

研究・開発用ドライビングシミュレーションシステム

R&D DRIVING SIMULATION SYSTEM

D³ SIM[®]

ディースリーシム



ID	全般	特性1
1001	全貌	特性1
1002	役割	
1003	分類	
1004	モデル	
1005	位置X (m)	
1006	位置Y (m)	
1007	位置Z (m)	
1008	オフセットZ (m)	0.0
1009	方向 (deg)	25.30
1010	初速度 (km/h)	0.0
1011	ボディID	78
1012	目標OFID	49

検索対象	
検索対象	BODY
検索ID	5
検索	閉じる

環境設定	
時刻	12:00
視程	0.0
風速(m/s)	0.0
風向(deg)	0.0
天候	晴れ
路面摩擦係数	1.0
衝突レベル	制御なし



研究・開発用ドライビングシミュレーションシステムD3sim[®]は、自動車関連分野の研究・開発を強力にサポートするシステムです。

実車では危険をともなう実験や、均一な交通環境条件が繰り返し必要な実験など、お客様のニーズに合わせ、多様な研究・開発にご活用いただくことができます。



シミュレータを導入した研究・開発の効果

シミュレーション技術を利用することで可能になる研究・開発があります。

実環境では実現困難な実験や、実際に試作する前段階での評価など、いままで出来なかった研究・開発を可能にするのが、三菱プレジジョンのシミュレーションシステムです。

開発費の低減

実車の試作によらず、実験・評価が可能になり、開発・試験期間が短縮され、開発費の低減につなげることができます。

実験精度向上

環境条件等、同条件での反復実験が可能になり、システムの品質・信頼性が向上します。

社会貢献

予防安全システムの開発促進により、交通事故削減へつながることが期待できます。

ITS技術開発

安全/安心

- 複雑かつ多様化する安全運転システムの開発期間短縮と評価精度向上。
- 交通事故の削減を目的とした分析、シミュレーション。

快適

- カーナビゲーションなど多様な表示システムの操作性、視認性の評価。
- 車室内快適空間の追求。(乗り心地、疲労など)

環境/インフラ

- 燃費性能の向上やエコドライブなど、環境問題への対策。
- 交通流改善、渋滞解消の研究。
- 道路や標識などのインフラ整備段階での評価。

D3sim[®]が研究・開発をサポート

D3sim[®]はハードウェア/ソフトウェア構成を選択、カスタマイズすることでお客様の研究・開発用途に必要な機能を用意できるシミュレーションシステムです。

ITS技術開発に関わる3つのテーマ「安全/安心」、「快適」、「環境/インフラ」を中心に、お客様の研究用途に合わせた構成例を紹介します。

研究・開発テーマ対応一覧

D3sim[®]は運転できるだけのシミュレータではありません。各種計測機器との接続やデータ通信機能により、実車実験では測定が難しい走行状況等のデータが記録できるので、分析・評価が行えます。

安全/安心：自動運転システム/安全運転支援システムの開発

基本モデル (1モデル選択)	HILSの接続/ 車両運動の模擬		計測装置の接続		運転席/ ステアリング反力装置		映像装置	モーションシステム・ ターンテーブル	道路データベース/ 道路データベース+ 作成環境	
	エントリーモデル	モスタンダード	HILS接続	車両運動の模擬との接続	視線計測装置の接続	生体計測装置の接続			模擬運転席	ステアリング反力装置
レーンキープアシスト機能の開発・評価	○	○								
ACC (Adaptive Cruise Control) の開発・評価	○	○			○					
AFS (Adaptive Frontlighting System) の開発・評価		○					○		○	
衝突被害軽減ブレーキの開発・評価	○	○	○	○				○	○	
横滑り防止機能の開発・評価		○	○				○	○	○	
車車間及び路車間通信システムの開発・評価	○	○	○	○					○	
センサ、レーダ、カメラなどのシステムの開発・評価		○	○				○		○	
警報システムの開発・評価	○	○			○	○	○			
HILSを用いたECUの開発		○	○							
車両性能、走行安全の評価		○	○				○	○		
ドライバーの運転特性、挙動研究		○			○	○	○			



● 本表は推奨案ですので、必ずしもこの構成でなければ使用できないものではありません。
● 拡張性に制限のあるエントリーモデルについては、一部オプションとの組み合わせが不可能な場合がございます。

事例紹介

トヨタ自動車株式会社 / ドライビングシミュレータ

トヨタ自動車株式会社は、予防安全技術の開発を促進し、実車での走行では危険が伴う実験や、特定の条件下で自動車を走行させる実験などを行うことを目的としてドライビングシミュレータを導入しました。三菱プレジジョンの担当は、360°の視野角を持つ軽量かつ高剛性なドームスクリーンとプロジェクタシステム、そして複数台の模擬視界発生装置を用いた映像合成技術による高精細、高分解能な模擬視界映像、および実在の街並みを再現したデータベース、HILS、GPS模擬装置等の各種装置や、予防安全技術に係わる機能と連携プログラムです。

居眠りや脇見運転、疲労等の状態でのドライバー運転特性を解析し、効果的に事故を低減する予防安全技術を開発、その効果と持続性を評価するなど予防安全技術の効果検証に使用されています。

事例紹介

国立研究開発法人産業技術総合研究所 / 運転行動計測用ドライビングシミュレータ

国立研究開発法人産業技術総合研究所では、自動車運転場面における人間行動特性を計測し、解明するためにD3sim[®]を導入しました。

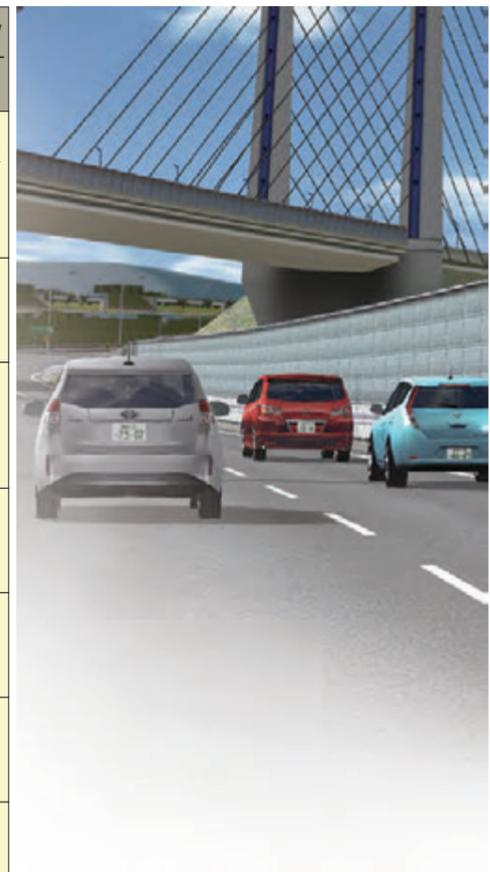
主に市街地等の一般道路における運転行動特性の解析を行うため、模擬視界表示装置として、全周囲に近い没入感のあるシステムを実現しています。また、加速度や路面振動による体感を再現するため、電動6自由度モーションシステムを付加、エンジン音や走行音や風切り音、市街地の雑音などの音響環境を再現するマルチスピーカシステムも備えています。

ITSなど車載機器からの情報呈示評価、道路構造や標識の評価や、財団法人鉄道総合技術研究所と共同で、踏切通行実験に基づいた安全性評価を行うなど、様々な分野で研究成果をあげています。

研究・開発テーマ対応一覧

▶▶ 快適：HMIに係る操作性・視認性や乗り心地などの評価

	基本モデル (1モデル選択)	HILSの接続/ 車両運動の模擬		計測装置の接続		運転席/ ステアリング反力装置		映像装置	ミッションシステム・ ターンテーブル	道路データベース/ 道路データベース+ 作成環境	
		エントリーモデル	スタンダードモデル	HILS接続	車両運動の模擬との接続	視線計測装置の接続	生体計測装置の接続			模擬運転席	ステアリング反力装置
窓外視界の視認性の評価		○	○			○		○			
インパネ部機器の視認性、操作性の開発・評価		○	○			○					
ステアリングの操作性の開発・評価		○	○				○	○			
ミッションの操作性の開発・評価			○						○		
車内ITの操作性の開発・評価		○	○			○					
シートの乗り心地、疲労の検証・評価			○				○	○	○		
ドライバーズポジションの検証・評価			○				○	○			



▶▶ 環境/インフラ：エコドライブ支援や渋滞解消などの環境分野の研究

燃費性能研究、エコドライブ支援システムの開発、評価		○	○			○					
交通流改善・渋滞解消の研究			○							○	
道路設計の評価			○			○				○	○

● 本表は推奨案ですので、必ずしもこの構成でなければ使用できないものではありません。
● 拡張性に制限のあるエントリーモデルについては、一部オプションとの組合せが不可能な場合がございます。

事例紹介



国立大学法人東京大学生産技術研究所 / 研究用ユニヴァーサル・ドライビングシミュレータ

国立大学法人東京大学生産技術研究所では、ドライバ特性解析、ドライバモデルの構築、ITS応用研究への使用を目的に、D3sim®を導入しました。
よりリアルな模擬の追求と複雑化する用途に対応するため年々改修をし、大学独自で開発した交通シミュレーションとも連携。交通渋滞など実交環境の模擬も可能なシステムです。音声案内・注意喚起の検討に対応したカーナビゲーションシステムも実装。マルチボディダイナミクスの研究に利用されました。
様々な企業との共同研究、産学官連携プロジェクトでシミュレータを活用し、自動車運転技術開発やエコドライブを推進するドライバ支援システム、道路インフラと協調したITS社会実験の事前評価、ステアリング操作などの各種ドライバ特性の研究を通じて、サステナブル・モビリティの実現のため役立てられています。

事例紹介



中央大学 / 舗装構造評価用トラックドライビングシミュレータ

中央大学大学院理工学研究所では、土木工学における舗装構造評価を目的としてD3sim®を導入しました。
実車走行から取得した走行データの再現など、路面からの振動を模擬するため、油圧式モーションシステム付きの構成です。動揺装置上には特注の筐体を付加した専用の模擬運転席を構築し、運転感覚を向上させております。
模擬視界表示装置は平面のスクリーンを3面設置し、約135°の視野角を確保しています。
同大学では、TruckSim®と接続し、シミュレータを用いて道路舗装の成分研究とそれが車両に与える影響を研究しており、車両メーカーの車台開発等に寄与しています。

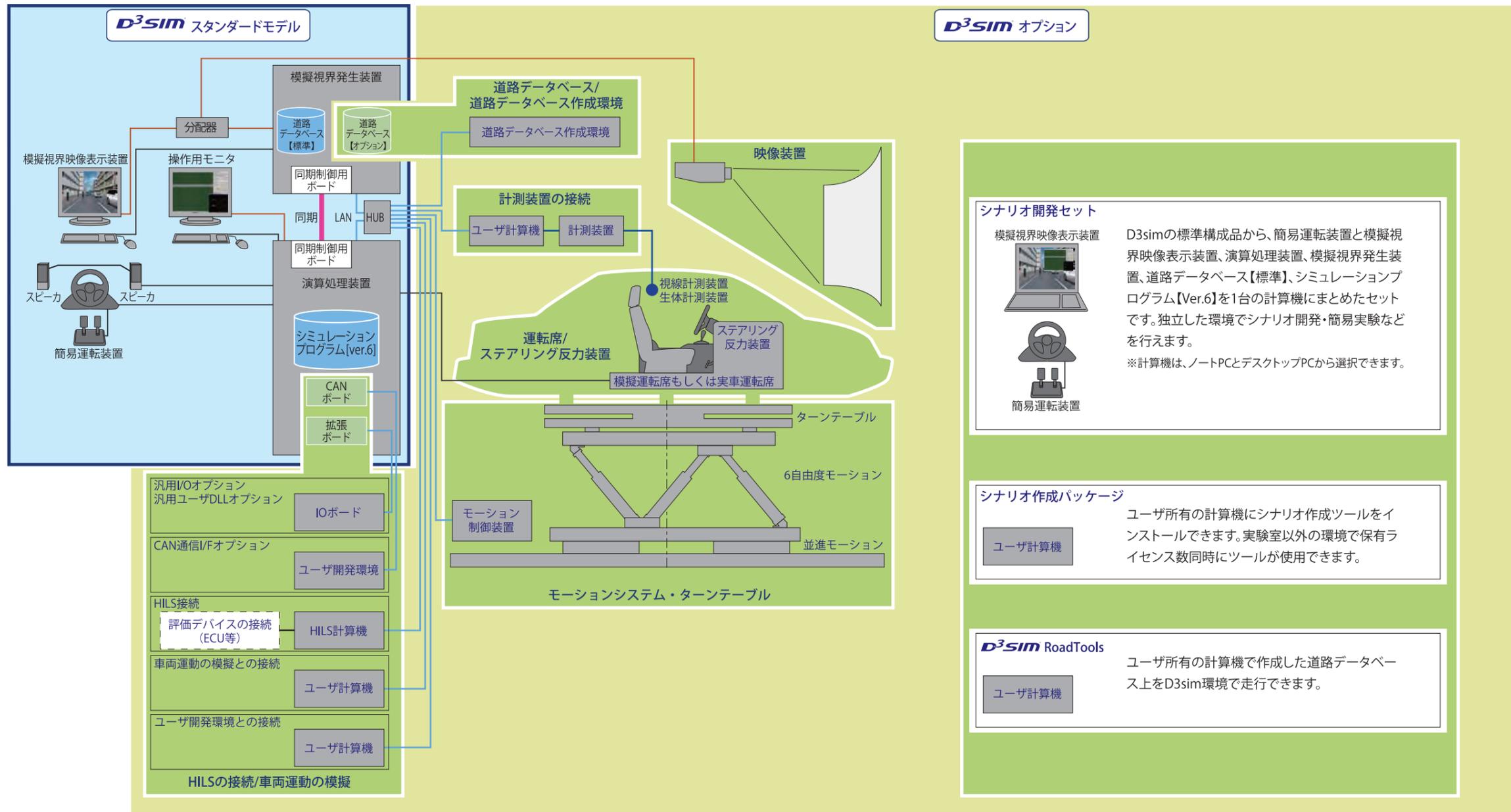
基本構成

研究・開発用ドライビングシミュレーションシステムD3sim®はユーザの研究用途や目的に合わせてスタンダードモデルに様々なオプションを追加し、組み合わせることにより、研究用途に応じた最適なシステムを構築できます。ユーザの要望に応じた特注の機能追加にも対応します。



標準構成

- | | |
|----------------------|----------|
| 簡易運転装置 | 演算処理装置 |
| 道路データベース【標準市街地・標準高速】 | 同期制御用ボード |
| 模擬視界映像表示装置 (PC モニタ) | 模擬視界発生装置 |
| シミュレーションプログラム【Ver.6】 | |



構成品詳細

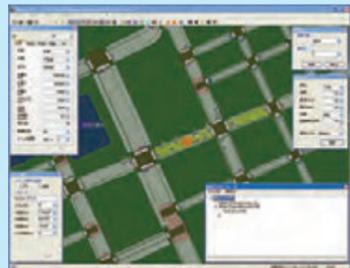
標準 構成品	シミュレーションプログラム【Ver.6】	9 ページ
	簡易運転装置	11 ページ
	【標準】道路データベース	13 ページ
オプション	HILSの接続 / 車両運動の模擬	9 ページ
	計測装置の接続	10 ページ
	運転装置 (運転席 / ステアリング反力装置)	11 ページ
	映像装置	12 ページ
	モーションシステム・ターンテーブル	12 ページ
	【オプション】道路データベース	14 ページ
	道路データベース作成環境	17 ページ

● シミュレーションプログラム [Ver.6]

車両運動、音響の模擬、シナリオ制御および実験支援などを行うソフトウェア。 GUI の導入により、簡単にシナリオ 作成が可能となりました。

シナリオ作成ツール

GUI (グラフィック・ユーザ・インターフェイス) により、容易にシナリオを作成することが可能です。車両や歩行者などの移動物体の配置、特性、経路、イベントなどの設定も GUI から行うことができます。複雑なシナリオはプログラミングにより作成することもできます。



シナリオ作成画面

- サンプルシナリオとして自動運転、自動操舵などが含まれています。
- オプションソフトウェアのシナリオ作成パッケージにより、ユーザ計算機でもシナリオを作成できます。

シナリオ制御

ユーザが作成したシナリオの選択、初期化、開始、停止等の操作を制御します。走行データの記録および記録した走行データの再生 (一時停止、スキップ、コマ送り) を行うことができます。その他視点切替機能、シナリオイベントスイッチ制御機能、環境設定機能を装備しています。



オペレータ操作画面

視点切替画面



自車左ミラーカメラ映像模擬

- 視点切替機能：すべての移動物体の鳥瞰視点、直上視点、ユーザ任意視点を設定できます。カメラ映像模擬として使用することができます。

移動物体制御/信号機制御

シナリオにて他車両、歩行者などの移動物体の走行経路を設定することで、基本的な交通規則に準じた自動走行による交通流を実現できます。シナリオで設定したイベントや条件等に従い、他車両および信号機を制御します。

● 移動物体の種類

- 普通車： 65 種
- 軽自動車： 8 種
- トラック： 7 種
- トレーラー： 5 種
- バス： 4 種
- 特殊車両： 7 種
- 二輪車： 8 種
- 自転車： 4 種
- 小型 EV 車： 6 種
- 歩行者： 71 種 (うち 54 種スキニングモデル)
- 動物： 2 種
- 静止移動物体 (複数人)： 18 種
- その他： 39 種

※スキニングモデル：移動速度に応じたなめらかな動きを実現、手をあげる、振り返などの動作をシナリオから設定できます。



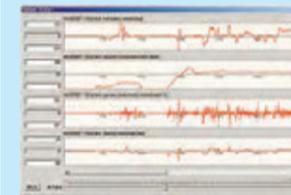
移動物体例 (普通車)



移動物体例 (歩行者)

実験支援

実験中にリアルタイムでパラメータを数値表示 / グラフ表示が可能で、パラメータはデータ記録できます。(基本サンプリング周波数は 120Hz) データ変換プログラムを使用し、記録されたデータを CSV 形式に変換することで、実験後のデータ解析に使用することができます。また、データ通信機能を使用することでユーザ計算機とリアルタイムでシミュレーションプログラム内のデータを送受信することができます。



記録データプレビュー表示



記録データの CSV 変換表示

- シナリオ内で取得したデータの送信 (シナリオユーザ変数を使用)、ユーザ計算機からのデータ受信 (シナリオ外部変数を使用) や自車両の外部制御機能による自車両入力データの加算、置換も可能になります。

記録データ例

システムデータ

シナリオシーン
シナリオ実行時間
シナリオ記録時間

移動物体データ

位置 (x,y,z) 座標
姿勢角 (ピッチ、ロール、ヨー)
方位角
速度
加速度
ウィンカ
ヘッドライト
ブレーキランプ
ホーン
サイレン
道路ネットワークデータ情報

その他

信号データ
環境データ (視程、時刻、風速、風向、天候)
ナレーションデータ
シナリオユーザ変数
外部ユーザ変数

自車両データ

道路 BODY ID
走行距離
自車車両位置 (x 軸、y 軸、z 軸)
姿勢角 (ピッチ、ロール、ヨー)
車体加速度 (前後、左右、上下)
車体角速度 (前後、左右、上下)
タイヤカ (x 成分、y 成分、z 成分：各車輪)
エンジン回転数
エンジントルクステアリング角度
アクセル踏み込み量
ブレーキ踏み込み量
サイドブレーキ引き量
ライトスイッチ
ウインカー
ハザードランプ
ホーン操作
シートベルト
イグニッションキー操作
シフト操作
ワイパー操作
接触発生状態
衝突発生状態

● 計測装置の接続

市販の計測装置と D3sim[®] の接続が可能です。

視線計測装置/生体計測装置の接続

視線計測装置からの視線方向および生体計測装置にて取得されたデータを、時間カウンター情報とともに、運転操作情報および交通環境データと一緒に記録できます。また、視線計測装置からリアルタイムで取得したデータに合わせてシナリオを制御するプログラムが設定できます。

- モニタカメラを接続して映像を記録する場合、ハンドル、ブレーキなどの操作情報や、視線計測装置からの視点位置、自車、他車および信号などの道路環境情報を同期させて記録 / 再生することが可能です。

【接続実績のある装置】

視線計測装置：EMR シリーズ、SmartEye Pro、faceLAB(TM) 生体計測装置：Polymate



視線計測装置

車両運動の模擬

当社開発の普通車車両運動モデルを標準装備しています。オプションで CarSim[®] を使用することができます。

音響の模擬

走行音、接触音、衝突音など多様な音響を発生させることができます。エンジン回転数、速度による走行音の変化や、ナレーション機能など、充実した音響模擬を実現しています。

オブジェクト表示

ユーザが作成した車両ビラーや計器パネルなど、任意のオブジェクトを模擬視界映像に重畳表示することが可能です。また、シナリオから任意の文字列 (半角英数カナ) も表示できます。

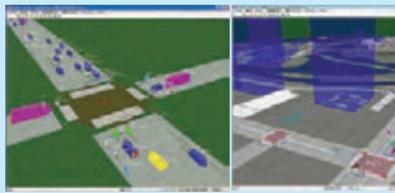


オーバーレイ表示

文字列表示

状況表示

自車両、他車両および信号機の状態を簡易マップ上に 2 次元もしくは 3 次元で表示することができます。



状況表示 (3 次元)

計器表示

自車両の速度、エンジン回転数、警報灯などの情報を計器画面に表示することができます。また、計器表示のデザインが変更できます。



計器表示

- 速度計、回転計の指針の色 / 太さ / 長さ
- 速度計、回転計の盤面ビットマップ
- 各指示灯、警告灯のビットマップ

環境設定

時刻・天候 (晴 / 雨 / 雪) ・視程・風向・風速がリアルタイムに変更できます。時刻・天候に応じて、太陽光の明るさ・色合い・方向が徐々に変化します。



昼



夕方



夜

● HILSの接続/車両運動の模擬

D3sim[®] と HILS (Hardware in the Loop Simulation) を接続することで、ドライバの運転による試験が可能になり、より実車に近い試験が行えます。

HILSの接続

D3sim[®] と HILS の接続により、ドライバーを介した、より実車に近い交通環境下で車載機器を試験することができます。(1kHz 以上のサンプリング周波数にて車載機器との入出力が可能) ECU 等の車載機器の開発において、数値シミュレーションでは評価しきれないドライバーの影響も評価可能になります。ペダルアシスト機能、レーンキープアシスト機能などの安全運転支援システムの評価・検証をリアルタイム環境で行うことができます。HILS を構成する装置はユーザにて選択頂くことが可能です。

【接続実績のある装置】 dspace、CRAMAS

車両運動模擬の接続

市販の車両運動シミュレーションソフトウェアである CarSim[®] や veDYNA[®] をオプションで使用可能です。また、車両運動接続用のデータインターフェースに合わせることで、ユーザ独自の車両運動シミュレーションモデルを接続することも可能です。(veDYNA[®] については HILS の接続オプションと組み合わせる必要があります)

ユーザ開発環境の接続

データ通信ライブラリを使用し、ユーザが作成した開発環境を接続することが可能です。例えば、自車両や周辺車両のシミュレーションデータをリアルタイムに受信し、それを基に警報表示を行うシステムや、さらに運転操作への介入制御を行うシステムを作成し接続することが可能です。また、データ通信ライブラリは LabVIEW[™] から使用することも可能であり、LabVIEW[™] の vi (バーチャルインスツルメント) として作成されたプログラムを接続することも可能です。さらに、汎用 IO オプションでデジタル・アナログ入出力をユーザ側で設定することができます。CAN 通信 I/F オプションでユーザ開発環境を D3sim[®] へ接続できます。

● 運転席

簡易運転装置が標準で付属するほか、実車部品を使用した模擬運転席、さらに実車のボディを利用した運転席にオプション対応可能です。



簡易運転装置

標準

簡易運転装置 ゲーム用ハンドルおよびペダル

オプション

模擬運転席 実車部品を使用した模擬運転席

実車運転席 実車のボディを利用した運転席



模擬運転席/スプリング反力装置



実車フルボディ

● ステアリング反力装置

オプション運転席には、用途・仕様に応じたステアリング反力装置を付加することができます。



模擬運転席/スプリング反力装置



実車フルボディ/ACサーボモータ反力装置

スプリング反力装置

模擬運転席に標準で搭載。スプリングとダンパーにより操作反力を簡易に模擬。

ステッピングモータ反力装置

当社独自開発のコントローラとステッピングモータの組み合わせにより、速度と操舵角に応じた操舵トルクを発生可能な反力装置でユーザーにてトルク制御できます。(発生操舵トルクには制限があります)

AC/DCサーボモータ反力装置

AC/DC サーボモータを使用することで、高トルク/高推力を発生することが可能な反力装置。DSP ボード採用で高速演算処理により高分解能・高応答性を実現すると共に、ユーザーにてトルク制御や反力性能を設定・変更可能。

● 映像装置

模擬視界発生装置は弊社独自の技術でリアルタイムシミュレーション専用組上げられており、その性能を引き出せるように配慮されています。ユーザーの研究目的、用途に応じた様々な模擬視界表示装置も提案、対応可能です。

模擬視界発生装置

高性能PCとグラフィックスボードの組み合わせで構成されています。Ver.6対応の模擬視界発生装置は高精細な映像表現が可能です。

- ・画像更新レート 60Hz、表示解像度 SXGA 以上を実現しています。
 - ・最新グラフィックスボードにいち早く対応するため、オリジナルのPC用シーングラフを採用しています。
 - ・演算処理装置と 60Hz で同期を取っており、映像の動きが安定しているため滑らかです。
 - ・高精細な映像表現として、リアルタイムの陰影効果、夜間の街灯効果、移動物体のライティング表現、道路や壁面の表面模擬、移動物体車両への映りこみ、夜間の建物窓の反射効果が向上しました。
 - ・模擬視界発生装置のみの更新・追加も可能です。(オプション)
 - ・立体視(ステレオ)描画が可能です。(オプション)
- (使用する模擬視界発生装置の能力および処理負荷によっては、映像描画の更新レートが低下することがあります。)

模擬視界表示装置

プロジェクタとスクリーン、液晶モニタ等、使用目的や装置の規模に合わせて最適な映像表示環境を提案します。

- ・プロジェクタを使用した大型スクリーンへの映像表示
- ・複数台の表示装置が連続する広角度視野の映像表示
- ・スクリーンの形状は平面、円筒(全周含む)、球面ドームなどに対応できます。



ターゲットプロジェクタ表示例 (平面スクリーン)

中心視野の視認性向上を目的とした機能です。スクリーンの一部に別途プロジェクタにてインセット表示することで、映像の分解能を向上させることができ、対向車や標識などの認識精度向上に効果があります。



プロジェクションクラスタ映像表示例 (円筒スクリーン)

当社独自のシームレス大画面映像表示システムです。複数台のプロジェクタ映像を自動的に合成可能で、映像生成時にソフトウェアで映像歪み・継ぎ目補正を行うため、映像表示のフレーム遅れがなく、リアルタイムシミュレーションに最適なシステムです。

● モーション装置

6自由度モーションシステムやターンテーブル等の体感装置を追加することで、運転時の加速度感や路面振動等の模擬が可能になります。

6自由度モーションシステム

全6自由度(ピッチ、ロール、ヨー、X、Y、Z 軸)の加速度、角加速度を体感させることができます。電動および油圧方式があります。

電動ターンテーブル

右左折、コーナリング時の運転感覚向上に効果があります。

並進装置

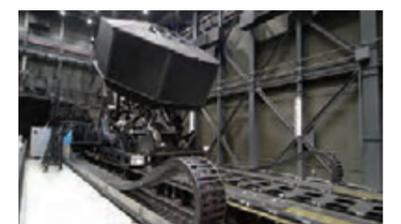
6自由度モーションシステムでは再現が難しい連続した加減速感や車線変更時の左右加速度の向上に効果があります。

ボディソニック

高周波震動帯の体感付加に有効です。



電動6自由度モーションシステム+ターンテーブル



電動6自由度モーションシステム+並進装置

事例紹介



一般財団法人日本自動車研究所 / 全方位視野ドライビングシミュレータ

一般財団法人日本自動車研究所では、同研究所3式目となる次世代ドライビングシミュレータとして、D3sim®による全方位視野ドライビングシミュレータを導入しました。模擬視界発生装置は水平360°、垂直65°のドームスクリーンを採用し、右左折・出会い頭・車線変更時の実験が可能になりました。実車ボディにターンテーブル付き電動6自由度モーションシステムを付加し、加速度だけでなく回転運動の模擬が可能となりシミュレータ酔いの低減も考慮しています。また、HILSシステムを用いて反力や動揺装置の制御の高速化を実現しており、被験者の運転行動を把握するために複数の視線計測装置も接続しております。予防安全技術と先進車両技術の模擬で、その技術の有効性を評価しヒューマン・マシン・インタフェースの改善の研究に使用されています。

事例紹介



愛知工科大学 / 研究用大型ドライビングシミュレータ

愛知工科大学高度交通システム(ITS)研究所では、次世代高度交通システムのための基礎的研究を目的とし、D3sim®を導入しました。このドライビングシミュレータは平面3面スクリーンの広視野角映像表示と模擬運転席を採用し運転中の携帯電話使用など様々な場面での、ドライバーの状態・行動の計測解析の実験に活用され、予防安全の研究に役立てられています。被験者が運転を行い、制御卓からオペレーターが指示を出すシステムです。制御卓には簡易運転装置も装着されており、こちらから運転することも可能です。今後もハードウェア/ソフトウェアの拡張を計画しており、進化を続けているドライビングシミュレータです。

● 道路データベース

D3sim®シミュレーションプログラム[Ver.6]対応の、架空および実在する道路を模擬した走行環境データベースです。標準構成に含まれる標準市街地・標準高速道路に加え、オプションを多数用意しています。リアルタイムの陰影効果、夜間の街灯効果、移動物体のライティング表現、道路や壁面の表面模擬、移動物体車両への映りこみ、夜間の建物窓の反射効果が向上しました。

また、自動車のECUテストに用いるHILS等、ASAM OpenDRIVE®データフォーマットに対応したシミュレータ間の接続を可能にするため、道路データベースも順次OpenDRIVE®対応を進めています。

- ※ ASAM OpenDRIVE®データフォーマット対応済
- ※※ ASAM OpenDRIVE®データフォーマット近日対応予定

一般道路データベース 標準市街地 架空の市街地で、約1.5km四方のエリアを模擬しています。直線道路の組合せで、ワープ走行可能な道路を含みます。ビル街、商店街、駐車場等の各種市街地を模擬しています。

標準	夜間走行	雨雪走行	路面起伏	ワープ走行	ナビ対応
○	○	—	—	○	—

※データベースエリアを俯瞰した映像のため高精細表示ではありません。

一般道路データベース 新市街地 ※※ 架空の市街地で、約2.2km×2.6kmのエリアを模擬しています。道路は曲線部を含む現実の道路に近い構成で、ワープ走行可能な道路を含みます。右折専用レーンや右折専用信号を含んでいます。雨、雪環境模擬が追加できます。

対応	夜間走行	雨雪走行	路面起伏	ワープ走行	ナビ対応
○	○	○	○	○	—

高速道路データベース 標準高速道路 ※ 仮想の高速道路で、約20kmのコースを模擬しています。緩やかに蛇行しており、ワープ走行可能です。「SA」および「PA」の模擬はありません。

標準	夜間走行	雨雪走行	路面起伏	ワープ走行	ナビ対応
○	○	○	—	○	—

高速道路データベース 首都高速3号線&6号線 ※ 実在の6号線向島から竹橋までと、3号線高樹町から竹橋JCTまでを都心環状線で接続した首都高速道路で、全長約15kmを模擬しています。(2号線一ノ橋方面に走行可能)

対応	夜間走行	雨雪走行	路面起伏	ワープ走行	ナビ対応
○	○	—	○	—	○

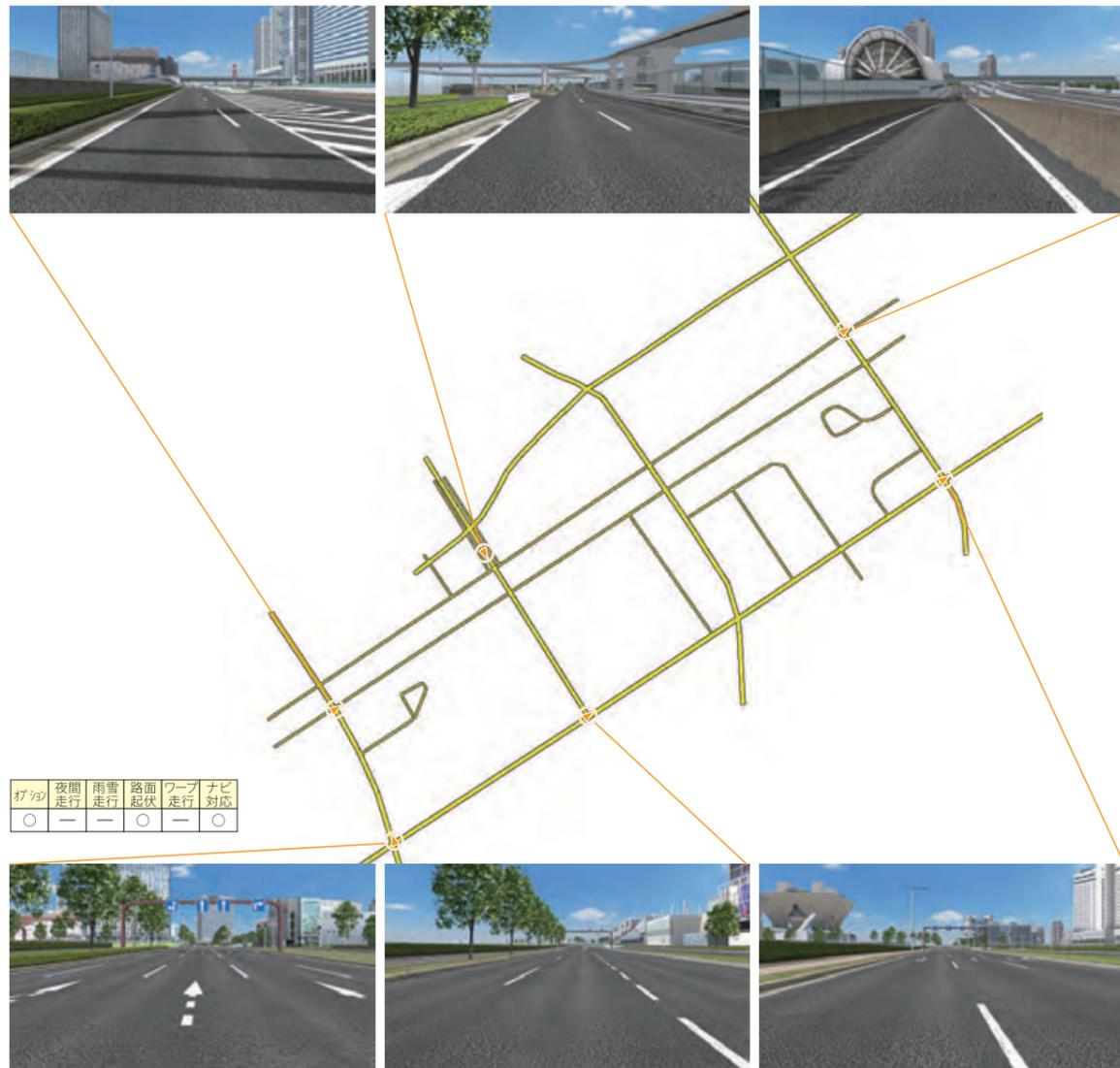
高速道路データベース 首都高都心環状線 C1 ※※ 首都高速都心環状線(C1)内回り、外回り各13kmを模擬しています。

対応	夜間走行	雨雪走行	路面起伏	ワープ走行	ナビ対応
○	—	—	○	—	○

一般道路データベース
関内みなとみらい地区 関内みなとみらい地区と架空の市街地から構成する約1.2km×約5kmのエリアを模擬しています。交差点の右左折およびワープ走行が可能です。



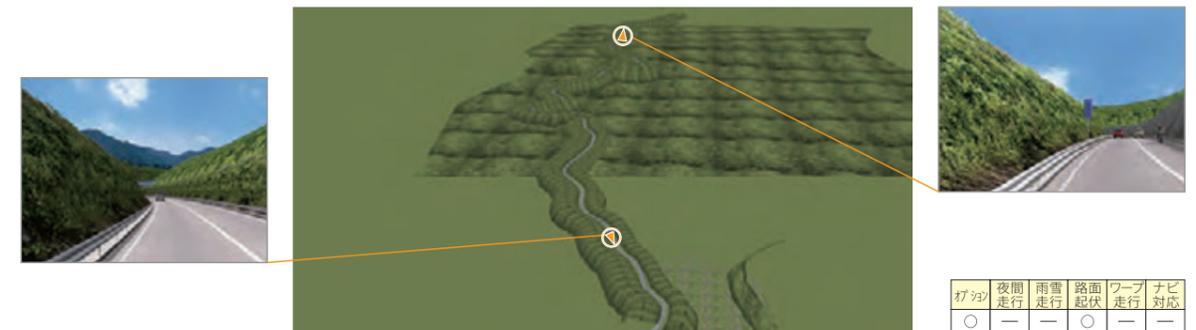
一般道路データベース
東京臨海部道路 ※※ 北東は、東京ビックサイト、国際展示場駅、南西はフジテレビ、ダイバーシティ東京プラザを含む、実存の東京臨海部道路です。立体交差やトンネル道路など、標高差がある道路形状を含みます。



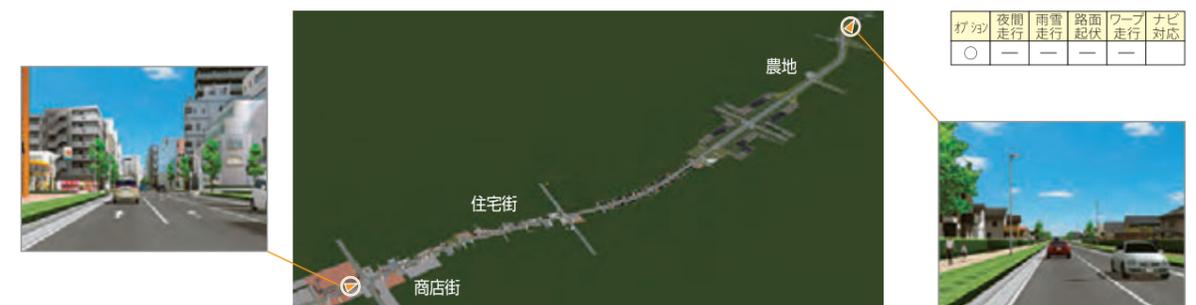
高速道路データベース
東名高速道路 ※ 実在の御殿場ICから吾妻山トンネル入り口までの東名高速道路上り線、都夫良野トンネル出口付近から御殿場IC付近までの下り線(左ルートのみ)、全長約16km。上り線では、御殿場料金所、足柄SAおよび鮎沢PAを模擬しています。



一般道路データベース
山岳道路 架空の山岳道路で、全長約12kmのコースを模擬しています。急カーブ・急勾配の道路で、約1000mの高低差があります。31箇所のカーブと登坂車線があります。



一般道路データベース
郊外幹線道路 総延長6.5kmの農地、住宅街、商店街を含んだ架空の郊外幹線道路を模擬しています。



特殊環境オプション
雨雪環境模擬 雨雪による視界不良状況を再現しています。標準高速と新市街地に追加できるオプションです。

※雨雪の量、粒の大きさ、風による傾斜、道路摩擦係数などはシナリオから設定します。



● 道路データベース作成オプション

オプションのソフトウェアの追加で、ユーザにて作成した道路データベース上をD3sim®環境にて走行できます。また、オーダーメイドで広範囲・高精度な市街地・テストコースなどの作成も対応可能です。

● D³sim RoadTools(簡易道路データベース作成・編集/自動変換・出力ソフトウェア)

D3sim® RoadTools は、道路データベースをユーザが簡易に作成するためのツールセットです。GUI 操作で、直感的に道路や交差点を作成できます。作成したデータベースはすぐに D3sim® 環境で走行することができます。
※動作に必要な計算機は含まれておりません

● データベース変換ツール(自動変換・出力ツール)

市販のモデリングソフトウェアで作成した道路データベースやモデルを D3sim® のフォーマットに変換するツールセットです。ユーザが所有する既存データベースを有効活用することができます。

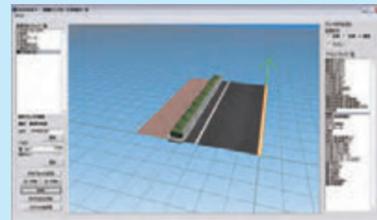
D³sim RoadTools構成

● 簡易データベース作成ツール

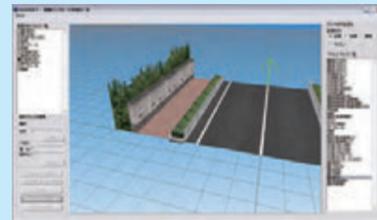
道路データベース作成のメインツールです。道路の平面線形を IP 法で作図し、道路テンプレートをライブラリから選択すると、道路や交差点を自動生成します。(道路の勾配は除きます)
信号機・道路標識・景観用のビルなどを、ライブラリから簡単に選択・設置ができます。
※IP 法：道路線形作成時の作成方法のひとつで、前後の直線が交わる点を制御点 (Intersection Point) として作成する手法

● 道路テンプレート作成ツール

車道・白線・側帯・歩道・植樹帯などのパーツを選択・設置して、ユーザ独自の道路テンプレートを作成するツールです。各パーツは幅・高さを変更することができます。作成した道路テンプレートは、素材ライブラリ管理ツールでライブラリに登録して、簡易データベース作成ツールで使用します。



編集画面(車道の設定)



編集画面(壁・樹木の設定)



テンプレート完成

● 素材ライブラリ管理ツール

簡易データベース作成ツールで使用するライブラリを編集できます。ユーザが道路テンプレート作成ツールで作成した道路テンプレートや、市販のモデリングソフトウェアで作成したオープンライトフォーマットの信号機・道路標識・景観用のビルなどをライブラリに追加することができます。



素材ライブラリ管理画面

D³sim RoadTools 簡易データベース作成ツール詳細説明

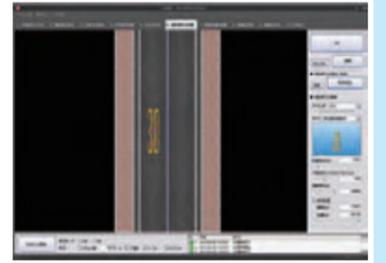
● 平面線形の作成

- ・IP 法で道路の中心線を作成します。
- ・IP (制御点) の座標を入力することで、緩和曲線を含む線形が簡単に作成できます。
- ・曲線の名パラメータは、GUI 操作で直感的に編集できます。



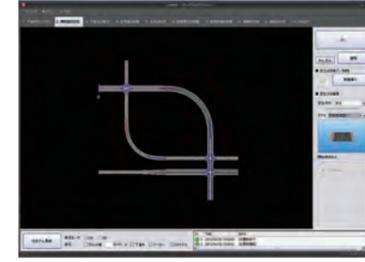
● 道路標示の設置

- ・作成した平面線形に沿って、ライブラリから選択した道路標示を設置できます。
- ・設置した道路標示は、位置や向きを簡単に変更できます。
- ・デフォルトのライブラリには速度制限などの道路標示が登録されています。



● 横断面の設定

- ・平面線形上に道路の横断面として道路テンプレートを適用します。
- ・すり付け機能によって、道路テンプレート間の滑らかな接合ができ、車線数の増減などが簡単に設定できます。
- ・適用された道路テンプレートから、平面線形の交点部分に交差点が自動生成されます。



● 道路設備の設置

- ・作成した平面線形に沿って、ライブラリから選択した道路設備を設置できます。
- ・設置した道路設備は、位置や向きを簡単に変更できます。
- ・デフォルトのライブラリには規制標識、指示標識などの道路設備が登録されています。



● 交差点の設定

- ・自動生成された交差点の編集を行います。
- ・交差点の領域を変更できます。
- ・停止線の位置や、横断歩道の位置・幅など、道路標示を簡単に設定できます。



● 景観の作成

- ・建物や樹木などの景観モデルを設置します。
- ・ライブラリから選択し、位置や向きを指定するだけで設置できます。
- ・デフォルトのライブラリには建物や車両などの景観モデルが登録されています。



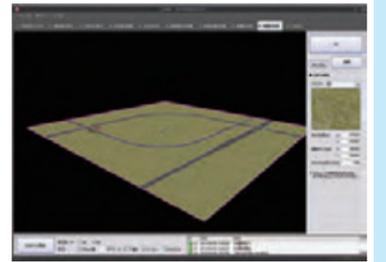
● 信号機の設置

- ・交差点に信号機を設置します。
- ・車両用信号機と歩行者用信号機をボタンひとつで自動設置できます。
- ・手動で信号機の位置調整や、別の種類の信号機への置き換え・追加・削除などができます。



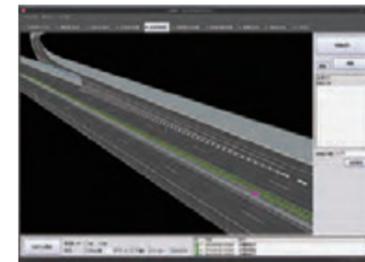
● 地面の設置

- ・道路以外の領域に地面を作成します。
- ・領域を指定するだけで、道路の領域は自動でくり抜かれ、作成されます。
- ・テクスチャはライブラリから選択でき、デフォルトのライブラリにはアスファルト・土・草などが登録されています。



● 合流の作成

- ・流入地点・流入方向・流入角を設定するだけで、簡単にランプを作成できます。
- ・ゼブラ帯の長さや、合流までの並走区間の長さを直感的に編集できます。



● 自動変換・出力

- ・ボタンひとつで D3sim® 用のデータが出力できます。
- ・D3sim® ヘデータをインストールすることで、作成したデータベースを使用可能です。



事例紹介



国立大学法人東北大学未来科学技術共同研究センター ドライビングシミュレータシステム

国立大学法人東北大学では、自動車走行制御まで含めたITSの研究に基づき、次世代自動車産業を育成するための研究開発環境整備を目的として、同大学が拠点として整備しているみやぎ復興パークにD3sim®を導入しました。
本装置は150インチの高精細なリアプロジェクション方式の表示装置と6軸電動動揺装置、実車体をフルボディで備えています。震災からの東北復興につながる研究開発の推進を目指し、避難誘導方法の検討や復興によるインフラ整備の事前検討、運転中に地震が起きた際のドライバ行動分析などに活用が期待されています。

事例紹介



国立大学法人広島大学ひろしま医工連携・先進医療イノベーション拠点 / 実車シミュレータ

国立大学法人広島大学では、産学官共同研究を推進し、その研究成果を地域企業へと展開して地域の産業活性化を図ることを目的として、ひろしま医工連携・先進医療イノベーション拠点を整備、その実験設備として実車シミュレータ (D3sim®) を導入しました。実車シミュレータは改造していない市販車両そのものを設置、運転できる装置であり、D3sim®側に車両情報入力機器及びインターフェイス、実験室には排気設備を備えています。また200インチの大型／高精細の表示装置と、データ収集装置も備えており、実車では危険を伴う実験や、均一な交通環境条件が繰り返し必要な実験等に活用されています。今後も産学官共同研究の拠点として、安全運転システムの開発／評価、多様化する表示システムの操作性／視認性評価等、様々な実験に活用が期待されます。

研究・開発用ドライビングシミュレーションシステム

R&D DRIVING SIMULATION SYSTEM

D³SIM[®]

●CRAMASは株式会社デンソーテンの登録商標です。●CarSim/TruckSimはMechanical Simulation Corpの登録商標です。●dSPACEは、ドイツdSPACE GmbHの登録商標です。●LabVIEWはNational Instruments社の商標です。●MATLAB/SimulinkはThe Mathworks,Inc. の登録商標です。●プロジェクションクラスタはMitsubishi Electric Laboratories (MERL)の要素技術をもとに、三菱電機株式会社と三菱プレジジョン株式会社が開発しています。●D3simは三菱プレジジョン株式会社の登録商標です。●その他の文中記載の社名、商品名は各社の商標または登録商標です。●カタログの内容は予告なく改定することがあります。●表紙の画像は実際の視界表示映像と装置外観写真を合成したイメージです。

 創造と信頼で未来をひらく
三菱プレジジョン株式会社

ホームページ <http://www.mpcnet.co.jp>

■ 本社・営業本部 〒108-0075 東京都港区港南1-6-41 芝浦クリスタル品川8階

TEL(03)6712-3697

2023.5