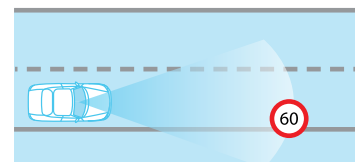
ナビゲーションシステム



予測型ヘッドライト

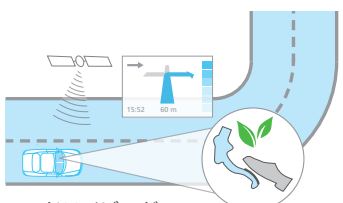


交通流量アシスタント

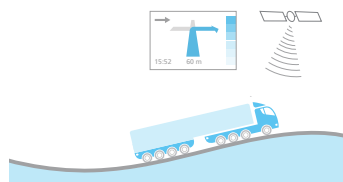


道路標識認識

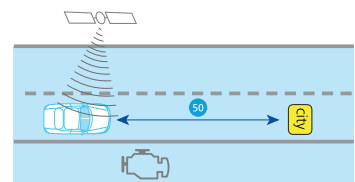
エネルギー効率



エコドライブ

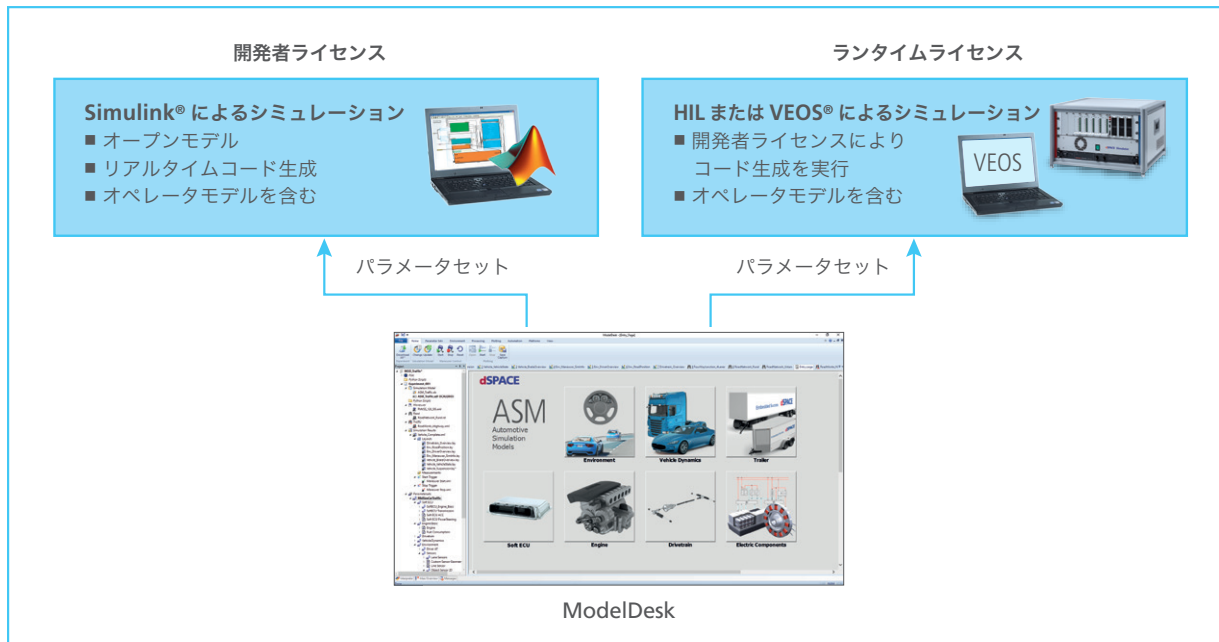


予測型クルーズコントロール



予測型エンジン管理

ASM のバージョンとライセンス



ASM ライセンスコンセプト

ASM モデルのライセンスには、Developer License と Runtime License の 2 つがあります。これにより、ASM の長所である柔軟性を失うことなく、各種用途にモデルを統合することができます。

- **交換可能性** – 1 台の PC で両方のライセンスを使用するか、モデル保守用の 1 台とシミュレーションプラットフォーム操作用の 1 台にライセンスを分割するかを選択することができます。
- **パラメータ設定の相互運用性** – 両ライセンスタイプで ModelDesk のパラメータ設定オプションを使用して、すべてのモデルのパラメータ設定を行い、PC (オフライン) 上または dSPACE リアルタイムハードウェア (オフライン) 上でシミュレーションを行うことができます。
- **シームレスな 3D アニメーション** – ビークルダイナミクスモデルとトラフィックモデルでは、両方の種類のライセンスで MotionDesk にアクセスできます。モデルには、MotionDesk ブロックセットを含める必要があります。

利用効果

- オフライン環境とリアルタイム環境をシームレスにカバーするシミュレーション環境
- ModelDesk はプロセス全体のパラメータ設定ツールです。これは、パラメータセットを再利用できることを意味します。
- オフラインとオンライン (リアルタイム) シミュレーションにとってコストパフォーマンスの高いライセンスタイプ
- シミュレーションモデルも ModelDesk で Runtime License を使用してパラメータ設定および再設定します。これにより、MATLAB® の追加ライセンスを購入することなく dSPACE プラットフォームでリアルタイムシミュレーションを実行できます。

ASM Developer License

Developer License は、オープンな Simulink® モデルを修正し、パラメータ設定や準備を行ったうえでリアルタイムプラットフォーム上でシミュレーションを行う場合に最適となるよう設計されています。このライセンスでは、リアルタイムコードを生成することができます。また、PC (オフライン) での Simulink シミュレーションにも使用可能です。

プロパティ

- Simulink ブロックレベルまで開示されたモジュール型の開発者向けモデル
- Simulink シミュレーション (オフライン) 専用に設計された、カプセル化されたモジュール型のオペレータモデル
- ユーザ固有のモデル部分を使用して ASM モデルを容易に交換したり拡張したりすることが可能
- リアルタイムコードおよび VEOS コードの生成をサポート
- PC 上 (オフライン) での Simulink シミュレーション

ASM Runtime License

Runtime License は、リアルタイムプラットフォーム (オンライン) およびオペレータモデルの Simulink シミュレーション (オフライン) 専用に設計されています。

プロパティ

- dSPACE リアルタイムハードウェア (dSPACE シミュレータ、SCALEXIO®) 上でのコード実行
- dSPACE VEOS® 上でのコード実行
- Developer License を使用してモデルからすでに生成されたコード
- モジュール型かつカプセル化された Simulink シミュレーション (オフライン) 専用設計のオペレータモデルを Simulink でシミュレーション

技術的側面

パラメータ、信号、および性能

パラメータセットおよびサンプル

モデルはデフォルトデータにより事前設定されているため、すべてのパラメータとテーブルが適切な値を持ち、完全に機能します。モデルには、ACC カットイン、ACC カットアウト、歩行者認識、AEB 都市、AEB 都市間などの標準的な運転操作が付属しています。このため、インストールしてすぐに使用できます。

パフォーマンス

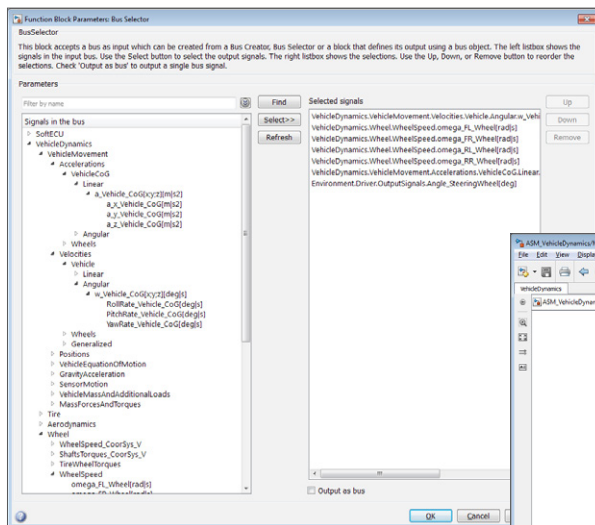
クロック速度が 2.2 GHz の dSPACE プロセッサボードで実行した場合、サンプリング時間が 1 ms では、モデルのターンアラウンド時間は、使用可能な全処理時間の約 10% です。したがって、I/O 処理およびその他の計算処理を行うために十分な余裕があります。

オンラインで調整可能なパラメータ

dSPACE SCALEXIO® 上でリアルタイムシミュレーションを実行しながら、モデルのパラメータの調整を行うことができます。センサ位置などのパラメータは、単一の定数ブロックとしてモデルに実装されています。ControlDesk® では、モデルがオンラインモードで使用されているときでも各パラメータにアクセスすることができます。

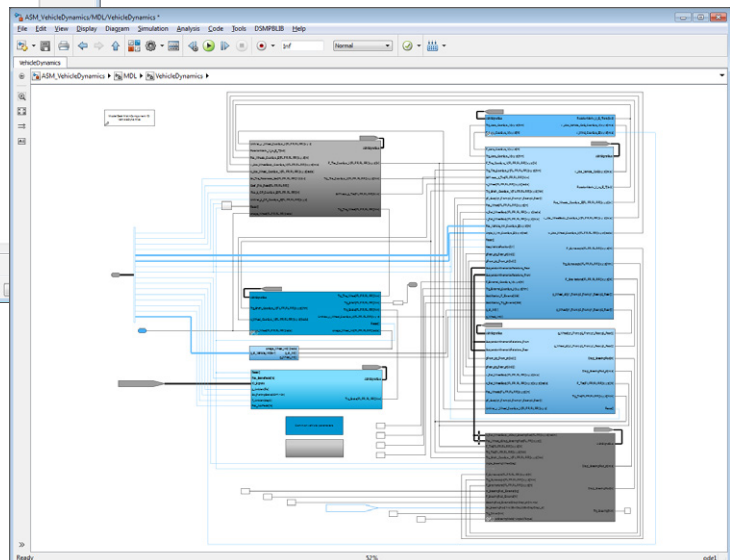
ASMSignalBus

ASMSignalBus では、すべてのモデル要素に関連する信号が階層構造で構成されています。インターフェースボードでの I/O アクセス信号や Simulink Scope での表示信号は、Simulink® Bus Selector を使用して簡単に選択することができます。



ASMSignalBus には、すべての関連する信号が分かりやすい構造で表示されます。

ASM Simulink モデルの主なコンポーネントと信号



主な特徴と利用効果

機能	説明	利用効果
オープンな Simulink® モデル	■ ほぼすべてのモデルが Simulink ブロックレベルまで開示されたオープンモデル	■ ASM へのカスタムモデルの追加、カスタムモデルによる ASM 既存のモデルの置き換えも容易
ModelDesk	■ パラメータを使用して GUI およびシミュレーションを管理します。	■ 容易かつ直観的なパラメータ設定とシームレスなシミュレーション処理
オンラインシミュレーション	■ リアルタイムハードウェア上でリアルタイムシミュレーションを実行できます。	■ ECU を使った HIL (Hardware-in-the-Loop) シミュレーションを実行可能。
オフラインシミュレーション	■ 初期の設計フェーズでシミュレーションを実行できます。	■ 初期の設計フェーズで制御ソフトウェアの妥当性検証を実行可能
ASMSignalBus	■ シミュレーション信号は、構造化 Simulink 信号バスの一要素です。	■ 標準化された方法でモデル変数にすばやくアクセスできます。
オンラインパラメータ調整	■ リアルタイムシミュレーションの実行中にパラメータ値を直接変更できます。	■ パラメータ最適化作業とモデルの挙動の調査をオンラインで実行できます。
モデルの相互結合性	■ ASM モデルを組み合わせることで、仮想車両を簡単に作成できます。	■ 仮想車両全体をシミュレーションできます。

注文情報

分類	種類	注文番号
パッケージ	ASM – Gasoline Engine Basic Simulation Package	■ お問い合わせください。
	ASM – Gasoline Engine Simulation Package	■ お問い合わせください。
	ASM – Diesel Engine Simulation Package	■ お問い合わせください。
	ASM – Gasoline Engine InCylinder Simulation Package	■ お問い合わせください。
	ASM – Diesel Engine InCylinder Simulation Package	■ お問い合わせください。
	ASM – Vehicle Dynamics Simulation Package for VEOS®	■ お問い合わせください。
	ASM – Vehicle Dynamics Simulation Package	■ お問い合わせください。
	ASM – Truck and Trailer Simulation Package	■ お問い合わせください。
Libraries	ASM – Turbocharger	■ ASM_L_TC
	ASM – Electric Components	■ ASM_L_EC
	XSG – Electric Component	■ XSG_EC_LIB
	ASM – Brake Hydraulics	■ ASM_L_BH
	ASM – Diesel Exhaust System	■ ASM_L_DEXH
	ASM – Traffic	■ ASM_L_TRF
	ASM – Pneumatics	■ ASM_L_PNEU
	ASM – KnC	■ ASM_L_KNC

関連するソフトウェアとハードウェア

ソフトウェア		
必須	統合開発環境	■ MathWorks 社製 MATLAB®/Simulink ■ Simulink Coder™ (旧称: Real-Time Workshop®) ²⁾ ■ Simulink Accelerator ¹⁾
	dSPACE 実装ソフトウェア	■ Real-Time Interface (RTI) ²⁾
	dSPACE 試験ソフトウェア	■ ControlDesk® ²⁾
	追加ソフトウェア	■ Microsoft® Excel®
	オペレーティングシステム	■ www.dspace.jp/goto.cfm/ja_0907

ハードウェア		
	推奨システム	■ Intel® Core™ i7 Processor ■ 8 GB 以上の RAM ■ MotionDesk の要件に適合したデュアルヘッドグラフィックアクセラレータカード ³⁾
	SCALEXIO® または dSPACE シミュレータ (DS1006 Processor Board または DS1007 PPC Processor Board を使用)、MicroLabBox®	

¹⁾ オフラインシミュレーションのみ ²⁾ オンラインシミュレーションのみ

³⁾ MotionDesk (ASM Vehicle Dynamics Simulation Package に付属) に必要なグラフィックカード。グラフィックカードの要件および互換性の詳細については、www.dspace.jp/go/jpn-mdhwreq を参照してください。

© Copyright 2017 by dSPACE GmbH.

すべての権利は留保されています。書面による許可なしに、本出版物の全部または一部を複製することを禁じます。複製する場合は、出典を明記する必要があります。dSPACE では常に製品の品質向上に努めており、本出版物に記載された内容については予告なく変更になる可能性がございます。"CalDesk"、"ConfigurationDesk"、"ControlDesk"、"dSPACE"、"Embedded Success dSPACE"、"Green Success"、"MicroAutoBox"、"MicroLabBox"、"ProMINT"、"SCALEXIO"、"SYNECT"、"SystemDesk"、"TargetLink"、および"VEOS" は、米国、その他の国、またはその両方における dSPACE GmbH の商標または登録商標です。その他のブランド名または製品名は、その企業または組織の商標または登録商標です。

日本

dSPACE Japan 株式会社

(本社)

〒140-0001
東京都品川区北品川 4-7-35
御殿山トラストタワー 10F
Tel.: 03-5798-5460
Fax: 03-5798-5464
info@dspace.jp

(中部支店)

〒450-0002
名古屋市中村区名駅 4-5-28
桜通豊田ビル 9F
Tel.: 052-856-7700
Fax: 052-856-7701

(宇都宮出張所)

〒321-0953
栃木県宇都宮市東宿郷 3-1-7
NBF 宇都宮ビル 2F
Tel.: 028-346-5500
Fax: 028-346-5501

ドイツ本社

dSPACE GmbH
Rathenaustraße 26
33102 Paderborn
Tel.: +49 5251 1638-0
Fax: +49 5251 16198-0
info@dspace.de

米国およびカナダ

dSPACE Inc.
50131 Pontiac Trail
Wixom · MI 48393-2020
Tel.: +1 248 295 4700
Fax: +1 248 295 2950
info@dspaceinc.com

中国

dSPACE Mechatronic Control
Technology (Shanghai) Co., Ltd.
Unit 1101-1105, 11FL
Middle Xizang Rd. 18
Harbour Ring Plaza
200001 Shanghai
Tel.: +86 21 6391 7666
Fax: +86 21 6391 7445
infochina@dspace.com

フランス

dSPACE SARL
7 Parc Buroospace
Route de Gisy
91573 Bièvres Cedex
Tel.: +33 169 355 060
Fax: +33 169 355 061
info@dspace.fr

イギリス

dSPACE Ltd.
Unit B7 · Beech House
Melbourn Science Park
Melbourn
Hertfordshire · SG8 6HB
Tel.: +44 1763 269 020
Fax: +44 1763 269 021
info@dspace.co.uk