

「モビリティDX戦略（概要版）」

<案>

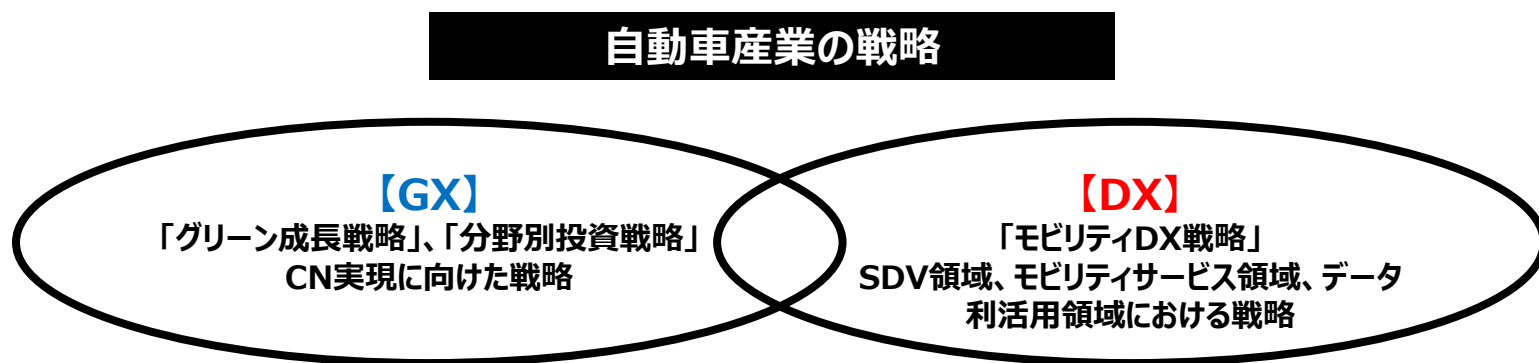
2024年3月25日

経済産業省 製造産業局 自動車課 モビリティDX室

国土交通省 物流・自動車局 技術・環境政策課

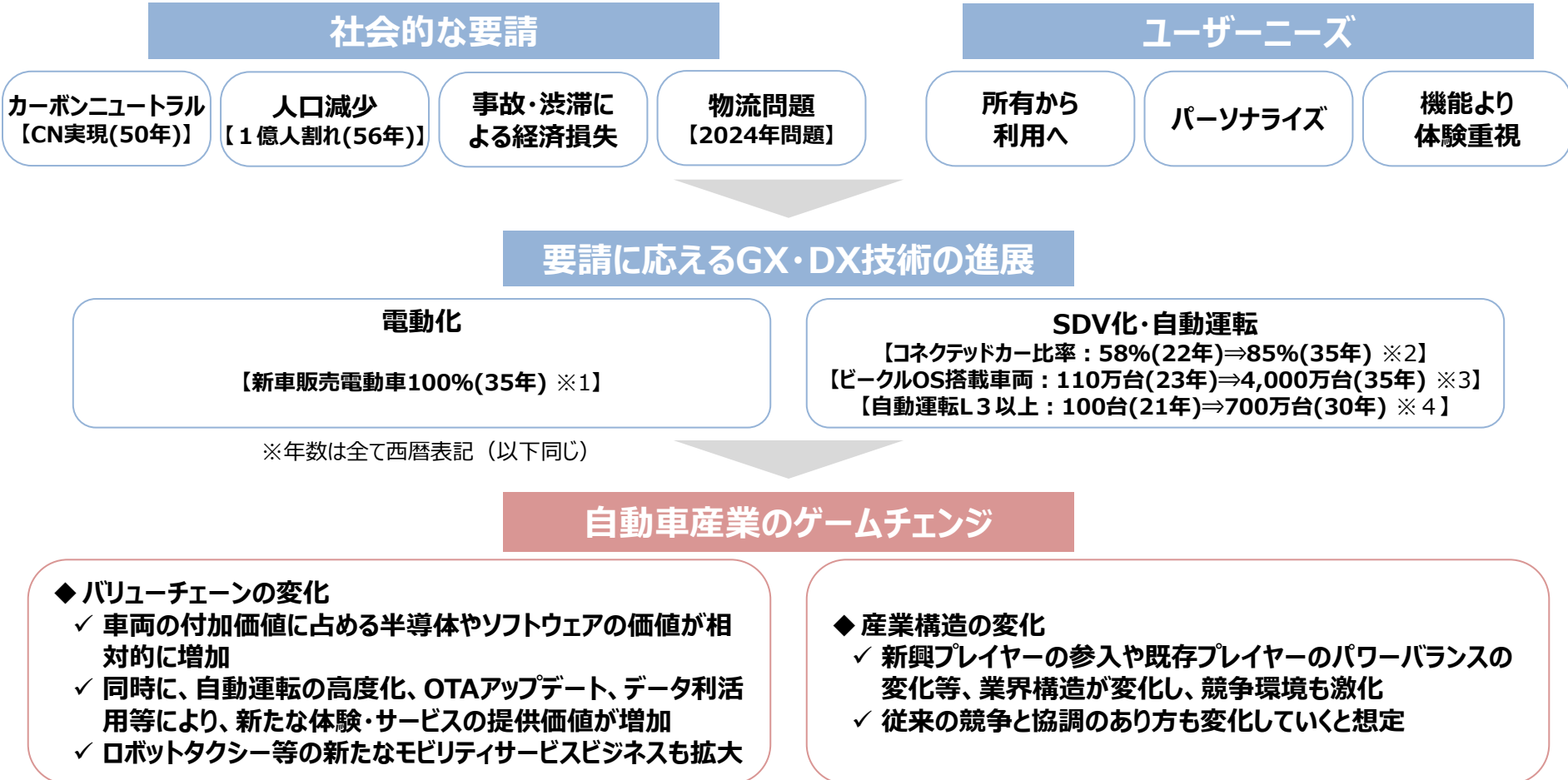
「モビリティDX戦略」の策定の必要性（第1章）

- 自動車・モビリティにおいては、GXとDXでの2軸での産業構造変化が進む。
- GXは、「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」（令和3年6月改定）や、分野別投資戦略（令和5年12月策定）において、自動車産業の戦略を策定。①イノベーションの促進、②国内生産拠点の確保、③GX市場創造の3本柱に沿って、グリーンイノベーション基金等を活用した研究開発支援や、各種補助金等の施策パッケージが展開されてきたところ。
- DXは、これまで主に自動運転の社会実装の観点から、2025年度目途での全国50か所程度の実現といった目標設定や、個別の実証案件形成等に取り組んできた。他方、自動車産業を取り巻くデジタル技術の進展に伴い、今後、DXがGXと並ぶ大きな競争軸となっていく。
- このため「モビリティDX検討会」において、官民での議論から導き出した2030～2035年に向けた勝ち筋として、ソフトウェア・ディファインド・ビークル（SDV）、自動運転やMaaSといった新たなモビリティサービス、企業を超えたデータ利活用等、DX全体を貫く戦略を策定する。



社会的・技術的な環境変化と新たな競争環境（第2章・第3章）

- 社会的な要請やユーザーニーズといった需要面の変化が後押しとなって、SDV化や自動運転といったDX技術が進展。
- それにより、新たな体験・サービスの提供やビジネス領域の拡大といったバリューチェーンの変化と、新興プレイヤーの参入や既存プレイヤーのパワーバランスの変化といった産業構造の変化という、自動車産業のゲームチェンジが起こっている。



※ 1 : 「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」(2021年6月策定)
※ 2 : 富士経済「コネクテッドカー・V2X・自動運転関連市場の将来展望 2023」(23年3月公表)
※ 3 : 富士経済「コネクテッドカー・V2X・自動運転関連市場の将来展望 2023」(23年3月公表)
※ 4 : 矢野経済研究所「自動運転システムの世界市場に関する調査」(22年8月公表)

「モビリティDX」競争が生じていく主要3領域（第4章）

- 社会やユーザーからのニーズ、それに応えるデジタル技術の進展状況、他国における動向等を踏まえると、今後、主に以下の3領域において、グローバルな大競争、バリューチェーンや産業構造の変化というゲームチェンジが生じていくと考えられる。

① 車両の開発・設計の抜本的な刷新（車両のSDV化）

- 車両の開発・設計の思想が抜本的に刷新され、ソフトウェアを起点とした車両開発（SDV）が加速化。開発工数も大幅削減し、スピードも向上。
- 単なる車両構造の変化を超えた、ソフトウェアのアップデート、自動運転技術との融合等による新しいバリュー提供の実現。
- 欧米では一部企業が、SDV化とOTAによりサービス提供のビジネスを開始。半導体メーカーなどからの異業種参入もある中で、SDV市場における競争力確保にむけた国際競争が加速化。

② 自動運転・MaaS技術などを活用した新たなモビリティサービスの提供

- 人流・物流サービスの持続的な提供は喫緊の社会課題であり、自動運転やオンデマンドサービスなどの社会実装への強い期待。
- スローモビリティからロボタクまで様々な挑戦が世界中で進展しているが、ビジネスモデルの確立まで至っていない。少子高齢化等が先行する日本において、早期にビジネスモデルを確立することで、国内での様々な社会課題解決に貢献すると同時に、世界中に展開可能な新たなビジネスとなる可能性。

③ データの利活用を通じた新たな価値の創造

- 自動車の製造～利用～廃棄のライフサイクルにおいて無数のデータが存在。このデータを統合的に把握することでサプライチェーンの強靱化、他ビジネスにおけるデータ活用など、新たな価値創造につながっていく可能性。
- 欧米においては、既に企業を超えたデータ連携基盤を構築していく取組が活発化。①データ連携基盤の確保、②データ有効利用による新たなビジネス創造の2面から、今後の大きな価値の源泉となっていく可能性。

「モビリティDX」競争に勝ち抜くための基本戦略（第4章）

- ①車両のSDV化、②自動運転等の新たなモビリティサービスの構築、③データ利活用という3つの領域における競争に対し、海外では、レガシーのない新興プレイヤーが台頭し、スピード感を持った投資が活発化。我が国においても取組は進みつつあるが、既存事業における収益の確保との両立も重要となる中で、我が国においては開発リソース（資金・人材等）が不足。そのためにも、官民のリソースを結集し、従来から進めていた各社取組の加速化や個社だけでは達成できないことの実現を進めていくことが必要。
- その際、関係者の認識をそろえ、リソースを結集していくためには、2030年～2035年に向けた勝ち筋として、今後10年間で以下の3ステップで、それぞれの分野での取組を進めて行く。

第1段階
(～2027年)

開発・実証環境の整備、要素技術の確立等を通じて
世界と戦える基盤を作る

第2段階
(2027～2030年)

構築した基盤や要素技術の統合・実装により、
新たなビジネスモデルを構築する

第3段階
(2030～2035年)

グローバルな競争力を獲得し、
世界市場への展開を進める

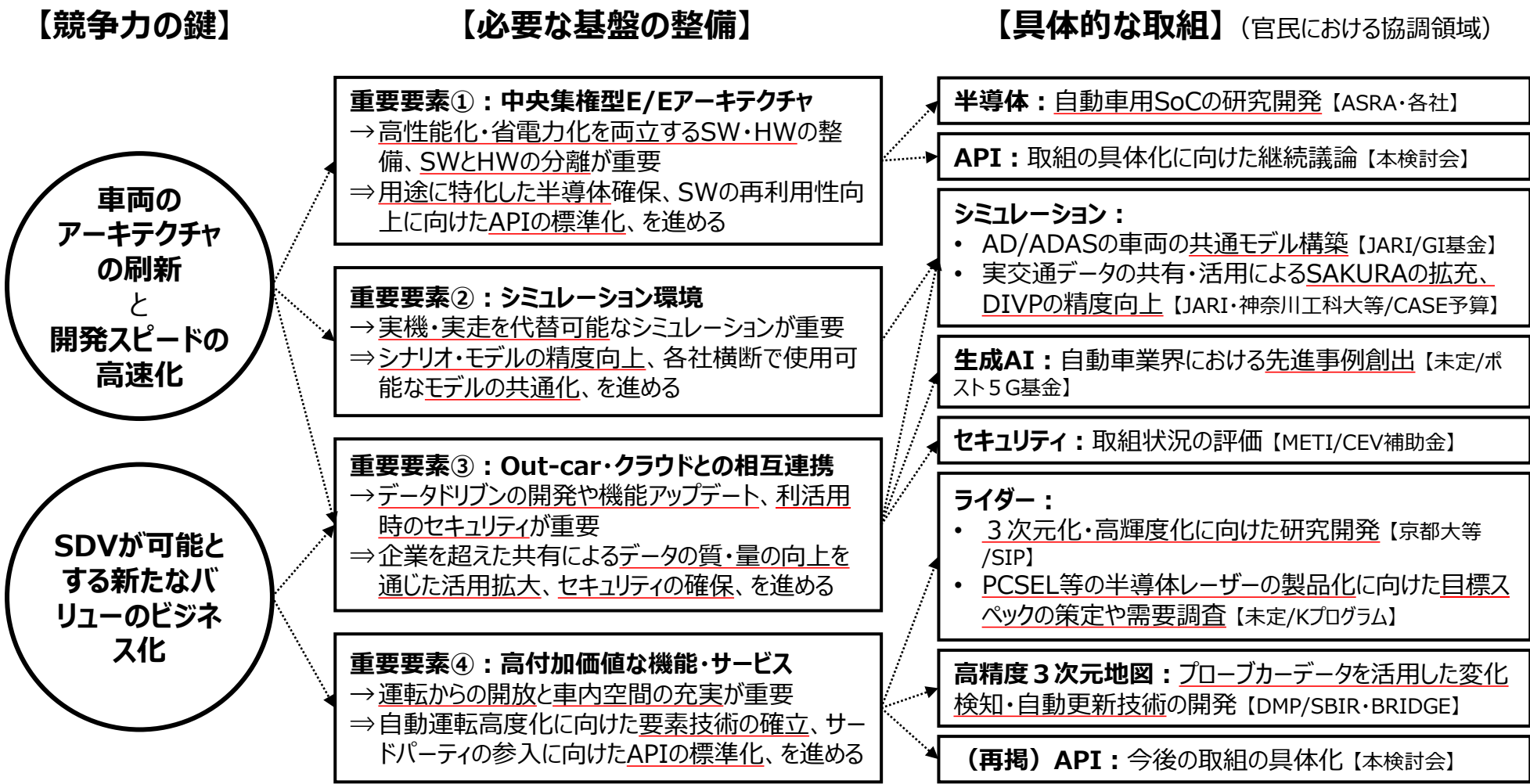
3ステップで実現を目指す将来像（第4章）

		2030～2035年に向けた勝ち筋			<将来> (2050年)
		<第1段階> (～2027年) －世界で戦える基盤の整備－	<第2段階> (2027～2030年) －構築した基盤の統合・実装－	<第3段階> (2030～2035年) －世界市場への展開－	
ゲームチェンジの3つの主要領域	「SDV領域」	- 要素技術の確立（半導体、高精度3次元地図、センサー等） - 協調基盤の確立（シミュレーション環境、API等）	- 要素技術を統合・実装したSDV車両の普及 - SDVを活用した新たなサービスの普及	- SDV車両の低コスト化と機能・サービス拡張 - グローバルな競争力の獲得・マーケットの拡大	〇Z実現
	「モビリティサービス領域」	- 地域のニーズを踏まえた、人流・物流サービスの早期実装 - ロボタク等の高度技術の事業化追求 【目標】自動運転(2025年度目途50か所程度、2027年度100か所以上)	- より広範な地域で提供可能な人流・物流ビジネスモデルの確立 - ロボタク等の高度技術の複数地域での実装	世界各地での人流・物流ニーズへの対応によるグローバルマーケットの獲得	移動課題
	「データ活用領域」	- ウラノスエコシステム立ち上げ（蓄電池CFPでの先行実装、サプライチェーンでの拡張） - 利用企業においてサプライチェーン見える化によるコスト・リスク低減の実現	- ウラノスエコシステムの拡張（バリューチェーン側での活用等） - 自動車以外の分野での活用を含めたデータ活用ビジネスの普及	- ウラノスエコシステムのグローバルなデータ基盤としての確立 - 自動車以外の分野を含めたデータ活用ビジネスの一層の拡大	交通事故ゼロ 物流課題

※ 上記実現に向けて、自動車分野におけるソフトウェア人材の確保、スピード感ある経営判断、スタートアップ等との連携活発化 などを同時に進めていく。

SDV領域における取組の方向性（第5章）

- SDVの領域においては、①車両アーキテクチャの刷新とその開発スピードの高速化と、②SDV化によって可能となる新たな機能・サービスを具体的なサービスとして早期に実装していけるかが競争の鍵。
- その実現に向けて、足下では、要素技術の開発や協調基盤の整備を早急に進めつつ、2030年頃にはこれらを統合した車両の提供・ビジネスの実装を完成させ、将来のグローバルなマーケットの獲得につなげていく。



自動運転等のモビリティサービス領域における取組の方向性（第5章）

- 新しいモビリティサービスには、スローモビリティからロボタクまで様々な技術階層があり、地域のニーズ・需要・特性等に応じて最適なサービスが異なり、また、費用・収益構造も異なる。
- こうした中、足下では、①人流・物流上の社会要請に早期に対応するビジネスの具体化を図りつつ、②将来を見据えたロボタク等の高度技術の開発を進める。2030年頃までには、これらの成果を統合し、様々なレイヤーでのビジネスモデルを確立し、世界の課題解決への貢献につなげていく。

【競争力の鍵】

【必要な基盤の整備】

【具体的な取組】（官民における協調領域）

人流・物流上の
社会要請に早期
に対応するビ
ジネスの具体化

将来を見据え
たロボタク等
の高度技術の開
発・実装

重要要素①：技術開発

→ 実装され始めたサービスのさらなる普及が重要
⇒ 足元で個別の社会実装事業を推進しつつ、将来を見据えた技術の高度化を進める

重要要素②：社会受容性

→ 新たなモビリティに関する認知度の向上が重要
⇒ 自動運転・MaaSの体験機会づくり等を進める

重要要素③：環境整備

→ 開発環境と導入環境をともに整備することが重要
⇒ 自動運転・MaaSに係る内部人材の育成と外部人材の獲得、許認可に係る情報共有等を進める

重要要素④：事業化

→ 初期導入費用など事業化障壁への対応、バリューチェーン構築が重要
⇒ 全国各地での自動運転・MaaSの導入に向けた取組、バリューチェーン側のユースケース整理を進める

実装促進：先行事例の創出と知見の横展開【産学官コンソ/RoAD to the L4】

要素技術開発：

- ・ ライダーの3次元化・高輝度化に向けた研究開発【京都大等/SIP】
- ・ ソフトウェア・センサーの省電力化に向けた研究開発【TIERIV・ソニーセミコン/GI基金】
- ・ プローブカーデータを活用した高精度3次元地図の変化検知・自動更新技術の開発【DMP/BRIDGE・SBIR】

情報発信：社会課題を着実に解決しつつ、継続的な成果の発信による理解度向上【産学官コンソ/RoAD to the L4】

ソフトウェア人材：

- ・ 「リスキル講座認定制度」による人材育成促進【METI】
- ・ 「自動運転AIチャレンジ」による人材の裾野拡大と発掘【METI・自技会/CASE予算】

都市部等におけるロボタク早期実現：

- ・ 許認可に係る情報共有等が可能な環境整備【関係省庁/L4コミティ】
- ・ 自動運転システムの開発・実証支援【未定/トラック・ロボタク開発・実証支援事業】

データ利活用領域での取組の方向性（第5章）

- データの利活用を通じた新たな事業・サービスの創出にあたっては、①データ連携基盤そのものの構築、②データ利活用ビジネスの活性化の2面での取組を進めていく必要。
- ①のデータ連携基盤については、ウラノスエコシステムにおけるユースケース拡張、海外のシステムとの連携等を通じてグローバルな地位の確立を図る。
- ②のデータ利活用の観点からは、まずはニーズの高いサプライチェーン側でのユースケース拡張を図りつつ、走行データの活用などのバリューチェーン側での取組につなげていく。

【競争力の鍵】

【必要な基盤の整備】

【具体的な取組】（官民における協調領域）

データ連携基盤の構築とグローバルな地位の確立

データ利活用ビジネスの活性化

日本におけるデータ利活用の仕組みの構築

→ 秘匿性を確保したまま必要な相手と必要なデータだけを連携するシステムの構築と、業界ニーズを踏まえたシステムの運営が重要
⇒ 実証事業を通じたデータ連携システムの構築、業界による運営法人の立ち上げ、を進める

海外のシステムとの連携

→ 他システムを活用する企業とも連携できる仕組みが重要
⇒ ウラノスエコシステムと諸外国のシステムとの相互接続、を進める

喫緊の課題への対応

→ 喫緊の法規制対応が重要
⇒ 欧州電池規則対応に必要な蓄電池CFP・DDの実装、を進める

新たなビジネスモデルの構築

→ サプライチェーン課題への対応や、新たなデータ同士のつながりによる新たなバリューの創出が重要
⇒ ユースケースの整理、実証実験を通じたシステム要件定義・アーキテクチャ検討、を進める

ウラノスエコシステムの推進：

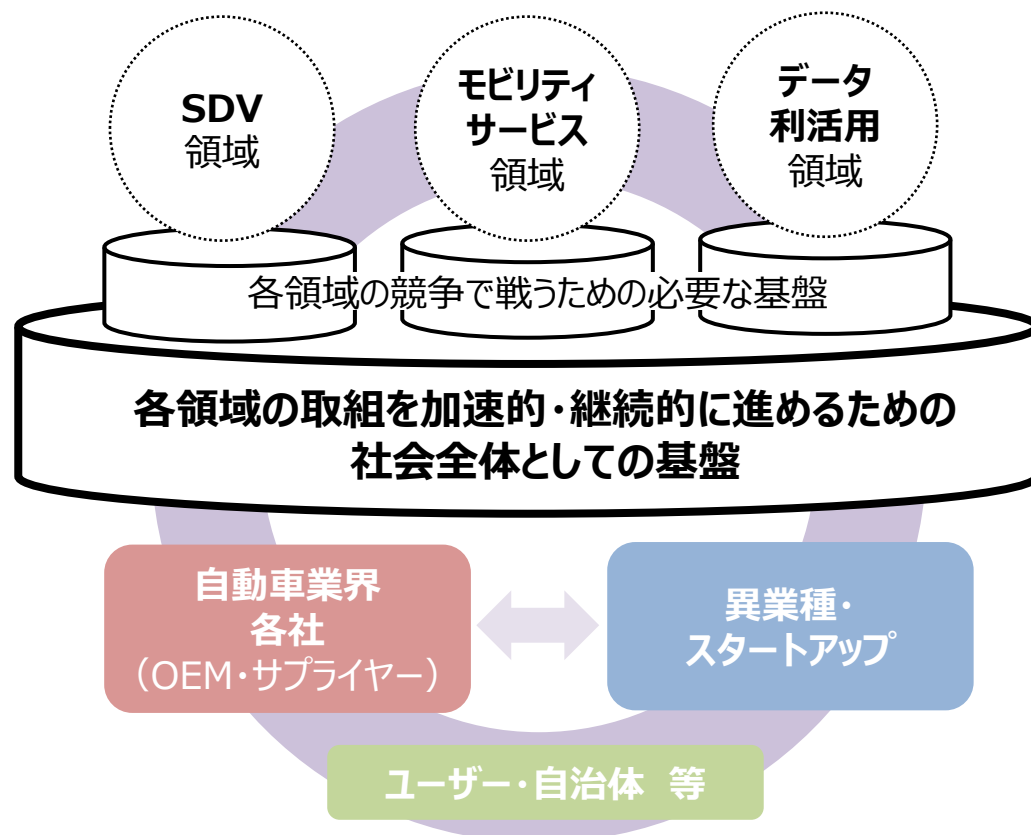
- ・ データ連携システムの構築【METI・DADC・業界】
- ・ システムの運営法人の立ち上げ【業界】
- ・ 海外のシステムとの相互接続【DADC・業界】
- ・ 蓄電池CFP・DDの実装【METI・DADC・業界】

ユースケースの拡張：

- ・ サプライチェーンについて、業界ニーズの高い自動車LCA、有事の状況把握と在庫管理・生産調整等への拡張【METI・DADC・業界】
- ・ バリューチェーンについて、物流・運行システムの効率化・共通化、モビリティサービスでの活用等のユースケースについて、ニーズを精査し優先度に応じて順次着手【METI・DADC・業界】

領域横断的な取組の方向性（第5章）

- これらの主要な領域での取組を加速的・継続的に進めて行くためには、「モビリティDX」競争に戦うための社会全体としての基盤も重要。
- 具体的には以下のような点において、官民連携しながら取組を強化していく必要。
 - ① 具体的な取組を着実に実現していくための柔軟でスピーディな経営の実現
 - ② モビリティDXを推進するソフトウェア人材の獲得・育成
 - ③ スタートアップの創出や業種を超えた企業間連携の推進
 - ④ 取組を継続化し、認知度を向上させていくための「コミュニティ」の形成



【社会全体としての基盤】

- 官民連携で、今後以下の取組強化を図る

① 柔軟でスピーディな経営の実現

— 取組を着実に実現

② ソフトウェア人材の獲得・育成

— モビリティDXを推進する競争力の源泉

③ 企業間連携の促進

— スタートアップ創出や業種を超えた連携

④ 「コミュニティ」の形成

— 取組を継続化し、認知度を向上

「モビリティDX戦略（詳細版）」

<案>

2024年3月25日

経済産業省 製造産業局 自動車課 モビリティDX室

国土交通省 物流・自動車局 技術・環境政策課

目次

第1章 「モビリティDX戦略」の策定の必要性

第2章 社会的・技術的な環境変化

第3章 新たな競争環境

第4章 「モビリティDX競争」に勝ち抜くための基本戦略

第5章 各領域における取組の方向性

- (1) SDV領域
- (2) モビリティサービス領域
- (3) データ利活用領域
- (4) 領域横断

目次

第1章 「モビリティDX戦略」の策定の必要性

第2章 社会的・技術的な環境変化

第3章 新たな競争環境

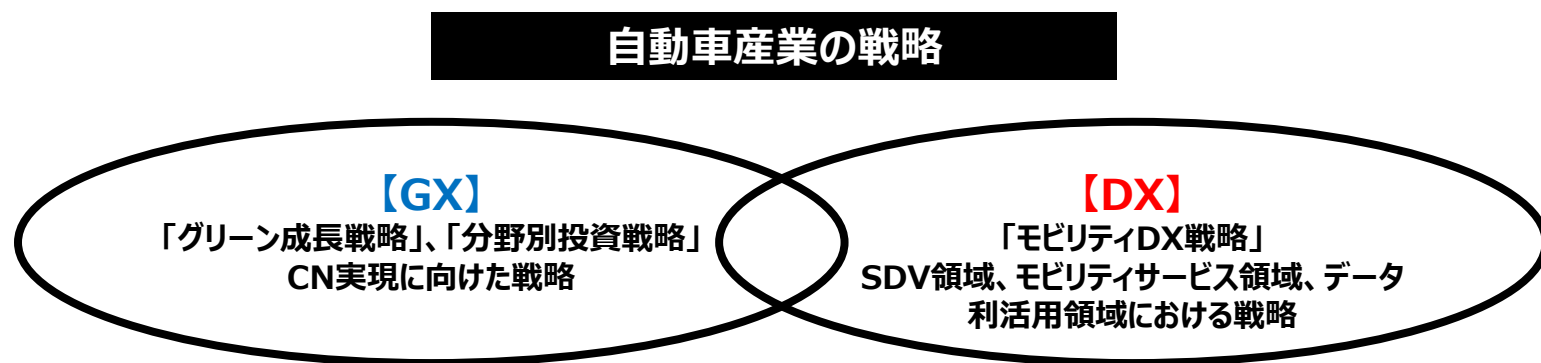
第4章 「モビリティDX競争」に勝ち抜くための基本戦略

第5章 各領域における取組の方向性

- (1) SDV領域
- (2) モビリティサービス領域
- (3) データ利活用領域
- (4) 領域横断

「モビリティDX戦略」の策定の必要性

- 自動車・モビリティにおいては、GXとDXでの2軸での産業構造変化が進む。
- GXは、「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」（令和3年6月改定）や、分野別投資戦略（令和5年12月策定）において、自動車産業の戦略を策定。①イノベーションの促進、②国内生産拠点の確保、③GX市場創造の3本柱に沿って、グリーンイノベーション基金等を活用した研究開発支援や、各種補助金等の施策パッケージが展開されてきたところ。
- DXは、これまで主に自動運転の社会実装の観点から、2025年度目途での全国50か所程度の実現といった目標設定や、個別の実証案件形成等に取り組んできた。他方、自動車産業を取り巻くデジタル技術の進展に伴い、今後、DXがGXと並ぶ大きな競争軸となっていく。
- このため「モビリティDX検討会」において、官民での議論から導き出した2030～2035年に向けた勝ち筋として、ソフトウェア・ディファインド・ビークル（SDV）、自動運転やMaaSといった新たなモビリティサービス、企業を超えたデータ利活用等、DX全体を貫く戦略を策定する。



モビリティDX政策の検討体制

- 今般、デジタル技術を通じて、多様なプレーヤーとともにビジネスを革新し、新たな付加価値を提供するモビリティ産業を創出し、国際競争力を強化につなげていくための方策を議論するための官民検討体制を整備。

【モビリティDX検討会】（主催・事務局：経済産業省製造産業局、国土交通省物流・自動車局）

クルマのソフトウェア化への対応（SDV構成技術の分析 / データ連携の推進 等）

移動・物流サービスモデルの構築（事業性の構築 / 社会受容性の向上 等）

開発・実装に向けた環境整備（シミュレーション環境を通じた開発・安全性評価環境の構築 / 人材確保 / 法制度 等）

報告

【SDV・データ連携 WG】

- SDVを構成する各要素技術について、重要度（技術面、コスト面、プレイヤー面）×緊急度による技術評価・マッピングと、その中での重要技術に対する取組の方向性の検討
- 要素技術開発やモビリティの進化に加え、開発・製造段階や利用段階における企業間をまたいだデータ連携の促進

報告

【自動運転移動・物流サービス社会実装 WG】

- 自動運転サービスカーの社会実装にむけた4つの課題（「事業性」、「技術」、「環境整備」、「社会受容性」）解決の具体化検討
- 「2025年度目途に無人自動運転サービス50か所程度実現」に向けた進捗確認 等
- 新たな自動運転移動サービスの実現に向けた検討

連携

報告

【安全性評価戦略 サブWG】

- 効率的な開発・安全性評価手法の確立に向けて、交通シナリオデータベースやシミュレーション環境の構築、自動運転の車両安全に関する基準・標準の国際調和 等

報告

【人材戦略 サブWG】

- 自動運転等の新たな交通システムの社会実装を見据えた人材の育成・獲得・発掘に向けた取組の推進 等

連携

【自技会】

- 自動運転AIチャレンジ
- ソフトウェア領域人材検討WG

連携

【グリーンイノベーション基金】

- 車両シミュレーション・モデルの構築

連携

【RoAD to the L4プロジェクト推進委員会】事務局：産総研

- テーマ1：永平寺町廃線路跡（限定空間・低速）
- テーマ2：ひたちBRT（中型バス）
- テーマ3：高速道路トラックレベル4
- テーマ4：インフラ連携のあり方
- L4モビリティ・アクセラレーション・コミッティ（L4コミッティ）

目次

第1章 「モビリティDX戦略」の策定の必要性

第2章 社会的・技術的な環境変化

第3章 新たな競争環境

第4章 「モビリティDX競争」に勝ち抜くための基本戦略

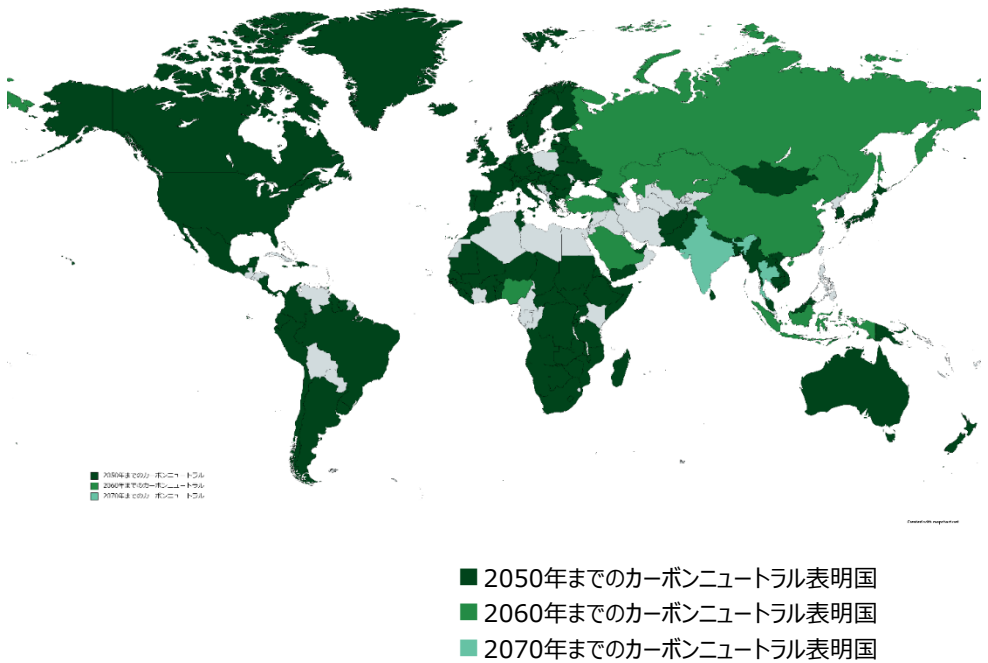
第5章 各領域における取組の方向性

- (1) SDV領域
- (2) モビリティサービス領域
- (3) データ利活用領域
- (4) 領域横断

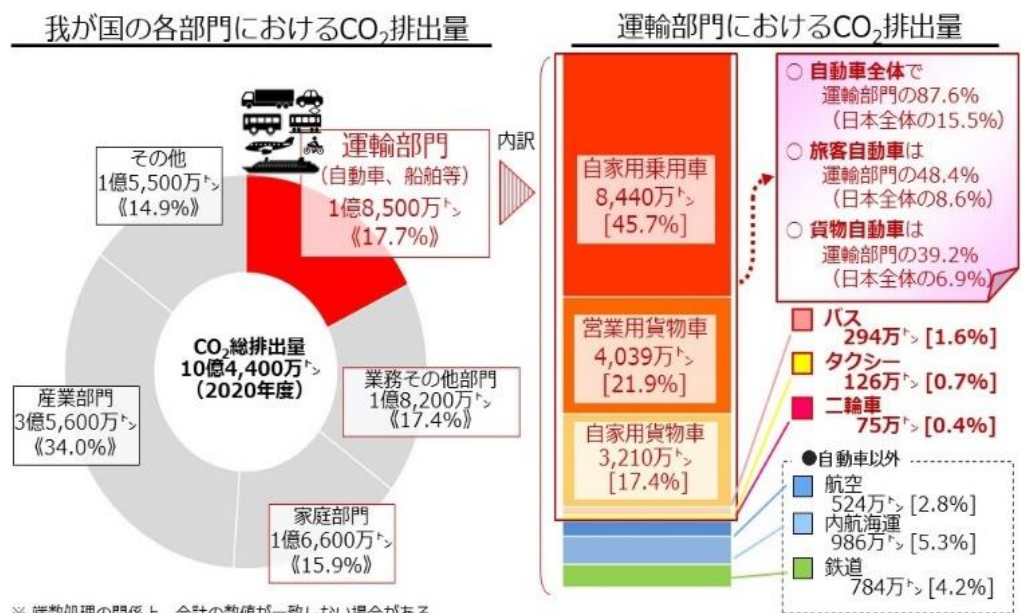
2050年カーボンニュートラルと自動車

- 我が国を含めた各国・各地域は、2050年までのカーボンニュートラルを目指すことを表明。
- 我が国におけるCO₂排出量のうち17.7%を運輸部門が占めており、脱炭素化に向けた早急な対応が必要。

カーボンニュートラルを表明した国・地域



運輸部門におけるCO₂排出量



※ 端数処理の関係上、合計の数値が一致しない場合がある。
※ 電気事業者の発電に伴う排出量、熱供給事業者の熱発生に伴う排出量は、それぞれの消費量に応じて最終需要部門に配分。
※ 温室効果ガスインベントリオフィス「日本の温室効果ガス排出量データ (1990～2020年度) 確報値」より国交省環境政策課作成。
※ 二輪車は2015年度確報値までは「業務その他部門」に含まれていたが、2016年度確報値から独立項目として運輸部門に算定。

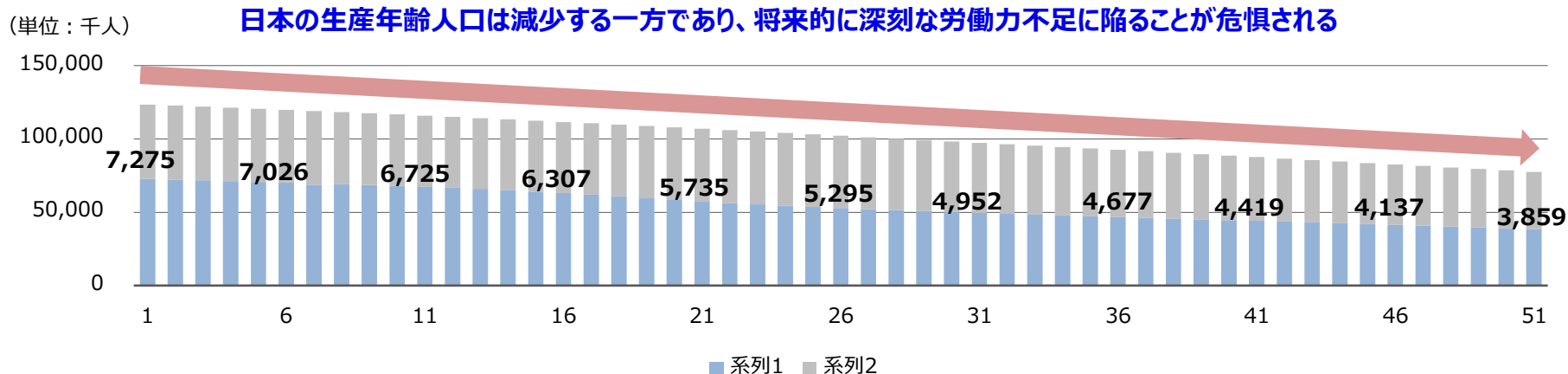
1) ①Climate Ambition Allianceへの参加国、②国連への長期戦略の提出による2050年CN表明国、2021年4月の気候サミット・COP26等における2050年CN表明国等をカウントし、経済産業省作成 (2021年11月9日時点)
①<https://climateaction.unfccc.int/views/cooperative-initiative-details.html?id=95>
②<https://unfccc.int/process/the-paris-agreement/long-term-strategies>

<国内> 国交省HP 「運輸部門における二酸化炭素排出量」
https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/sosei_environment_tk_000007.html

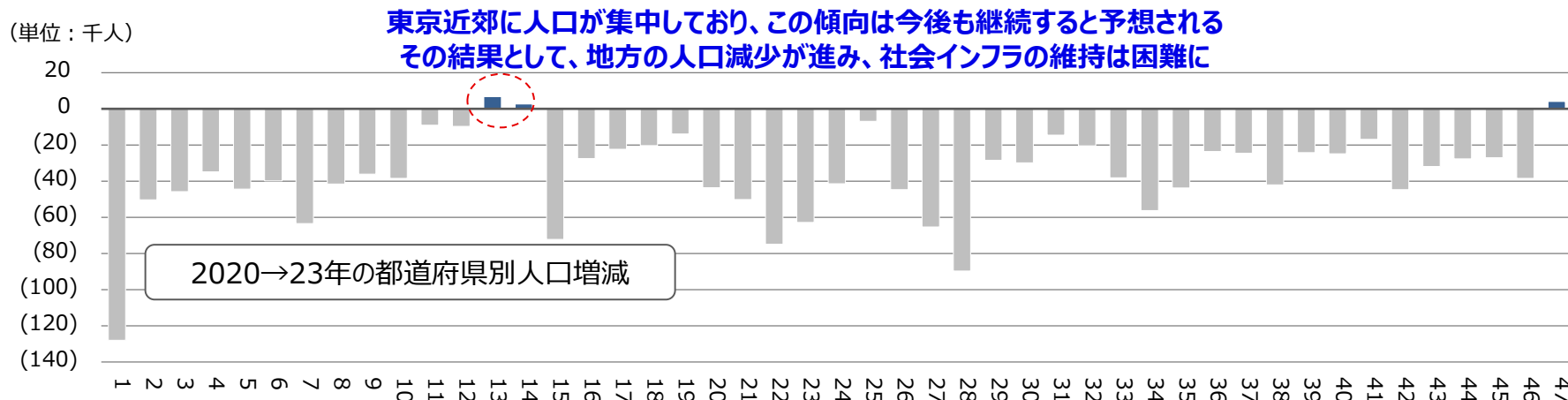
国内の人口減少と都市部への人口集中

- 日本のこれからの人口問題として、急速な人口減少と都市部への一極集中が挙げられる。
- その影響として、労働力不足に起因する物流2024年問題や過疎地域の社会インフラ維持などの問題が生じると見込まれる。

将来人口推計¹



都道府県別人口増減



(出所) 国立社会保障・人口問題研究所「日本の正体推計人口（令和5年推計）、商務省「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数」

(注) 1. 出生中位（死亡中位）推計を採用

地方の移動手段の衰退

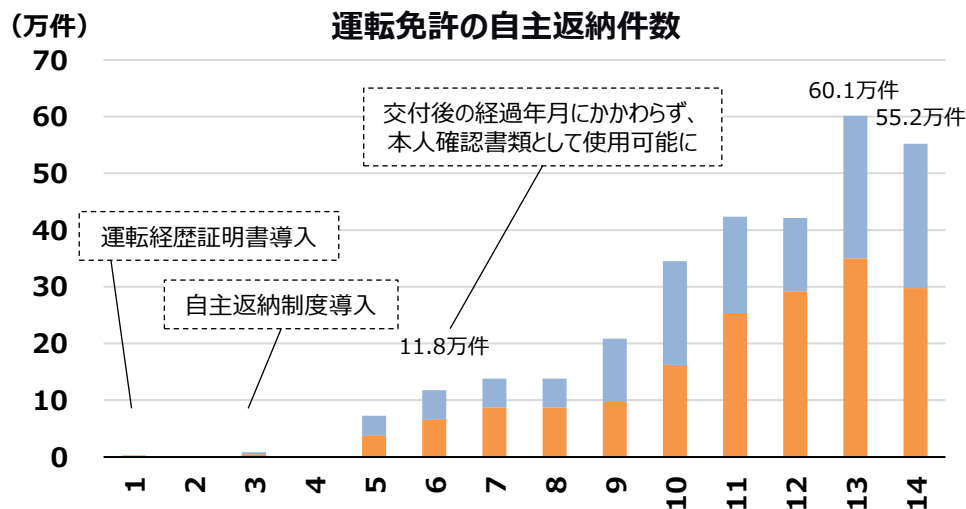
- 高齢化・過疎化が進行する我が国においては、特に自家用車による移動に頼らざるを得ない地方部を中心に、高齢者等の移動弱者の生活機能（医療・買い物等）へのアクセスが深刻な社会課題。
- 少子高齢化は、高齢者や学生の重要な移動手段となる地域公共交通の経営環境も圧迫。

＜地域における移動手段の確保の重要性＞

- 我が国の大半を占める郊外・過疎地域においては自家用車交通分担率※1が約7割。
- 免許返納者数は増加傾向。

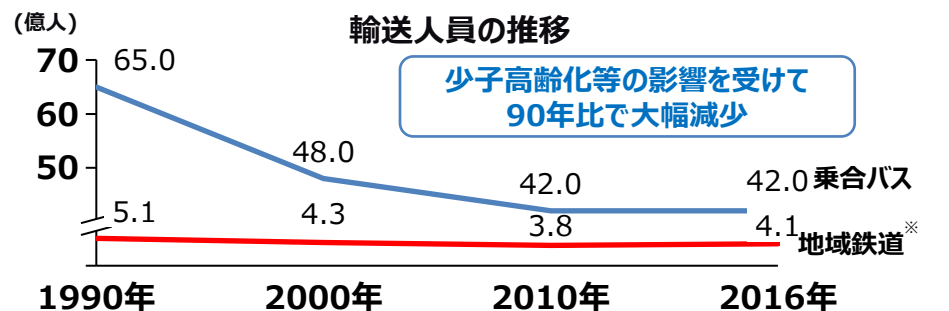
	自治体数※2	自家用車交通分担率※1
大規模都市（50万人以上）	29市町村	22.7%
郊外・過疎地域（5万人以下）	1,197町村	67.5%

※1 総務省統計局「国勢調査（H22）」本調査では、通勤・通学時の利用交通手段の分担率を指す。
 ※2 総務省統計局「国勢調査（H27）」東京都区郡は1市町村と計上。



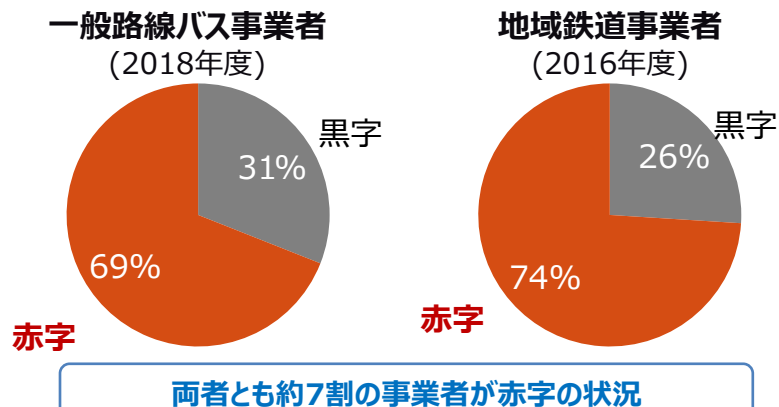
※警察庁データより

＜地域公共交通の深刻な経営環境＞



※地域鉄道：新幹線・在来線・都市鉄道以外の路線（2020.3末 全国95社）

経常収支における黒字/赤字事業者比率



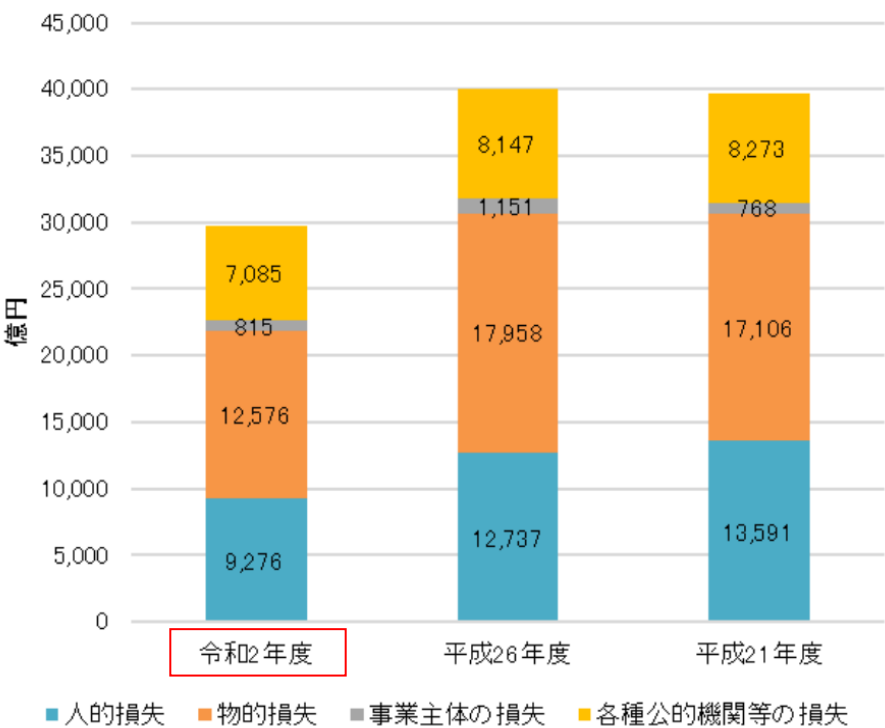
※鉄道統計年報、「過疎地域における地域公共交通の現状と課題」（国土交通省）、「次世代モビリティ社会を見据えた都市・交通政策－欧州の統合的公共交通システムと都市デザイン－」（公共財団法人 日本都市センター）、その他各種公開情報より作成

交通事故・渋滞による経済的損失

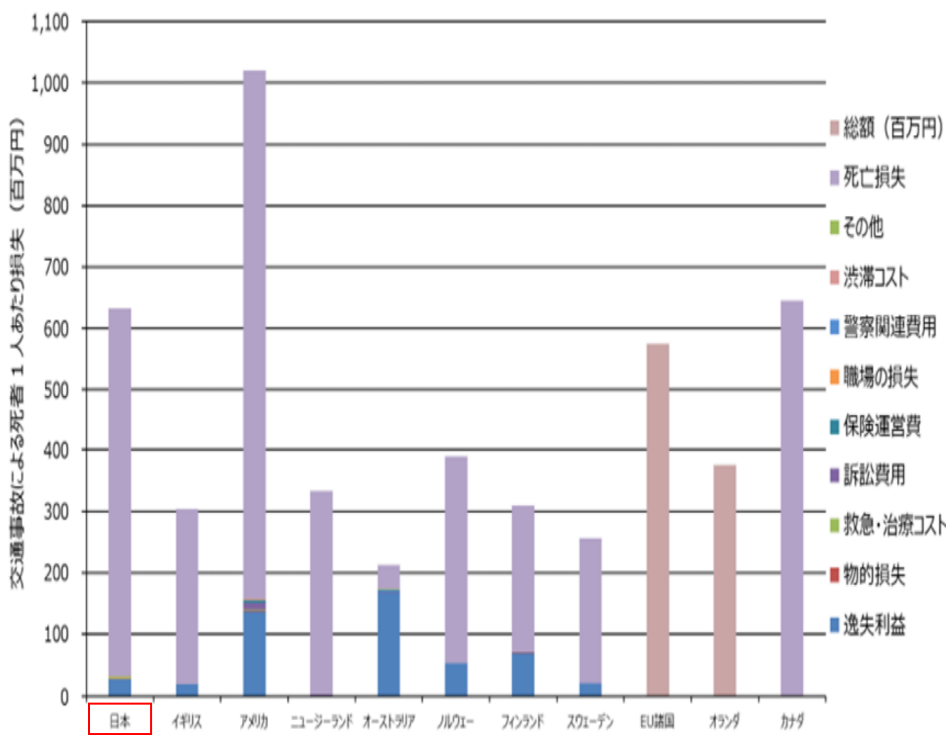
- 日本国内の交通死亡事故発生件数の約96%が運転車の違反に起因するものであり、交通事故による年間の金銭的損失額は約3兆円。また、非金銭的損失額(※)も含めた、交通事故による死者一人当たりの経済的損失額は約6.3億円。
- これらの損失額はグローバルに見ても高い水準にあり、安全な自動運転・運転支援技術の開発や性能向上による交通事故防止は社会的観点から意義は大きい。

(※) 交通事故の発生による、被害者の肉体的苦痛や被害者家族・友人の精神的苦痛、さらには加害者やその家族・友人の心理的負担等による損失

交通事故における金銭的損失額



交通事故による死者一人当たりの経済的損失額



出所：「令和5年版交通安全白書」令和5年6月（内閣府）、「令和4年度交通事故の被害・損失の経済的分析に関する調査」令和5年3月（内閣府）より経済産業省作成

物流の「2024年問題」

- トラックドライバーの長時間労働是正のため、2024年度から、トラックドライバーに時間外労働の上限規制（年960時間）が適用。
- 物流効率化が進まなかった場合、労働力不足による物流需給がさらに逼迫するおそれがあり、コロナ前の2019年比で最大14.2%（4.0億トン）の輸送能力不足が起こると試算（※）。さらに、2030年には、34.1%（9.4億トン）の輸送能力不足が懸念される。

※株式会社NX総合研究所試算（2022年11月11日）

トラックドライバーの働き方改革

法律・内容		2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度
労働基準法	時間外労働の上限規制（年720時間）の適用【一般則】		大企業に適用	中小企業に適用				
	時間外労働の上限規制（年960時間）の適用【自動車運転業務】							適用
	月60時間超の時間外割増賃金引き上げ（25%→50%）の中小企業への適用						適用	

		現行	2024年4月以降（原則）
改善基準告示（抄）	年間拘束時間	3,516時間	3,300時間
	1ヶ月の拘束時間	293時間	284時間
	1日の拘束時間	13時間	13時間
	休息時間	継続8時間以上	継続11時間を基本とし、9時間下限

「物流の2024年問題」の影響により不足する輸送能力試算（NX総合研究所）

○全体

不足する輸送能力の割合（不足する営業用トラックの輸送トン数）
14.2%（4.0億トン）

○発荷主別（抜粋）

業 界	不足する輸送能力割合
農産・水産品出荷団体	32.5%
紙・パルプ（製造業）	12.1%
建設業、建材（製造業）	10.1%
自動車、電気・機械・精密、金属（製造業）	9.2%

○地域別（抜粋）

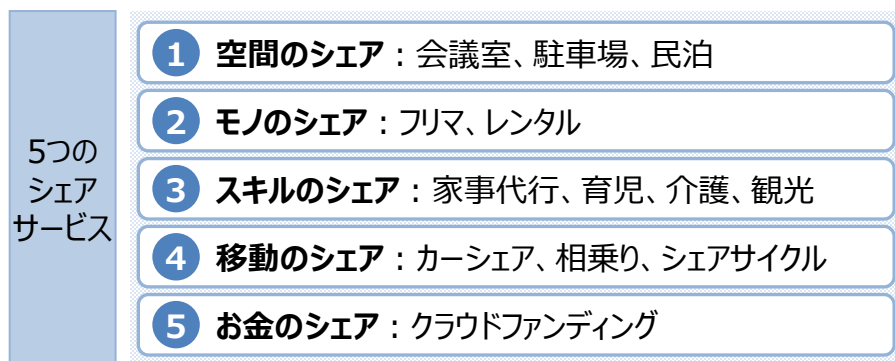
地 域	不足する輸送能力の割合
中 国	20.0%
九 州	19.1%
関 東	15.6%
中 部	13.7%

シェアリングエコノミーの拡大

- 経済活動の新たな形態として、場所・モノ・スキル等の活用可能な資産を共同で利用するシェアリングエコノミーの普及が急速に進展。
- シェアリングエコノミーは地域課題解決に資するのみではなく、企業にとっては新たなビジネス機会となっている。

シェアサービスの5類型

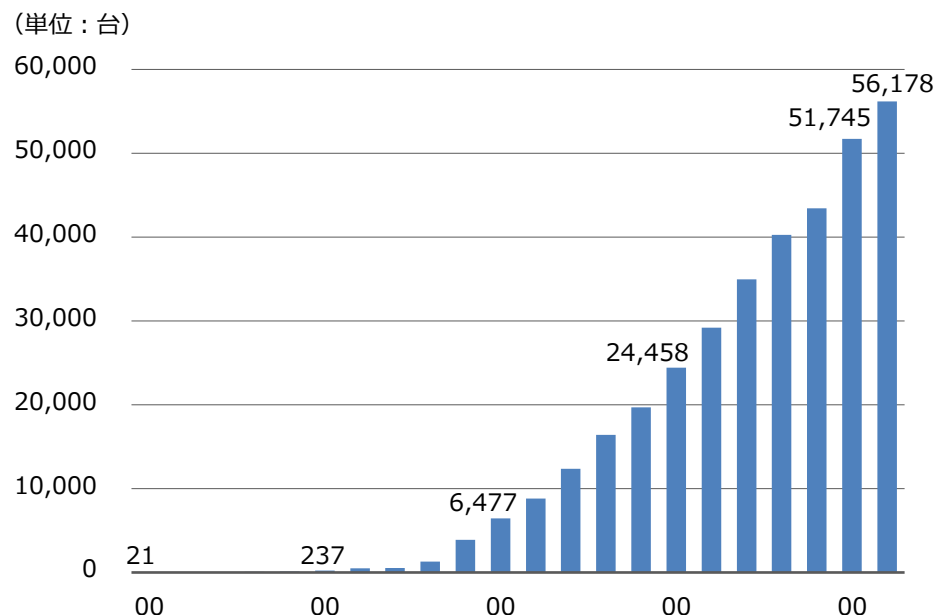
シェアリングエコノミーの拡大に合わせて、新たな産業が勃興



更なるシェアリングエコノミーの拡大とともに
新たなシェアリングビジネスが生まれる可能性は十分
同時に売り切りに頼らないビジネスモデルが商機に

<参考>カーシェアリングの国内車両台数

自動車をシェアするカーシェアリングも急速に拡大

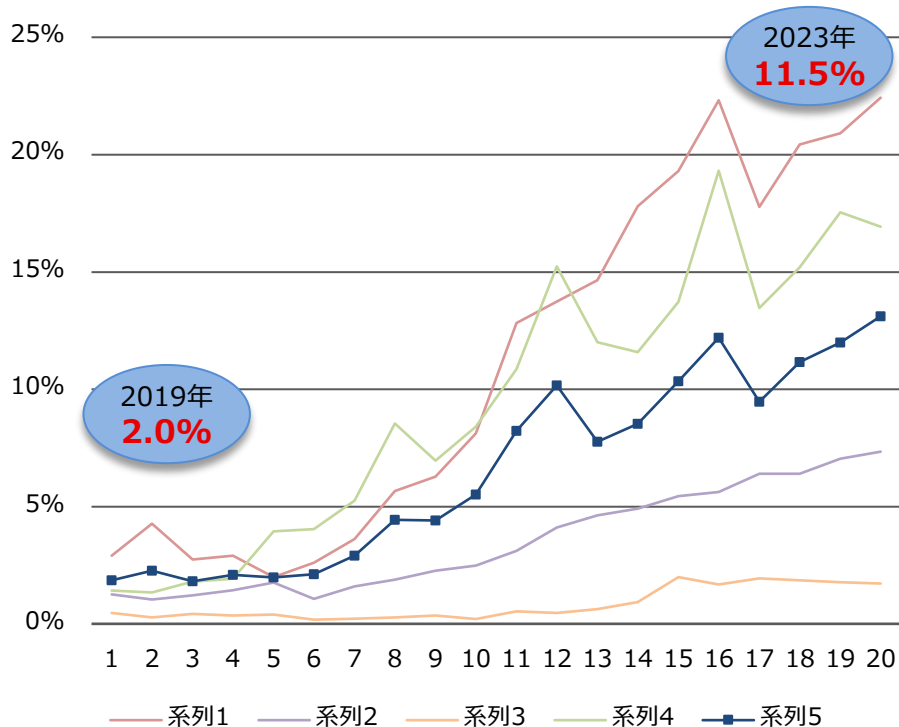


EVの普及とEV・SDVの親和性

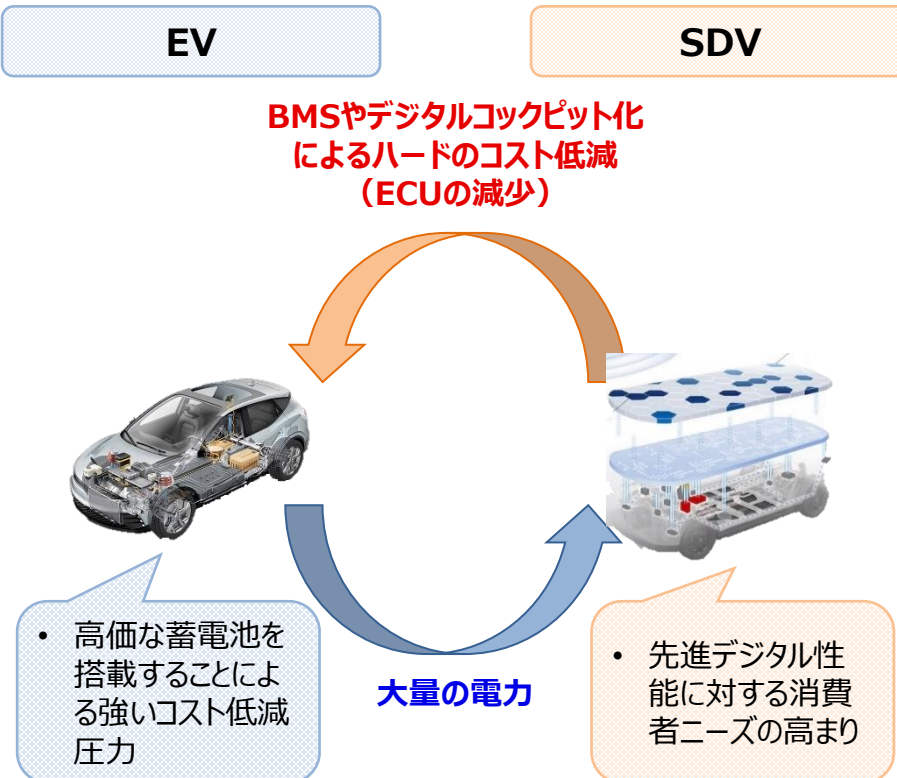
- 自動車業界のCNに向けた動きとしてEVのシェアが拡大。足許踊り場感はあるものの、2023年には世界販売の12%にまで拡大。
- EVとSDVは好相性。SDV化に必要な大量の電力供給が可能なEVと、ECUの減少によりハードコストの低減が可能なSDVは相互の弱点を補完することが可能。

世界EV販売台数比率の推移

市場の需要や各国の政策による上下動はあるものの、
大局的な方向性としてEV販売比率は右肩上がり



EVとSDVの相性



車両を活用した新たなサービスの提供

- 車両やアプリを用いて、遠隔操作、車両管理、テレマティクス保険等の新たなサービス提供を開始。

車種や地域によって、 利用可能な機能が異なる								TOYOTA	HONDA The Power of Dreams		
フリートマネジメント		✓ モニタリング、ログ、 オペレーション、 カーシェアリング	✓ 修理費、燃料費	✓ API統合	✓ モバイルサービス、 税控除	✓ 納期短縮	✓ 課税、契約更新	✓ 金融サービス、 ドライバー・ モニタリング	✗	✓	✓ ジオフェンシング、 フリート連動SW
利用ベース保険 (UBI)		✓ データを3rdパー ティ保険会社へ送 信	✓ インハウス 保険	✓ インハウス 保険	✓ インハウス、 モバイルベースのUX	✗	✓	✓ 日米欧ほか	✓ データを3rdパー ティ保険会社へ送 信	✓ データを3rdパー ティ保険会社へ送 信	✗
コネクテッド・サービス	アプリを使った サービス	✓ +Apple、Android との統合	✓ Alexaとの統合、 決済	✓ コネクテッド・サービス	✓ セントリーモード+ 3rdパーティアプリ	✓ スマートフォン接続	✓ コネクテッド・サービス Alexaとの連携	✓ コネクテッド・サービス	✓ Alexaとの統合	✓ 3rdパーティアプリ との統合	✓ 車両アナリティクス
	車載インターネット	✓ 個人向けeSIM、 5G	✓ AT&T (米国)	✗	✓ AT&T + Tモバイ ル	✓ キュービック・テレコム (欧州)	✓ ドコモ (日本)、 AT&T (米国)、 ORANGE (欧州)	✓ 日米欧ほか	✓ AT&T (米国)	✓ Vodafone	✗
	診断、 セキュリティ、修理	✓ ドライブレコーダー	盗難車支援、サービス追跡、自動衝突対応等								✗
	位置情報サービス (渋滞、給油、 駐車場)	✓ インハウス	✓ 3rdパーティアプリ (ナビゲーションを除く)	✓ インハウス	✓ インハウス	✓ インハウス	✓ インハウス	✓ 3rdパーティアプリ (ナビゲーションを除く)	✓ 3rdパーティアプリ (ナビゲーションを除く)	✓ インハウス	✗
	車の遠隔操作	空調コントロール、施錠、燃料ステータス、リモートパーソナライゼーション									
OTAアップデート (支払いによりHW/SWの 追加機能を利用可能)		✓ 例：象徴的な エンジン音	✗	✗	✓ 例：後部座席 ヒーター	✓ 例：VWパーソ ナル・アシスタント	✓ 例：地図更新、 SW アップデート	✓ 例：運転支援 アップデート	✗	✓ 例：EV車用バッテ リーの管理	✗
ADASサービス (有料)		✓ (L2) 1回のみ購入	✓ (L2) サブスクリプション・ モデル	✓ (L3) サブスクリプション・ モデル	✓ (L2) サブスクリプション・ モデル	✓ (L2) 車両購入時に 利用可能	✓ (L2) サブスクリプション・ モデル	✓ (L2) 車両購入時に 利用可能	✓ (L3) 車両購入時に 利用可能	✓ (L2) 車両購入時に 利用可能	✓ (L2) 車両購入時に 利用可能

提携

自動運転の高度化（オーナーカー分野）

- 自動運転の技術は、当検討会が始まった10年前に比べると明らかに高度化。
- 日独のメーカーがレベル3の機能を搭載した車両を上市。

凡例		日系					欧州系		米系	
販売済み 計画		TOYOTA	NISSAN	HONDA The Power of Dreams	mazda	SUBARU				TESLA
方向性		レベル2ハンズオフ実用化。Auroraなど複数企業に出資	先進技術導入に積極的WeRideと連携	レベル3実用化	22年に運転者異常を検知し、減速・停止する機能を実用化予定。25年に高度化予定	事故回避・運転支援技術の更なる進化に注力	22年にレベル3を投入予定 複数企業と連携	25年にレベル3導入を目指す Qualcommと連携	23年に乗用車の高速道路でのレベル3導入	自動運転車の開発に意欲的な発信あり
	オーナーカー									
L2		ハンズオフ「Advanced Drive」搭載	ハンズオフ「プロパイロット2.0」搭載	「Honda SENSING」搭載	「クルージング&トラフィック・サポート」搭載	ハンズオフ「アイサイトX」搭載	「Intelligent Drive」搭載	ハンズオフ「渋滞支援システム」搭載	「Traffic Assist等」搭載	「Full Self Driving」搭載
	L3	販売計画	販売計画	21年3月 リース開始 高速全域レベル3計画	世界初（日本）		22年5月 受注開始	2025年 販売計画（7シリーズ）	23年に 高速道路での実用化を計画	

自動運転の高度化（サービスカー分野）

- サービスカー分野においては、レベル4 サービスが実現され始めており、競争が過熱。
- 米中がサービス実装で先行し、日欧は実証に取り組んでいる段階。

	バス・トラック等	タクシー
海外の状況	●バス - 英Alexander Dennisがスコットランドでレベル4自動運転バスの運行開始 - 仏EasyMileがレベル4自動運転での公道走行許可を取得 ●トラック - 米AuroraはFY2027よりADシステムを量産予定 - 米TuSimpleは無人での走行実証を実施（2021.12～） - 中Plus.aiやPony.aiもL4相当の実証実験を実施	- 米WaymoがL4サービス実現（2020.10～）※250台規模（2023.9時点） - 中BaiduがL4サービス実現（2022.7～）※1,000台規模（2023年8月時点） - より複雑な交通環境で実証・サービスを実施。
国内の状況	- 永平寺町でカートによるL4実現（2023.5） - ひたちBRTでL4サービスを計画（FY2024予定） - 新東名等の高速道路でL4走行を計画（FY2025予定）	HONDA・CruiseがL4サービスを計画（2026.1予定）※500台規模

モビリティサービスの進展（オンデマンド交通・MaaSアプリ）

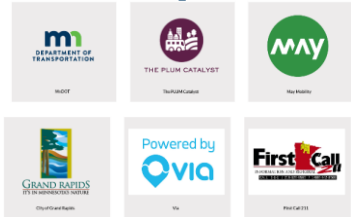
- MaaS×自動運転の萌芽事例、OEMがサービス事業者としてMaaSに取り組む事例の創出が進む。

取組類型	オンデマンドバス
取組名	goMARTI
取組主体	公共（ミネソタDOT, グランドラピッズ市他）×OEM（May Mobility）
地域・フェーズ	米国ミネソタ州グランドラピッズ市（実証）

内容

【概要】

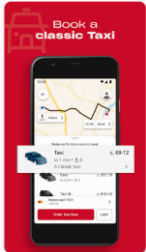
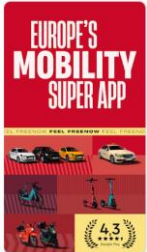
- 自動運転車両5台（車椅子対応のADA準拠車両3台含む）を使用（トヨタシエナのAutono-MaaS車両使用）したオンデマンドバス
- 約70か所の乗降場所をカバーする17平方マイル（約44平方キロ）の範囲で無料の乗合サービスを提供



検索・予約・決済統合（国全体等の広域提供）
FREENOW
OEM（FREENOW：BMW、メルセデス・ベンツの合併）
イギリス・フランス・ドイツ・オーストリア・イタリア・スペイン・ポーランド・ギリシャ・ルーマニア・アイルランド（実装）

【概要】

- 欧州9ヶ国、150都市以上で利用できるモビリティ予約・配車アプリ（キャッチコピーは「モビリティスーパーアプリ」）
- 各国のタクシー配車に加えて、eスクーター、eバイク、カーシェアリング、一部公共交通の予約・決済が可能
- 2019年にBMWとダイムラー（現・メルセデス・ベンツ）の合併会社として発足
- タクシーに加えて幅広い公共交通をカバーすることで高い付加価値を提供し、欧州各国で利用が定着

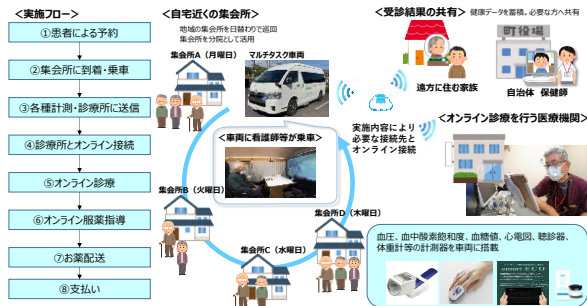
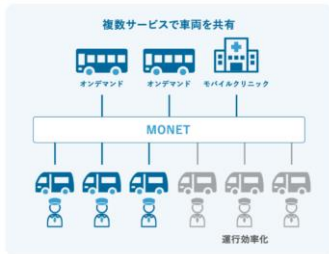


モビリティサービスの進展（異業種連携）

- 移動手段としての役割を超えて、モビリティと異業種との掛け合わせによる新たな課題解決や価値創出を目指す事例も創出が進む。

取組類型	モビリティ×異業種連携（×医療・福祉）
取組名	医療MaaS
取組主体	OEM（MONET Technologies）& 異業種（フィリップス：伊那市、MRT：大台町）【OEM：「車両提供」】
地域・フェーズ	長野県伊那市（実装：限定地域）、三重県大台町（実証）
内容	【概要】 - MONETのマルチタスク車両を活用し、診療設備や看護師を患者宅付近まで派遣。車両内で、オンラインでの医師との会話や（在宅での1対1のオンライン診療では難しい）バイタル測定等も可能。服薬はオンライン指導のもと、別途配送対応する - 地域の実態に応じ、医師、看護師、検査技師等、派遣する人員やサービス内容を可変させることが可能 - また、マルチタスク車両を用いることで、医療MaaSと他サービス車両を統合でき、運行台数・経費を抑えることができる - 集会所等の「小さな拠点」を活用することで、診療の効率化を図れる可能性もある

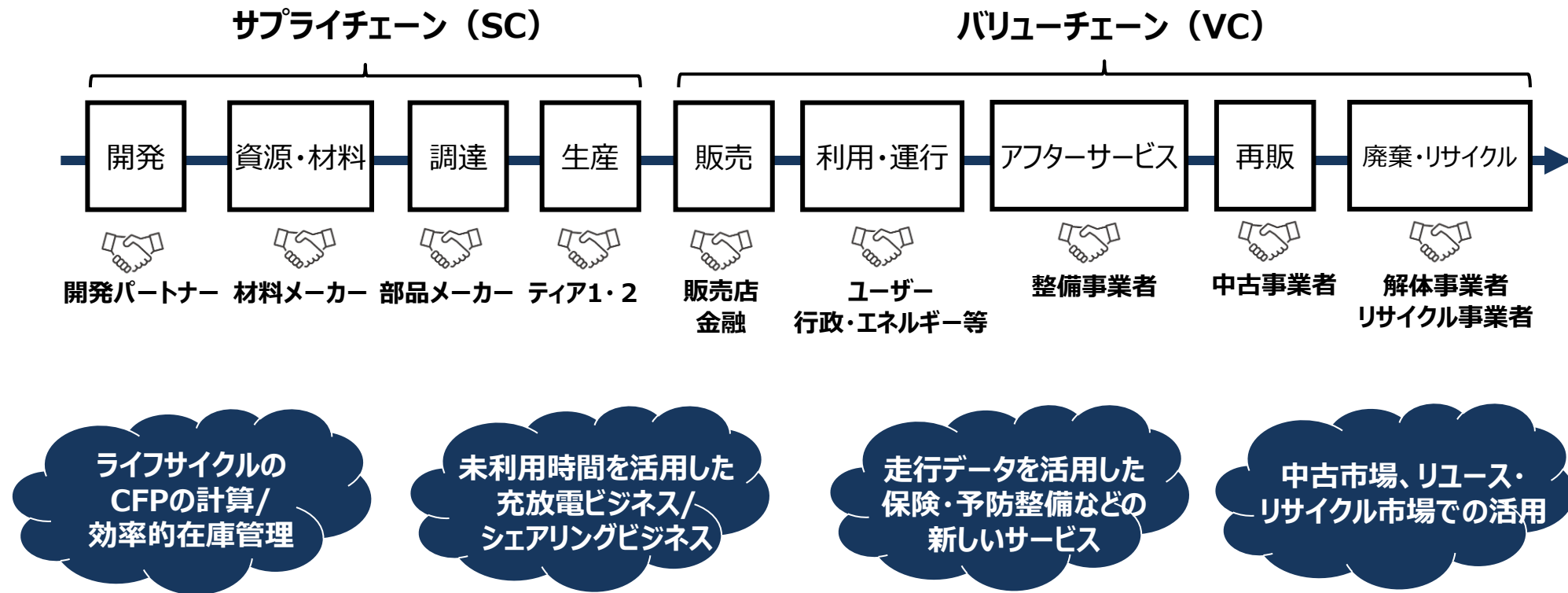
取組類型	モビリティ×異業種連携（×商業・観光）
取組名	江差MaaSプロジェクト
取組主体	異業種（サツドラホールディングス）
地域・フェーズ	北海道江差町（実証）
内容	【概要】 - 地域の住民に向けて「移動」×「買い物」サービスを提供 - 地域共通のポイントカード「EZOCA」を活用しデータを収集 - 運賃収入に加えて、広告収入やプラットフォーム利用手数料での収入を見込む - サツドラ×江差町の包括連携協定による事業継続性を担保



データ利活用の進展について

- サプライチェーン・バリューチェーンにおける、異業種含めた様々なパートナーとのデータ連携により、新たな社会的な価値・サービスの提供や、トレーサビリティの確保（ライフサイクルでのCN対応等）が可能に。

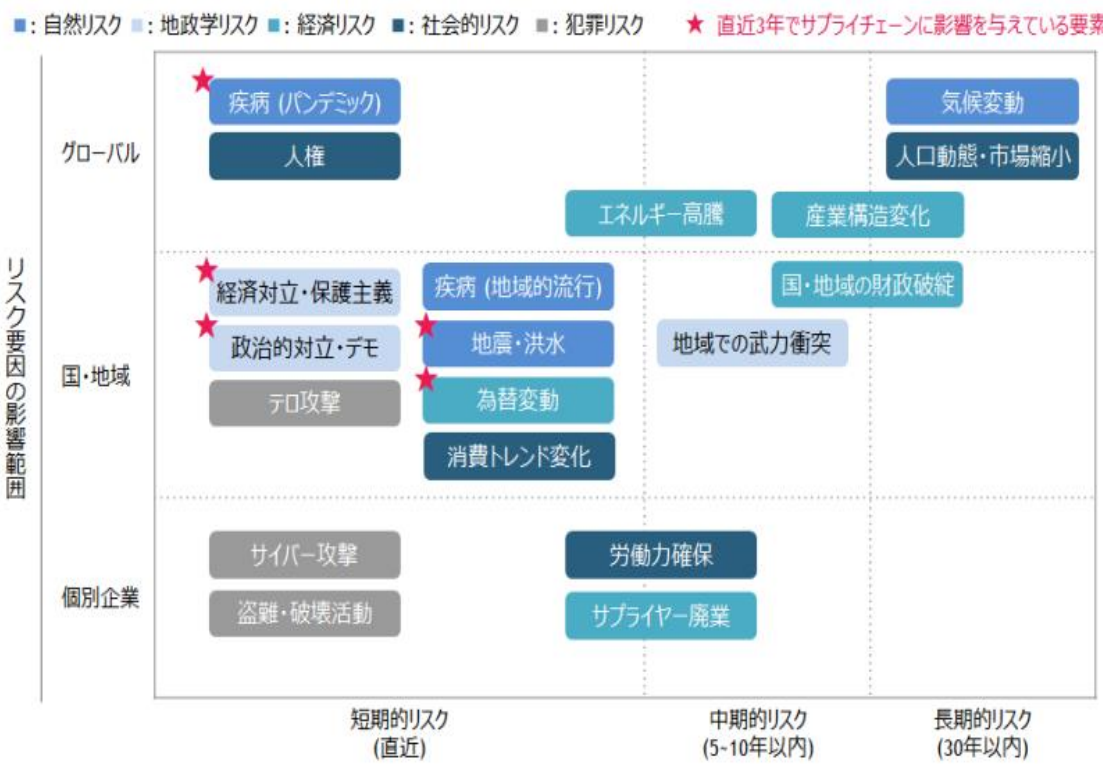
自動車のライフサイクルにおけるデータ活用の様々なユースケース



サプライチェーンにおける取組

- 昨今、サプライチェーンの不安定化と複雑化が進む。
- こうした中で、パフォーマンスや異変をいち早く察知した上で、全体的視点での最適な判断と早急な対応を講じていくことが求められる。そのためには、自らのサプライチェーンを広範囲で可視化し、データ連携を通じてその状態を常にアップデートする能力を有することが必要に。

サプライチェーンリスクと自動車産業における具体例



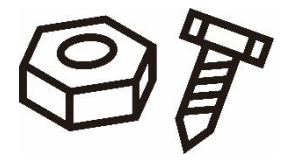
【有事へのレジリエンス向上】

- 地震等の有事の工場稼働停止や生産調整時における、サプライヤー側での現状把握や計画修正への対応



【不具合品の早期発見】

- 不具合品検出時における、影響範囲の最小化と原因分析・品質改善への対応



【製品の持続可能性の証明】

- 欧州電池規則をはじめとする法規制への対応
- 資本市場等に対する非財務情報開示への対応



バリューチェーンにおける取組

- ドイツでは、ドイツ連邦がデジタル戦略の一環として、民間が保有するモビリティリアルタイムデータの共有スペースを提供し、安全性等の向上・データの利活用の促進を目指すMobility Data Spaceが2019年11月に設立。
- 走行車両から得られるプローブカーデータや交通機関の運行データなどの保有者及びデータ詳細情報を集約し、データ収受を容易にすることで、ハザード情報や最適交通情報の提供、官公庁が保有する気象データや道路インフラデータなどと組み合わせた新たなサービスの創出等を可能とするなど、バリューチェーンにおけるデータ利活用の取組が進む。

Mobility Data Spaceの概要



組織概要

目的・概要

ドイツにおける**モビリティの安全性・利便性・持続可能性向上を目的**とした**モビリティ関連リアルタイムデータ共有データスペースの提供**を行うアライアンス

設立年月

2019年11月設立

運営主体

(2021年まで) ドイツ工学アカデミー-acatech
(2021年から) DRM Datenraum Mobilität

参画企業

- ・ 40社以上（設立パートナー企業含む）
- ・ OEM（BMW、メルセデス等）、サプライヤー（IBM、Mobileye）、鉄道（ドイツ鉄道）、データサービスプロバイダー（Geotab）、地図会社（TomTom）、自治体（ハンブルク市）等

※日本からはデンソー、三菱電機が参加

活用ユースケース例

【気象データと組み合わせた推奨交通機関情報の提供】

ユーザーが天候に合わせて適切な交通手段（eスクーター、タクシー等）を選択できるよう、別途アプリを経由してリアルタイムにデータと通知を提供

【プローブカーによるローカルハザード情報の共有】

車両が検知した大雨、故障車情報、急ブレーキ箇所などのハザード情報をMDSを通じて共有でき、それらの情報を他の車両が得ることで危険回避行動をとることが可能。

※現在データ提供はメルセデスベンツ、BMW等ドイツOEMの特定車両のみ

【EVの電池残量や航続可能距離の共有】

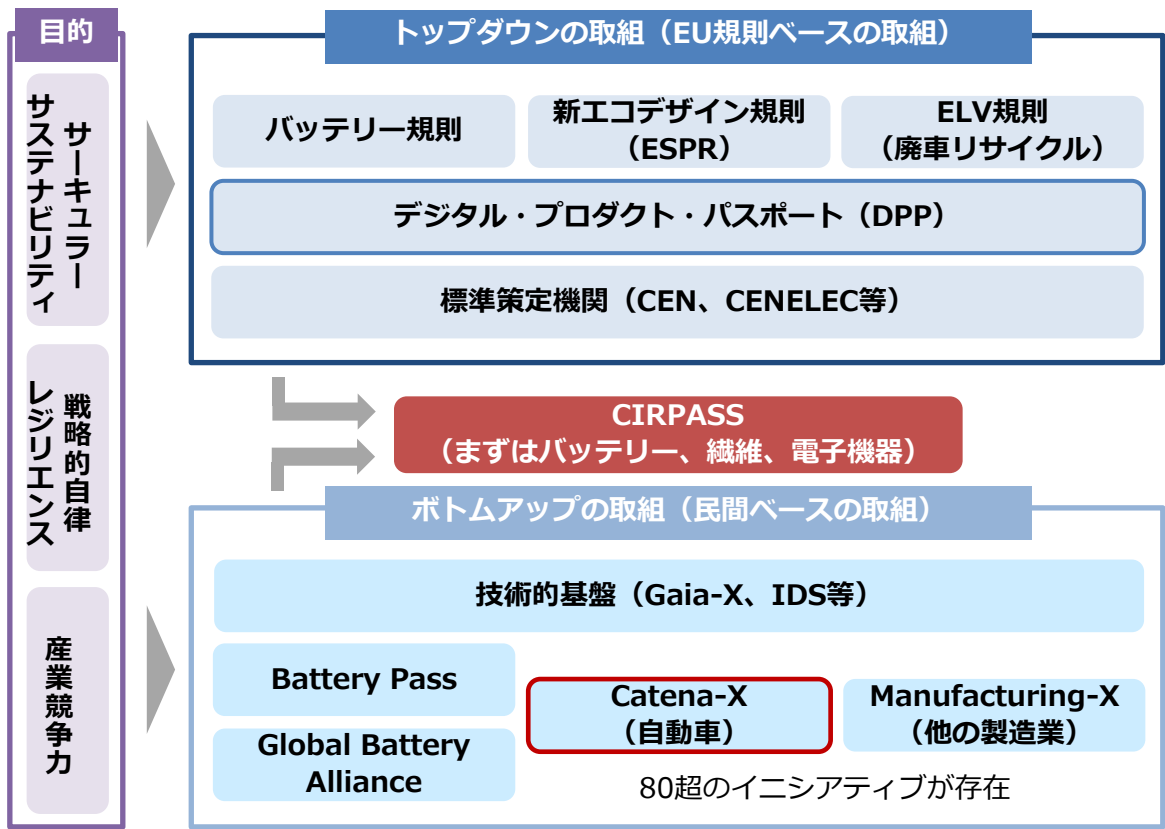
走行するEVの電池残量や航続可能距離をMDSを通じて共有することで利用される充電スポットの予測が可能

※現在データ提供はメルセデスベンツ等ドイツOEMの特定車両のみ

データ利活用に関する欧州の動向

- EUでは、EU規則ベースのトップダウンと、民間ベースのボトムアップ、双方の取組が一体化して推進力を高めようとしている。
- これらは、サステナビリティ、サプライチェーンのレジリエンス強化等を目的とするものであると同時に、ビジネスコストの最小化やイノベーション促進ほか、産業競争力向上の実現も企図するもの。

欧州におけるデータ連携の取組（概観）



Catena-Xの目指す姿

- 世界の自動車業界に共通する以下の課題解決から着手し、2024年以降ユースケースを拡大
 - マスターデータサービス、企業のユニークID
 - 脱炭素とESGレポート
 - 資源循環とプロダクト・パスポート
 - 需要・キャパシティマネジメント
 - 部品のトレーサビリティ
 - ライフサイクルでの品質管理・根本原因分析

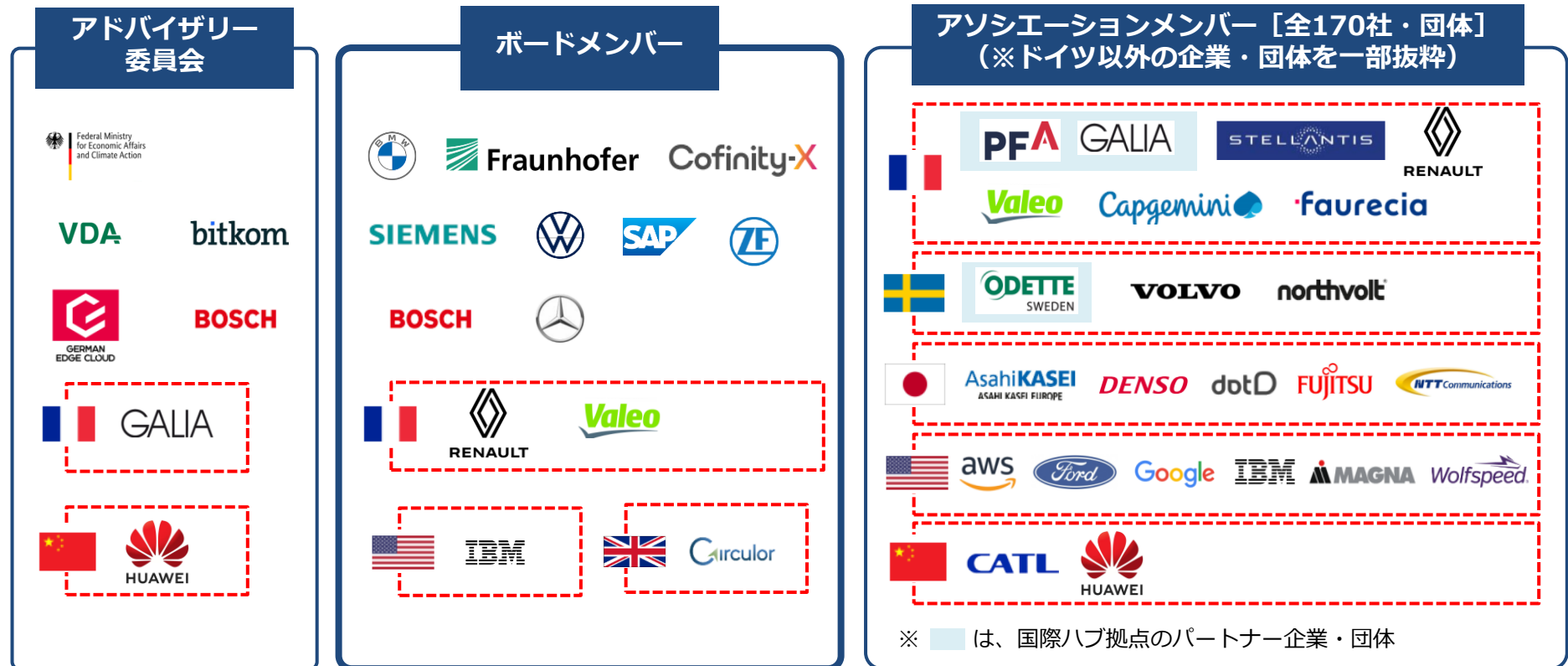
参加者メリット

- Catena-X側の想定する、参加企業が享受出来るメリットは主に以下が挙げられる
- | 〈デジタル主権の提供／獲得〉 | 〈価値創出までの時間短縮〉 |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">・ 自社データのコントロール・ プロバイダーの選択権・ データの保管、運用方法・ 自己管理とトラスト | <ul style="list-style-type: none">・ 組織のデジタルレジリエンスの向上・ ユースケースを通じた自社ビジネスのエンパワーメント |
| 〈DX／ビジネスコスト最小化〉 | 〈DX／イノベーションの促進〉 |
| <ul style="list-style-type: none">・ ITインターフェースの統合・ 業界内でのサービスシェア・ ユースケース間のシナジー創出 | <ul style="list-style-type: none">・ 新たなバリューチェーンへの参加と競争優位性の獲得 |

<参考> Catena-Xについて

- Catena-Xにおいては、データ主権やデジタルプラットフォーム間の相互運用性の確保、ソースコードのオープン化を実現しながら、連邦型の基盤を通じて安全にデータを連携する取組を推進。
- 当初はドイツ企業中心だったが、現在はボードメンバーにルノー（仏）・Valeo（仏）・IBM（米）が、アドバイザリー委員会にGALIA（仏自動車工業会）・HUAWEI（中）が参画。また、22年11月にフランス、23年5月にスウェーデンに、国際ハブ拠点が設立。さらに、日本、米国、中国等への働きかけを強化しており、特に中国が強い関心を示している模様。

Catena-Xの主な参画企業・団体

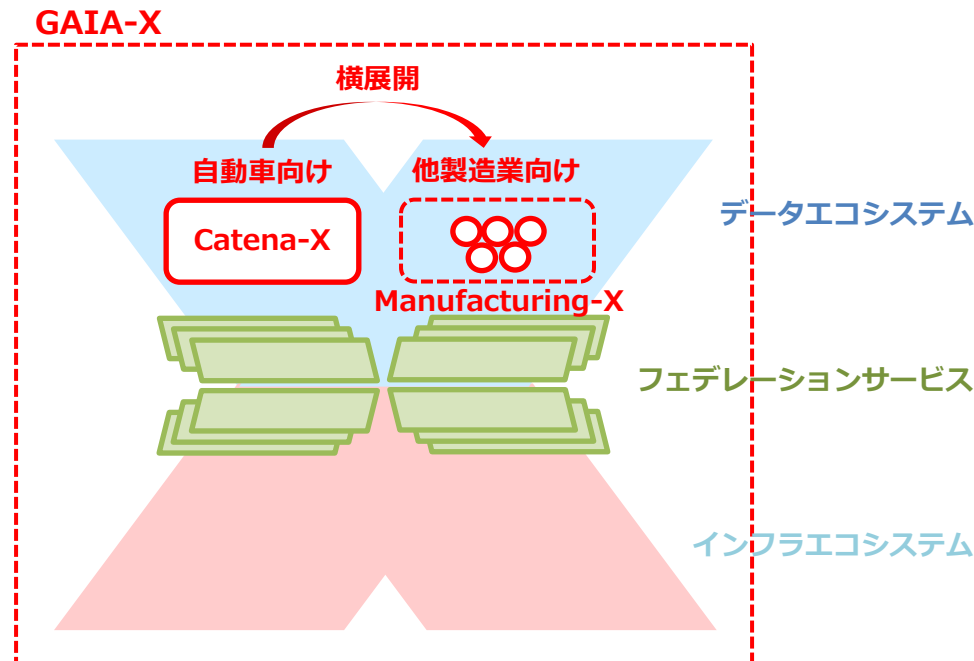


(資料) Catena-X資料より作成

<参考> Catena-X、Manufacturing-Xの関係

- 19年10月、ドイツ・フランス両政府は、欧州独自のデータインフラ構築に向けたプロジェクトとしてGAIA-X構想を発表。21年1月、独仏の企業や研究機関によってGAIA-Xが設立。
- 21年5月、BMWやSAP等によってCatena-X協会が設立。同年8月、ドイツ政府が本プロジェクトへの支援を発表。GAIA-Xのうち、自動車向けデータエコシステムに係るプロジェクト。
- 22年8月、ドイツ政府は、Catena-Xの取組を他の製造業に横展開するため、Manufacturing-X構想を発表。現在、具体化が進められている。

GAIA-X、Catena-X、Manufacturing-Xの関係



個々の業界・分野におけるデータスペース構築の標準的なルール整備や、異なるデータスペース間での相互運用性を担保

インフラエコシステムとデータエコシステムを連合化し運用するための技術要件として、デジタルID管理や主権あるデータ交換、コンプライアンスの監視等のサービスを提供

ネットワーク／相互接続プロバイダーやクラウドプロバイダー間の相互運用性、相互接続性、さらには相互移植可能性を担保し、特定のプロバイダーへの過度な依存（ロックイン）の発生を回避

(資料) ドイツ経済・気候保護省資料より作成

目次

第1章 「モビリティDX戦略」の策定の必要性

第2章 社会的・技術的な環境変化

第3章 新たな競争環境

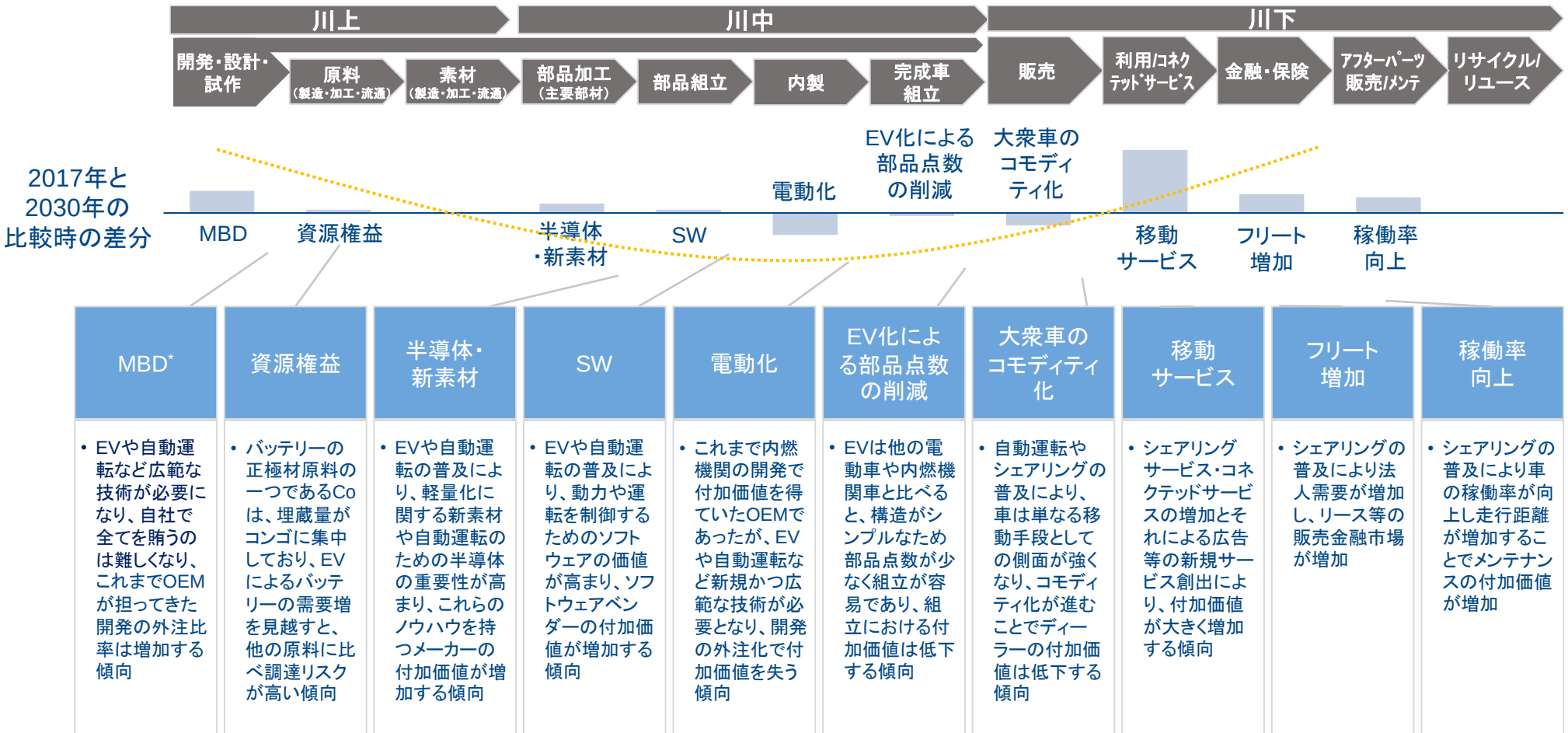
第4章 「モビリティDX競争」に勝ち抜くための基本戦略

第5章 各領域における取組の方向性

- (1) SDV領域
- (2) モビリティサービス領域
- (3) データ利活用領域
- (4) 領域横断

バリューチェーンの変化

- こうした環境変化の中で、バリューチェーンが変化。川中の付加価値が相対的に低下し、川上と川下の付加価値が相対的に増加（スマイルカーブ化）。



出所：有識者インタビュー、ADL過去知見を基に整理

*：Model Based Development

<参考> SDVによる売上構造の変化

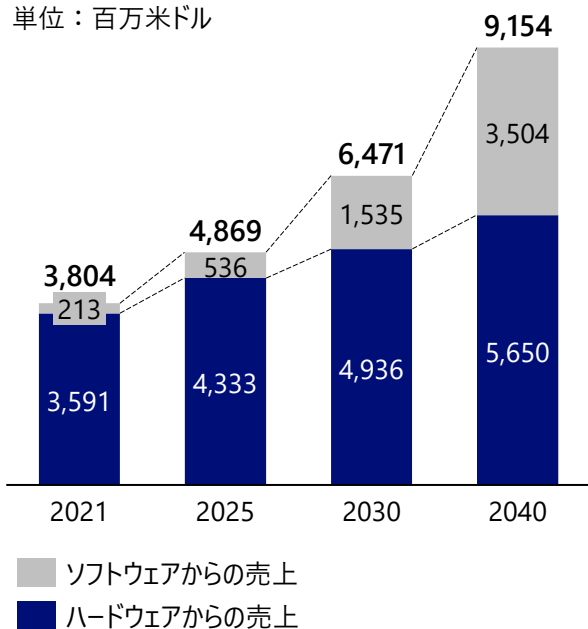
- 複数社の調査結果によると、ソフトウェアからの売上が今後10年から15年の間に増加すると分析。ハードウェアからの売上を含めた、総売上に占めるソフトウェアからの売上割合も最大30%に達すると推測される。

Accenture

Accentureの分析によると、ソフトウェアからのOEMの売上は**2040年までに10倍以上**に増加し、その総額は35億米ドルとなり、自動車業界の**全売上の40%**に達すると推定されている

OEMのハードウェアとソフトウェアの売上予測

単位：百万米ドル

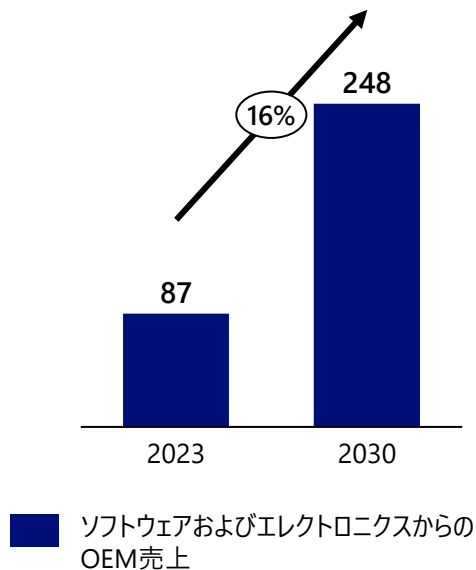


BCG

BCGの分析によると、自動車用ソフトウェアとエレクトロニクスによるOEMの売上は、現在から**2030年の間に、870億ドルから2,480億ドルへと約3倍**に成長する

OEMのソフトウェアとエレクトロニクスの売上予測

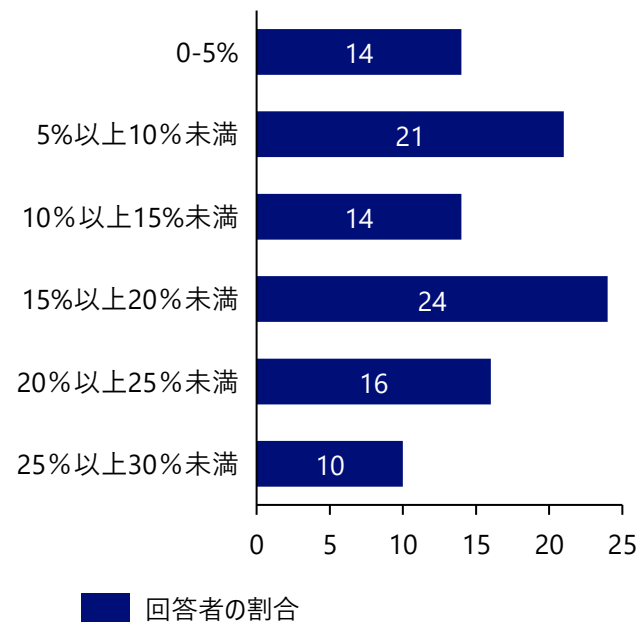
単位：十億米ドル



Deloitte

Deloitteが実施した調査回答者の大多数が、SDVからの売上は総売上の15～20%を占めると回答しているが、回答者の10%は、SDVインシアティブからの売上は総売上の**ほぼ3分の1（25%～30%）**を占めると回答

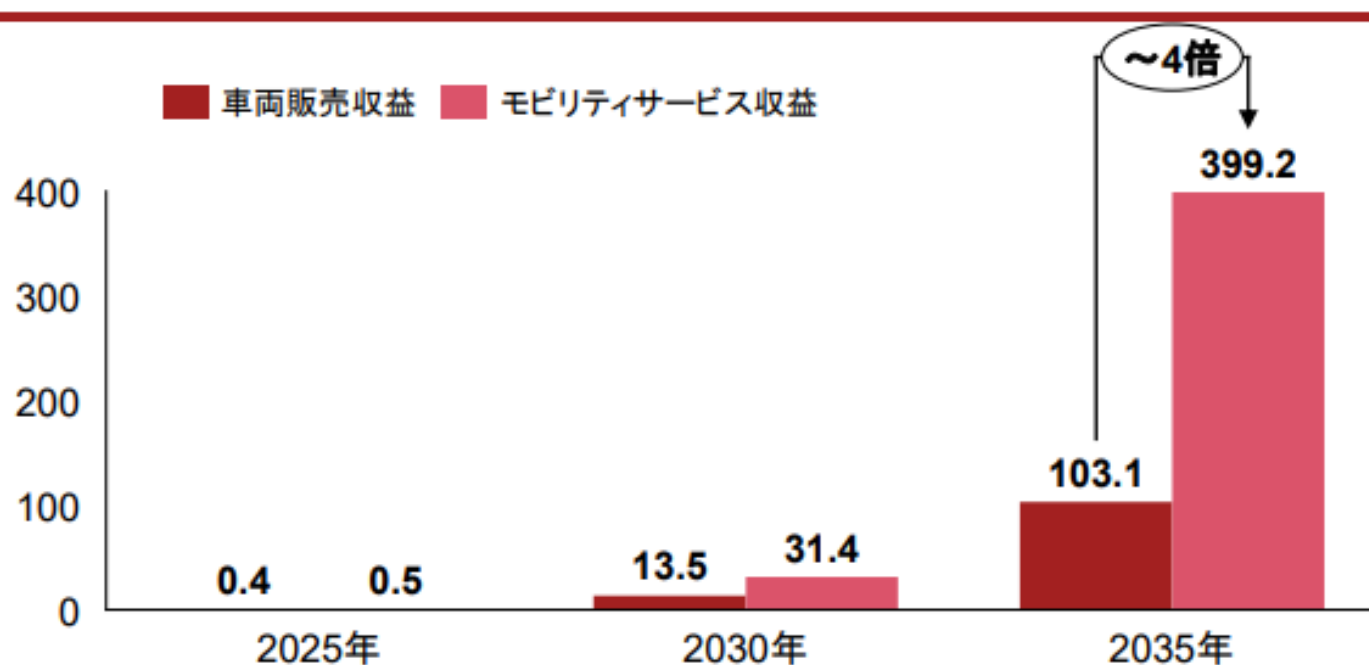
総売上に占めるSDV売上の割合



<参考> ロボットタクシーの市場規模見通し

- 試算によると、いくつかの前提のもと、ロボットタクシーサービスによる収益は、2035年時点で世界規模で約80兆円に上り、その8割が車両販売以外のサービスによるもの。

ロボタクシーの世界収益(大都市、単位:10億ユーロ)

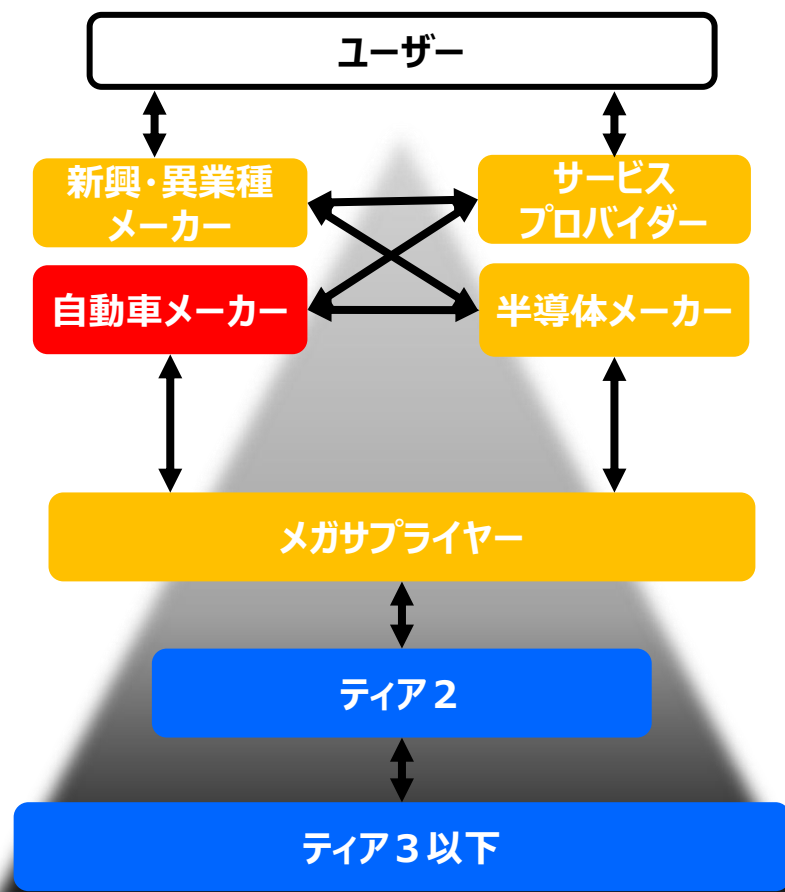
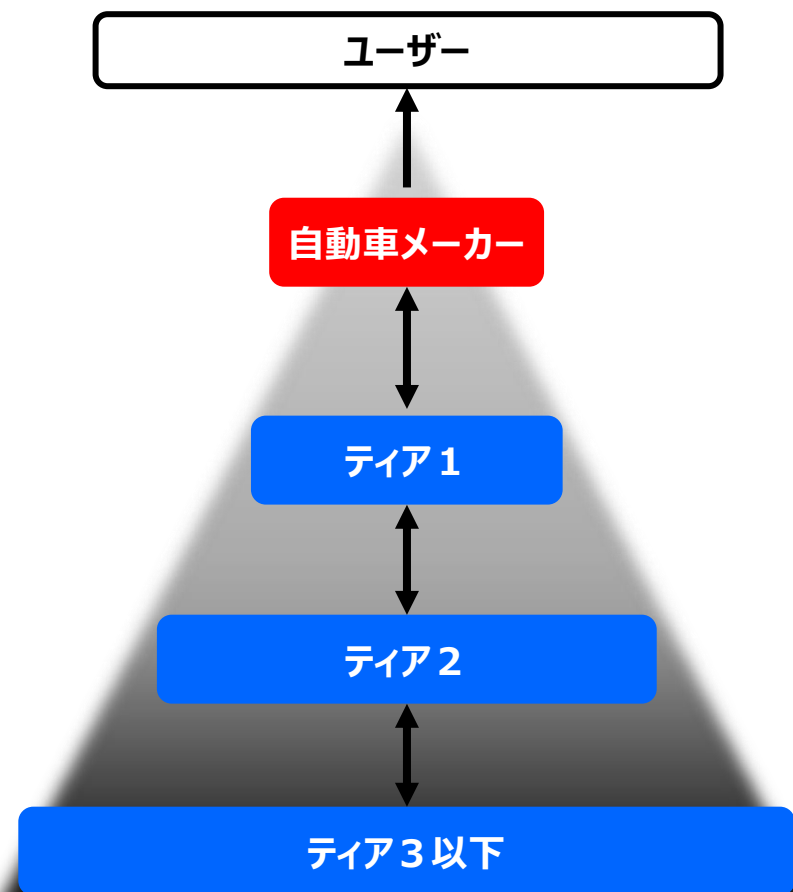


- ・ 最初の量産適用は2025年となると予想、その後2030年頃にブレークスルーが起こる
- ・ ロボタクシーは既存のタクシーに取って代わっていくが、より確固たる技術と悪天候でも制約なく動作できる車両が必須となる
- ・ 図に示すシナリオは、車両および部品の十分な供給があることを前提としている

(出典) PwC デジタル自動車レポート2022 「ニューノーマル」に向けた加速

業界構造の変化

- クルマの作り方・使い方の変革に伴う新たなプレイヤーの参入により、車両のアーキテクチャ設計の主導権争い（半導体メーカーやサプライヤーのプレゼンス向上）、開発スピードの加速化（アジャイルな開発思想を自動車に持ち込むIT系の新興・異業種メーカーの参入）、車両のサービスプラットフォーム化（車両製造は行わずコンテンツ提供に特化するサービスプロバイダーの参入）といった動きが進む。



新たな競争環境で優位に立つ新興OEMの強み

- ゼロベースの開発が可能な**開発環境**と短期的な収益化に繋がらない案件への積極投資を実行する**経営思考の両輪**が新興OEMの競争力の源泉になっている。
- 一方で既存OEMは、**既存事業のSCやモデルなどのレガシー**が多くの調整を要する原因となっており、迅速なおよび革新的な開発を行う際のネックとなっている。

既存OEMと新興OEMの開発力の差となっているポイント

	既存OEM	新興OEM
開発環境	✓ 既存のSCの利用が前提になるため、調整・すり合わせ項目が多く、開発に時間を要する。また、大幅な変更は困難 ✓ 既存のモデルをベースに開発を行うため抜本的な刷新が困難。また、ICEやHEVなどの既存車両の開発及び生産環境の影響を受ける場合も存在	✓ SCやモデルのようなレガシーを持たないため、効率的かつ迅速なゼロベースの開発が可能 ✓ 既存のICEやHEVに縛られることなく革新的な生産・開発が可能。また、競争力のある車両の生産に特化することが可能
経営環境	✓ 既存事業での実績が障害となり、大胆な思考の転換が困難 ✓ 多くの従業員を抱えていることや、株主などのステークホルダーとの関係性から短期的な収益化に繋がらない案件への大規模な投資は困難	✓ データを活用した柔軟なビジネス思考や、短期的には収益化に繋がらない新規事業領域にリソースを積極投下することができる経営思想を保有

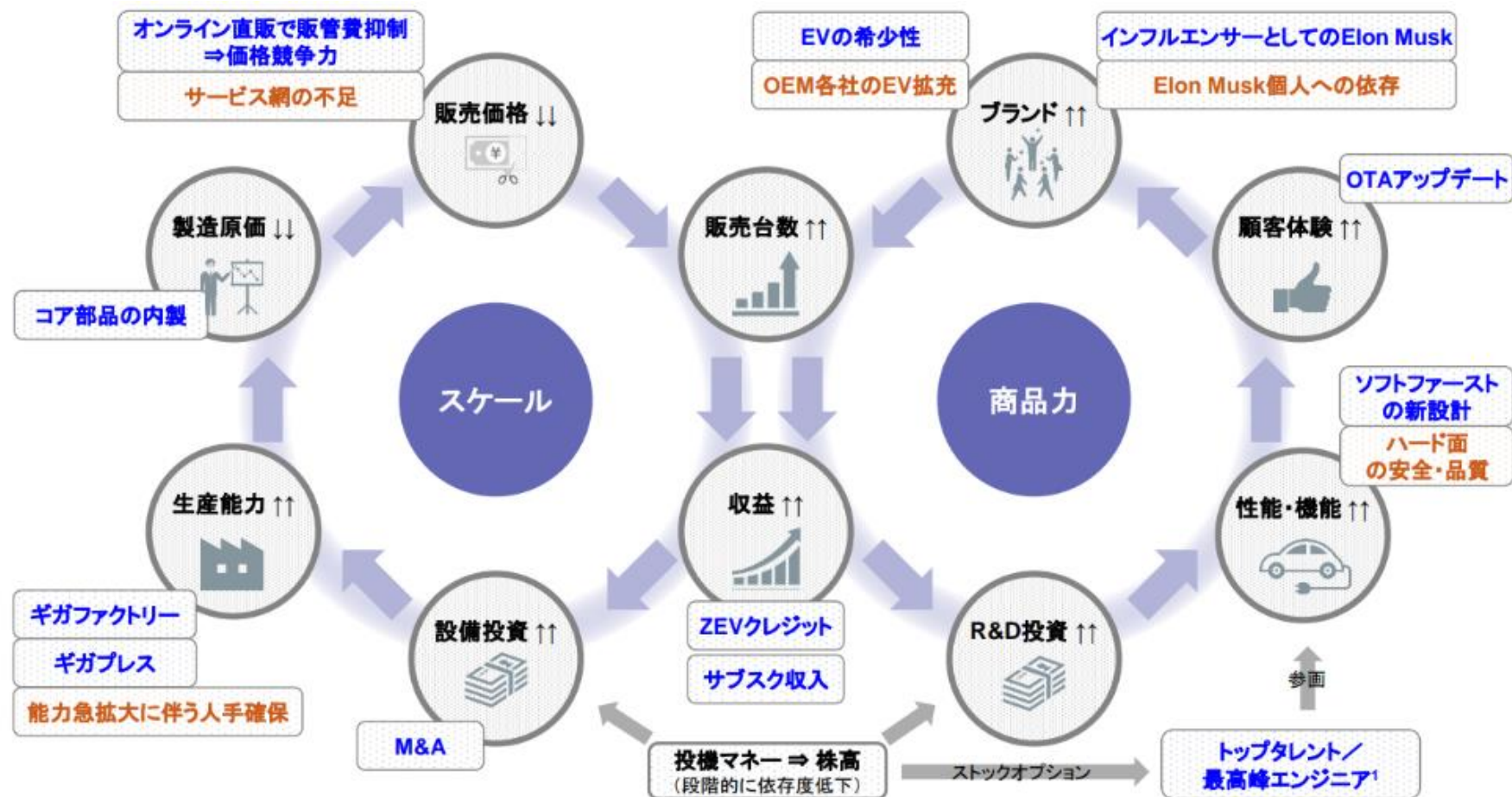
レガシーに縛られない開発環境と、新規事業に多くのリソースを投下することができる
経営思考・環境の両輪が多くのレガシーを保有する既存OEMに対する競争優位の源泉に

<参考> Tesla社の事例

- Tesla社は2014年に最初のオートパイロットハードウェア1.0を出し、OTAによるソフト更新機能を実装。当初パートナー企業に任せていたソフト・ハード開発の内製化を図ってきた。
- 「スケール」×「商品力」という自動車ビジネスの成長サイクルを、独自の強みにより加速。

Tesla社の成長サイクル

【凡例】 競争力の源泉 リスク・課題



<参考> BYD社の事例

- 中国では知能化のトレンドが先行しており、高性能な音声認識やOTAの搭載が多くの車両に搭載されている。
- 現時点ではハード・ソフト両面においてトップメーカーと技術力の差がある部分が存在するものの、中国内での内製化を目指し開発を進めている。その結果、競争力のある関連企業も登場し始めている。

BYD社のSDV機能

自動運転

自動運転の実装に向け大規模な技術開発や投資を実行

- ✓ 「2024BYD社ドリームデイ」にて、ADASや自動運転等の知能化領域に約2兆円投じる方針を発表
- ✓ 24年にLidar搭載モデルを10車種以上投入するほか、レベル3技術の開発も加速

スマートコックピット

音声認識やエンタメなど先進性を好むニーズに適合したコックピットを提供

- ✓ 中国各地の方言にまで対応した音声認識や巨大なディスプレイを活用したエンタメ空間の提供など、従来にはない車内空間を実現



Horizon Roboticsの提供するADASチップ

参考

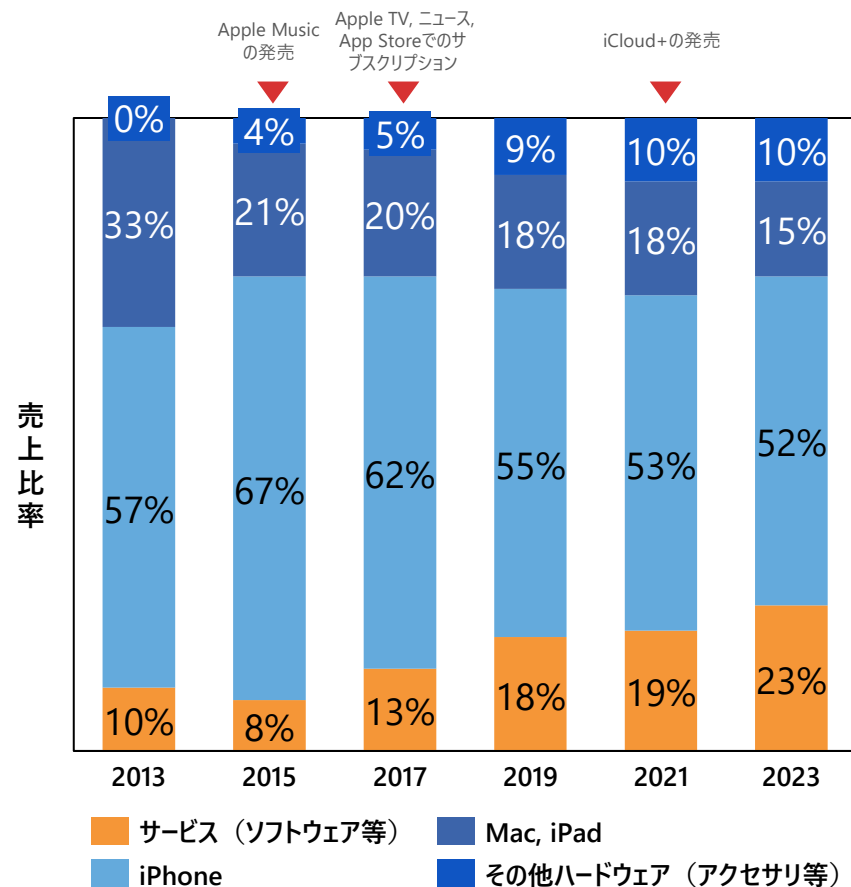
- ✓ AD/ADASのためのエネルギー効率の高い車載チップを提供する中国企業
- ✓ BYD社をはじめとした20以上のOEMがパートナーであり、150車種以上に車載チップJourneyが搭載されている

<参考> Apple社の事例（スマートフォン業界）

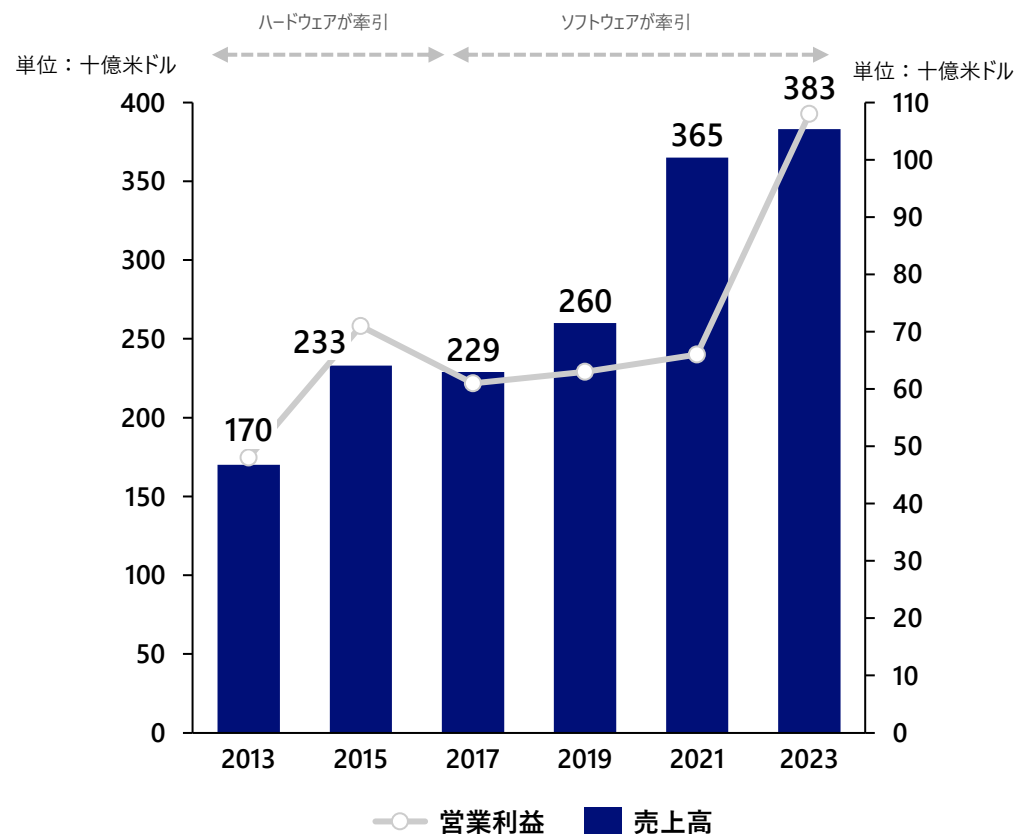
- 2017年以降、ソフトウェアサービスの多様化が進み、ソフトウェア販売比率の増加に伴い、営業利益も成長。

- AppleはこれまでiPhoneやMac等の独自の製品及び技術を生み出し、製造まで一貫して行うことによりハードウェアの手の内化を行ってきた。
- その上で、Apple Music、Apple TV、iCloud等の自社サブスクリプションサービスの提供により、ソフトウェアへの移行を図り、売上を伸ばしている。
- さらに、同社プラットフォームであるApple Storeを構築。他のアプリ開発プレイヤーへ高い手数料を課すことで、自社の競争優位性の確立を図るとともに、多角的な収益の増加を実現している。

Appleの売上比率（ハードウェアとソフトウェア）



Appleの総売上高と営業利益



目次

第1章 「モビリティDX戦略」の策定の必要性

第2章 社会的・技術的な環境変化

第3章 新たな競争環境

第4章 「モビリティDX競争」に勝ち抜くための基本戦略

第5章 各領域における取組の方向性

- (1) SDV領域
- (2) モビリティサービス領域
- (3) データ利活用領域
- (4) 領域横断

「モビリティDX」競争が生じていく主要 3 領域

- 社会やユーザーからのニーズ、それに応えるデジタル技術の進展状況、他国における動向等を踏まえると、今後、主に以下の3領域において、グローバルな大競争、バリューチェーンや産業構造の変化というゲームチェンジが生じていくと考えられる。

① 車両の開発・設計の抜本的な刷新（車両のSDV化）

- 車両の開発・設計の思想が抜本的に刷新され、ソフトウェアを起点とした車両開発（SDV）が加速化。開発工数も大幅削減し、スピードも向上。
- 単なる車両構造の変化を超えた、ソフトウェアのアップデート、自動運転技術との融合等による新しいバリュー提供の実現。
- 欧米では一部企業が、SDV化とOTAによりサービス提供のビジネスを開始。半導体メーカーなどからの異業種参入もある中で、SDV市場における競争力確保にむけた国際競争が加速化。

② 自動運転・MaaS技術などを活用した新たなモビリティサービスの提供

- 人流・物流サービスの持続的な提供は喫緊の社会課題であり、自動運転やオンデマンドサービスなどの社会実装への強い期待。
- スローモビリティからロボタクまで様々な挑戦が世界中で進展しているが、ビジネスモデルの確立まで至っていない。少子化等が先行する日本において、早期にビジネスモデル確立することで、国内での様々な社会課題解決に貢献すると同時に、世界中に展開可能な新たなビジネスとなる可能性。

③ データの利活用を通じた新たな価値の創造

- 自動車の製造～利用～廃棄のライフサイクルにおいて無数のデータが存在。このデータを統合的に把握することでサプライチェーンの強靱化、他ビジネスにおけるデータ活用など、新たな価値創造につながっていく可能性。
- 欧米においては、既に企業を超えたデータ連携基盤を構築していく取組が活発化。①データ連携基盤の確保、②データ有効利用による新たなビジネス創造の2面から、今後の大きな価値の源泉となっていく可能性。

「モビリティDX」競争に勝ち抜くための基本戦略

- ①車両のSDV化、②自動運転等の新たなモビリティサービスの構築、③データ利活用という3つの領域における競争に対し、海外では、レガシーのない新興プレイヤーが台頭し、スピード感を持った投資が活発化。我が国においても取組は進みつつあるが、既存事業における収益の確保との両立も重要となる中で、我が国においては開発リソース（資金・人材等）が不足。そのためにも、官民のリソースを結集し、従来から進めていた各社取組の加速化や個社だけでは達成できないことの実現を進めていくことが必要。
- その際、関係者の認識をそろえ、リソースを結集していくためには、2030年～2035年に向けた勝ち筋として、今後10年間で以下の3ステップで、それぞれの分野での取り組みを進めて行く。

第1段階
(～2027年)

開発・実証環境の整備、要素技術の確立等を通じて
世界と戦える基盤を作る

第2段階
(2027～2030年)

構築した基盤や要素技術の統合・実装により、
新たなビジネスモデルを構築する

第3段階
(2030～2035年)

グローバルな競争力を獲得し、
世界市場への展開を進める

3ステップで実現を目指す将来像

		2030～2035年に向けた勝ち筋			<将来> (2050年)
		<第1段階> (～2027年) －世界で戦える基盤の整備－	<第2段階> (2027～2030年) －構築した基盤の統合・実装－	<第3段階> (2030～2035年) －世界市場への展開－	
ゲームチェンジの3つの主要領域	「SDV領域」	- 要素技術の確立（半導体、高精度3次元地図、センサー等） - 協調基盤の確立（シミュレーション環境、API等）	- 要素技術を統合・実装したSDV車両の普及 - SDVを活用した新たなサービスの普及	- SDV車両の低コスト化と機能・サービス拡張 - グローバルな競争力の獲得・マーケットの拡大	〇Z 実現
	「モビリティサービス領域」	- 地域のニーズを踏まえた、人流・物流サービスの早期実装 - ロボタク等の高度技術の事業化追求 【目標】自動運転(2025年度目途50か所程度、2027年度100か所以上)	- より広範な地域で提供可能な人流・物流ビジネスモデルの確立 - ロボタク等の高度技術の複数地域での実装	世界各地での人流・物流ニーズへの対応によるグローバルマーケットの獲得	移動課題 解決
	「データ活用領域」	- ウラノスエコシステム立ち上げ（蓄電池CFPでの先行実装、サプライチェーンでの拡張） - 利用企業においてサプライチェーン見える化によるコスト・リスク低減の実現	- ウラノスエコシステムの拡張（バリューチェーン側での活用等） - 自動車以外の分野での活用を含めたデータ活用ビジネスの普及	- ウラノスエコシステムのグローバルなデータ基盤としての確立 - 自動車以外の分野を含めたデータ活用ビジネスの一層の拡大	交通事故死 ゼロ 物流課題 解決

※ 上記実現に向けて、自動車分野におけるソフトウェア人材の確保、スピード感ある経営判断、スタートアップ等との連携活発化 などを同時に進めていく。

目次

第1章 「モビリティDX戦略」の策定の必要性

第2章 社会的・技術的な環境変化

第3章 新たな競争環境

第4章 「モビリティDX競争」に勝ち抜くための基本戦略

第5章 各領域における取組の方向性

(1) SDV領域

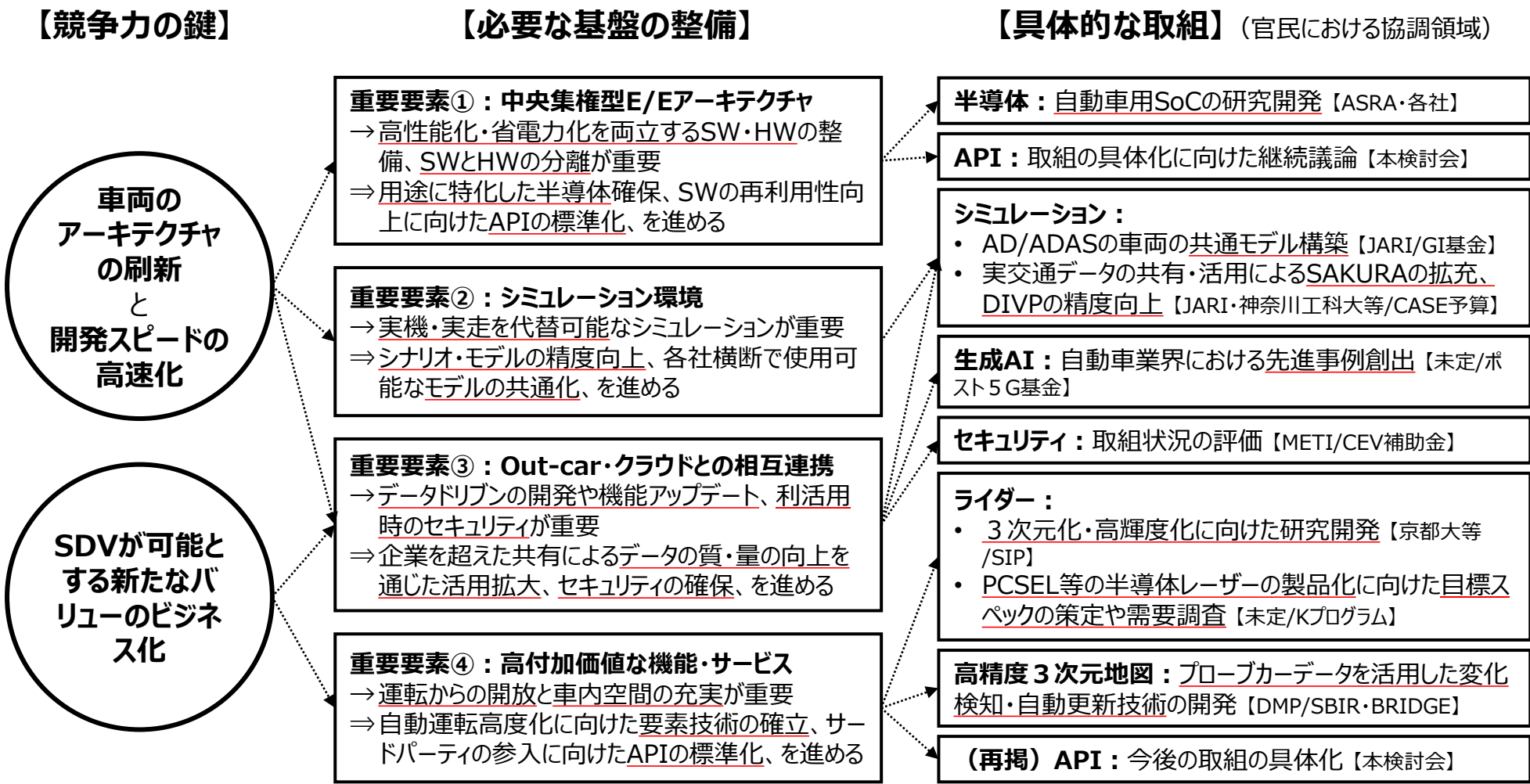
(2) モビリティサービス領域

(3) データ利活用領域

(4) 領域横断

SDV領域における取組の方向性

- SDVの領域においては、①車両アーキテクチャの刷新とその開発スピードの高速化と、②SDV化によって可能となる新たな機能・サービスを具体的なサービスとして早期に実装していけるかが競争の鍵。
- その実現に向けて、足下では、要素技術の開発や協調基盤の整備を早急に進めつつ、2030年頃にはこれらを統合した車両の提供・ビジネスの実装を完成させ、将来のグローバルなマーケットの獲得につなげていく。



<参考> 欧州のSDVに関する「コンセプトペーパー」

- 欧州では、DG CONNECTが主催した「Sherpa Governance Group」において、**SDVに関する「コンセプトペーパー」を策定**。現状と課題の分析に対し、プラットフォームの立ち上げと今後の取組方針を定める。

Concept paper on an open European software-defined vehicle platform for the vehicle of the future

概要

- DG CONNECTが主催した「Sherpa Governance Group」に基づき、新たなコンセンサスを強化するために議論が必要な分野を述べたコンセプト・ペーパー
- 「Sherpa Governance Group」とは欧州を拠点とする自動車OEMの代表者で構成されており、SDVイニシアチブの初期ガバナンスグループとして機能することが目的
- 主な参加者
 - OEM：BMW、Mercedes、Renault、Stellantis、Volkswagen、Volvo、Iveco、Piaggio
 - サプライヤー：AVL、Bosch/Etas、Continental、Forvia、Marelli、TTTech、Valeo、ZF

内容

現状と主要課題

- 消費者視点：** 自動車がコネクテッド・コンシューマー・デバイスのように動作することを期待しており、新しいインフォテインメントやADAS/AD機能を早急に構築する必要がある
- 技術面視点：** E/Eアーキテクチャの進化によりソフトウェア機能の構築と統合の在り方が問われている。HWとSWの分離が必要となることやOTAを可能にすることが特定の課題。SWに関しては、業界で統一された実装が無いことが効率性の低下に繋がっている

欧州ソフトウェア・プラットフォームの実現

1. 標準化されたソフトウェアの開発
標準化されたAPIを備えた、オープン・インターフェイスを持つ車両とクラウドベースのソリューションをカバーするもの。また、最先端のCI/CDツールチェーンに適合する開発・検証ツール必要となる
2. オープンなエコシステム開発
ソフトウェアの標準を定義し、オープンソースライセンスで公開されるソフトウェアに実装すること。共通プラットフォームにはオペレーティング・システム、ミドルウェア、HW抽象化レイヤー、オープン・インターフェイス等が含まれる

今後のステップ

SDVプラットフォームの立ち上げと開発者のエコシステムの構築

<参考> ドイツの「Software-Defined Car」コンソーシアム

- ドイツでは、「Software-Defined Car」コンソーシアムを立ち上げ、政府機関がSDVの開発を主導。
- クラウドとデジタルツインの研究を取組の中核としている。

■ 以下の2つの取り組みは、ドイツ政府がクラウドとデジタルツインに関連する研究への資金提供に焦点を当て、同時にSDVの開発には協力が必要であることを強調している

各取組の共通点

1. 2つの異なる政府機関が同じ目標に向けて自律運転車(SDV)に対する独自のアプローチを取っている
2. 両方の取り組みは、政府からの資金提供を受けた取り組みである
3. また、両方の取り組みは、クラウドとデジタルツインの使用に関する問題を解決するための研究である

「Software-Defined Car」(SofDCar) コンソーシアム

資金調達：経済・気候変動対策省



背景

研究における協力のためのコンソーシアム

- 政府からの4,300万ユーロの資金援助を受けて、以下を含む13自動車関連会社、大学、研究所のコンソーシアムが研究を実施



University of Stuttgart



課題

新しいアーキテクチャの技術とセキュリティの問題

- E/Eアーキテクチャのデジタル化により、自動車業界のソフトウェアが複雑化
- ドイツの自動車産業において、ソフトウェアとサービスのセキュリティは重要であり、新しいアーキテクチャにおいては、サイバーセキュリティが課題となる

目的

研究を通じてSDVアーキテクチャの問題を特定する

- 次世代の車両のE/EおよびSWアーキテクチャの課題を、革新的なデータ利用とデジタルツイン統合の研究を通じて特定

研究活動

クラウドベースのツール、デジタルツイン、およびテスト環境の作成

- クラウドベースのツールを作成し、ソフトウェアのメンテナンス(OTA)用に活用し、仮想ソフトウェアテスト手法を実装
- デジタルツインを開発し、その他の自律運転車(SDV)のコンポーネントや機能と統合する
- 実証実験用の環境を作成し、開発されたツールを検証する

「Software Defined Manufacturing」SDM4FZI 研究プロジェクト

資金調達：教育・研究省



背景

研究協力プロジェクト

- ASDM4FZIは、政府からの資金提供により、産業の専門家、学者、起業家が協力して、モビリティの未来に関する研究を行う場を提供する「ARENA 2036」研究キャンパスでの研究プロジェクト

課題

インフラストラクチャの要件と新しいプラットフォームの採用

- ソフトウェアのリアルタイム配布を実装し、相互運用性を確保するためには、新しいインフラストラクチャが必要であり、これには通信技術のアップグレードも含まれる
- 既存のプラットフォームはSDM (Software Defined Manufacturing) に対応し、変革を容易にするためにオープンにする必要がある

目的

ソフトウェア定義製造(SDM)を定義し、採用する

- 工場やサプライヤーを市場の変動により適応性の高いものにするために、SDMへの移行が必要であり、ここでは、生産プロセスが完全にソフトウェアによって定義され、制御される

研究活動

クラウドベースのインフラストラクチャを作成し、デジタルツインを開発する

- 生産システム全体でのソフトウェアのリアルタイム通信と配布を容易にするためのクラウドベースのインフラストラクチャの確立
- デジタルツインを活用して、シミュレーションベースの最適化とテストを行い、工場間および企業間の協力を促進する

<参考> 中国のSDVに関する「白書」

- 中国では、**CAAM－SDVが白書を策定**。SDV開発における協調領域として、アーキテクチャ分離のためのAPIの標準化等、4つの柱で取組を進める。

2022年 CAAMのSDVコミッティーが作成した白書

- 中国のSDV領域はCAAM－SDVが白書において策定しており、協調領域を増やす目的で以下の5点で定義されている

1 目的

開発と革新の過程における業界との共通の問題や課題を議論し、主要技術開発、エコシステム構築、アプリケーションイノベーションなどにおける解決策を探る

2 現状課題

ソフトウェアアーキテクチャの硬直性、車両のセキュリティ、組織構造、進化するビジネスモデル、及び相乗効果の欠如が主要な課題

3 戦略構成 (右参照)

概説された課題を克服するために、戦略として4つの柱（SDVアーキテクチャの分離、セキュリティの強化、アジャイル開発、ツールチェーンの強化）を構成

4 実施 (右参照)

戦略の柱であるSDVアーキテクチャの分離に焦点を当て、OEM、サプライヤー、アプリ開発者がCAAM-SDVグループ内での協調を通じて戦略を実施

5 成果

新しい収益とソフトウェアモデルは、サブスクリプションサービスとしてのソフトウェアから利益を生み出し、ソフトウェア開発を加速させる

3 戦略構成

戦略は題を克服するために、4つの柱（SDVアーキテクチャの分離、セキュリティの強化、アジャイル開発、ツールチェーンの強化）から構成。戦略の4点の中で、CAAM-SDVは「SDVアーキテクチャーの分離」を最も重要な点として特定している。

SDVアーキテクチャーの分離

- ハードウェアとソフトウェアを分離する
- APIインタフェースを標準化する

ツールチェーンの改善

- 通信及びサービス設計を定義する

セキュリティとテスト

- 国内規則を国際基準に適合
- シミュレーションを含むテストを行う

アジャイル開発

- アジャイル開発（週次パッチと月次機能アップデート）を行う

4 実施

実施体制

分離領域	ハードウェア	BSW	プラットフォーム	アプリケーション・ソフトウェア
定義	CAAM	BSW提供者	CAAM	OEM
実施	ハードウェア提供者	BSW提供者	プラットフォーム提供者	OEM
関係性	協調	協調	協調	競争

戦略の柱の一つであるSDVアーキテクチャの分離に焦点を当て、OEM、サプライヤー、アプリ開発者がCAAM-SDVグループ内での協調を通じて戦略を実施

(SDV領域)

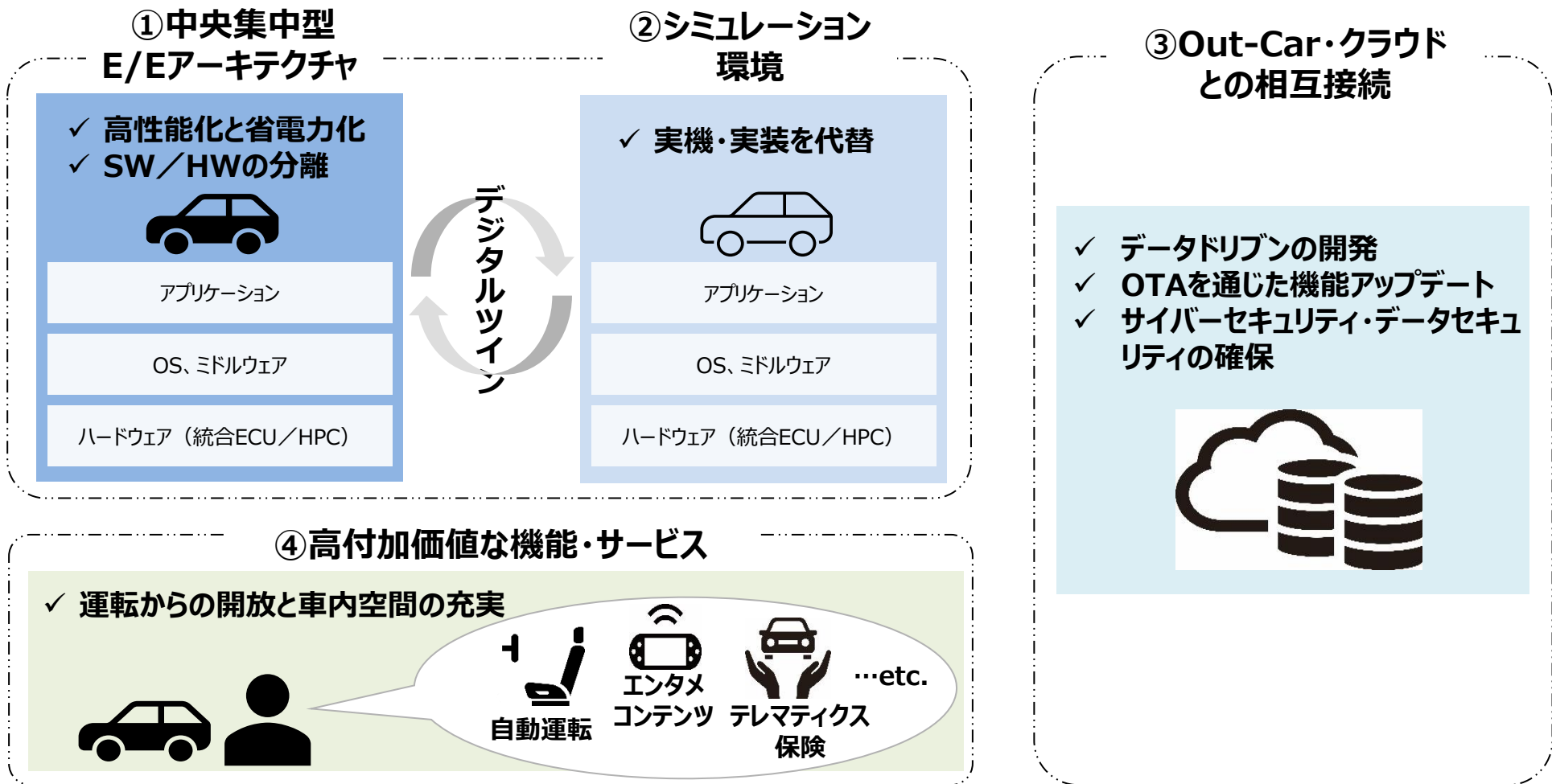
—競争領域と協調領域の特定

—協調領域の取組

—競争領域の取組

SDVを成立させる4つの基盤

- SDVは、以下のような **4つの基盤** からなる。
 - ① **中央集中型のE/Eアーキテクチャ**：ソフトウェアとハードウェアが分離し、アプリ開発・更新が容易に
 - ② **シミュレーション環境**：開発期間短縮、効率化が実現し、開発・検証の自由度も向上
 - ③ **Out-Car・クラウドとの相互連携**：車両・走行データの活用により、データドリブンな開発とOTAを実現
 - ④ **高付加価値な機能・サービス**：自動運転機能の高度化と新たな体験価値・サービスの提供



<参考> SDVの構成要素に関する各社の認識

- 現状において、SDVの構成要素に関して、各社の認識には差異があり、統一的で明確な定義は存在しない。

各社スタンスの整理 ¹				<凡例> 「○」:言及あり 「―」:言及なし／不明								
抽出した「13の構成要素」			概要	事業会社			コンサルティング会社				調査・報道機関	
				A社	B社	C社	D社	E社	F社	G社	H社	I社
モノ／テクノロジー	ソフト	車載OS・ミドルウェア	車載コンピュータを制御するための基盤となるソフトウェア	○	○	○	○	○	○	-	-	-
		双方向通信	車と外部との間で、双方向での情報通信が可能な機能	-	○	○	-	-	-	○	-	○
		SW ² の更新	OTAを含め、販売後もSWを更新し、新たな機能を追加できる機能	-	○	○	○	○	○	○	○	○
		サイバーセキュリティ	車両のセキュリティを確保する機能	○	-	-	○	○	○	○	-	○
	ハード	HW ² とSWの分離	ハード組込みのソフトではなく、ソフトを分離（ハードを抽象化）する	○	○	○	○	○	○	-	○	-
		E/Eアーキテクチャー	ドメイン型・ゾーン型等、より効率的にSWとHWを繋ぐシステム構造	○	-	○	○	○	○	○	○	-
		先端半導体	高度な電子制御に欠かせないより先進的なノードを採用したチップ	○	○	-	-	-	○	-	-	-
サービス	ユーザー（UI・UX）	パーソナライズ	車内エンタメや走行性を個々のドライバーに最適化	-	○	○	○	-	-	-	○	-
		インフォテインメント	情報・娯楽の両要素を車内でワンストップ提供する	-	○	○	○	-	○	○	-	-
		プレミアムサービス	インフォテインメントに係り、サブスク等の会員制サービスを収益源とする	-	-	○	○	-	○	○	○	-
		シームレスな顧客体験	時間・場面を問わずに車両とユーザーが繋がるサービス	-	-	-	○	-	-	-	-	-
	メーカー（DX）	自動運転（運転支援）	車両の運転支援機能を実現するための各種サービス	○	○	○	○	○	○	-	○	○
		データ解析	車両が収集したデータを解析、メンテナンス等に活用する機能	-	-	-	-	-	-	-	-	○

注1：各社の主要レポートより作成も、明確な定義に関する公表は無く、言及有無については三菱UFJ銀行産業リサーチ＆プロデュース部理解

注2：SW（Software／ソフトウェア）、HW（Hardware／ハードウェア）

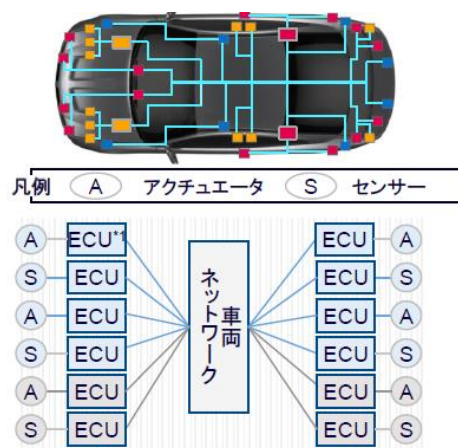
出所：各種公表資料等を基に三菱UFJ銀行産業リサーチ＆プロデュース部作成

<参考> E/Eアーキテクチャの変化

- E/Eアーキテクチャについて、ECUが機能ごとに搭載され構造も複雑な従来型から、特定の機能の集合で統合を進める「ドメイン型」、物理的なゾーンに分けつつ中央統合制御を実施する「ゾーンセントラル型」へと進化。

E/Eアーキテクチャの変化

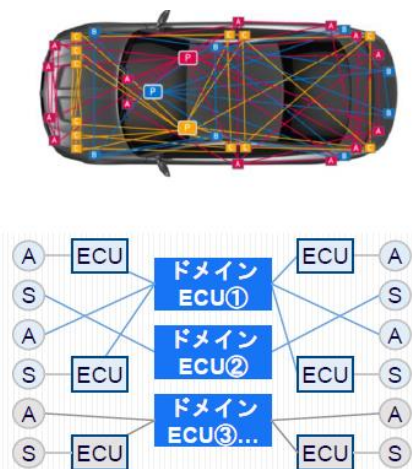
従来型



【機能ごとにECUが存在】

- ハードとソフトのすり合わせ技術を持つ**OEMが競争力を持った構造**
- 機能が分散し、**横断的なOTAが困難**
- 構造が複雑で、ハーネス（電子配線）が膨大となり、**コスト高**

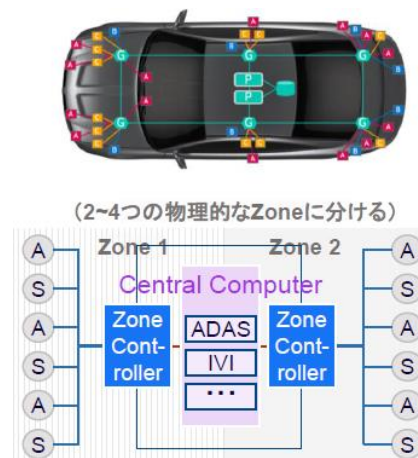
ドメイン型



【特定の機能の集合（AD/ADAS等）でECUを統合し、高機能化】

- 「従来型」から漸進的な変化
- 統合したドメイン内でのOTAが可能**に
- 構造化が簡素化され、ECU減でコスト減であるもの、**ハーネスは依然膨大**

ゾーンセントラル型

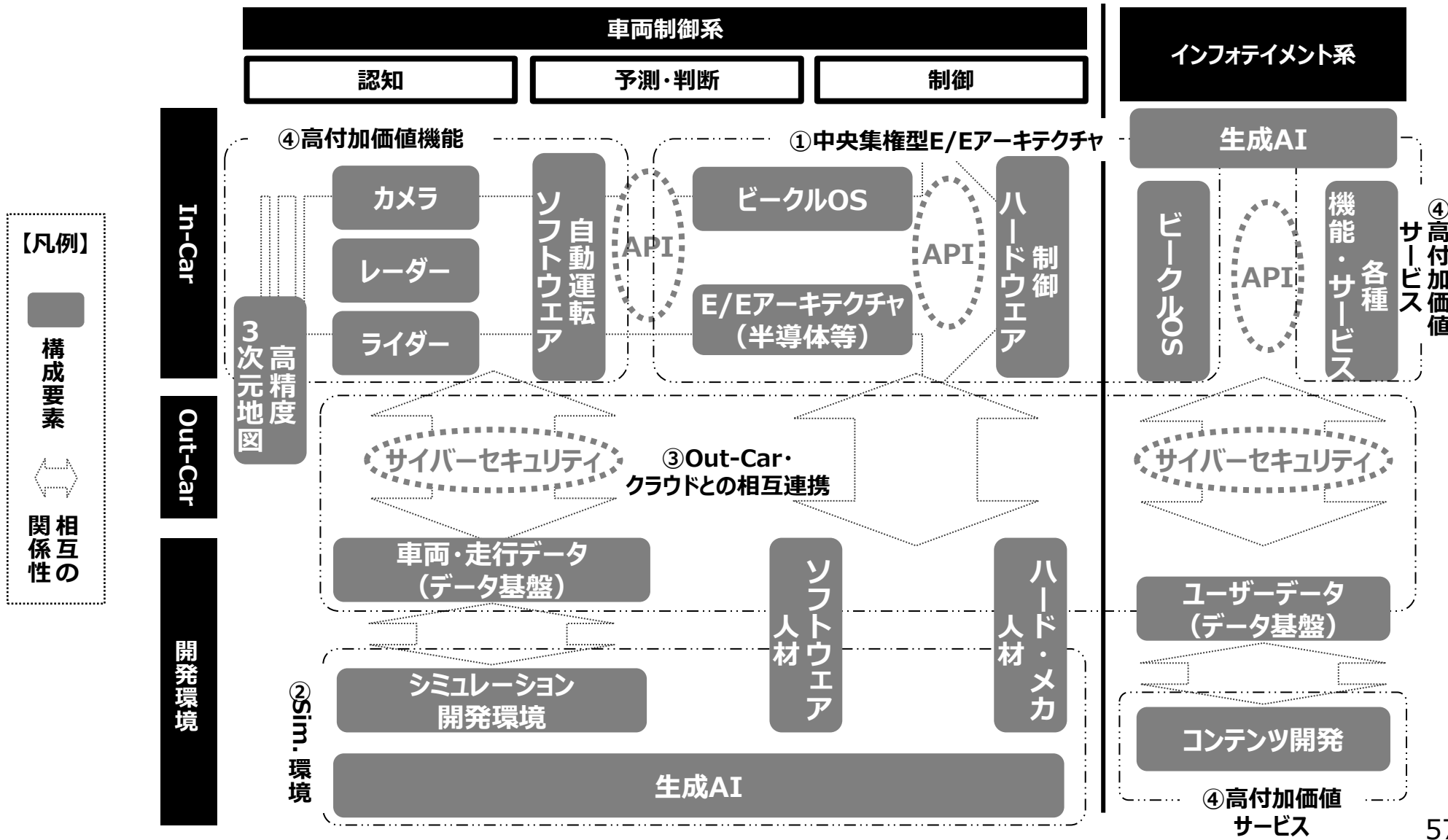


【物理的なゾーン（前後・左右等）に分け、各ゾーンを中央から統合制御】

- 中央統合制御により、**効率的な車両制御と全車内でのOTAが可能**に
- ハーネス簡素化により、**コスト減**

SDVの「4つの基盤」の細分化

- SDVの「4つの基盤」を、領域（In-Car・Out-Car・開発環境）と機能（車両制御系・インフォテインメント系）の軸で細分化すると、以下の構成要素に整理できる。

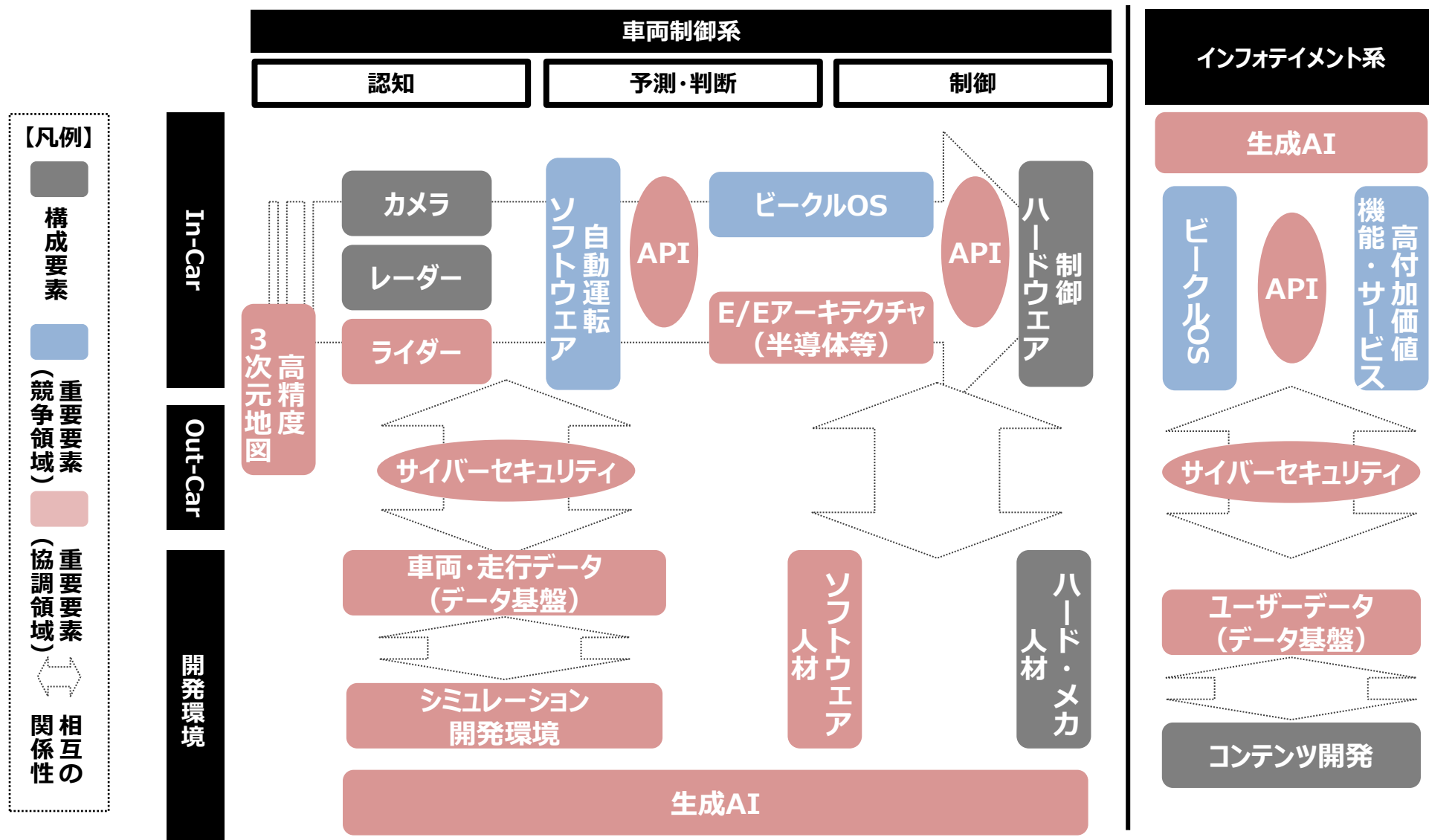


構成要素の評価の考え方

評価項目		内容
性能面	機能・サービスの高付加価値化	その要素が最終的な機能やサービスの付加価値向上に与える影響はどれくらいか (→より付加価値向上に資する要素ほど、重要性が高いと言えるのではないか)
	開発・設計の効率化	その要素が開発や設計の効率化にどの程度資するか (→より効率化に資する要素ほど、重要性が高いと言えるのではないか)
コスト削減		その要素はどの程度車両のコスト削減に資するか (→コスト割合が高く、必要な削減幅が高い要素ほど、重要性が高いと言えるのではないか)
エネルギー効率		その要素によりどの程度エネルギー効率を向上させることができるか (→よりエネルギー効率向上に寄与する要素ほど重要性が高いと言えるのではないか)
技術の成熟度 (グローバルレベル)		その要素の技術的な成熟度がどれくらいか (→成熟度が低く今後開発ポテンシャルが大きい要素ほど、重要性が高いと言えるのではないか)
日本の立ち位置		日系企業はその要素においてどの程度世界基準と差があるのか (→世界との環境差が大きい要素ほど、重要性が高いと言えるのではないか)
経済安全保障		その要素は経済安全保障上どの程度必要性が高いのか (→必要性が大きい要素ほど、重要性が高いと言えるのではないか)
協調領域か競争領域か		中長期目線（10年～15年）で考えた際に、その要素はどの程度協調領域として連携することができる余地があるのか

評価を踏まえた競争領域と協調領域の再設定

- 官民の取組を加速化していく協調領域を、以下のように整理。一方で、領域の考え方にはグラデーションもあり、今後の技術動向やシステム・オブ・システムズの概念等も踏まえて継続的に議論・見直しを行う。



(SDV領域)

—競争領域と協調領域の特定

—**協調領域の取組**

—競争領域の取組

半導体（SoC）の重要性

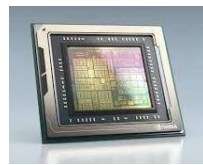
- 自動車は、パワー、アナログなど、多くの半導体が用いられるが、SDVの実現には、ECUを統合しSWの開発・アップデートを容易にすることが必要であり、統合ECUには高性能なSoCが不可欠。
- 高性能なSoCの設計・製造は、NVIDIA・Qualcomm等の一部サプライヤーによる寡占化が進む一方で、高性能化と低消費電力化の両立に向けては、微細化と用途に特化した専用半導体が必須。

◆ NVIDIA

- 「Volvo Cars」のEX90 SUVは、Nvidia Drive Orin と Drive platform(合計280TOPS)を採用
- 「Mercedes Benz」はNVIDIAと提携し、同社のDrive Orin (254TOPS) を次期車両（レベル2以上）に搭載予定



Volvo EX90 SUV



NVIDIA Drive Orin

◆ Qualcomm

- 「GM」はCadillac Celestiq 2023にSnapdragon Rideを採用したADAS技術を搭載予定だったが、2024年に延期
- 現在のところ、Snapdragon Rideを搭載した車両はないが、このSoCはGMだけでなく、「BMW」の新車に広く搭載される予定



Cadillac Celestiq



Snapdragon Ride

◆ Horizen Robotics

- 「BYD社」等の中国メーカーを中心に供給されているJourney5は、4.3TOPS/W、128TOPSのチップ性能を実現
- 「VWグループ」は中国市場向けのソリューションとして、傘下のカリアドを通じてHorizen Roboticsと合併会社を設立

◆ Black Sesame

- 自動運転向けのAI SoCチップHuashan-2 A1000 Proは、5TOPS/Wを実現し、単位熱量当たりの計算力で他者を圧倒
- BlackBerryと提携し、ECARXのSkyland ADAS Platformを共同で開発

◆ Tesla

- 2019年にこれまでNVIDIAから供給を受けていたSoCをすべて自社設計のものに切り替えたことを発表。生産はサムスン電子に委託
- 2023年5月、最新のFSDチップを含むHW4.0を搭載したTesla社 Model Yの生産を開始
- HW4.0のニューラルネットワーク・アクセラレーターは最大50TOPSを実現。処理速度はHW3.0の約2～4倍高速になると予想される

SoC内製化に向けた国内協調の取組（ASRA）

- 日本においても、高度な自動運転を含むSDV実現に必要な先端SoCを協調して研究開発する動きが始動。
- 自動車用先端SoC技術研究組合（ASRA）では、今後、2028年までに要素技術を確立し、2030年以降の自動車への量産適用を目指す。

自動車用先端SoC技術研究組合（ASRA）の概要

設立年月日： 令和5年12月1日

理事長： 山本 圭司（トヨタ自動車(株) シニアフェロー）

【参画企業（12社）】

自動車メーカー：(株)SUBARU、トヨタ自動車(株)、日産自動車(株)、本田技研工業(株)、マツダ(株)

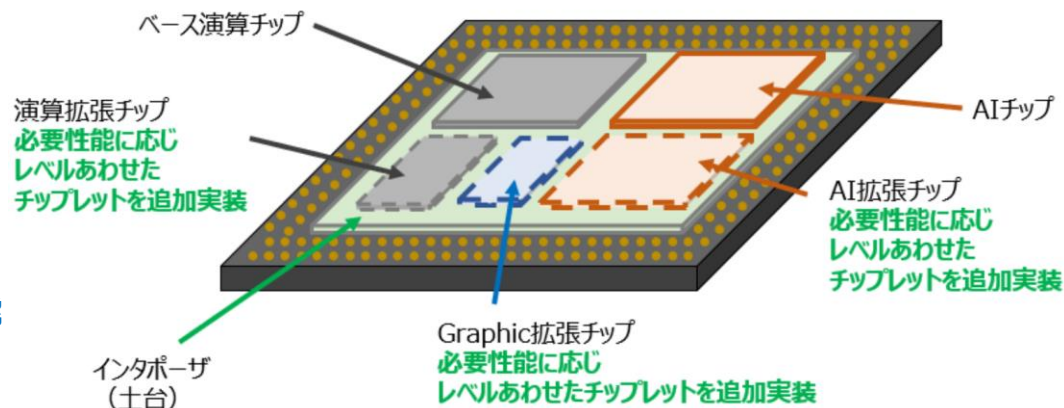
電装部品メーカー：(株)デンソー、パナソニック オートモーティブシステムズ(株)

半導体関連企業：(株)ソシオネクスト、日本ケイデンス・デザイン・システムズ社、日本シノプシス(同)、
(株)ミライズテクノロジー、ルネサスエレクトロニクス(株)

事業の概要： 種類の異なる半導体を組み合わせるチップレット技術を活用した自動車用SoCの研究開発

■チップレット技術の利点

- ① 高性能化、および多機能化が可能
- ② 製造時の良品歩留まりを高めることが可能
- ③ エンドユーザー（自動車会社）の要求事項に最適な機能・性能の SoC をタイムリーに製品化することが可能



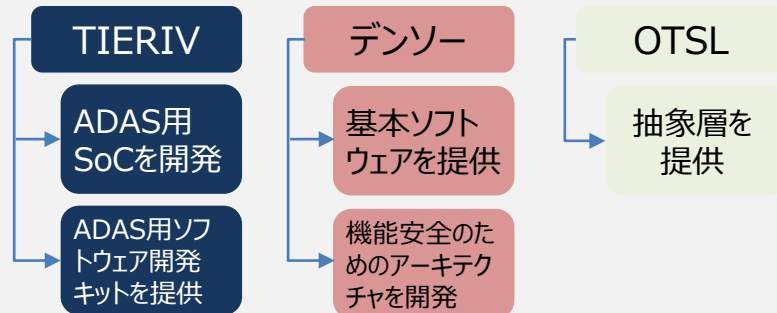
<参考> その他の日系企業の取組

- **TIER IV**は、デンソーおよびOTSLと共同で、SoCを開発。**NEDO助成事業（省エネAI半導体及びシステムに関する技術開発事業／革新的AI半導体・システムの開発）**を活用。
- **TURING**は、完全自動運転用のSoC開発を計画。

TIERIV:組込みプラットフォームに使用するSoCを開発

- TIER IV、デンソー及びOTSLは、組み込みプラットフォームのプロトタイプを共同で開発。
- NEDO「省エネAI半導体及びシステムに関する技術開発事業／革新的AI半導体・システムの開発」（23年度～27年度）を活用。

組み込プラットフォームに対する各社の責任



開発目的：自動運転に必要な半導体の開発を加速する

実用化の方向性：OEMやその他の関係者は、SoC用ソフトウェア開発キットを使用してADASアプリケーションを開発可能

タイムライン：2023年6月8日に計画を開始

TURING:完全自動運転用SoCの開発チームを発足

- TURINGは現行SoCの500倍の性能を持つSoCの開発を目指す。

SoC開発におけるTURINGの目標

自社開発したLLMの推論アクセラレーターとしてSoCを使用

自社開発したAIおよびソフトウェア・インフラとSoCを統合し、完全な自律走行を実現する

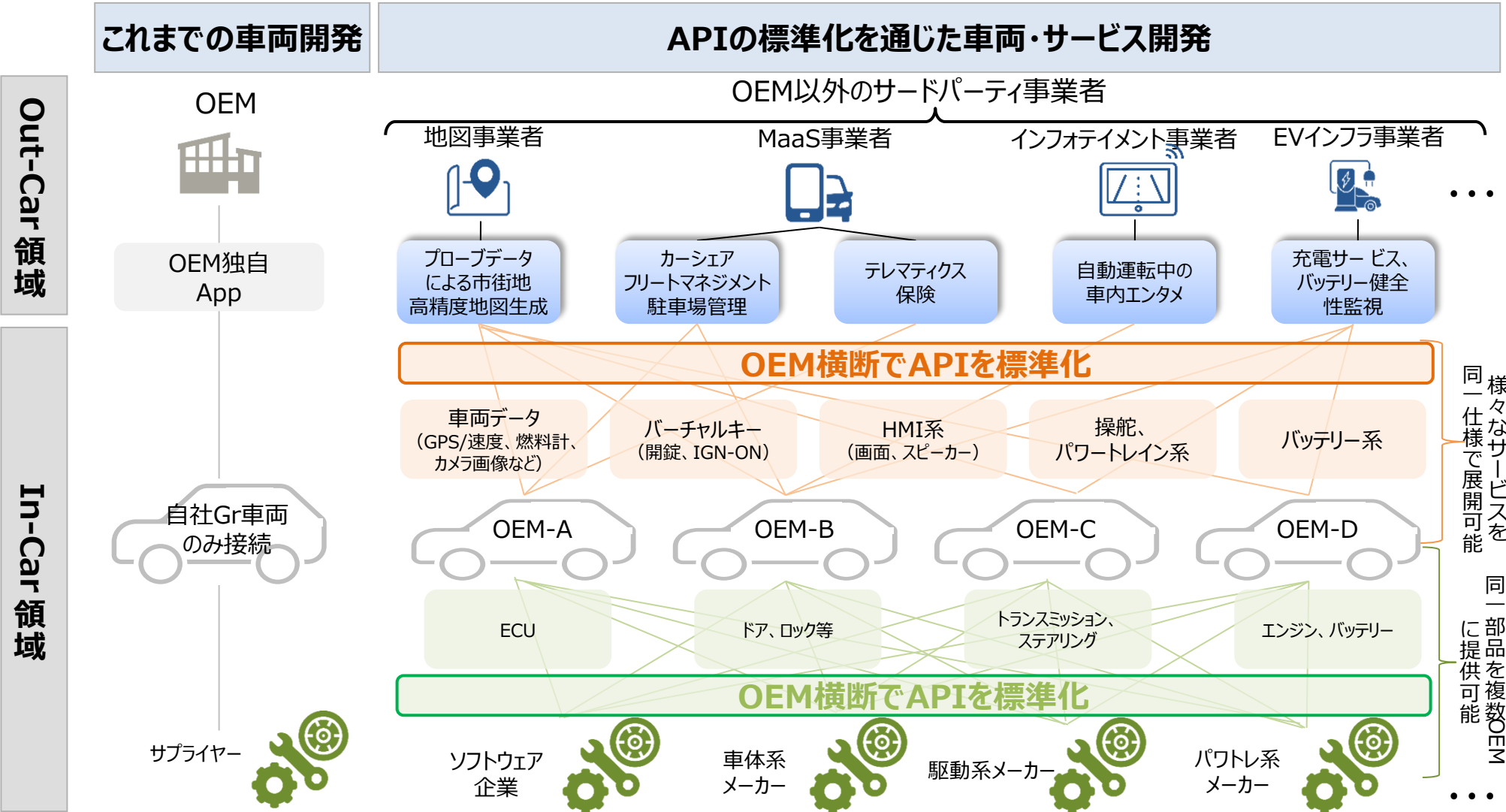
開発目的：完全自動運転に必要な処理能力を提供できるSoC開発

実用化の方向性：完全自動運転に必要な速度と精度で物体を識別するTURINGの社内LLM (Large Language Model) に活用

タイムライン：今後5年間で開発

APIの標準化の効果

- APIを標準化することで、サードパーティの参入が進み、車両を活用したサービスが拡大。ソフトウェアの流用性が高まり、産業全体としての開発効率化につながるとともに、システム・オブ・システムズの実現にも寄与。



今後の取組

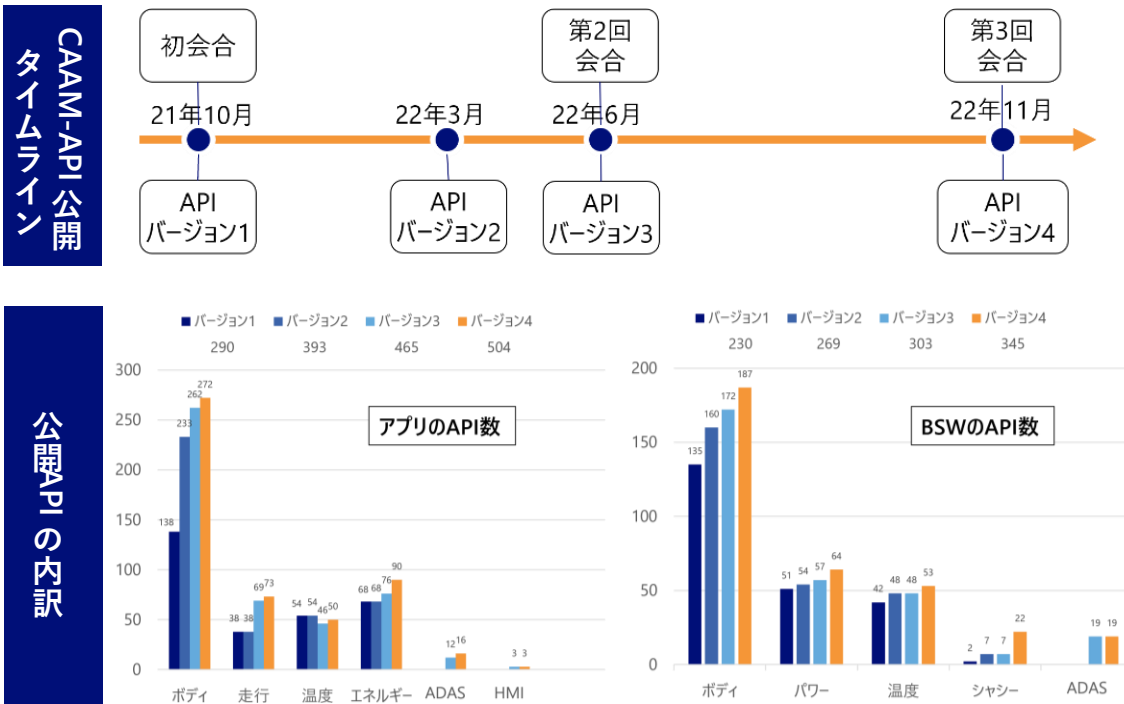
- APIの標準化に関して、今後の取組の具体化に向け、「標準化による効果」「標準化を進める際のプロセス」「今後の議論・取組の時間軸」の論点について、継続的な議論が必要。
- WGで「新たな座組の設定が必要ではないか」という指摘があったことも踏まえて、まずは、OEM等の関係者と議論の場の形態や目的、構成員等について調整し、来年度も継続的に議論を進める。

【来年度の議論の進め方】

- **議論の場・構成員：**
OEM等の関係者と今後調整
- **議論の内容：**
前頁で整理した「今後更なる議論が必要な論点」
- **スケジュール：**
業界内での検討状況も踏まえつつ、関係者との調整の上、早期の開催を目指す。

＜参考＞ 中国のCAAM-SDVの取組例

- **構成員：**OEM、サプライヤー、ソフトウェアベンダー 等
- **取組状況：**2021年10月の初会合以来、計800以上のAPIを公開済。



【「標準化による効果」の観点】

- OEM視点で、APIの標準化に伴い、自社ソフトウェアの書き換え等の開発工数が一定かかることが想定されるが、それを上回る便益を得られるのか。
- サードパーティを含めたサプライヤー視点で、APIが標準化されることの魅力はどれほどか。その際、どのような形式・仕様で標準化されているのが望ましいか（例：サンプルコードの公開 等）。
- 最終ユーザー視点で、APIが標準化されることで、実現されるUXがどのように変わるか。

【「標準化を進める際のプロセス」の観点】

- システム・オブ・システムズの考え方等も踏まえ、APIを標準化すべき領域は、具体的にどのような領域か。また、それは時間軸でどう変化するのか。
- 標準化の議論を進めていくにあたり、自動車業界以外のどのようなプレイヤーを巻き込むべきか。
- COVESAやCAAMが既公開APIを活用する際、それが活用可能なものかのアセスメントを、誰がどのように行うのか。各社で評価が異なるか。
- 各社が既に保有しているAPIがある場合、どのように選定を行うのか。また、各社のAPIを公開する際、その公開はどのような形式・仕様が望ましいか（例：ドキュメントレベル、ソースコードレベル 等）。
- 新規APIの開発・策定はどのように進めるのか（例：CAAMでは中・Neusoftが策定）。

【「今後の議論・取組の時間軸」の観点】

- 世界的にSDVのエコシステム形成が進む中、取組が遅れた場合、日本がガラパゴス化するリスクはないか。

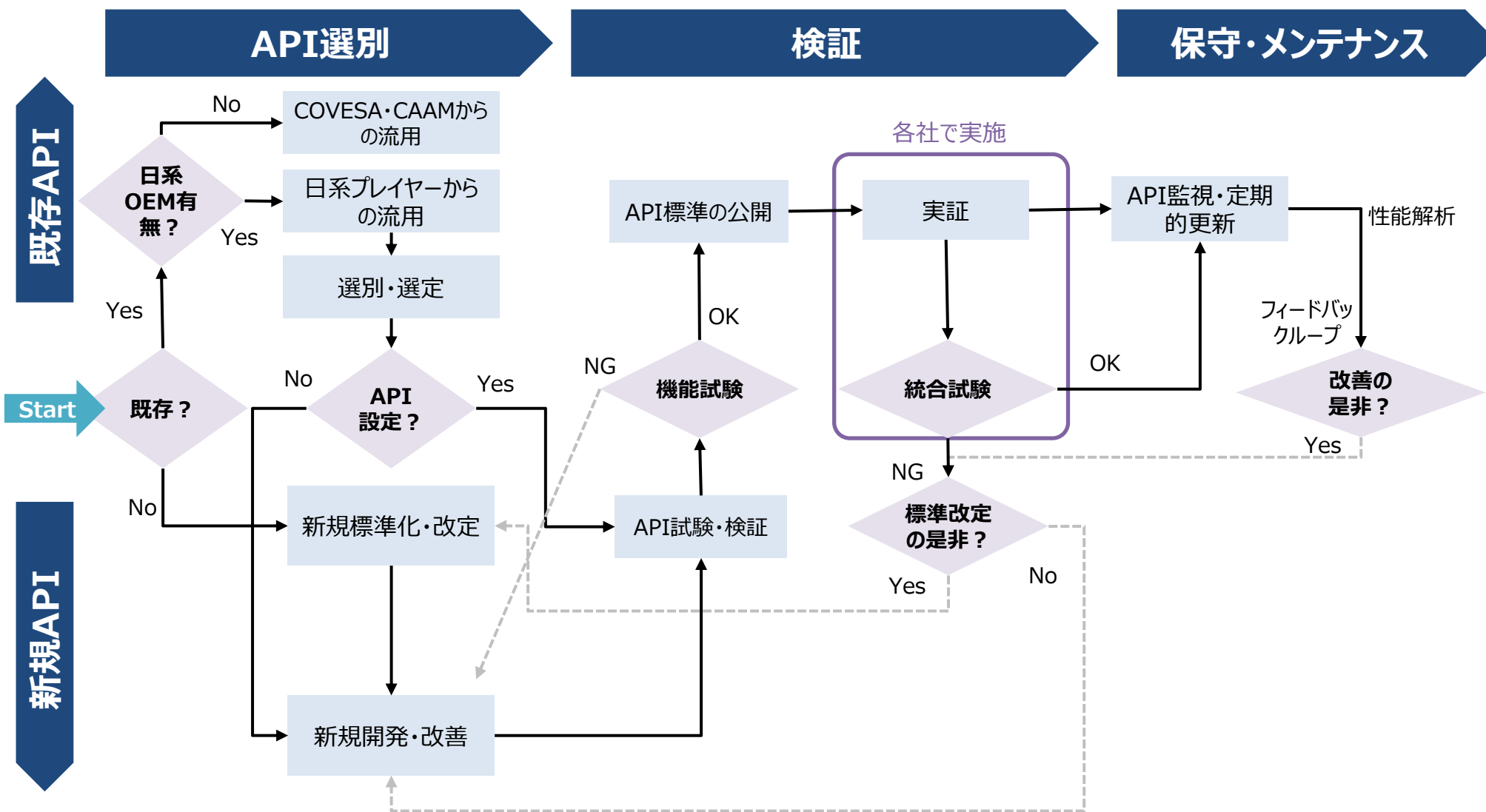
<参考> APIの一覧（例）

API

API(In-Carコンピューティング用)。CAAM=492API, COVESA=574API						API(クラウド・コンピューティング用)		
アプリケーションOS	ボディ制御	熱制御	車両移動制御	エネルギー制御	HMI制御	OEM制御	第三者制御	データ分析
	部品劣化	熱暴走検知	全周囲認知	電力検知	複数アカウント	スマホ連動	地図・位置	交通環境
	異常車両挙動	空調制御	駆動制御	電力制御	乗員認識	フリート管理	スマホ	電力使用量
	走行	空気清浄器	停車制御	電力使用	音声認識	フリート状態	高精度位置	危険特定
	シャーシ	空気換気	ルート計画	充電・放電制御	スイッチ	シャーシ認証	バッテリー	路面情報
	ホーン制御	除湿器	操舵制御	充電ポート	個人特定		交通危険情報	顔認証
	ミラー制御	温度検知	駐車制御	低圧バッテリー	タッチ・スクリーン		監視カメラ	
	駆動	温度検知	トルク制御	高圧バッテリー	システム・セキュリティ		天候情報	
	AVAS機能		斜面検出		プライバシー管理			
	車両状態通知		車両位置認識					
サン・ルーフ		ADAS機能						
API	API	API	API	API	API	API	API	API
M/W	ランタイム環境							
API	API (BSW用) CAAM = 343API							
BSW	API	API	API	API	API	API	API	API
	センサー抽象化	I/Oデバイス抽象化	処理抽象化	メモリと通信抽象化	アクチュエータ抽象化			
	6軸慣性測定	デバイスポート制御	キャッシュ・メモリ管理	信号送信機	電気・機械変換			
	ドアロック管理	I/O信号制御	指示読取装置	NVRAM	ドア・モーター			
	温度管理	タッチ検知	CPUクロック・タイマー	OTA	電気・電子配線			
	圧力管理	デバイス状態	データ管理	EEPROM	音響モニター			
H/W	センサー	I/Oデバイス	処理	メモリと通信	アクチュエータ			
	6 軸センサ	アンテナ	ECU	WIFIルーター	モーター			
	車外認識センサ	タッチ・スクリーン	SoC	フラッシュ・メモリ	空冷ファン			
	衝突検知センサ	車室・外スピーカー	マイクロプロセッサ	NANDメモリ	バイワイヤー			
	人体検知センサ	カメラ	マイコン	Bluetooth	AVAS			

<参考> APIの標準化に向けた必要プロセス

API



<参考> SDV実現に向けた標準化等の国際動向

API

- API標準化の動きがグローバルに活発化。中国CAAMで特に進展していることに加え、今年1月のCESにおいて、AUTOSAR、COVESA、SOAFEE、Eclipse SDVが連携してSDVアライアンスが発足。
- このようなグローバルな動きを踏まえ、日本の自動車産業としての対応を検討する必要。

Trusted Collaboration on Software Defined Vehicle*

AUTOSAR

Objective: Develop and establish standardized SW framework and open E/E system architecture for intelligent mobility

ASAM

Objective: Open Standards from Pegasus, Service Oriented Vehicle Diagnostics

Khronos

Objective: open standards for 3D graphics, Virtual and Augmented Reality, Parallel Computing, Machine Learning, and Vision Processing

SOAFEE

Objective: Cloud-native architecture enhanced for mixed-criticality automotive applications; building on technologies which define standard boot and security requirements for Arm architecture

Eclipse SDV

Objective: Open technology platform for the SW defined vehicle of the future; focused on accelerating innovation of automotive-grade in-car software stacks using open source and open specifications

Gaia-X, Catena-X

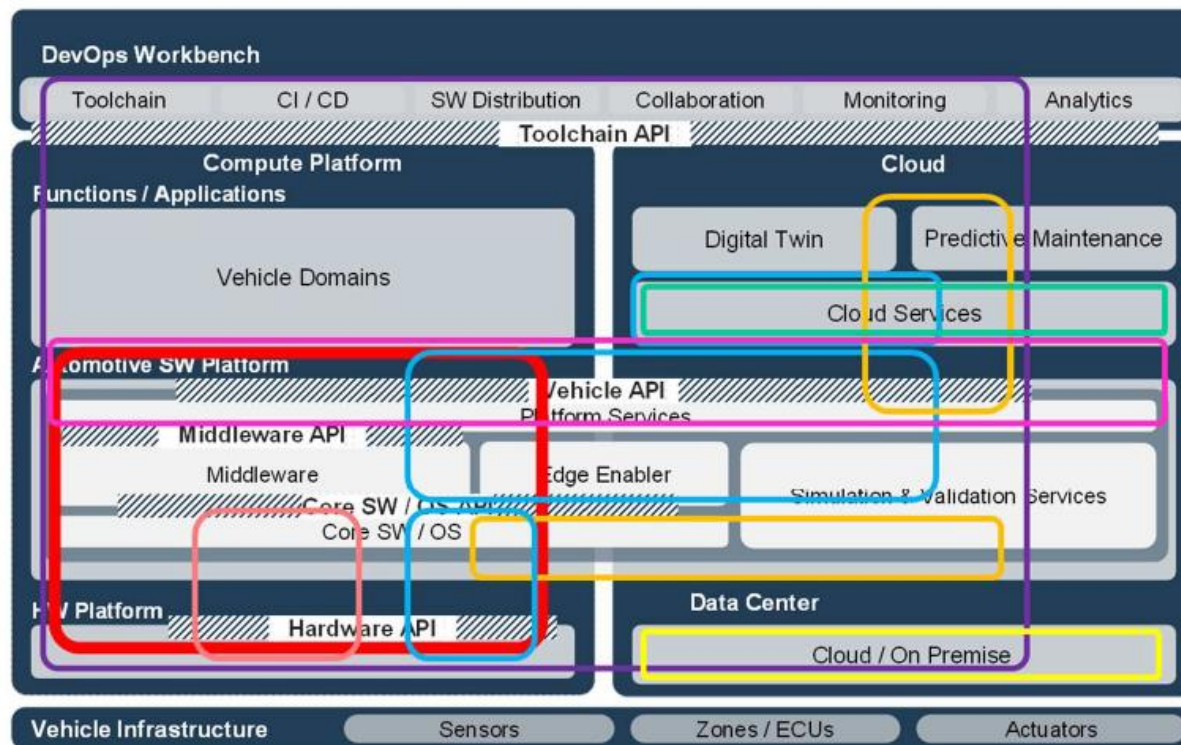
Goal: Gaia-X European data infrastructure for Hyperscaler
Catena-X tracability in supply chain

Cloud Native Computing Foundation (CNCF)

Objective: CNCF is the open source, vendor-neutral hub of cloud native computing, hosting projects like Kubernetes and Prometheus to make cloud native universal and sustainable.

COVESA (former GENIVI)

Objective: Connected vehicle systems including in-vehicle, at-edge and in-cloud services, interfaces and data exchange.
Extension of W3C Common Vehicle Interface Initiative (CVII)

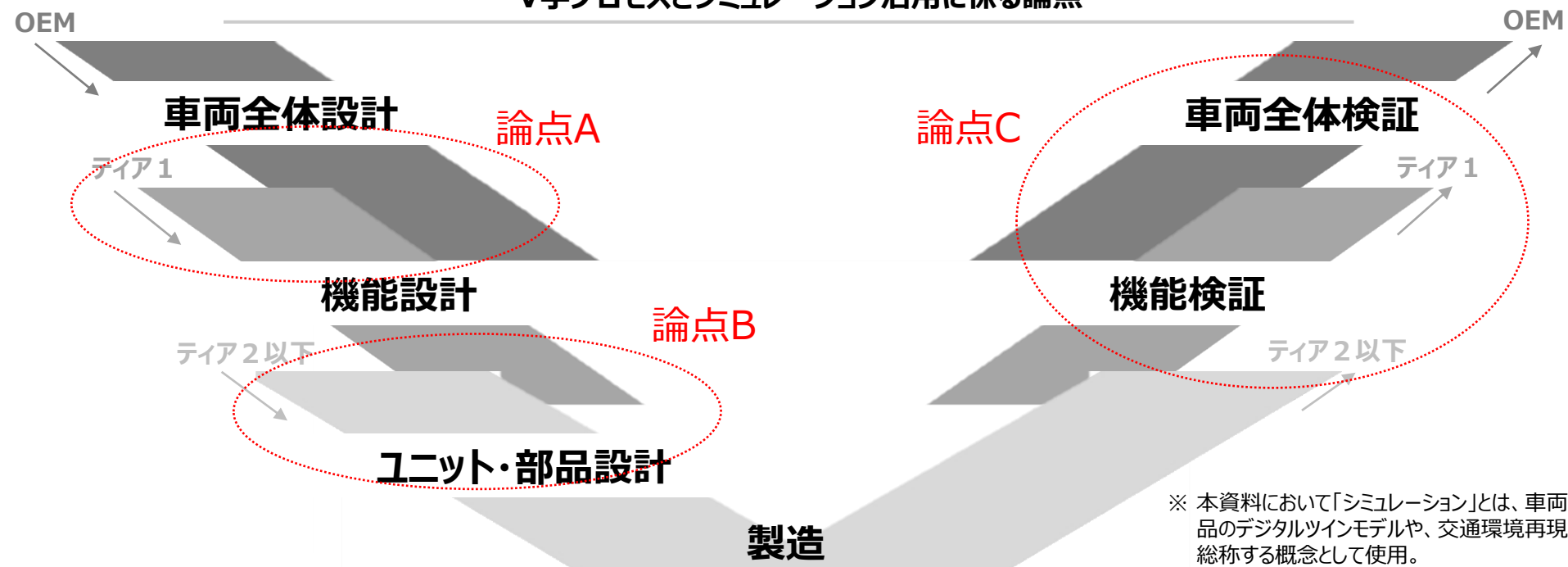


*Example view without being complete

効率的な開発環境の実現に向けたシミュレーション活用

- 効率的な開発環境の実現に向けては、従来の実機工程を可能な限りシミュレーション環境へと置き換えていくことが必要。
- シミュレーション活用を想定するプロセスや想定するモデル・環境について、V字プロセスの流れと想定されるシミュレーション活用の論点として以下の3点に整理。

V字プロセスとシミュレーション活用に係る論点



※ 本資料において「シミュレーション」とは、車両・部品のデジタルツインモデルや、交通環境再現等を総称する概念として使用。

【論点A】

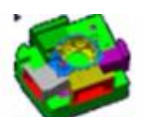
OEM⇔ティア1で用いる1Dモデル

モーターモデル バッテリーモデル センサーモデル

【論点B】

ティア1⇔ティア2以下で用いる3Dモデル

【論点C】

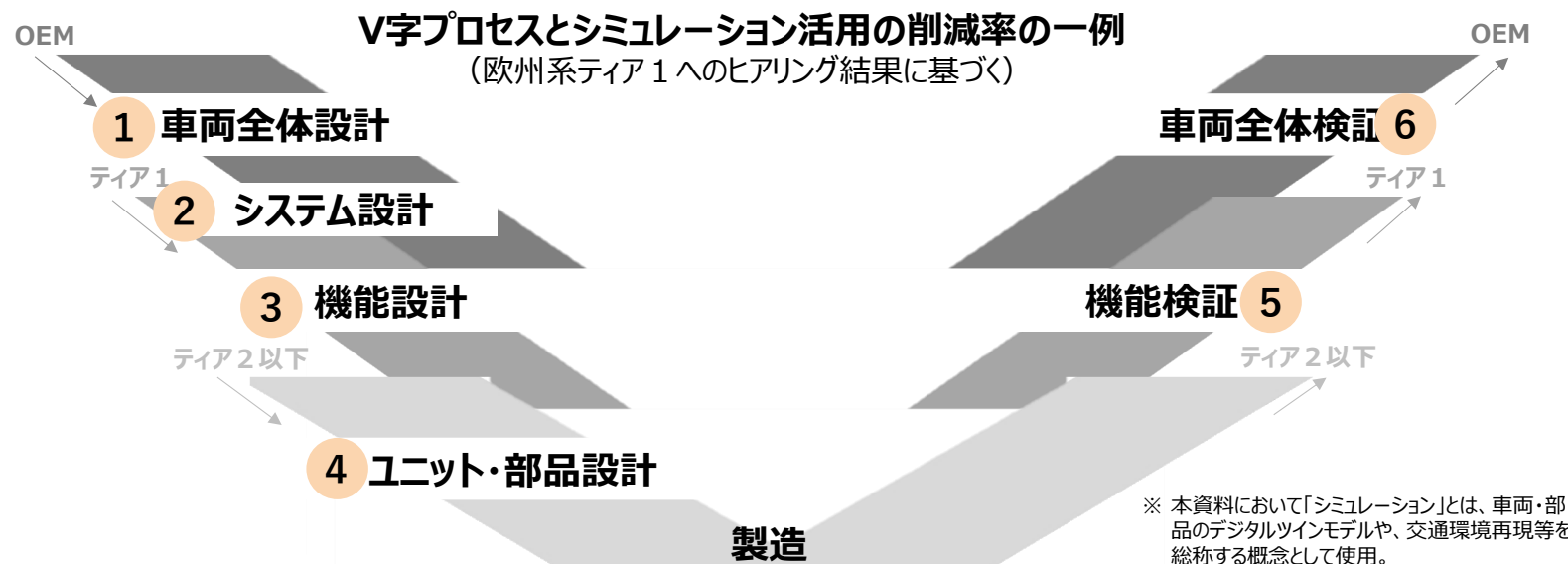
シナリオデータベースや環境再現ツール

シミュレーション活用による開発効率化効果の一例

シミュレーション

- グローバルには、車両開発はシミュレーション活用により高速化が進展。競争力確保の観点からは、シミュレーション活用を前提とした制度や評価の仕組み検討が重要。



ステップ	削減前の所要期間	削減後の所要期間	削減率
①車両全体設計	約6ヶ月	約3ヶ月	50%
②システム設計	約12ヶ月	約8.4ヶ月	30%
③機能設計	約3ヶ月	約1.8～2.1ヶ月	30～40%
④ユニット・部品設計	約4ヶ月	約2.4～3ヶ月	25～40%
⑤機能検証	約6ヶ月	約5.1～5.4ヶ月	10～15%
⑥車両全体検証	約6ヶ月	約2.4～3.6ヶ月	40～60%
合計(単純合算)	<u>約37ヶ月</u>	<u>約23.1～25.5ヶ月</u>	<u>30～40%</u>

設計・製造における今後の取組（論点A・B）

- OEM⇔ティア1間で活用する1Dモデル（論点A）について、現時点で対応できていない電動車やAD/ADASに対応したモデルの構築を進めていく。
- ティア1⇔ティア2以下で活用する3Dモデル（論点B）について、モデル活用状況の実態把握と中小企業固有の課題も踏まえた普及に向けた課題整理を進めていく。

論点A：1Dモデル

【課題認識・これまでの取組】

- 設計プロセス（性能割当等）において、効率的な仕様検討や動作検証の実現に向け、1Dモデルの活用が有効。モデルの利活用拡大に向け、共通モデルの構築やモデル間インターフェースの共通化を進めていく。
- 2021年に一般社団法人MBD開発推進センター（JAMBE）設立。現在、内燃機関やハイブリット車を対象に、50の共通モデル及びガイドラインを策定済。

【今後の取組】

- 現在構築されていない電動車やAD/ADASを対象とした共通モデルの構築が必要。
- グリーンイノベーション基金（「電動車等省エネ化のための車載コンピューティング・シミュレーション技術の開発」）を活用して、JAMBEと連携しながら、JARIが構築を進めていく。

論点B：3Dモデル

【課題認識】

- 設計・製造プロセス（金型設計・工程設計等）において、職人の勘・経験・度胸等を踏まえて実機でのトライアンドエラーを重ねる方法から、モデルを活用して論理的・効率的に検証を回していく方法へとシフトしていく。

【今後の取組】

- JAMBEや個社と連携をしながら、現状におけるモデル活用状況の実態把握を進めていく。
- その上で、今後のモデルの利活用拡大に向けては、①モデル活用の効用への理解⇒②モデルを活用できる人材の育成⇒③ツールの導入、等のステップが必要と考えられる。上記の実態把握も踏まえたボトルネックの特定と必要な支援策の検討を進めていく。

シミュレーション評価の活用に向けた今後の取組（論点C）

- 今後、SDV化の進展や生成AI活用等による機能検証・安全性評価効率化など車両開発は更に高速化していく。また、OTAによるソフトウェア更新など車両販売後の継続的なアップデートも競争上重要な要素。
- 国際的には日本の提案を踏まえ、WP29においてシミュレーション評価と実車評価を連動させた評価手法の基準化の議論が進んでいるところ、それに並行して、国内でも官民で評価手法の具体化を加速していく方向。他方、シミュレーション環境などは、OEMの設計思想と連動することから、個社毎に開発が進められているところ。
- このため、車両や自動運転システムを含めた開発効率化・スピードアップ、評価負担軽減を実現すべく、様々な設計思想の元でも柔軟に活用できるシミュレーション環境や安全性評価シナリオの在り方について、今春から議論開始、具体化していく。

目指したい姿：安全性評価におけるシミュレーション評価の活用を大幅に拡充する。

考慮すべき要素・論点

手法（シナリオ・評価プロセス）

- ✓ 国際議論との調和(WP29等)
- ✓ シナリオの網羅性・蓋然性
- ✓ 評価プロセスの確からしさ・透明性

手段（評価ツール）

- ✓ リアル環境との一致性
- ✓ 車両モデル（OEM、ADS）
- ✓ 他の交通参加者のモデル
- ✓ 生成AIといった新技術動向も踏まえた、データ活用の在り方

政策

- ✓ 自動運転の安全性評価
 - RtL4PJ、デジタル全総
- ✓ 要素技術の研究・開発
 - GI基金/Kプロ（センサー）
 - SBIR/BRIDGE（地図）

【手法】：自工会ガイドラインに準拠し、ISO34502発行実績もあるSAKURAのシナリオDBを共通プラットフォームとして活用

【手段】：現時点で1つのツールに絞ることは難しく、DIVPほか複数ツールの利用を前提に、SAKURAと連携

【政策】：SAKURA、DIVPに関連する周辺事業やプロジェクトとの連携強化を図り、シミュレーション環境の精度向上を加速

⇒これらを踏まえた、各社が柔軟に活用できるシミュレーション環境や安全性評価シナリオの在り方について、安全性評価戦略SWGで議論

<参考> 各社保有データの共有に向けた課題

シミュレーション

- シミュレーション環境の高度化・精度向上のためのデータ共有については、データ提供者側へのメリット設計やデータ提供ハードルの低減が必要等の課題があり。また、シミュレーションによる安全性評価結果の型式認証・認可への活用に対する期待は大きく、更なるシミュレーション環境の利活用促進に向けた検討が必要。

シミュレーション活用／データ共有に関する議論状況

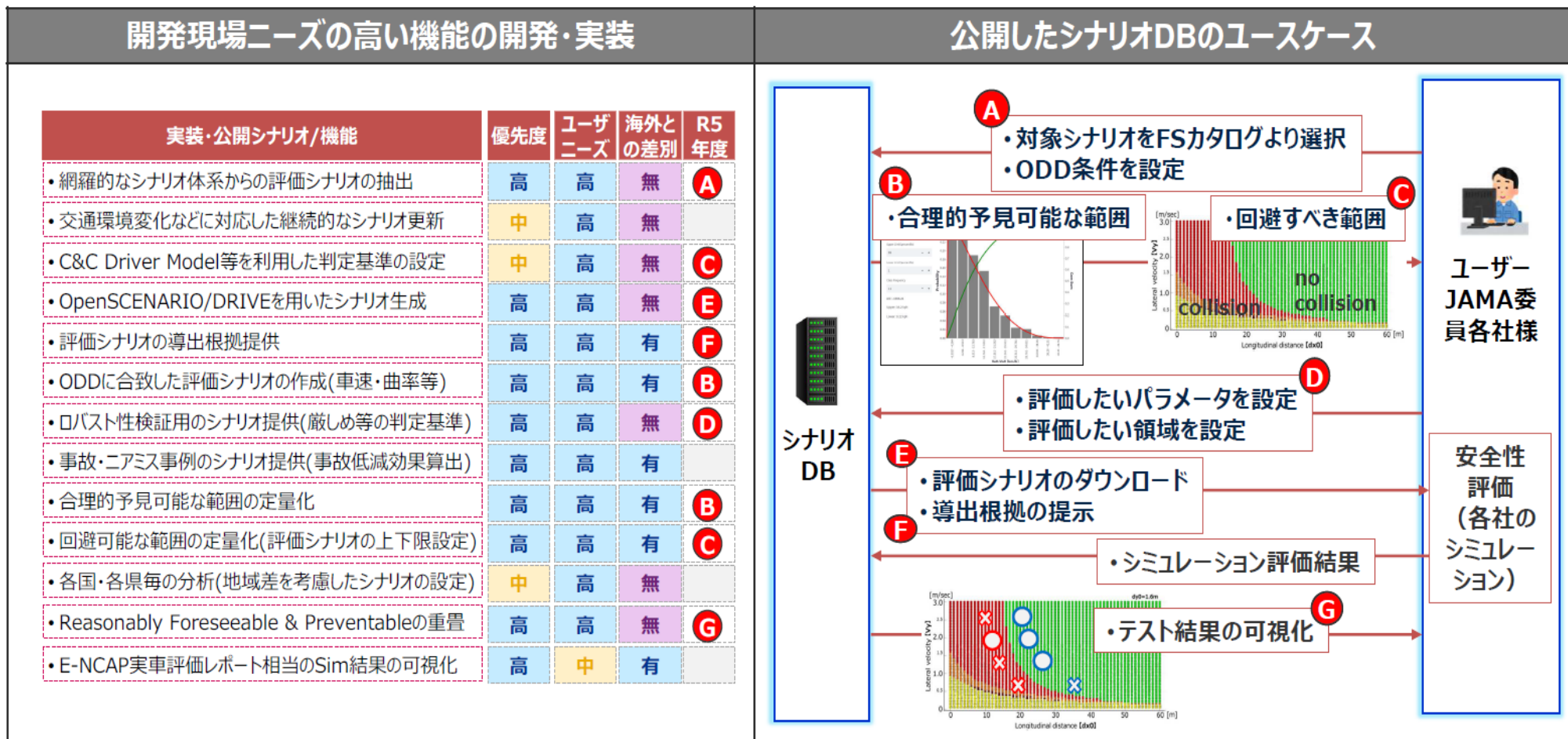
実現可能な 価値	■ 開発効率化、スピードアップ ■ 現実空間では検証困難なシナリオでの安全性評価 ■ 認可・認証への活用	等	考慮すべき事項	データ提供者	✓ データ提供のメリット ✓ データの秘匿性確保 ✓ データ提供の敷居低減
				データ利用者	✓ ニーズ（活用ユースケースや必要なデータ項目等）の具体化
				インフラ・ルール等	✓ データ基盤としての信頼性 ✓ セキュアな環境の担保 ✓ アービトレーション機能の必要性 ✓ 責任の所在やライセンスの考え方 ✓ データ利活用の利便性向上に向けた指針・ガイドライン等の策定
政府への 期待	■ 安全性評価に関する一定の基準、目標指針の設定（基準まで含めたプロセス化によるシナリオ数の収束） ■ データのオープンソース化に関する敷居の低減（データの正確性の担保等が阻害要因の一つ）	等			

<参考> SAKURAシナリオデータベースの機能と対応状況

シミュレーション

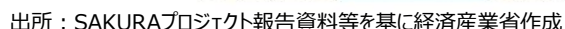
- これまで、ユーザーニーズ・優先度ともに高い領域からシナリオDB化を進めており、主要機能の対応は完了。
- 今後はシナリオの拡張・更新や、事故・ニアミス事例のシナリオ提供に向け、周辺プロジェクトとの連携を強化。

■ ADの開発・評価に役立つシナリオDBの開発（一般道シナリオ体系対応も含む）



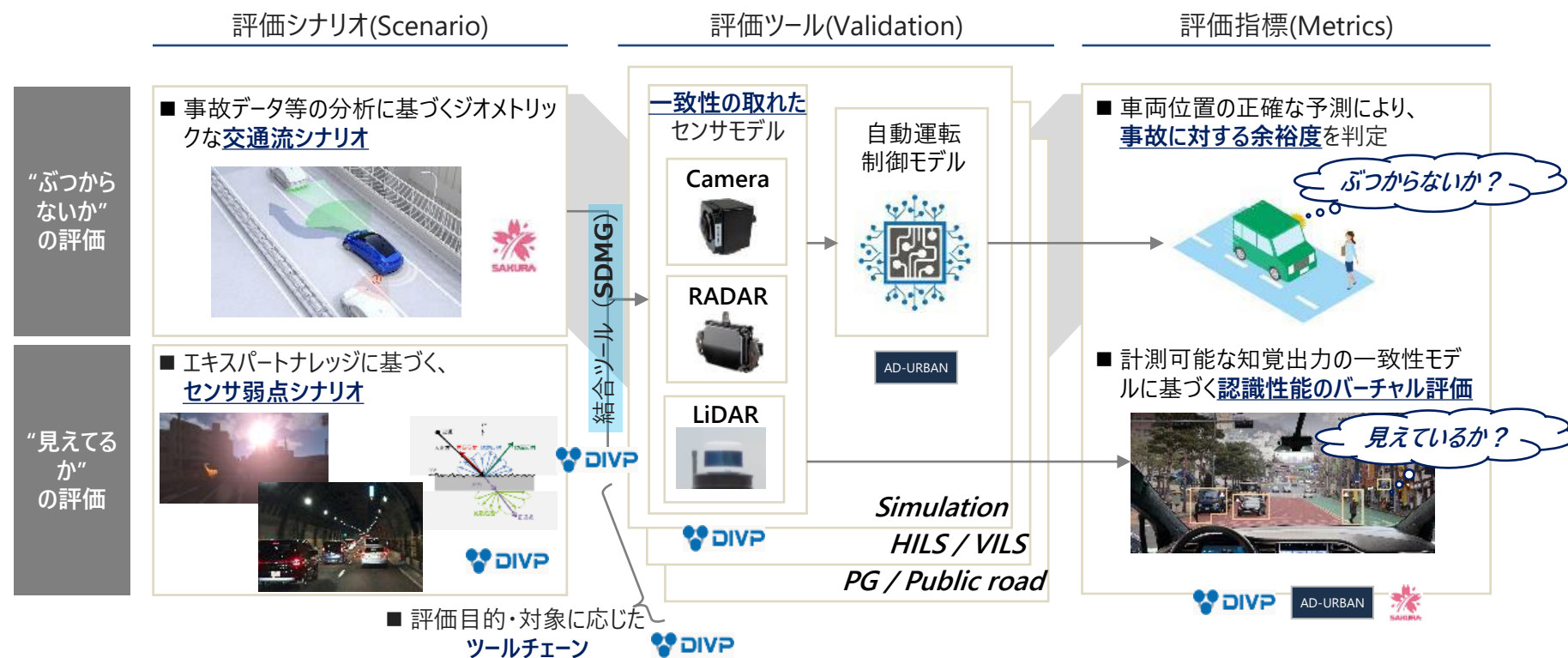
開発現場ニーズの高い機能をシナリオDBに実装

- ## SAKURAにおけるシナリオ生成プロセス



<参考> DIVP (Driving Intelligence Validation Platform) の概要

- DIVPは、仮想空間において自動運転の安全性評価環境の構築を目指す取組であり、自動運転車のセンサ反応などをシミュレーション上で確認できる。
- これにより、実環境では起きない、起きにくい環境を再現することができ、効率的な自動運転実証が可能になることが期待される。
- SIP-adusのプロジェクトの一つとして、神奈川工科大学、日本ユニシス、センサーメカ等により実施。これまでの研究成果を踏まえ、2022年7月に新会社設立、9月に製品化にまで至った。



- サイバーセキュリティについては、UN-R155・156がOTA搭載の新型車から順次適用されており、国際的な調和を図りながら取組が進む。
- データセキュリティやデータ流通については、一部の国において、データ3法による「重要データ」の越境移転規制等、自由なデータ流通を阻害する動きがみられる。

データの流通に関する状況

ローカライゼーション 越境移転	・ 各国ともに個人情報保護及び国家安全保障の観点を中心に、越境移転規制や国内保存・国内保管義務にかかる規定を整備して対応。 ・ 一方、越境移転規制の対象となる情報や越境移転が許容されるための要件等の、具体的な既定の内容は国によって大きく異なる。 ・ 現状、プライバシー保護の焦点の中心は個人データであるも、今後は非個人データを含む様々なデータについても、安全・セキュリティ基準が適用されることが想定される。
DFFT ※ 1	・ 自動運転開発（高精度 3 次元地図、センサー、ソフトウェア等）には膨大な学習データが必要。 ・ 技術やサービスの開発促進の観点から、取得したデータを国や地域、企業を超えて広く流通させていくことも重要。不透明かつ恣意性の高い越境移転規制はDFFTの理念に反する。
ガバメントアクセス ※ 2	・ 令状に基づく公正なアクセスは各国実施。

サイバーセキュリティに関する状況

法規対応	・ WP29での議論も進んでおり、自動車を対象とするサイバー攻撃の脅威を回避できるよう、対策を義務付けるサイバーセキュリティ法規「UN-R155」「UN-R156」が順次施行中。日欧は型式認証に導入。米中は準ずる規定を独自に整備（米：米国連邦自動車安全基準、中：中国強制認証制度、サイバーセキュリティ法）。 ・ UN-R155・156の実現のための具体的な規格は、国際規格ISO/SAE21434（車両特化のサイバーセキュリティ）、ISO/SAE24089（ソフトウェアアップデート）で規定。
------	--

- CEV補助金の新要件において、ユーザーが安心・安全に乗り続けられる環境構築という観点から、サイバーセキュリティに関する取組状況を盛り込み。

CEV補助金の概要

- クリーンエネルギー自動車の普及拡大に向けて、予算を拡充（R5年度補正：1,291億円）。
- 自動車分野のGXを実現するためには、車両性能の向上だけではなく、「電動車が持続的に活用できる環境構築」も必要。そのため、R5年度補正予算からは新たな補助額の算定方法を導入する。
- 具体的には、車両性能や充電インフラ整備、アフターサービス体制の確保及び災害時の地域との連携等、「自動車分野のGX実現に必要な価値」に基づき、メーカーの取組を総合的に評価し、補助対象や金額を決定。

自動車分野のGX実現に必要な価値

①製品性能の向上

- ◆ 電費・航続距離の向上
- ◆ 省エネ法TR制度の対象であること

②ユーザーが安心・安全に乗り続けられる環境構築

- ◆ 充電インフラ整備
- ◆ アフターサービス体制の確保や、整備人材の育成
- ◆ 車両のサイバーセキュリティ対策

③ライフサイクル全体での持続可能性の確保

- ◆ ライフサイクル全体でのCO2排出削減
- ◆ リユース・リサイクルの適正な実施や資源の有効活用 等

④自動車の活用を通じた他分野への貢献

- ◆ 外部給電機能の具備や、災害時の地域との協力 等

補助対象・金額について※

評価に応じて、補助対象・補助額（以下を上限とした複数段階）を決定。

	上限額
EV	85万円
軽EV	55万円
PHEV	55万円
FCV	255万円

※EV, PHEV, FCVについて、メーカー希望小売価格（税抜）が840万円以上の車両は、算定された補助額に価格係数0.8を乗じる。

※超小型モビリティ、ミニカー、電動二輪については、従来制度に基づき補助額を決定する。

今後のスケジュール（予定）

2月下旬：メーカーによる車両申請 締切り

3月中旬：審査委員会による審査、補助対象・金額の決定
HPにおいて、補助対象車種の金額を公表

※4/1 以降の登録車为新制度の対象

※3/31以前の登録車は、従来制度に基づく補助額とする

- 近年、生成AI含めた「AI」を活用することで、業務やサービスの質・効率を向上する動きがあるが、自動車分野においても、AI活用には多様なユースケースが存在。
- 車両デザイン生成やIVI領域（車載インフォテインメント）への活用、AD/ADASでの認識・判断やそれを鍛えるためのシミュレーション環境の構築等に使われている。

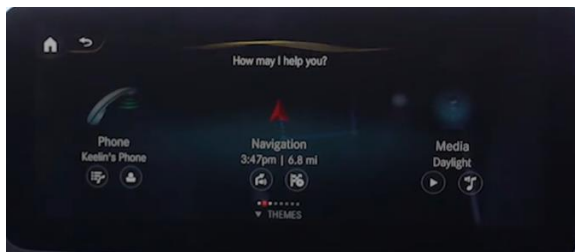
◆ 車両デザイン生成への活用

米「Czinger Vehicles」は、生成AIを用いてデザインされたハイパーカー「Czinger 21C」を2023年末から納車予定。同モデルは3Dプリント技術を活用して開発



◆ IVI領域への活用

独「Mercedes Benz」のIVIシステムには、自然言語処理（NLP）とMLを組み合わせた音声認識にAIを使用するパーソナル・アシスタントが搭載されており、最近ではChatGPTのサポートも追加



◆ シミュレーション環境構築への活用

米「NVIDIA」では、自動運転のシミュレーションプラットフォーム「DRIVE Sim」に生成AI技術を活用し、実走行データから得られた素材でシミュレーション環境を生成。

仮想環境を生成

- ✓ 実走行データから走行環境を構築する。現実世界を拡張し、シーンをより複雑にすることも可能

シナリオを生成

- ✓ 生成した環境の中で、発生するシナリオ（イベント）も生成
- ✓ 現実世界では、再現が危険でデータが少ないシナリオの生成や難易度も操作が可能



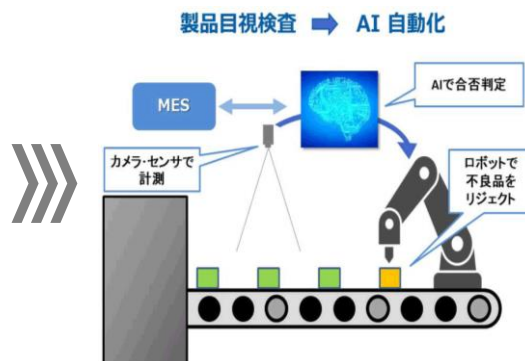
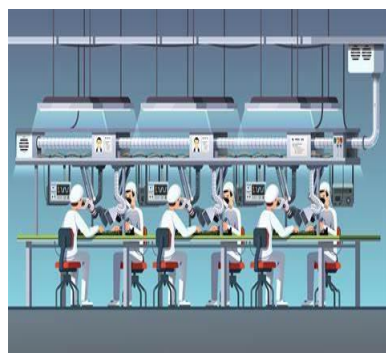
生成AI活用の先進事例創出

- 生成AIは、対話システム、画像・動画生成、自動作曲などで利用が始まっているが、従来のAIでは不可能だった創造的な作業を人間に代わって行える可能性があることから、産業活動・国民生活に大きなインパクトを与えると考えられている。他方で、生成AIモデルの構築には大規模な計算資源が必要。
- 自動車業界において、足下では、各社において活用ユースケースの見極めの段階。そうした背景も踏まえ、政府が後押しをしながら、まずは自動車業界における生成AI活用の先進事例創出を進めていく。

【想定事例①】

検査業務工数の削減・自動化

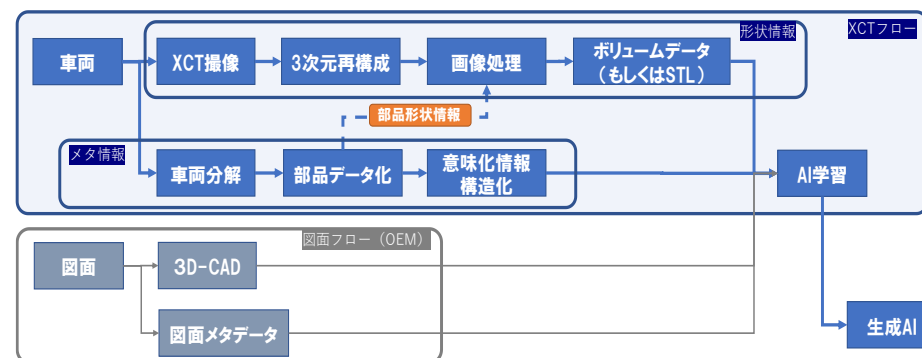
- 生成AI活用方法
 - 自動車の各パーツ毎の不良もしくは不良付近の製品の外観を撮影した画像のデータセット用いて生成AI開発
 - Web上にデジタルの限度見本サンプルを生成することで、既存製品だけでなく、今後の新製品に対してもあらかじめ不良基準を設定することが可能に
- 期待される効果
 - 外観検査基準の適正化によるロス削減
 - 各OEM毎の基準を業界スタンダードに統一することによる検査業務の負担軽減
 - 品質管理業務の脱属人化、自動車産業全体の持続化



【想定事例②】

製品開発時の安全性評価プロセスのデジタル化・自動化

- 生成AI活用方法
 - 車両構造データと車両構成部品の分析を行い、各部品と車両全体の機能関係をデータ化し生成AI開発
 - 製品開発から製造に至るまでの社内での法規適合性評価、性能評価及び製造前確認等々において、実機を使用した検証を行う必要なく、デジタルのみで検証項目に対する回答を導く事が可能に
- 期待される効果
 - 設計開発期間の大幅な短縮、効率化
 - 機械的な検証により、不正の防止や人為的ミスを解消
 - 最終的には自動車開発プロセス全体に展開することで、設計検討項目の全プロセスを自動化



<参考> 生成AIの開発力強化に向けた取組（令和5年度補正予算）

- 生成AIの開発・活用には、大規模な計算資源（スパコン）とデータが必要。世界的に、十分な計算資源を確保できる希少なプレイヤーのみが競争力あるAIを開発できている状況。将来の国の競争力を左右することになるAI用計算資源の確保等に対して集中的に支援。

● 圧倒的に不足するAI用計算資源の国内整備【1,566億円】

国内最大は産総研の0.8EFLOPS規模。拡充に向け、経済安保基金を活用し、計算整備への補助を決定。

→ 引き続き圧倒的に不足しており、民間への補助を拡充【1,166億円（経済安保基金）】するとともに、産総研の計算資源も4.25EFLOPS※に拡充【400億円（産総研施設設備費補助金の内数）】。

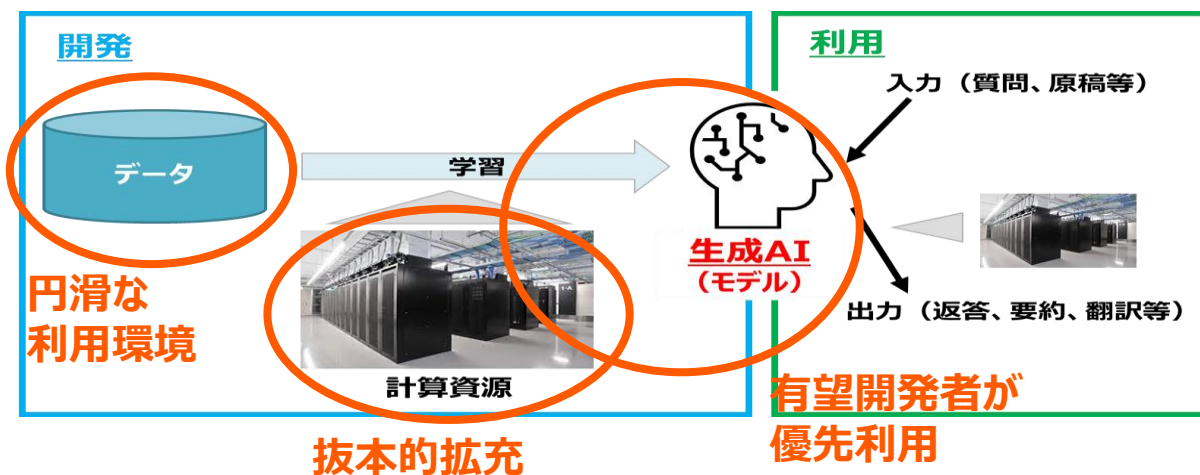
※生成AI利用時の計算では、最大8.5EFLOPSの計算性能が発揮される。

● AI開発の加速支援【290億円】（ポスト5G基金）

AI開発に意欲と能力を持つスタートアップ等は存在するが、計算資源やデータの確保等が課題。

→ 有望なスタートアップ等に対して計算資源の利用を一定期間補助し、開発を加速。

AIの性能向上・活用促進には、WEB上のデータに加え、企業等が保有するデータの活用が重要。情報漏洩や規制面等での課題解決に向けたデータ提供者とAI開発者の連携を実証。



- 現状、自動運転には、「ナビ地図 + α」（ナビ地図に一定の情報を付加）と「高精度 3 次元地図」の 2 つの 技術的アプローチが存在。マップレスを謳うTesla社などは前者のアプローチを取る。

高精度 3 次元地図の搭載の必要性に係る論点整理

	搭載	非搭載
安全性	✓ 高度な自己位置推定や悪天候時等のセンサー補完により、安全・安心な走行が可能	✓ 今後のセンサやソフトウェア技術の向上による余地はあるが、現状のセンサ技術精度ではLv4実現が難しい
走行エリア	✓ 地図データ参照を前提とした開発設計の場合、整備済みエリアに限定	✓ 走行可能範囲は地図のカバレッジに影響を受けない
コスト	✓ 地図搭載・更新分だけコスト増	✓ 地図搭載・更新分のコストを抑えられる

自動運転における「地図」をより細分化

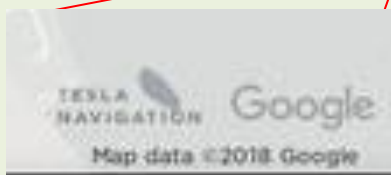
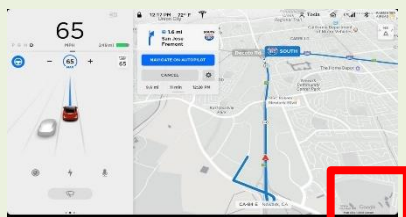


<参考> 地図の活用状況 (Tesla社)

高精度 3 次元地図

- Tesla社は、市販のソリューションと独自に開発した技術を使用して、車両のナビゲーション向けに独自の地図を作成している。

ベースとなる地図の使用



- Teslaは、他のHDマップを使用する代わりに、主要な場所やランドマークのベースの地図としてGoogleマップを使用している
- Teslaはこのベースの地図にさまざまなツールや技術を適用して、自動運転に対応させている

ツールや技術を用いて、ベースのマップを自動運転に対応

- 1 **mapbox** Mapboxは、道路レイアウト、地図上の特定のポイント（地点）などの最新データを含む地図向けのValhalla APIを提供
- 2 **ビジョンコンポーネントとリアルタイム処理：** Teslaの車両は、車両カメラデータから構築されたビジョンコンポーネントを使用している。車載のニューラル・ネットワークは、このデータをリアルタイムで処理し、車線のつながりを動的に導き出している

```
graph LR; A[カメラからのイメージ] --> B[RegNet*を用いた画像分類]; A --> C[検出のためのFPN**]; C --> D[トランスフォーマー***];
```
- 3 **自動ラベリングとニューラルネットワークの学習：** ニューラルネットワークによって学習し、自動ラベリング（データに自動的に注釈とラベル付けを行う技術であり、ニューラルネットワークの学習に寄与している）
- 4 **学習のための車両データ：** Teslaは200万台以上の車両からのデータを活用。この膨大なデータセットを使用してニューラルネットワークを学習させ、車両が様々な走行条件を学習して適応
- 5 **リアルタイムの交通状況とルート更新：** Teslaの車両は、車両に搭載されたGPSを使用して交通状況を検知し、遅延を回避するための代替ルートを提案

***RegNet：** 画像分類のための自己制御型ネットワーク（畳み込みリカレントニューラルネットワークで使用される）

****FPN(Feature Pyramid Networks)：** 特徴ピラミッドネットワークは、任意の大きさの単一スケールの画像を入力として受け取り、それに比例した大きさの特徴マップを出力する特徴抽出器である

*****トランスフォーマー：** 処理タスクのためのディープラーニングモデルに使用される

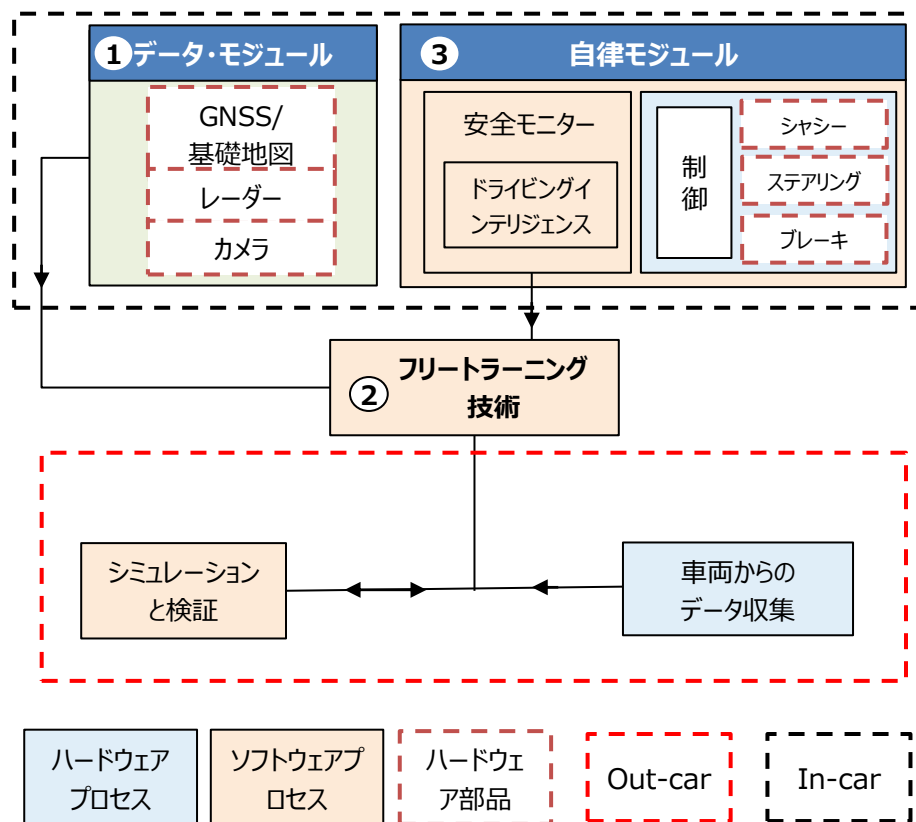
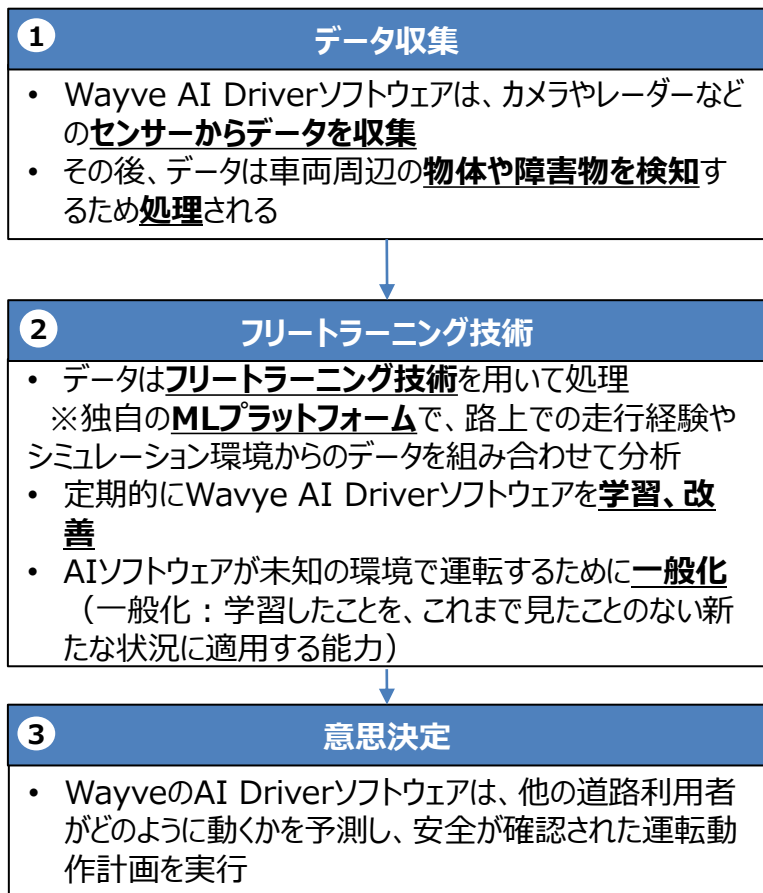
プレミアムコネクティビティパッケージに加入すると追加

<参考> 地図の活用状況（Wayve社）

高精度 3 次元地図

- Wayveの自動運転ソフトウェア「Wayve AI Driver」は、高精度3次元地図を必要とせず、AIを使用して未知の場所でのナビゲーションを行う

技術詳細



「地図」の種類と主な用途

高精度 3 次元地図

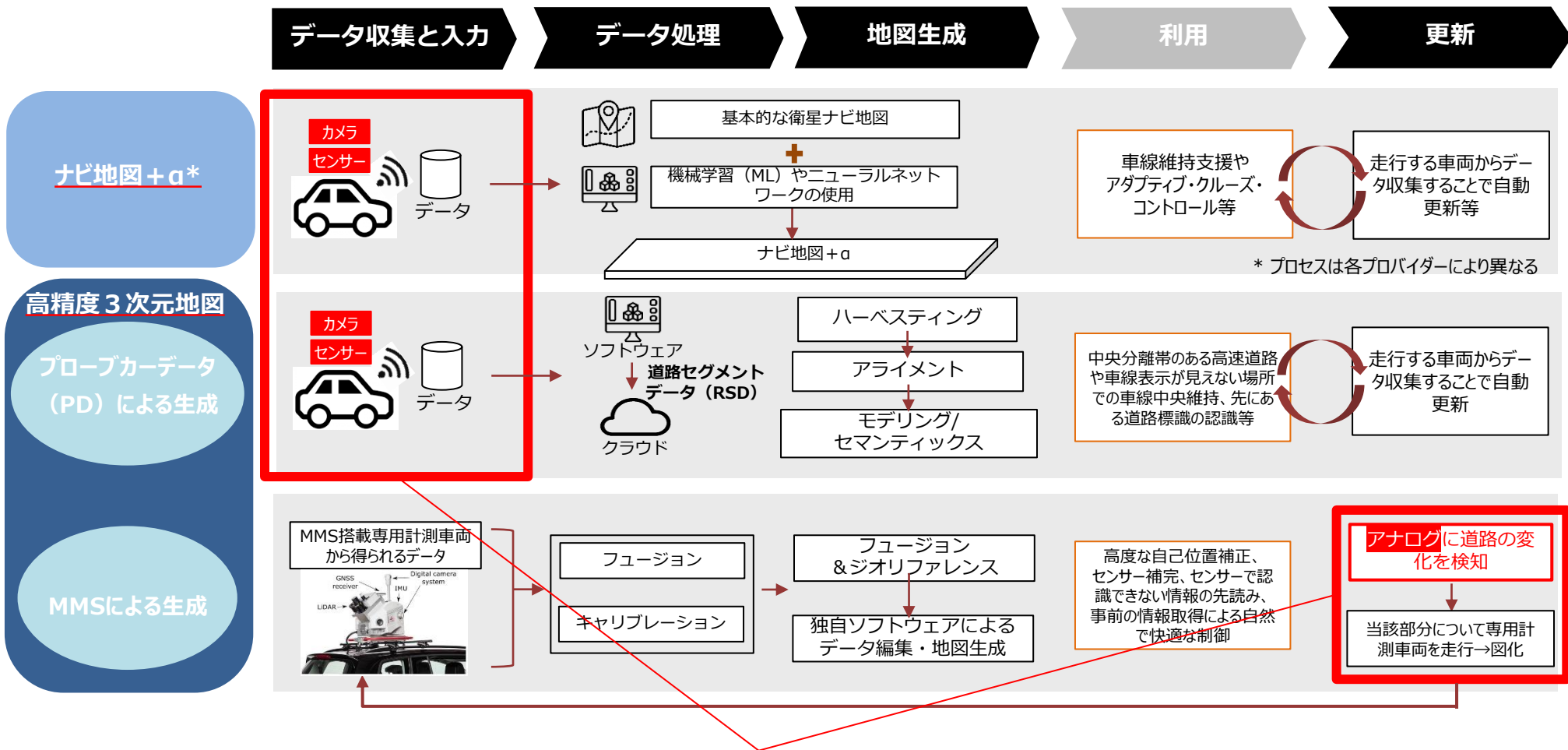
- 自動運転の制御に活用されるナビ地図 + α・高精度 3 次元地図は、そのカバレッジや精度・コンテンツ、更新頻度等でそれぞれ一長一短があり、その特性に応じて用途も異なる。
- したがって、SDVにおける自動運転機能を支える技術として、そのどれかに絞るのではなく、多様な選択肢を追求し、今後のいずれの技術動向にも対応できるような舵取りが重要。

	ナビ地図	ナビ地図 + α *1	高精度3次元地図	
			プローブカーデータ (PD) による生成	MMSによる生成
カバレッジ	全エリア	ほぼ全エリア	広い走行エリア	限定的
次元	2D	2D	-	3D
精度	1m (一部都市) ~ 10m	50cm程度	<10 cm	< 10cm
更新頻度	1週間～数年	数ヶ月程度	ほぼリアルタイム	数ヶ月
コスト	安価	安価	比較的安価	高価
主な用途	-	走行エリアを限定しない 先進運転支援・自動運転	プローブカーデータが取得可能な走行エリアにおける高度な自動運転	エリア限定型の高度な自動運転
ユースケース	✓ 目的地までの道案内や交通情報 ✓ 特定の地点の位置情報	✓ ADAS機能（車線維持支援、衝突回避、アダプティブ・クルーズ・コントロール等）	✓ 中央分離帯のある高速道路や車線表示が見えない場所における車線中央維持や先にある道路標識の認識	✓ 高度な自己位置補正やセンサー補完、先読み ✓ 自動運転をはじめインフラ維持管理、防災・減災対策等多用途に活用

生成から更新までの流れと課題

高精度 3 次元地図

- 各地図について、生成から更新までの流れを整理すると以下の通り。
- ナビ地図 + α・高精度 3 次元地図のいずれにおいても、走行車両から得られるカメラやセンサーデータ（プローブカーデータ）を活用して、地図の生成や更新を実現できるかが重要。



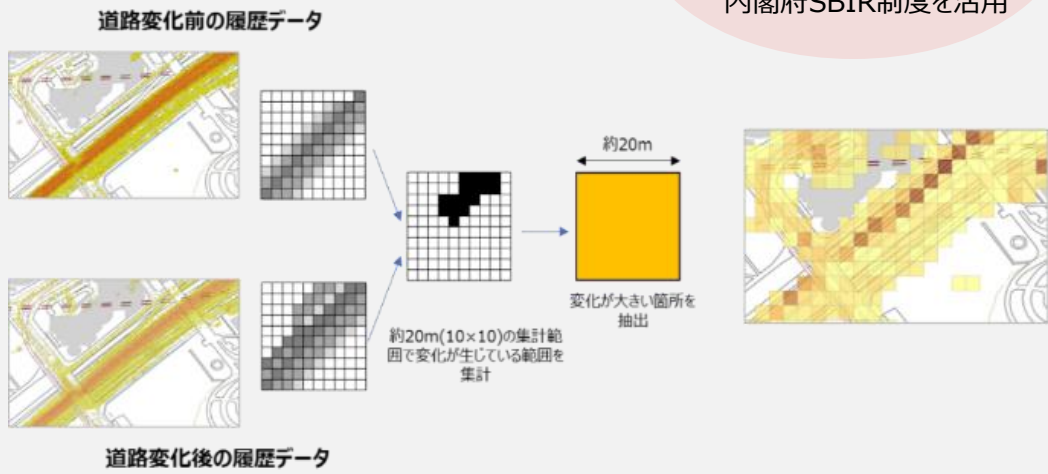
プローブカーデータを活用した地図の生成や更新が重要

- 今年度より、内閣府の中小企業やスタートアップ等によるイノベーションの創出支援制度（SBIR制度）を活用して、プローブカーデータを活用した高精度 3 次元地図の更新技術の実証を実施。
- 本事業では、精度やコンテンツの最も多いMMSによる高精度 3 次元地図について、プローブカーデータを活用した更新技術を、変化点の検知とその先の更新までを含めて実証し、その実装に向けた開発を行う。

政府における取組（プローブデータを活用した高精度 3 次元地図の更新技術実証）

<事業内容>

- ✓ 位置情報やカメラセンサーデータなどのプローブカーデータから、高精度 3 次元地図上更新すべき道路変化を検知できるか（①変化検知）、またそれらのデータによって得られた情報で高精度 3 次元地図の更新そのものができるか（②自動更新）を実証
- ✓ それらの実証を通じて、現状のプローブカーデータがどこまで地図に活用可能かの技術的評価も実施



<実施スケジュール>

2023年	2024年	2025年
実施計画策定 PD解析ツールの整備	PD解析ツールの開発 【TRL 5 ～ 6】	PD解析ツールの開発 【TRL 7】

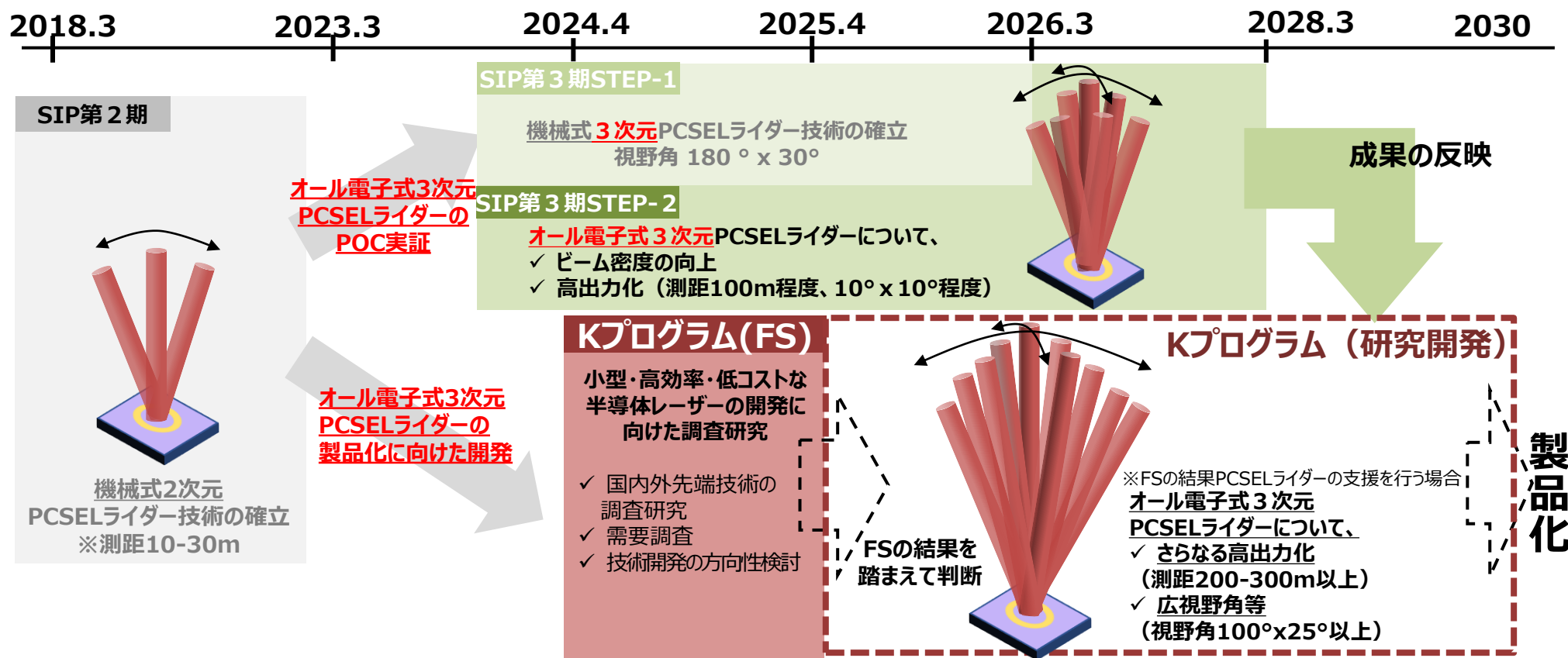
★
ステージゲート

- ライダーは、分解能は高い一方、小型化・低コスト化が課題。新たな光源技術として、フォトリック結晶レーザー（PCSEL）などの研究開発が進む。
- レーダーは、小型で低コストである一方、分解能の向上が課題。シリコン素材の活用や4D画像レーダーの市場導入が進む。

	ライダー	レーダー
最新動向 (注目技術)	PCSEL (フォトリック結晶レーザー)	4D画像レーダー
特徴	小型化 高い垂直角度分解能を持つ	低コスト化の実現(ライダーの15~20%) 全天候に適応可能、物体の背後にあるものも検知可能
段階	研究開発 (香港中文大学、独・フェルディナント・ブラウン研究所、京都大学が注力)	市場導入
主要 プレイヤー		    
顧客	研究開発段階のため無し	       (ロボットタクシー)  (ロボットタクシー)  —  (自動運転レーシングカー)
	- ライダーは最も高い解像度、測定範囲、精度を誇る一方で大型かつ高コストが課題であったが、今後価格は低下していくと予想 - 今後は、解像度、測定距離及びサイズに優位性があるフォトリック結晶レーザー（PCSEL）技術の確立と市場導入が期待	- 厳しい気象条件下でも高い性能を発揮するため、自律走行車への採用が増加し、将来的にはスタンドアロン型センサーとして使用可能 - BoschやZFは、ライダーから4D画像レーダーに移行しつつある - また多くの中国OEMやロボタク企業が4D画像レーダーを使用している

今後の取組

- ライダーは、SDV化を支える自動運転を実現するうえで重要な技術であり、必要な要素技術開発については協調領域として取り組んでいく。
- 特に、小型・低コスト化が見込まれるPCSELライダーについて、SIP第3期において基礎研究の更に推進するとともに、最終的な製品化に向けた支援を経済安全保障重要技術育成プログラム（Kプログラム）において行っていく。

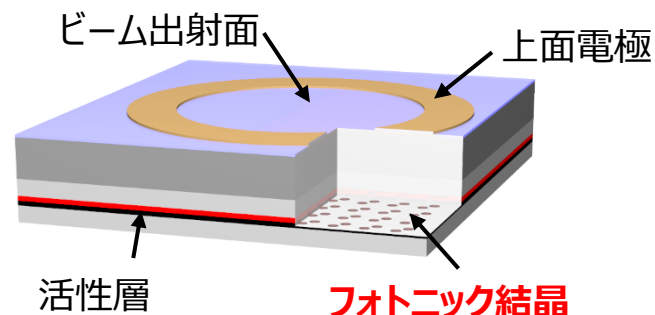


<参考>「フットニック結晶レーザー」の詳細

ライダー

- フットニック結晶レーザーは、光を増幅する活性層の近傍にフットニック結晶層を配置したレーザー。
- 微細な周期的構造を持つフットニック結晶によって、非常に高効率でのレーザー光生成が可能。

<フットニック結晶レーザーの構造>



動作原理

- ・ 構造内に周期的な格子構造をもったフットニック結晶を配置することで、特定の波長の光のみを効果的に増幅、発振させる

ライダーの小型化

- ✓ フットニック結晶によって光制御が可能であり、回転機構（機械式スキャナ等）や複雑なレンズ系が不要。

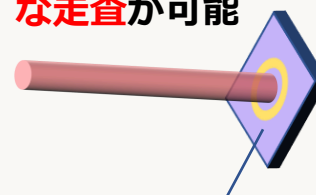
高い分解能の実現

- ✓ 特定の波長の光が大面積においても、効果的に増幅され、かつその他の波長の光は抑制される性質をもつため、ビーム拡がり極めて小さい。

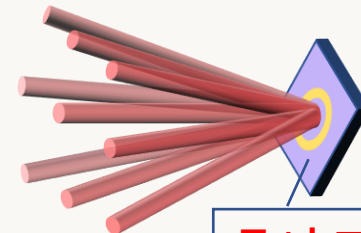
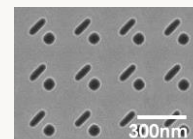
自由なビーム走査が可能

- ✓ フットニック結晶の構造によって自由にビーム走査が可能。

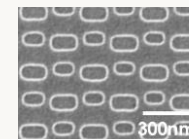
外部光学系フリーのワンチップ（レンズ不要/機械駆動不要）で、**狭い拡がり角、多点ビーム出射やその電子的な走査が可能**



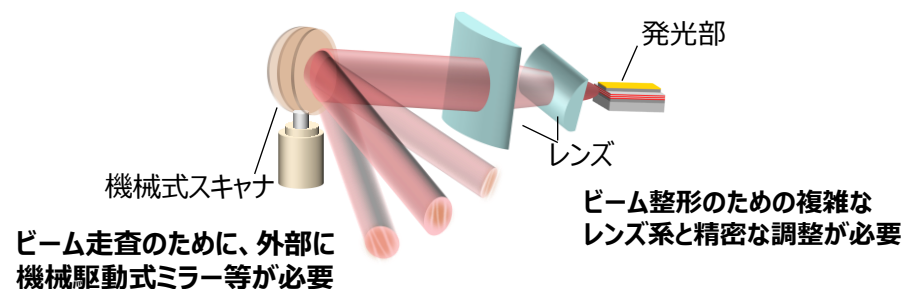
フットニック結晶
(2重格子)



フットニック結晶
(複合変調)



通常の半導体レーザー



(SDV領域)

—競争領域と協調領域の特定

—協調領域の取組

—**競争領域の取組**

グリーンイノベーション基金事業／電動車等省エネ化のための車載コンピューティング・シミュレーション技術の開発

事業の目的・概要

- ・主要な走行環境における、レベル4自動運転機能（安全性・信頼性などを含む）を担保しつつ、徹底した車載コンピューティングの省エネ化のため、特に消費電力に影響する自動運転ソフトウェア・センサーシステムの省エネ化研究開発（現行技術比70%減以上）を実施。
- ・同時に、自動車の電動化・自動化の中で開発体制の転換が求められるサプライチェーン全体の競争力強化のため、自動運転に対応した電動車全体の標準的シミュレーションモデルの開発（動力学シミュレーション精度90%以上）を実施。

【研究開発項目1】自動運転のオープン型基盤ソフトウェア

【研究開発項目2】自動運転センサーシステム

【研究開発項目3】電動車両シミュレーション基盤

実施体制

【研究開発項目1】①株式会社ティアフォー

【研究開発項目2】②ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社

【研究開発項目3】③一般財団法人日本自動車研究所

事業期間

①2022年度～2030年度(9年間)

②2022年度～2030年度(9年間)

③2022年度～2028年度(7年間)

事業規模など

□ 事業規模：①:1,609億円、②2,002億円、③65億円

□ 支援規模※：①上限175億円、②上限195億円、③上限50億円

*インセンティブ額を含む。今後ステージゲートなどで事業進捗に応じて変更の可能性あり。

補助率など：①(2/3補助→1/2補助→1/3補助)+(1/10インセンティブ)

②(2/3補助→1/2補助→1/3補助)+(1/10インセンティブ)

③(9/10委託)+(1/10インセンティブ)

事業イメージ

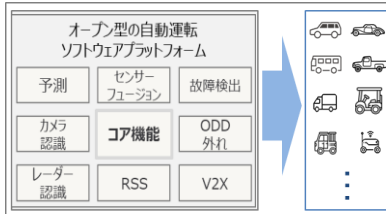
【研究開発項目1】
株式会社ティアフォー
「Microautonomy

～集散的にスケーラブルな自動運転システムの創出～

事業期間：2022年度～2030年度(9年間)

下記、研究開発内容で論理・時間・電力の3要素を最適 & 効率的に実施し、アウトプット目標の達成を目指す。

- 1.広域の運行設計領域（ODD）に適応可能な自動運転アルゴリズム
- 2.コンポーネント型ソフトウェアのリアルタイム性保証
- 3.多種多様なハードウェアと走行環境に対するオープンシステムディペンダビリティ
- 4.エッジ指向のアジャイルなCI/CDパイプライン

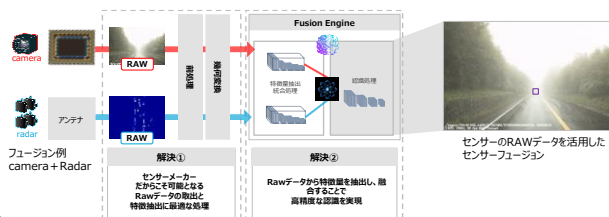


【研究開発項目2】
ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社
「電動車等省エネ化のための
車載認識技術の開発」

事業期間：2022年度～2030年度(9年間)

交通環境に応じた省電力車載認識システムを開発。各センサーの高度化およびセンサーフュージョン技術などによる認識性能の向上と省エネを両立、特にセンサーフュージョンはセンサーのRAWデータも活用した認識手法の改善に取り組み、認識性能のさらなる高度化を図る。

交通環境に応じた省電力車載認識システムを開発。各センサーの高度化およびセンサーフュージョン技術等による認識性能の向上と省エネを両立。特にセンサーフュージョンはセンサーのRAWデータも活用した認識手法の改善に取り組み、認識性能のさらなる高度化を図る。



【研究開発項目3】
一般財団法人日本自動車研究所
「電動・自動運転車開発を加速する
デジタル技術基盤の構築」

事業期間：2022年度～2028年度(7年間)

電動・自動運転車開発を加速するデジタル技術基盤を構築し、モデルを組み合わせた評価技術を通じて効率的な電動・自動運転車開発の実現につなげる。

項目1. デジタルツインによる高精度シミュレーション技術の開発と検証

項目2. 評価をするための典型的に生じる事象の定義

項目3. 高精度で構造の異なる車両モデルを構築する手法開発



実環境



デジタル環境

目次

第1章 「モビリティDX戦略」の策定の必要性

第2章 社会的・技術的な環境変化

第3章 新たな競争環境

第4章 「モビリティDX競争」に勝ち抜くための基本戦略

第5章 各領域における取組の方向性

(1) SDV領域

(2) モビリティサービス領域

(3) データ利活用領域

(4) 領域横断

自動運転等のモビリティサービス領域における取組の方向性

- 新しいモビリティサービスには、スローモビリティからロボタクまで様々な技術階層があり、地域のニーズ・需要・特性等に応じて最適なサービスが異なり、また、費用・収益構造も異なる。
- こうした中、足下では、①人流・物流上の社会要請に早期に対応するビジネスの具体化を図りつつ、②将来を見据えたロボタク等の高度技術の開発を進める。2030年頃までには、これらの成果を統合し、様々なレイヤーでのビジネスモデルを確立し、世界の課題解決への貢献につなげていく。

【競争力の鍵】

【必要な基盤の整備】

【具体的な取組】（官民における協調領域）

人流・物流上の
社会要請に早期
に対応するビ
ジネスの具体化

将来を見据え
たロボタク等
の高度技術の開
発・実装

重要要素①：技術開発

→ 実装され始めたサービスのさらなる普及が重要
⇒ 足元で個別の社会実装事業を推進しつつ、将来を見据えた技術の高度化を進める

重要要素②：社会受容性

→ 新たなモビリティに関する認知度の向上が重要
⇒ 自動運転・MaaSの体験機会づくり等を進める

重要要素③：環境整備

→ 開発環境と導入環境をともに整備することが重要
⇒ 自動運転・MaaSに係る内部人材の育成と外部人材の獲得、許認可に係る情報共有等を進める

重要要素④：事業化

→ 初期導入費用など事業化障壁への対応、バリューチェーン構築が重要
⇒ 全国各地での自動運転・MaaSの導入に向けた取組、バリューチェーン側のユースケース整理を進める

実装促進：先行事例の創出と知見の横展開【産学官コンソ/RoAD to the L4】

要素技術開発：

- ・ ライダーの3次元化・高輝度化に向けた研究開発【京都大等/SIP】
- ・ ソフトウェア・センサーの省電力化に向けた研究開発【TIERIV・ソニーセミコン/GI基金】
- ・ プローブカーデータを活用した高精度3次元地図の変化検知・自動更新技術の開発【DMP/BRIDGE・SBIR】

情報発信：社会課題を着実に解決しつつ、継続的な成果の発信による理解度向上【産学官コンソ/RoAD to the L4】

ソフトウェア人材：

- ・ 「リスキル講座認定制度」による人材育成促進【METI】
- ・ 「自動運転AIチャレンジ」による人材の裾野拡大と発掘【METI・自技会/CASE予算】

都市部等におけるロボタク早期実現：

- ・ 許認可に係る情報共有等が可能な環境整備【関係省庁/L4コミティ】
- ・ 自動運転システムの開発・実証支援【未定/トラック・ロボタク開発・実証支援事業】

自動運転等のモビリティサービスの目指すべき姿

- まずはMaaSの形態も含め地域のサービスとして早期に実装することで、社会受容性向上や環境整備を進めて基盤を固め足下の課題に対応する。
- 同時に、より複雑な交通環境でのサービスを実現すべく、技術の高度化や事業化を進め、自動運転等のモビリティサービスの本格的な普及につなげる。
- それぞれで得られる成果が相互作用し、両輪で支え合う。

➤ 人流・物流上の社会要請に早期に対応するビジネスの具体化

MaaSやレベル2以上の自動運転移動サービス早期実装により社会受容性向上や環境整備が進展
価値のたすき掛けによる事業化の可能性追求

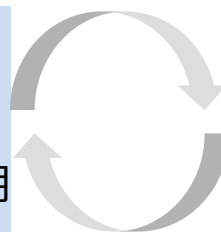
現 状

- ✓ 自動運転はイニシャル／ランニングコスト高
- ✓ MaaSはアプリ・システムが各地域に混在。周辺の交通参加者や潜在ユーザーが新たな移動サービスを身近に感じていない
- ✓ バリューチェーン側の付加価値を確保するためのデータ連携の取組が十分進んでいない

事業性以外の課題解決を優先した実証

短期間かつ小規模の実証が多く浸透しない

データ連携のユースケースを模索中



成果を統合、様々なレイヤーでのビジネスモデルを確立

➤ 将来を見据えたロボタク等の高度技術の開発・実装

複雑な条件でも走行可能な自動運転（ロボタク等）ビジネスの実現に向け技術が高度化、大規模展開により事業化へ

現 状

- ✓ 国内では複雑な交通環境を自由に走行できる自動運転車両の開発があまり進んでいない

開発資金、ソフトウェア人材等の不足

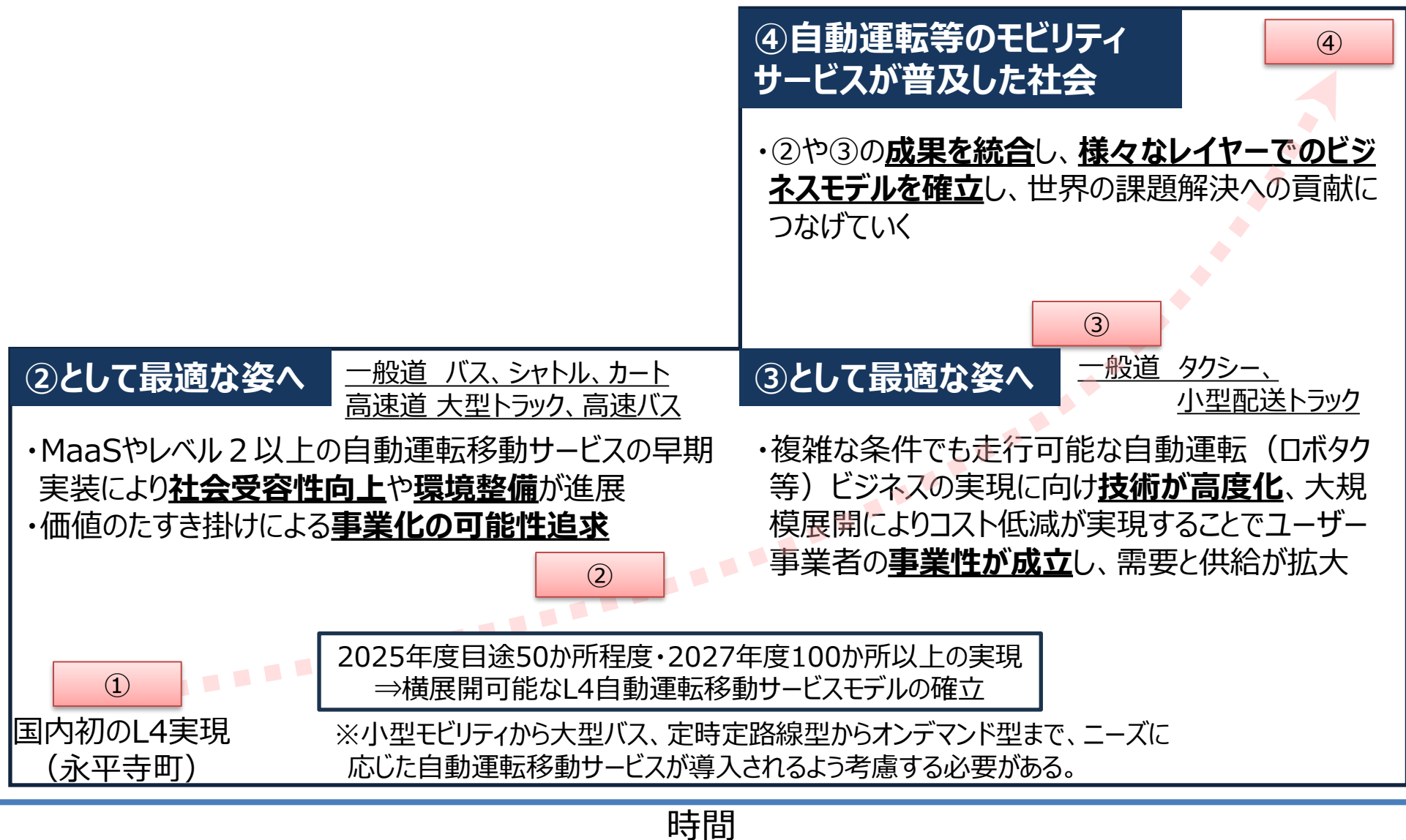
外資の開発プレーヤーの日本進出

公道走行経験の少なさ等による開発力不足

自動運転等のモビリティサービスの普及シナリオ

- 全てが②及び③を「通過」して④へと向かうのではなく、①～④それぞれでサービスとしての最適な姿へ。

普及規模



RoAD to the L4 プロジェクト

- 関係省庁と連携しながら「自動運転レベル4等先進モビリティサービス研究開発・社会実装プロジェクト（RoAD to the L4）」を推進中。
- 2025年度目途に無人自動運転サービスを50か所程度で実現、高速道路でのレベル4トラックの実用化などを旨とし、市街地など歩行者や他車両と混在する空間へのサービスの拡張を図る。

テーマ1: レベル4 移動サービスの実現@限定空間

遠隔監視のみでの自動運転サービス(レベル4)の実現に向けた実証事業の推進
【サービス開始済み】



(イメージ) 永平寺町：
遠隔自動運転システム

テーマ2: レベル4 移動サービスの実現@BRT路線

公道交差を含む専用道区間等におけるレベル4 自動運転サービスの実現に向けた取組



(イメージ)
自動運転バス

テーマ3: レベル4 物流サービスの実現@高速道路

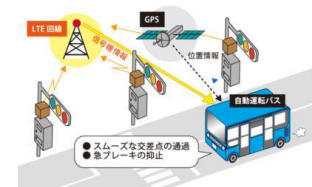
高速道路における高性能トラックの実用化に向けた取組



(イメージ)
高速道路での自動運転

テーマ4: レベル4 移動サービスの実現@混在空間

混在空間でインフラ協調を活用したレベル4 自動運転サービスの実現に向けた取組



(イメージ)
インフラからの走行支援

福井県永平寺町におけるレベル4での自動運転移動サービス

- 国内初のレベル4 案件として、2023年5月に自動運転移動サービスを開始。トラブル対応も含めて、継続的にサービス運行の知見を生み出し続けている。

永平寺参ろーど（旧京福電鉄永平寺線跡地）
自転車歩行者専用道路 約6km



永平寺町の自動運転移動サービスで生み出されている知見の例： (走路上に駐輪された自転車との接触と改善対応、運行再開)

- 2023年10月29日、運行中の自動運転車両の左前バンパーと、総路上に駐輪された無人の自転車の右ペダルが接触。負傷者・物損はなし。
- 究明された事故の主な要因は、①カメラで無人の自転車を認識できなかったこと、②現場付近では、対向自動運転車両などの誤検知抑制のため、各センサでの検知とカメラでの認識を総合しブレーキを制御する仕様であった(物体を検知していたが停止判断されなかった)こと。
- それぞれの原因についての対策として、①無人の自転車の画像を追加学習させ、カメラで種別が不明と判定された障害物に対しても他のセンサで検知していれば自動ブレーキをかけるよう制御を変更、②自動運転車両が通行する旨の看板の増設等の措置を講じた。
- これらの対策について、試験走行にて効果を確認したため、2024年3月16日から運行を再開。今回の接触原因に限らず安全性向上のための不断の検証を続ける。



レベル4自動運転車両



遠隔監視室の様子

ひたちBRTにおけるレベル4での自動運転移動サービス

- 茨城県日立市の「ひたちBRT」（専用道）において、レベル4 自動運転移動サービス運行開始に向け準備中。 BRTに隣接する一般道においても、自動運転バスの実証を行う見込み。

ひたちBRTの概要

走行区間



主な取組内容

2021

- ・ ひたちBRT走路の主要なユースケース(並走歩行者通過/交差点通過)で安全走行方法を検討、役割整理
- ・ 中型バス車両の改造作業と有効性評価

～2022

- ・ 走行路のODDに関する検討
- ・ 改造した**中型バス車両**による日立地域での**実験走行**

～2025

- ・ 日立BRTにおける**レベル4（有人）**の社会実装、**レベル4（無人）**の社会実装

自動運転（レベル4）システムを導入する地域の拡大

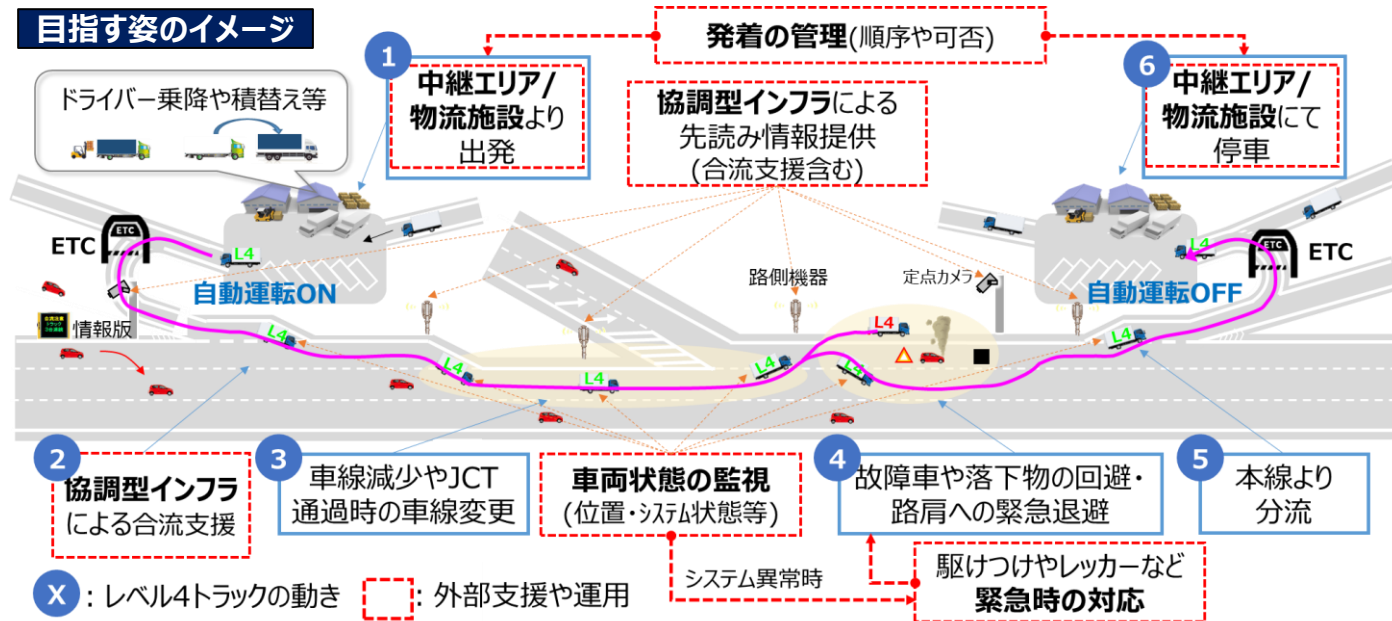
レベル4自動運転トラックの社会実装

- 高速道路において自動運転トラックによる物流サービスの実現に向け取組を推進中。デジタルライフライン全国総合整備計画にて自動運転車用レーンの設定による走行環境整備も検討。

4つの観点に基づく取組



目指す姿のイメージ



2021

- ・ 事業モデルの検討 (大手物流事業者)
- ・ リスクの洗い出し・回避策の検討、想定ODD、走行シナリオ案作成
- ・ レベル4ODD検証用車両・システムの開発

~2023

- ・ 事業モデルの深掘り検討 (中小物流事業者)
- ・ 大型車の自律自動運転システムでは対応が難しいリスク回避 (合流支援等) について検討、検証
- ・ リスク回避シナリオの検証用車両への実装・検証

~2025

- ・ 事業モデルの実証評価
- ・ 民間による車両システム開発、市場化開発
- ・ マルチブランド協調走行の実証・評価

高速道路自動運転トラック (レベル4) 実現

デジタルライフライン全国総合整備実現会議

「自動運転車用レーン」に関して、普及シナリオ、役割・定義、運営主体や計画について議論

カメラ・LiDAR等



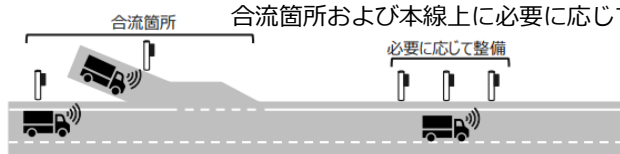
通信環境



道路



カメラ・LiDAR・通信環境を合流箇所および本線上に必要に応じて整備



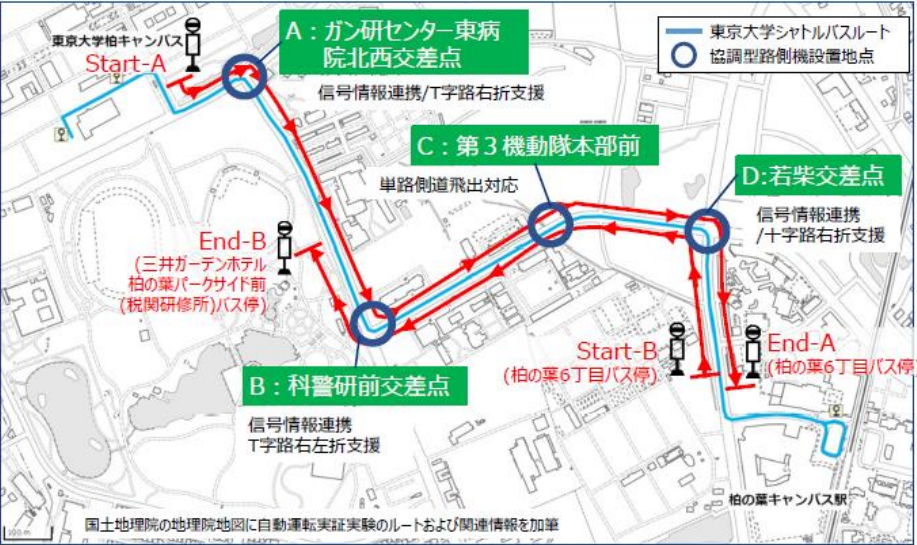
第一通行帯を自動運転優先レーンとする
規定した区間かつ時間 (平日22時~5時) を想定



混在空間におけるレベル4 自動運転サービス実現に向けた取組

- 千葉県柏市柏の葉地域において、2025年頃までに混在空間における協調型システムを活用したレベル4 自動運転サービスの実現に向け、協調型システムに求められる要件整理、技術実証等を実施。

2023技術実証の概要 走行区間



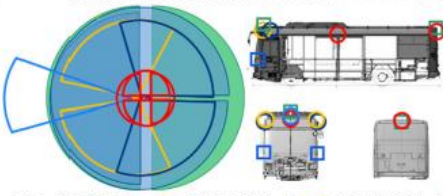
認識システム構成 (カメラ/LiDAR)



実験車両



前後側方カメラ



評価項目

- 自動運転車両認識性能の検証
- 協調型路側機の認識性能/通信性能の検証
- 信号交差点右左折、無信号交差点直進通過時の自動走行戦略の安全性/円滑性の評価
- インフラ情報活用の効果検証 など

協調型インフライメージ

主な取組内容

2021

- 混在交通下におけるユースケース洗い出し、**協調型システム**に求められる要件整理
- データ連携プラットフォーム**の基本設計案作成
- 地域特性を踏まえた複数の**事業モデル案**検討

~2023

- 協調型システム**の要件整理と設計素案作成
- データ連携プラットフォーム**の設計
- モデル地域での**事業体制**作り
- 東大柏の葉キャンパス内テストコース及び公道での**技術実証**

~2025

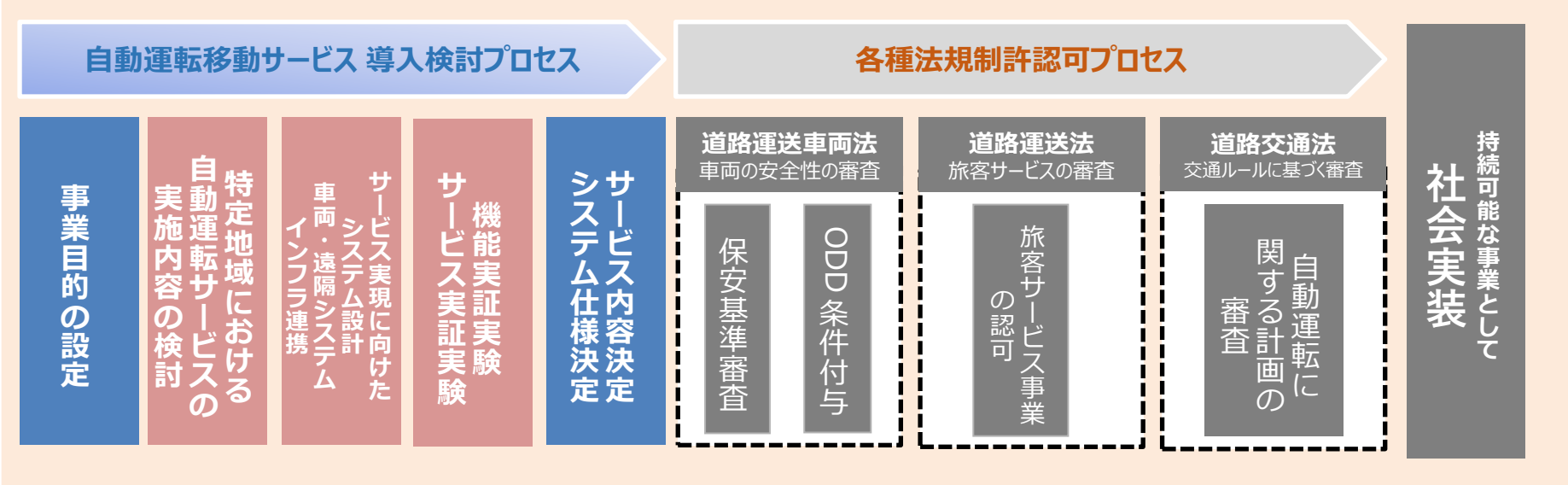
- 混在空間におけるレベル4自動運転実現に向けた**実証**
- データ連携プラットフォーム**の実装
- モデル地域における**事業体制**構築

混在空間におけるレベル4 自動運転サービス実現

自動運転移動サービス社会実装に向けた「手引き」

- 持続可能な事業としての自動運転移動サービスの社会実装を支援するため、事業者・自治体向けの参考書として、知見を共有するもの。
- 地域の移動課題を踏まえた事業目的の設定段階から持続可能な社会実装段階に至るまで、一貫通貫でプロジェクトに関わる事業者・自治体が把握すべき項目を含める。

<社会実装に向けたプロセスのイメージ>



自動運転移動サービスの導入のポイント（例）

- ①事業目的の設定：自動運転によって解決したい課題やエリアなどの特定（例：ドライバー不足、移動の足確保）
- ②推進体制の構築：サービスの実現や継続のため、関係者の合意形成が重要。
- ③持続可能なビジネスモデルの検討：車両価格、運行経費、維持管理費用、収益確保など
- ④各種法規制許認可プロセス：道交法許可基準では首長に意見聴取した上で許可を判断。

「レベル4モビリティ・アクセラレーション・コミッティ」(L4コミッティ)の立ち上げ

- 2025年度までの新たな自動運転移動サービス実現に向けた環境整備のため、国土交通省などと連携し、23年10月に「レベル4モビリティ・アクセラレーション・コミッティ」を立ち上げ。
- 今後、事業者と関係省庁が密接に連携しながら、関係法令に基づく許認可の手続きを円滑に進めていくための情報共有や論点整理を行う。

【設置趣旨】

- 政府では、2025年度目途に国内50か所程度で無人自動運転移動サービスの実現を目指しているところ、今後、より大規模かつ複雑な交通環境での新たな自動運転移動サービスの開始が見込まれる。こうしたサービスの早期実現に向けては、事業者及び関係省庁間での適切な情報共有の促進や認可に係る情報共有等が可能な環境整備が必要。
- こうした観点から、経済産業省及び国土交通省で進めている自動運転開発・実装プロジェクト「RoAD to the L4」の下に、「レベル4モビリティ・アクセラレーション・コミッティ」を新たに設置。

【本コミッティのアジェンダ】

- 事業者からの事業概要、スケジュール説明
- 各関係省庁における課題の論点整理
- 事業の進捗状況及び各関係省庁の許認可状況の共有 等

【本コミッティのメンバー】

経済産業省、国土交通省、警察庁、総務省、関係自治体

モビリティDX促進のための無人自動運転開発・実証支援事業

- 米中ではロボットタクシーが既に運行開始されており、このままでは日本勢は力負けする可能性。このため、日本における自動運転システム開発を加速することにより、世界と戦える自動運転サービスの確立を目指す。ただし、海外でも巨額の投資を回収するビジネスモデル確立までは至っておらず、未だ競争の途上。
- 物流分野においては、深刻な人手不足から自動運転トラックへの期待大。量産車開発は未だ途上であり、市販車への改造による自動運転機能搭載を支援し、まず新東名高速道路での実装を目指す。大規模な走行データ取得も実施し、大型トラックメーカーの更なる開発にも活用。

ロボットタクシー



自動運転トラック



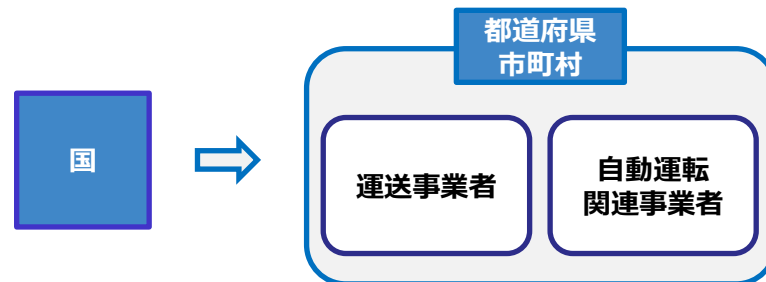
画像出典：各社HP等

- 地域づくりの一環として行うバスサービス等について、自動運転レベル4の社会実装・事業化を後押しするため、地方公共団体が実施する自動運転の取り組みを支援。

＜対象事業者（イメージ）＞

地方公共団体（都道府県・市町村）及び道路運送事業者等

※ 将来的に「レベル4」の自動運転移動サービスの実現が見込まれる者であること。



○事業のポイント

- ・ 自動運転による地域モビリティの構築、及び社会受容性の向上
- ・ 地域に根ざした自動運転の通年運行
- ・ レベル4の実現に向け、運転者が不在となることを前提とした技術の磨き上げ 等



自動運転・隊列走行BRT イメージ
(ソフトバンクHPより)

＜対象事業のイメージ＞

- ・ 専用道などを用いたBRT自動運転移動サービス
- ・ 定時定路線型の自動運転移動サービス
- ・ 特定のポイント間で運行するデマンド型の自動運転移動サービス 等

＜補助対象経費＞

- ・ 車両改造費
- ・ 自動運転システム構築費
- ・ リスクアセスメント、ルート選定等の調査費 等

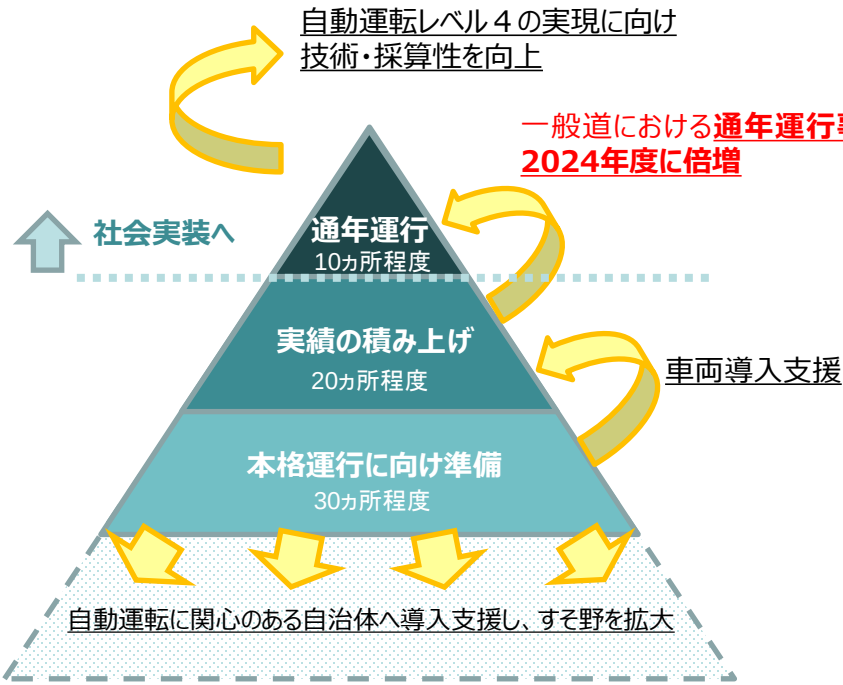
地域公共交通における自動運転の推進

- 2025年度目途 50カ所程度、2027年度 100カ所以上の目標を実現※ し、全国に展開・実装するべく、地方公共団体が行う社会実装に向けて 自動運転の取り組みを支援。

※デジタル田園都市国家構想総合戦略(2022年12月閣議決定)

- 交差点等での円滑な走行を支援する「路車協調システム」の整備など、道路側からの支援も推進。

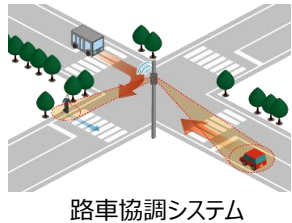
➡ 全国各地で「いつでも・気軽に自動運転バス・タクシー」に触れ、地域の住民から「見える」自動運転の導入を促進



※図中のカ所数は2023年度の実施数



走行環境整備（道路インフラ）



走行空間

地域公共交通確保維持改善事業等により支援を実施

「路車協調システム」等の走行環境整備を併せて実施

- 2025 年度を目途に全国で無人自動運転移動サービスを実現するためには、地方公共団体や事業者と関係行政機関が一体となり、地域の取組に寄り添いながら支援していく環境を整備することが必要。
- このため、全都道府県での自動運転の事業化支援を目的として、「レベル4モビリティ・地域コミッティ」を地方公共団体と共同で設置する。

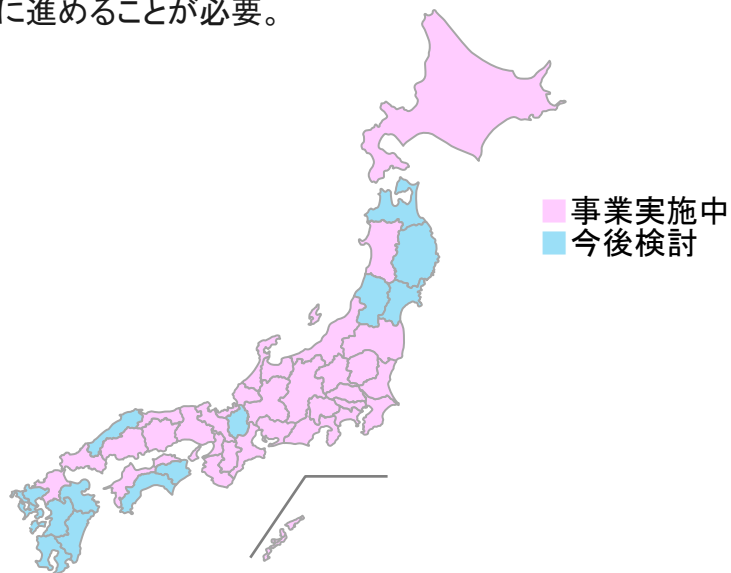
自動運転サービスの展開に向けた課題

1 地域の受容性醸成

過疎地や都市部といった様々な地域性がある中、地方公共団体の協力も得て、地域における受容性を高めることが必要。

2 審査手続の透明性・公平性の確保

国の地方機関や地方行政機関において、事業者の技術水準を踏まえて、透明性と公平性を確保しつつ許可等の手続きを迅速に進めることが必要。



レベル4に向かって

「レベル4モビリティ・地域コミッティ」 の設置

- 「レベル4モビリティ・地域コミッティ」を地方公共団体と共同で設置し、地方公共団体・事業者・関係行政機関が綿密に連携することで、地域の受容性を醸成しつつ、審査手続の透明性・公平性の確保を図る。

＜構成員＞

- 地方公共団体
 - 事業者
 - 運行主体
 - 車両提供主体
 - 関係行政機関
 - ・ 地方運輸局
 - ・ 地方整備局
 - ・ 地方経済産業局
 - ・ 都道府県警察
- 等

デジタルライフライン全国総合整備計画の検討方針

～自動運転やAIの社会実装を加速～「点から線・面へ」「実証から実装へ」

人口減少が進むなかでもデジタルによる恩恵を全国津々浦々に行き渡らせるため、約10年のデジタルライフライン全国総合整備計画を策定。官民で集中的に大規模な投資を行い、自動運転やAIのイノベーションを急ぎ社会実装し、人手不足などの社会課題を解決してデジタルとリアルが融合した地域生活圏※の形成に貢献する。※国土形成計画との緊密な連携を図る。

デジタルによる社会課題解決・産業発展

人手不足解消による生活必需サービスや機能の維持

人流クライシス

中山間地域では移動が困難に…

物流クライシス

ドライバー不足で配送が困難に…

災害激甚化

災害への対応に時間を要する…

アーリーハーベストプロジェクト

2024年度からの実装に向けた支援策

ドローン航路

150km以上

【送電線】埼玉県秩父地域
【河川】静岡県浜松市(天竜川水系)

デジタル情報配信道

100km以上

【高速道路】新東名高速道駿河湾沼津SA～浜松SA間
【一般道】茨城県日立市(大甕駅周辺)

インフラ管理のDX

200km²以上

埼玉県 さいたま市
東京都 八王子市

デジタルライフラインの整備

ハード・ソフト・ルール

ハード

高速通信網
IoT機器
モビリティ・ハブ 等



出典: State Dept./S. Gemeny
Wilkinson

ソフト

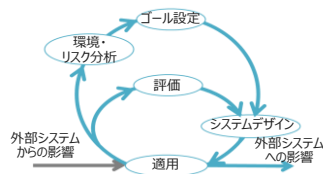
データ連携基盤
3D地図 等



出典: Maxar[Source: Airbus, USGS, NASA, CGIAR, NLS, OS, NMA, Geodatasystem, GSA, GSI and the GIS User Community]国土交通省都市局都市政策課

ルール

公益デジタルプラットフォーム
認定制度
アジャイルガバナンス 等

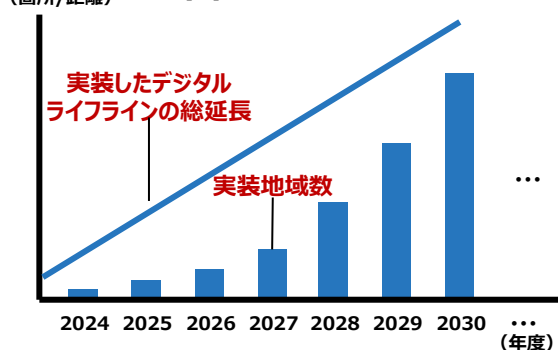


例: アジャイル・ガバナンスの二重サイクル

中長期的な社会実装計画

官民による社会実装に向けた約10カ年の計画を策定

計画のイメージ



先行地域(線・面)

国の関連事業の

1 集中的な優先採択

2 長期の継続支援

「スマートモビリティの創り方」～みんなのガイドブック～

- 新たなモビリティサービスについて、取組の横展開を推進するために、5年間の実証で培った知見をもとに、「各地域が自力で取り組める」環境の創出を目指したガイドブックを作成。

背景

- ・ スマートモビリティやMaaSの「解説書」や「事例集」は、本事業内外で既に数多く存在する
- ・ 一方で、自治体や事業者からは「具体的な検討手順や検討の粒度が分からない」という声が挙がっており、本事業における応募資料も「玉石混淆」の状態（構想が非現実的、実証の目的が曖昧といった提案書が見られるなど）

作成目的

- ・ 5年間の実証知見をもとに、「ガイドブック」形式で、スマートモビリティの取組類型や、具体的な検討手順・検討粒度を示すことで、「新たに取り組む地域が、自力で一定水準の検討を行える」状態をつくる

成果物

約80ページの
ガイドブック

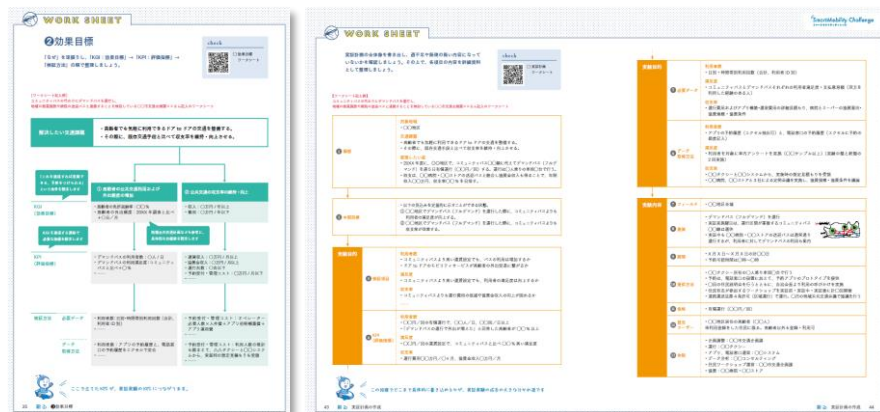
①「知る」編

- ・ 「スマートモビリティ」という難解な概念を体系化し、どのような施策メニューが考えられるのか、どのようにメニューを選んでいくべきかを例示



②「創る」編

- ・ 構想や実証計画の策定で押さえるべきポイントや先行事例を解説するとともに、検討手順に沿って、実際の検討時に活用できるワークシートを掲載
- ・ このほか「スマートモビリティの健康増進効果」など、研究知見もコラムとして掲載



経産省「地域新MaaS創出推進事業」の概要

- 経産省においては、移動課題の解決や地域経済の活性化につながる新たなモビリティサービスについて、①毎年10件程度の先進事例の実証支援を行うとともに、②全国各地におけるシンポジウムの開催等を通じた事例の横展開を図る取組、を推進中。

【R5年度の事業概要】

<①先進事例の実証支援> 三重県大台町・度会町

- 大台町の診療所において、医療MaaSの人的・運行コストの削減に向けた新たな車両・搭載機器の実証実験を実施。
- 度会町においては、町内の公民館等に、各種サービス機能を備えた車両等を集めて一時的なサービス拠点を形成する実証実験を実施。

①移動サービス×医療(医療MaaSの更なる深化)

【Before】



■普通車を活用(省人化)
⇒人的・運行コスト低減を検証



②移動サービス×地域サービス拠点(中山間地域の移動課題解消)

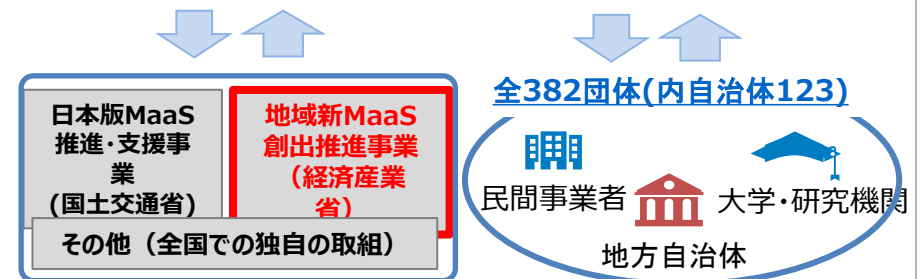
公共施設等を中心とした地域拠点



<②横展開> スマートモビリティチャレンジ推進協議会

- 地域と企業の協働による意欲的な挑戦を促す「スマートモビリティチャレンジ」プロジェクトを開始。会員数は**382団体**。
- MaaSに関する情報発信や会員同士のマッチング、シンポジウム開催などの地域・企業等の連携強化を促進する取組を実施。今年度は、**9つの地方局**でシンポジウムを開催予定。

「スマートモビリティチャレンジ推進協議会」



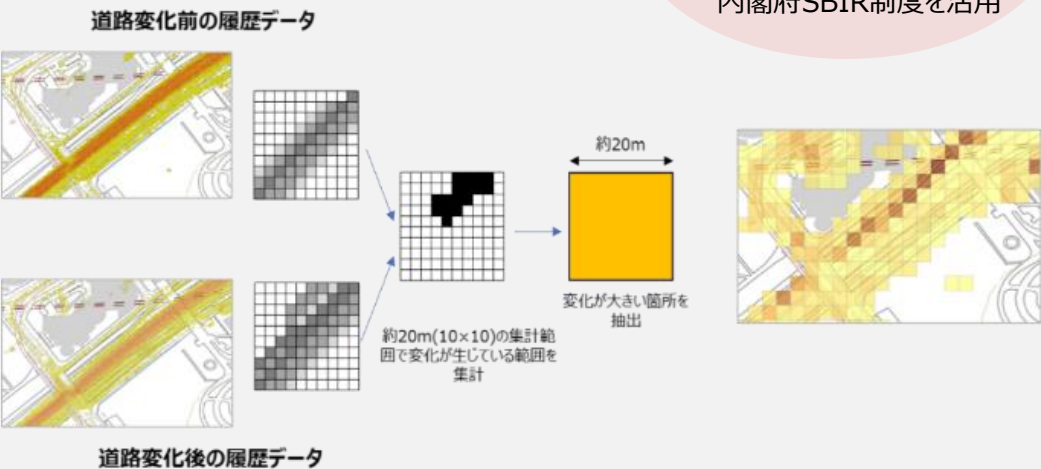
SBIRプロジェクトの概要

- 今年度より、内閣府の中小企業やスタートアップ等によるイノベーションの創出支援制度（SBIR制度）を活用して、プローブカーデータを活用した高精度 3 次元地図の更新技術の実証を実施。
- 本事業では、精度やコンテンツの最も多いMMSによる高精度 3 次元地図について、プローブカーデータを活用した更新技術を、変化点の検知とその先の更新までを含めて実証し、その実装に向けた開発を行う。

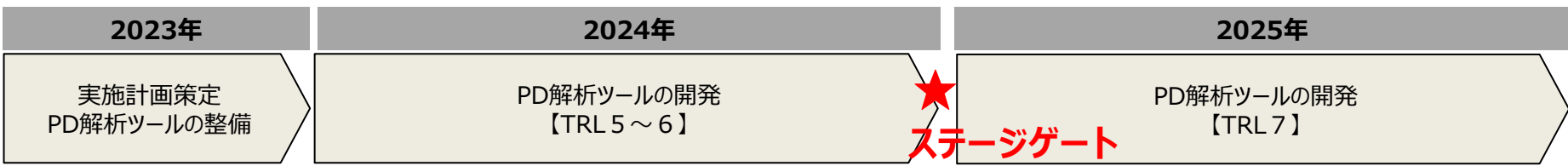
政府における取組（プローブデータを活用した高精度 3 次元地図の更新技術実証）

<事業内容>

- ✓ 位置情報やカメラセンサーデータなどのプローブカーデータから、高精度 3 次元地図上更新すべき道路変化を検知できるか（①変化検知）、またそれらのデータによって得られた情報で高精度 3 次元地図の更新そのものができるか（②自動更新）を実証
- ✓ それらの実証を通じて、現状のプローブカーデータがどこまで地図に活用可能かの技術的評価も実施



<実施スケジュール>

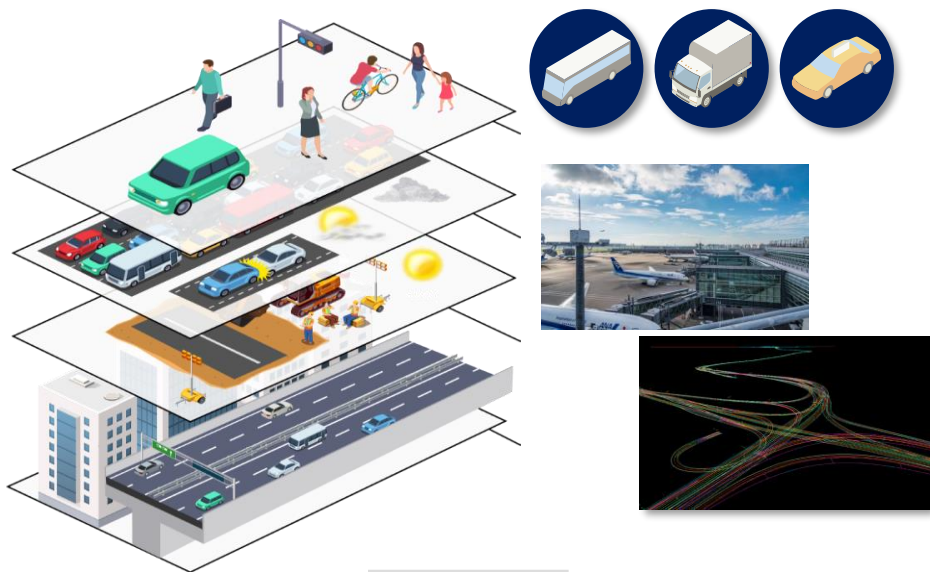


BRIDGE「公共エリア向けダイナミックマップ^oの開発」の概要

- カバレッジ拡大に必要となる技術開発として、空港や港湾等（公共エリア）の制限区域における高精度 3 次元地図・ダイナミックマップの開発に取り組み、今後課題となる衛星不可視エリアへの対応や一部混在するようなエリアにおける技術を確立する。
- また、テーマ 2 として、車載センサー情報を活用した高精度 3 次元地図の更新手法の確立にとりくみ、高精度 3 次元地図のリアルタイム性確保やコストパフォーマンスアップにつなげていく。

テーマ1

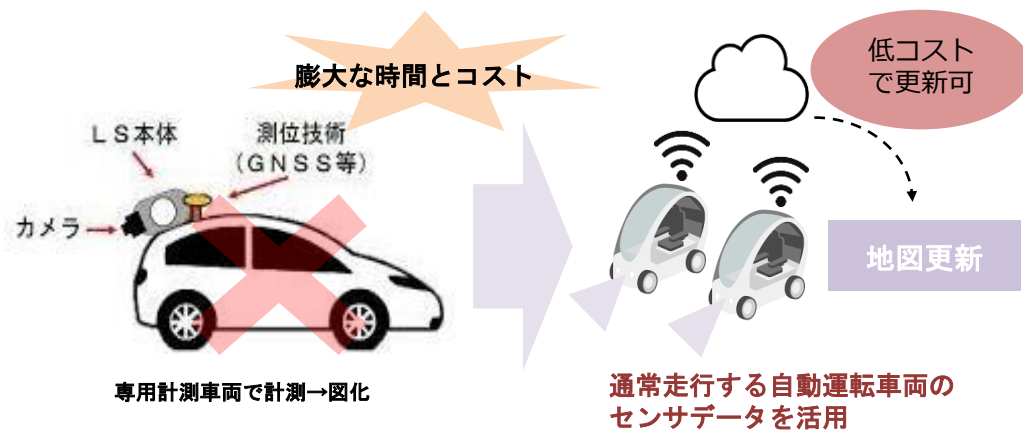
公共エリア向けダイナミックマップの開発



一般道路やその先までのカバレッジ拡張

テーマ2

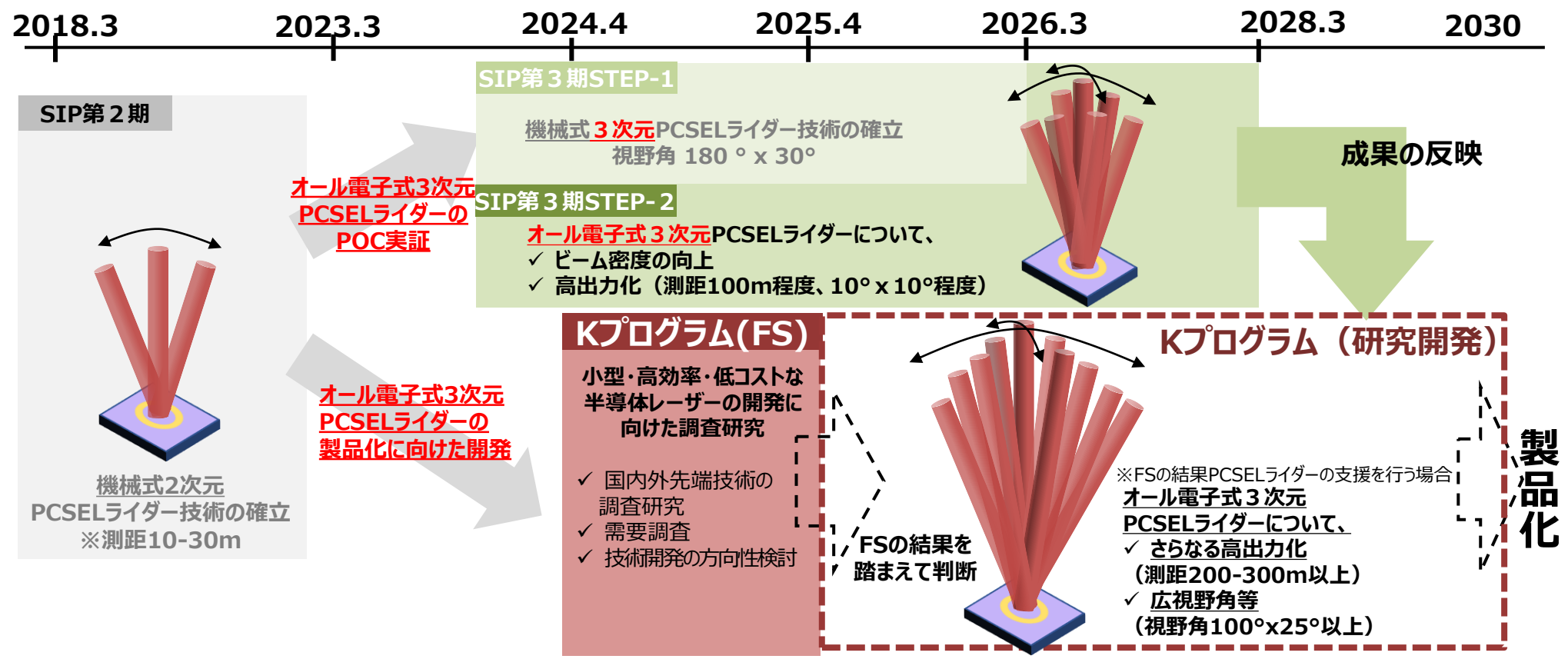
車載センサー情報による効率的な地図更新



リアルタイムな更新とコストパフォーマンスアップ

経済安全保障重要技術育成プログラムにおけるLiDAR開発支援の概要

- ライダーは、SDV化を支える自動運転を実現するうえで重要な技術であり、必要な要素技術開発については協調領域として取り組んでいく。
- 特に、小型・低コスト化が見込まれるPCSELライダーについて、SIP第3期において基礎研究の更に推進するとともに、最終的な製品化に向けた支援を経済安全保障重要技術育成プログラム（Kプログラム）において行っていく。



グリーンイノベーション基金事業／電動車等省エネ化のための車載コンピューティング・シミュレーション技術の開発

事業の目的・概要

- ・主要な走行環境における、レベル4自動運転機能（安全性・信頼性などを含む）を担保しつつ、徹底した車載コンピューティングの省エネ化のため、特に消費電力に影響する自動運転ソフトウェア・センサーシステムの省エネ化研究開発（現行技術比70%減以上）を実施。
- ・同時に、自動車の電動化・自動化の中で開発体制の転換が求められるサプライチェーン全体の競争力強化のため、自動運転に対応した電動車全体の標準的シミュレーションモデルの開発（動力学シミュレーション精度90%以上）を実施。

【研究開発項目1】自動運転のオープン型基盤ソフトウェア

【研究開発項目2】自動運転センサーシステム

【研究開発項目3】電動車両シミュレーション基盤

実施体制

【研究開発項目1】①株式会社ティアフォー

【研究開発項目2】②ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社

【研究開発項目3】③一般財団法人日本自動車研究所

事業期間

①2022年度～2030年度(9年間)

②2022年度～2030年度(9年間)

③2022年度～2028年度(7年間)

事業規模など

□ 事業規模：①:1,609億円、②2,002億円、③65億円

□ 支援規模※：①上限175億円、②上限195億円、③上限50億円

*インセンティブ額を含む。今後ステージゲートなどで事業進捗に応じて変更の可能性あり。

補助率など：①(2/3補助→1/2補助→1/3補助)+(1/10インセンティブ)

②(2/3補助→1/2補助→1/3補助)+(1/10インセンティブ)

③(9/10委託)+(1/10インセンティブ)

事業イメージ

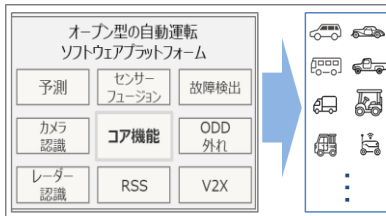
【研究開発項目1】
株式会社ティアフォー
「Microautonomy

～集散的にスケーラブルな自動運転システムの創出～

事業期間：2022年度～2030年度(9年間)

下記、研究開発内容で論理・時間・電力の3要素を最適 & 効率的に実施し、アウトプット目標の達成を目指す。

- 1.広域の運行設計領域（ODD）に適応可能な自動運転アルゴリズム
- 2.コンポーネント型ソフトウェアのリアルタイム性保証
- 3.多種多様なハードウェアと走行環境に対するオープンシステムディペンダビリティ
- 4.エッジ指向の
アジャイルなCI/CD
パイプライン

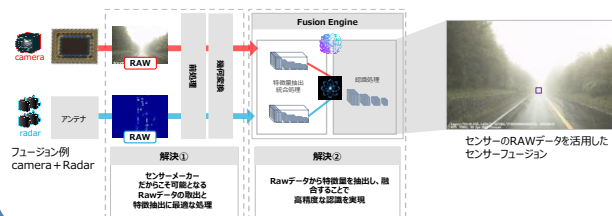


【研究開発項目2】
ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社
「電動車等省エネ化のための
車載認識技術の開発」

事業期間：2022年度～2030年度(9年間)

交通環境に応じた省電力車載認識システムを開発。各センサーの高度化およびセンサーフュージョン技術などによる認識性能の向上と省エネを両立、特にセンサーフュージョンはセンサーのRAWデータも活用した認識手法の改善に取り組み、認識性能のさらなる高度化を図る。

交通環境に応じた省電力車載認識システムを開発。各センサーの高度化およびセンサーフュージョン技術等による認識性能の向上と省エネを両立。特にセンサーフュージョンはセンサーのRAWデータも活用した認識手法の改善に取り組み、認識性能のさらなる高度化を図る。



【研究開発項目3】
一般財団法人日本自動車研究所
「電動・自動運転車開発を加速する
デジタル技術基盤の構築」

事業期間：2022年度～2028年度(7年間)

電動・自動運転車開発を加速するデジタル技術基盤を構築し、モデルを組み合わせた評価技術を通じて効率的な電動・自動運転車開発の実現につなげる。

項目1. デジタルツインによる高精度シミュレーション技術の開発と検証

項目2. 評価をするための典型的に生じる事象の定義

項目3. 高精度で構造の異なる車両モデルを構築する手法開発



実環境

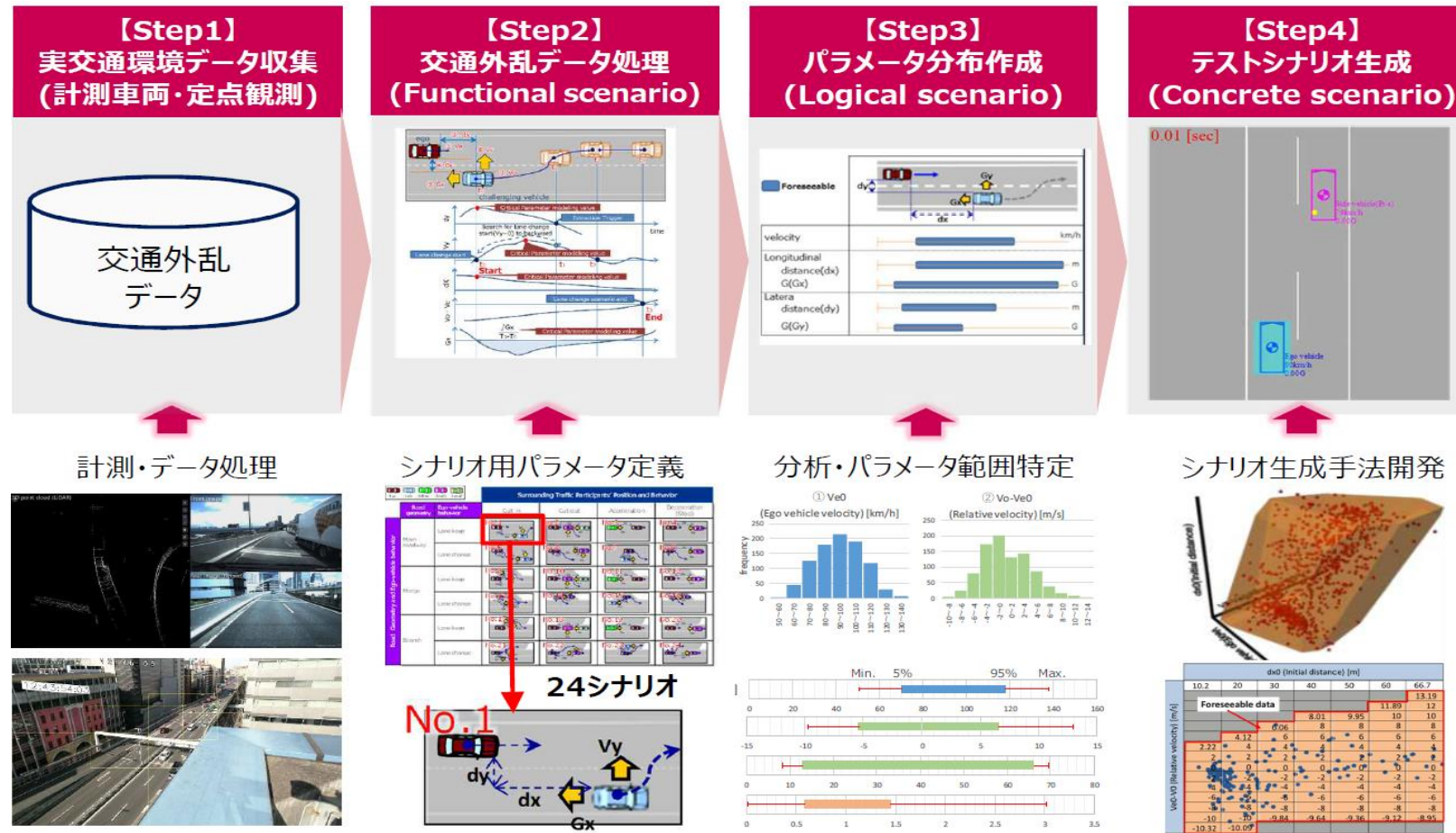


デジタル環境

SAKURAプロジェクトの概要

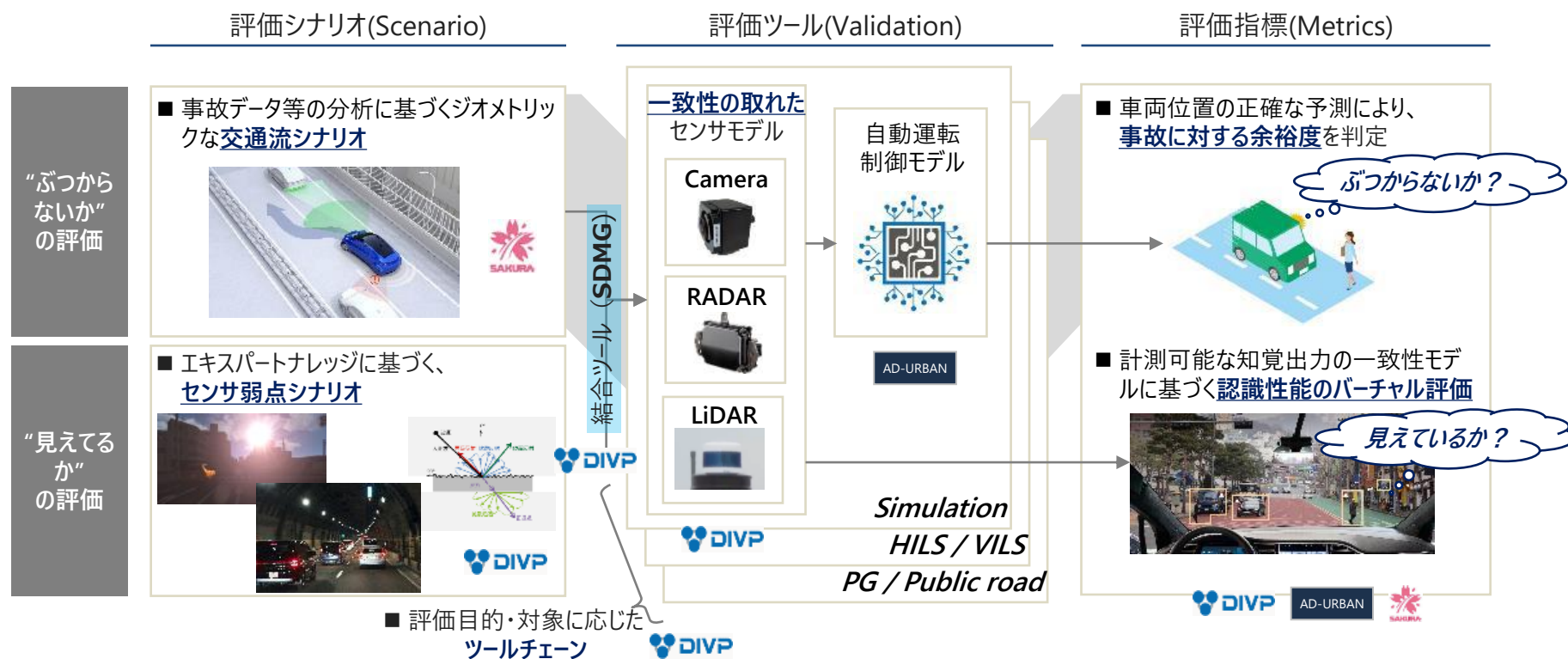
- 自動運転における安全性の担保には、全58パターンの交通外乱シナリオに対応する必要があるが、まずは一般道よりも考慮すべきシナリオ数が少ない、自専道における24シナリオをデータベース化。
- 一般道への拡張に向け、追加34シナリオのデータベース構築に取り組み中も、これまでの演繹的なシナリオ生成手法では時間・コスト面での限界があり、帰納的アプローチによるシナリオ生成も必要。

SAKURAにおけるシナリオ生成プロセス



DIVP (Driving Intelligence Validation Platform) の概要

- DIVPは、仮想空間において自動運転の安全性評価環境の構築を目指す取組であり、自動運転車のセンサ反応などをシミュレーション上で確認できる。
- これにより、実環境では起きない、起きにくい環境を再現することができ、効率的な自動運転実証が可能になることが期待される。
- SIP-adusのプロジェクトの一つとして、神奈川工科大学、日本ユニシス、センサーメカ等により実施。これまでの研究成果を踏まえ、2022年7月に新会社設立、9月に製品化にまで至った。



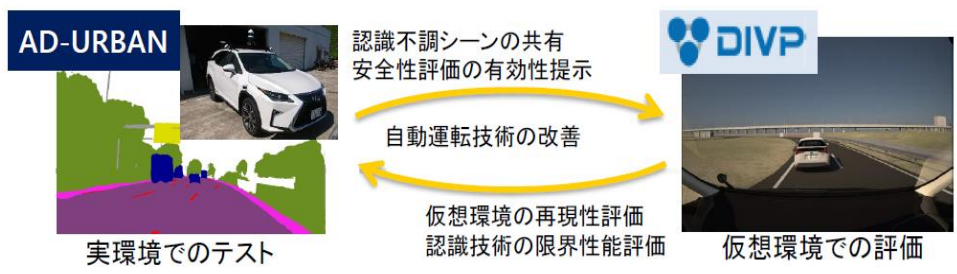
AD-URBANプロジェクトの概要

- 一般道における安全性評価環境の構築に向けて、マルチセンサを用いた死角を伴う環境における認識モデルや、深層学習を用いたLiDAR・カメラのセンサフュージョンによる物体認識モデルの精度向上に取り組む中。
- 今後は、SAKURAプロジェクトのシナリオDBやDIVPの仮想環境とのプロジェクト間連携も強化し、リアルとバーチャルを融合したADシステムの安全性の網羅的かつ効率的な評価手法の確立を目指す。

AD-URBAN : FOT project of **A**utomated **D**riving system **u**nder **R**eal city environment **b**ased on **A**cademic Researcher's **N**eutral knowledge

これまでの取組概要

- 実証実験
 - ✓ 東京臨海部等におけるADシステムの実証実験の実施
 - ✓ 認識技術の課題の把握，インフラ協調システムの有効性評価
- 認識に特化した限界性能の評価
 - ✓ DIVPプロジェクトと連携し仮想環境での評価環境を構築
- 安全性評価に対する産学官での連携した取り組みを推進
 - ✓ SAKURAプロジェクト，日本自動車工業会（JAMA）等との連携
 - ✓ 安全性評価基盤合同推進委員会等の会議体への参加



効果的な安全性評価環境の構築に向けたプロジェクト連携



目次

第1章 「モビリティDX戦略」の策定の必要性

第2章 社会的・技術的な環境変化

第3章 新たな競争環境

第4章 「モビリティDX競争」に勝ち抜くための基本戦略

第5章 各領域における取組の方向性

(1) SDV領域

(2) モビリティサービス領域

(3) データ利活用領域

(4) 領域横断

データ利活用領域での取組の方向性

- データの利活用を通じた新たな事業・サービスの創出にあたっては、①データ連携基盤そのものの構築、②データ利活用ビジネスの活性化の2面での取組を進めていく必要。
- ①のデータ連携基盤については、ウラノスエコシステムにおけるユースケース拡張、海外のシステムとの連携等を通じてグローバルな地位の確立を図る。
- ②のデータ利活用の観点からは、まずはニーズの高いサプライチェーン側でのユースケース拡張を図りつつ、走行データの活用などのバリューチェーン側での取組につなげていく。

【競争力の鍵】

【必要な基盤の整備】

【具体的な取組】（官民における協調領域）

データ連携基盤の構築とグローバルな地位の確立

日本におけるデータ利活用の仕組みの構築

→ 秘匿性を確保したまま必要な相手と必要なデータだけを連携するシステムの構築と、業界ニーズを踏まえたシステムの運営が重要
⇒ 実証事業を通じたデータ連携システムの構築、業界による運営法人の立ち上げ、を進める

海外のシステムとの連携

→ 他システムを活用する企業とも連携できる仕組みが重要
⇒ ウラノスエコシステムと諸外国のシステムとの相互接続、を進める

先行ユースケースの実装

→ 喫緊の法規制対応が重要
⇒ 欧州電池規則対応に必要な蓄電池CFP・DDの実装、を進める

今後のユースケース拡張

→ サプライチェーン課題への対応や、データ利活用による新たなバリュー獲得が重要
⇒ ユースケースの整理、実証実験を通じたシステム要件定義・アーキテクチャ検討、を進める

ウラノスエコシステムの推進：

- ・ データ連携システムの構築【METI・DADC・業界】
- ・ システムの運営法人の立ち上げ【業界】
- ・ 海外のシステムとの相互接続【DADC・業界】
- ・ 蓄電池CFP・DDの実装【METI・DADC・業界】

ユースケースの拡張：

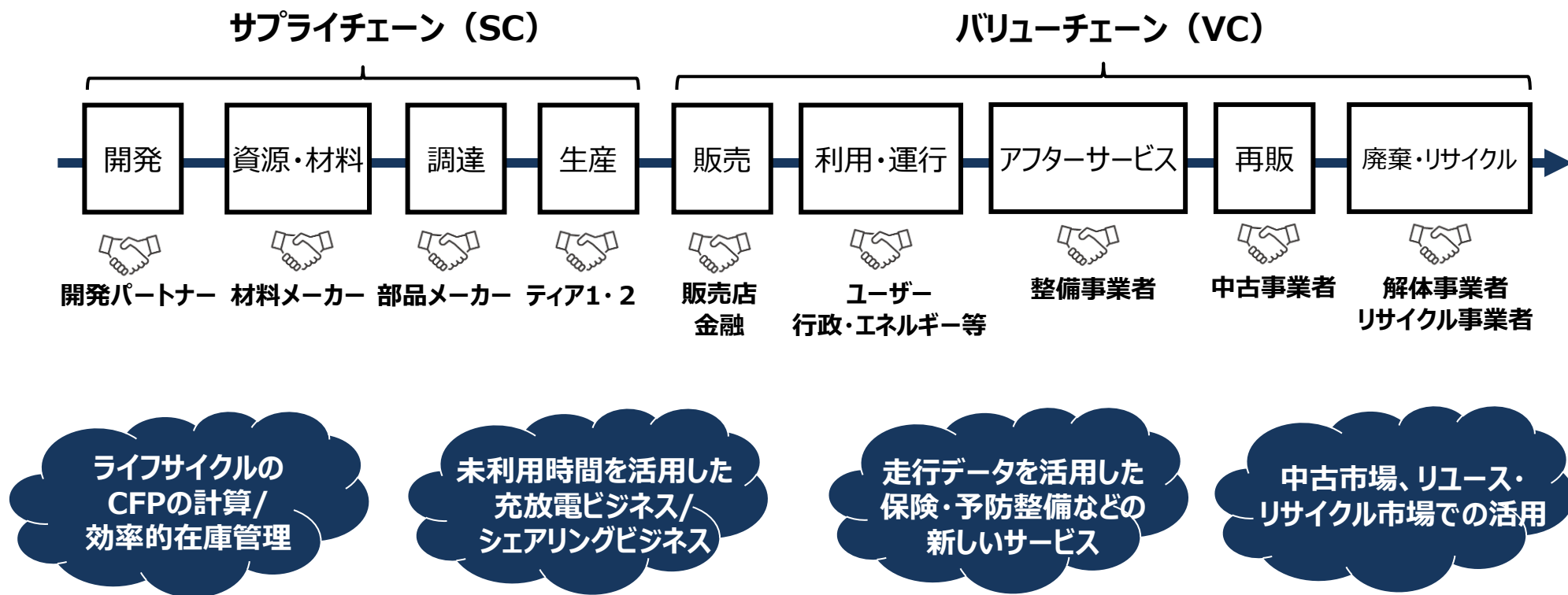
- ・ サプライチェーンについて、業界ニーズの高い自動車LCA、有事の状況把握と在庫管理・生産調整等への拡張【METI・DADC・業界】
- ・ バリューチェーンについて、物流・運行システムの効率化・共通化、モビリティサービスでの活用等のユースケースについて、ニーズを精査し優先度に応じて順次着手【METI・DADC・業界】

データ利活用ビジネスの活性化

<再掲> データ利活用の進展について

- サプライチェーン・バリューチェーンにおける、異業種含めた様々なパートナーとのデータ連携により、新たな社会的な価値・サービスの提供や、トレーサビリティの確保（ライフサイクルでのCN対応等）が可能に。

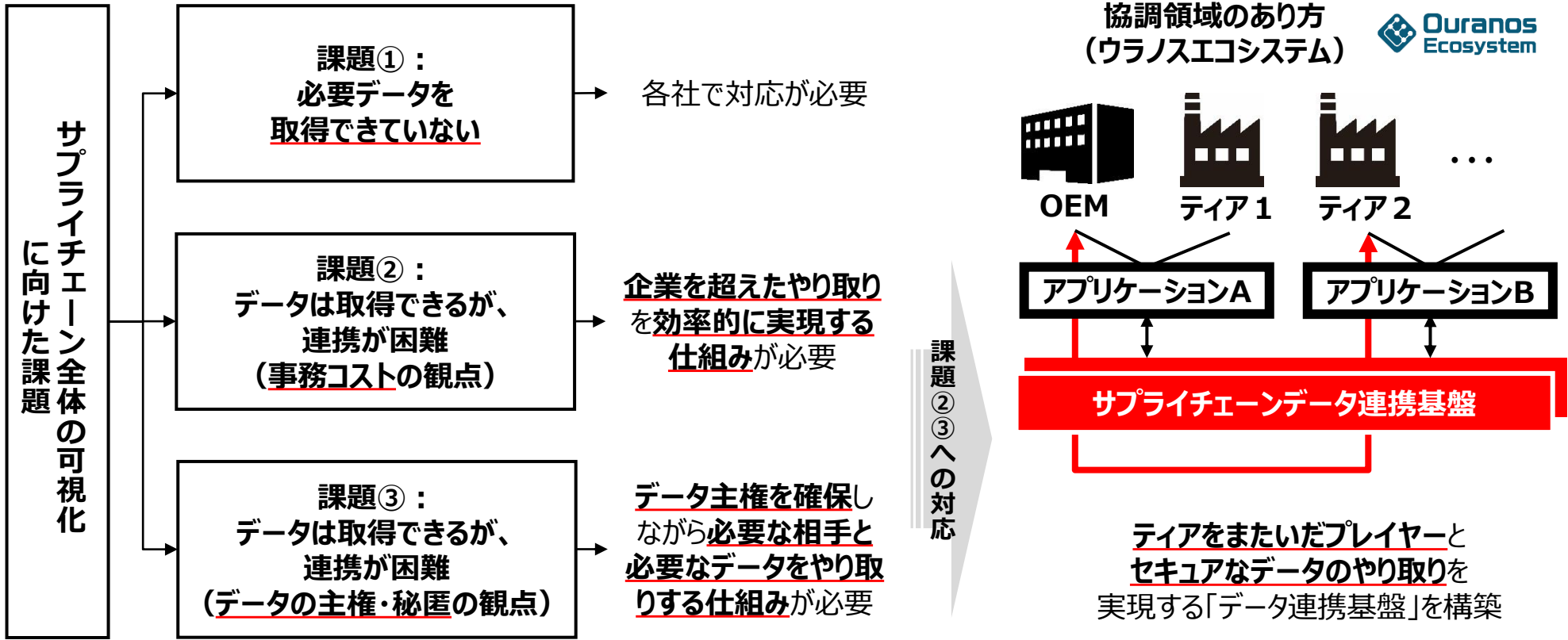
自動車のライフサイクルにおけるデータ活用の様々なユースケース



サプライチェーンの可視化に向けた課題と協調領域の方向性

- サプライチェーンの全体の可視化に向けては、各社における必要なデータの取得、各社をまたいだデータの連携が必要。
- 後者については、どの企業間においても共通の課題であり、協調領域としての解決が必要な領域。

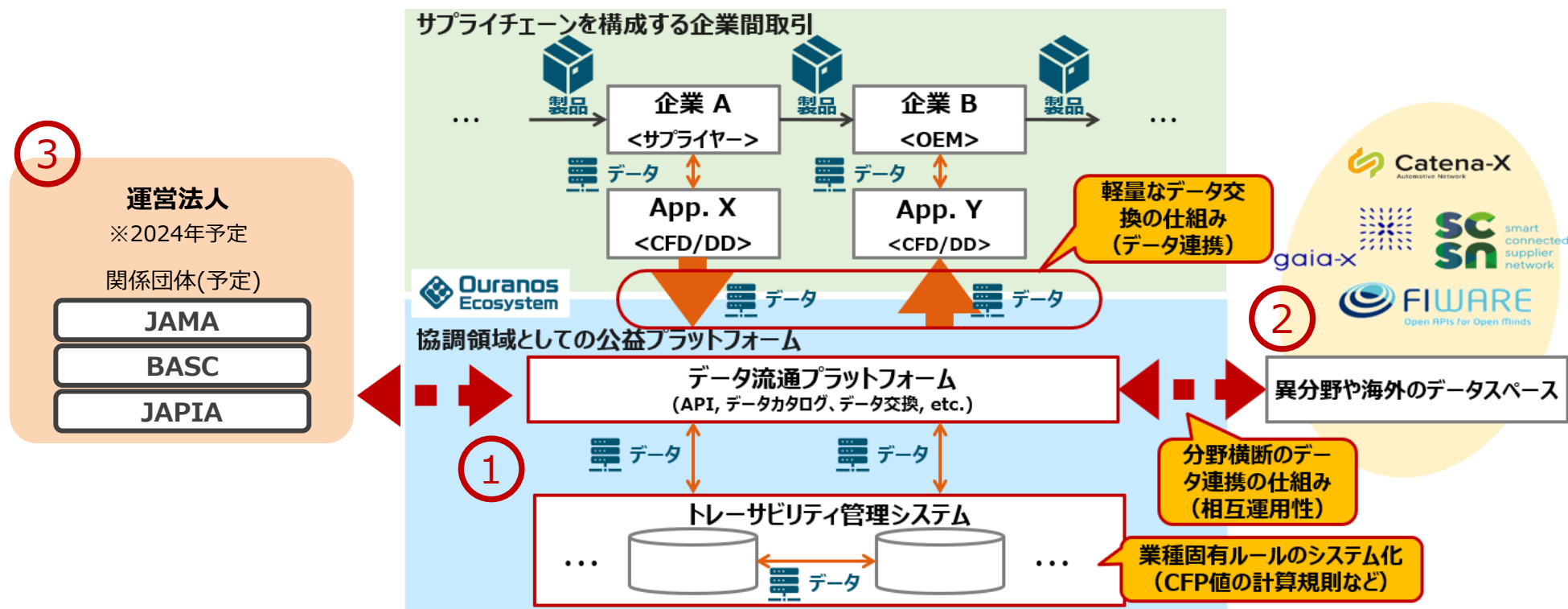
サプライチェーン全体の可視化に向けた課題と協調領域の方向性



先行ユースケースとしてのサプライチェーン側の取組状況（蓄電池CFP・DD）

- 先行ユースケースである蓄電池CFP・DDに関して、①データ流通プラットフォームおよびトレーサビリティ管理システムの構築、②海外データプラットフォームとの相互接続、③プラットフォーム運営法人設立、の取組を進めている。
- 25年からEV用蓄電池CFPの表示を義務化する欧州バッテリー規則への対応のため、現在、データ流通システムやトレーサビリティ管理システムを構築中であり、今年度中に運用法人を設立、24年度以降システムを運用開始予定。
- 海外データプラットフォームとの相互接続については、まずは欧州Catena-Xとの接続に向けた議論を開始。

蓄電池CFP・DDにかかる現在の取組状況



※2024年 システム運用開始予定

<参考> 来年度の実証について

- ユースケース検討にあたっては、机上の検討に加え、実際のデータやシステムを用いた実証による有効性の検証が必要。実証費用については、令和6年度予算において、「無人自動運転等のCASE対応に向けた実証・支援事業」の内数として実施する見込み。
- 本WGでは、本日御説明いただいた各業界内の検討状況と歩調を合わせながら、実証を行うユースケースの特定を目指す。まずは、今年度内を目途に、来年度前半から実証を開始するユースケースを特定する。その後、業界内の検討状況等も踏まえて、来年度前半を目途に、来年度後半から実証を開始するユースケースを追加特定する。

無人自動運転等のCASE対応に向けた実証・支援事業 令和6年度予算案額 49億円（65億円）		製造産業局自動車課
事業の内容	事業スキーム（対象者、対象行為、補助率等）	
事業目的 運輸部門は、我が国のCO2排出量の約2割を占める分野であり、2050年カーボンニュートラル実現に向けて、着実にCO2排出削減に取り組む必要がある中で、コネクテッド(Connected)、自動運転(Automated)、サービス化(Shared & Service)、電動化(Electrified)という「CASE」の技術の早期社会実装を促すことにより、運輸分野のCO2削減への貢献を目的とする。 事業概要 ①無人自動運転サービス実装推進事業 自動運転レベル4の早期社会実装に向けて、中型バスや大型トラックを想定した先進的な自動運転実証等を行う。 ②シミュレーションによる安全性評価手法開発事業 体系化された交通流シナリオ・シミュレーション等を活用し、自動運転車両の安全性評価手法を開発し、自動運転の技術標準等に関する国際的議論を主導する。 ③MaaS(Mobility as a Service)の社会実装加速に向けた実証事業 地域・社会課題の解決につながる高度なMaaS実証等を地域単位で実施するとともに、人手不足等の課題が深刻化する物流分野において、標準的なデータ利活用のための環境整備等を実施する。 ④サプライチェーンデータ連携基盤の構築に向けた実証事業 企業をまたいだデータ連携によるトレーサビリティ管理やサプライチェーンの強化のための実証等を行う。	(1) 委託事業 先進的な自動運転サービスモデルやMaaSの実証、自動運転の安全性評価手法の確立などを、民間事業者等に委託する。 国 委託 民間企業等	
成果目標		
令和3年度から令和7年度までの5年間の事業であり、以下を目標とする。		
・無人自動運転サービスの実現 ・国際標準化団体等での安全性評価規則の採用 ・実証を踏まえたモビリティサービス事業環境整備		

<参考> Catena-Xにおけるユースケース検討状況

- Catena-Xでは、欧州電池規則への対応という観点に留まらず、**自動車業界に共通する各種課題の解決に向けた10のユースケース検討**に取り組んでいる。

バリューチェーン全体でのCO2排出量把握

- ・ 持続可能性（CFPの把握）
 - 車両製造のバリューチェーン全体の排出量計算方法と標準を提供
 - 2023年末迄にOEM、サプライヤー含むCFP計算ソフトを完成予定
- ・ トレーサビリティ（遡及可能性）
 - トレーサビリティをバリューチェーン全体に拡大し、製造からリサイクルまでのハードウェア、ソフトウェアの使用までの遡及を可能にする
 - 製造責任の明確化や安全性向上、製品/データ偽造発見を容易化
- ・ 循環型経済への移行
 - 全製品、車両製造の全工程についてデジタルツインを作成。各社は自社情報をデータチェーンに提供し、他社情報もリアルタイム共有
 - 自動車業界の部品リサイクル率向上、廃棄物量減少を可能に

フレキシブルな生産方式やパートナーデータ管理

- ・ サービスとしての生産
 - 2024迄にManufacturing as a Service(MaaS)アプリを完成
 - 部品が必要な企業は、自社キャパシティに余裕がない場合はプラットフォームを通じて生産発注し、価格・条件が折り合えば他社が生産
- ・ ビジネスパートナー・データ管理
 - ゴールデン・レコードというシステムにより、パートナーデータを一括管理
 - 欧州サプライチェーン管理法に基づくリスク管理アプリ「Value added system」により、過去にコンプラ違反など問題のあった企業を把握

部品の欠陥の早期発見や、生産工程の最適化

- ・ 品質管理
 - 企業の枠を超えたデータ共有に基づく品質管理により、部品欠陥を早期に発見し、原因を究明
 - 各企業の重要内部データの漏洩防護措置も取られている
- ・ モジュラー型生産
 - 発注者、原材料、生産プロセス情報等と、実際の生産状況に齟齬が発生した際、Catena-Xが自動的に判断し代替策を実行

サプライチェーン上の課題早期発見と対策

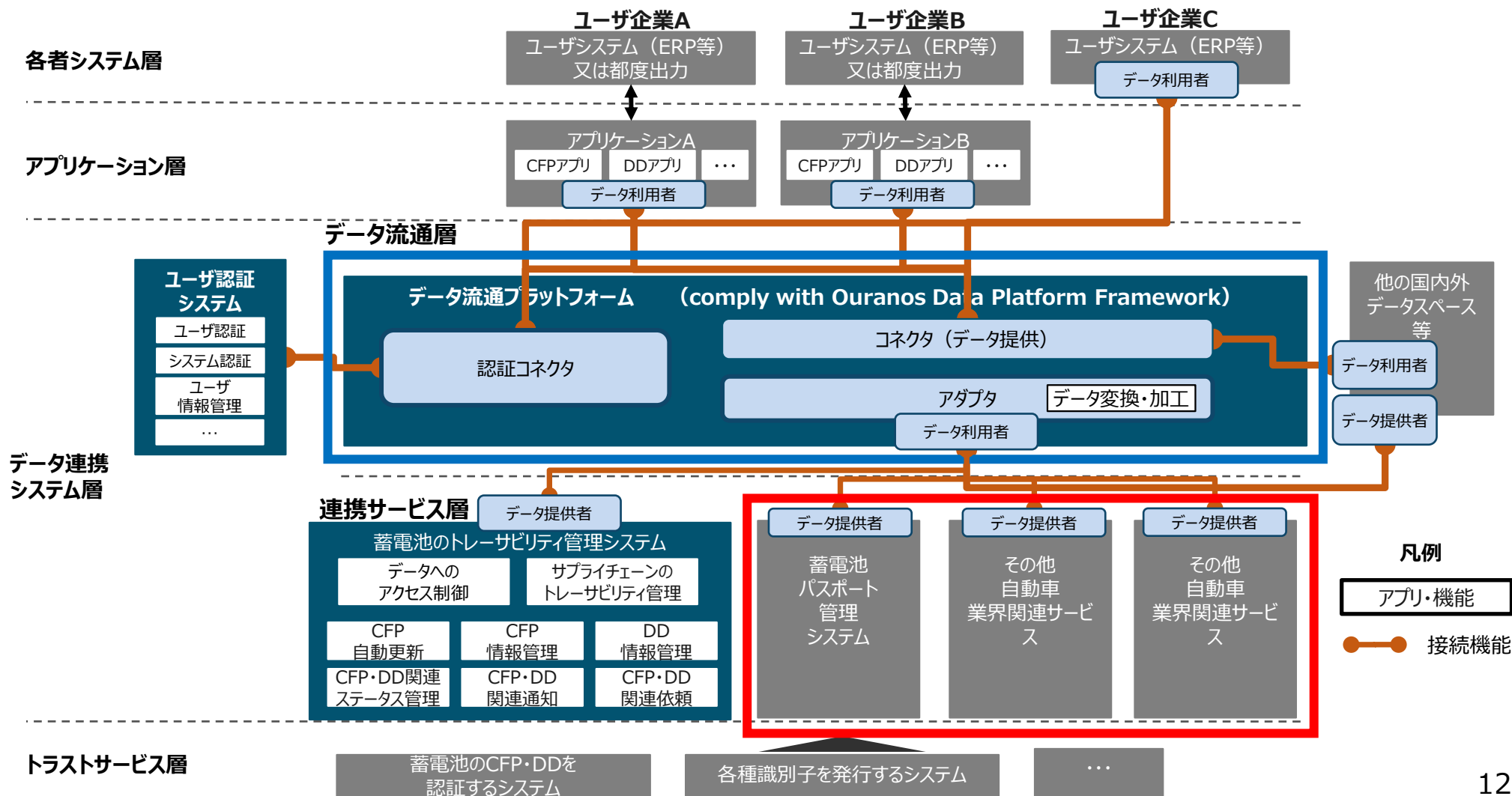
- ・ オンライン制御・シミュレーション
 - AIを活用したサプライチェーン寸断シナリオを用い、対応策を導出
 - メーカーはシミュレーション結果に基づきプロセス改善やレジリエンスの向上を図るとともに、部品供給企業との対策共有等にも活用
- ・ 需要・キャパシティ管理
 - データ・チェーンへの参加企業はリアルタイムに需給動向を把握可能
 - サプライチェーンに問題が生じた際、参加企業間で早期対策可能

デジタルツインによるテスト・分析

- ・ 行動のデジタルツイン
 - 車両や部品のデジタルツインを生成し、Catena-X参加者に開放
 - バーチャル空間でのシミュレーションによるテスト・分析コスト削減や、トレーサビリティ改善、循環型経済への移行にも貢献

<参考> 先行ユースケースで構築中のシステムアーキテクチャにおける拡張性の確保

- 先行ユースケース（蓄電池CFP・DD）で構築中のシステムアーキテクチャは、データ流通の役割を担うシステムと各ユースケースに応じた必要な機能を担うシステムは分けて、ユースケースの拡張性を確保した形で設計。
- 今後のユースケースについては、共通のデータ流通システム（青枠）を活用しつつ、ユースケース固有の機能を担うシステム（赤枠）を新たに構築していく。



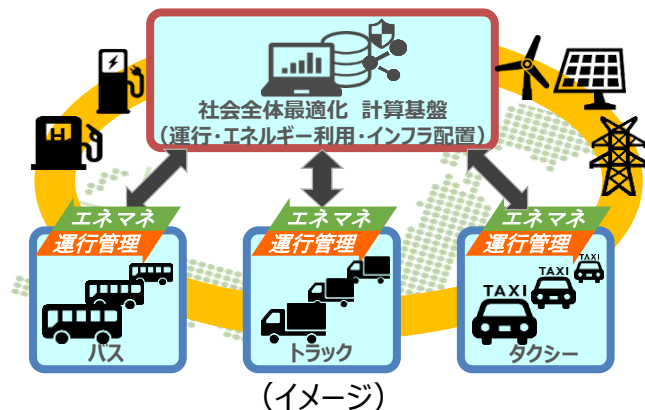
バリューチェーン側の取組状況（運行管理等の最適化）

- 商用車に関しては、カーボンニュートラルの実現や物流の「2024年問題」など、社会全体として喫緊に対策が求められる課題が多く存在。
- 課題解決に向けて、官民一体となって、運行管理と一体的なエネルギーマネジメント（エネマネ）の実現による商用車の電動化促進や、物流MaaSの実現による物流の効率化などさまざまな政策に取り組んでいく。

商用車の電動化促進 ＜GI基金「スマートモビリティ社会の構築」＞

電動化に伴う、充電・充填のエネマネと運行管理の一体管理に向けて

- ✓ 個社単位での運行管理・エネマネの最適化
- ✓ 個社毎が取得するデータを用いて、社会全体での運行・エネマネの最適シミュレーションの作成

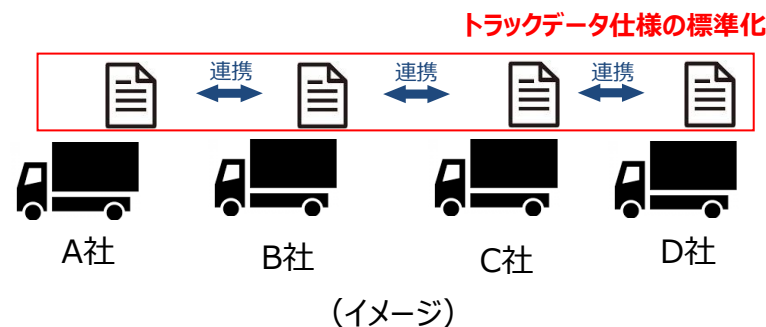


事業の
概要

物流の効率化 ＜物流MaaS＞

運送事業者の運行管理やドライバー安全管理等の効率化に向けた

- ✓ 複数OEMのトラックデータの仕様の標準化
- ✓ データ連携のための仕組み確立



今後の
取組

- ✓ 商用車の導入とデータの収集・システム開発
- ✓ 社会全体のシミュレーションに向けて必要な要件定義

- ✓ データ項目の特定及び仕様の標準化（粒度・頻度・精度等）
- ✓ 標準APIガイドラインの策定

目次

第1章 「モビリティDX戦略」の策定の必要性

第2章 社会的・技術的な環境変化

第3章 新たな競争環境

第4章 「モビリティDX競争」に勝ち抜くための基本戦略

第5章 各領域における取組の方向性

(1) SDV領域

(2) モビリティサービス領域

(3) データ利活用領域

(4) 領域横断

(領域横断)

ー柔軟でスピーディな経営の実現

ーソフトウェア人材の獲得・育成

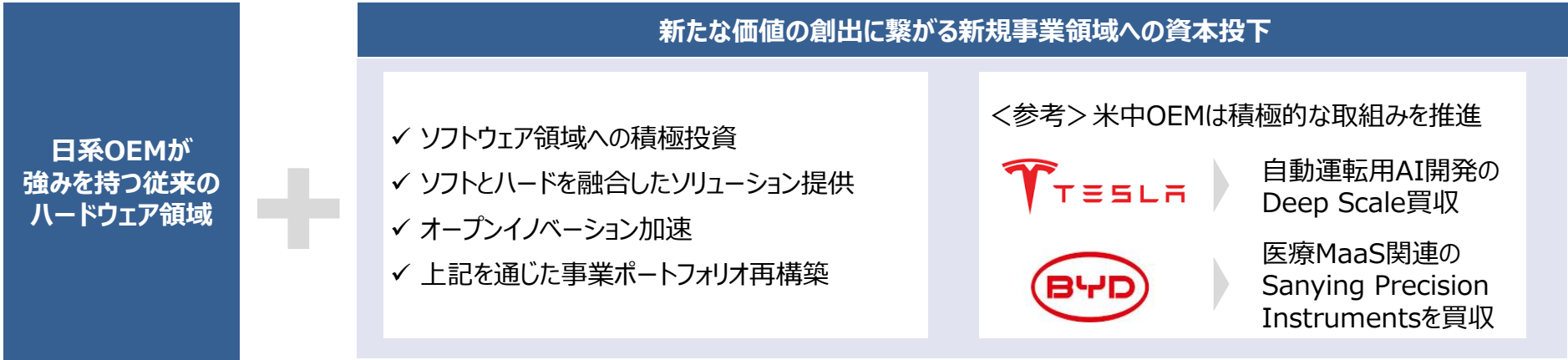
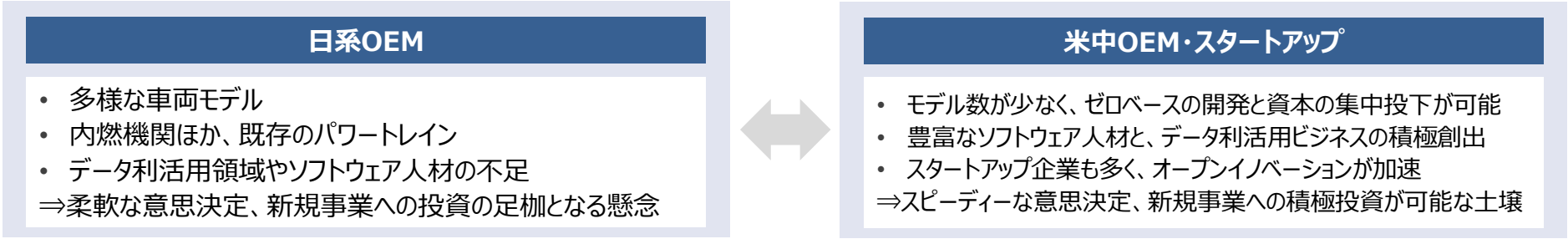
ー企業間連携の推進

ー「コミュニティ」の形成

組織体制・ビジネスモデル転換の必要性

- 米中の新興OEMは、①モデル数が少なく、既存アセットや事業に囚われない開発や資本投下が可能、②豊富なソフトウェア人材など、必要リソースが確保されている、③データを活用した柔軟なビジネスの発想や、短期的には収益を生まない新規事業領域にリソースを積極投下できる経営思想などの強みから、柔軟でスピーディーな経営を実現しており、SDV領域で先行
- 日欧米系を含め既存OEMは、多くの車両モデル、パワトレ等の既存事業を抱えながら、いかに新規事業領域へのリソース投下を行い、新興OEMと競争をしていくかが課題

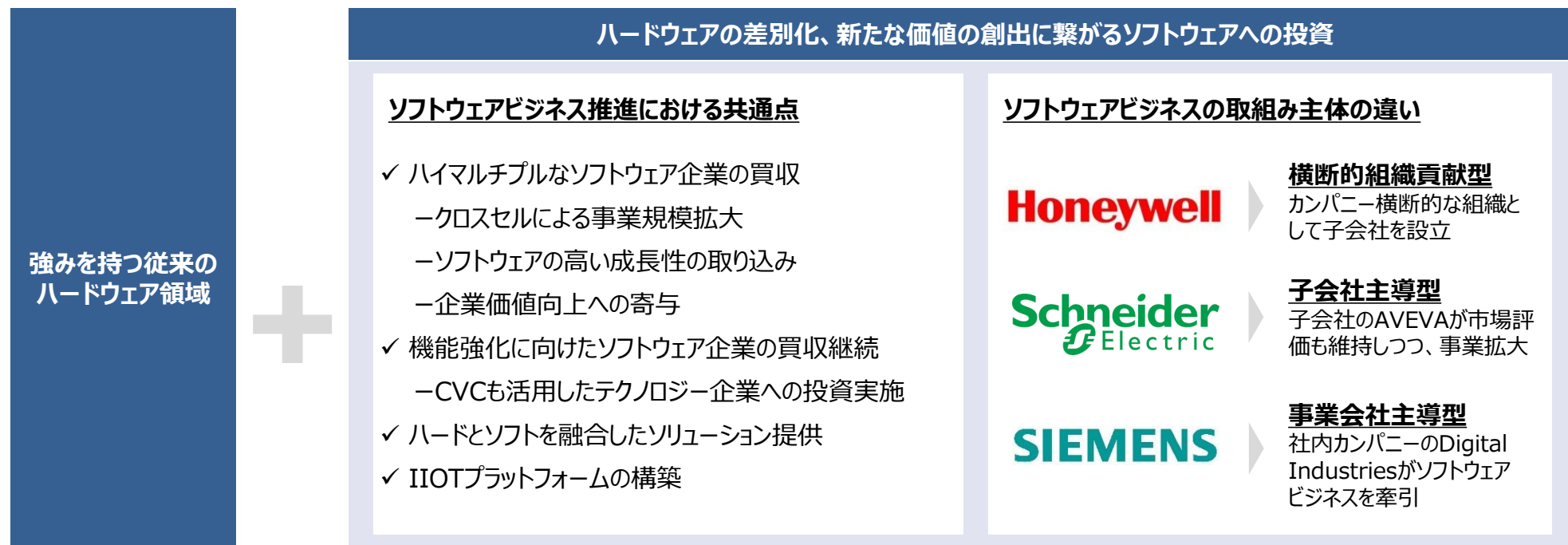
環境変化を踏まえた組織体制・ビジネスモデルの転換の必要性



<参考> 他業界における取組事例

- 欧米のインダストリアル企業では、ハードウェアの差別化に繋がるソフトウェア企業の買収により、ソフトウェア事業の高い成長性を取り込みながら新たな成長ドライバーとして位置付け。
- Honeywell、Schneider、Siemensは、それぞれデジタル事業の牽引主体は異なるも、ソフトウェア強化、IIOT(インダストリアルIOT)プラットフォーム構築、ハードとソフトを統合したソリューションの構築を掲げる点で共通。

欧米インダストリアル企業のビジネスモデル転換事例

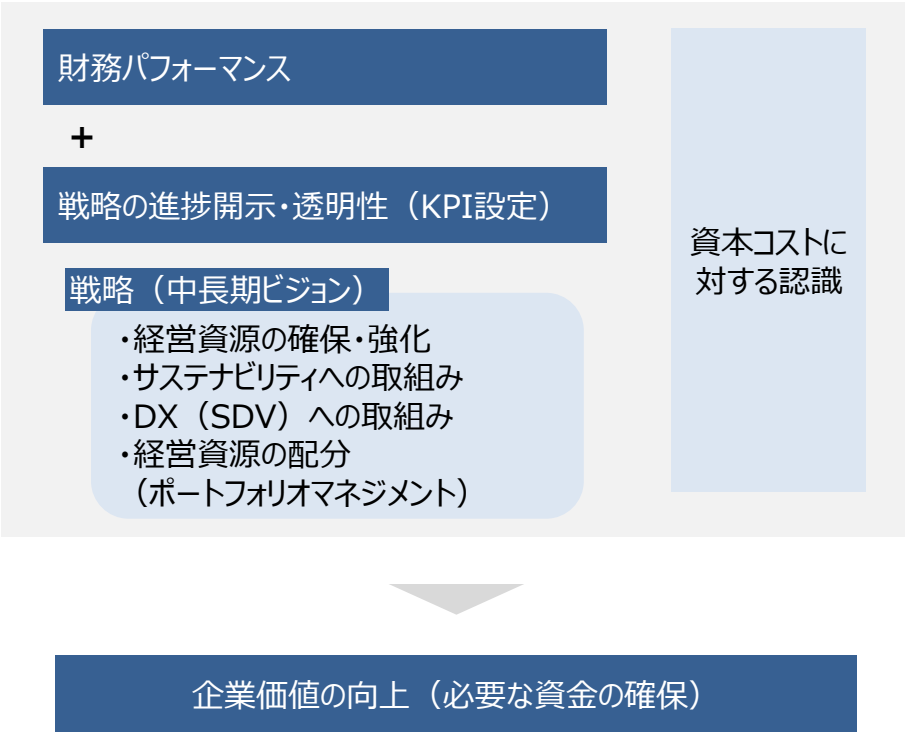


新たな成長ドライバーの追求、ハードとソフトを融合したビジネスモデルへの転換を推進

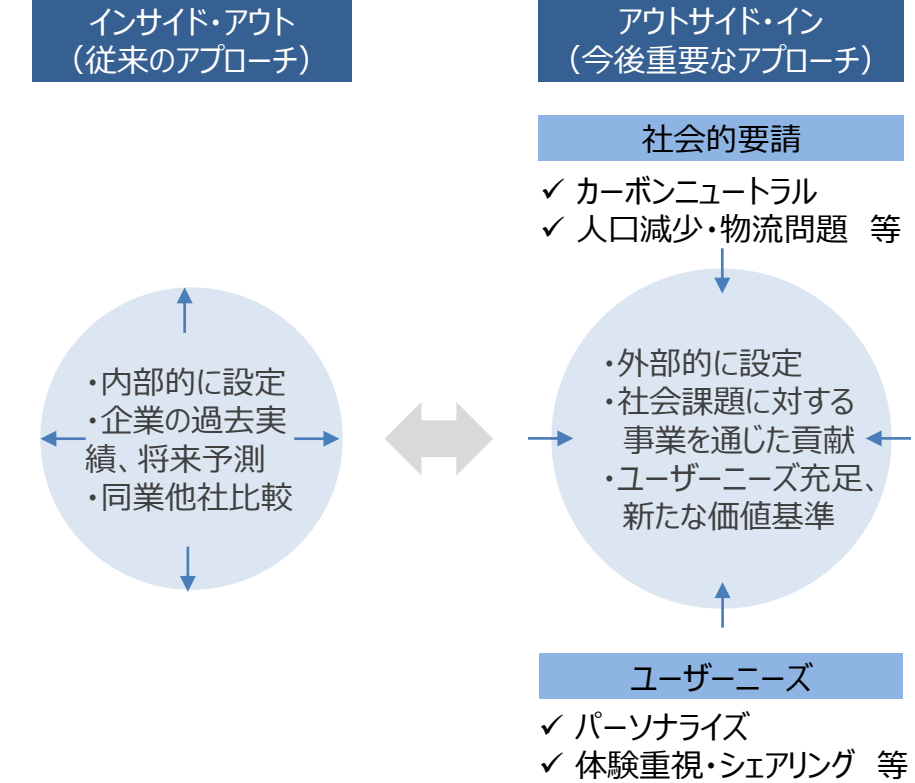
企業価値向上の重要性

- 激化する競争環境において勝ち続けるためには、組織体制やビジネスモデルの転換だけでなく、戦略遂行に必要な資金をいかに調達・確保していくかも重要な観点。
- 財務パフォーマンスは引き続き重要な指標であるものの、昨今は経営・事業戦略の透明性や社会的意義がより重要視される傾向にあり、市場（投資家）に対し組織・事業のトランスフォーメーションを通じた社会貢献と企業価値向上を両立させた成長ストーリーを打ち出していく必要性。

企業戦略とKPI



戦略策定・KPI設定の視点



<再掲> 新たな競争環境で優位に立つ新興OEMの強み

- ゼロベースの開発が可能な**開発環境**と短期的な収益化に繋がらない案件への積極投資を実行する**経営思考の両輪**が新興OEMの競争力の源泉になっている。
- 一方で既存OEMは、**既存事業のSCやモデルなどのレガシー**が多くの調整を要する原因となっており、迅速なおよび革新的な開発を行う際のネックとなっている。

既存OEMと新興OEMの開発力の差となっているポイント

	既存OEM	新興OEM
開発環境	✓ 既存のSCの利用が前提になるため、調整・すり合わせ項目が多く、開発に時間を要する。また、大幅な変更は困難 ✓ 既存のモデルをベースに開発を行うため抜本的な刷新が困難。また、ICEやHEVなどの既存車両の開発及び生産環境の影響を受ける場合も存在	✓ SCやモデルのようなレガシーを持たないため、効率的かつ迅速なゼロベースの開発が可能 ✓ 既存のICEやHEVに縛られることなく革新的な生産・開発が可能。また、競争力のある車両の生産に特化することが可能
経営環境	✓ 既存事業での実績が障害となり、大胆な思考の転換が困難 ✓ 多くの従業員を抱えていることや、株主などのステークホルダーとの関係性から短期的な収益化に繋がらない案件への大規模な投資は困難	✓ データを活用した柔軟なビジネス思考や、短期的には収益化に繋がらない新規事業領域にリソースを積極投下することができる経営思想を保有

レガシーに縛られない開発環境と、新規事業に多くのリソースを投下することができる
経営思考・環境の両輪が多くのレガシーを保有する既存OEMに対する競争優位の源泉に

<再掲> 主要OEMの取組

- 主要OEM各社もSDVを将来的な収益の源泉と捉え、投資や開発を実行。

トヨタ（日本）

本体から切り離れた子会社が主導する形で
SDV化、デジタル技術開発を進める

- ✓ スピード感のある開発を実現するため
に子会社であるウーブン・バイ・トヨタが
開発を主導
- ✓ 25年の一部実装に向けてトヨタ自前
のソフトウェアPFとなるアリーンOSの
開発を進める

日産（日本）

長期経営戦略の中で
25年からSDVを拡大させる方針を発表

- ✓ 新しい内製ソフトウェアを搭載した
SDVを25年に投入。
- ✓ 同年からOTAの機能を拡張させ運転
支援技術、e-パワートレインなどの機能
をアップデート可能に。

ホンダ（日本）

26年に投入予定の「0（ゼロ）シリーズ」で
従来から大きく進化したSDVを上市計画

- ✓ 新開発のEVPFに加え、新たに開発さ
れた電子PFによりホンダ独自のSDVを
実現
- ✓ 「SPACE-HUB」では最新のソフトウェア
やアプリを活用して、新たな体験が可能
な便利な機能を実装したSDVとして
「人々の暮らしの拡張」を目指す

VW（ドイツ）

ソフトウェア専門開発子会社のCARIADを
設立し、ソフトウェアPFの内製を目指す

- ✓ ボッシュとの業務提携のほか、中国AI半
導体企業とも合併会社を設立するなど、
積極的に他企業と連携し開発を推進。
- ✓ 足許では千人規模の人員削減が報じ
られており、開発が遅れているとの声も。

ルノー（フランス）

EV&ソフトウェア専門子会社であるAmpere
を設立しSDV開発を推進

- ✓ 内燃機関事業と切り離しEV&ソフト
ウェア専業とすることで効率的な開発
を実現
- ✓ 日産や三菱自動車からの出資のほかに
QualcommやGoogleといったコアと
なる企業と積極的な提携を進める

現代（韓国）

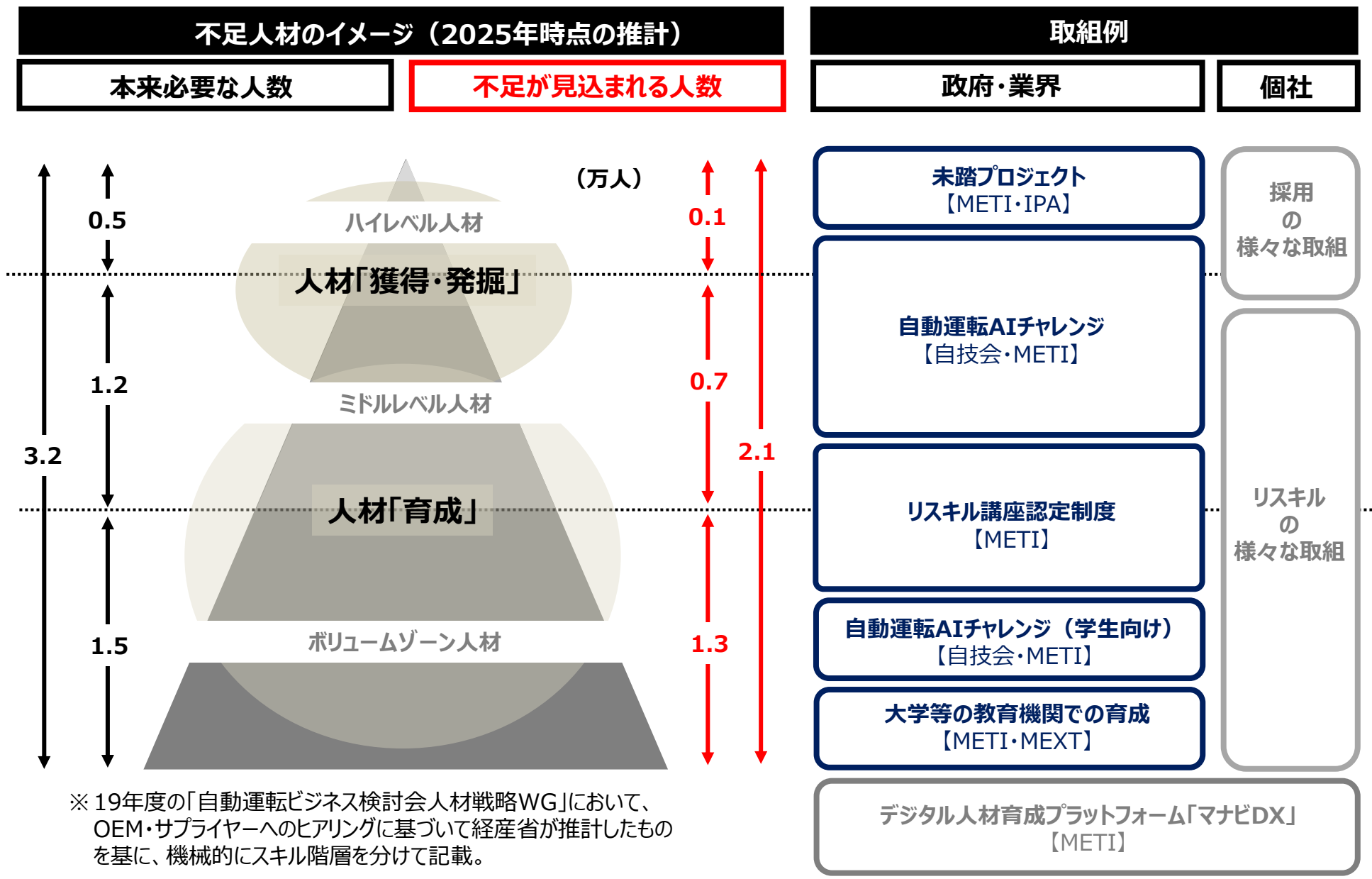
2022年「Future Roadmap」の中で
25年までに全モデルをSDVにする目標を発表

- ✓ 23年以降に現代・起亜等で発売され
る新型モデルにOTA技術を搭載。
25年までにGr全モデルでOTA可能に。
- ✓ 30年までに18兆ウォン(約1.8兆円)
を投じてSDV開発のためのソフトウェ
アを強化。先んじて新設したグローバル
ソフトウェアセンターが開発を先導。

(領域横断)

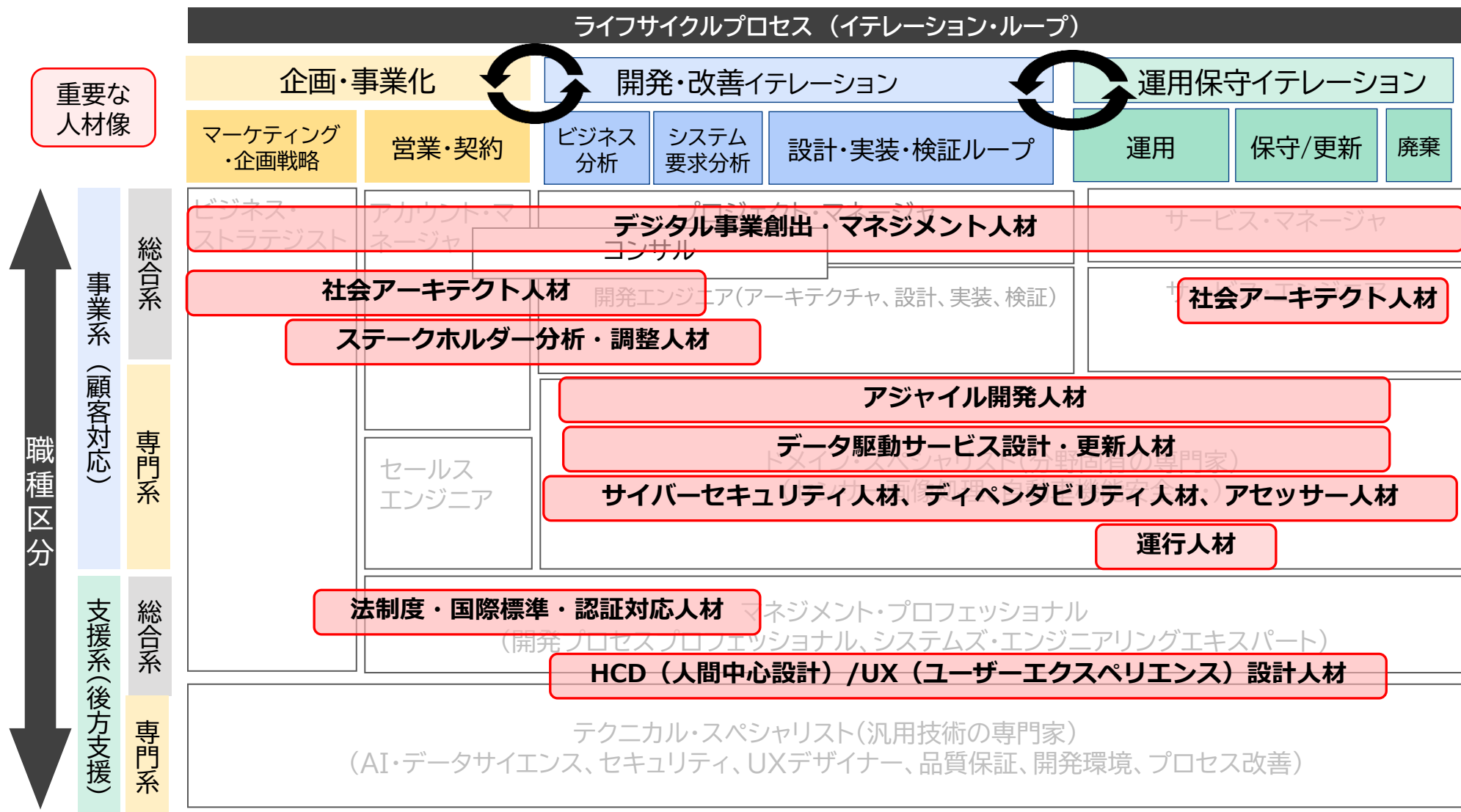
- ー柔軟でスピーディな経営の実現
- ーソフトウェア人材の獲得・育成**
- ー企業間連携の推進
- ー「コミュニティ」の形成

自動車業界におけるソフトウェア人材確保（獲得・育成）に向けて



<参考> ソフトウェア人材の類型

- ソフトウェア人材のうち、従来の人材像（職種とタスク）に当てはまらず、特に必要性・緊急性が高い新たな人材を「重要な人材像」として整理。



<参考>「重要な人材像」の詳細説明

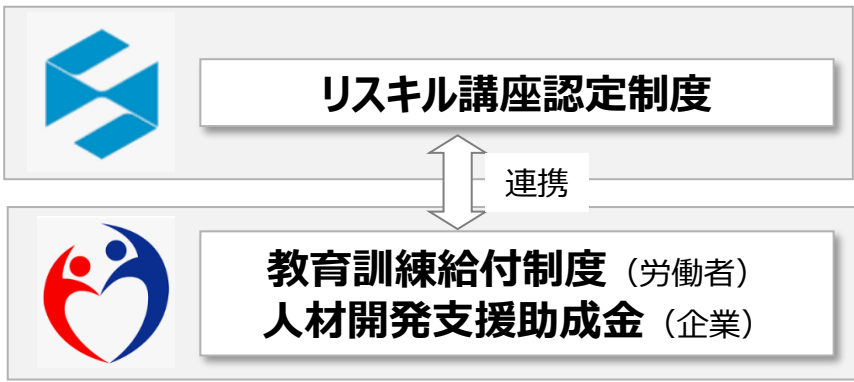
「重要な人材像」	タスク（業務・役割）	必要なスキルセット（例）	課題・障害
デジタル事業創出・マネジメント人材	社会ニーズに基づき、デジタル技術を活用した事業を企画構想し、必要なステークホルダーを束ねて事業全体の推進する。	ビジネスモデル設計、サービス工学、サービス収益分析、サービス運用設計、システム思考、サービスデザイン、ステークホルダー分析、事業体制構築・管理	社会ニーズ、技術ニーズ、事業企画推進といった幅広い知見とデジタルスキルを合わせ持つ総合力を持つ人材が少ない。
社会アーキテクト人材	ユーザ、街、サービス、法制度など全体の整合性や制約条件に基づき社会全体のアーキテクチャを設計する。	ステークホルダー分析、都市設計、モデリング、シミュレーション、最適化、地域リソース分析、既存交通サービス影響分析、ユーザ要求定義、法制度知識	システムだけでなく、ユーザ、社会、法制度まで含む俯瞰的な視点で全体構造を見通せる人材が少ない。
ステークホルダー分析・調整人材	利用者、関連事業者などステークホルダーの洗い出し、関係分析、ビジネスモデル設計、社会受容性確保のための調整を行う。	ユーザモデリング、ステークホルダーコミュニケーション、地域ニーズ抽出、リスクコミュニケーション、UX設計、ユーザ要求分析、アーキテクチャ設計	中小自治体において、外部ステークホルダーとの折衝調整できる人材は少ない。
アジャイル開発人材	システムを安全性と俊敏性が求められる領域に切り分け、俊敏性が求められるシステムについて、ユーザニーズに対応してサービス・システムを開発・改善を繰り返すことで、ユーザ満足度を最大化する。	ユーザニーズ分析、ステークホルダー分析、ビジネスモデル設計、デザイン思考、DevOps、UXデザイン、テスト駆動開発、デグレードテスト、継続的統合・デリバリ、仮説検証、開発環境構築、セキュリティ管理、リファクタリング、サイト信頼性エンジニアリング	モビリティ分野におけるアジャイル開発人材が少なく、開発文化のギャップの解消が必要。
データ駆動サービス設計人材	新たなセンサーや運用管理を通じて得られるデータを活用・分析することで、新しいサービスの開発、継続的な更新を行う。	データプラットフォーム構築、AI/データサイエンス、サービス工学、アジャイル開発、DevOps	多様な運用データのドメイン知識と高度AI/データ解析の専門性の両方を持つ人材は少ない。
サイバーセキュリティ人材・セキュリティ人材・アセッサー人材	システム側だけでなく、ユーザの理解、ミスユースなども含む総合的な安全性やセキュリティを管理確保する。	協調安全、機能安全、SOTIF、セキュリティ管理（CSMS）、協調的複数システムの機能安全(IEC SyC Active Assisted Living)、ユーザビリティ、アクセシビリティ、ユーザモデル分析、セキュリティ脅威分析、ステークホルダー分析	・安全を確保する上でセキュリティが必須。 ・2024までに型式認証による義務化の対応 ・セキュリティと機能安全の両方に対応できる人材は少ない。
運行人材	自動運転サービスにおける運行业務のうち遠隔監視・遠隔操作・緊急対応に係る業務を実施できる。複数台の車両に対して、遠隔監視センターからリアルタイムで監視し、乗客の乗り降りの安全確認、必要に応じて遠隔操作を行う。	遠隔からの安全運行、車両操作などの遠隔監視端末操作、遠隔車両操作、乗客安全確保、事故未然防止等の安全管理対応、自律的オペレーション業務等の交通サービス管理、地域サービス等の周辺サービス管理	技術的には困難ではないが、新しい職種であり早急に要員確保が必要である。
法制度対応人材（確認中）	法制度の動向把握、改正への働きかけを通じて、システム・サービスに求められる要求定義や将来計画を作成する。（確認中）	機能安全、型式認証、セキュリティ法規(UNR155, ISO/SAE21434)、自動運転車事故の刑事責任、道路交通法（確認中）	法制度が未整備であり、スキルが確定しない。（確認中）
HCD/UX設計人材	サービス運用提供を通じて利用者からのニーズや満足度に関する情報を収集し、ユーザインタフェース(UI、やユーザ体験(UX)、人間中心設計(HCD)の観点で価値を向上のための設計を行う。	ステークホルダー分析、ユーザニーズ抽出・分析、ユーザモデリング、認知ギャップ分析人間工学、ソフトウェアエンジニアリング、品質モデリング(ISO/IEC25000シリーズ)、品質保証、ユーザビリティ、クレーム管理、ユーザ要求定義、インフラ協調設計、アーキテクチャ設計、HMI設計、科学技術コミュニケーション、地域開発計画、地域特性・ニーズ分析、ELSI（倫理的・法的・社会的課題）	システム提供者、システム利用者の双方のすべてに必要なスキル、本質的に不足している。

人材「育成」の取組例：リスク講座認定制度（経産省・厚労省）

- 優れた教育講座を経産大臣が認定する「リスク講座認定制度」において、自動運転分野を創設。厚労省と連携し、認定講座を受講する場合に、受講費用の最大7割を費用助成。
- 現在、自動運転分野で2講座を認定。今後も認定講座の拡充を図り、ソフトウェア人材育成のための環境整備を進めていく。

【制度の概要】

- 高度な専門性を身に付ける実践的な教育講座を経産大臣が認定する制度。
- IT等の成長分野が対象で、自動運転分野を創設。
- 厚労省の補助金と連携しており、受講費用の最大7割を助成。



【認定講座の概要】

<自動運転システム構築完全講座>

- （株）zero to oneが、（株）ティアフォー、名古屋大学と連携して開設。
- 
- 自動運転システム「Autoware」を用いて、自己位置推定、外界認識、経路プランニング、運転制御等の自動運転システム構築の実践を網羅的に学ぶ。

<IoT実践講座：自動運転システム制作コース>

- （株）エンベックスエデュケーションが開設。
- PythonとWeb技術を学習。ロボットカー走行の制御を行い、遠隔操作技術を身につけるとともに、仮想の街づくり計画を行い、その実現に向けた自動運転サービスの要件を考案する等、社会実装を見据えたサービス設計に必要な知識を学ぶ。

人材「獲得・発掘」の取組例：自動運転AIチャレンジ（自技会・経産省）

- 「自動運転AIチャレンジ」とは、自動運転をはじめソフトウェア領域において、高いAI・ITの技術を持つ異業種や博士・大学院の優れた人材の発掘や自動車業界におけるソフトウェア開発の魅力発信のため、自技会が主催する取組。オープンソースのソフトウェアを用いて、特定のコースをいかに早く・安全に走行できるかを競う。
- 開発したソフトウェアを搭載した車両で実地での走行競技を行う「インテグレーション大会」と、実際の特定地域を再現したシミュレーション環境上で走行する「シミュレーション大会」を実施。

【本年度の開催実績】

<インテグレーション大会>

- 開催日程：23年7月・8月（予選）、同11月（決勝）
- 開催場所：東京大学生産技術研究所柏キャンパス
- 参加者：174チーム、254名
- 表彰者の所属：東京大学、名古屋大学 等



競技の様子



<シミュレーション大会>

- 開催日程：23年12月・1月
- 開催場所：オンライン、東京カルチャーセンター（表彰式）
- 参加者：108チーム、171名
- 表彰者の所属：東京大学、日産自動車 等



表彰式の様子

来年度の取組

- 今後のSDV化や自動運転サービスに対応するため、ソフトウェア人材の確保（獲得・育成）は喫緊の課題。
- 重要な人材像のスキル標準整備や講座拡充、人材の裾野拡大といった協調領域の取組と、各社固有のスキル育成や外部企業との提携といった各社の取組を両輪で進めていく。同時に、ソフトウェアの再利用性の向上やシミュレーション環境の活用といった開発の効率化や省人化を進めていくことで、人材不足に対応していく。

両輪の取組			
来年度の取組の方向性（協調領域の取組）		<参考> 各社の取組例	
外部人材の獲得 ソフトウェア人材の確保	内部人材の育成	① 「自動運転AIチャレンジ2024」の開催 ・ ターゲットとする人材（学生、若手社会人等）への<u>訴求力向上</u>や<u>要求スキルの高度化</u>を目的に、<u>R5年度より大会概要を一新</u>。 ・ 大会会場を東大柏の葉キャンパスからお台場シティサーキット東京ベイへ、走行車両をゴルフカートから<u>ゴーカート</u>へ、競技内容を<u>中速域走行（40km）</u>へと変更。また、<u>各社の採用・選考における活用も検討</u>。	● ホンダ ・ <u>日・SCSKと提携</u>。<u>30年までに1,000名規模まで拡大</u>。 ・ <u>印・KPITと提携</u>。<u>30年までに2,000名規模まで拡大</u>。
		② 「Automotive CTF Japan」の新規開催 ・ 自動車の<u>サイバーセキュリティ人材の裾野拡大</u>や<u>脆弱性情報の検出・蓄積</u>を目的に、<u>セキュリティハッキングコンペ</u>を新規開催。得られた知見は、J-AUTO-ISACにも提供。 ③ 「セキュリティ人材」「社会アーキテクト人材」等の育成のためのリスکیل講座拡充 ・ R5年度に整備した「セキュリティ人材」「社会アーキテクト人材」のスキル標準を活用し、<u>経産省リスکیل講座認定制度における講座拡充</u>を進める。 ・ 講座候補として、<u>自技会のサイバーセキュリティ講座等</u>を想定。 ④ 「サイバーセキュリティ・アセッサー」に関するスキル標準の整備 ・ UNR-155やUNR-156の対応に向けて、自動車関連会社や外部支援企業等における、<u>セキュリティ脅威分析等のセキュリティ人材に求められるスキルに適合する人材を評価・認定する人材（＝サイバーセキュリティ・アセッサー）が重要になる</u>。 ・ サイバーセキュリティスキル標準をベースに、<u>サイバーセキュリティ・アセッサーのスキル標準を新たに整備</u>する。	● トヨタ ・ <u>キャリア採用のSW人材比率を22年度に50%まで拡大</u>。 ● トヨタ ・ <u>リスキリング受講者を25年までに9,000名まで拡大</u>。 ● 日産 ・ 「<u>日産ソフトウェアトレーニングセンター</u>」（17年開所）において、これまで<u>約500名を育成</u>。

<参考> 欧米の取組

- コンペティションによる人材の発掘の取組は、欧米でも進んでいる。

種類	取組	地域	詳細
チャレンジ	Waymo Open Dataset Challenge	米国	多様なデータセットの公開、コンペティション、上位者への賞金を通じて、ADとMLのイノベーションを促進 (2020年～、参加者:100チーム(各1-10人)以上(2020年))
	Stellantis Hackathon		参加した大学チームは、クラウドベースのStellantis SDK*と車両データを活用し、安全性と燃費効率を促進するゲーム化された運転アプリを開発(2022年、参加者:選抜された5チーム(各4-6人))
	Eclipse SDV Hackathon Challenge	欧州	自動車ソフトウェアを好きな人々を集め、主要な業界のリーダーからの指導のもと、革新的な機能を構築し、テクノロジーを探求するコーディングマラソンを実施(2023年、参加者:75人)
	Porsche NEXT OI Competition		開発者を招待し、模擬APIを使用してPorscheのスポーツカー向けの革新的なアプリの開発を通して、賞金や多様なツール、プラットフォームにアクセスする機会を提供(2018年-2019年、参加者:749人(2019年))
ワークショップ	NVIDIA workshops	世界	AD、ML、AIに関するワークショップを開催し、学生や若手の専門家を含む受講者の自動車産業への興味と関与を促進
キャンパス・スクール・プログラム	Volkswagen Group of America and the Urban League Future Leaders in Mobility Program	米国	ソフトウェア開発や技術分野でのプログラムを提供し、大きな功績やキャリアの成長の機会を若い人材に提供(2021年～)
	Bosch Student Ambassador Program	世界	キャンパス・アンバサダーを通じて、エンジニアリングへの関心を高め、将来のソリューションを共同で開発することで、学生の業界への適応力を高める
	Continental Ambassador Program		ブランド・アンバサダーは、企業と一般の人々との仲介者としての役割を果たし、潜在的な候補者に組織に関する見識を提供すると同時に、貴重な経験を積み、ネットワークを広げる

OEMによる主導

* Stellantis SDKは、Stellantis Software Development Kitを指す

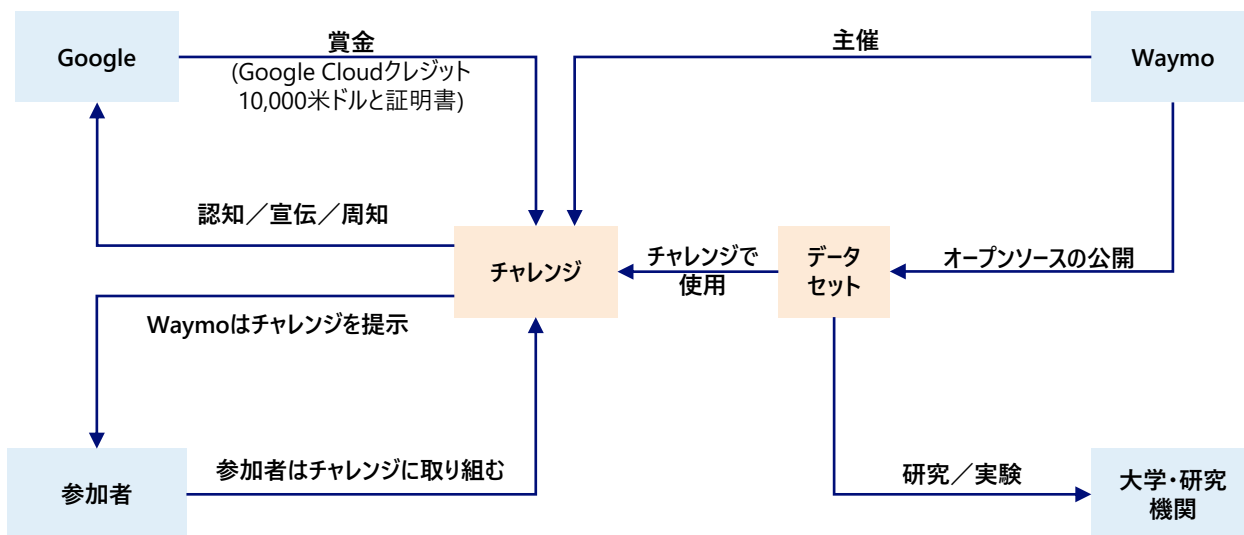
動機

- 自動車業界のソフトウェア部門に若手人材を呼び込む
- OEM、Tier1サプライヤー、技術プレーヤー、大学、専門家、学生など、複数のステークホルダーを巻き込むことで、産業界における連携を促進
- データセットを公開することで、ソフトウェア領域における既存の課題を解決
- ソフトウェア分野の優秀な人材を認識し、業界における潜在的な機会について教育する

<参考> Waymoの取組

- Waymoは、Open Dataset Challengeを通じて、業界の優秀な若手人材を惹きつけると同時に、研究用のデータセットを公開し、既存の問題を解決しようとしている。

Waymo Open Dataset Challenge



Waymoは、Open Dataset Challengeを通じて、自動車業界のソフトウェア部門に参加し、従事する優秀な若手人材を集めている。

優勝者には、西安交通大学（中国）、南洋理工大学（シンガポール）、マックス・プランク研究所（ドイツ）、カーネギーメロン大学（米国）、DiDi Autonomous Driving（中国）、中国東北大学（中国）、中国科学院大学（中国）、アリババ（中国） などからの参加者が含まれる。

2023年開催のチャレンジの内容

① 2D ビデオ パノプティックセグメンテーション*

各ピクセルに対してパノプティックセグメンテーションラベルのセットを生成し、インスタンスラベルがシーケンス内のすべての画像で一貫しているものとする

② 姿勢推定 (Pose Estimation)

シーン内の歩行者や自転車に対して、自動運転車から25m以内の範囲で3Dキーポイント（座標点）を予測する

③ 行動予測 (Motion Prediction)

最大8エージェント（自動車や歩行者等の物体）の位置を8秒先まで予測する

④ シミュレーションエージェント

シーン内のすべてのエージェント（自動車や歩行者等の物体）に対して、32個の現実的な共同未来をシミュレーションする

*パノプティックセグメンテーションは、一枚の画像の中の各物体を個別に識別し、それぞれの境界を正確に描写する手法であり、画像認識技術のひとつ。

(領域横断)

- ー柔軟でスピーディな経営の実現
- ーソフトウェア人材の獲得・育成
- ー**企業間連携の推進**
- ー「コミュニティ」の形成

企業間連携の動き

● OEMやIT企業との連携等、外部リソース・ノウハウの活用に向けた企業間連携をさらに進めていくことが重要。

本田技研工業 × SCSK	
概要	協業の狙い
2023年7月、本田技研工業はSCSKとソフトウェア開発に関するパートナーシップに基本合意 - ソフトウェアデファインドモビリティの開発加速に向けて、ソフトウェア開発の重要性が増加に対応する提携 - 協業により「次世代電子プラットフォームのオペレーティングシステム」「電動パワートレイン」「先進安全、自動運転」「IVI」の領域におけるソフトウェア開発の高速化を図る	エンジニア同士のシナジーを最大化させ、次世代の競争力のあるソフトウェアデファインドモビリティ製品・サービスの開発を目指し、ソフトウェアエンジニアの継続的育成に取り組む
本田技研工業からの提供事項	
システム制御技術や安全制御技術を提供	
SCSKからの提供事項	
- IT技術を提供 - ITエンジニア人材：本田向けのITエンジニアを2030年までに1,000名規模に増員する予定	

本田技研工業 × KPITテクノロジーズ	
概要	協業の狙い
2023年3月、本田技研工業は、KPITテクノロジーズ(インド)とソフトウェア開発に関するパートナーシップに基本合意 - 協業により「次世代電子プラットフォームのオペレーティングシステム」「電動パワートレイン」「先進安全、自動運転」「IVI、コネクテッド」の領域におけるソフトウェア開発の高速化を図る	ソフトウェアがもたらす新たな価値の実現を目指す
本田技研工業からの提供事項	
ソフトウェアアーキテクチャーや制御・安全技術を提供	
KPITテクノロジーズからの提供事項	
- ソフトウェア開発力を提供 - 開発人材：車両システムソフトウェア開発エキスパートを2030年に向けて2,000名規模に拡大する予定	

マツダ × Unity	
概要	協業の狙い
2024年3月、マツダは、ユーザーインターフェイス（HMI）およびグラフィックユーザーインターフェース（GUI）を強化するため、Unity社と提携 - この協業は、2025年以降、機能を開発し、マツダ車の車載OSにこれらの機能を導入することが目的	自動車設計およびエンジニアリングにおいて、HMIおよびGUI開発の推進、Unityのツールを活用し、業務削減及び効率向上を狙う
マツダからの提供事項	
テスト環境：マツダは、UnityのGUIソリューションの実環境でのテスト環境を提供	
Unityからの提供事項	
- 技術的専門知識：Unityはソフトウェア開発ツールを提供し、自社開発のコストを削減 - クロスプラットフォーム対応：様々な車種に展開することができ、再開発の必要を削減	

ルネサス × EdgeCortex	
概要	協業の狙い
2023年10月、ルネサスは、エッジでの省電力AI処理ソリューションに特化した企業であるEdgeCortexと提携 - ルネサスはEdgeCortexの最新の資金調達ラウンドに投資した - この提携は、ルネサスにEdgeCortexの技術への独自のアクセスを提供することが目的	ルネサスのMCUとMPU製品全体のAI/ML開発者体験を合理化、統一。また、異種アーキテクチャをサポートするバックエンド層を実現し、最終的に顧客の開発リスク、時間、コストを削減
ルネサスからの提供事項	
- IPを提供：ルネサスは、EdgeCortex社に既存のIPやハードウェアを活用する機能を提供 - AIの専門知識：組み込みプロセッサ、その他のAI向けソリューションの専門知識を提供	
EdgeCortexからの提供事項	
- 組み込み技術：Apache TVM、コンパイラ開発等の主要技術を提供 - ハードウェアの専門知識：Armやその他を活用したハードウェアの専門知識を提供	

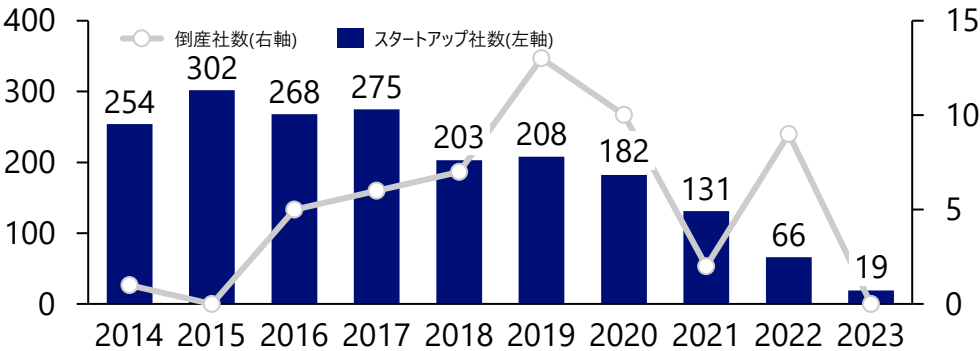
出所：各種公表資料等を基に経済産業省作成

モビリティ関連スタートアップの動向

- 高い技術力と柔軟なビジネスアイデアを持つスタートアップの創出も重要。
- 他方、足下では、全世界では毎年数百のスタートアップが誕生してきたのに対して、日本では一桁に留まる。

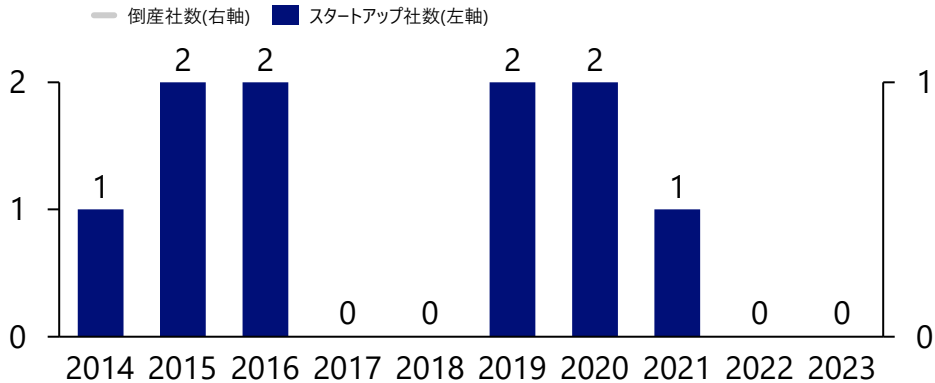
自動運転関連スタートアップ企業の数（世界全体）

・ 2010年代後半、世界では自動運転関連のスタートアップ企業が毎年数百社誕生してきた。



自動運転関連スタートアップ企業の数（日本）

・ 日本では、年間 1 ～ 2 社の自動運転関連スタートアップ企業が誕生してきた。



自動運転関連スタートアップ企業（日本）

会社名	事業概要	設立年
FUTU-RE	国内企業や政府機関向けに自動運転分野に特化した技術・研究開発支援を行う	2014
ティアフォー	自動運転車の開発及び運行を実施するためのソリューションを提供	2015
SIRIUS PLUS Ltd	フロントガラス上で機能するホログラフィックオペレーティングシステムを開発	2015
BOLDLY (IBSB Drive)	自動運転車の導入・運用に係る開発及び実証実験を行う	2016
U-MaP	EV等の熱マネジメント機能に係る放熱材料の開発や製造を行う	2016
Vehicle Energy Japan	車載用リチウムイオン電池やバッテリーマネジメントシステムの開発及び製造を行う	2019
Idriverplus	L3/L4自動運転技術の普及に係る応用製品の輸入販売事業を行う	2019
ASF	電気自動車の企画、開発、製造及び販売事業を行う	2020
Zatitech	自動運転車両制御システム及びHD道路地図自動生成SWを開発	2020
TURING	完全自動運転EVの開発及び製造を行う	2021

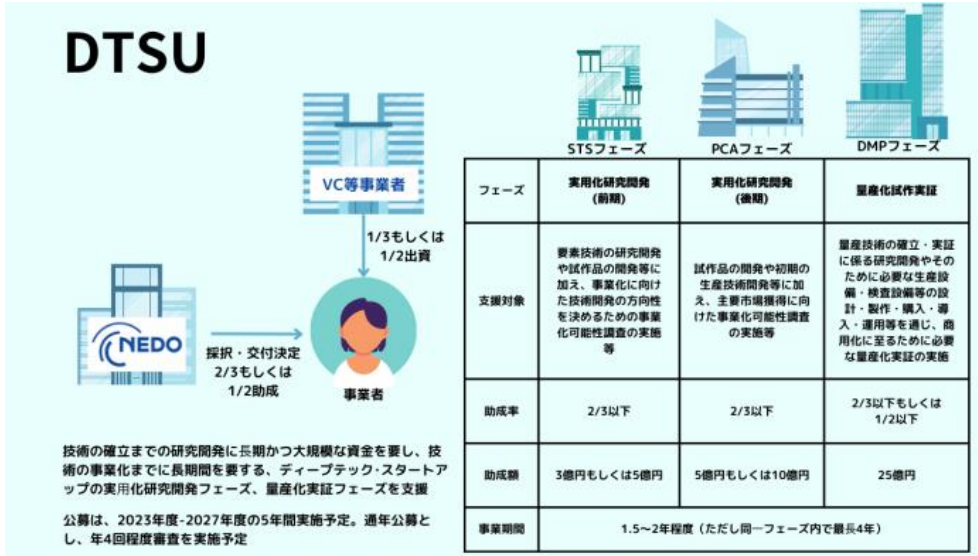
スタートアップ支援策の一例（ディープテック・スタートアップ支援事業）

- スタートアップ創出に向けて、政府において各種支援策を実施。例えば、技術の確立や事業化・社会実装までに長期の研究開発と大規模な資金を要するような「ディープテック」の研究開発について、NEDO事業で支援。
- ティアフォーは、本事業を活用し、自動運転車両に必要なモジュール開発に取り組む。

「ディープテック・スタートアップ支援事業」の概要

【事業概要】

- ディープテック開発に取り組むスタートアップに対して、事業化研究開発・量産化実証のフェーズにおいて、研究開発や事業化のための支援を実施。



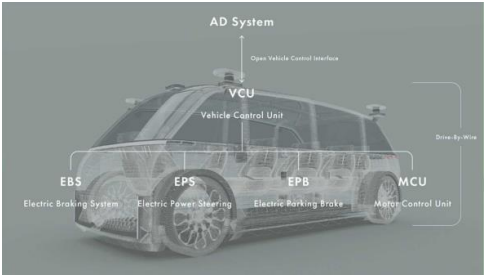
ティアフォー社の採択事業の概要

【事業目的】

- 自動運転レベル4の要件を満たすS/W統合型電動化モジュールとして、4つ（ソフトウェア・ステアリング・ブレーキ・センサー）のモジュール開発を進め、将来的な量産に向けた基盤を構築。自動運転の社会実装を早期に実現。
- 主要顧客は、自動運転車両開発を企画するOEM・ODMメーカー、自動運転装置の開発を担うティア1サプライヤー等を想定。

【事業概要】

- レベル4自動運転車両の電動化モジュール要件に従い、3つのコア技術で構成するモジュールを開発。車種/車格を問わず安全な自動運転車両に必要なモジュールを提供。



(領域横断)

- ー柔軟でスピーディな経営の実現
- ーソフトウェア人材の獲得・育成
- ー企業間連携の推進
- ー「コミュニティ」の形成

「コミュニティ」の形成の重要性

- 取組の対外的な認知度や持続可能性を高めていく上でも、「コミュニティ」の形成が重要。
- 各WGの議論においても、人材育成や国際動向などを例に複数の指摘があり、今後、取組の具体化に向けて検討を進める。

WGでいただいた御意見（要約）

- 議論すべき物事が増えているため、常に情報共有できるコミュニティ化が必要。WGで議論をすると、活発な意見が出るが、終われば日々の業務に戻り、議論をする場が少ない。SDVについても、世界的なコミュニティができてつつある。世界的な動向を日本に落とせる国内コミュニティを作るべきであり、「自動運転AIチャレンジ」が適した場であるとする。
- 人材獲得と育成の両方を考えなければならない。新しいことを行った時に、新しくて尖った人材が来るというのは割と知られた事象。外部からの人材の獲得を進めるためにも、コミュニティも含めた支援が必要。

ソフトウェア人材の確保に向けたコミュニティ組成のイメージ



【As Is】

- 各取組がそれぞれ乱立。優れた教育コンテンツも活用されず、企業も優秀な人材にリーチできない現状。
- 取組がスケールせず、需給ギャップが埋まらない。

【To Be】

- 既存の取組（「自動運転AIチャレンジ」等）をベースに、コミュニティを組成。
- 既存の取組の集約とスケール化を図ることで、人材の獲得・発掘と育成の好循環を実現。
- 国際コミュニティとの連携も推進。

<参考> 既存の取組の例

- 半導体業界や蓄電池業界において、企業誘致等とセットにした人材育成のコミュニティ組成が進む。
- 新たなモビリティサービス領域においては、先進事例の共有・情報発信やプレイヤー間のマッチングを行う「スマートモビリティチャレンジ推進協議会」を運営。

他業界における人材育成のコミュニティ組成の例

【半導体業界】

- TSMCへの投資を契機に、日本の半導体産業基盤の強化のため、人材育成・確保に向けた取り組みも推進。九州において産官学一体の人材育成コンソーシアムを組成。
- 東北でもキオクシア岩手や東北大を中心とし、中国でもマイクロンや広島大を中心として、各地域で人材育成等の検討を行う半導体組織を設立。



九州半導体人材育成等コンソーシアム
の第1回会合の様子

【蓄電池業界】

- 蓄電池関連産業が集積する関西エリアにおいて、経産局、電池工業会、電池サプライチェーン協議会を事務局に、人材育成等のためのコンソーシアムを設立。
- 工業高校や高専等での教育カリキュラムの導入や産総研などの支援機関における教育プログラム等を実施。



関西蓄電池人材育成等コンソーシアム
の発足発表会の様子

「スマートモビリティチャレンジ推進協議会」

- 地域と企業の協働による意欲的な挑戦を促す「スマートモビリティチャレンジ」プロジェクトを開始。会員数は382団体。
- MaaSに関する情報発信や会員同士のマッチング、シンポジウム開催などの地域・企業等の連携強化を促進。

