「モビリティDX戦略」

2024年５月

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
（１）目標設定
（２）目標実現に向けた取組の方向性

第５章 各領域における具体的な施策
（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
（１）目標設定
（２）目標実現に向けた取組の方向性

第５章 各領域における具体的な施策
（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

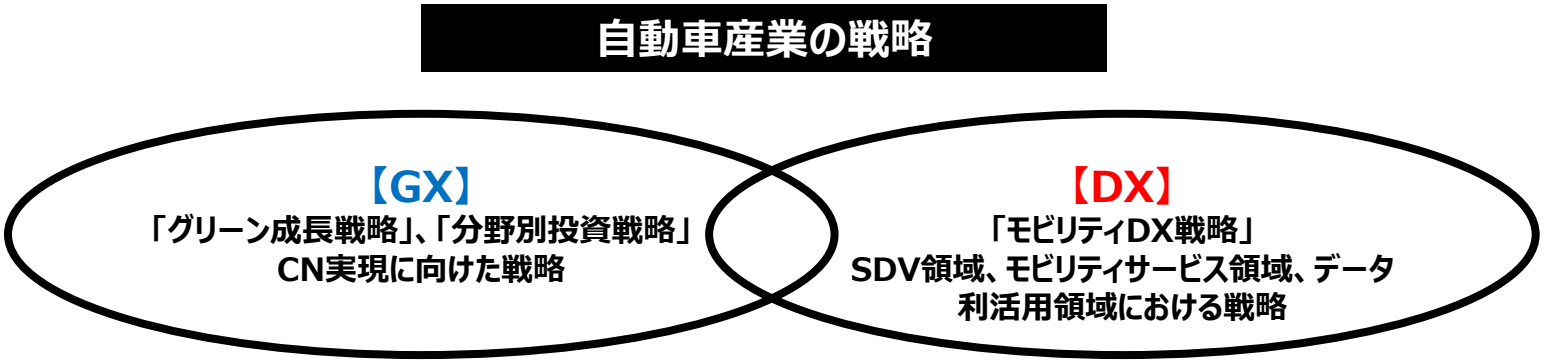
「モビリティDX戦略」の策定の必要性

- 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

- 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

連携

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

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

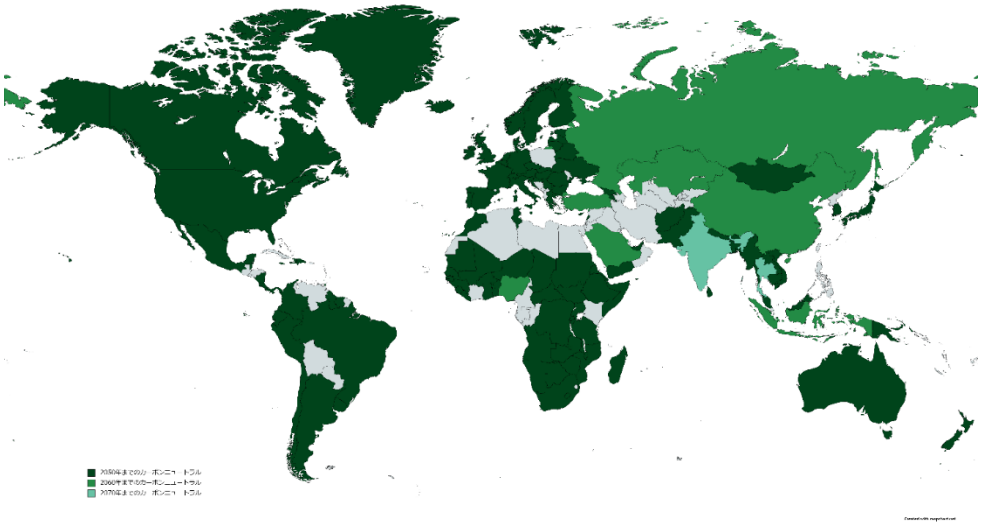
第４章 「モビリティDX競争」に勝ち抜くための基本戦略
（１）目標設定
（２）目標実現に向けた取組の方向性

第５章 各領域における具体的な施策
（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**CO_2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。

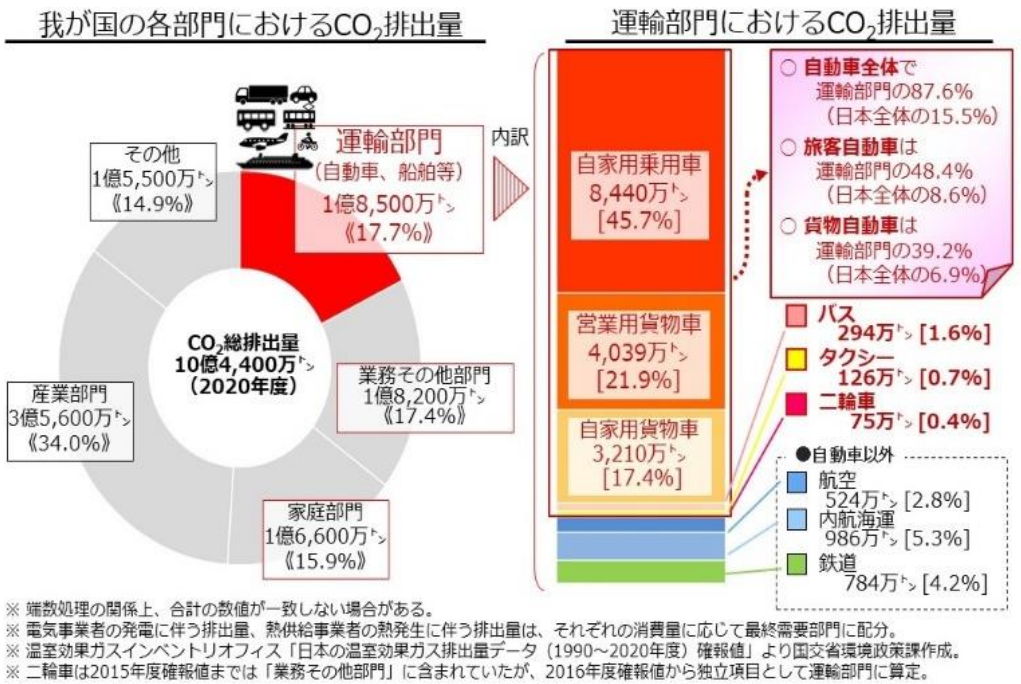
カーボンニュートラルを表明した国・地域



■2050年までのカーボンニュートラル表明国
■2060年までのカーボンニュートラル表明国
■2070年までのカーボンニュートラル表明国

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）
①https://climateaction.unfccc.int/views/cooperative-initiative-details.html?id=95
②https://unfccc.int/process/the-paris-agreement/long-term-strategies

運輸部門におけるCO_2排出量



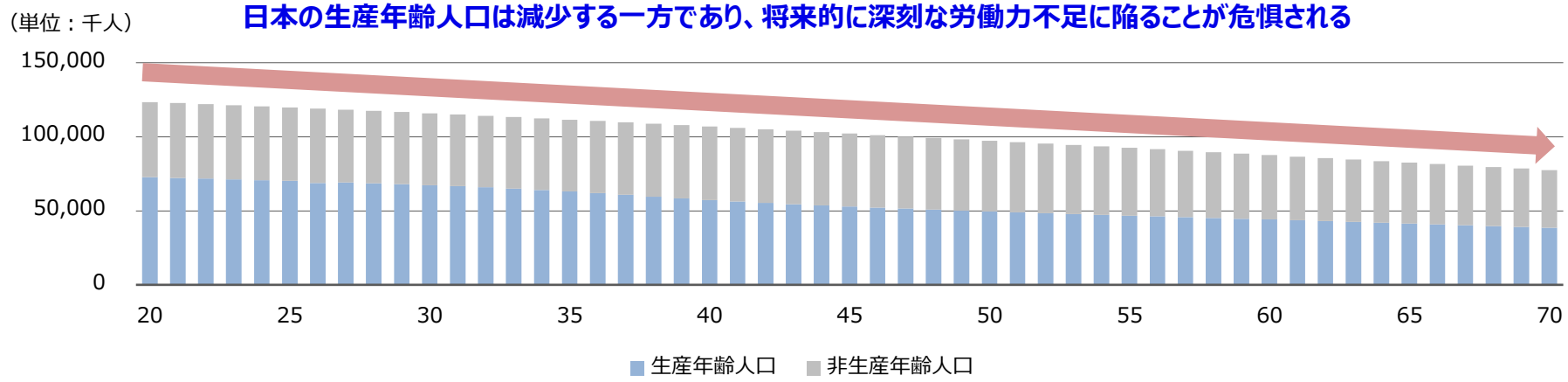
※ 端数処理の関係上、合計の数値が一致しない場合がある。
※ 電気事業者の発電に伴う排出量、熱供給事業者の熱発生に伴う排出量は、それぞれの消費量に応じて最終需要部門に配分。
※ 温室効果ガスインベントリオフィス「日本の温室効果ガス排出量データ（1990～2020年度）確報値」より国交省環境政策課作成。
※ 二輪車は2015年度確報値までは「業務その他部門」に含まれていたが、2016年度確報値から独立項目として運輸部門に算定。

＜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

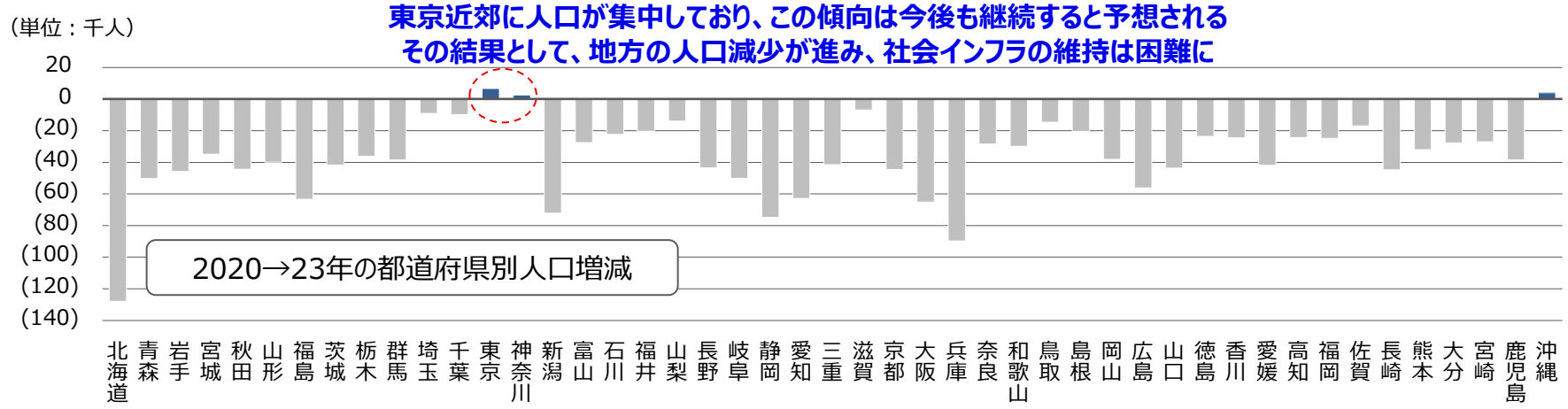
国内の人口減少と都市部への人口集中

- 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**などの課題が生じている。

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「日本の将来推計人口（令和5年推計）」、総務省「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**。

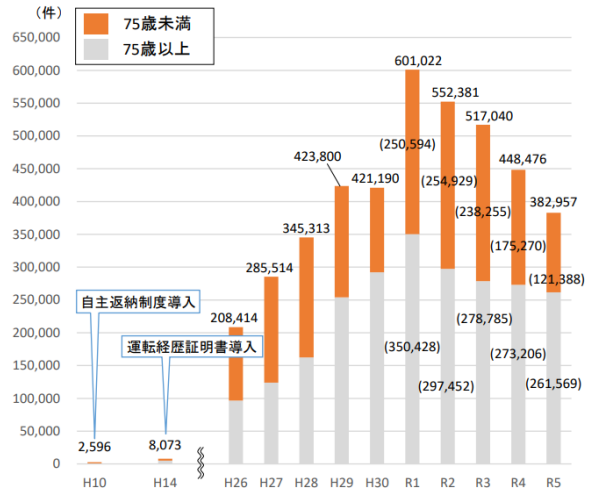
＜地域における移動手段の確保の重要性＞

- 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）」 東京都区部は１市町村と計上。

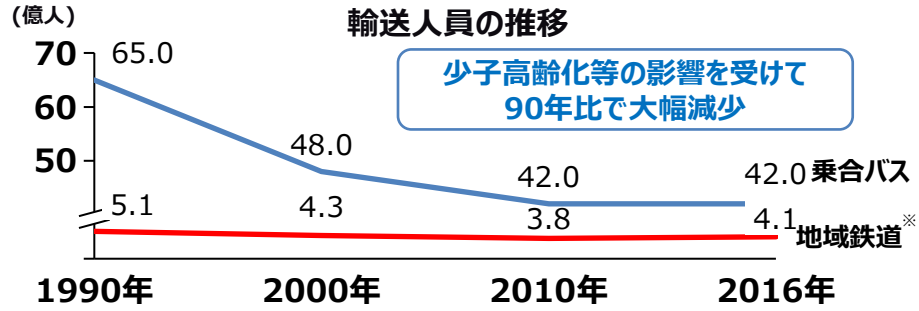
運転免許の自主返納件数



※警察庁データより

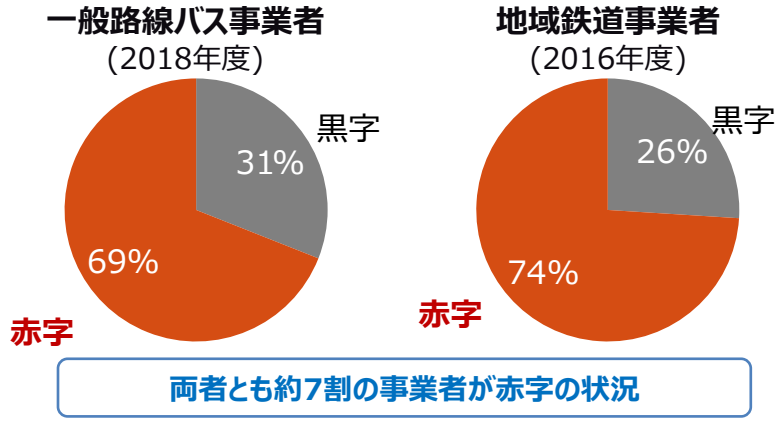
＜地域公共交通の深刻な経営環境＞

輸送人員の推移



※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



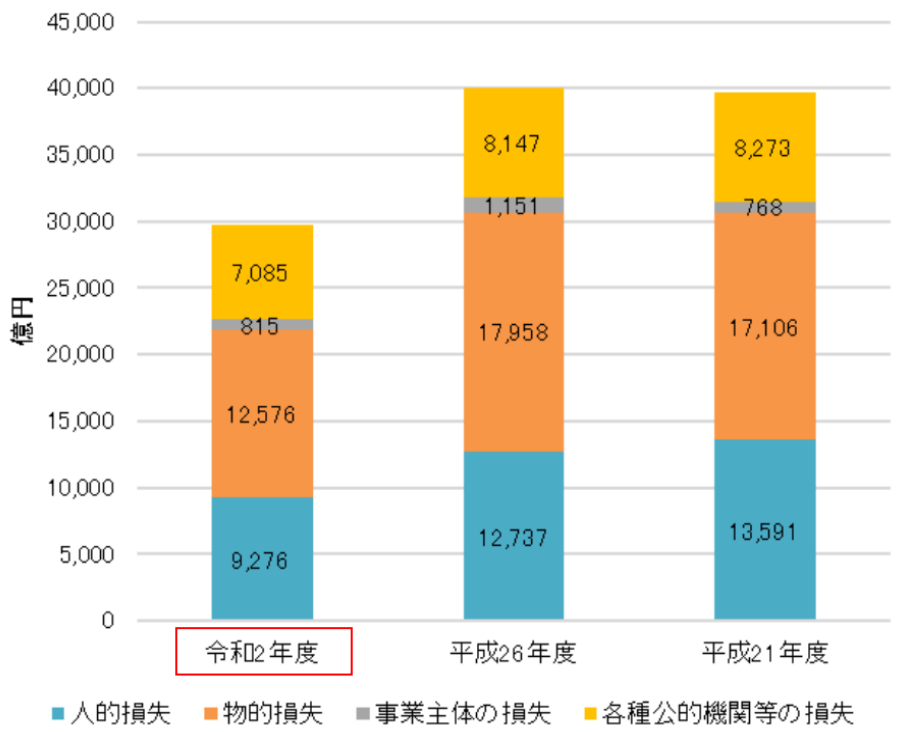
※鉄道統計年報、「過疎地域における地域公共交通の現状と課題」(国土交通省)、「次世代モビリティ社会を見据えた都市・交通政策 ―欧州の統合的公共交通システムと都市デザイン―」(公共財団法人 日本都市センター)、その他各種公開情報より作成

交通事故・渋滞による経済的損失

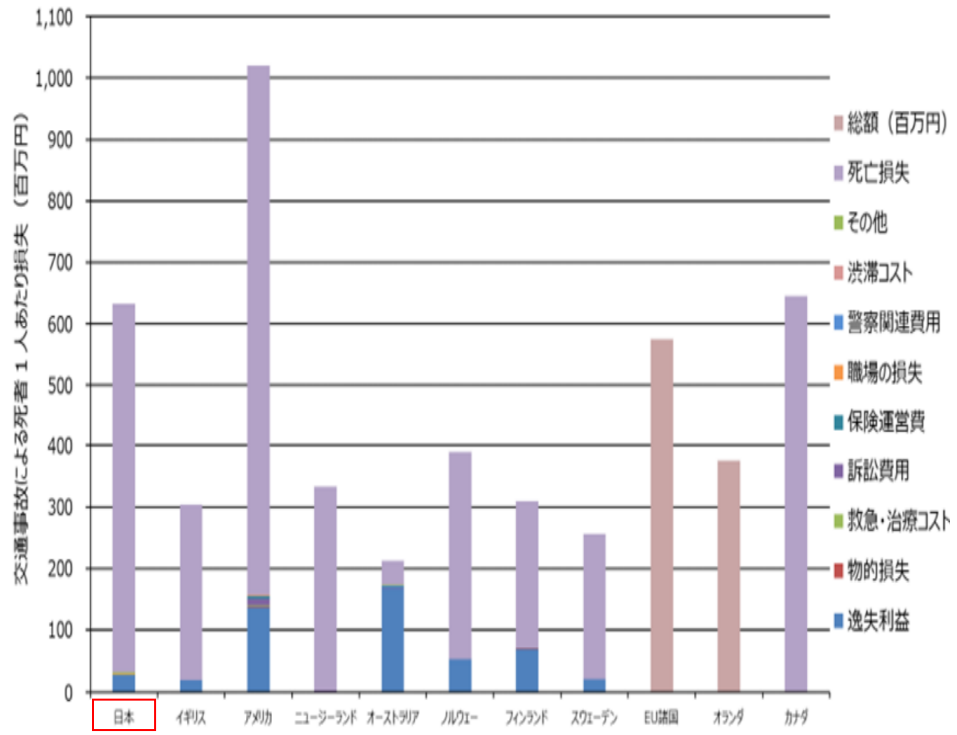
- 日本国内の**交通死亡事故発生件数の約96%が運転車の違反**に起因するものであり、**交通事故による年間の金銭的損失額は約３兆円**。また、非金銭的損失額(※)も含めた、**交通事故による死者一人当たりの経済的損失額は約6.3億円**。
- これらの損失額はグローバルに見ても高い水準にあり、**安全な自動運転・運転支援技術の開発や性能向上による交通事故防止は社会的観点から意義は大きい**。

（※）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、更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更に逼迫するおそれ**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（※）。更に、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%

出所：各種公表資料等を基に経済産業省作成

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

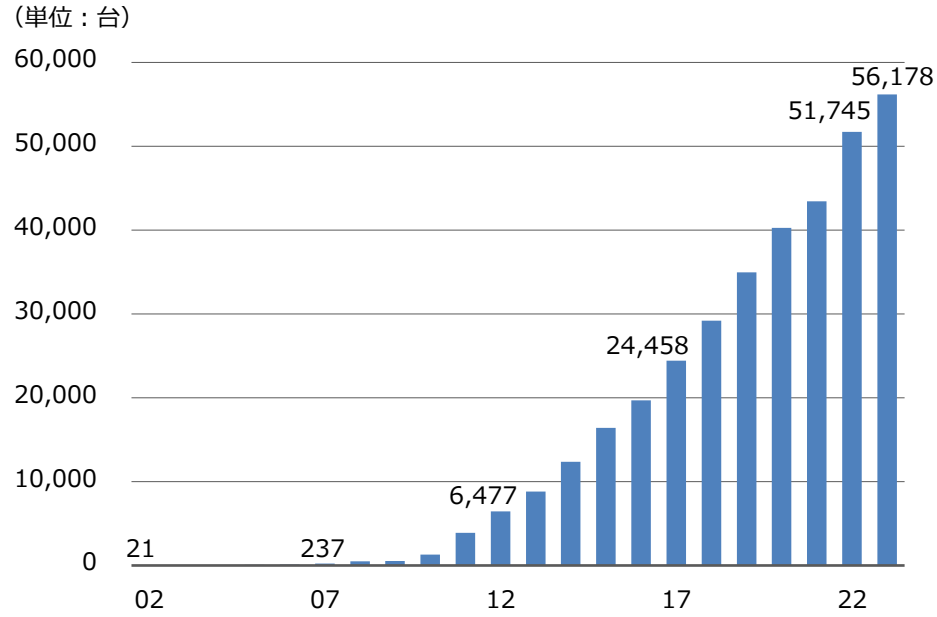
5つのシェアサービス

1. **空間のシェア**：会議室、駐車場、民泊
2. **モノのシェア**：フリマ、レンタル
3. **スキルのシェア**：家事代行、育児、介護、観光
4. **移動のシェア**：カーシェア、相乗り、シェアサイクル
5. **お金のシェア**：クラウドファンディング

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



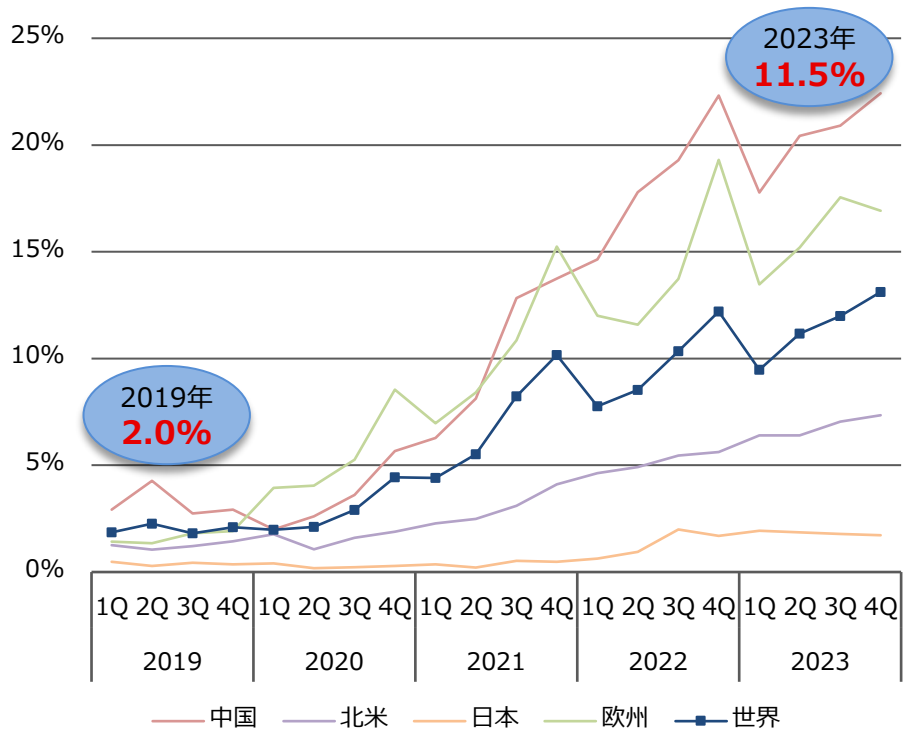
（出所）消費者庁「シェアリングエコノミーご利用ガイドブック」、公益財団法人交通エコロジー・モビリティ財団「わが国のカーシェアリング車両台数と会員数の推移」

EVの普及とEV･SDVの親和性

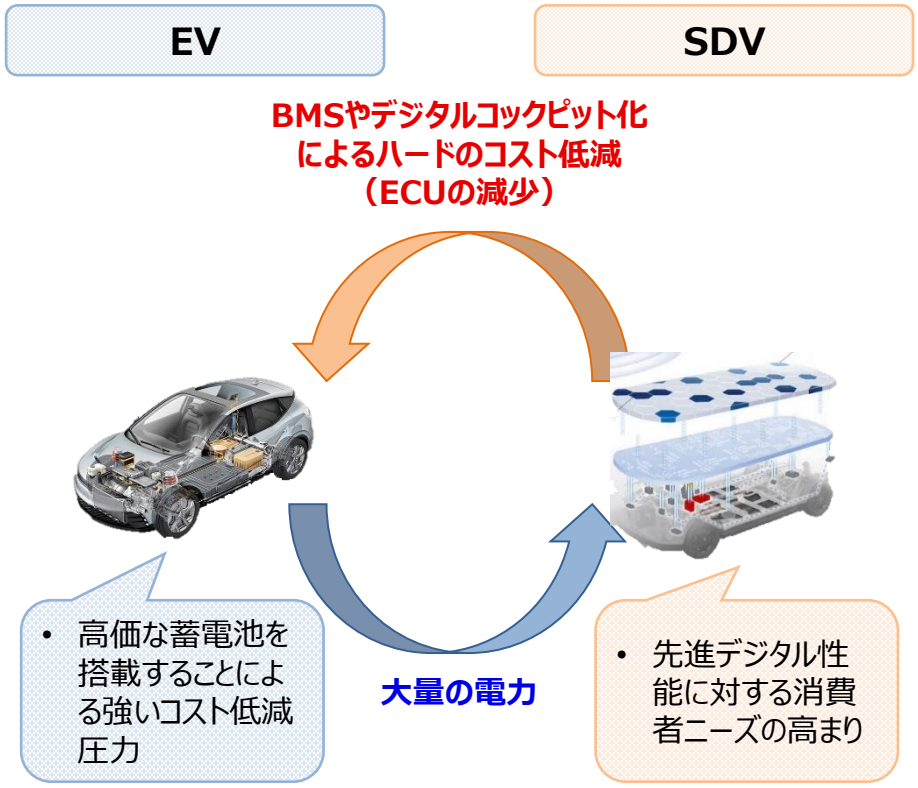
- **自動車業界のCNに向けた動きとしてEVのシェアが拡大**。足元踊り場感はあるものの、2023年には世界販売の12%にまで拡大。
- **EVとSDVは好相性**。SDV化に必要な大量の電力供給が可能なEVと、ECUの減少によりハードコストの低減が可能なSDVは相互の弱点を補完することが可能。

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



（出所）Marklines、吉田SKT HP、ホンダ HP

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										
	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
コネクテッド・サービス	利用ベース保険（UBI）	✓ データを3rdパーティ保険会社に送信	✓ 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パーティ保険会社に送信	×
	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

出所：各種公表資料等を基に経済産業省作成

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。

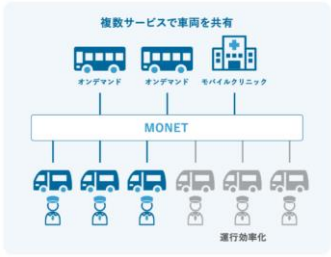
取組類型	オンデマンドバス	検索・予約・決済統合（国全体等の広域提供）
取組名	goMARTI	FREENOW
取組主体	公共（ミネソタDOT, グランドラピッズ市他）×OEM（May Mobility）	OEM（FREENOW：BMW、メルセデス・ベンツの合弁）
地域・フェーズ	米国ミネソタ州グランドラピッズ市（実証）	イギリス・フランス・ドイツ・オーストリア・イタリア・スペイン・ポーランド・ギリシャ・ルーマニア・アイルランド（実装）
内容	【概要】 • 自動運転車両5台（車椅子対応のADA準拠車両3台含む）を使用（トヨタシエナのAutono-MaaS車両使用）したオンデマンドバス • 約70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	【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）の合弁会社として発足 • 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

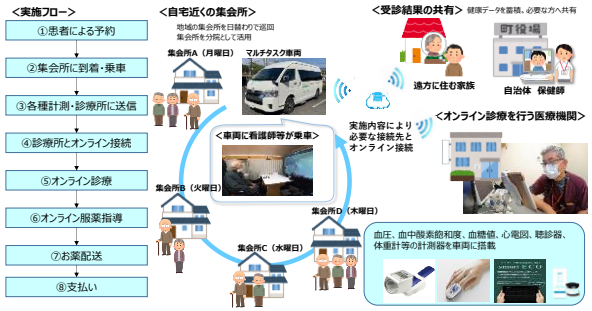
出所：各種公表資料等を基に経済産業省作成

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



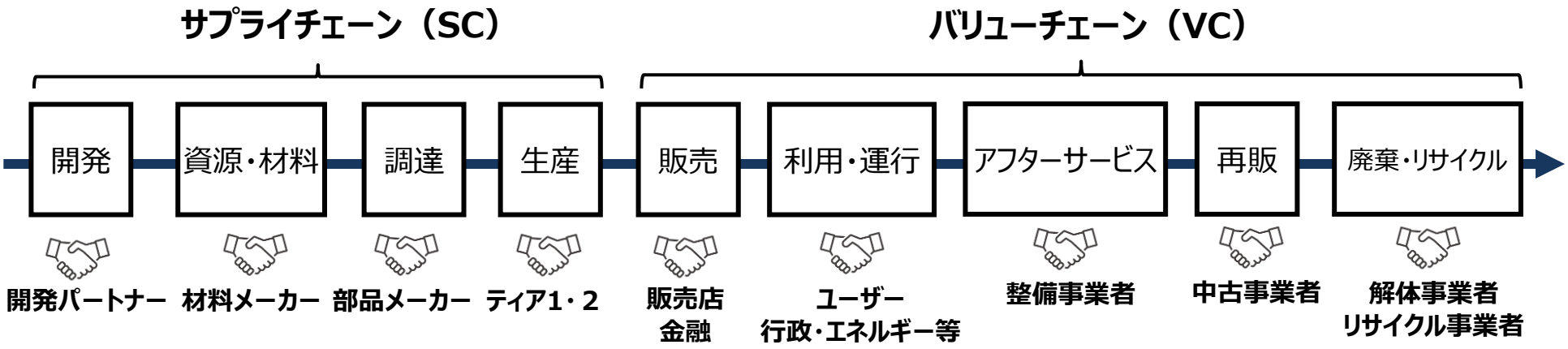


取組類型	モビリティ×異業種連携（×商業・観光）
取組名	江差MaaSプロジェクト
取組主体	異業種（サツドラホールディングス）
地域・フェーズ	北海道江差町（実証）
内容	【概要】 • 地域の住民に向けて「移動」×「買い物」サービスを提供 • 地域共通のポイントカード「EZOCA」を活用しデータを収集 • 運賃収入に加えて、広告収入やプラットフォーム利用手数料での収入を見込む • サツドラ×江差町の包括連携協定による事業継続性を担保

データ利活用の進展について

- サプライチェーン・バリューチューンにおける、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



ライフサイクルの CFPの計算/ 効率的在庫管理

未利用時間を活用した 充放電ビジネス/ シェアリングビジネス

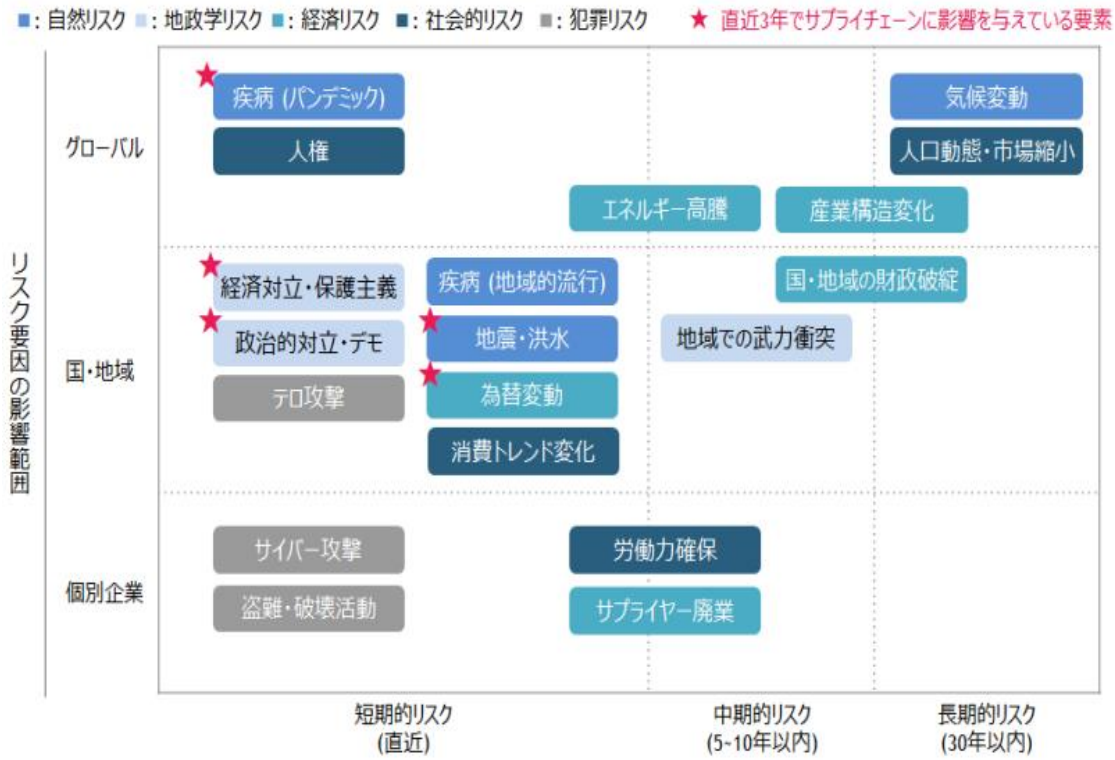
走行データを活用した 保険・予防整備などの 新しいサービス

中古市場、リユース・ リサイクル市場での活用

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

出所：NHK

【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

出所：「グローバルサプライチェーン高度化研究会」等を基に経済産業省作成

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

Mobility Data Space

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

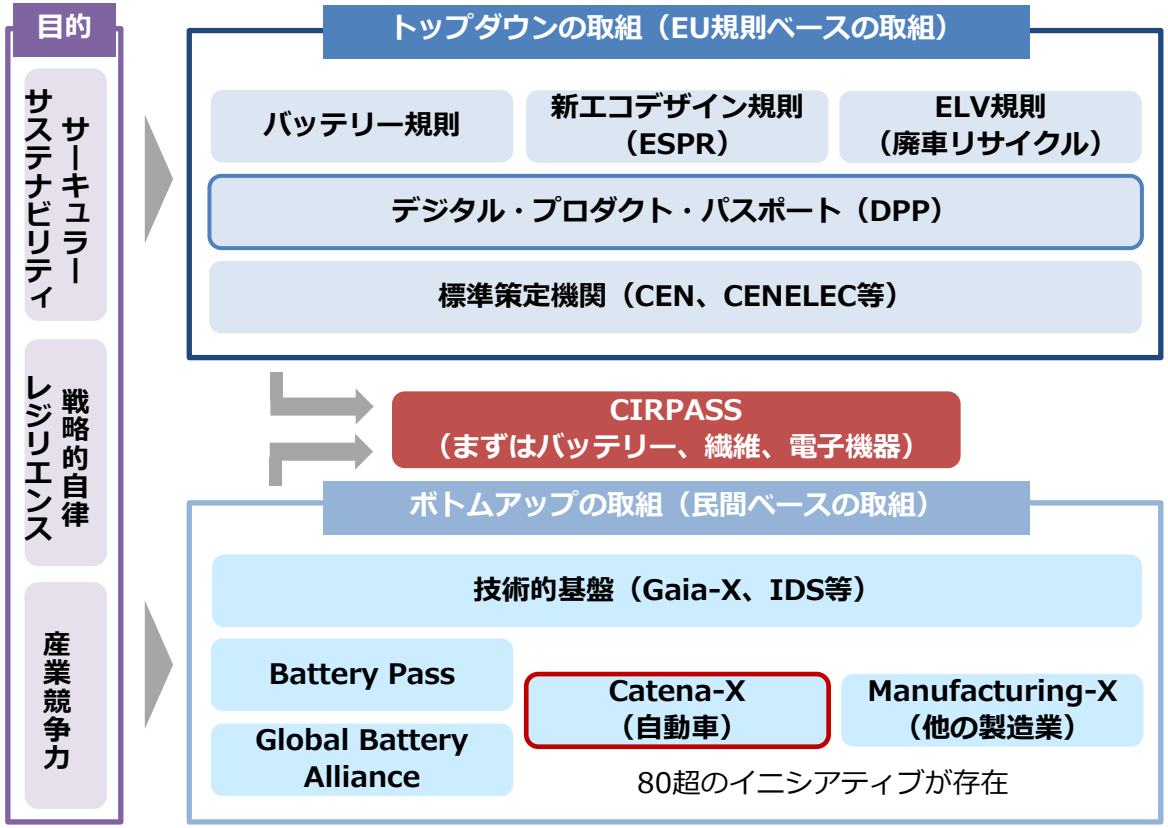
【EVの電池残量や航続可能距離の共有】
走行するEVの電池残量や航続可能距離をMDSを通じて共有することで利用される充電スポットの予測が可能
※現在データ提供はメルセデスベンツ等ドイツOEMの特定車両のみ

出所：各種公表資料等を基に経済産業省作成

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レポーティング
- 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〉
- 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

〈価値創出までの時間短縮〉
- 組織のデジタルレディネスの向上
- 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〉
- 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

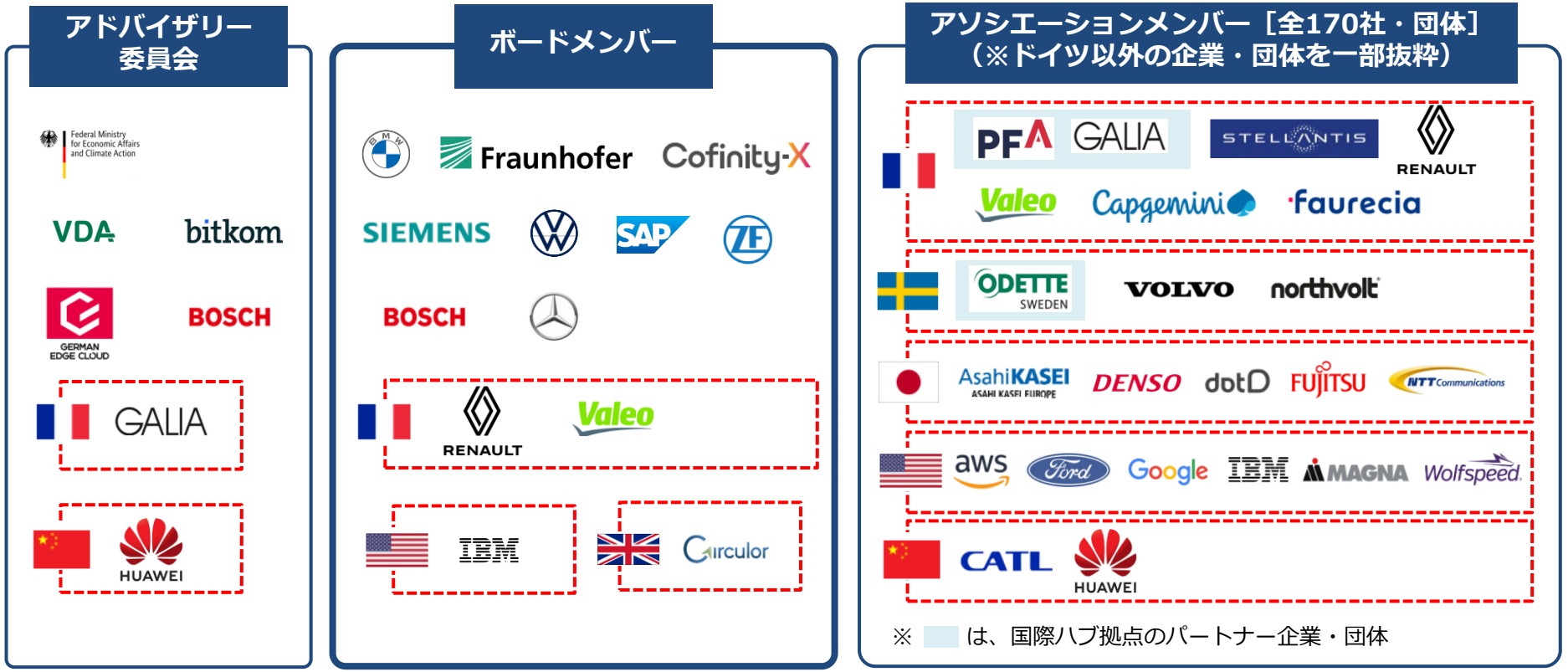
〈DX／イノベーションの促進〉
- 新たなバリュープールへの参加と競争優位性の獲得

出所：各種公開情報より作成

＜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。更に、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

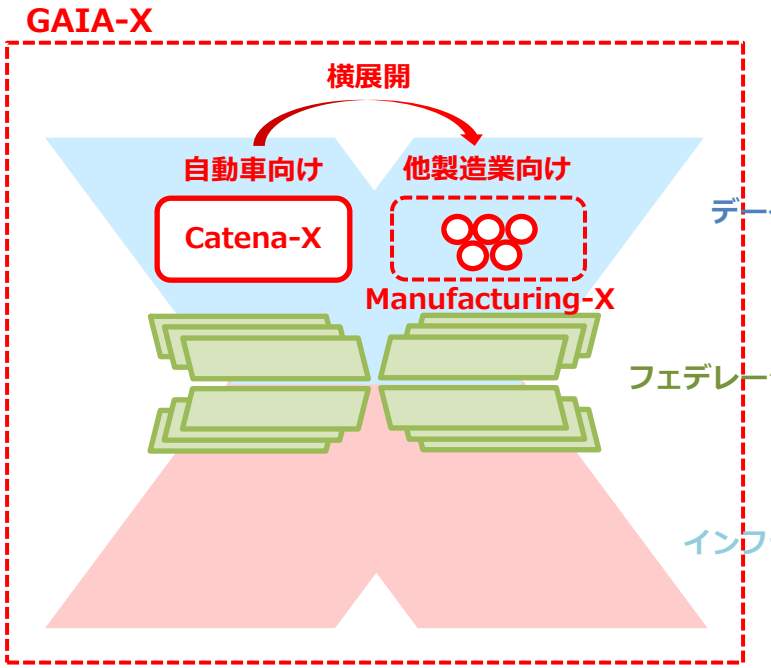


（資料）Catena-X資料より作成

＜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，更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

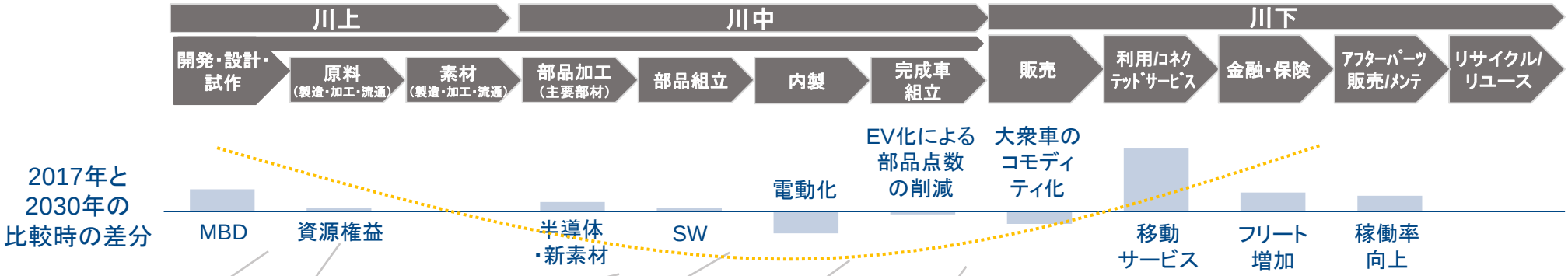
第３章 新たな競争環境

第４章 「モビリティDX競争」に勝ち抜くための基本戦略
（１）目標設定
（２）目標実現に向けた取組の方向性

第５章 各領域における具体的な施策
（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）**。



MBD*	資源権益	半導体・新素材	SW	電動化	EV化による部品点数の削減	大衆車のコモディティ化	移動サービス	フリート増加	稼働率向上
• EVや自動運転など広範な技術が必要になり、自社で全てを賄うのは難しくなり、これまでOEMが担ってきた開発の外注比率は増加する傾向	• バッテリーの正極材原料の一つであるCoは、埋蔵量がコンゴに集中しており、EVによるバッテリーの需要増を見越すと、他の原料に比べ調達リスクが高い傾向	• EVや自動運転の普及により、軽量化に関する新素材や自動運転のための半導体の重要性が高まり、これらのノウハウを持つメーカーの付加価値が増加する傾向	• EVや自動運転の普及により、動力や運転を制御するためのソフトウェアの価値が高まり、ソフトウェアベンダーの付加価値が増加する傾向	• これまで内燃機関の開発で付加価値を得ていたOEMであったが、EVや自動運転など新規かつ広範な技術が必要となり、開発の外注化で付加価値を失う傾向	• EVは他の電動車や内燃機関車と比べると、構造がシンプルなため部品点数が少なく組立が容易であり、組立における付加価値は低下する傾向	• 自動運転やシェアリングの普及により、車は単なる移動手段としての側面が強くなり、コモディティ化が進むことでディーラーの付加価値は低下する傾向	• シェアリングサービス・コネクテッドサービスの増加とそれによる広告等の新規サービス創出により、付加価値が大きく増加する傾向	• シェアリングの普及により法人需要が増加し、リース等の販売金融市場が増加	• シェアリングの普及により車の稼働率が向上し走行距離が増加することでメンテナンスの付加価値が増加

出所：有識者インタビュー、ADL過去知見を基に整理
*：Model Based Development

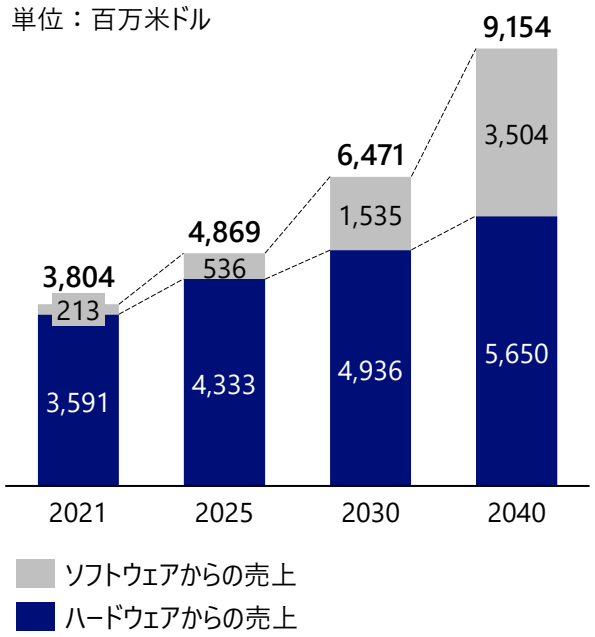
SDVによる売上構造の変化

- 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

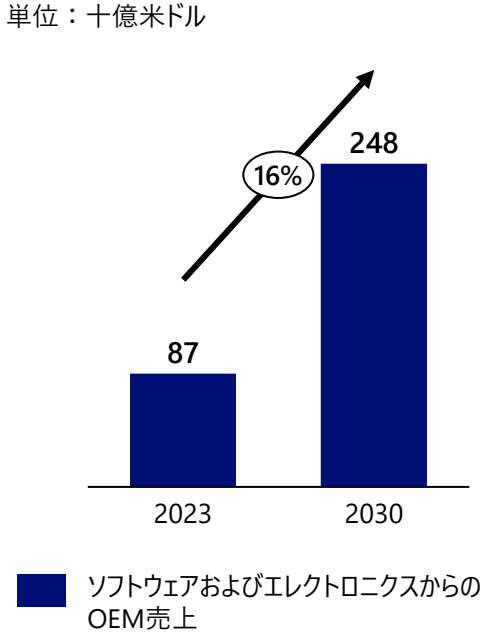
OEMのハードウェアとソフトウェアの売上予測



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

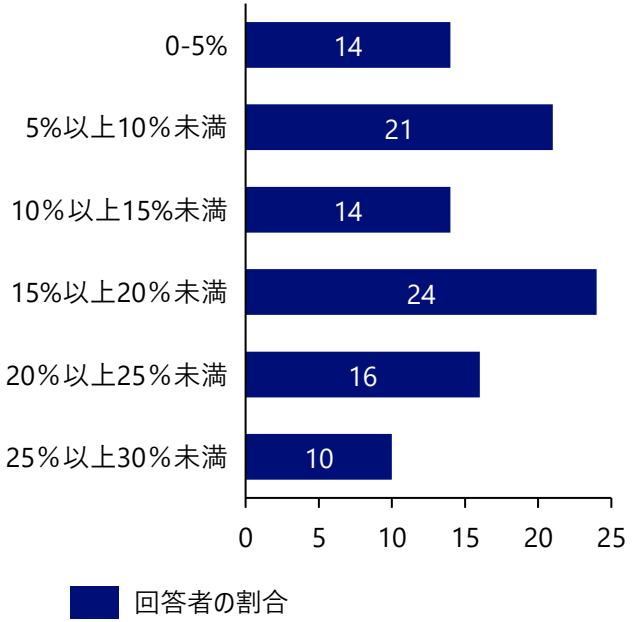
OEMのソフトウェアとエレクトロニクスの売上予測



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イニ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

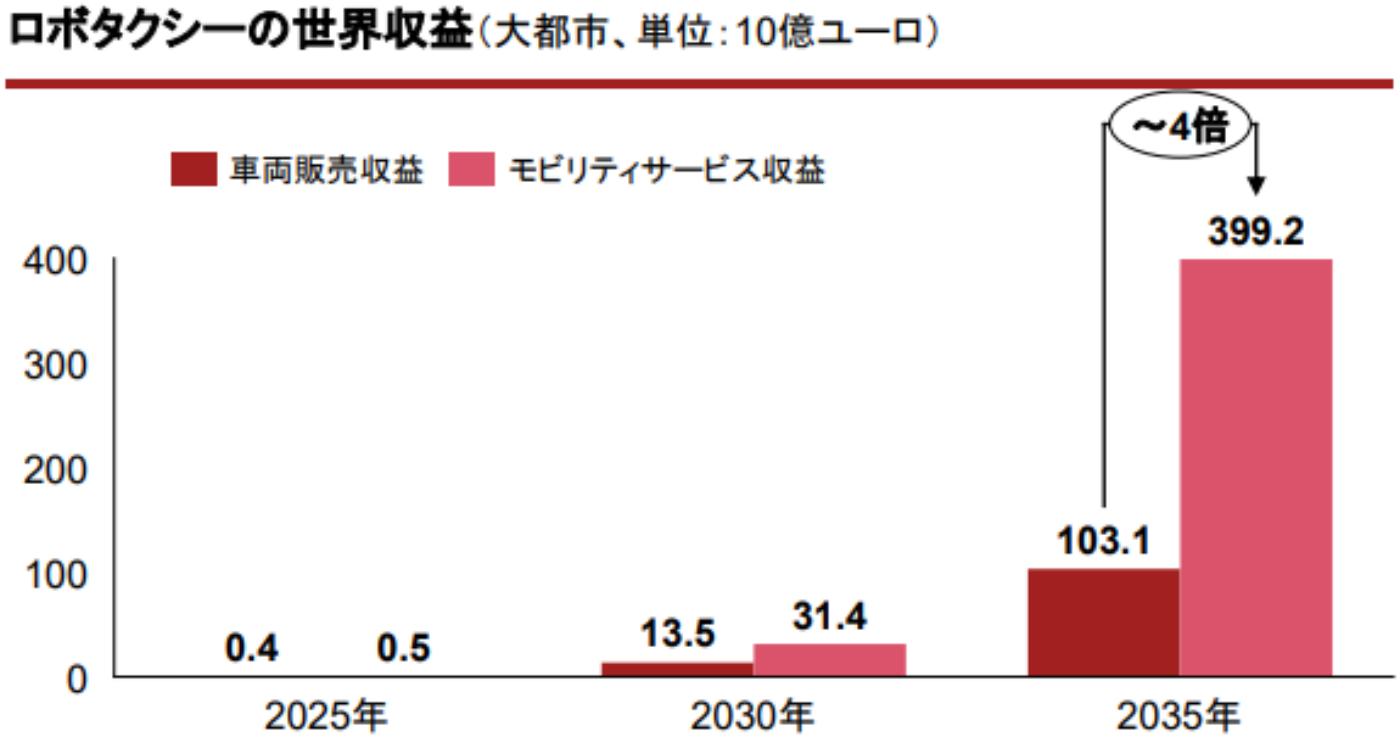
総売上に占めるSDV売上の割合



出所：各種公表資料等を基に経済産業省作成

＜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。

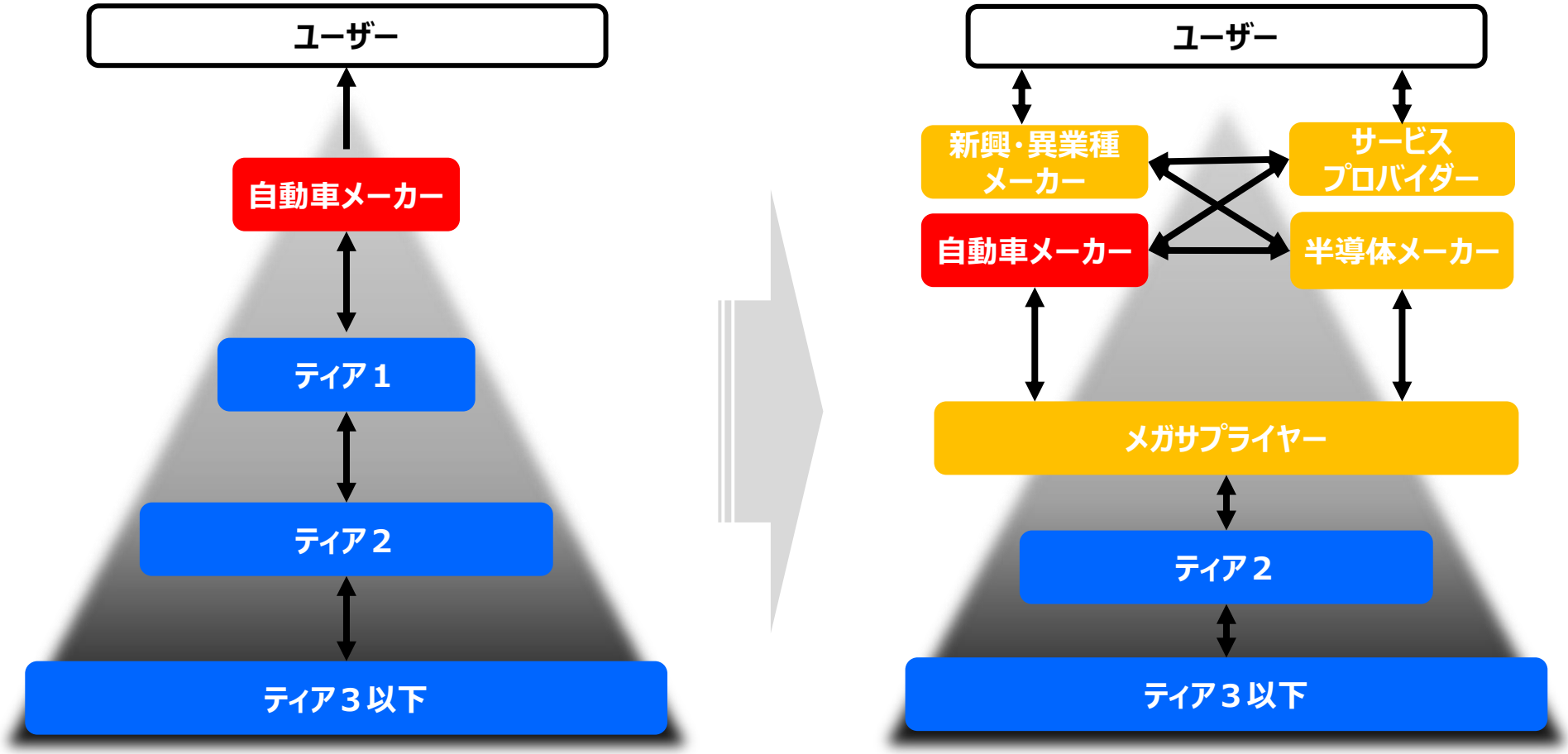


- 最初の量産適用は2025年となると予想、その後2030年頃にブレークスルーが起こる
- ロボタクシーは既存のタクシーに取って代わっていくが、より確固たる技術と悪天候でも制約なく動作できる車両が必須となる
- 図に示すシナリオは、車両および部品の十分な供給があることを前提としている

（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。



出所：公益財団法人ひろしま産業振興機構作成資料を基に経済産業省作成

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

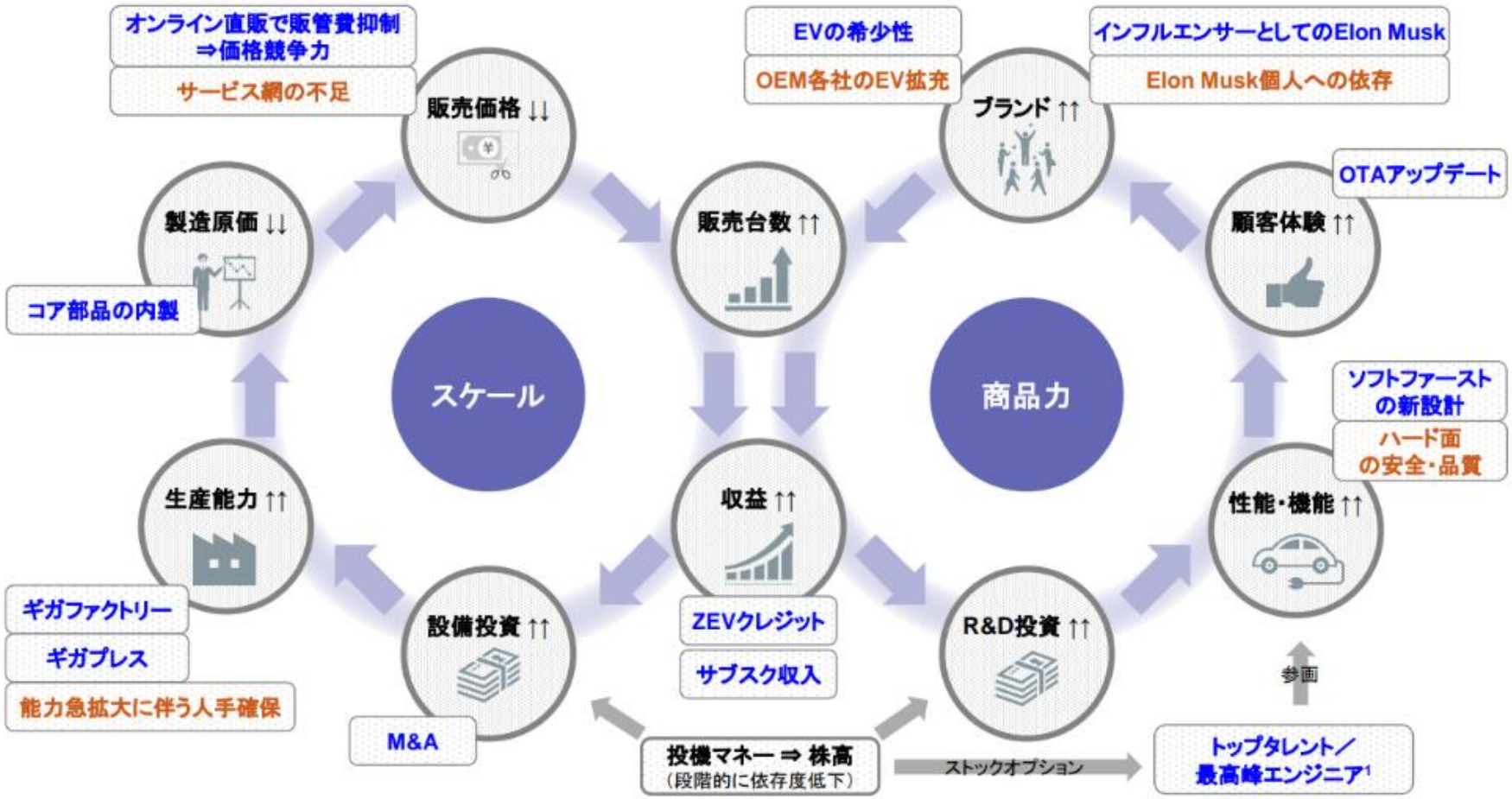
出所：各種公表資料等を基に経済産業省作成

＜参考＞Teslaの事例

- Tesla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によるソフトウェア更新機能を実装。**当初パートナー企業に任せていたソフトウェア・ハードウェア開発の内製化**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の成長サイクル

【凡例】 競争力の源泉 リスク・課題



出所：三菱UFJ銀行産業リサーチ＆プロデュース部資料より作成

＜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。
- 現時点ではソフトウェア・ハードウェア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

参考

Horizon Roboticsの提供するADASチップ

- ✓ 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

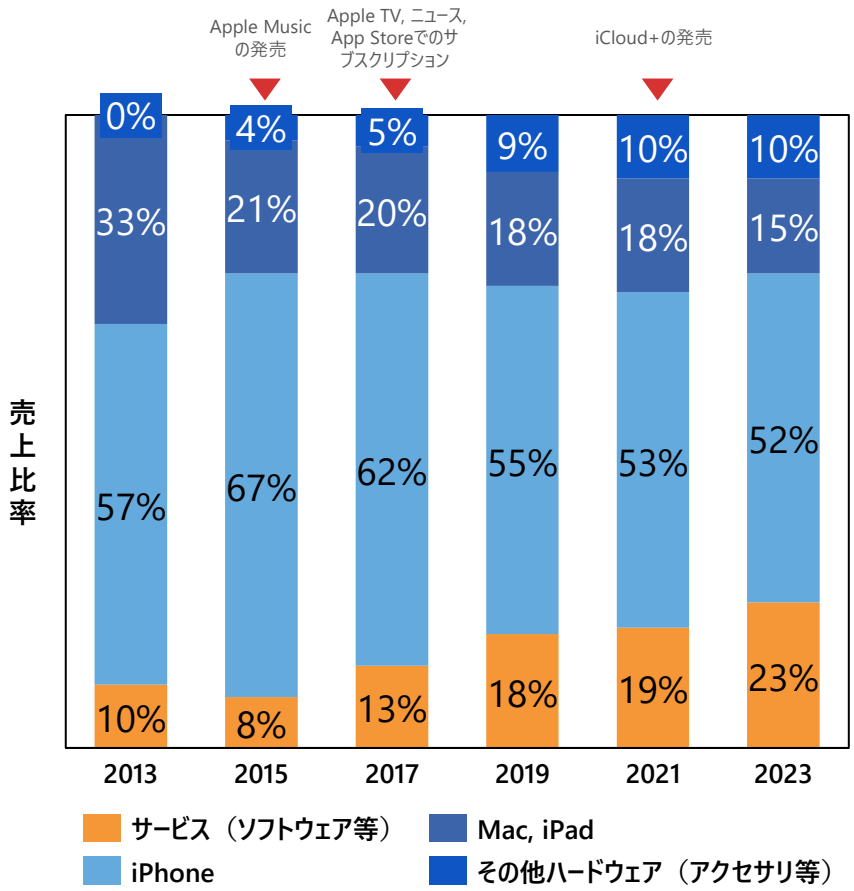
出所：Marklines、各種報道等の公表資料を基に経済産業省作成

＜参考＞Apple社の事例（スマートフォン業界）

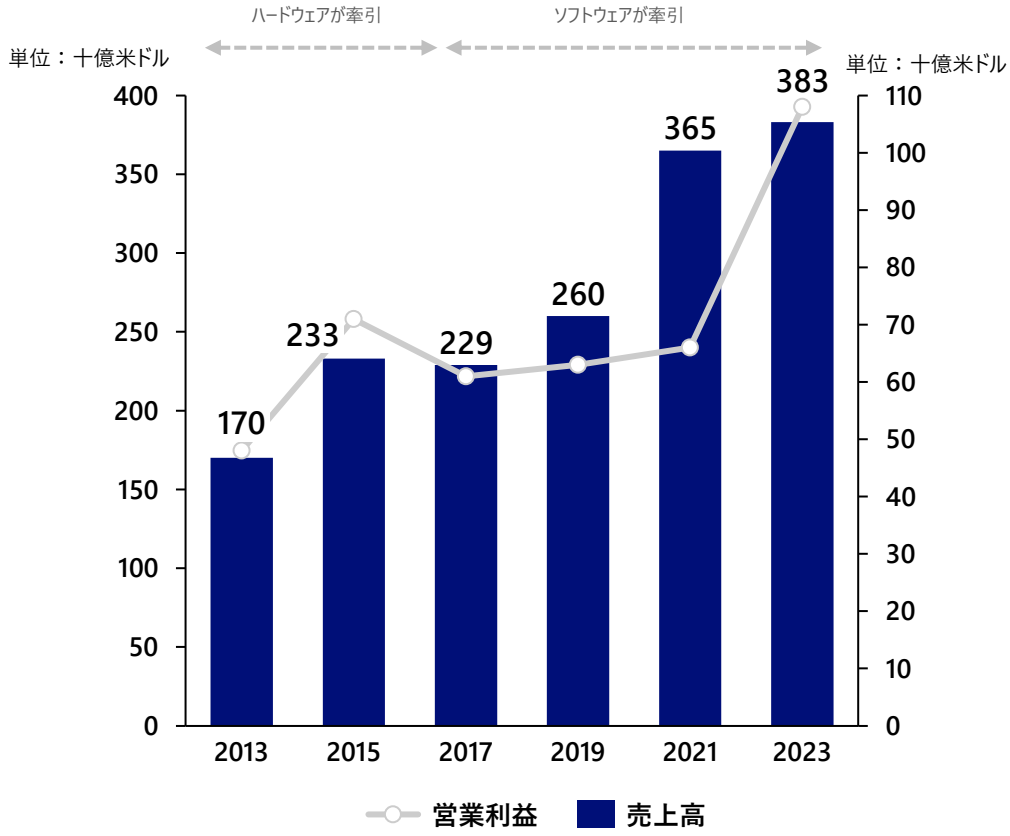
- 2017年以降、**ソフトウェアサービスの多様化**が進み、ソフトウェア販売比率の増加に伴い、**営業利益も成長**。

- 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。
- 更に、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



出所：各種公表資料等を基に経済産業省作成

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
（１）目標設定
（２）目標実現に向けた取組の方向性

第５章 各領域における具体的な施策
（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。
- **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**。我が国がこれらの**競争に打ち勝つ**ため、今後**目指すべき目標**と、その実現に向けた**取組のロードマップ**を策定し、**官民のリソースを結集**して取り組んでいく。

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靭化、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。

⇒ **これらの競争に打ち勝つ**ため、**目標とロードマップを策定**し、**官民のリソースを結集**して取り組んでいく

SDVの意義・実現する価値

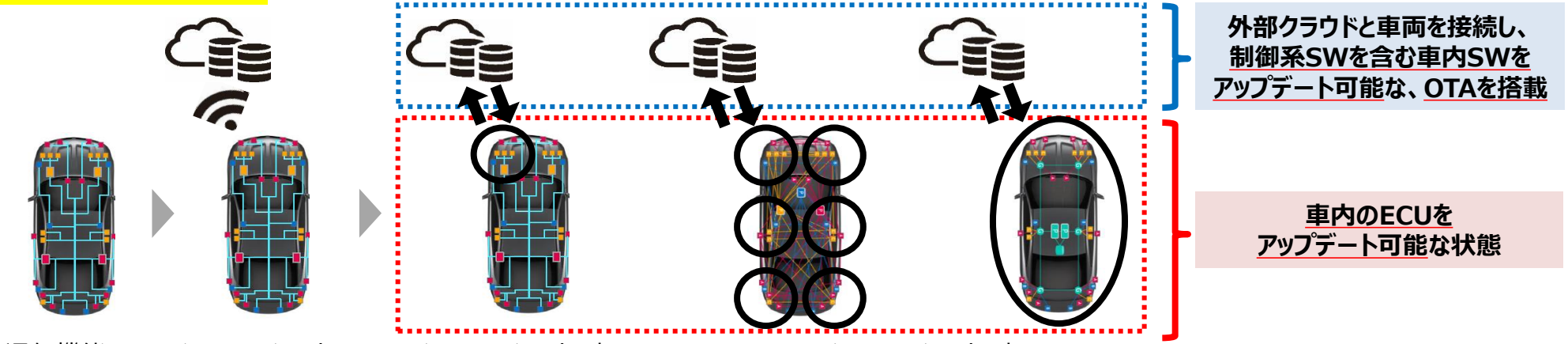
- SDVの意義は、自動車の性能向上や機能の追加・拡充と、従来の自動車に閉じないサービスなど、**新たな付加価値の提供**が**SWアップデート**を通じて、**継続的かつスピーディーに実現可能**となることと考えられる。
- 他方、SDV化の流れには、**通信機能**、**OTA機能**、**ビークルOS**（※）の搭載など、**複数の段階が存在**。また、BEVのみならず、**ICEも含めた全てのパワートレインのSDV化**が進んでいく。
- こうした背景の下、ターゲットの市場や我が国の強み（パワトレの多様性や乗り心地等）を踏まえ、**パワトレ・機能・価格面での「多様なSDV化」を目指す**ことが重要。

※統合ECUに搭載され、HWとSWを分離する役割

【SDVが実現する価値】

- HWとSWの分離による**開発効率化**、発売後の**柔軟なSW設計変更**や**機能アップデート**、異業種とも連携した**多様なマネタイズポイント**の設定（エンターテインメントやインテリア、充電・エネルギーマネジメント等）
- 車両の**安全性や操作性等の機能を常に最新にアップデート**、追加機能やサービス等を選択し**自由にカスタイマイズ可能**

【多様なSDVの形】



「モビリティDX戦略」の目標設定

- **モビリティDX戦略の実行**を通じて、**安全で便利な交通社会の実現**、**グローバルに広がる新たな市場での付加価値獲得**を目指す。そうした絵姿の実現に向けては、複数の市場・ユーザーに対応できる**機能・価格の幅を持たせた我が国の「多様なSDV」**を、**広く展開・普及させていくこと**が重要。
- そうした観点から、モビリティDX戦略の取組目標として、**「SDVのグローバル販売台数における日系の目標シェア」を設定**する。

■ 取組目標：SDVのグローバル販売台数における「日系シェア３割」の実現（2030年及び2035年）

【2030年：基盤の統合・実装による、新たなビジネスモデルの構築】

＜目標の考え方＞

- プラットフォーム刷新が進むBEVや高級セグメントからSDV化が進み、徐々に拡大。
- 2027年までに、開発・実証環境の整備や要素技術の確立等を通じた世界と戦える基盤を作りを進め、成果の統合・実装を通じて、新たなビジネスモデルを構築する。
- 2030年におけるSDVグローバルの販売台数を約3,500万台～4,100万台と想定した場合、日系シェア３割は約1,100万台～1,200万台に相当する。

【2035年：グローバルへの本格展開】

＜目標の考え方＞

- PHEV・HEV等へのパワートレインの広がりやセグメントの広がりにより、SDV市場が更に拡大。
- 標準化やスケール化により、構築したビジネスモデルを更に磨き、グローバルへの展開を進める。
- 2035年におけるSDVグローバルの販売台数を約5,700万台～6,400万台と想定した場合、日系シェア３割は約1,700万台～1,900万台に相当する。

※ 「SDVのグローバル販売台数」は、複数の有識者のヒアリング・推計を基に想定。

「モビリティDX戦略」に関するロードマップ

2025 (2027) 2030 2035

世界と戦う基盤作り | 技術の統合・実装 新たなビジネスモデル創出 | 目標 | グローバルな競争力の確立 世界市場への本格展開 | 目標

SDV領域

車両アーキテクチャの刷新と開発スピードの高速化

- 【半導体（自動車用SoC）】研究開発
- 【シミュレーション】モデル構築、シナリオ整備
- 【生成AI】先行事例創出

→ 要素技術の確立 / 型式認証・認可への活用 / 実サービスでの利活用

新たな機能・サービス具体化と早期実装

- 【API】JASPAR等での継続議論
- 【ライダー・地図】研究開発

→ 標準APIの推進 / 車両への実装

モビリティサービス領域

社会要請に早期に対応するビジネスの具体化

- 【自動運転トラック】改造支援、実証走行
- 【インフラ協調】混在空間での実証　等

→ 先行事例の横展開

将来を見据えたロボタク等の高度技術の開発・実装

- 【ロボタク】開発加速、サービス実証 → 早期実装
- 【許認可】情報共有等が可能な環境整備

KPI:2025年度目処 50か所 — KPI:2027年度 100か所以上

データ利活用領域

データ連携基盤のグローバルな地位の確立

- 【データ連携基盤】運用、海外システムとの相互接続

データ利活用ビジネスの活性化

- 【サプライチェーン】自動車LCA　等
- 【バリューチェーン】運行管理・エネマネ　等

→ 早期実装

横断領域

取組の機運醸成と、企業間連携や人材確保等の促進

- 【コミュニティ】モビリティDXプラットフォームの立ち上げ、運用

各領域の取組の成果の統合を通じた、日本の強みを活かした「多様なSDV化」の推進

SDV 日系シェア 3割 (※)

✓ 各取組の進捗や環境変化に応じて、必要な施策を検討

- 車両機能やサービス拡充、更なる販売拡大
- 自動運転のビジネスモデル確立、事業化促進
- バリューチェーン側へのユースケース拡張
- コミュニティの活性化、人材の更なる裾野拡大

SDV 日系シェア 3割 (※)

安全で便利な交通社会の実現、グローバルに広がる新たな市場での付加価値獲得

※一定の想定で試算すると、2030年日系シェア３割は約1,100万台～1,200万台、2035年日系シェア３割は約1,700万台～1,900万台に相当。

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
- （１）目標設定
- **（２）目標実現に向けた取組の方向性**

第５章 各領域における具体的な施策
- （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：目標実現に向けた取組の方向性

【基本方針：内燃機関も含めた全てのパワトレにおいて、複数の市場・ユーザーに対応できる機能・価格の幅を持たせた「多様なSDV化」を進めていく】

- SDV領域においては、**①車両アーキテクチャの刷新と開発スピードの高速化**と、**②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、足元では、**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**。

✓ 競争力のあるSDVの開発には**半導体・ライダー・高精度3次元地図**など、**「走行性能（自動運転性能）」に直結する技術が必要十分な水準に達していることが不可欠**であり、こうした技術開発を早急に進める。特に半導体は、**高性能化と低消費電力化の両立**に向け、**自動運転等の用途に特化した専用半導体の開発**が重要。

✓ 加えて、SDVは**スピーディーな車両開発とOTAによる継続的なアップデートが競争上重要**となり、**API標準化やシミュレーション活用による開発効率化や、ソフトウェア開発・アップデートの容易性を確保**することが必要。**信頼性・安全性や品質を担保する**ための**データセキュリティやサイバーセキュリティの観点も重要となるため、安心・安全なデータ利活用基盤であるウラノスエコシステムの活用による取組**を進める。これらを通じて、**ユーザーは車両の安全性や操作性等の機能を常に最新にアップデートし、安心して活用していくことが可能**となる。

✓ また、自動運転時の乗車中の余暇時間の有効活用など、**ユーザーの「体験価値向上」に向けたサービス実装や、その選択肢の多様性も求められる**。その実現には、**各OEMだけで提供可能なサービスには限界があり、サードパーティの異業種とも連携したサービスが提供されるべき**と考えられ、ここでも**API標準化**が重要となる。

✓ 更に、**生成AI技術**の進展により、**これまでに無い車両・部品のデザイン生成・設計やそれらを通じた開発効率化、音声認識等の新たなインフォテイメント機能の搭載**が可能となる。また、運転支援・自動運転における**認識・判断の高度化**、それを鍛えるための**シミュレーション環境の構築**にも活用が進みつつあり、**自動車業界における生成AIの活用事例創出や計算資源補助にも取り組む必要**がある。

モビリティサービス領域：目標実現に向けた取組の方向性

【基本方針：社会要請に応えるビジネスの早期具体化と将来を見据えた高度技術の開発を、両輪で推進していく】

- 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、足元では、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。

✓自動運転やMaaSを通じて、国内においては、**地域で顕在化している移動課題や交通事故などを解決し、地域の価値向上や新しい交通社会を実現**することを目指す。グローバルでは、**魅力あるモビリティやサービスを生み出し、世界をリード**していくことを目指す。

✓足元であらゆるプレイヤーが自動運転の開発に取り組んでおり、まずはこうした**社会実装PJを推進**することが重要。あわせて、継続的な**情報発信**や**ソフトウェア人材の育成**など、**社会受容性向上や環境整備**を進めていく。

✓また、より高度な技術が必要となる一方で、他のサービスとの掛け合わせ次第では事業性を確保出来る可能性がある**ロボットタクシーの実現も強く推進**し、**国内における技術の高度化やサービスの創出を後押し**する。あわせて、自動運転の低コスト化や高性能化につながる**要素技術（高精度3次元地図やセンサ類）の開発**も推進する。

データ利活用領域：目標実現に向けた取組の方向性

【基本方針：日本のデータ連携基盤のグローバルな地位を確立するとともに、個社単独では成し得なかった新たなデータ利活用ビジネスの創出を図る】

- **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**。

✓ 自動車の**製造～利用～廃棄のライフサイクルにおける無数のデータを統合的に把握・共有・利活用**し、**サプライチェーンの強靭化や新たなサービスの創出**を図っていくことで日本の自動車業界の競争力を高めていく必要。そのために、**データ連携基盤の構築**をウラノスエコシステムの中で推進し、**データ利活用の仕組みを確立**する。

✓ **足元の自動車業界のニーズは、欧州電池規則対応に向けた蓄電池CFPの算出**であり、これは**既に先行ユースケースとして取り組んでいる**ところ。この知見を活用し、**自動車LCAの算定、有事の状況把握と在庫管理・生産調整、不具合品の早期発見**など、まずは**サプライチェーン側のユースケース拡張**を進める。

✓ その次のステップとして、**ユーザーへの高付加価値なサービス提供にも通ずるバリューチェーン側でのユースケース拡張**へ取組を延伸し、**新たなデータ利活用ビジネスの創出と活性化**を図る。

領域横断：目標実現に向けた取組の方向性

- 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、**官民の様々な取組を可視化・発信**し、**認知度を向上させ機運を高めていく**ための**「コミュニティ」の形成**を進め、そのコミュニティの中で、**ソフトウェア人材の獲得・育成**、**企業間の情報共有や連携促進**、**新たな取組の検討**等を進めていく。

✓**取組の機運の醸成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。OEM・サプライヤー、スタートアップ、大学・研究機関、異業種、学生・個人といった、**様々な企業・人材・情報が集積・交流**し、**ソフトウェア人材の獲得・育成に関する取組**の推進や、**企業間での情報共有や連携の促進**、競争領域・協調領域の変化に伴う**新たな取組の検討**等を進めていくことが重要。特に、新たな取組の検討においては、**ハードウェアとソフトウェア、サイバーとフィジカルといった新たな観点での協調を生むような議論**を進めていく。

✓そうした場の提供に向けて、**新たな「コミュニティ」を立ち上げる**。

✓そのうち特に、新たな領域における競争においては、**ソフトウェア開発が通底する重要要素**であり、その**人材育成と確保がグローバル共通の課題**。然しながら、**日本においてはこれまでその取組が十分ではなく、ソフトウェア人材の不足が顕著**なことから、**重要な人材を整理・特定**のうえ、人材育成を目的とした**リスキル講座認定制度**、人材獲得・発掘を目的とした**自動運転AIチャレンジ**などの取組を推進する。

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
（１）目標設定
（２）目標実現に向けた取組の方向性

第５章 各領域における具体的な施策
（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

ー競争領域と協調領域の特定

ー協調領域の取組

ー競争領域の取組

＜再掲＞SDVの意義・実現する価値

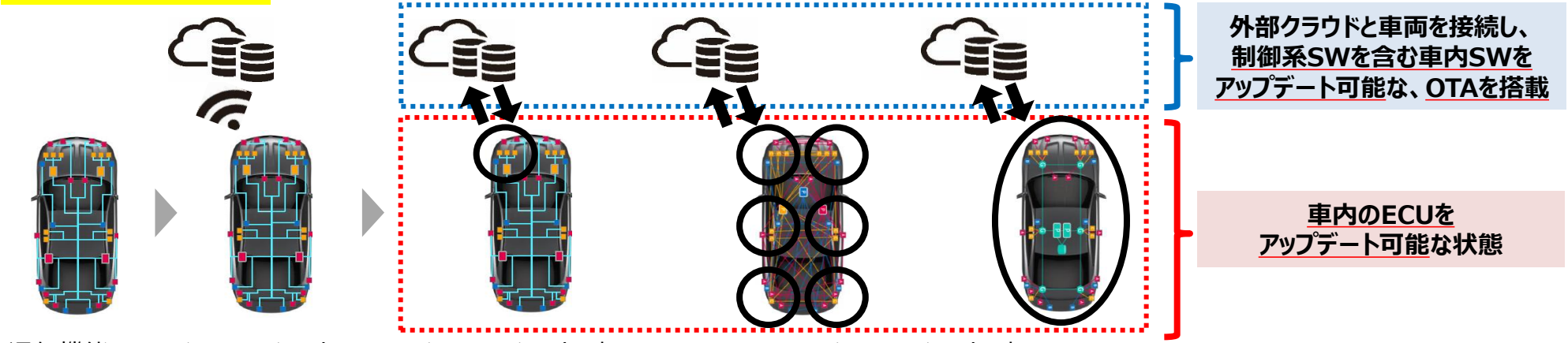
- SDVの意義は、自動車の性能向上や機能の追加・拡充と、従来の自動車に閉じないサービスなど、**新たな付加価値の提供**が**SWアップデート**を通じて、**継続的かつスピーディーに実現可能**となることと考えられる。
- 他方、SDV化の流れには、**通信機能**、**OTA機能**、**ビークルOS**（※）の搭載など、**複数の段階が存在**。また、BEVのみならず、**ICEも含めた全てのパワートレインのSDV化**が進んでいく。
- こうした背景の下、ターゲットの市場や我が国の強み（パワトレの多様性や乗り心地等）を踏まえ、**パワトレ・機能・価格面での「多様なSDV化」を目指す**ことが重要。

※統合ECUに搭載され、HWとSWを分離する役割

【SDVが実現する価値】

- HWとSWの分離による**開発効率化**、発売後の**柔軟なSW設計変更**や**機能アップデート**、異業種とも連携した**多様なマネタイズポイント**の設定（エンターテインメントやインテリア、充電・エネルギーマネジメント等）
- 車両の**安全性や操作性等の機能を常に最新にアップデート**、追加機能やサービス等を選択し**自由にカスタイマイズ可能**

【多様なSDVの形】



＜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	-	-	-	-	-	-	-	-	○

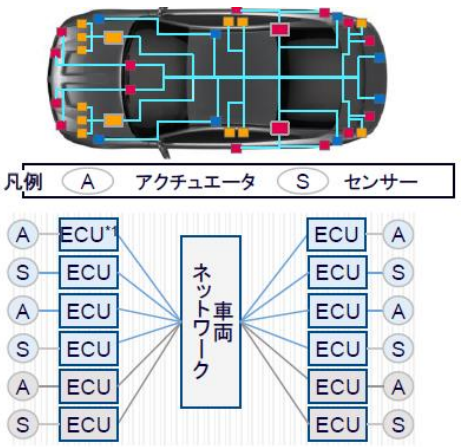
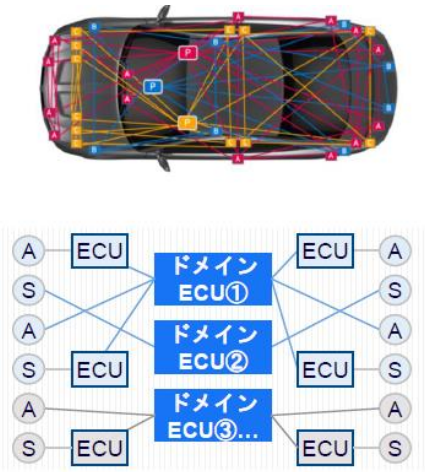
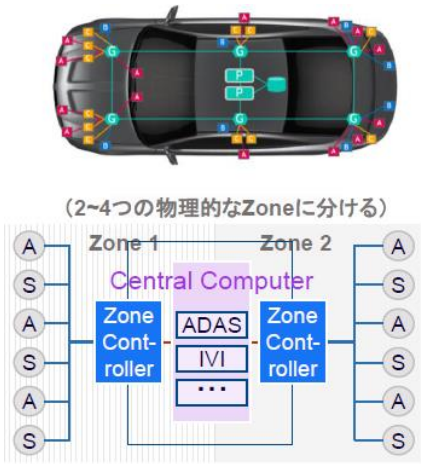
注１：各社の主要レポートより作成も、明確な定義に関する公表は無く、言及有無については三菱UFJ銀行産業リサーチ＆プロデュース部理解
注２：SW（Software／ソフトウェア）、HW（Hardware／ハードウェア）

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。

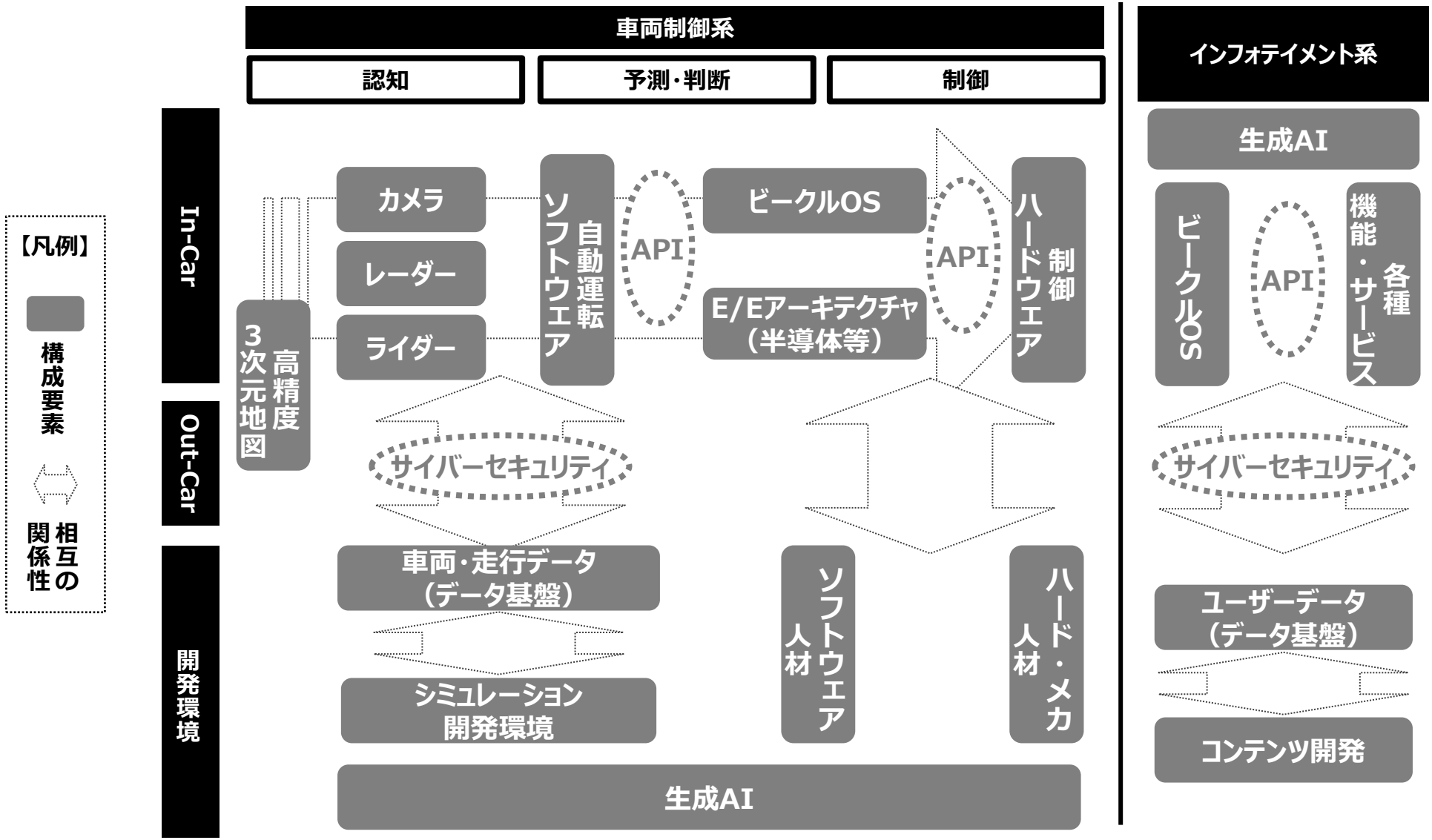
E/Eアーキテクチャの変化

	従来型	ドメイン型	ゾーンセントラル型
構造イメージ			
特徴	**【機能ごとにECUが存在】** • ハードウェアとソフトウェア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**	**【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**	**【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**

（出典）Arthur D. Little作成資料を基に、経済産業省作成

SDVの要件の細分化

- SDVの要件を、**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。

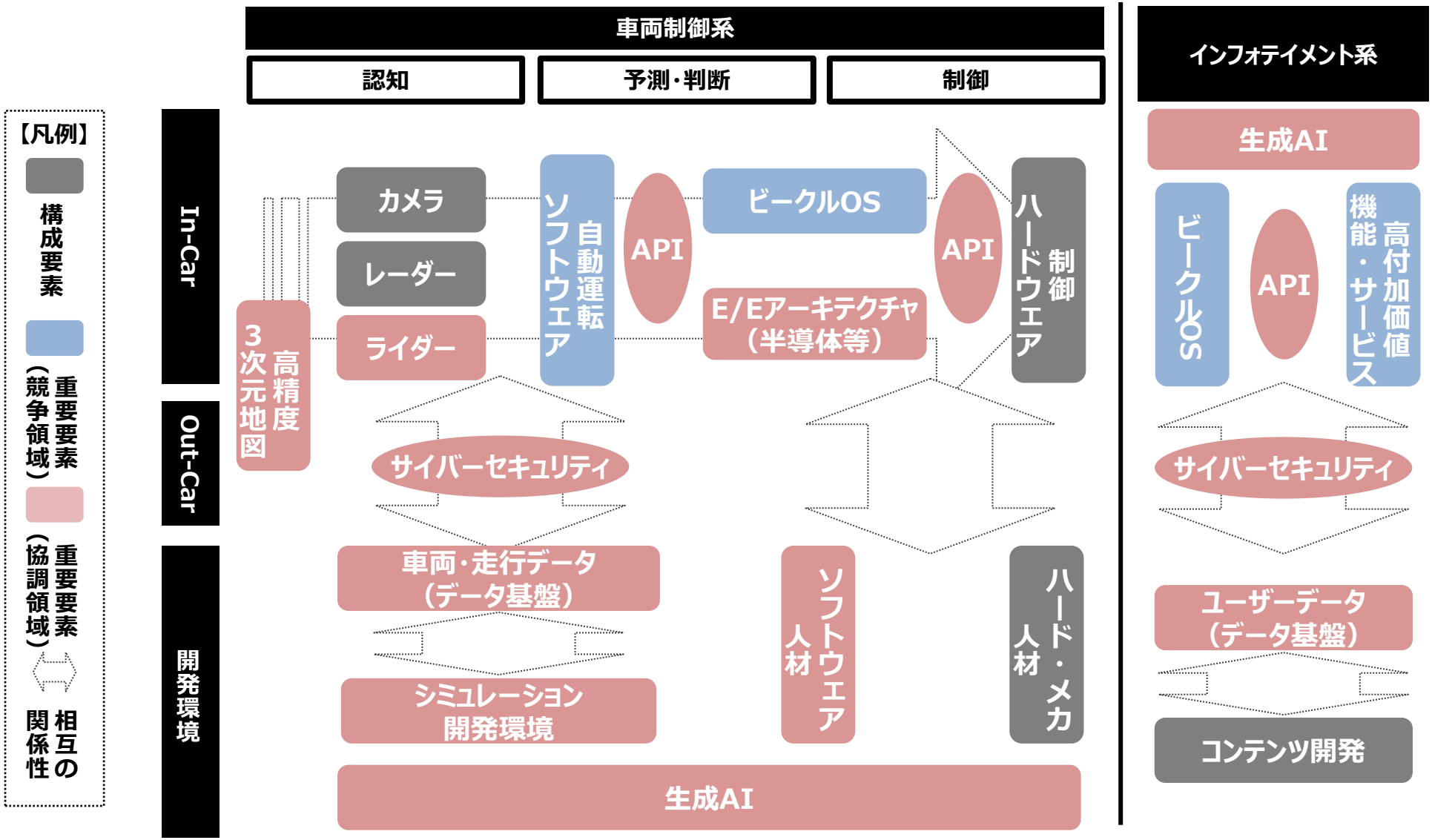


構成要素の評価の考え方

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）
性能面	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。



ー競争領域と協調領域の特定

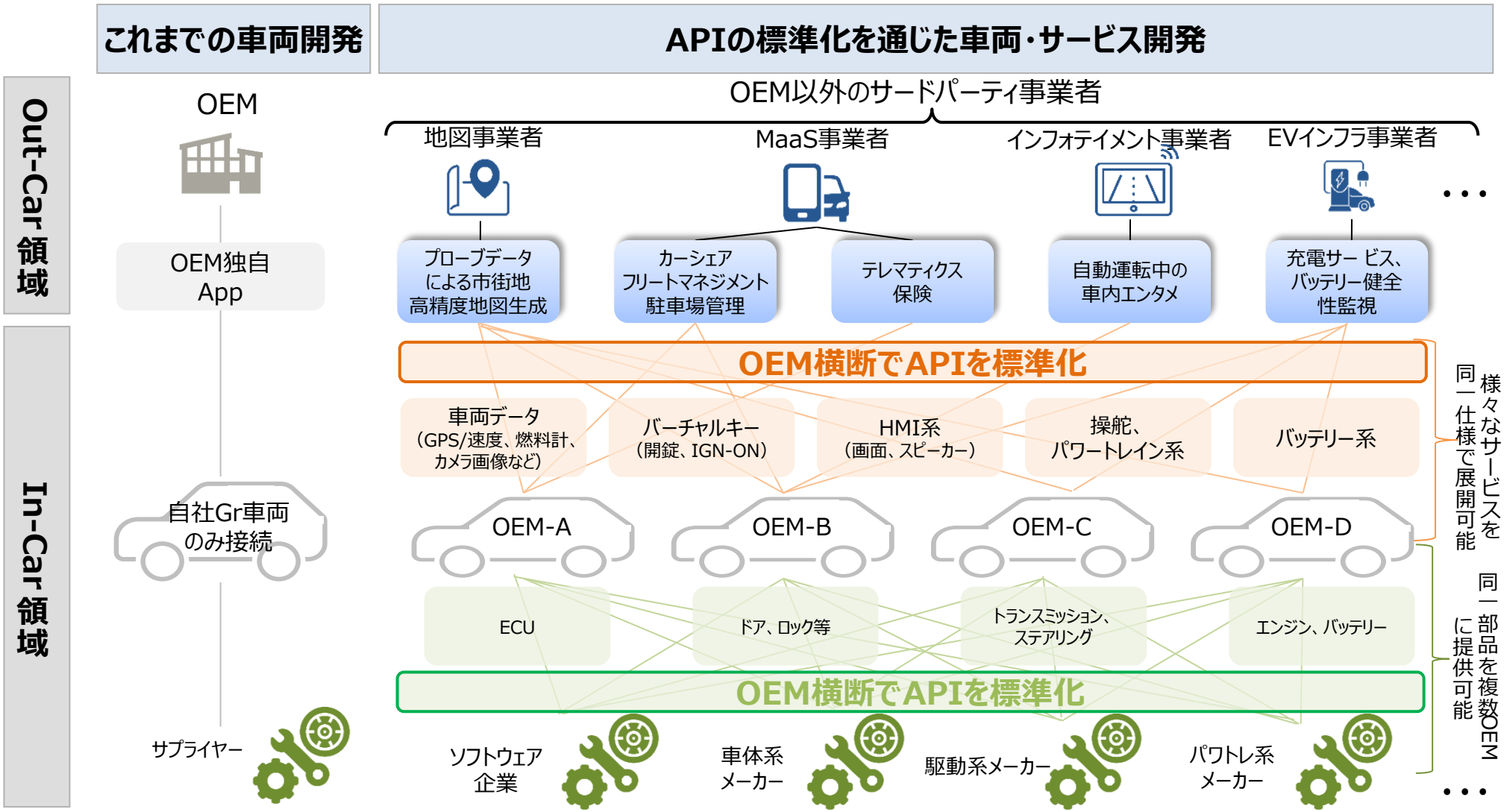
ー協調領域の取組

ー競争領域の取組

APIの標準化の効果

API

- 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

- 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。
- 今後、**JASPAR等において標準化に向けた課題を洗い出し**、**今夏までに結論**を得る。

【今後の取組の具体化に向けた論点】

<「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/ビークル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

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
API	API	API	API	API
6軸慣性測定	デバイスポート制御	キャッシュ・メモリー管理	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

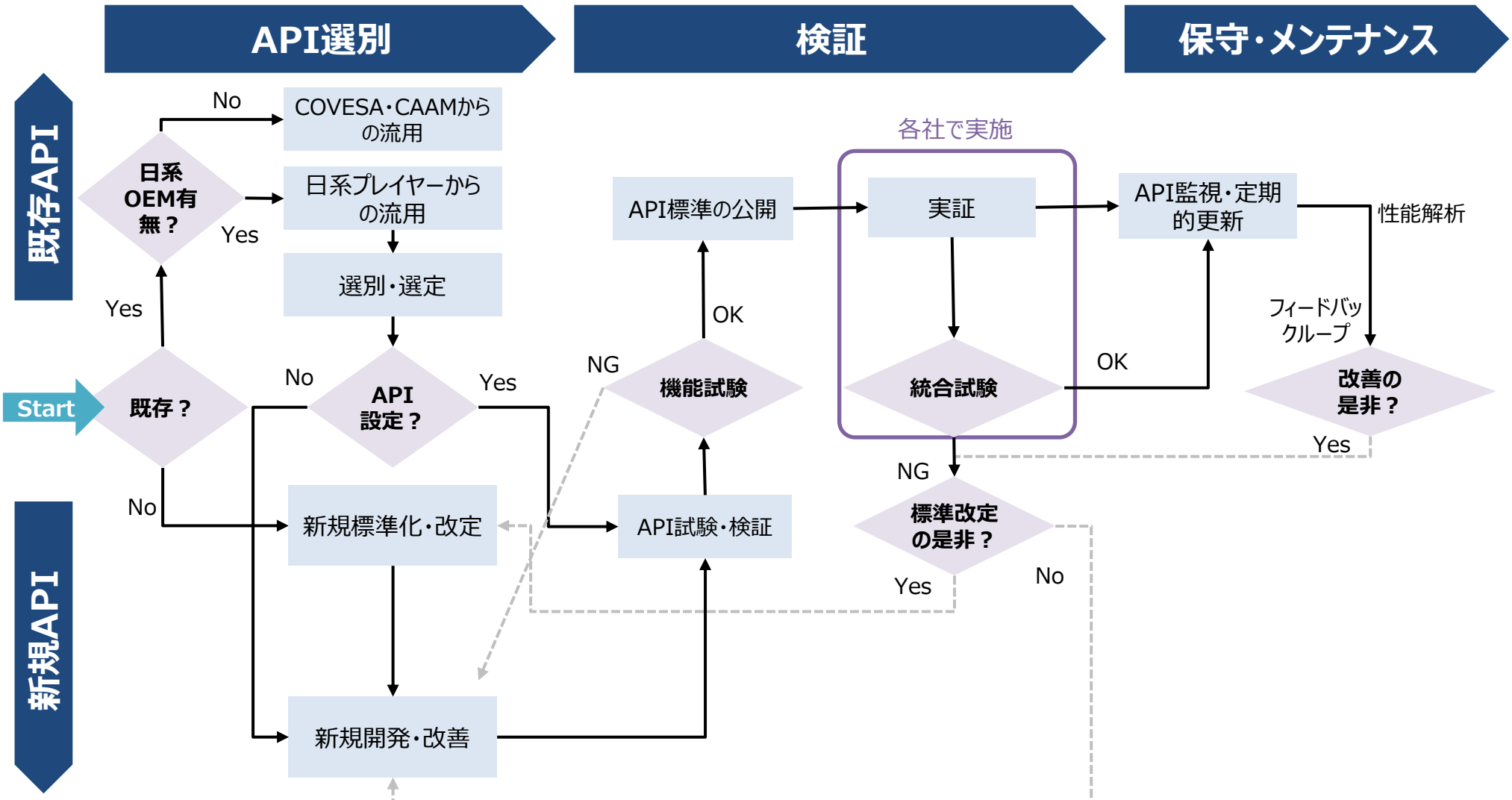
H/W

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・メモリー	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ー	NANDメモリー	バイワイヤー
人体検知センサ	カメラ	マイコン	Bluetooth	AVAS

出所：各種公開情報を基にNRI作成

＜参考＞APIの標準化に向けた必要プロセス

API



出所：NRI分析を基に経済産業省作成

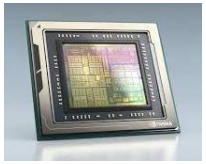
半導体（SoC）の重要性

- 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（自動運転等）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CARIADを通じてHorizen Roboticsと合弁会社を設立

◆ 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を全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 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

出所：各種公開情報より作成

SoC内製化に向けた国内協調の取組（ASRA）

半導体

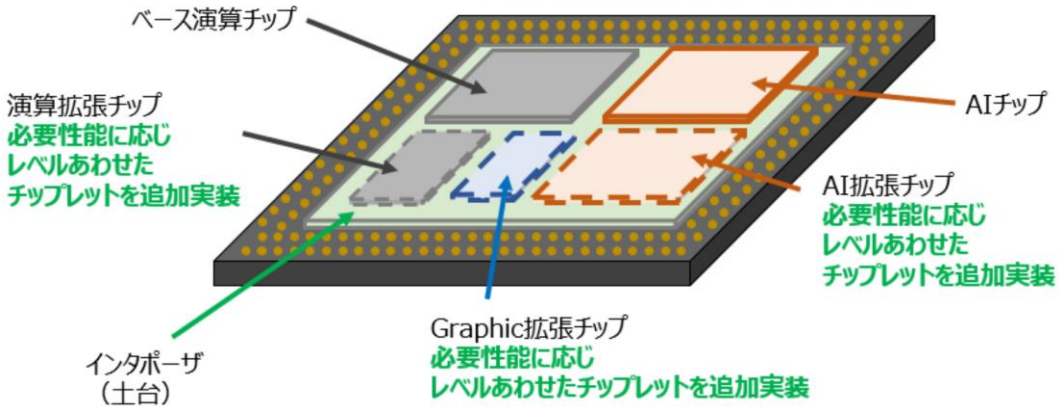
- 日本においても、高度な自動運転を含むSDV実現に必要な先端SoCを協調して研究開発する動きが始動。
- **自動車用先端SoC技術研究組合（ASRA）**では、今後、**2028年までに要素技術を確立**し、**2030年以降の自動車への量産適用**を目指す。経産省から10億円の支援も決定。

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 ： ㈱SUBARU、トヨタ自動車㈱、日産自動車㈱、 本田技研工業㈱、マツダ㈱
電装部品メーカー： ㈱デンソー、パナソニック オートモーティブシステムズ㈱
半導体関連企業 ： ㈱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)、
㈱ミライズテクノロジーズ、 ルネサスエレクトロニクス㈱
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適用した自動車用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



出所：ASRA HP及びプレスリリースを基に経済産業省作成

＜参考＞その他の日系企業の取組

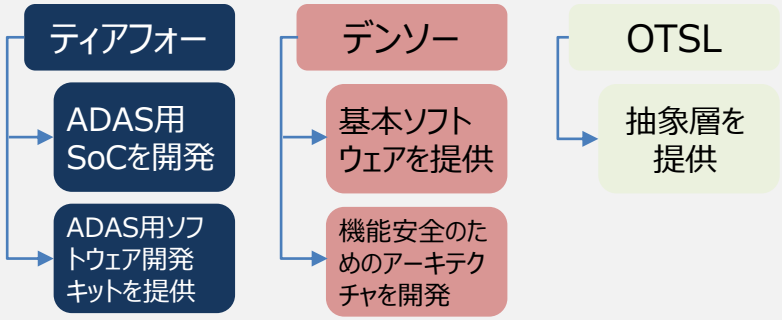
半導体

- **ティアフォー**は、デンソーおよびOTLS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。

ティアフォー:組み込みプラットフォームに使用するSoCを開発

- ティアフォー、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：自動運転に必要となる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

出所：各種公開情報を基に経済産業省作成

＜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

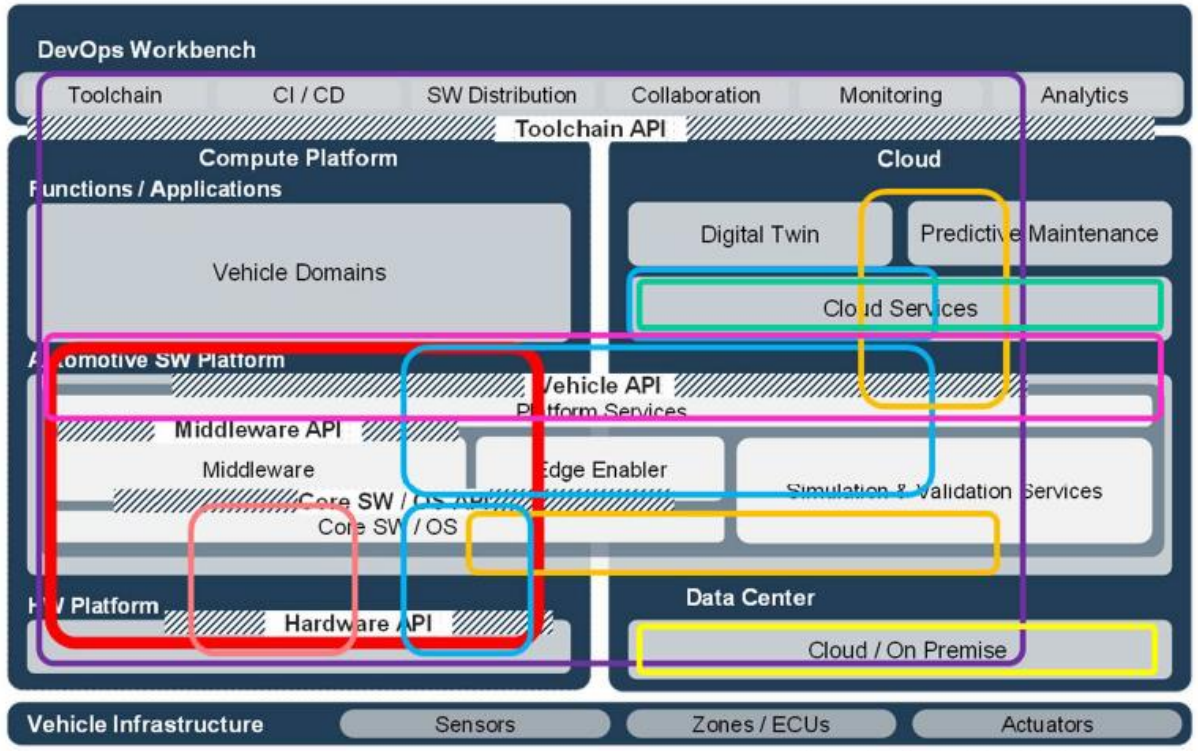
SOAFEE
Objective: Cloud-native architecture enhanced for mixed-criticality automotive applications; building on technologies which define standard boot and security requirements for Arm architecture

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

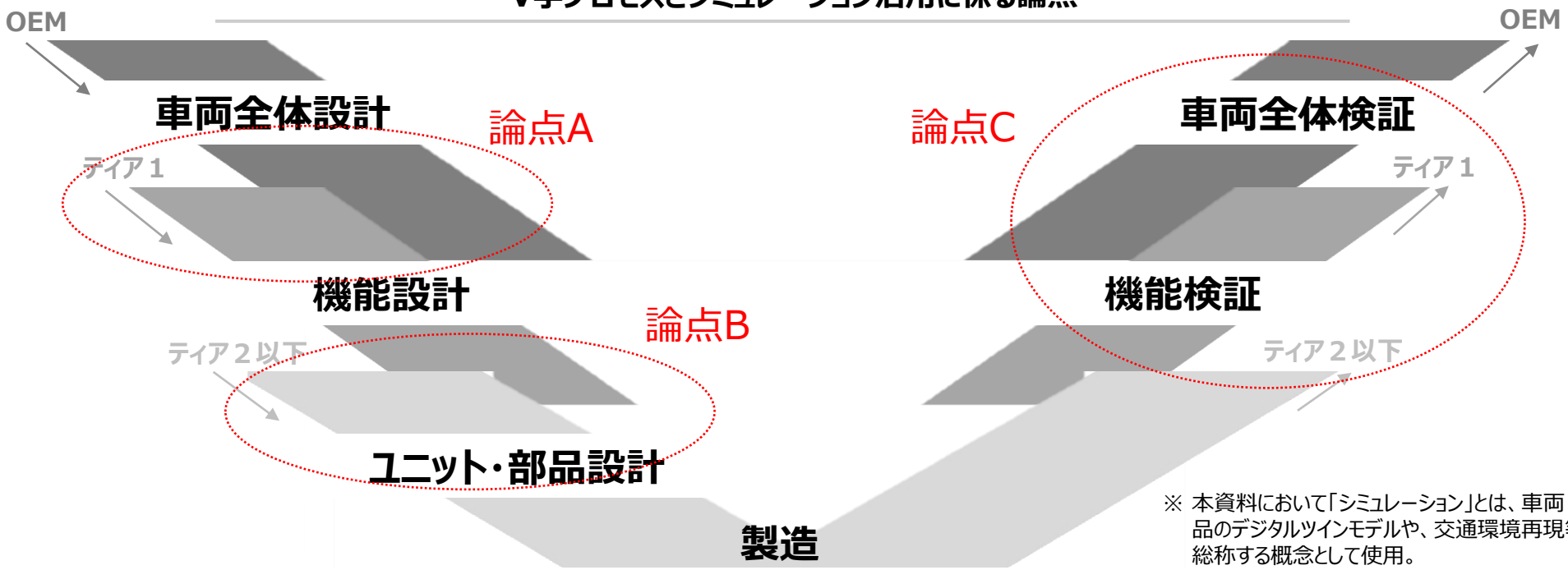
出所：AUTOSAR資料を基に経済産業省作成

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

シミュレーション

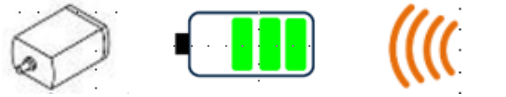
- 効率的な開発環境の実現に向けては、**従来の実機工程を可能な限りシミュレーション環境へと置き換えていくことが必要**。
- **シミュレーション活用を想定するプロセス**や**想定するモデル・環境**について、**V字プロセスの流れと想定されるシミュレーション活用の論点**として以下の３点に整理。

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



【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**。

※ 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。

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)	**約37ヶ月**	**約23.1～25.5ヶ月**	**30～40%**

出所：Tier1サプライヤーへのヒアリング結果を基にNRI作成

設計・製造における今後の取組（論点A・B）

シミュレーション

- 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）

シミュレーション

- 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、**今年度より安全性評価戦略SWGの中で議論開始、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
  - RttL4PJ、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

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

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

＜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

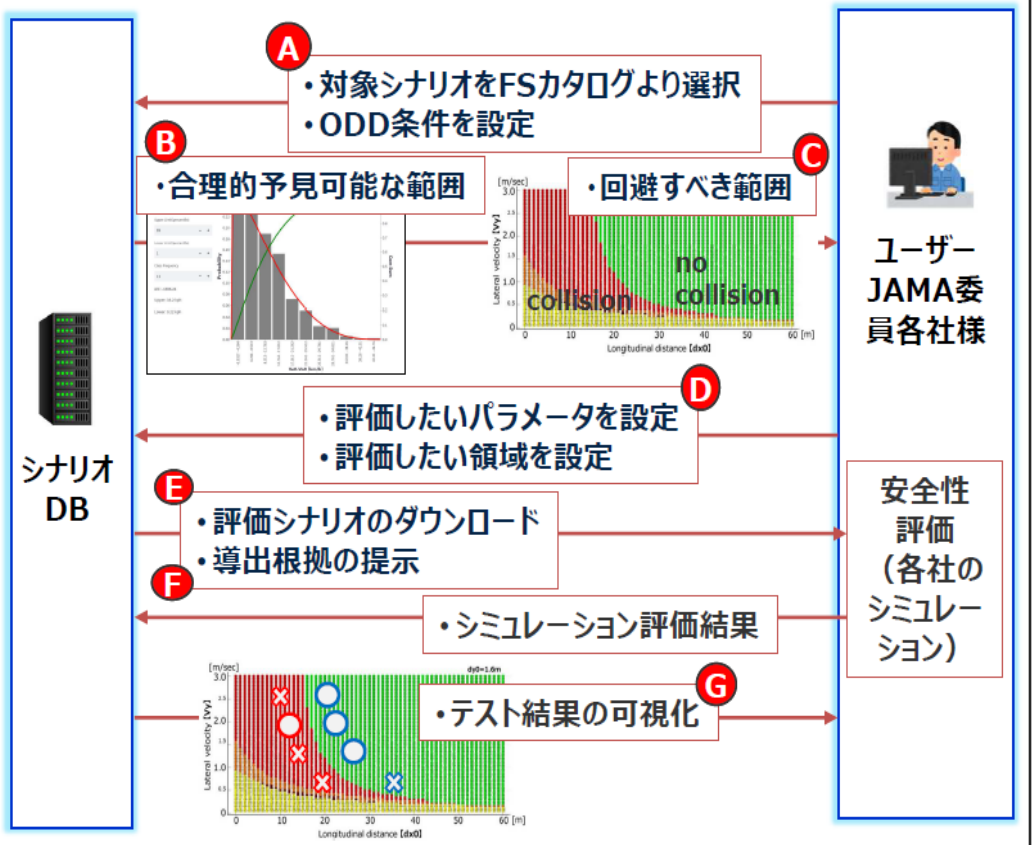
- これまで、ユーザーニーズ・優先度ともに高い領域からシナリオDB化を進めており、主要機能の対応は完了。
- 今後はシナリオの拡張・更新や、事故・ニアミス事例のシナリオ提供に向け、周辺プロジェクトとの連携を強化。

■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の開発・実装

実装・公開シナリオ/機能	優先度	ユーザニーズ	海外との差別	R5年度
• 網羅的なシナリオ体系からの評価シナリオの抽出	高	高	無	A
• 交通環境変化などに対応した継続的なシナリオ更新	中	高	無	
• C&C Driver Model等を利用した判定基準の設定	中	高	無	C
• OpenSCENARIO/DRIVEを用いたシナリオ生成	高	高	無	E
• 評価シナリオの導出根拠提供	高	高	有	F
• ODDに合致した評価シナリオの作成(車速・曲率等)	高	高	有	B
• ロバスト性検証用のシナリオ提供(厳しめ等の判定基準)	高	高	無	D
• 事故・ニアミス事例のシナリオ提供(事故低減効果算出)	高	高	有	
• 合理的予見可能な範囲の定量化	高	高	有	B
• 回避可能な範囲の定量化(評価シナリオの上下限設定)	高	高	有	C
• 各国・各県毎の分析(地域差を考慮したシナリオの設定)	中	高	無	
• Reasonably Foreseeable & Preventableの重畳	高	高	無	G
• E-NCAP実車評価レポート相当のSim結果の可視化	高	中	有	

公開したシナリオDBのユースケース



開発現場ニーズの高い機能をシナリオDBに実装

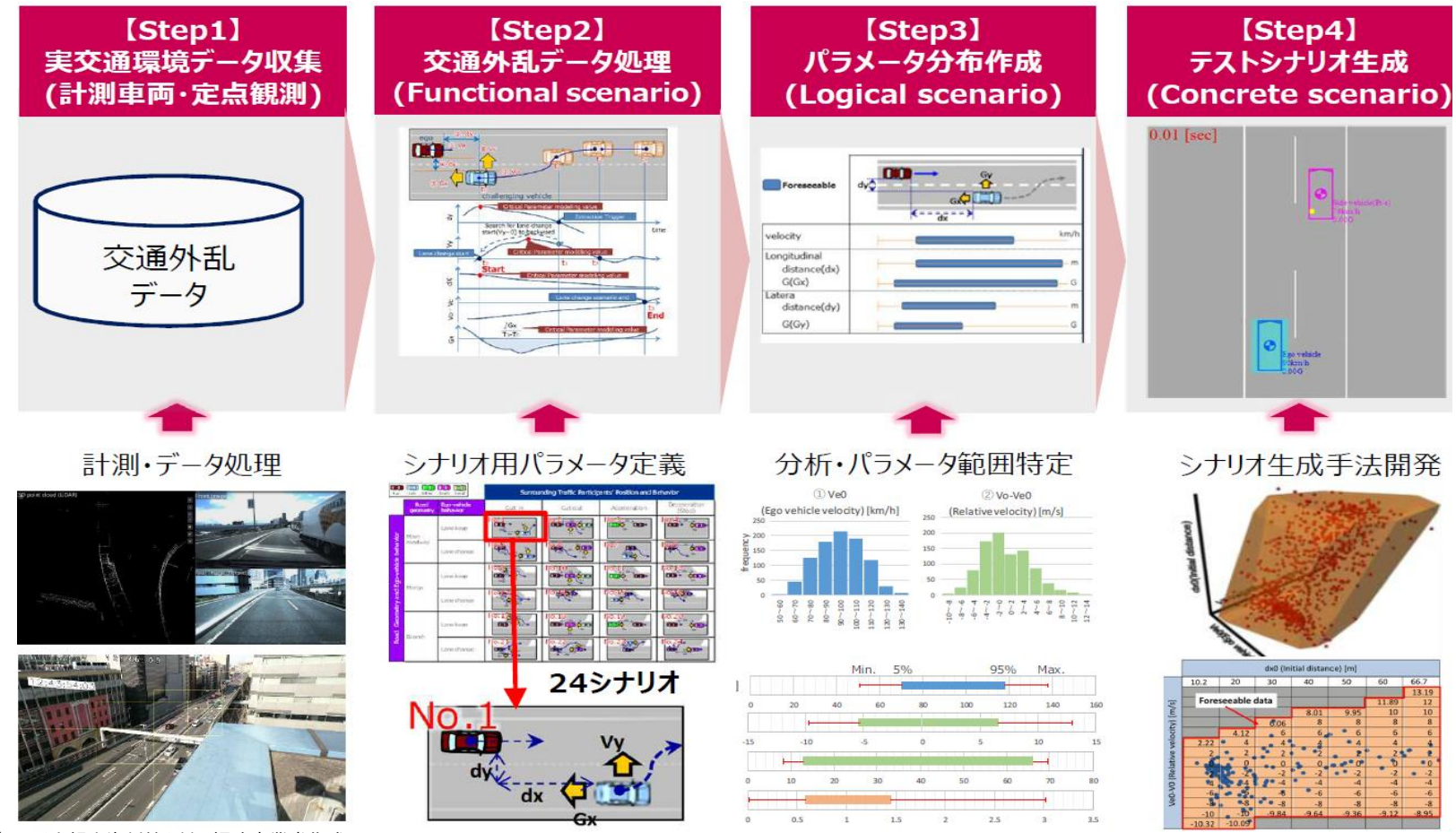
出所：令和5年度SAKURAプロジェクト報告資料を基に経済産業省作成

＜参考＞「SAKURAシナリオデータベース」について

シミュレーション

- 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。

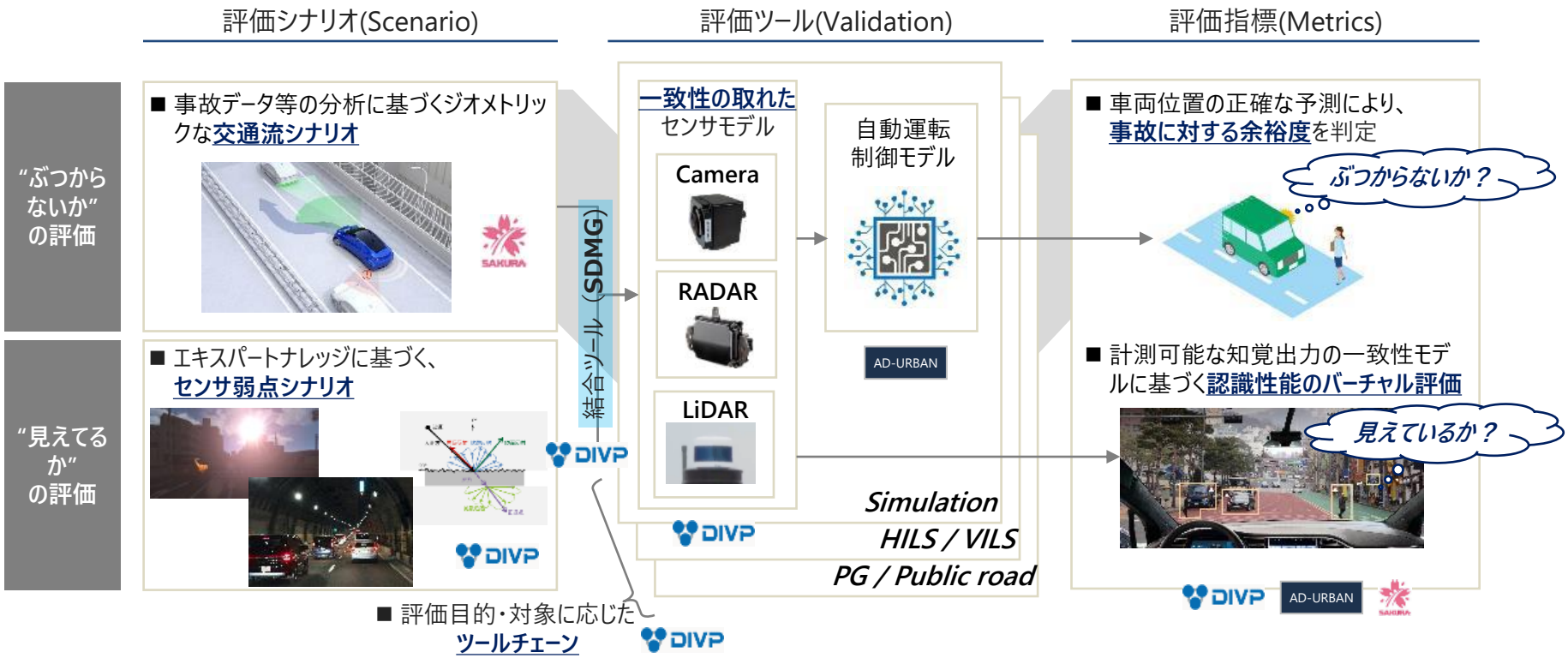
SAKURAにおけるシナリオ生成プロセス



出所：SAKURAプロジェクト報告資料等を基に経済産業省作成

＜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、センサーメーカ等により実施。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。



出典：DIVP報告資料等を基に経済産業省作成

＜参考＞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み中。
- 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。

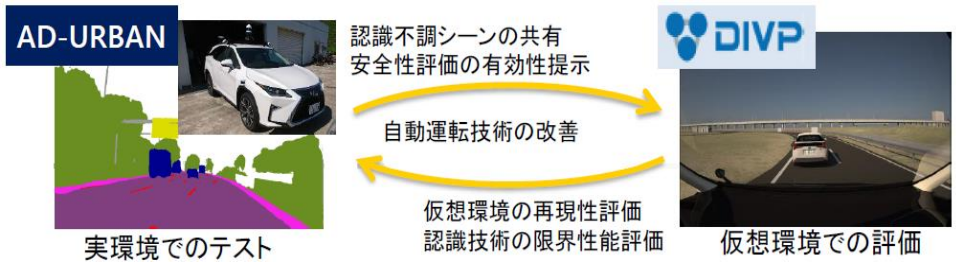
AD-URBAN : FOT project of **A**utomated **D**riving system **u**nder **R**eal city environment **b**ased on **A**cademic Researcher's **N**eutral knowledge

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組を推進
✓ 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

出典：AD-URBAN報告資料等を基に経済産業省作成

AIの重要性

生成AI

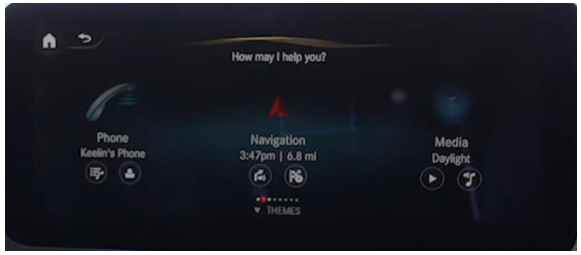
- 近年、**生成AI含めた「AI」を活用**することで、**業務やサービスの質・効率を向上**する動きがあるが、**自動車分野においても、AI活用には多様なユースケース**が存在。
- **車両デザイン生成やIVI領域（車載インフォテインメント）への活用**、AD/ADASでの認識・判断やそれを鍛えるための**シミュレーション環境の構築**等に使われている。

◆ 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

出所：各種公開情報より作成

生成AI活用の先進事例創出

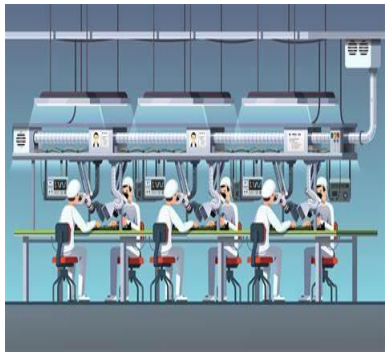
生成AI

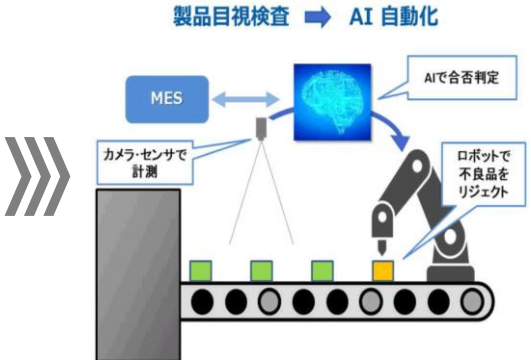
- 生成AIは、対話システム、画像・動画生成、自動作曲などで利用が始まっているが、**従来のAIでは不可能だった創造的な作業を人間に代わって行える可能性**があることから、**産業活動・国民生活に大きなインパクトを与える**と考えられている。他方で、**生成AIモデルの構築には大規模な計算資源が必要**。
- 自動車業界において、足元では、各社において活用ユースケースの見極めの段階。そうした背景も踏まえ、政府が後押しをしながら、まずは自動車業界における**生成AI活用の先進事例創出**を進めていく。

【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

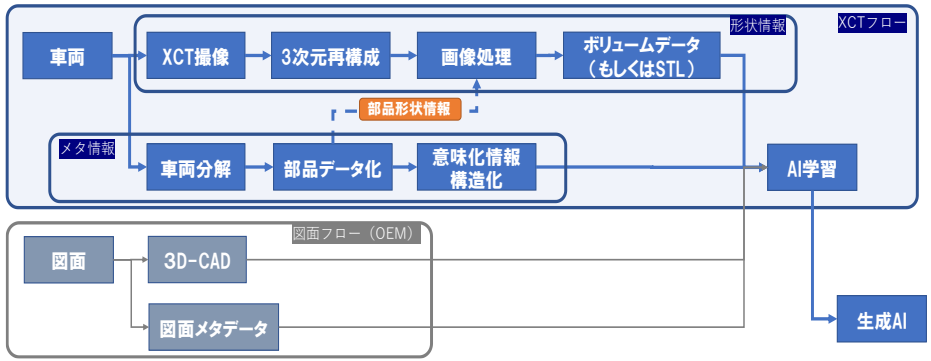




【想定事例②】
製品開発時の安全性評価プロセスのデジタル化・自動化

■ 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

- **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）】**。

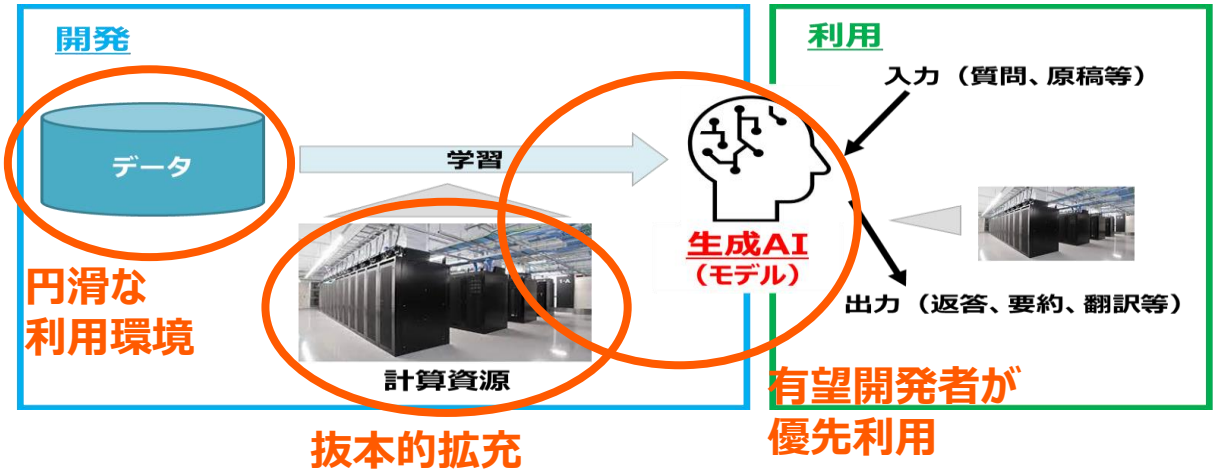
※生成AI利用時の計算では、最大8.5EFLOPSの計算性能が発揮される。

● 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**。



ライダー・レーダーの課題

- 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、**フォトニック結晶レーザー（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 （フォトニック結晶レーザー）	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	VECTOR PHOTONICS	arbe、APTIV、NXP、BOSCH、Continental
顧客	研究開発段階のため無し	HYUNDAI、WEFU威孚、BAIC、DiDi、MAGNA、恒润科技、AUTOX（ロボットタクシー） Motional（ロボットタクシー） NIO – dallara（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ニック結晶レーザー（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ー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

出所：各種公開情報より作成

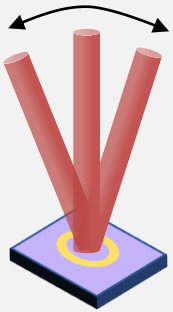
今後の取組

ライダー

- **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**。

2018.3　2023.3　2024.4　2025.4　2026.3　2028.3　2030

SIP第２期



機械式2次元
PCSELライダー技術の確立
※測距10-30m

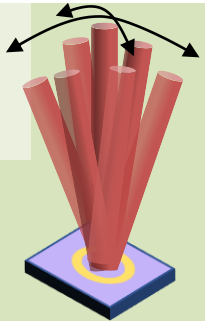
オール電子式3次元PCSELライダーのPOC実証

SIP第３期STEP-1

機械式３次元PCSELライダー技術の確立
視野角 180 ° x 30°

SIP第３期STEP-２

オール電子式３次元PCSELライダーについて、
- ✓ ビーム密度の向上
- ✓ 高出力化（測距100m程度、10° x 10°程度）



成果の反映

オール電子式3次元PCSELライダーの製品化に向けた開発

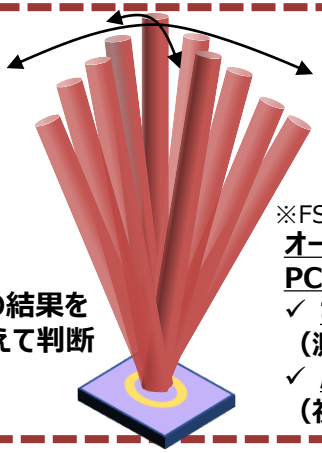
Kプログラム(FS)

小型・高効率・低コストな半導体レーザーの開発に向けた調査研究

- ✓ 国内外先端技術の調査研究
- ✓ 需要調査
- ✓ 技術開発の方向性検討

FSの結果を踏まえて判断

Kプログラム（研究開発）



※FSの結果PCSELライダーの支援を行う場合
オール電子式３次元PCSELライダーについて、
- ✓ **さらなる高出力化（測距200-300m以上）**
- ✓ **広視野角等（視野角100°x25°以上）**

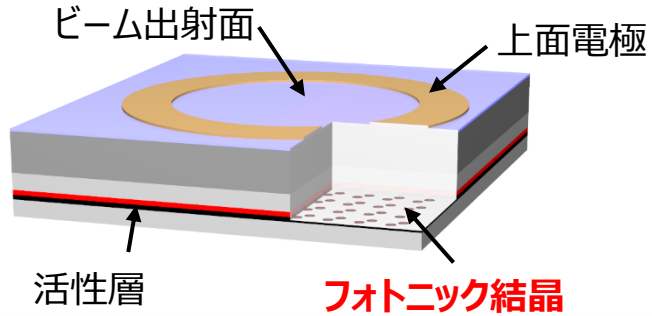
製品化

＜参考＞「フォトニック結晶レーザー」の詳細

ライダー

- フォ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ォ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ォ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。

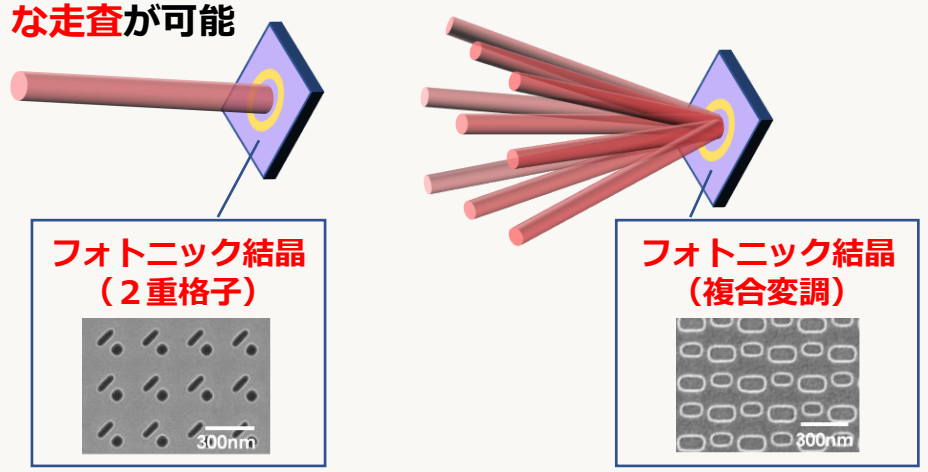
＜フォトニック結晶レーザーの構造＞



動作原理

- 構造内に周期的な格子構造をもったフォ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

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



ライダーの小型化

✓フォ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。

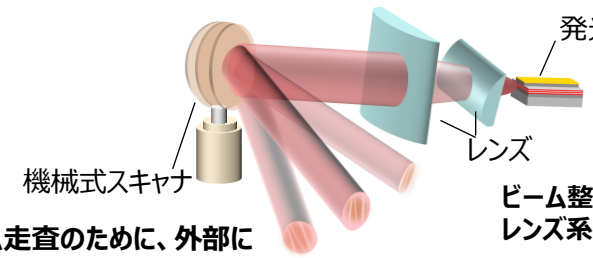
高い分解能の実現

✓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、ビーム拡がりが極めて小さい。

自由なビーム走査が可能

✓フォトニック結晶の構造によって自由にビーム走査が可能。

通常の半導体レーザー



ビーム走査のために、外部に機械駆動式ミラー等が必要

ビーム整形のための複雑なレンズ系と精密な調整が必要

出所：京都大学より提供

自動運転における「地図」の技術的アプローチ

高精度３次元地図

- 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

ナビ地図
- ✓ 自動運転の制御に地図は利用せず、ナビゲーションのみの目的でナビ地図のみ利用

ナビ地図＋α
- ✓ ナビ地図に走行車両から得られる任意の必要データ（例：走行車線のレーン情報など）のみを付加した地図を利用

Tesla 、Wayveなど

高精度３次元地図

プローブカーデータによる生成
- ✓ 市場を走行する車両から得られるデータで生成可能な範囲で作られた高精度３次元地図を利用

Volkswagen（欧州EV車）、Ford(BlueCruiseに使用）など

MMSによる生成
- ✓ 専用の計測車両を走行させることで生成される高精度な３次元地図を利用

ホンダ（レジェンド）、日産（スカイライン）） など

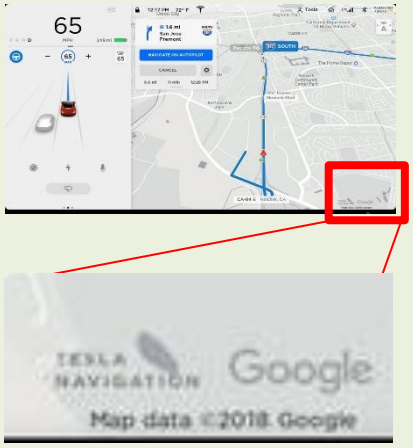
マップレスの方向 ⟷ マップありの方向

＜参考＞地図の活用状況（Tesla）

高精度３次元地図

- Tesla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

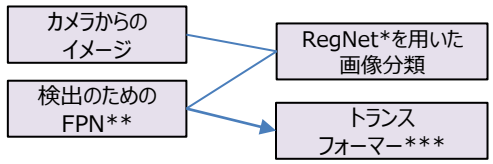


- Teslaは、他のHDマップを使用する代わりに、主要な場所やランドマークのベースの地図としてGoogleマップを使用している
- Teslaはこのベースの地図にさまざまなツールや技術を適用して、自動運転に対応させている

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**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



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

出所：各種公開情報を基にNRI作成

＜参考＞地図の活用状況（Wayve社）

高精度３次元地図

- Wavye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

① データ収集

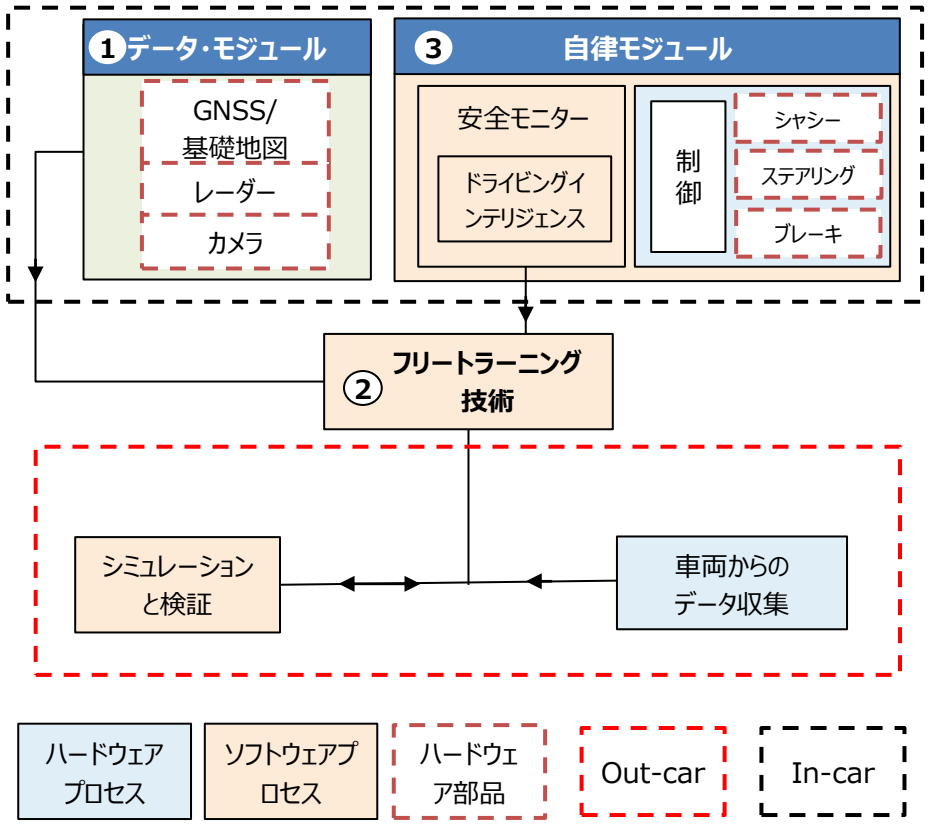
- Wayve AI Driverソフトウェアは、カメラやレーダーなどの**センサーからデータを収集**
- その後、データは車両周辺の**物体や障害物を検知**するため**処理**される

② フリートラーニング技術

- データは**フリートラーニング技術**を用いて処理
  ※独自の**MLプラットフォーム**で、路上での走行経験やシミュレーション環境からのデータを組み合わせて分析
- 定期的にWavye AI Driverソフトウェアを**学習、改善**
- AIソフトウェアが未知の環境で運転するために**一般化**（一般化：学習したことを、これまで見たことのない新たな状況に適用する能力）

③ 意思決定

- WayveのAI Driverソフトウェアは、他の道路利用者がどのように動くかを予測し、安全が確認された運転動作計画を実行



出所：各種公開情報を基にNRI作成

「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	数ケ月程度	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

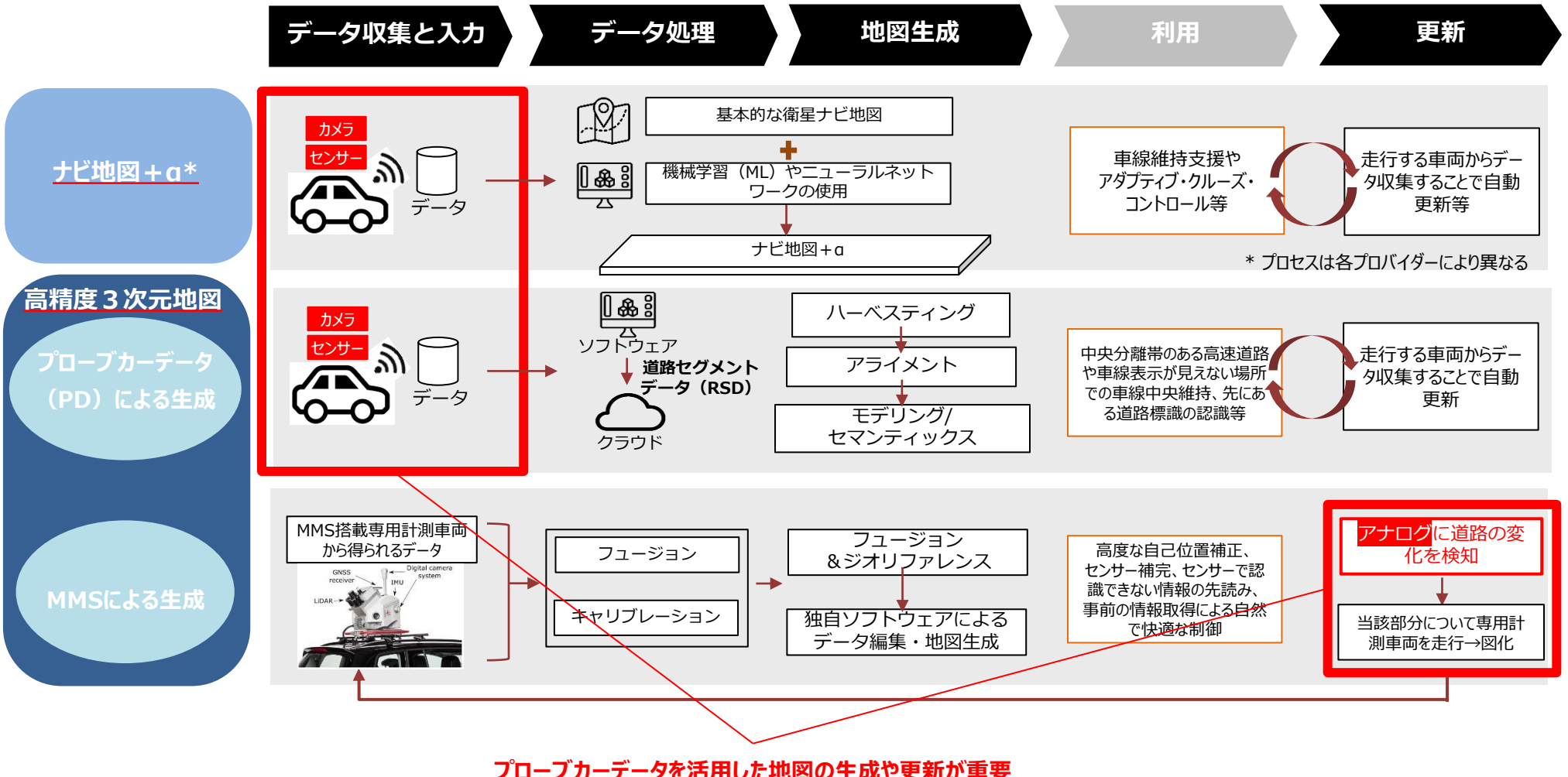
出所：IEEE（米国電気電子学会）及び各種公開情報を基にNRI作成

*1 各社で異なる場合がある　*2 交通渋滞等はほぼリアルタイム

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**。



出所：各種公開情報を基に経済産業省作成

今後の取組

高精度３次元地図

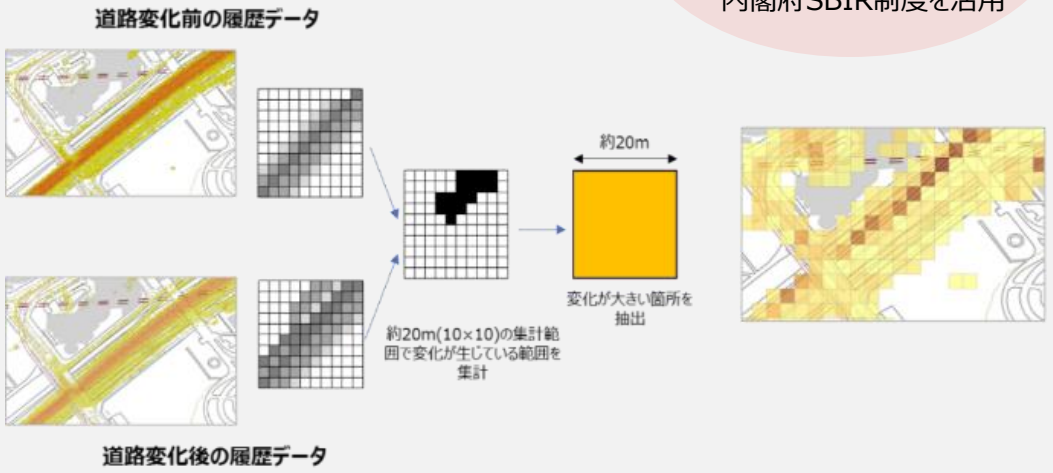
- 昨年度より、内閣府の中小企業やスタートアップ等によるイノベーションの創出支援制度（SBIR制度）を活用して、プローブカーデータを活用した高精度３次元地図の更新技術の実証を実施。
- 本事業では、**精度やコンテンツの最も多いMMSによる高精度３次元地図**について、**プローブカーデータを活用した更新技術**を、**変化点の検知とその先の更新までを含めて実証**し、その実装に向けた開発を行う。

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）

SBIR
Small Business Innovation Research
内閣府SBIR制度を活用

＜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 【TRL５～６】	PD解析ツールの開発 【TRL７】

★ ステージゲート

サイバーセキュリティ・データセキュリティの重要性

セキュリティ

- 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。

出所：各種公開情報より作成

※１ 信頼性のある自由なデータ流通、 ※２ 政府等による民間のデータへの強制アクセス

＜参考＞CEV補助金の概要（R5補正予算：1,291億円）

セキュリティ

- 国内電動化市場の構築に向け、**EV、PHEV、FCV等を購入する消費者を支援**。補助額の算定にあたっては、自動車部門のGXへの貢献程度を考慮。
- 具体的には、「**電動車が持続的に活用できる環境構築**」という観点から、**車両性能**に加え、**充電インフラ整備、アフターサービス体制の確保**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、補助額を決定。

補助額について※

評価に応じて、複数段階の補助額を適用

	補助額
EV	15 ～ 85万円
軽EV	15 ～ 55万円
PHEV	15 ～ 55万円
FCV	上限：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。

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CO_2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

ー競争領域と協調領域の特定
ー協調領域の取組
ー競争領域の取組

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)

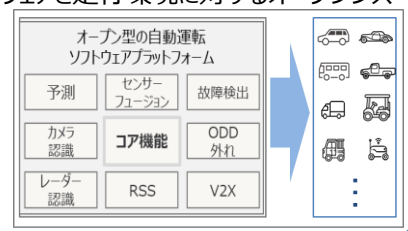
事業イメージ

【研究開発項目1】 株式会社ティアフォー 「Microautonomy ～集合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。

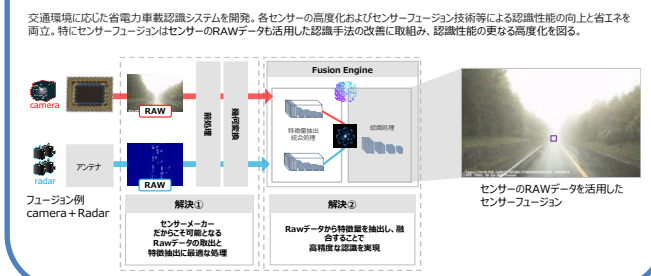
1.広域の運行設計領域（ODD）に適応可能な自動運転アルゴリズム
2.コンポーネント型ソフトウェアのリアルタイム性保証
3.多種多様なハードウェアと走行環境に対するオープンシステムディペンダビリティ
4.エッジ指向のアジャイルなCI/CDパイプライン



【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。



【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

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
（１）目標設定
（２）目標実現に向けた取組の方向性

第５章 各領域における具体的な施策
（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元の課題に対応する。
- 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

時間

④自動運転等のモビリティサービスが普及した社会

④

・②や③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

③

②として最適な姿へ

一般道　バス、シャトル、カート
高速道 大型トラック、高速バス

・MaaSやレベル２以上の自動運転移動サービスの早期実装により**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**

③として最適な姿へ

一般道　タクシー、
小型配送トラック

・複雑な条件でも走行可能な自動運転（ロボタクシー等）ビジネスの実現に向け**技術が高度化**、大規模展開によりコスト低減が実現することでユーザー事業者の**事業性が成立**し、需要と供給が拡大

②

2025年度目途50か所程度・2027年度100か所以上の実現
⇒横展開可能なL4自動運転移動サービスモデルの確立

※小型モビリティから大型バス、定時定路線型からオンデマンド型まで、ニーズに応じた自動運転移動サービスが導入されるよう考慮する必要がある。

①

国内初のL4実現
（永平寺町）

モビリティサービス領域の取組の加速

- 官民プロジェクトで創出した**先行事例の横展開に向けて**、**混在空間での自動運転実現が必要**。選択肢の一つとして**インフラ協調型システムの実証を強化**して**協調型システムの基本的な目標・要件を設定**し、全国での実装の基盤を固める。
- **早期社会実装の観点**で、閉鎖空間と混在空間の中間的性質をもつ**高速道路**における実装を進めることが必要。**インフラ・データ基盤の開発・整備**や**ユースケース具体化**等を進め、人流だけでなく物流についても手当て。

インフラ協調型システムの実証強化

民間団体の専門的知見のさらなる活用及び関係省庁との連携により取組を加速

民間団体

インフラで取得できる様々な情報の活用ユースケースを検討

ITS Japan
スマートモビリティインフラ技術研究組合
交通インフラDX推進コンソーシアム

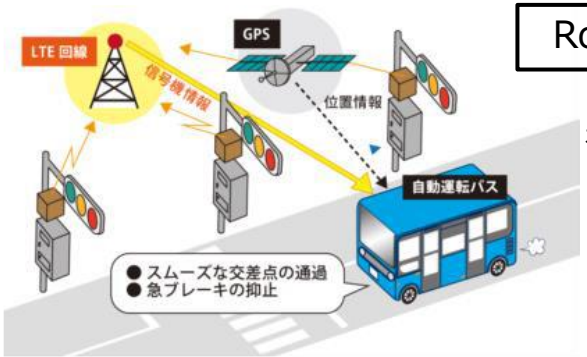
連携

関係省庁

・インフラ協調の在り方
・路車間の通信の在り方
・・・

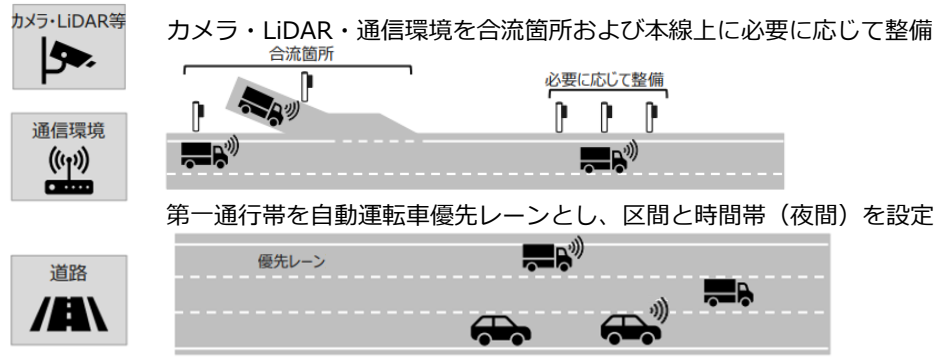
RoAD to the L4プロジェクト

レベル４自動運転向けの活用を中心に検討。公道実証中。



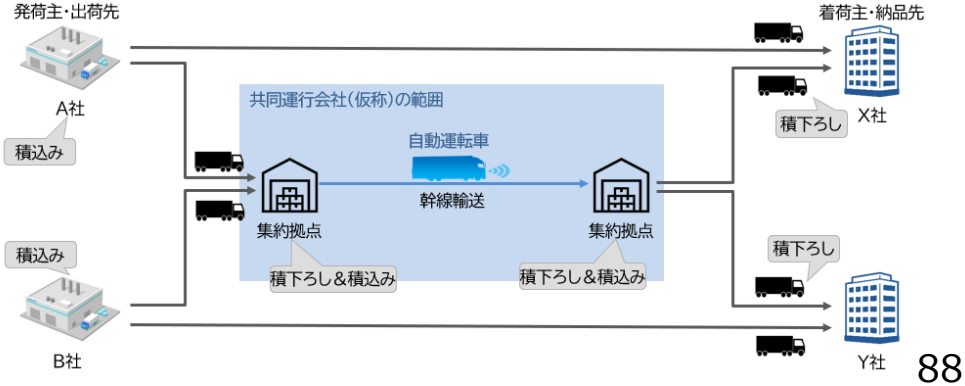
デジタルライフライン アーリーハーベストPJと連動した取組

「自動運転車優先レーン」における各種実証プロジェクトについて官民で連動させて効果を最大化



自動運転トラックの共同運行会社（仮称）の検討

自動運転トラックのスケールメリットを発揮していく枠組づくり



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**などを目指し、**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

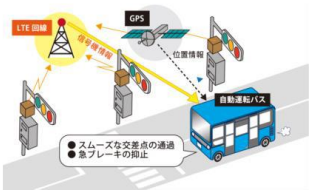
テーマ3:レベル４物流サービスの実現@高速道路

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

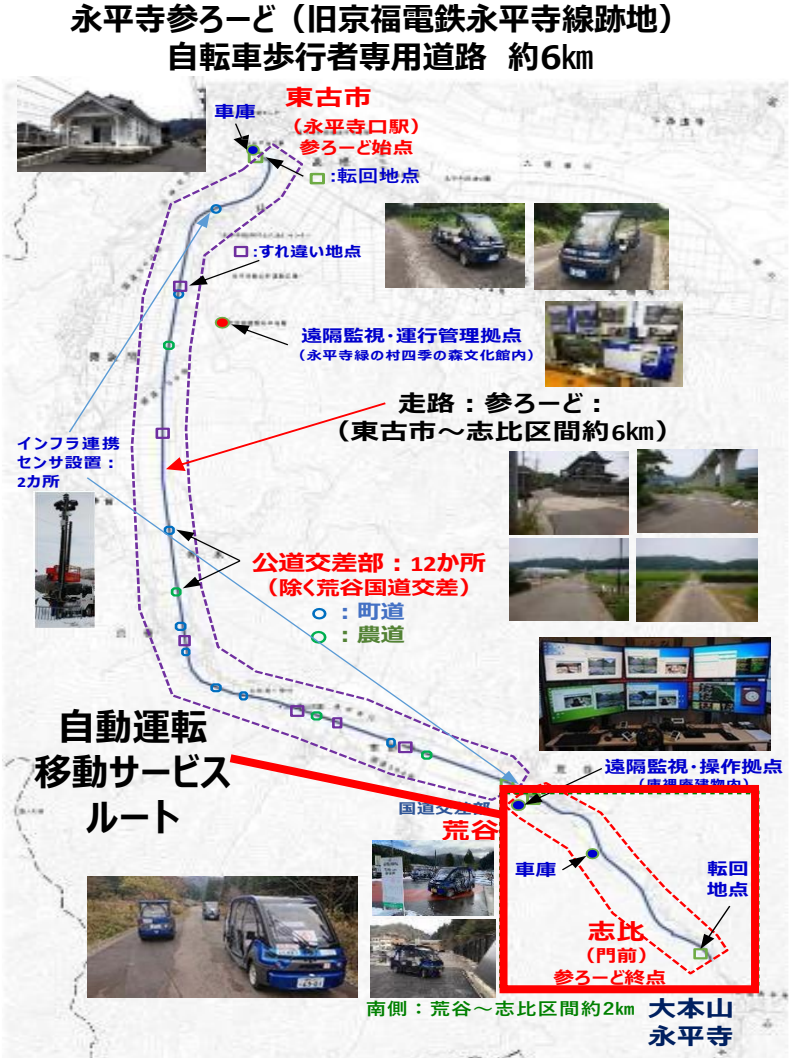
混在空間でインフラ協調を活用したレベル４自動運転サービスの実現に向けた取組



（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

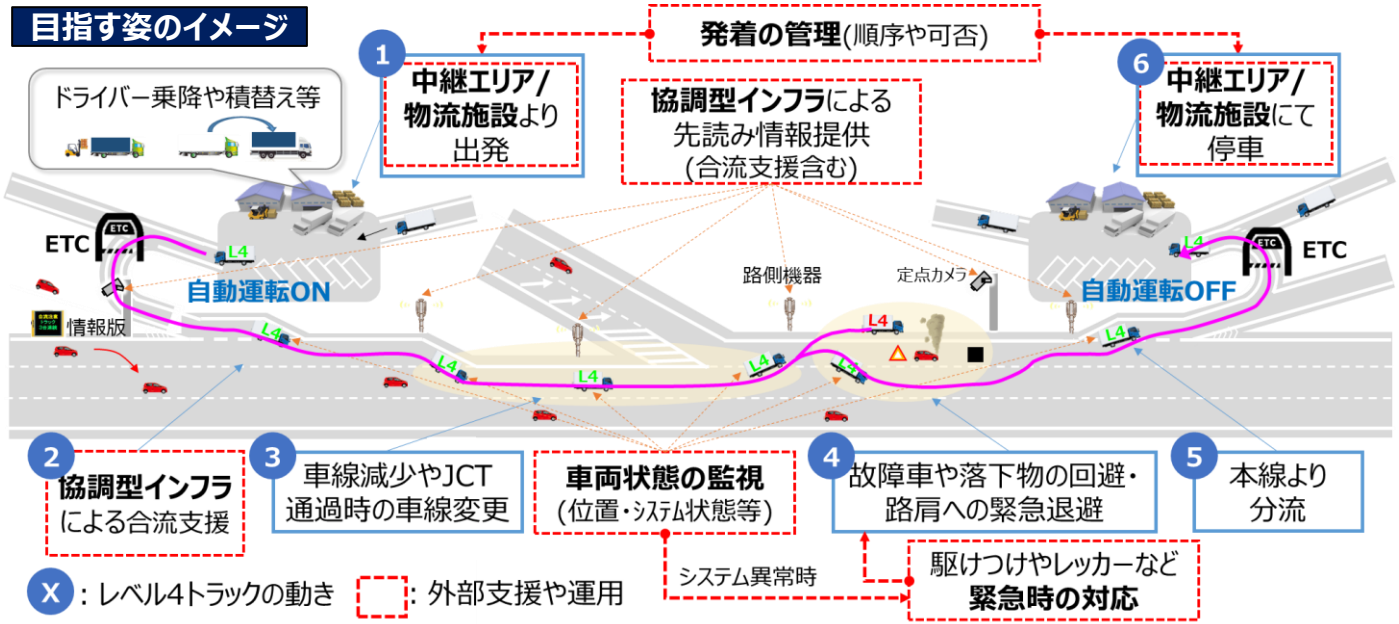
自動運転（レベル４）システムを導入する地域の拡大

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**自動運転車優先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

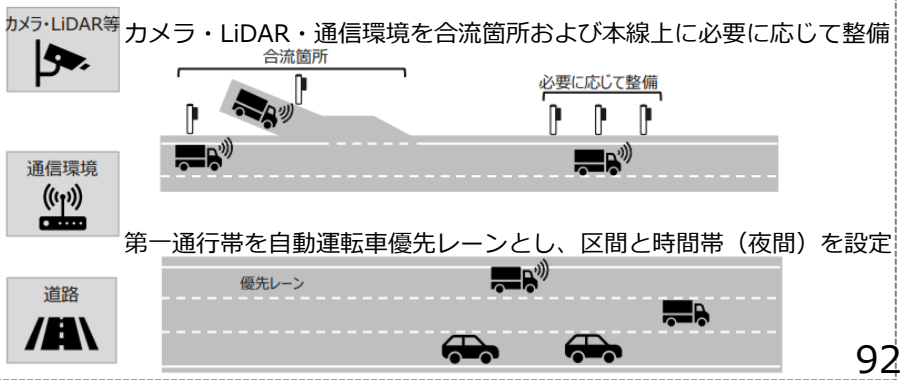
～2023
- 事業モデルの深掘り検討（中小物流事業者）
- 大型車の自律自動運転システムでは対応が難しいリスク回避（合流支援等）について検討、検証
- リスク回避シナリオの検証用車両への実装・検証

～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

「自動運転車優先レーン」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

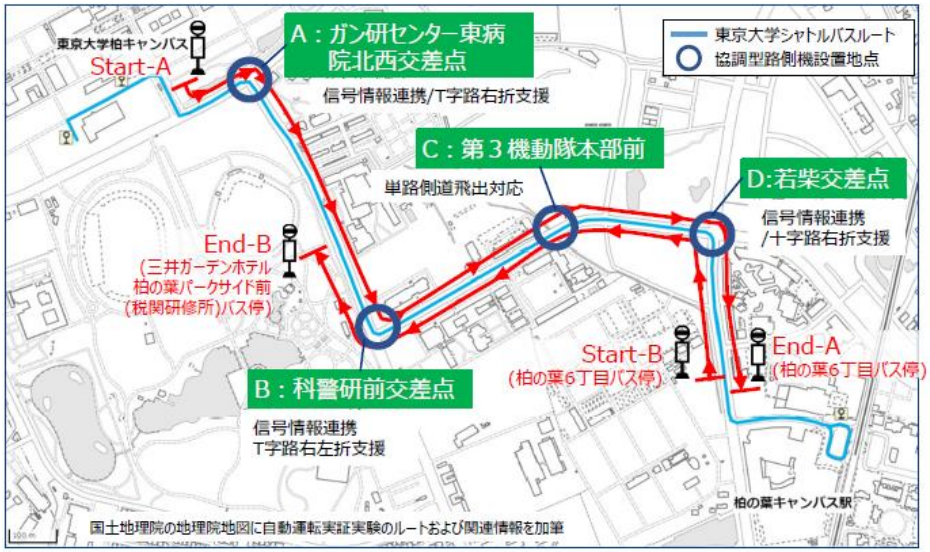


混在空間におけるレベル４自動運転サービス実現に向けた取組

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

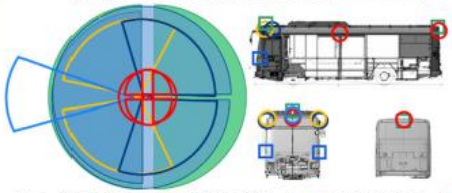
走行区間



実験車両

前後側方カメラ

認識システム構成（カメラ/LiDAR）



カメラ：前方遠距離×１○、周囲中距離×４○○、周囲近距離×４○
LiDAR:前後遠距離用×２□、左右近傍×２□

協調型インフライメージ

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

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

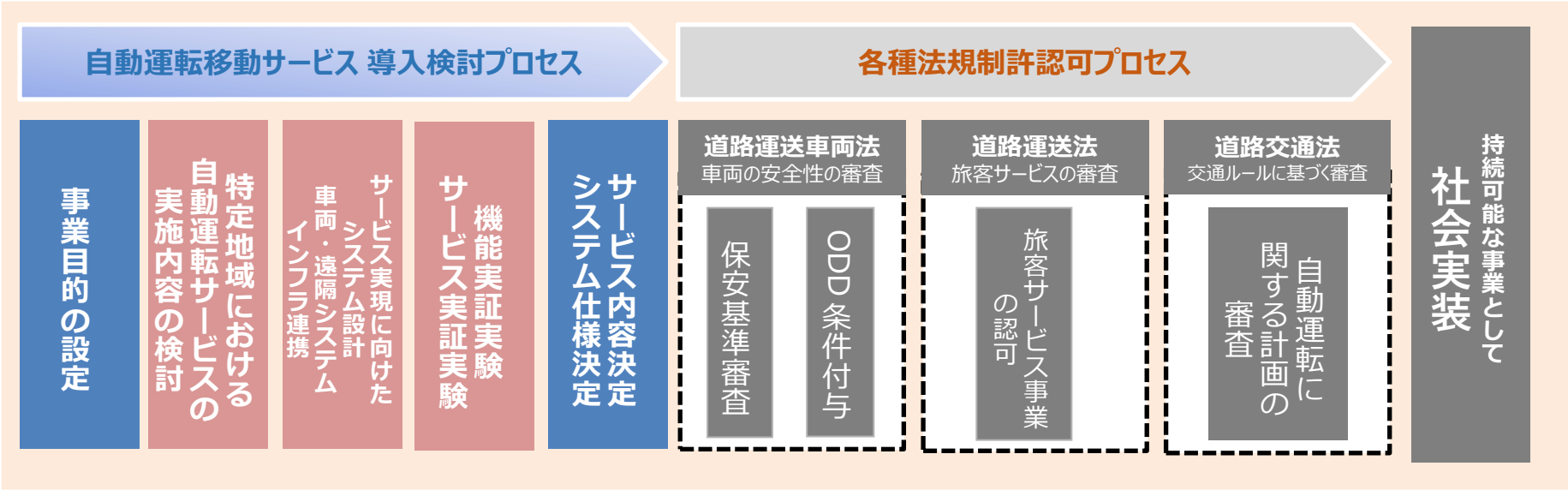
～2025
- 混在空間におけるレベル4自動運転実現に向けた実証
- データ連携プラットフォームの実装
- モデル地域における事業体制構築

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、**一気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

自動運転社会実装推進事業

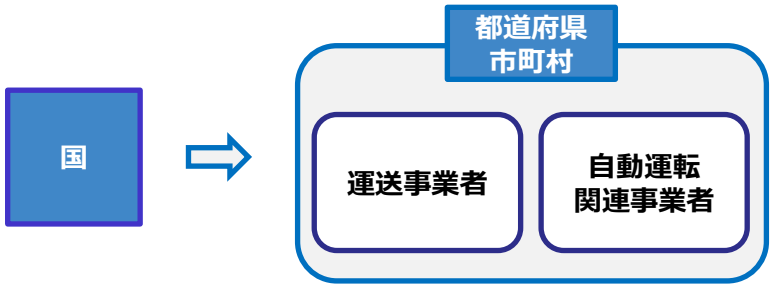
国土交通省

● **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組を支援。**

＜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

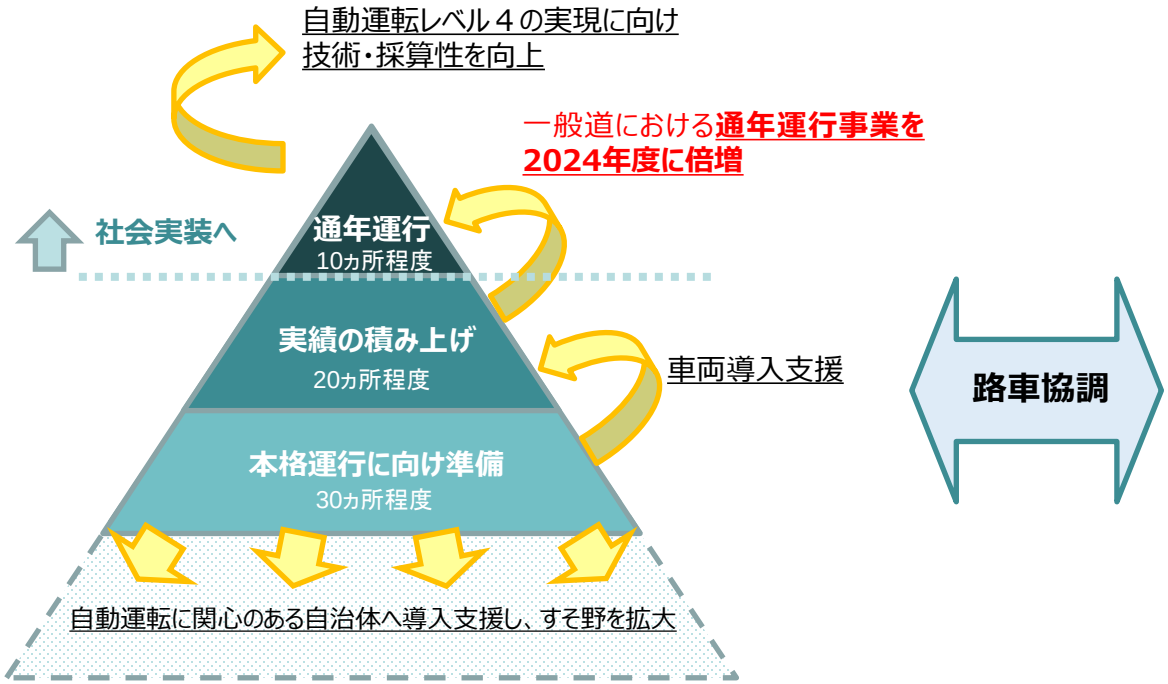
国土交通省

- **2025年度目途 50ヵ所程度、2027年度 100ヵ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 自動運転の取組を支援。**

※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

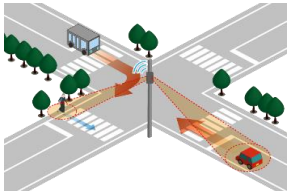


※図中のヵ所数は2023年度の実施数

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

走行環境整備（道路インフラ）



路車協調システム

電磁誘導線/磁気マーカ

走行空間

「路車協調システム」等の走行環境整備を併せて実施

全都道府県での自動運転サービス展開に向けた取組

国土交通省

- 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。

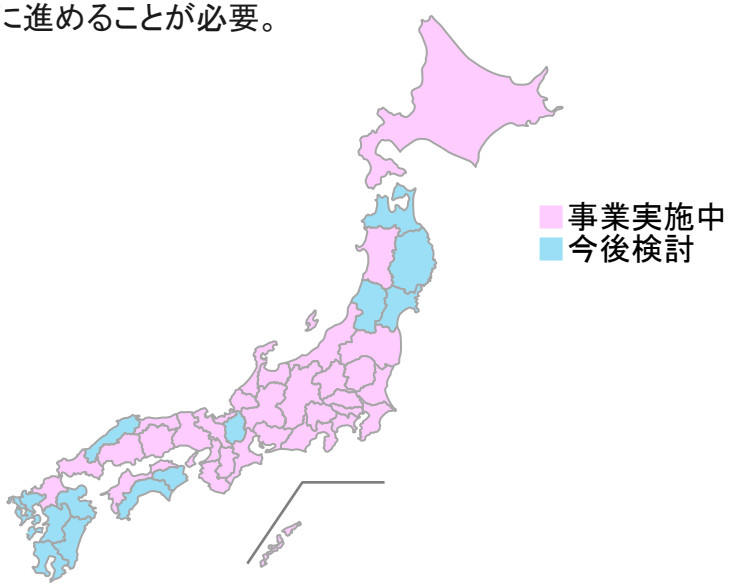
自動運転サービスの展開に向けた課題

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

DIGITAL LIFELINE

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」

デジタルライフライン全国総合整備計画の概要

- **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**
- **デジタル完結の原則に則り**、官民で集中的に大規模な投資を行い、**共通の仕様と規格に準拠したハード・ソフト・ルールのデジタルライフラインを整備**することで、**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	物流クライシス	災害激甚化
中山間地域では移動が困難に…	ドライバー不足で配送が困難に…	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	自動運転サービス支援道	インフラ管理のDX
180km以上	100km以上	200km²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)	【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）	埼玉県　さいたま市 東京都　八王子市

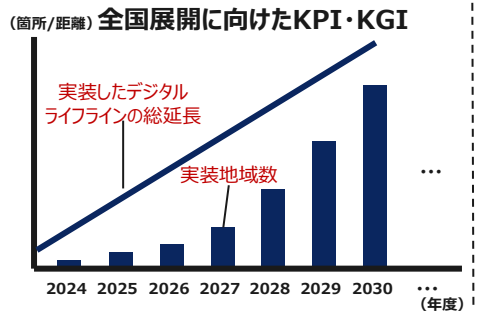
デジタルライフラインの整備

ハード・ソフト・ルールのインフラを整備

ハード	ソフト	ルール
✓ 通信インフラ ✓ 情報処理基盤等（スマートたこ足） ✓ モビリティ・ハブ（ターミナル2.0、コミュニティセンター2.0）等	✓ 3D地図 ✓ データ連携システム（ウラノス・エコシステム等） ✓ 共通データモデル・識別子（空間ID等） ✓ ソフトウェア開発キット　等	✓ 公益デジタルプラットフォーム運営事業者の認定制度 ✓ データ連携システム利用のモデル規約 ✓ アジャイルガバナンス（AI時代の事故責任論）等

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



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**
3. 共通の**仕様と規格**

Copyright © 2024 METI／DADC

「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基に、**「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年間の実証知見を基に、「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」状態を作る

成果物

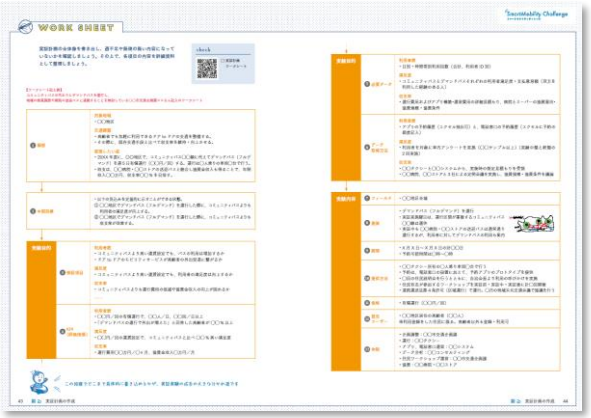
約80ページのガイドブック

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



（参考）https://www.mobilitychallenge.go.jp/knowledge/

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。
- 渡会町においては、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）

■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」

日本版MaaS推進・支援事業（国土交通省）	地域新MaaS創出推進事業（経済産業省）
その他（全国での独自の取組）	

全382団体(内自治体123)

民間事業者　大学・研究機関

地方自治体

＜再掲＞SBIRプロジェクトの概要

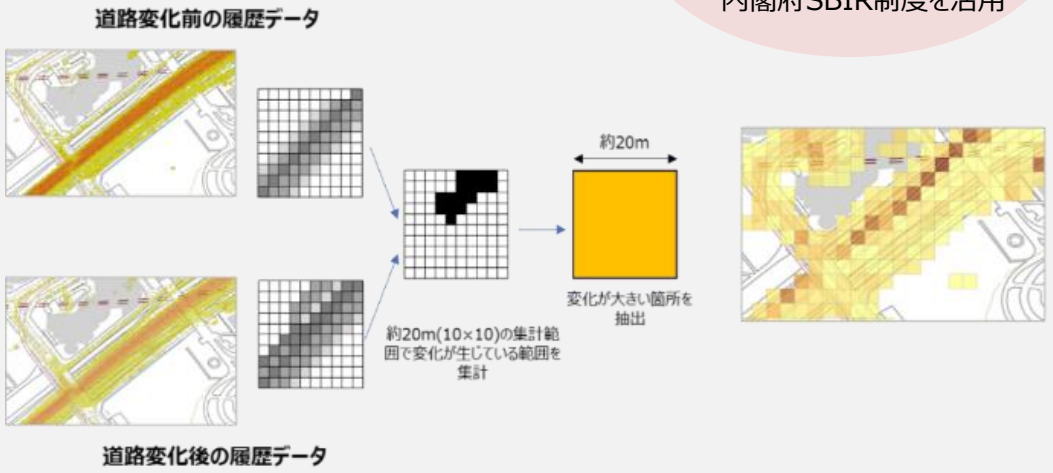
- 昨年度より、内閣府の中小企業やスタートアップ等によるイノベーションの創出支援制度（SBIR制度）を活用して、プローブカーデータを活用した高精度３次元地図の更新技術の実証を実施。
- 本事業では、**精度やコンテンツの最も多いMMSによる高精度３次元地図**について、**プローブカーデータを活用した更新技術**を、**変化点の検知とその先の更新までを含めて実証**し、その実装に向けた開発を行う。

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）

内閣府SBIR制度を活用

＜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＞

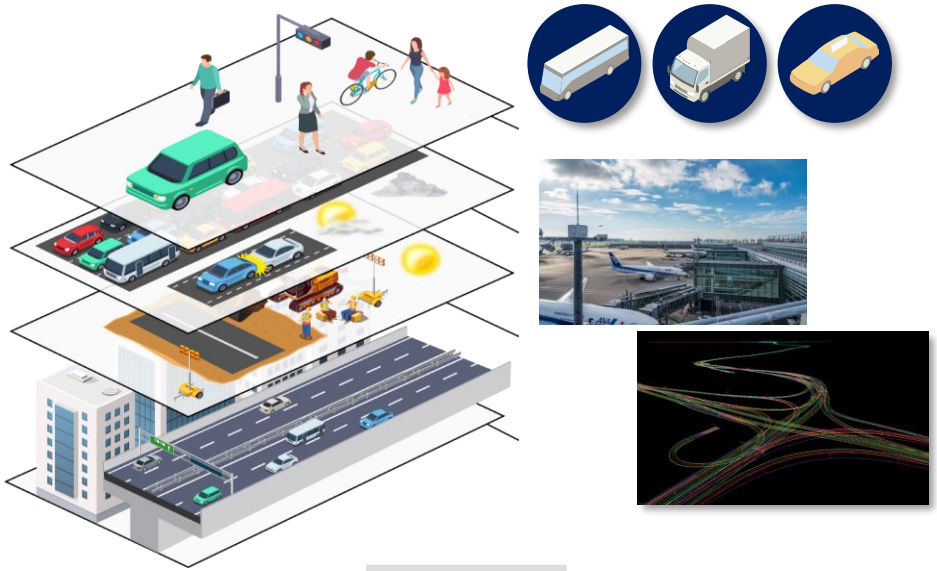
2023年	2024年	2025年
実施計画策定 PD解析ツールの整備	PD解析ツールの開発 【TRL５～６】	PD解析ツールの開発 【TRL７】

★ ステージゲート

BRIDGE「公共エリア向けダイナミックマップの開発」の概要

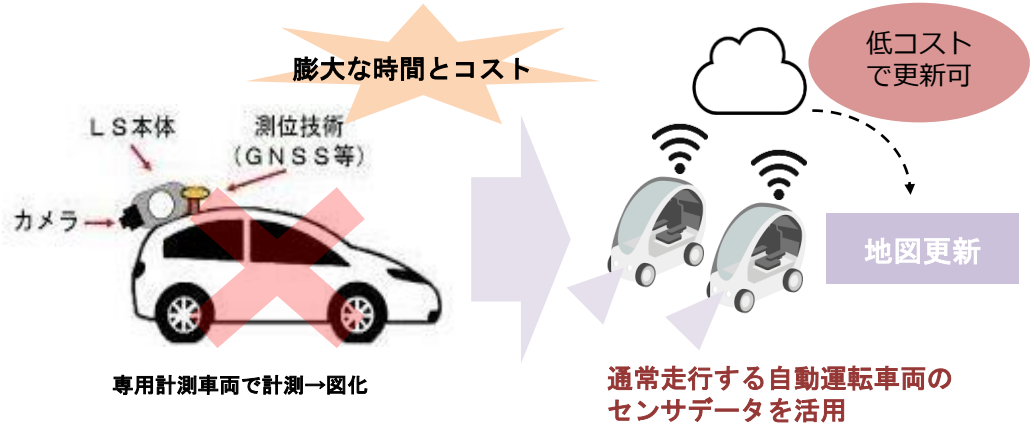
- カバレッジ拡大に必要となる技術開発として、空港や港湾等（公共エリア）の制限区域における高精度３次元地図・ダイナミックマップの開発に取り組み、今後課題となる衛星不可視エリアへの対応や一部混在するようなエリアにおける技術を確立する。
- また、テーマ２として、車載センサー情報を活用した高精度３次元地図の更新手法の確立にとりくみ、高精度３次元地図のリアルタイム性確保やコストパフォーマンスアップにつなげていく。

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



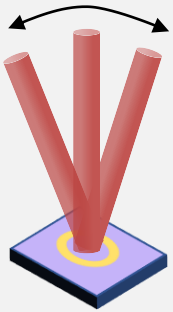
リアルタイムな更新とコストパフォーマンスアップ

＜再掲＞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**。

2018.3　2023.3　2024.4　2025.4　2026.3　2028.3　2030

SIP第２期



機械式2次元
PCSELライダー技術の確立
※測距10-30m

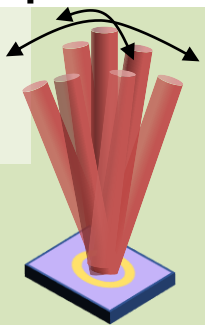
オール電子式3次元 PCSELライダーの POC実証

SIP第３期STEP-1

機械式３次元PCSELライダー技術の確立
視野角 180 ° x 30°

SIP第３期STEP-２

オール電子式３次元PCSELライダーについて、
- ✓ ビーム密度の向上
- ✓ 高出力化（測距100m程度、10° x 10°程度）



成果の反映

オール電子式3次元 PCSELライダーの 製品化に向けた開発

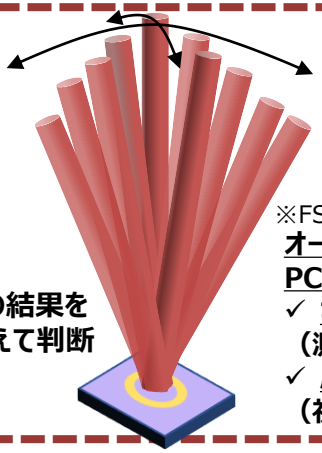
Kプログラム(FS)

小型・高効率・低コストな半導体レーザーの開発に向けた調査研究

- ✓ 国内外先端技術の調査研究
- ✓ 需要調査
- ✓ 技術開発の方向性検討

FSの結果を踏まえて判断

Kプログラム（研究開発）



※FSの結果PCSELライダーの支援を行う場合
オール電子式３次元 PCSELライダーについて、
- ✓ さらなる高出力化（測距200-300m以上）
- ✓ 広視野角等（視野角100°x25°以上）

製品化

<再掲> 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)

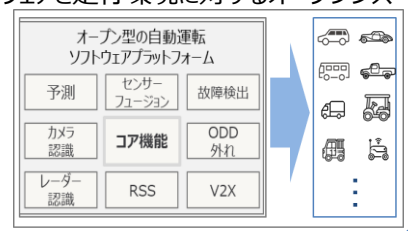
事業イメージ

【研究開発項目1】 株式会社ティアフォー 「Microautonomy ～集合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。

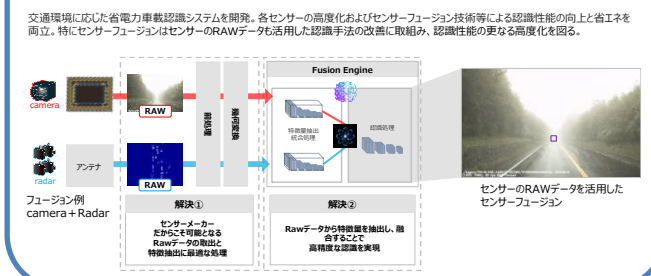
1.広域の運行設計領域（ODD）に適応可能な自動運転アルゴリズム
2.コンポーネント型ソフトウェアのリアルタイム性保証
3.多種多様なハードウェアと走行環境に対するオープンシステムディペンダビリティ
4.エッジ指向のアジャイルなCI/CDパイプライン



【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。



【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」

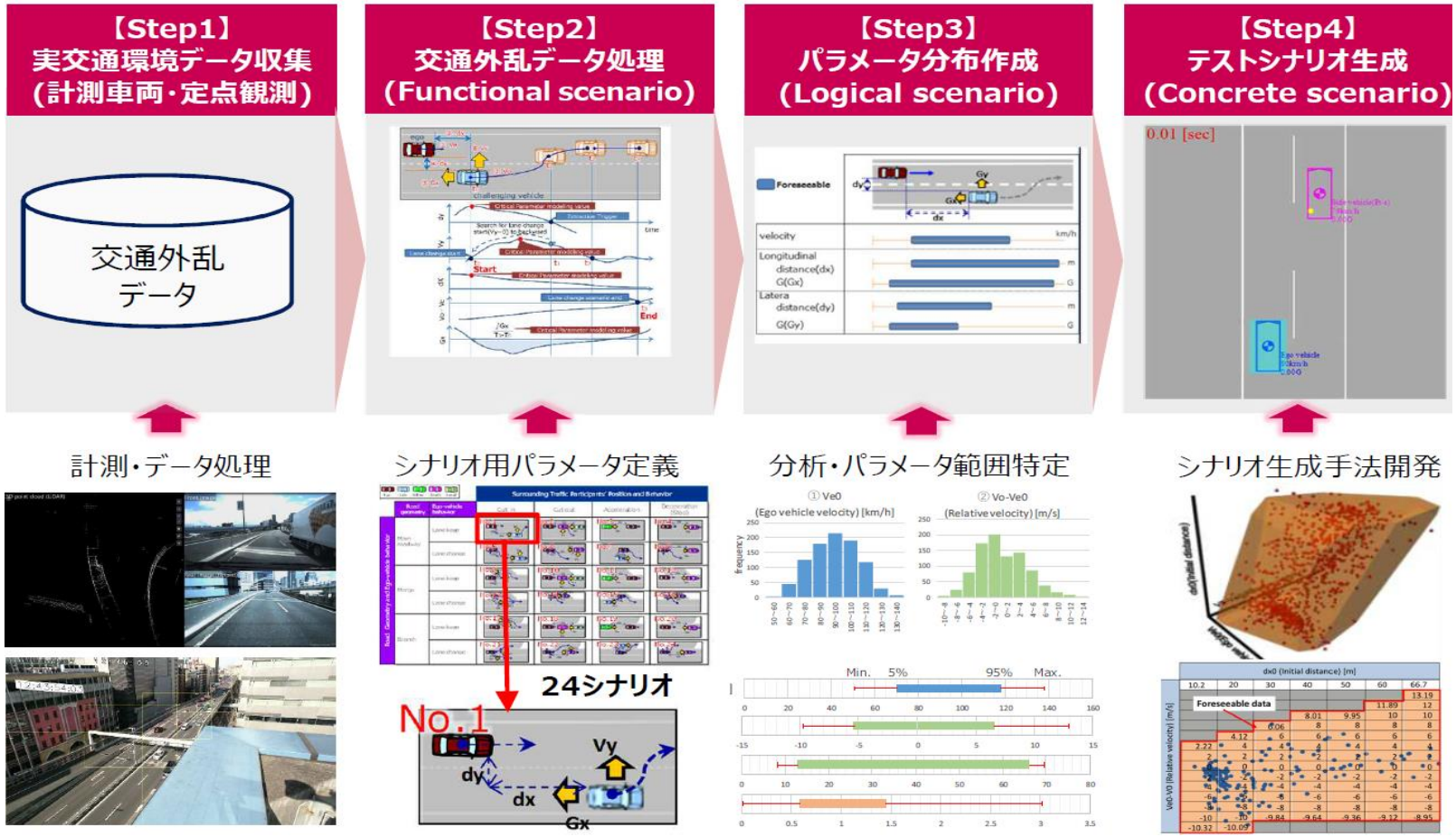
事業期間：2022年度～2028年度(7年間)

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

＜再掲＞ 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。

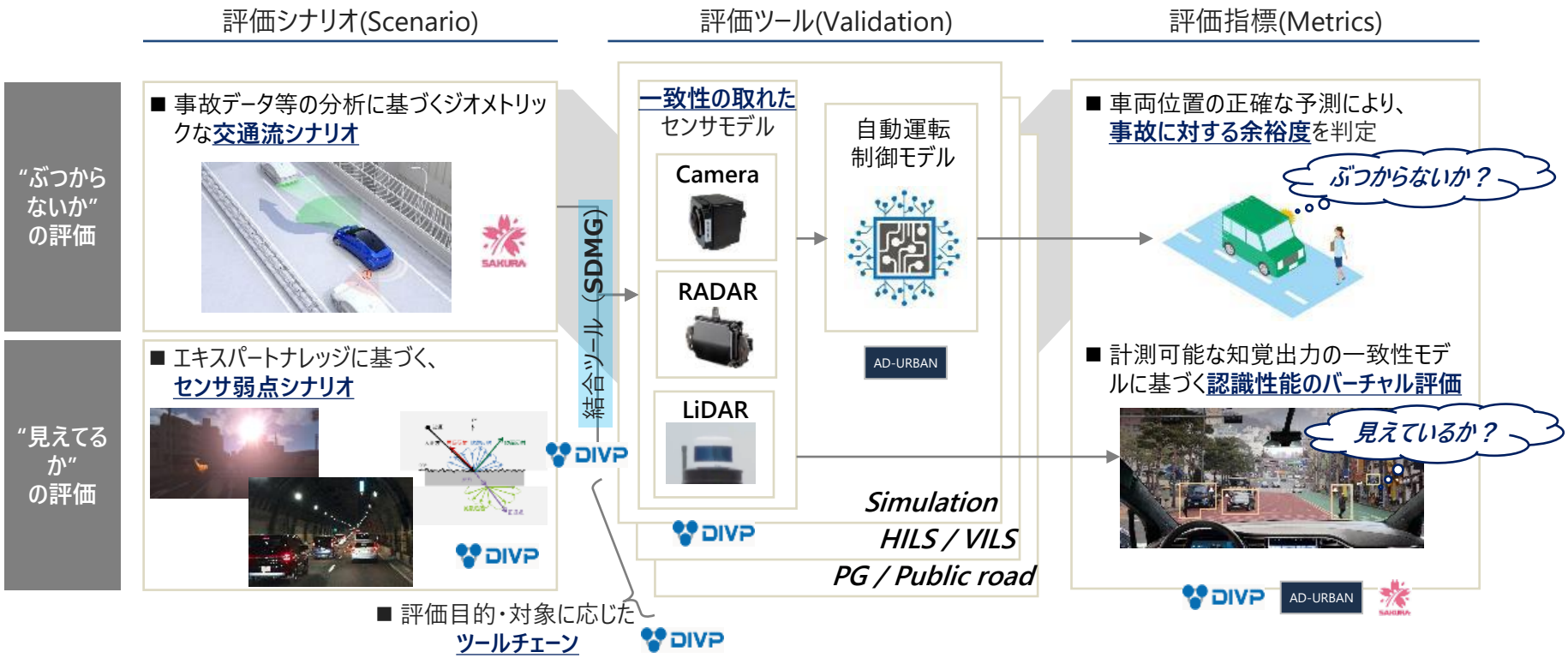
SAKURAにおけるシナリオ生成プロセス



出典：SAKURAプロジェクト報告資料等を基に経済産業省作成

＜再掲＞ 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、センサーメーカ等により実施。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。



出典：DIVP報告資料等を基に経済産業省作成

＜再掲＞ 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み中。
- 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。

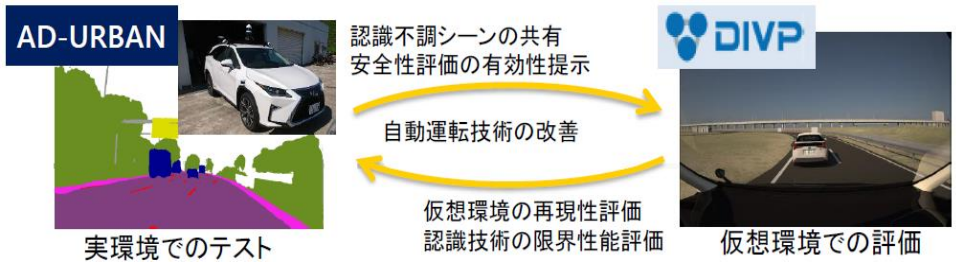
AD-URBAN : FOT project of **A**utomated **D**riving system **u**nder **R**eal city environment **b**ased on **A**cademic Researcher's **N**eutral knowledge

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組を推進
✓ 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

出典：AD-URBAN報告資料等を基に経済産業省作成

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

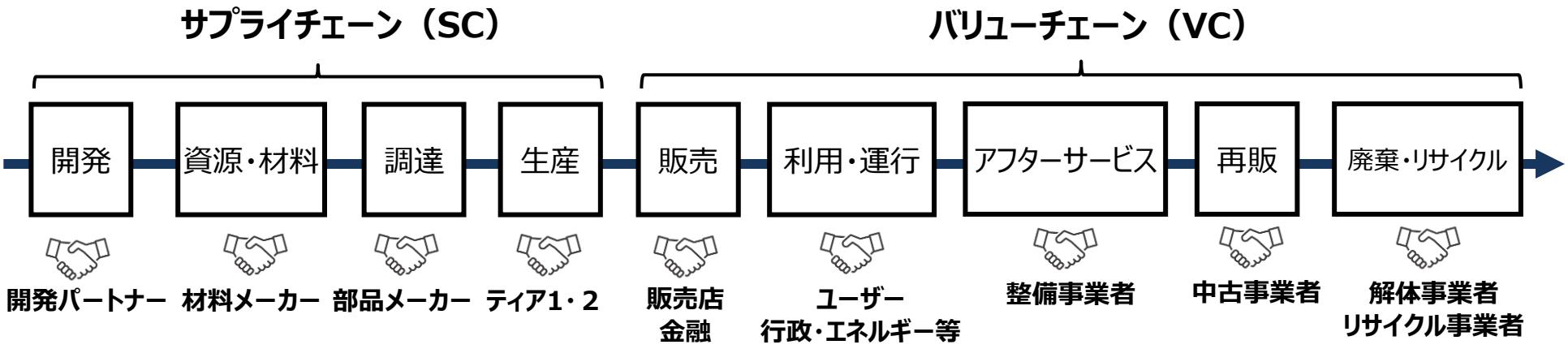
第４章 「モビリティDX競争」に勝ち抜くための基本戦略
（１）目標設定
（２）目標実現に向けた取組の方向性

第５章 各領域における具体的な施策
（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

＜再掲＞データ利活用の進展について

- サプライチェーン・バリューチューンにおける、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



ライフサイクルの CFPの計算/ 効率的在庫管理

未利用時間を活用した 充放電ビジネス/ シェアリングビジネス

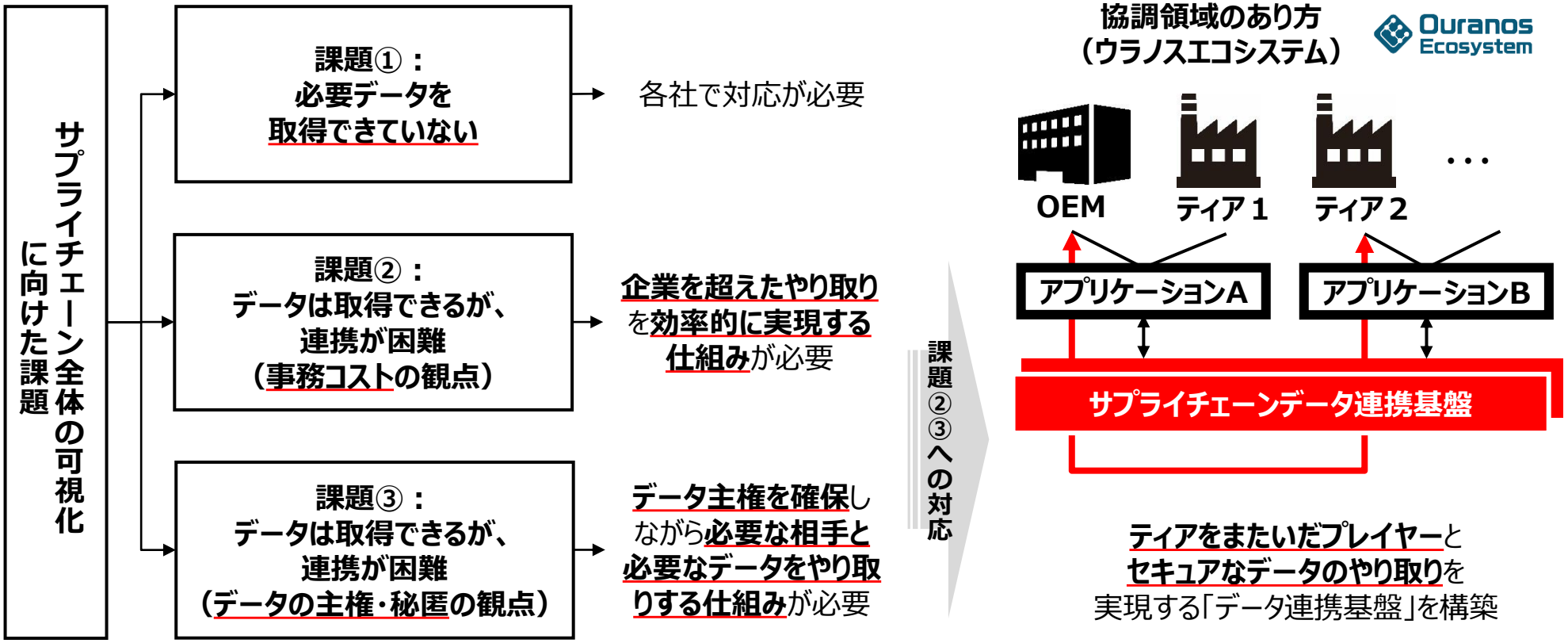
走行データを活用した 保険・予防整備などの 新しいサービス

中古市場、リユース・ リサイクル市場での活用

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**。

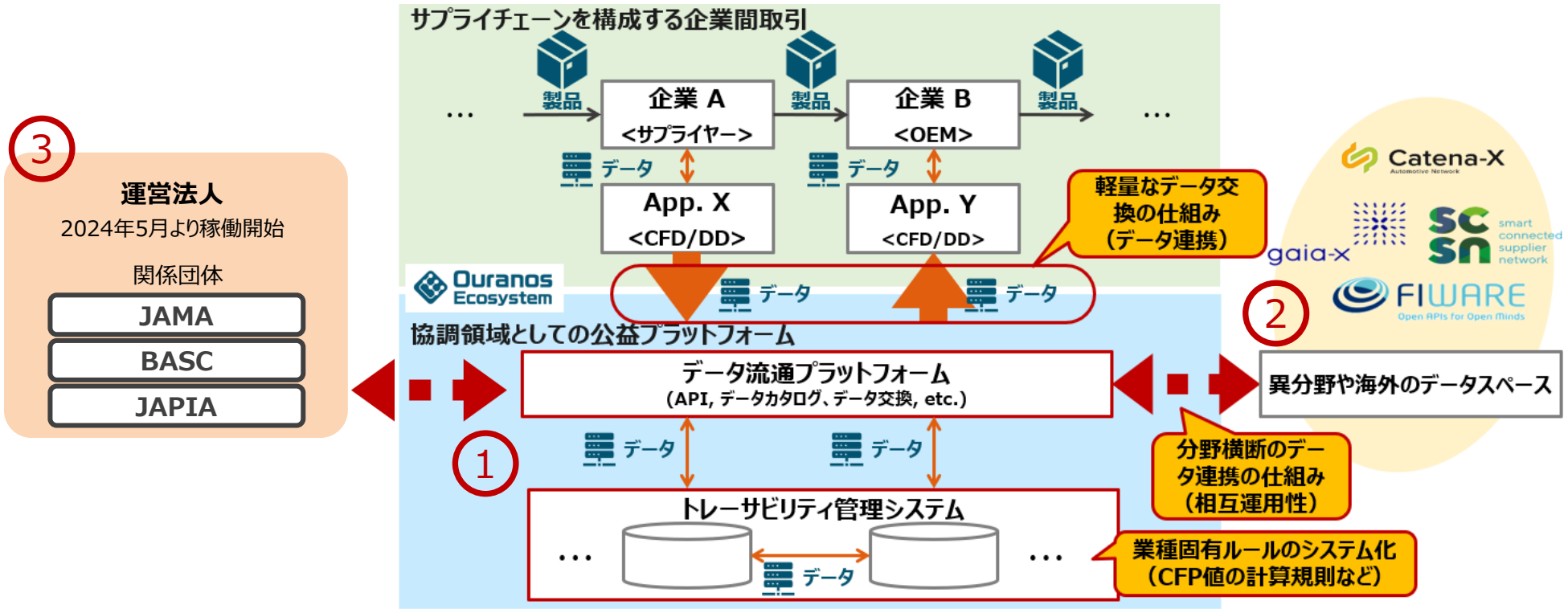
サプライチェーン全体の可視化に向けた課題と協調領域の方向性



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。
- 2025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、**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**。**2024年5月より、新設の運営法人「自動車・蓄電池トレーサビリティ推進センター（ABtC）」によるシステム運用を開始**。
- 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

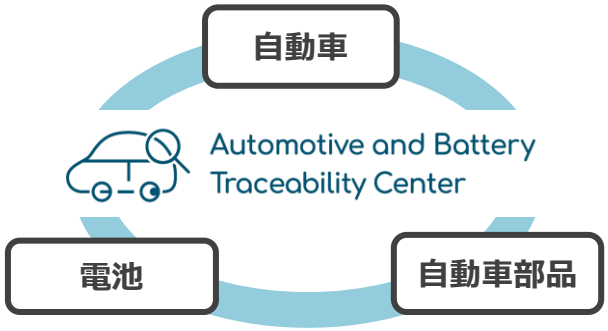


＜参考＞自動車・蓄電池トレーサビリティ推進センター（ABtC）について

- 欧州電池規則のCFP条項への対応や、サプライチェーンの可視化等に対応していくことは自動車業界にとって喫緊の課題。
- それらを踏まえ、自動車やバッテリーのトレーサビリティに関わるデータ流通サービスを担う主体として、「**一般社団法人　自動車・蓄電池トレーサビリティ推進センター（ABtC）**」を立ち上げ。

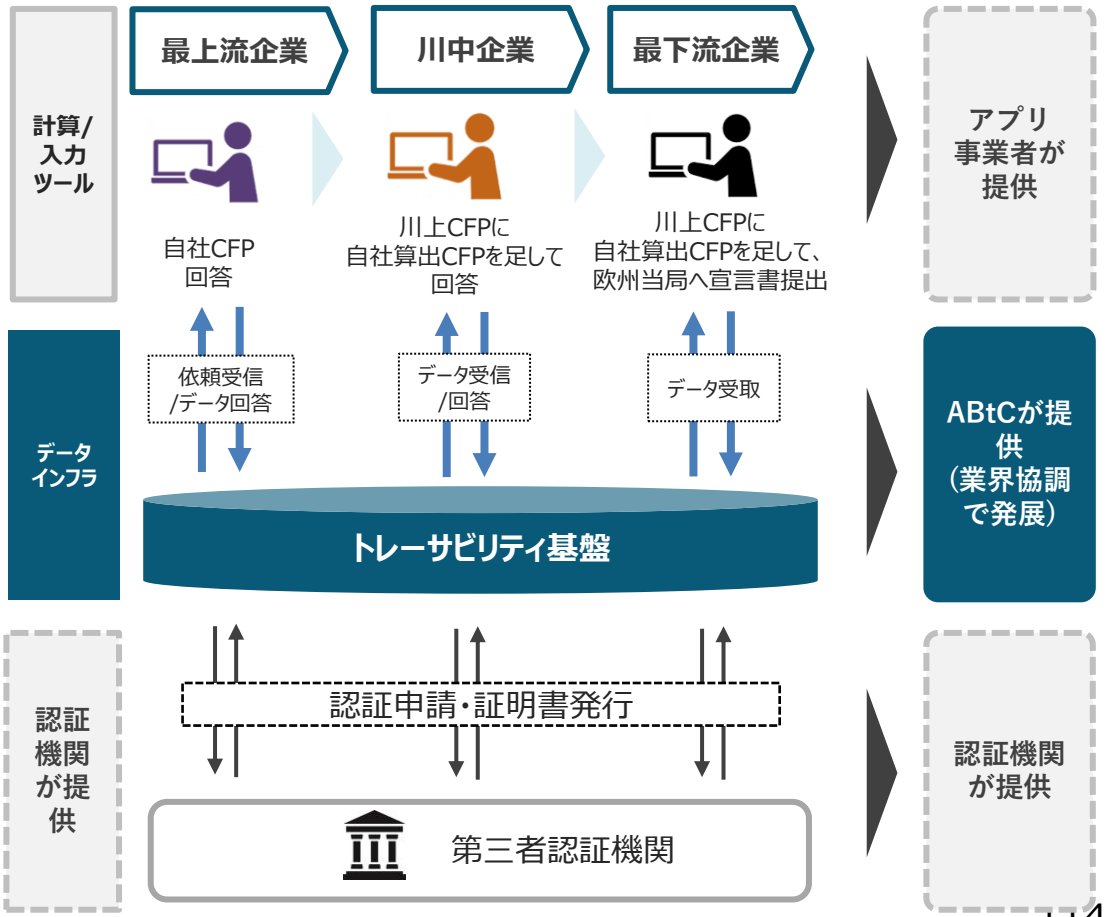
ABtCについて

名称	一般社団法人自動車・蓄電池トレーサビリティ推進センター （Automotive and Battery Traceability Center）
設立日	2024年２月19日
構成	自動車メーカー、蓄電池・自動車部品メーカー等、 各方面の専門メンバー
事業概要	自動車とバッテリーのトレーサビリティに関わる ➢ データを流通させるサービスの運営 ➢ ユースケース拡張等における業界や政府との協調活動 ➢ 海外データPFとの相互接続



自動車・蓄電池サプライチェーン上の企業間で安心・安全にデータ流通行い、環境・社会規制対応を業界協調で行うことで産業全体の競争力の向上につなげる

提供サービス（イメージ）



今後のユースケース拡張の方向性

- 今後のユースケース拡張について、業界からのニーズ等も踏まえて**ユースケースを整理**すると以下の通り。今後、ステークホルダーとの議論を進め具体化を図り、実証に移行。

ユースケース	自工会				部工会	
	車載用蓄電池の資源循環	**モビリティスマートパスポート構想**	**物流・運行システムの効率化・共通化**	**自動車LCAの算定**	**有事の状況把握と在庫管理・生産調整**	**不具合品の早期発見**
解決したい課題・背景	• OEM・サプライヤーが、欧州規制に対応する必要（2026年度） • 利用済電池の国外流失	• 様々なモビリティの導入・発達によりユーザーであるヒトとモビリティの関係性が複雑かつ多様化	• 人手不足等による輸送リソースのひっ迫	• 走行時のみならず、材料取得～廃棄までのLCA評価の重要性の高まり • LCA算定ルールの議論がWP29で活発化	• サプライヤーが、有事の際の影響を迅速に把握できず、在庫管理ロスが発生	• サプライヤーが、自社供給部品の車両搭載後の状態を確認できない
連携するデータ	• 蓄電池に関する仕様材料や産地、寿命、利用履歴　等	• ヒトのID情報（免許証情報や保険証情報等） • 車両のID情報　等	• 車両の運行管理情報　等	• 材料取得～廃棄の各段階の、活動量・原単位　等	• 各サプライヤーの災害影響 • 各部品の在庫情報、生産計画　等	• 部品と車両搭載情報 • 部品の動作状況、状態情報　等
実現したい状態	• 蓄電池回収率やリサイクル資源率向上	• モビリティに関わる行政・民間の認証手続きのスマート化 • モビリティを起点とし、新サービスが創出されるエコシステム構築	• 物流の全ての流れに係るデジタル化と共同輸送等による輸配送効率化	• 国際的な算定ルールに従い、低コストでLCAを算定	• サプライヤーが、災害時の影響を迅速に把握し、効率的な在庫管理、生産調整を実現	• サプライヤーが、自社製品の車両搭載後の状態を把握し、迅速な不具合兆候の察知を実現
便益	• 特定国に依存しない蓄電池供給基盤の確立	• 認証手続き等の社会コスト低減、利便性の高いサービス創出	• 省人化と輸送量の最大化による、輸送コストの低減	• 秘匿性を担保しつつ、低コストでのLCA算定を先行的に実現	• 不要な在庫管理ロスを低減	• OEM側の検査負担の軽減や将来的なOTAへの活用
緊急度	**－**	**－**	**高**（2024年問題への対応等）	**高**（WP29での議論への打ち込み等）	**高**（足元の震災で課題が顕在化等）	**－**
今後の方針(案)	**継続検討**	**継続検討**	**（今年度後半からの実証開始を見据え）優先的に継続検討**	**今年度前半より実証開始**	**（今年度後半からの実証開始を見据え）優先的に継続検討**	**継続検討**

今年度以降の取組

- **ウラノスエコシステム**における、**自動車サプライチェーンデータ連携基盤（一社自動車・蓄電池トレーサビリティ推進センターが運用）の第２弾のユースケース**として、**「自動車LCA」に着手**。25年度目途の実装を目指す。
- 同時に、**第３弾の候補**として、**「物流・運行システムの効率化・共通化」**、**「有事の状況把握と在庫管理・生産調整」**、**「半導体等の重要部品のサプライチェーン把握」**について、取組の具体化に向けた検討を進める。

【第２弾のユースケース（自動車LCA）】

- 24年度にアプリケーションの要件定義のための実証、25年度に各ベンダーのアプリ開発及びサービス実装を予定。

＜実証事業の概要＞

① Excel等を用いた試行的な算定作業を通じた、LCA算定時の業務フロー整理やアプリケーションに必要な機能の洗い出し
② ①を踏まえた、アプリケーションのプロトタイプ制作及び機能検証
③ ②を踏まえた、要件定義書（※）の策定

※ 自動車LCAの算定方法は、現在国内外で議論が進んでおり、複数の算定方法に対応可能な汎用的なツールを設計。

【第３弾のユースケース候補（物流、BCP対応、サプライチェーン把握）】

- 24年度は、ヒアリング・課題整理・仮説検証等を通じて取組の具体化を図り、25年度に実証開始を予定。

＜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
  - 23年末までにOEM、サプライヤー含むCFP計算ソフトウェアを完成予定
- トレーサビリティ（遡及可能性）
  - トレーサアビリティをバリューチェン全体に拡大し、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
  - 24までに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・キャパシティー管理
  - 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

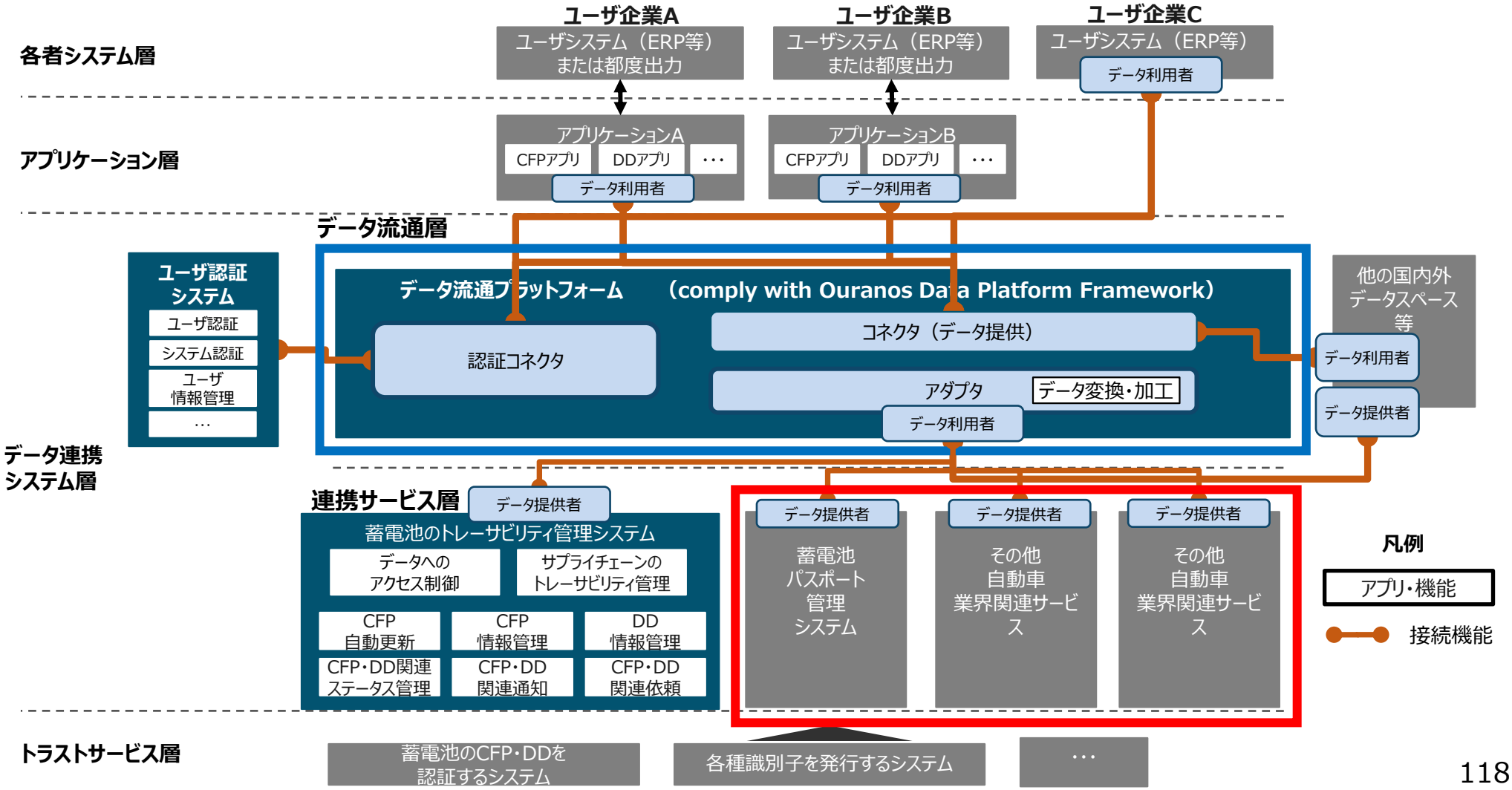
デジタルツインによるテスト・分析

- 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

出所：各種公開情報を基に経済産業省作成

＜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。



運行管理とエネルギーマネジメントの最適化に向けた研究開発（グリーンイノベーション基金事業）

【研究開発項目】スマートモビリティ社会の構築に向けたEV・FCVの運行管理と一体的なエネルギーマネジメントシステムの構築

事業の目的・概要

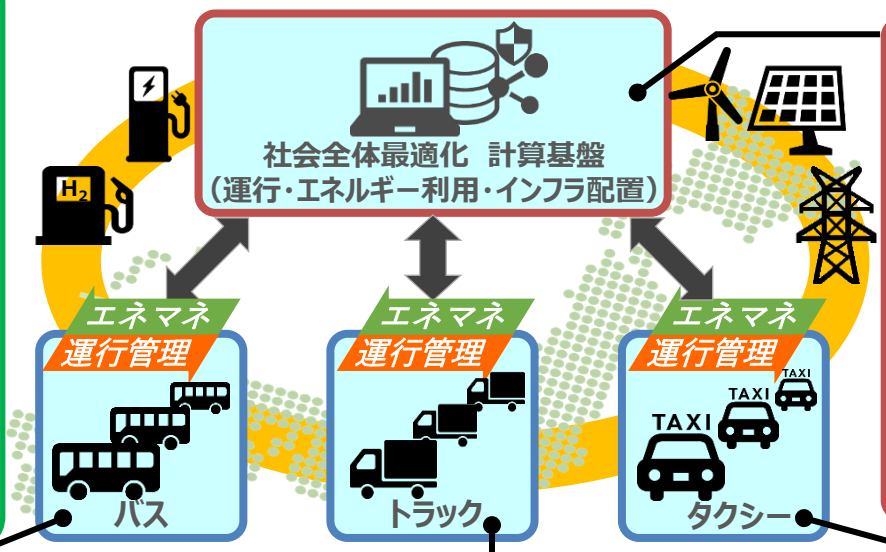
【目的】
運輸部門のカーボンニュートラル実現に向け、商用電動車の普及を推進。

【概要】
稼働率が高くエネルギー消費量が多い商用車が計画的に運行されることに着目し、運行管理と一体的なエネルギーマネジメントを行うシステムの研究開発を実施。

委託事業：様々な業態の商用車の走行データや外部環境データを連携し、充電・充填インフラ整備最適化や社会全体での最適化に取り組む。

助成事業：運輸事業者が主体となり商用電動車の実証実験を通じ、運行とエネルギー利用の最適化を行うシステムを開発する。

事業イメージ



：委託事業　：助成事業

◆ **（国研）産業技術総合研究所、**（独）自動車技術総合機構 交通安全環境研究所、（一財）電力中央研究所、ダイナミックマップ基盤㈱

助成事業実施先から得られるデータおよび交通・エネルギー関連データ等を活用して以下を実施。

- 運行データの管理・分析・連携基盤の研究開発
- 運行管理シミュレーション・最適化技術の研究開発
- 充電・充填インフラ整備の評価手法開発
- 電力情報データの整備
- 各種情報収集・更新システムの研究開発
- 商用車電動化の海外動向調査

※太字：幹事企業・機関

◆ **㈱みちのりホールディングス、**東京電力ホールディングス㈱、茨城交通㈱、関東自動車㈱、福島交通㈱

実証車両：EV路線バス 約200台
実証エリア：福島、栃木、茨城
特徴：バス会社と電力会社による運行計画と需給調整マネジメント

◆ **関西電力㈱、**大阪市高速電気軌道㈱、㈱ダイヘン、㈱大林組、東日本高速道路㈱

実証車両：EV路線バス 約100台（一部走行中給電対応車両）
実証エリア：大阪市内
特徴：大阪万博会場実証、走行中給電車両の実証

◆ **日本郵便㈱**

実証車両：軽バンEV 約900台、電動二輪 約1,800台
実証エリア：北海道、秋田、東京、福岡、新潟、岐阜、沖縄
特徴：地域ごとの気象・走行条件などを踏まえた二輪と四輪の一体的なエネマネ・運行管理

◆ **ヤマト運輸㈱**

実証車両：EV小型トラック 約850台、バッテリー交換式EV小型トラック 約850台
実証エリア：群馬県全域
特徴：県全域でのEV車両の大規模実証、交換式バッテリーを活用した車両運行オペレーション最適化と拠点間電力融通

◆ **Commercial Japan Partnership Technologies㈱、**佐川急便㈱、西濃運輸㈱、日本通運㈱、日本郵便㈱、福山通運㈱、ヤマト運輸㈱、㈱セブン-イレブン・ジャパン、㈱ファミリーマート、㈱ローソン

実証車両：FCトラック 約300台、EVトラック 約210台、軽バンEV 約70台
実証エリア：東京、福島、東北ー関東ー関西（幹線輸送）
特徴：エネルギー消費量の高精度推定と充電・充填タイミング最適化、FC車両の大規模実証

◆ **第一交通産業㈱、**㈱電脳交通

実証車両：EVタクシー 約150台
実証エリア：広島、和歌山
特徴：ロングドライブもある地方都市のタクシー需要に合わせた配車と給電タイミングの最適化

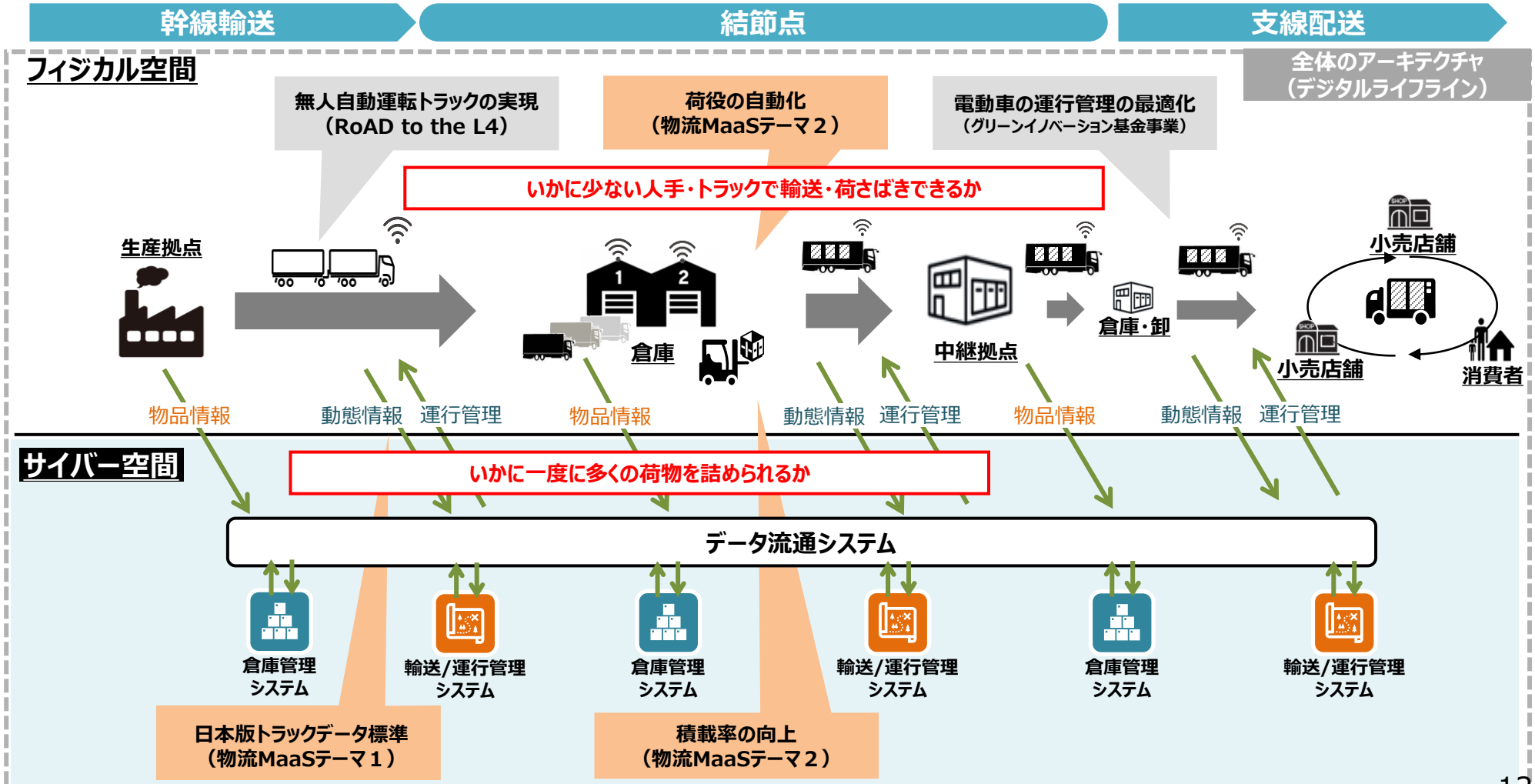
◆ **㈱Mobility Technologies**

実証車両：EVタクシー 約2,500台
実証エリア：首都圏、京阪神圏、名古屋圏、他
特徴：タクシー運行台数の多い大都市圏において、AI技術を用い、乗務員休憩を考慮した充電計画を生成・伝達

事業期間：2022年度～2030年度（最大9年間）
委託事業　事業規模／支援規模：約110億円／約110億円
助成事業　事業規模／支援規模：約1,523億円／約1,020億円　補助率など：定率助成分（2/3→1/2→1/3）＋電動車等費用, インセンティブ率10%

物流の効率化に向けた実証事業（物流MaaS）

- 生産拠点からその荷物の届け先である店舗や消費者等に届けるまでの**「幹線・支線における輸送」**と**「結節点における荷役」**において、昨今の物流課題の解決に向けて、**省人化（輸送・荷役の自動化）**と**輸送量の最大化（積載率の向上）**が必要。
- その実現にあたって、関係施策との連関を今後一層深めながら、物流MaaSの取組を進める。



物流MaaS：トラックデータ連携に関する取組

- 日本版トラックデータ標準では、ユースケースに基づいたデータ項目の特定や標準化からはじめ、有効的な利活用を目指す。
- 安心安全/自動化/電動化等のユースケースからはじめ、**他事業へ活用可能な標準APIガイドラインの作成も行う**。

日本版トラックデータ標準

■トラックデータ標準化

- 安心安全※1のユースケースに基づき、自工会にて下記項目の標準仕様を取りまとめ。昨年度、物流MaaS内で正式合意。
- 自動化における標準化すべきデータ項目は24年度に継続検討※2

1	日時情報	5	ワイパーON/OFF
2	位置情報（緯度・経度）	6	ヘッドライトON/OFF
3	車両型式	7	車間距離
4	急ブレーキ（減速度0.25G以上等）	8	速度
(標準化後の提供有無は本事業検討外)		9	外気温センサー情報

※1「車両より取得可能なデータを用いた運行上の安全性向上に寄与するユースケース
※2 RttL4テーマ３内で検討予定。

■標準APIガイドライン

安心安全や自動化など、ユースケースに応じてデータを取得可能なAPI仕様・ルールを検討し、ガイドラインを作成(24年度に第1版)

■日本版トラックデータ標準策定に向けたアプローチ

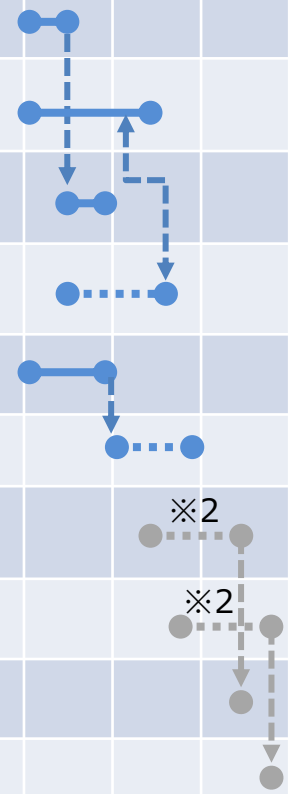
日本	欧州
ユースケース起点のトラックデータ標準化	幅広いトラックデータの標準化
経緯)メーカ主体でFMSサービスを提供→サービスに適したデータ仕様設計	経緯)3rd Partyへデータをオープン化し、FMSサービスを提供

（進め方）

トラックデータ連携が求められるユースケースを特定 → ユースケースに付随するデータ項目の仕様特定 → 仕様に沿ったデータ項目の標準化 → 標準化価値を確認の上で、標準化領域の拡大

今後のスケジュール

No.	検討事項	ユースケース	対応期日	23年度	24年度	25年度
1	標準化すべきトラックデータ項目の特定	①安心安全	23年度			
		②自動化	24年度			
2	標準トラックデータ仕様の決定	①安心安全	23年度			
		②自動化	24年度			
3	日本版トラックデータ標準API ガイドライン作成	①ver0.5	23年度			
		②ver1.0	24年度			
4	標準トラックデータ仕様への改修(メーカ各社で対応時期異なる)	①安心安全	24~25年度		※2	
		②自動化	25年度		※2	
5	標準トラックデータの実装	①安心安全	24~25年度			
		②自動化	25年度			



※2 トラックデータ仕様改修＆実装時期は最短で24年度(調整必要事項)

物流MaaS：自動荷役や共同輸送による輸配送の効率化に関する取組

- 見える化・自動荷役等による輸配送効率化は、2020年度から取組を実施し、様々な技術実証などが実施されて4年が経過したところ。
- 来年度にトラックの労務時間の規制強化がスタートすることから、**早期に実装可能で、輸配送の効率化に資する取組を中心に推進していく**。

＜今年度以降の方向性＞

＜物流MaaSテーマ２のアウトプット＞

◆荷役の自動化の実運用開始 【再来年度までに開始】
- 特定の物流拠点における、特定条件下（荷姿や時間帯等）での荷役の自動化の実運用開始
- その横展開のための手引きの作成

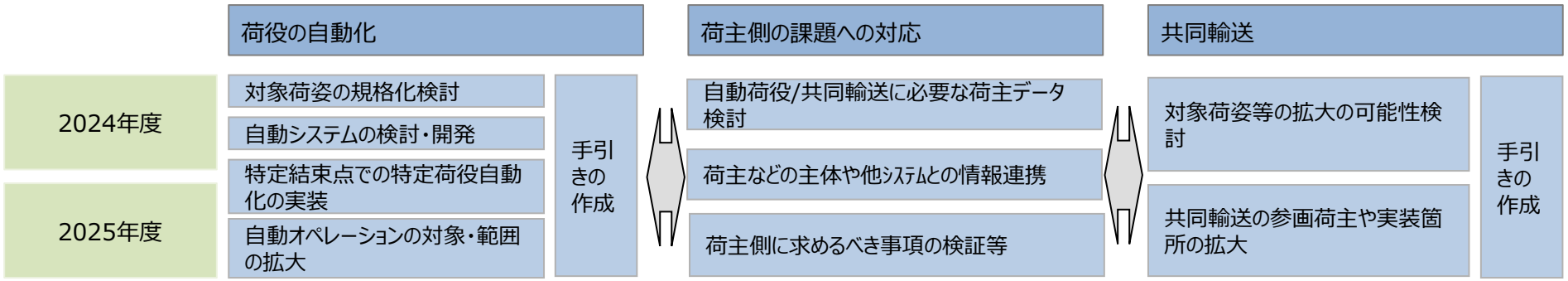
◆共同輸送の実運用範囲の拡大 【来年度・再来年度で順次拡大】
- 対応業種、対応業態（宅配物流等）の拡大
- その横展開のための手引きの作成

＜その実現のために必要なこと＞（今年度以降の取組）

- **荷役の自動化**
  - 自動システムの開発や結束点内の他のシステムとの相互の連携
  - 自動オペレーションの対象・範囲の拡大
- **共同輸送**
  - ダブル連結車を使った共同輸送の実装化
  - 共同輸送の路線や貨物などの適用範囲の拡大
- **その実現に向けた荷主側の課題への対応**
  - 対応するパレットの規格化に向けた検討
  - 荷主から物流事業者への荷姿情報の早期データ連携
  - そのほか荷主側に求めるべき事項の検証

⇒これらの実証成果・知見を手引きとして整理予定

＜スケジュール＞



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
（１）目標設定
（２）目標実現に向けた取組の方向性

第５章 各領域における具体的な施策
（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

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

日系OEM

- 多様な車両モデル
- 内燃機関ほか、既存のパワートレイン
- データ利活用領域やソフトウェア人材の不足

⇒柔軟な意思決定、新規事業への投資の足枷となる懸念

米中OEM・スタートアップ

- モデル数が少なく、ゼロベースの開発と資本の集中投下が可能
- 豊富なソフトウェア人材と、データ利活用ビジネスの積極創出
- スタートアップ企業も多く、オープンイノベーションが加速

⇒スピーディーな意思決定、新規事業への積極投資が可能な土壌

日系OEMが強みを持つ従来のハードウェア領域

＋

新たな価値の創出に繋がる新規事業領域への資本投下

- ✓ ソフトウェア領域への積極投資
- ✓ ソフトウェアとハードウェアを融合したソリューション提供
- ✓ オープンイノベーション加速
- ✓ 上記を通じた事業ポートフォリオ再構築

＜参考＞米中OEMは積極的な取組を推進

- TESLA：自動運転用AI開発のDeep Scale買収
- BYD：医療MaaS関連のSanying Precision Instrumentsを買収

＜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、ハードウェアとソフトウェア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

強みを持つ従来のハードウェア領域

＋

ハードウェアの差別化、新たな価値の創出に繋がるソフトウェアへの投資

ソフトウェアビジネス推進における共通点

- ✓ ハイマルチプルなソフトウェア企業の買収
  - ークロスセルによる事業規模拡大
  - ーソフトウェアの高い成長性の取り込み
  - ー企業価値向上への寄与
- ✓ 機能強化に向けたソフトウェア企業の買収継続
  - ーCVCも活用したテクノロジー企業への投資実施
- ✓ ハードウェアとソフトウェアを融合したソリューション提供
- ✓ IIOTプラットフォームの構築

ソフトウェアビジネスの取組主体の違い

Honeywell	**横断的組織貢献型** カンパニー横断的な組織として子会社を設立
Schneider Electric	**子会社主導型** 子会社のAVEVAが市場評価も維持しつつ、事業拡大
SIEMENS	**事業会社主導型** 社内カンパニーのDigital Industriesがソフトウェアビジネスを牽引

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

出所：各種公表資料等を基に経済産業省作成

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

財務パフォーマンス

＋

戦略の進捗開示・透明性（KPI設定）

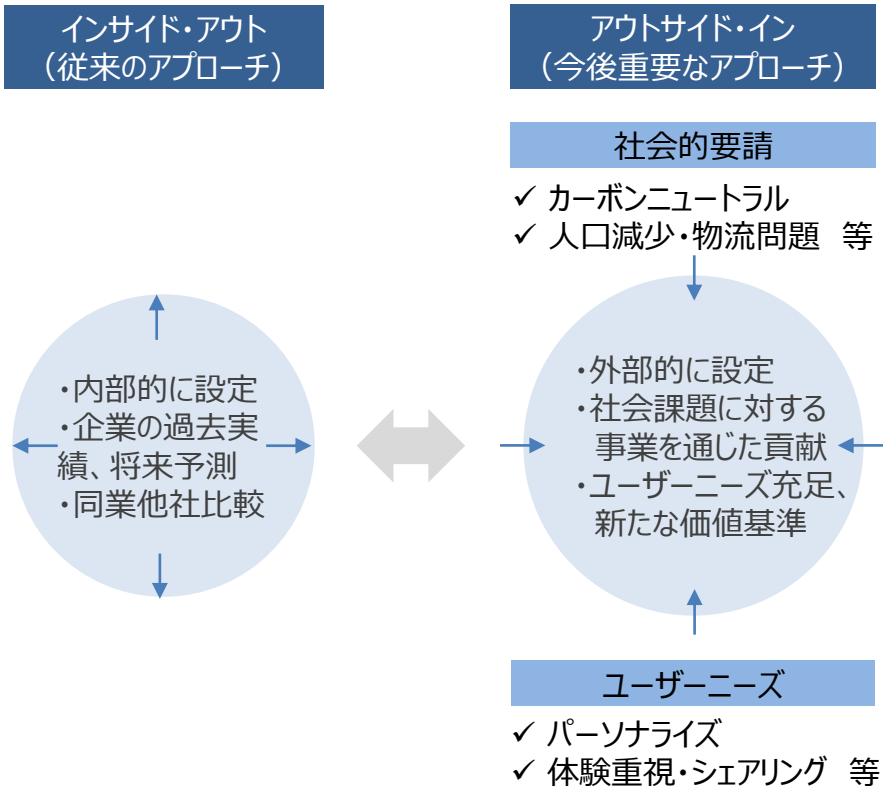
戦略（中長期ビジョン）

・経営資源の確保・強化
・サステナビリティへの取組
・DX（SDV）への取組
・経営資源の配分
（ポートフォリオマネジメント）

資本コストに対する認識

企業価値の向上（必要な資金の確保）

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

出所：各種公表資料等を基に経済産業省作成

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）

「トヨタらしいSDV」の開発を目指し投資を加速

- ✓ 23年度の決算発表の場で、「マルチパスウェイ戦略の具現化」や「トヨタらしいSoftware Defined Vehicle基盤づくりへの投資加速」を掲げる
- ✓ 24年度単年でSDVを含む**成長領域への1.7兆円（前期比+0.5兆円）の投資**を表明

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）

EV及びSDVの競争力強化のために、**投資金額を倍増させる計画を24年に発表**

- ✓ EVの拡大と自動運転などのソフトウェア開発を強化するために、**30年度までの10年間に10兆円の投資計画を表明**
- ✓ 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**する計画

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半導体企業とも合弁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**。
- ✓ 足元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**

GM（米国）

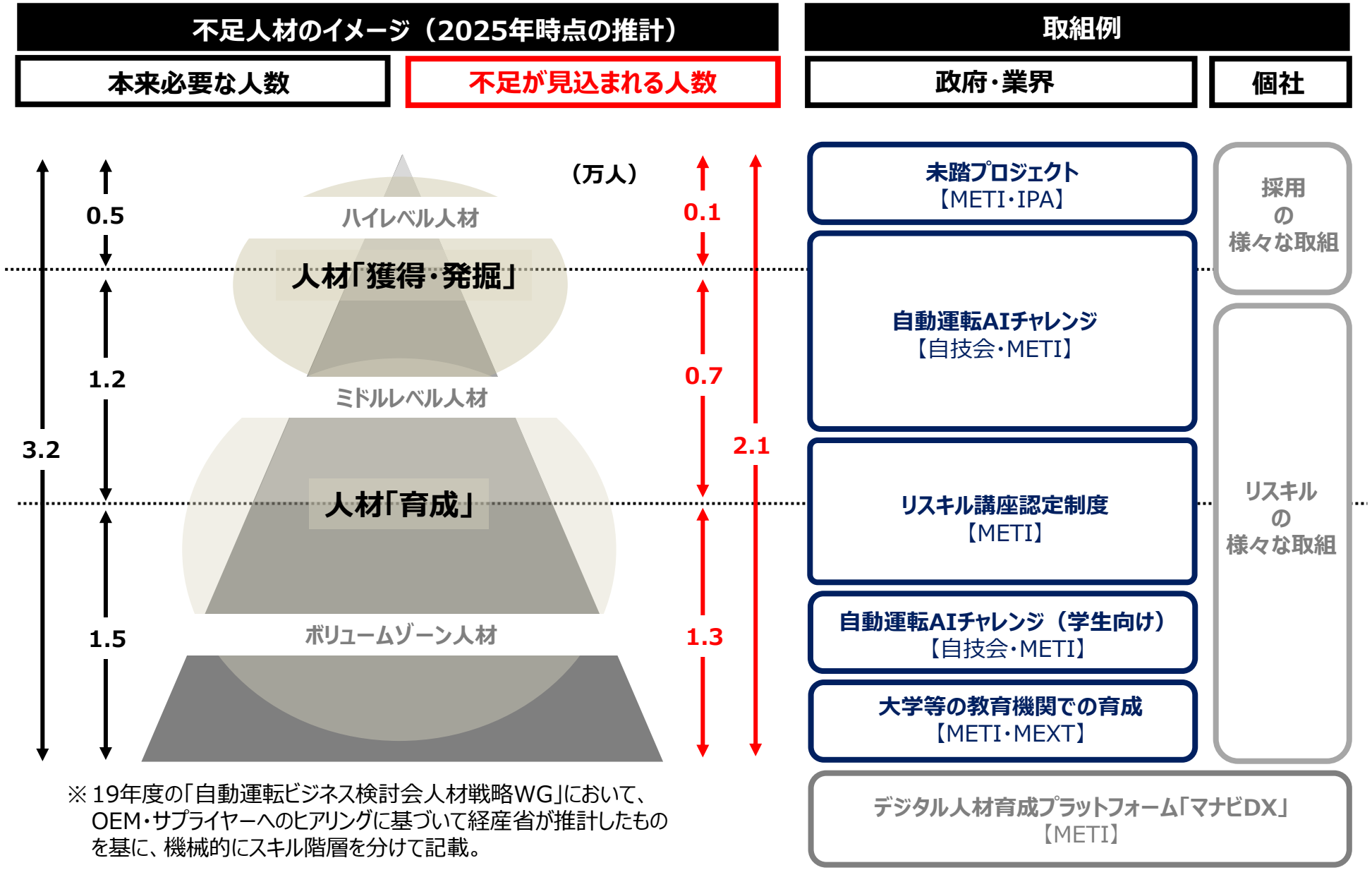
先駆的なプロバイダーと提携し、**ソフトウェアPF開発を推進**

- ✓ Red Hatと提携し、GMの**Ultifiソフトウェア PFの継続的な開発を行い**、23年から市場に投入
- ✓ 21年から25年までの5年間でEVと自動運転合わせて270億USDの投資を実施中

出所：Marklines、各社IR・プレスリリース等の各種公表資料を基に経済産業省作成

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

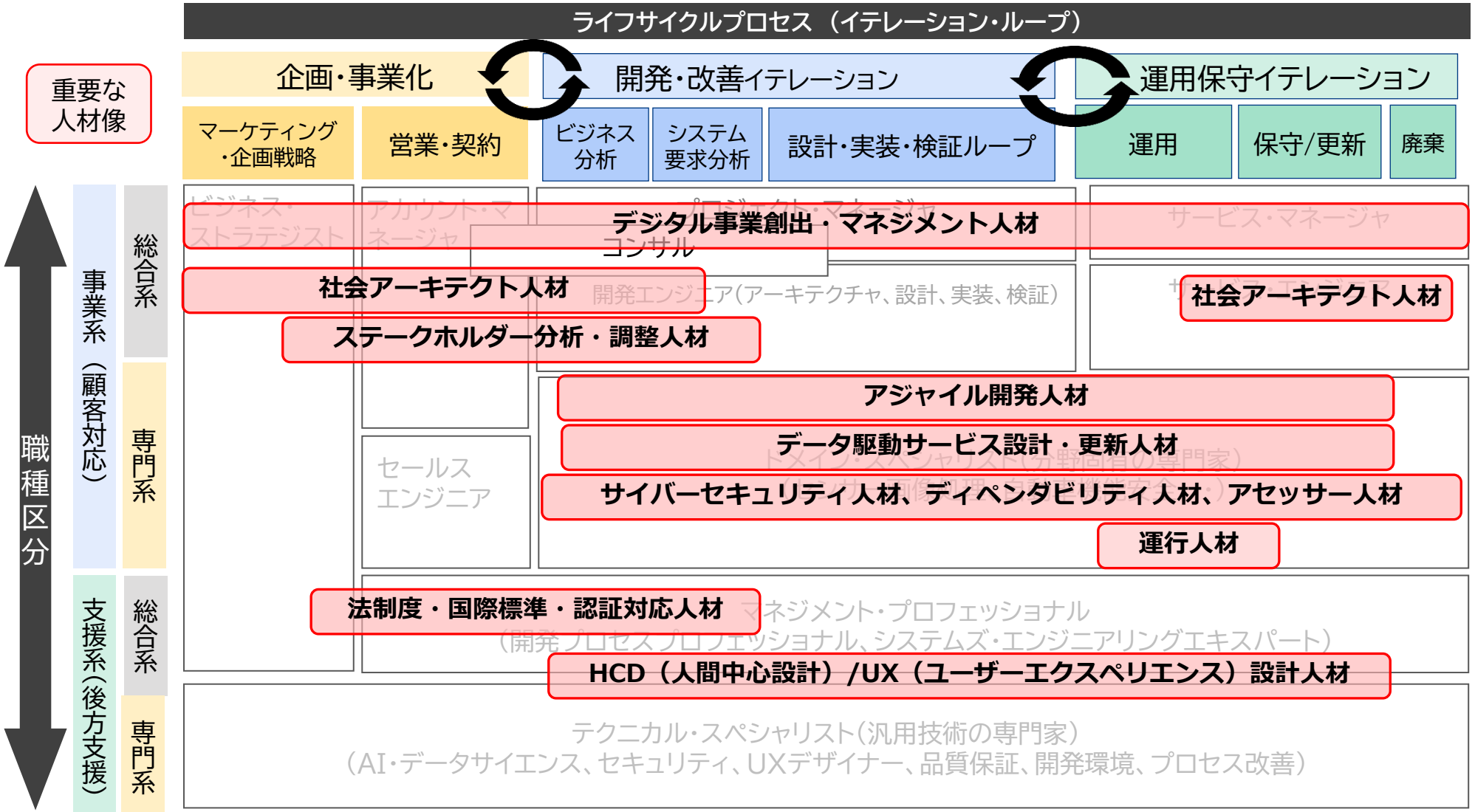
自動車業界におけるソフトウェア人材確保（獲得・育成）に向けて



※19年度の「自動運転ビジネス検討会人材戦略WG」において、OEM・サプライヤーへのヒアリングに基づいて経産省が推計したものを基に、機械的にスキル階層を分けて記載。

＜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**。



※横軸はシステムズエンジニアリング等によるライフサイクルプロセス全体、縦軸はETSS等による職種をベースに分類したフレームワークとした。背景は、既存の一般的な職種の例。

＜参考＞「重要な人材像」の詳細説明

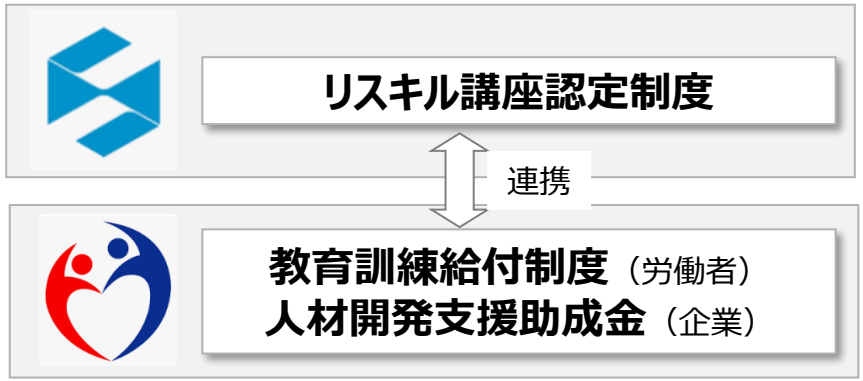
「重要な人材像」	タスク（業務・役割）	必要なスキルセット（例）	課題・障害
デジタル事業創出・マネジメント人材	社会ニーズに基づき、デジタル技術を活用した事業を企画構想し、必要なテークホルダーを束ねて事業全体の推進する。	ビジネスモデル設計、サービス工学、サービス収益分析、サービス運用設計、システム思考、サービスデザイン、ステークホルダー分析、事業体制構築・管理	社会ニーズ、技術シーズ、事業企画推進といった幅広い知見とデジタルスキルを合わせ持つ総合力を持つ人材が少ない。
社会アーキテクト人材	ユーザ、街、サービス、法制度など全体の整合性や制約条件に基づき社会全体のアーキテクチャを設計する。	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・セーフティ人材・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業務のうち遠隔監視・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全てに必要なスキル、本質的に不足している。

人材「育成」の取組例：リスキル講座認定制度（経産省・厚労省）

- 優れた教育講座を経産大臣が認定する**「リスキル講座認定制度」**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。

【昨年度の開催実績】

＜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

出所：各種公表資料等を基に経済産業省作成

今年度の取組

- 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

		今年度の取組の方向性（協調領域の取組）	＜参考＞各社の取組例
ソフトウェア人材の確保	外部人材の獲得	**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）への訴求力向上や要求スキルの高度化を目的に、R５年度より大会概要を一新。 • 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ゴーカートへ、競技内容を中速域走行（40km）へと変更。また、各社の採用・選考における活用も検討。 **②「Automotive CTF Japan」の新規開催** • 自動車のサイバーセキュリティ人材の裾野拡大や脆弱性情報の検出・蓄積を目的に、セキュリティハッキングコンペを新規開催。得られた知見は、J-AUTO-ISACにも提供。	● **ホンダ** • 日・SCSKと提携。30年までに1,000名規模まで拡大。 • 印・KPITと提携。30年までに2,000名規模まで拡大。 ● **トヨタ** • キャリア採用のSW人材比率を22年度に50%まで拡大。
	内部人材の育成	**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キル講座拡充** • 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、経産省リスキル講座認定制度における講座拡充を進める。 • 講座候補として、自技会のサイバーセキュリティ講座等を想定。 **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、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。 • サイバーセキュリティスキル標準をベースに、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する。	● **トヨタ** • リスキリング受講者を25年までに9,000名まで拡大。 ● **日産** • 「日産ソフトウェアトレーニングセンター」（17年開所）において、これまで約500名を育成。

出所：各種公表資料等を基に経済産業省作成

＜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

* Stellantis SDKは、Stellantis Software Development Kitを指す

動機

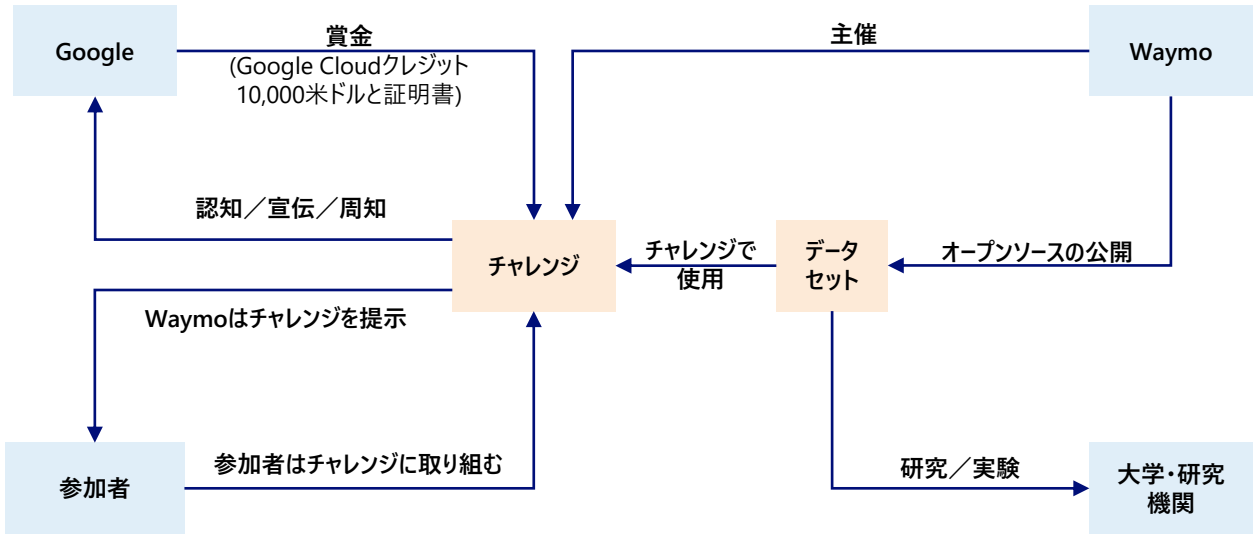
- 自動車業界のソフトウェア部門に若手**人材**を呼び込む
- OEM、Tier1サプライヤー、技術プレーヤー、大学、専門家、学生など、複数のステークホルダーを巻き込むことで、産業界における**連携**を促進
- データセットを公開することで、ソフトウェア領域における既存の**課題**を解決
- ソフトウェア分野の優秀な人材を**認識**し、業界における潜在的な機会について**教育**

出所：各種公表資料等を基に経済産業省作成

＜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*	② 姿勢推定（Pose Estimation）	③ 行動予測（Motion Prediction）	④ シミュレーションエージェント
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全ての画像で一貫しているものとする	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	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	シーン内の全てのエージェント（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。

出所：各種公表資料等を基に経済産業省作成

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**を更に進めていくことが重要。

本田技研工業 × SCSK

概要

- 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

協業の狙い

- 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

- 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

協業の狙い

- 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

- 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

協業の狙い

- 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 × EdgeCortix

概要

- 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EdgeCortixと提携
- ルネサスはEdgeCortix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EdgeCortixの技術への独自のアクセスを提供することが目的

協業の狙い

- 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、EdgeCortix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

EdgeCortix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

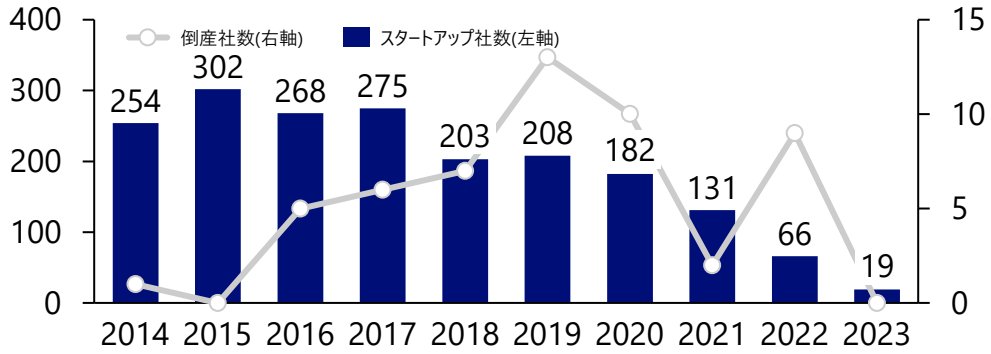
出所：各種公表資料等を基に経済産業省作成

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、足元では、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。

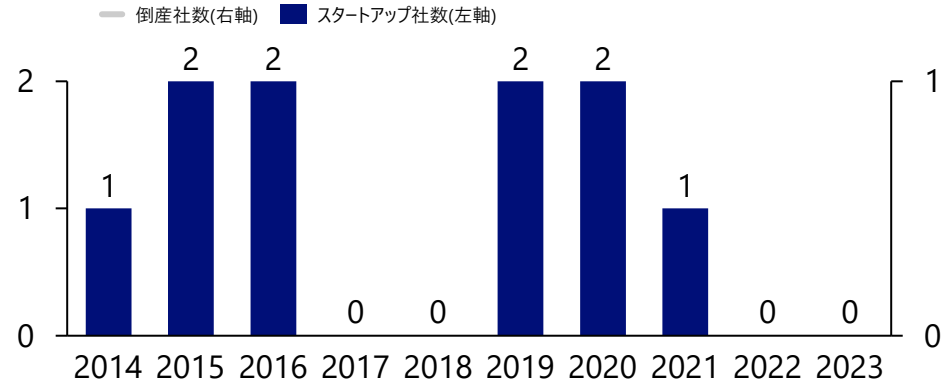
自動運転関連スタートアップ企業の数（世界全体）

• 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（旧SB 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

出所：CrunchBase,およびtracxnを基に経済産業省作成

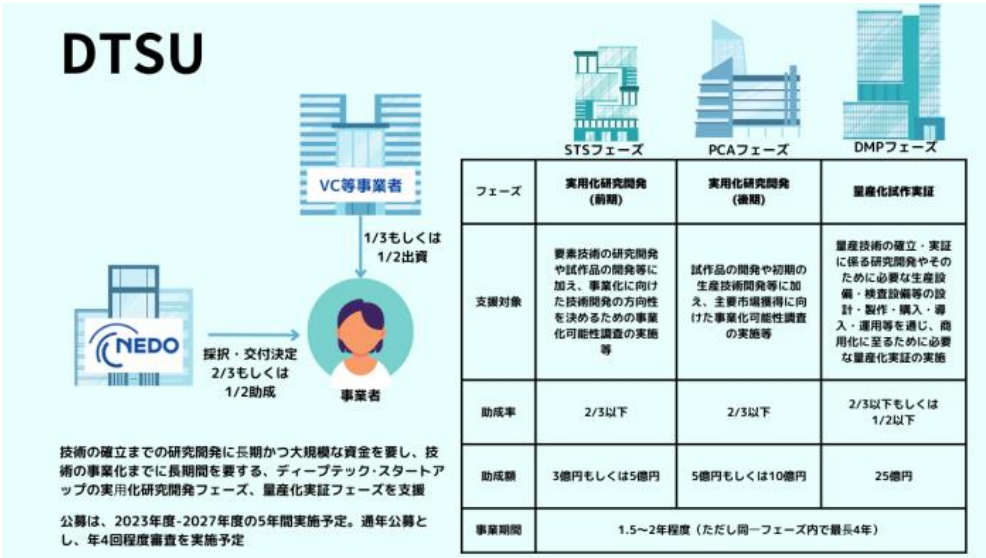
スタートアップ支援策の一例（ディープテック・スタートアップ支援事業）

- 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。



	STSフェーズ	PCAフェーズ	DMPフェーズ
フェーズ	実用化研究開発（前期）	実用化研究開発（後期）	量産化試作実証
支援対象	要素技術の研究開発や試作品の開発等に加え、事業化に向けた技術開発の方向性を決めるための事業化可能性調査の実施等	試作品の開発や初期の生産技術開発等に加え、主要市場獲得に向けた事業化可能性調査の実施等	量産技術の確立・実証に係る研究開発やそのために必要な生産設備・検査設備等の設計・製作・購入・導入・運用等を通じ、商用化に至るために必要な量産化実証の実施
助成率	2/3以下	2/3以下	2/3以下もしくは1/2以下
助成額	3億円もしくは5億円	5億円もしくは10億円	25億円
事業期間	1.5～2年程度（ただし同一フェーズ内で最長4年）		

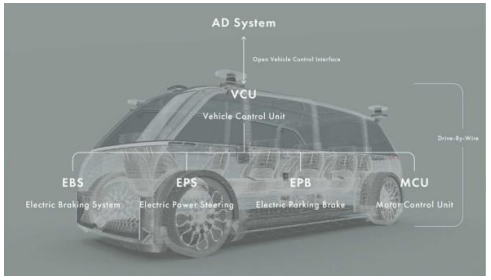
ティアフォー社の採択事業の概要

【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。



出所：各種公表資料を基に経済産業省作成

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

「モビリティDXプラットフォーム」の立ち上げ

- **取組の機運醸成や持続性を高めていく**上でも、**「コミュニティ」の形成**が重要。SDVや自動運転に関する**様々な企業・人材・情報が集積・交流**し、**①人材獲得・育成に関する取組**、**②企業間の情報共有や連携促進**、**③新たな取組の検討**等を行う**「コミュニティ」**として、**今秋目途**に**「モビリティDXプラットフォーム」**を立ち上げる。

経済産業省

運営 → **モビリティDX検討会**

「モビリティDXプラットフォーム」（新たなコミュニティ）

【主な活動内容】（まずはSDVや自動運転の取組から開始し、順次、データ利活用等へ拡張）

① 人材獲得・育成に向けた、**コンペティションの開催**や**学習講座の提供**
② 企業間の情報共有や連携促進に向けた、**定期的な情報発信**、**イベント・ワークショップの開催**
③ 研究開発・実証・標準化の促進に向けた、**新たな取組の検討**、**既存プロジェクトの動向共有**

～活動の具体例～

<凡例> 新規取組　既存取組

①人材獲得・育成	②情報共有・連携促進	③新たな取組の検討等
コンペティションの開催（自動運転AIチャレンジ、サイバーセキュリティコンペ 等）	**定期的な情報発信**（メールマガジン、トークセッション 等）	**既存プロジェクトが存在しない新たな領域の取組検討**（API標準化、データ利活用　等）
学習講座の提供（リスキル講座認定制度 等）	**イベント・ワークショップの開催**（ネットワーキングイベント　等）	**既存プロジェクトの動向共有**（RoAD to the L4　等）

既存コミュニティ（例）

既存コミュニティの活動は、引き続き各コミュニティにおいて継続しつつ、情報連携を図る

- **RoAD to the L4**（自動運転の研究開発・社会実装）
- **スマートモビリティチャレンジ**（MaaSの実証事業）
- **デジタル庁 モビリティロードマップ**
- **デジタルライフライン全国総合整備計画**※今後連携
- **SIP**※今後連携

等

様々なプレイヤーが、本プラットフォームへの参画を通じて、上記①～③の活動に一元的にアクセス

異業種　**スタートアップ**　**OEM・サプライヤー**　**大学・研究機関**　**学生・個人**

＜参考＞「スマートモビリティチャレンジ推進協議会」

- **「スマートモビリティチャレンジ推進協議会」**とは、2019年に、経産省と国交省が連携して立ち上げた**バーチャルな協議会**で、事業者や自治体等**約390団体**（24年４月末時点）が会員となり、**国からあるいは会員同士での情報共有、地域・事業者マッチング、成果共有**等を行う。

協議会の概要

- 経産省から委託を受けた産総研が事務局となり、専用ホームページを開設し、協議会を運営。
- 年会費や登録料はなし。24年４月末時点で、約390団体が参画。

スマートモビリティチャレンジ推進協議会ホームページ

協議会の具体的な活動

- 大きく以下の３つの活動を実施。

① **情報発信**
各地における先行事例の実証成果等の報告書やガイドブックを掲載するとともに、定期的にメールマガジンを発信。

② **シンポジウム・イベント開催**
自治体や企業間の連携・マッチングや先行事例の横展開に向け、シンポジウム・イベントを各地で開催。また年に数回、先行事例地域への体験ツアーを実施し、試乗体験や意見交換を実施。

③ **政策動向紹介**
経産省・国交省における、自動運転やMaaSに関わる研究開発や実証事業の報告書等を掲載。

24年２月に開催した成果報告会（日比谷ミッドタウン）

24年１月に開催した体験ツアー（長野県塩尻市）