

安全性評価基盤検討TF

【Team0】進捗のご報告

'23/12/18

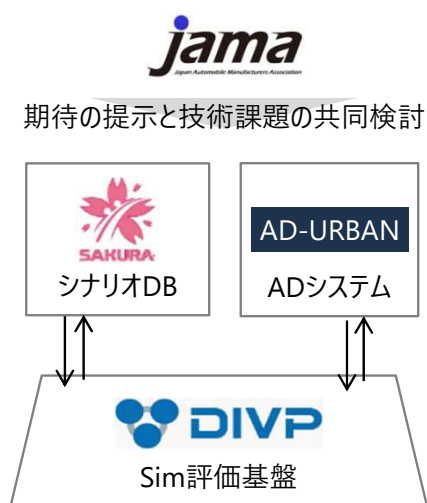
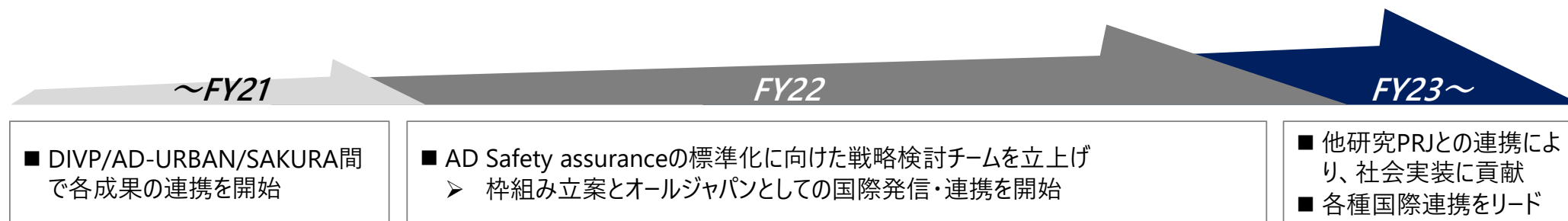


AD-URBAN



本日は、FY23で推進した、各地域実証への貢献、国際標準化と併せて、今後の智能化モビリティの社会実装にむけた、本Safety assurance projectの貢献可能性の検討状況をご紹介します

FY23以降の活動方針

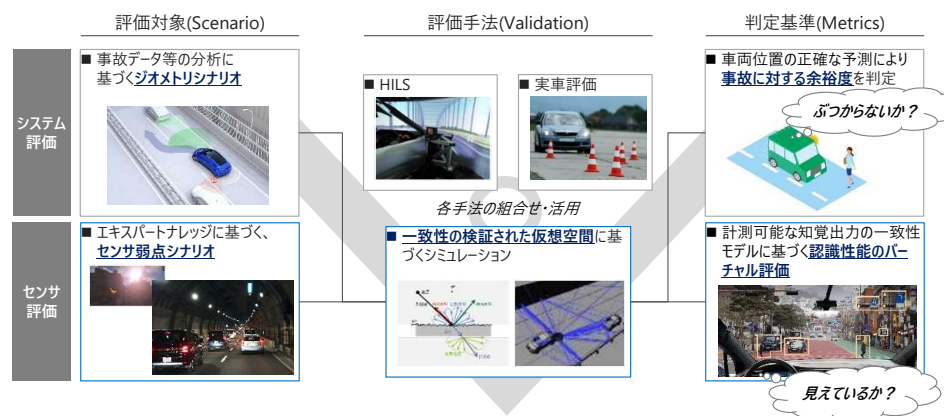


戦略

研究
開発

実装
標準化

AD Safety Assuranceの枠組み



➤ 各地域実証への貢献

RoAD to the L4 ...

➤ 国際連携・国際標準化



システム企画から安全性評価まで、一貫したフレームワークの提供を目指す、 さしあたって2023年度は、日立BRT磯坪交差点を例題に、フレームワークの実装をトライ

安全性評価のフレームワーク



Agenda

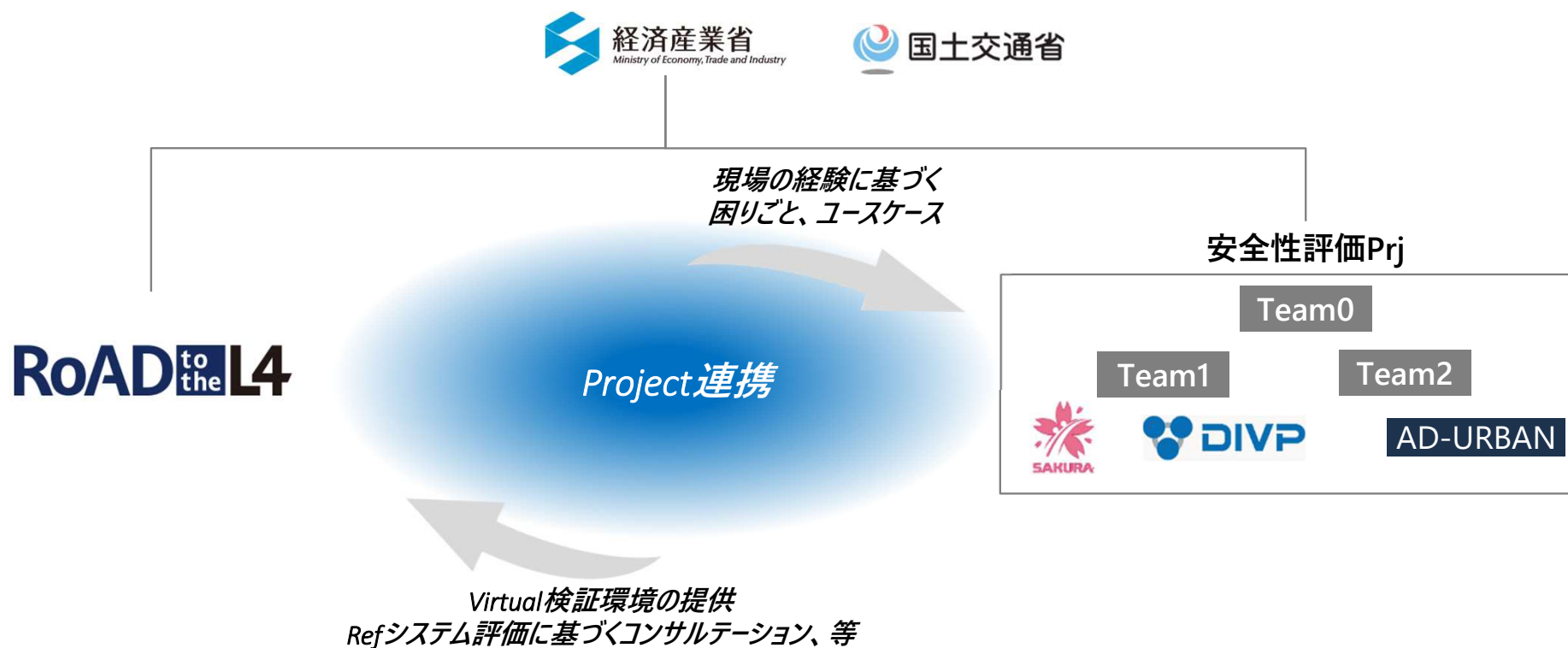
■Road to the L4との連携状況のご報告

■Post-SIP 国際シンポジウムの成果報告

■今後のプロジェクト連携に向けた検討状況

先のWGにてご提案のProject間連携について、Road to the L4他皆様のご協力により推進ができ、
様々な現場ならではの生々しい困りごとやユースケース等のご共有をいただけた

Road to the L4との連携強化のご提案



各テーマごとに異なる課題をもち、具体的なユースケースについての討議を実施中。また、認識性能の評価、交差点、路上駐車車両回避、歩行者、自転車の危険シーンなどが共通ニーズとしてコメント有り。

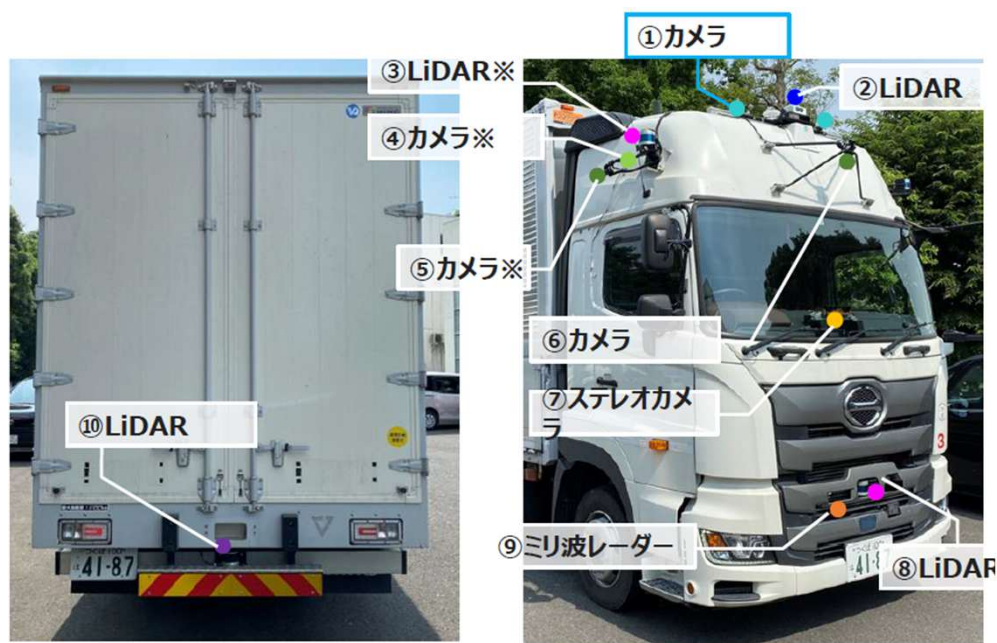
周辺プロジェクトとの連携検討における進捗状況

周辺プロジェクト	キーパーソン	ステータス
Road to the L4 全体	横山様 (産総研招聘研究員/ 経産省プロジェクトコーディネータ)	■ DIVPのテーマ内容を共有、各テーマリーダーとの具体的な議論ののち連携をとることで合意、DIVPにて各テーマリーダーとの個別議論の場を実施中
Road to the L4 テーマ1	加藤様 (産総研主席研究員/ テーマ1・2リーダー)	■ 駐輪自転車との接触事故があり、当期運休中。現在は対策を打っている状態 ■ センサーの認識率が100%ではない中、認識性能評価と冗長系を含めてどのような設計をしているかシミュレーションで確認をとりたい。次回は具体的なユースケースを議論予定
Road to the L4 テーマ2	加藤様 (産総研主席研究員/ テーマ1・2リーダー)	■ 進みは若干遅れているが、レベル4にむけ許認可の申請を行っている ■ AD運行側と認可側への説明をしやすくするため、信号無しの交差点で自動運転車が止まった状態のままになってしまうといった状況例、頻度、またそれらに対する対策をシミュレーションのシナリオで見せたい
Road to the L4 テーマ3	小川様 (ネクスティ エレクトロニクス技監/ テーマ3リーダー)	■ 大きな車体と検知・認知範囲、低い運動性能、積み荷や乗客など仕様の多様さといった特有の課題を大型商用車はもち、高速道路上では車線変更と停止後の再発進への対応が困難 ■ 先読み情報支援及び合流支援における安全評価に対して、DIVPと連携ニーズがある
Road to the L4 テーマ4	中野様 東京大学生産技術研究所 教授/ テーマ4リーダー)	■ 先進モビリティのバスを会社キャンパス駅前から東大までをレベル4で行うことに目的は特化している ■ 路上駐車回避、歩行者・自転車の複雑な動き、信号交差点の右折時の対向車の安全評価にニーズ ■ リソースがギリギリなため、工数はあまり割けずDIVPで実施してほしいとの要望

打合せを通じ、実証実験を支えるために必要なシナリオモデルの要素等が獲得できた

Road to the L4 テーマ3提示情報

車両・センサシステム情報



過去の高速道路での実証で遭遇した例

合流部のお見合い



逆走車



夜間・路肩停止大型車



二輪車のすり抜け



Source : 先進モビリティ(株)提供資料より

代表的な先進モビリティ自動運転バスの3Dモデル化を試行(先進モビ社 了承のもと)

DIVPでのバス形状モデル化を実施



打合せを通じ、テーマ3のもつ固有の課題を確認できた。合流支援、先読み情報支援 等

Road to the L4 テーマ3提示情報

大型商用車特有の課題

高速道路において対応が困難なシーン

【① 検知・認知】

検知範囲が広いため多くのセンサーやカメラが必要

大型車が走行可能な経路情報が必要（地図）

通信では自車荷台が遮蔽物になるため複数の通信手段とアンテナが必要。

【③ 操作】

車線維持制御では車線幅に余裕なし
（より高精度の制御が要求される）

内輪差が大きく交差点の右左折では特有の経路誘導が必要

大きさ

車高・車幅・全長が大きい



運動特性

急停止・急操舵が困難

【① 検知・認知】 **より遠方の情報が必要**

【② 判断】 早めの判断が必要
例）赤信号停止判断

仕様の多様さ

車軸の数や配列・ホイールベースの長さ・
架装・積荷/乗客が多様

【② 判断】 バスでは、乗客（特に立客）を考慮した判断が必要 例）制動制御

【③ 操作】 仕様に応じた制御の最適化が必要

実際に交通流発生状況や異常シーンの発生頻度は極めて低いものの、実際に発生すると回避が極めて困難なユースケースが存在する。下記も走行車両の密度が低ければ問題無いものの、交通流密度が高ければ大型車は回避が困難となる例。

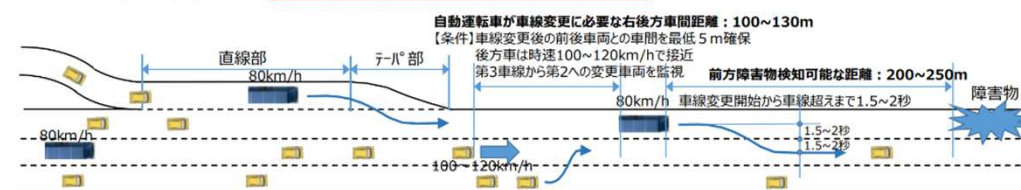
1. 車線変更（本線流入時の合流線から第1車線、障害物回避のための第1車線から第2車線）

合流線の車線減少までの距離あるいは自動運転車の前方障害物検知可能距離と車線変更時の自車（全長12~18mでかつ前後車両との車間を最低5m確保）の“生存”空間（右後方車間距離）を考慮すると、現状の現実的な交通流環境下では車線変更は極めて困難。

⇒ 何らかの外部支援が必須（マニュアル車との混在を極小化、合流支援・先読み情報支援 等）

2. 停止後の再発進

障害物直前での停止あるいはMRM/MRCによる路肩停止後、車線移動を伴う大型車の再発進は、車両単独では極めて困難。⇒ 運行監視に基づく緊急停止とレスキュー体制が必要。



Agenda

■Road to the L4との連携状況のご報告

■Post-SIP 国際シンポジウムの成果報告

■今後のプロジェクト連携に向けた検討状況

11/15～17の3日間でSafety assuranceにかかる国際シンポジウムを運営した

Post SIP-adus schedule

	Nov-14 th	Nov-15 th	Nov-16 th	Nov-17 th
AM/PM	 Plenary Session	 SA Break out	 Technical tour	 German-Japan Bi-lateral meeting
Evening	Welcome reception (17:30~)	Reception (18:00~)	-	-
Location	 THE UNIVERSITY OF TOKYO	 TSUKUBA International Congress Cen		 TSUKUBA International Congress Cen

国際シンポジウムには、欧州独・西、米、日から、合わせてトータル65名に参加いただいた

国際シンポジウム参加者



11/15のブレイクアウトでは、海外有識者からVirtual simのデータエコシステムへの接続や、効率的な検証のためのシナリオアプローチ等が提案され、引き続きの国際連携の重要性が確認された

11/15 ブレイクアウトワークショップ



安全性評価に向けた日本の取り組み（井上教授）

- VIVIDの協力を通じて、DIVPの精密な環境データ入力はVIVALDIのセンサーモデルの連携に成功し、さらなるI/Fなどの標準化の基盤とする



VVMの最終結果と今後の展望（Dr.Mosebach）

- VVMはグローバルとシナリオの開発と運営、リスクマネジメント、安全論証、4つの要素から成り立ち、ほかのプロジェクトとの継続的な連携を今後の展望とする



自動運転とコネクテッド・ドライブのリスクをコントロールするための仮想検証ツールチェーンにおけるセンサーと環境モデリングの役割（Prof.Hein）

- 自動運転のリスクを制御するためには、各センサ精度の検証が必要



分散型データ及びサービスエコシステムに基づく検証サービスのアプローチ(Prof.Köster)

- シミュレーションはシステム開発やテストだけでなく、多くのタスクに関連する
- モビリティ領域において、Gaia Xは今後連携の基盤として機能する



Mcity自律走行車の安全性評価プログラム（Prof.Liu）

- 自動運転の安全性検証を行う場合、膨大なシナリオにおけるリスクを評価・優先付けし、効果的な検証手法の確立が肝要



Sunriseプロジェクトの紹介（Mr.de Vries氏）

- 自動車のさまざまなステークホルダーのニーズを満たす、スケーラブルなCCAM安全保証フレームワークを開発することを目標に、欧州の企業・研究所と引き続き連携を行う



AVSCとSAE国際ADS安全規格化の取り組み（Dr.Starub）

- 業界全体の基準創りに関する情報を提供し、ADSの安全な開発、配備、運用を促進するため、一貫したフレームワークを作成している



ASAMの現状（Dr.Engel）

- データチェーン構築を目指し、様々な標準の提案が乱立している状況
- 標準化を目指すため、オープンシナリオなど現在9つのプロジェクトが稼働する

日独VIVID 研究成果



JT1 ツールチェーン

- ・ 日本/ドイツで作成したシミュレーション結果の詳細を解析

JT2 シナリオ

- ・ JT2が設計したVIVIDマテリアルはセンサーシミュレーションのパラメーターの定義を広げた

JT3 レーダー

- ・ DIVP環境モデルとVIVALDIセンサーモデルの相互データ交換に成功

パネル ディスカ ッション



- 安全性保障に統計的な推定が必要であり、すべてのセンサーが持つ不確実性を考慮しなければいけない
- シナリオのモデルを構築するにあたり、プログラミング言語への変換が重要
- 今後はシナリオと評価環境を接続・連携した研究開発の推進が肝要
- 安全性保障のため、今後も日欧米間の国際連携を促進していく必要がある



11/16ではJARIテストコースにて、現物や実車を交えた日本のSA活動をご紹介、国内外からの参加者から多くのポジティブなご意見や、今後の継続に対する期待をいただいた

11/16 テクニカルツアー@JARI

内容

- 3プロジェクト連携でのSA推進のご紹介
- 各Prjの活動内容を、パネル、動画、現物（計測車両、センサーなど）を使ってご紹介
- 多目的市街地での一般道評価シナリオデモ
- 全方位ドライビングシミュレータ見学

所感

- *Very impressive!、面白い!、参考になる!、コラボしたい(EU)、来年も期待している、等、多くの海外参加者からコメントを頂いた。*
- *国内参加者も含め、非常に興味を持って満足頂き、METI 安全性評価プロジェクトの意義が伝わった良い機会であった*



11/17日独mtgでは、今後の日独連携への期待感や、独が取り組む自動化モビリティのためのSafety assurance体系化や、データエコシステム構築にかかる取組み等が示された、今後の連携ポイントか

11/17 日独 bi-lateral mtg



Dr Moseback
PEGASUS, VVM
プロジェクトリーダー

日独シンポジウムコネクテッドカーと自動運転の安全保証における将来の可能性

- 革新的なデータエコシステムの革新力と研究開発プロセスとの連携は、気候、社会、産業における欧州の最重要目標を達成するための成功要因である



Dr Damm
Project チェアマン

CONTROLプロジェクト概要

- SafeTransが運営するCONTROLプロジェクトの目標は、車のみに留まらない高度に自動化された輸送システム全体を複雑なオープン環境での運用と、リスクコントロール
- 車両の安全性を保障するプロセスの中で、センサーレイヤー、センサーフュージョンレイヤー、そして予測・決定レイヤーがあり、今後は予測・決定レイヤーを組み込まなければならない



Prof. Köster
GAIA-Xリーダー

安全性保障におけるAIと製品の統合方法

- シミュレーションはシステム開発やテストだけでなく、多くのタスクに関連する
- モビリティと自動車セクター領域において、Gaia Xは今後連携の基盤として機能、CatenaXやMobility data sapce等 周辺プロジェクトとの連携が肝要
- Catena-Xは 自動車のバリューチェーン全体におけるエンド・ツー・エンドのデータチェーンの構築、運用、共同利用を目的とする



Prof. Inoue
Prof. Hein
VIVID共同リーダー

安全性保障のためのデータドリブンセンサーおよび環境モデリングと検証

- 異なるレーダーとライダーセンサーを用いた気象施設における降水研究をお互い行う一方で、VIVALDIは長期的な気象観測や散布実験を行い、DIVPでは雨滴計を使用して雨粒の直径や落下速度を研究する
- DIVPの精密な環境データとVIVALDIのセンサーモデルを今後さらに連携させる必要がある



Stöckl-Pukall氏
(BMWK)

- 自立走行を発展させていくため、共同でデータの利用方法の枠組みを構築していかなければいけない。
- そのためには 日独間で標準化を共に推進していくことが必要



大口様
(MIAJ)

- 両国で議論を行うことで、お互い重要な情報を得られる
- 日本政府の協力を求めつつ、両国のコラボレーションをSIP-adusが終わってからも続けていきたい



Agenda

■Road to the L4との連携状況のご報告

■Post-SIP 国際シンポジウムの成果報告

■今後のプロジェクト連携に向けた検討状況

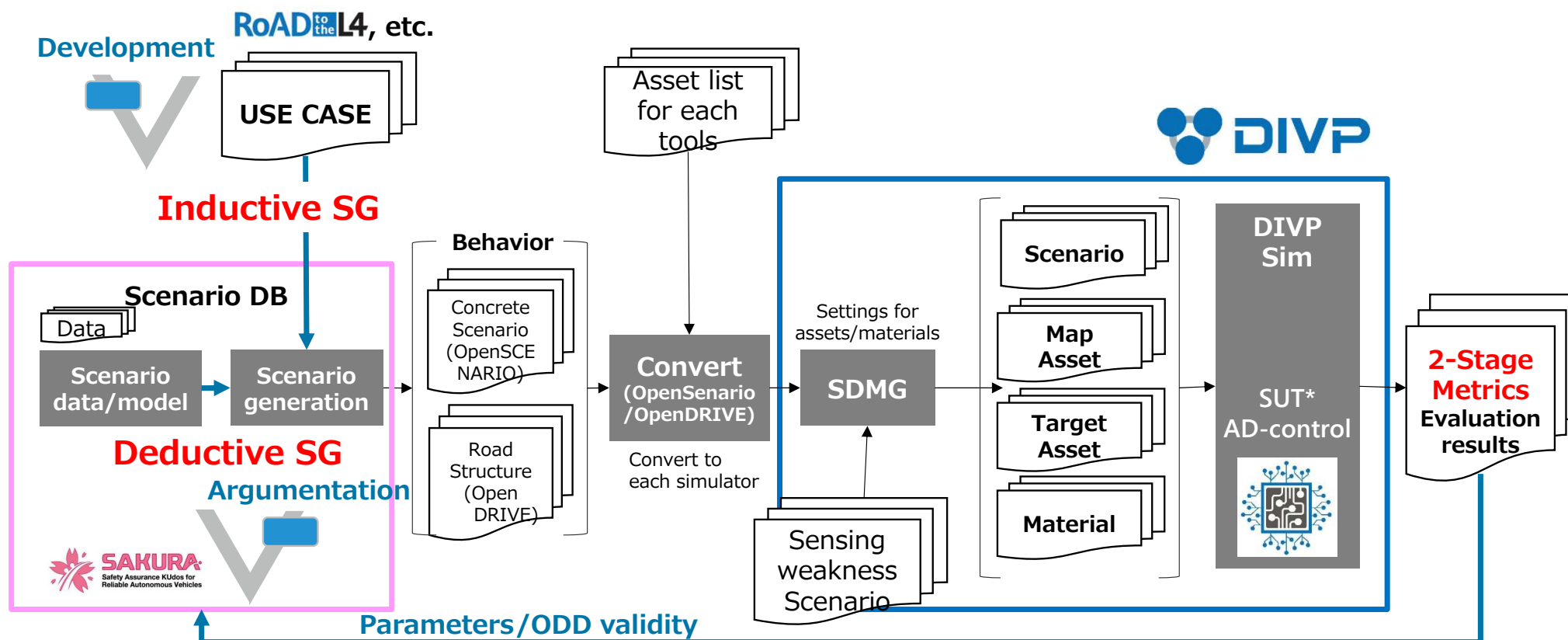
今年度成果として、個々のプロジェクト成果の接続に基づく、AD/ADASの安全性を検証・高度化するフレームワークが完成、今後は各地域実証への適用や、標準ツールチェーン化を進めていく

Inductive, deductive scenario generation

Legend

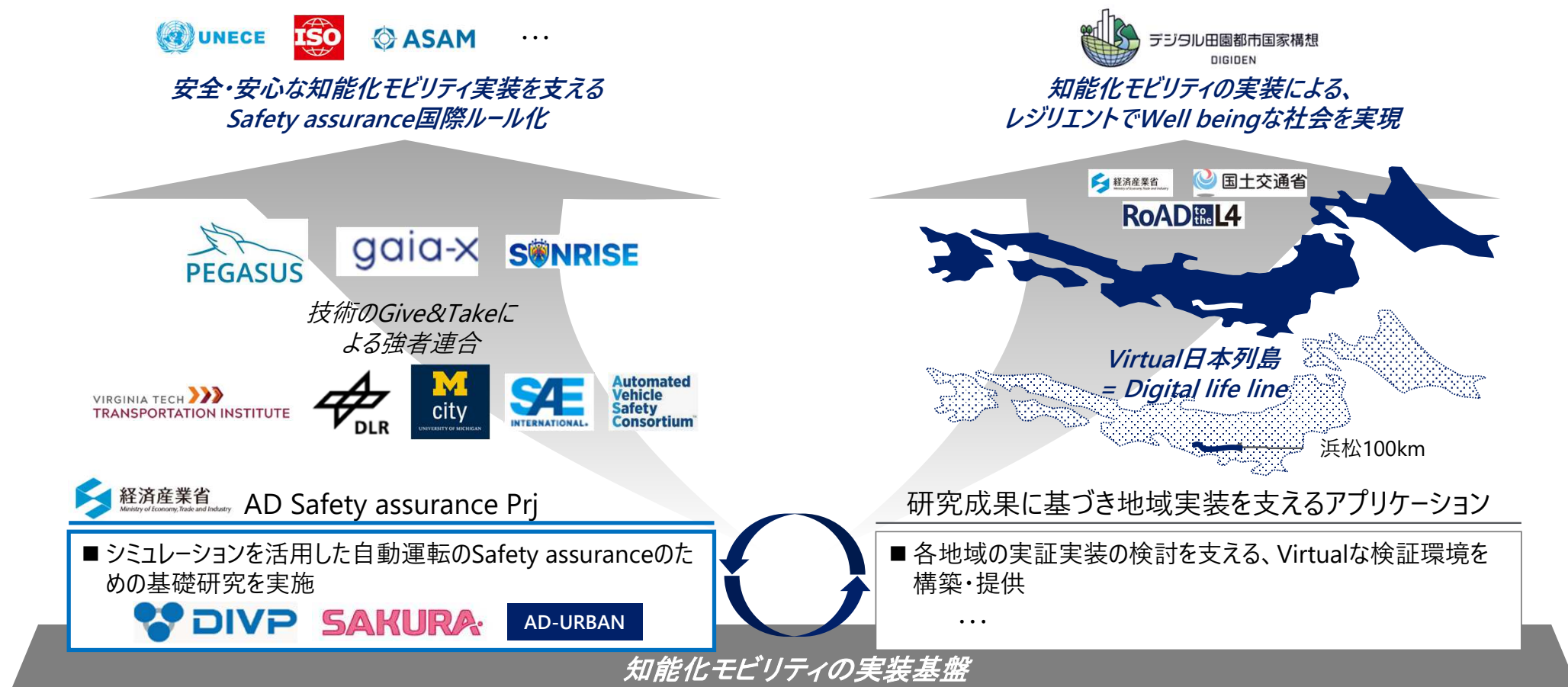
Module

Data



本Safety assurance prjを研究基盤に、周辺prjとの連携を進め、
Virtual twinを使った各地域実証実験の効率化や、強者連合に基づく国際標準化を目指す

Safety assurance prj成果に基づく知能化モビリティ実装のロードマップ



END

Tokyo Odaiba → Virtual Community Ground

