

「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第2期／自動運転（システムとサービスの拡張）／仮想空間での自動走行評価環境整備手法の開発」に係る「東京臨海部実証実験（実践版）」参加者募集要領

1	背景.....	2
2	目的.....	3
3	実施内容	3
3.1	実験概要.....	3
3.2	実施期間.....	5
3.3	想定する実験参加者	5
3.4	実施内容.....	5
3.4.1.	参加者がベースとして利用可能な仮想環境について.....	5
3.4.2.	参加者が利用可能な出力（インタフェース）について	7
3.5	参加者に求める役割	7
3.6	運営管理体制	8
4.	参加要件.....	8
4.1	参加者に関する要件	8
4.2	申し込み手続きと審査の流れ.....	8
4.3	申し込みについて	9
4.4	申し込みに関する留意事項	9
4.5	参加者の選定	9
4.6	募集期間.....	10
4.7	通知	10
	(添付) DIVP®コンソーシアムについて	11

1 背景

「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第2期／自動運転（システムとサービスの拡張）／仮想空間での自動走行評価環境整備手法の開発」では、リアルな環境における実験評価と代替可能な、実現象と一致性の高いシミュレーションモデル（走行環境-電波伝搬-センサ）を特徴とする、仮想環境における検証プラットフォーム DIVP®（Driving Intelligence Validation Platform）の構築に取り組んでいます(図1)。

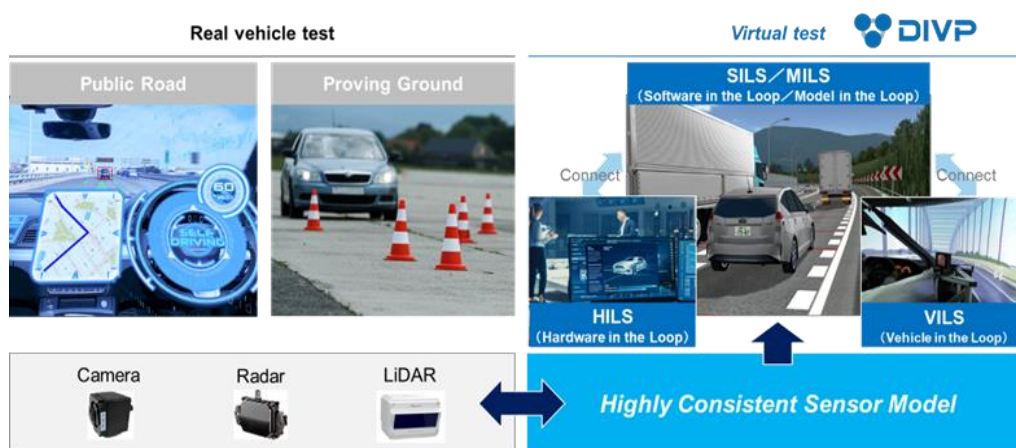


図1 DIVP®の特徴：現実の現象と高度に一致するセンサモデリング

また、DIVPでは、JAMA（一般社団法人日本自動車工業会）と連携し自動運転の安全検証環境の構築も進めています。JAMA、及び、JARI（一般財団法人日本自動車研究所）のSAKURAプロジェクトで提案されたALKSカットインシナリオや、NCAPアセスメントシナリオ、更には、お台場臨海部地域のセンシング弱点シナリオなどを、精緻なDIVPシミュレーションに反映し、自動車産業界のユーザ（OEM,サプライヤなど）ニーズに応え、自動運転の安全性評価に貢献します。

今回、DIVP®ではSIP自動運転東京臨海部実証実験のフィールドである臨海副都心地域を中心に実測の上、モデル化を行い、シミュレーションを実行する仮想環境としての整備を行いました。この仮想環境で、評価シナリオと様々なセンサ弱点の環境要因を組み合わせることで、システム検証パターンが容易に拡張でき、効率的な自動運転システム評価が可能になります。



図2 仮想区間での臨海部副都心地域

2 目的

本実証実験では、DIVP®がモデル化した東京臨海部副都心地域を中心とする仮想空間にて、具体的なシミュレーション利用を想定し、個別の要件も織り込んだ状態で、DIVP®プラットフォームの最新のシミュレーションを行います。その機能や使用性、他との接続性、シミュレーション結果の実現象との一致性などを検証し、今後の改良、発展のためのフィードバックを頂くことのできる実験参加者を募集いたします。

実験参加者は、DIVP®プラットフォームの最新の機能に加え、JAMA および SAKURA プロジェクトとの連携による安全性評価のためのシミュレーションシナリオ、モデルに関する最新の成果にも、いち早く触れることが可能です。

また、頂きましたフィードバックは、要望としての優先度を上げた位置付けで、今後の改良、発展につなげて行きます。

3 実施内容

3.1 実験概要

DIVP®コンソーシアムでは、自動運転システム開発におけるシミュレーション適用の一連のプロセスの中で、一致性の高いセンサシミュレーションの効果を最大限に活用頂くために、ユーザの持つ既存のシナリオ、環境、そして各種モデル群との接続性の強化に向けた準備をしています（図3）。具体的には OpenSCNERIO®、OpenDRIVE®に準拠したシナリオ、環境部分でのインタフェースと、FMI/FMU に準拠した ASAM OSI インタフェースの整備を目指しています。

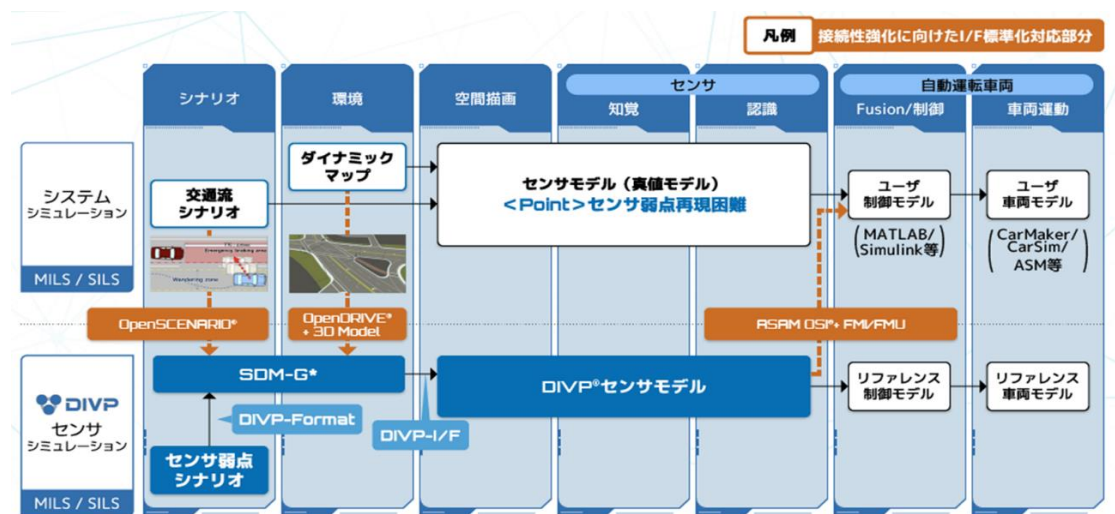


図3 OpenX、ASAM OSIによるシミュレーション接続性の確保

今回の実証実験において、具体的なシミュレーション利用を想定し、個別の要件も織り込んだ状態を実現するためには、これらのインタフェースの活用が鍵と考えています。その実施におけるポイントは以下2点となります。

- ① DIVE®プラットフォーム上に構築された仮想環境をベースにシミュレーションのシナリオ、環境を参加者のニーズに合わせて個別にアレンジが可能です。ユーザの持つ既存のシナリオや環境を OpenSCNERIO®, OpenDRIVE®や FBX の形式で取り込むことも可能です。
- ② DIVE®プラットフォームの「走行環境-電波伝搬-センサ」モデルのシミュレーションによる実行結果の様々な出力（図4：カメラ、ミリ波、LiDAR）を参加者が持つ各種モデル、システムと接続することが可能です（ファイル渡し形態）。

参加者には DIVE®プラットフォーム（プロト版）を利用頂きますが、上記①②に関する準備作業は、運営事務局（委託を受けた日本ユニシス）が参加者のニーズを調査した上で実施致します。作業の過程において、参加者側のシナリオ、環境、モデル、システム等の確認のための打ち合わせを適宜実施させて頂きます。また②の作業に関しては、参加者側のモデルの変更や調整のための作業を参加者自身にお願いする場合があります。

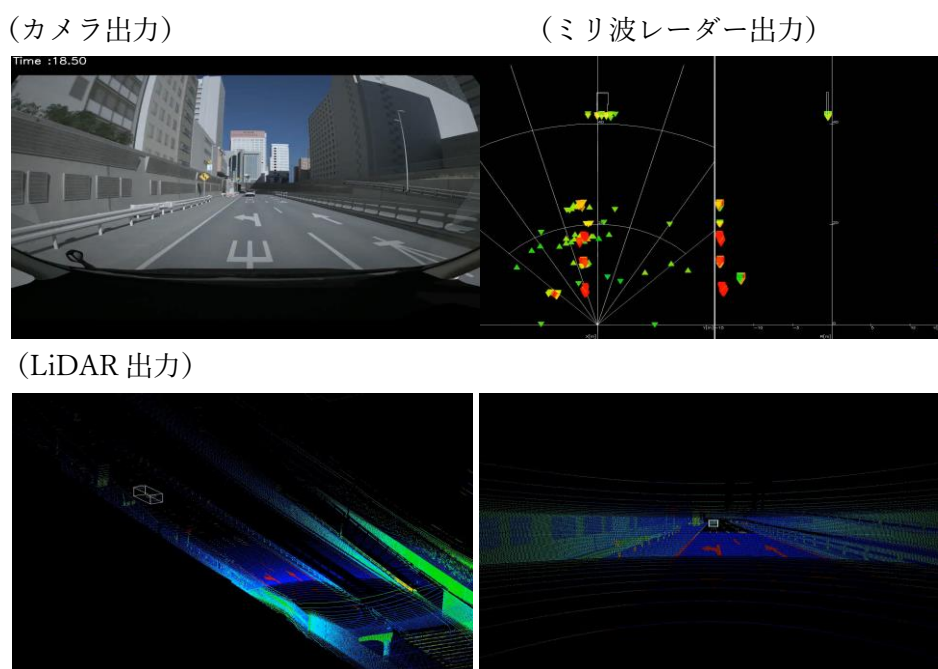


図4 シミュレータに再現された C1 浜崎橋から江戸橋ジャンクション

3.2 実施期間

2022年1月20日より2022年4月28日 (活動概要は後述)

3.3 想定する実験参加者

自動運転技術の研究開発を行う国内外の自動車メーカ、サプライヤ、関連システム及びツールベンダー、大学等の法人、研究機関、認証機関

※準備及び実験実施のためのリソース（機材及び運営事務局の作業工数）に制限があるため参加者は5者程度とさせていただきます。

3.4 実施内容

3.4.1. 参加者がベースとして利用可能な仮想環境について

今回の実証実験においては、実測に基づく

(1) NCAP 環境 (図5)

(2) 臨海副都心地域（お台場）、首都高 C1 の環境 (図6、7)

を仮想環境のベースとして用意しています。参加者は、評価シナリオと、様々なセンサ弱点の環境要因を組み合わせることで、システム検証パターンが容易に拡張でき、効率的な

自動運転システム評価が可能になります。この仮想環境の概要は（表1）の通りです。

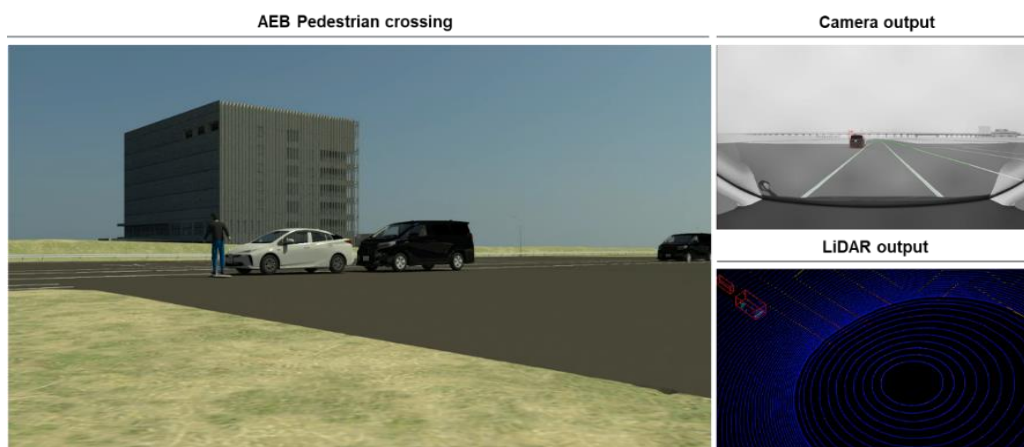


図5 NCAP（歩行者横断）



図6 台場駅周辺



図7 首都高C1トンネル

表1 体験できるセンサモデルとシナリオパッケージ（予定）

検証済 センサ モデル	<ul style="list-style-type: none"> ■ カメラ 1機種 ■ ミリ波レーダー 1機種 ■ LiDAR 2機種
-------------------	---

種別	シナリオパッケージ内容
アセスメントシ ナリオ	<ul style="list-style-type: none"> ● JNCAP CPNC-50相当(歩行者車影横断) <ul style="list-style-type: none"> ➢ Sim 種別:Closed Loop ➢ 車速:25km/h ● ALKS 先行車 Cut-In <ul style="list-style-type: none"> ➢ Sim 種別:Closed Loop ➢ 車速:(白)40km/h、(先)20km/h

実環境 シナリオ	<ul style="list-style-type: none"> ● 臨海部副都心地域（お台場） <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sim 種別: Open Loop ➤ カメラ <ul style="list-style-type: none"> ◇ 木陰による白線誤認識 ◇ 信号機の配光特性再現 ➤ ミリ波レーダー <ul style="list-style-type: none"> ◇ 路面フェージングと路面クラッタ ➤ LiDAR <ul style="list-style-type: none"> ◇ 黒革歩行者飛出し ◇ 遮熱塗装路面走行
-------------	--

3.4.2. 参加者が利用可能な出力（インタフェース）について

参加者は図 8 に記載された、①空間描画出力 ②知覚出力 ③認識出力の各インタフェースで得られるシミュレーションによる実行結果の出力を、カメラ、ミリ波、LiDARの各センサ単位で活用することが可能です（ファイル渡し）。

例えば、カメラにおける②知覚出力の RAW画像形式は参加者の持つカメラ認識モデルへ接続、また、ミリ波における①空間描画出力の電波伝搬形式は参加者の持つミリ波知覚、認識モデルへと接続する等が可能です。

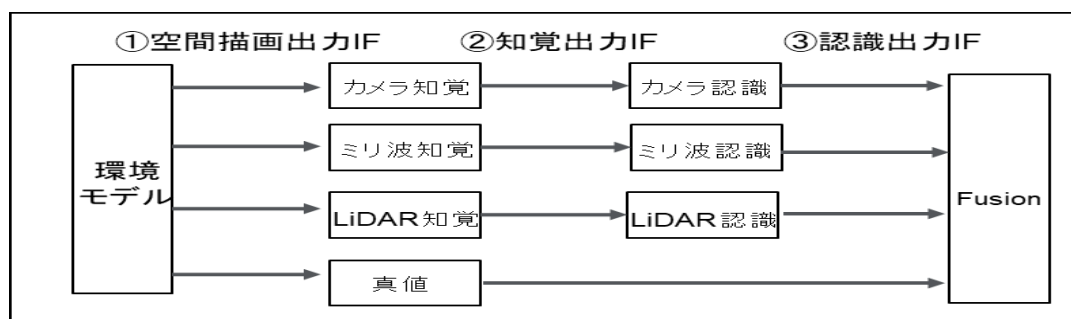


図 8 出力インタフェース

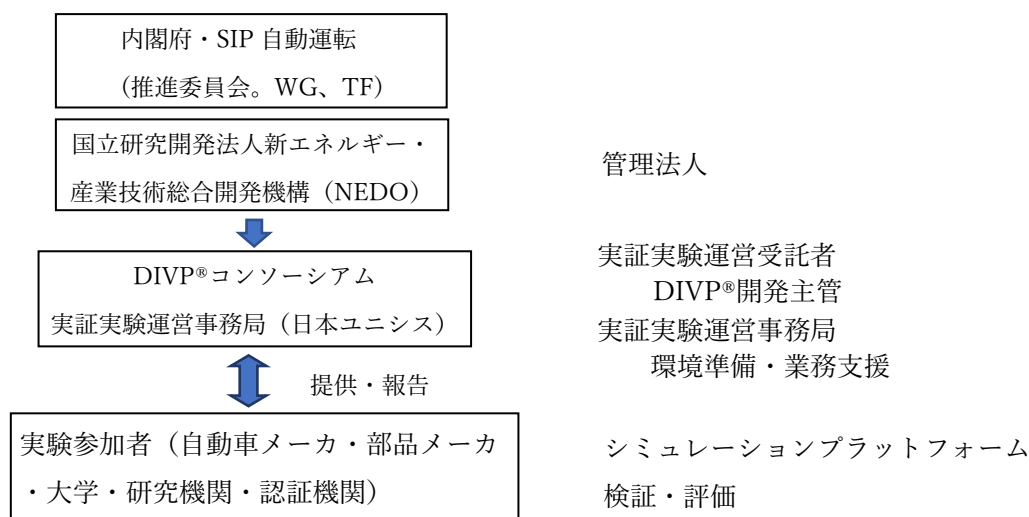
3.5 参加者へのお願い

準備した仮想空間をベースにアレンジを加えたシナリオ、環境において、DIVP®シミュレーションの実行結果の出力と参加者の持つ各種モデル、システムとの接続を実施して、DIVP®の最新のモデルを用いたシミュレーションを行います。その機能や使用性、他との接続性、シミュレーション結果の実環境との一致性などを検証し、今後の改良、発展のためのフィードバックの提出をお願い致します。

頂きましたフィードバック情報は、貴重なご意見として今後の DIVP®コンソーシアムの研究、開発等の充実に向けて反映させていただきます。

3.6 運営管理体制

運営管理体制は以下の通りです。



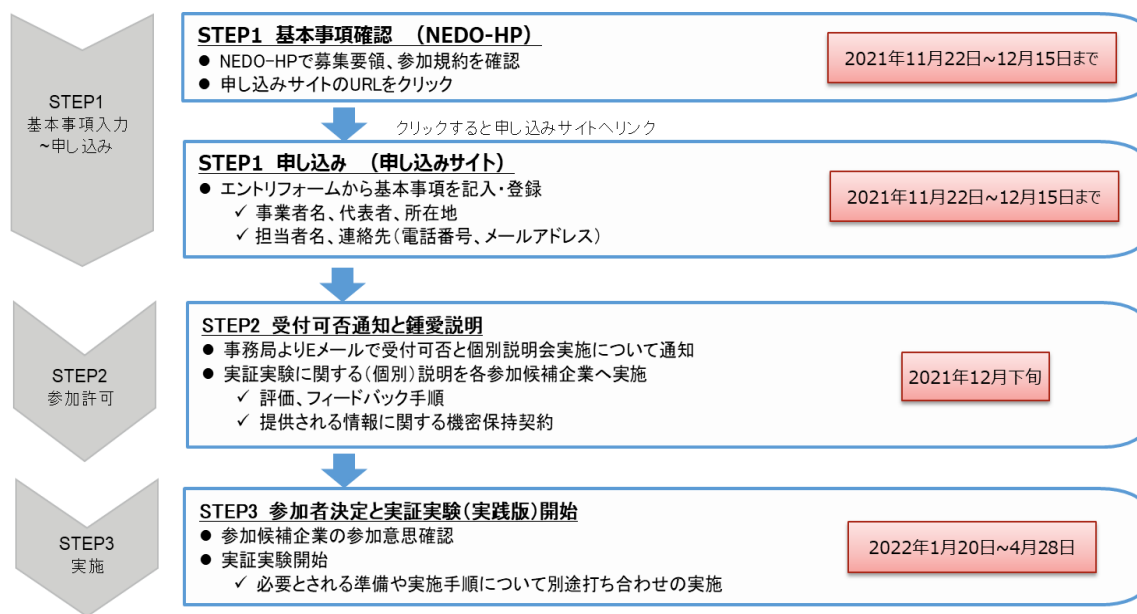
4. 参加要件

4.1 参加者に関する要件

- 1) 法人格を有し定款等により代表者、活動内容について確認できる者。
- 2) 自動運転車及び関連するシステムに係る研究・開発・評価に関わり、シミュレーションを用いた開発あるいは能力評価の経験がある、もしくはシミュレーションの導入を検討している。
- 3) 提供される情報に際し、その秘密情報の保護を目的とした「秘密保持契約」(別途詳細説明にて提示)を締結できること。

4.2 申し込み手続きと審査の流れ

- 1) エントリーフォームで基本事項入力 (開設された専用ポータルにて)
- 2) NEDO、DIVP®コンソーシアムで審査し、審査結果通知
- 3) 個別打ち合わせを実施の上で、参加者意思確認による参加者決定。実証実験開始



4.3 申し込みについて

実験応募時のエントリーフォーム入力

<基本事項>

- ・法人名、代表者、所在地
- ・担当者名、連絡先（電話番号、メールアドレス）

（個人情報の取得は、実証実験における円滑な情報提供を目的とし、取得した個人情報をも目的以外で利用する場合には事前に確認または同意を頂くものとします）

4.4 申し込みに関する留意事項

- 1) エントリーフォームへの記載漏れなどの不備を理由に受付ができない場合があります。
- 2) 応募多数の場合は、4.5 項に示す「選定審査のポイント」に基づき選定します。
 選定は NEDO と DIVP®コンソーシアムにて実施致します。ただし、審査等に関するお問い合わせには応じられません。

4.5 参加者の選定

募集の目的を実現するために以下の審査基準を定めます。

「選定審査のポイント」

- 1) 自動走行の社会実装および実用化に関与していること
- 2) 自動走行向け車載センサの性能評価に係る優れた技術と実績を有すること

- ・カメラ、ミリ波センサ、LiDAR の各車載センサの性能評価をすべきシーンと評価基準について知見を有していること
 - ・車両の安全性評価の一環として位置づけたセンサ評価を実施できる知見を有していること
- 3) 評価遂行が可能な実施体制及び、情報管理体制を有すること
 - 4) 上記 1~3 を満たしても、管理法人からの要請や実験運営上の都合により、参加を制限する可能性があることを了承できること

4.6 募集期間

2021 年 11 月 22 日（月）募集開始

2021 年 12 月 15 日（水）申し込み締め切り

4.7 通知

応募者への審査結果の通知は、2021 年 12 月中旬から後半を予定しています。

選定結果につきましては、参加申込時に記入いただいたメールアドレス宛にご連絡いたします。

<お問合せ先>

「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第 2 期／自動運転（システムとサービスの拡張）／仮想空間での自動走行評価環境整備手法の開発」に係る「東京臨海部実証実験（実践版）」事務局

（事務局）日本ユニシス株式会社 製造工業第一事業部 今村 康

E メール：info@monitor-divp.net

TEL：090-7911-3535

(添付)「戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) 第2期/自動運転 (システムとサービスの拡張) /仮想空間での自動走行評価環境整備手法の開発」について

1. DIVP® (Driving Intelligence Validation Platform) コンソーシアムの概要

「戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) 第2期/自動運転 (システムとサービスの拡張) /仮想空間での自動走行評価環境整備手法の開発」では、リアルな環境における実験評価と代替可能な、実現象と一致性の高いシミュレーションモデル (走行環境-電波伝搬-センサ) を特徴とする、仮想環境における検証プラットフォーム DIVP® (Driving Intelligence Validation Platform) の構築に取り組んでいます

DIVP®コンソーシアムは、センサメーカー、ソフトウェア会社、大学からなる産学12機関から設立されています(図9)。さらに、自動運転の安全検証環境を開発し、グローバルな標準化に貢献することを目指し、JAMA (一般社団法人日本自動車工業会) 及び JARI (一般財団法人日本自動車研究所) が推進するSAKURAプロジェクトと連携して活動しています。

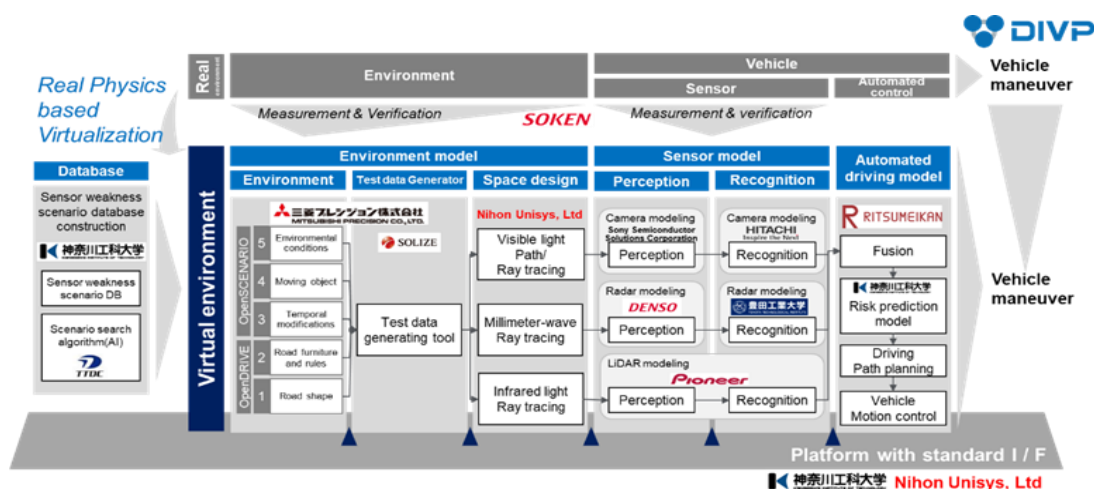


図9 DIVP®プロジェクト

2. DIVP®の原理

通常の車両コンポーネントモデルとは異なり、環境条件を認識するセンサは、走行環境モデルと自動運転制御を繋ぐ上で、重要な役割を果たします。一般的なシミュレータでは、システム制御が正しく動作するか否かの評価に主な焦点を当てており、多くのセンシングモデルはいわゆる真値 (正常) ベースに基づいた、機能モデルであると言えます。自動運

転車両の安全性を保証するためには、周辺監視センサの長所と弱点(限界)を理解し、システム設計、各センサ、知覚認識アルゴリズムを向上させていくことが必要です。しかし、機能センサモデルでは電磁波の空間伝播の検証結果を反映していないため、シミュレーションモデルにおいてセンサの弱点を反映することは困難となります。

DIVP®コンソーシアムでは、カメラの可視光、レーダーのミリ波、LiDARの近赤外光の反射特性(再帰反射、拡散、鏡面反射など)と、透過特性に基づくレイトレーシングシステムによる空間伝播モデルを開発し、さらに、雨、霧、環境光などの周囲環境の影響により変化する物理現象を捉えています。特徴としては、「走行環境-電波伝搬-センサ」の電波原理に基づく一連のモデル群を知覚モデルとして構築し、センサが把握した空間伝搬特性のビューを反映していることです(図10)。具体的な例を以下に示します。

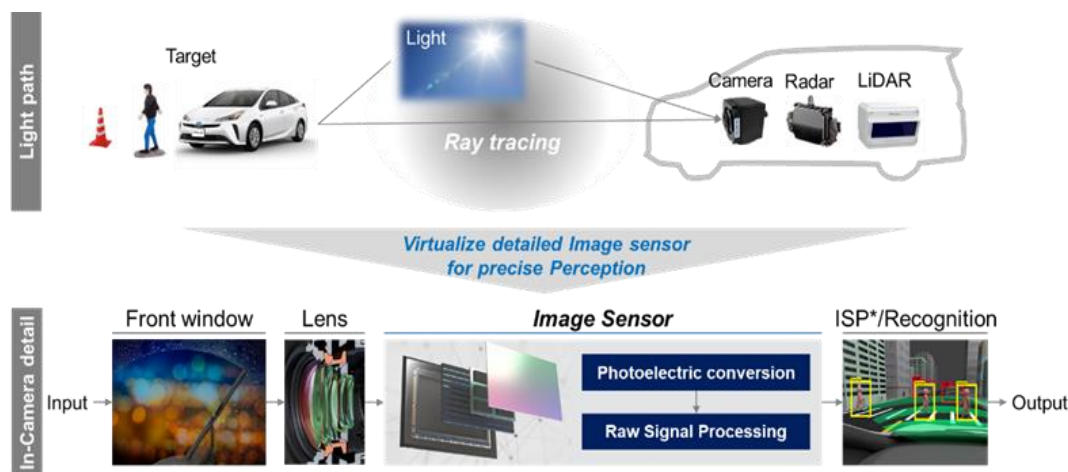


図10 センサモデリング

表2 DIVP®プラットフォーム構築状況

	条件		評価項目
カメラ	通常	車両 屋外晴天時	各アセット明るさ
	センサ 弱点	雨による拡散	フロントガラスへの付着
		夜間	各アセット明るさ
ミリ波 レーダー	通常	車両	反射強度、距離減衰
	センサ 弱点	壁面マルチパス	ゴースト再現 壁面反射強度
LiDAR	通常	背景光無し	反射点数、強度、認識結果

センサ 弱点	雨による減衰	反射強度
	背景光有り	波形形状
	黒革歩行者	認識限界距離



図 11 カメラの実機出力（左）とシミュレーション出力（右）

3. DIVP®の目指す接続性

また、DIVP®コンソーシアムでは、自動運転システム開発においてシミュレーションを適用する一連のプロセスの中で、一致性の高いセンサシミュレーションの効果を最大限に活用するために、ユーザの持つ既存のシナリオ、環境、そして各種のモデル群との接続性の強化に向けた準備をしています（図 12）。具体的には OpenSCNERIO®、OpenDRIVE® に準拠したシナリオ、環境部分でのインタフェースと、FMI/FMU に準拠した ASAM OSI インタフェースの整備を目指しています。

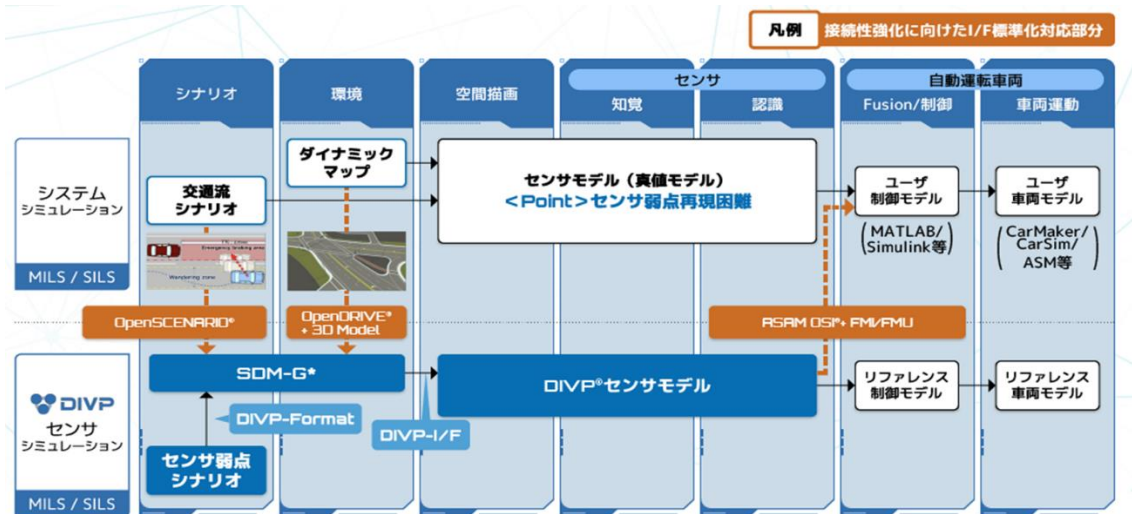


図 12 OpenX、ASAM OSI によるシミュレーション接続性の確保

4. DIVP®での中間出力の活用

DIVP®プラットフォームでは、シミュレーションで実行した結果の出力は、実現象との一致性を検証するために、最終の認識出力だけでなく、知覚、認識と進む処理プロセスの中間に出力タイミングを設けています。図 13 に例としてミリ波での出力インターフェース (IF) の概要を示します。

この①空間描画出力、②知覚出力、③認識出力のそれぞれを選択し、カメラ、ミリ波、LiDAR の各センサ単位で活用頂けます。

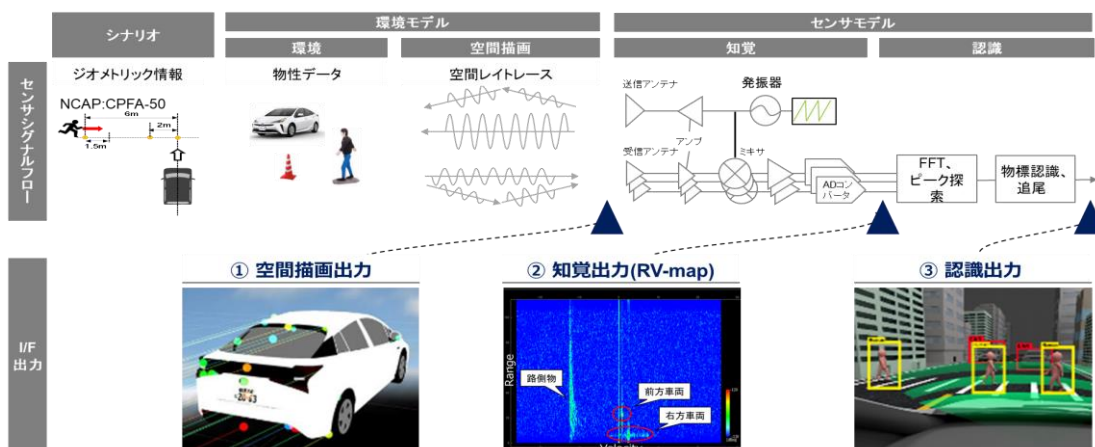


図 13 ミリ波での DIVP®中間出力例

以上