

事業戦略ビジョン

実施プロジェクト名：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
(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 研究開発項目3：電動車両シミュレーション基盤)

実施者名：(一財)日本自動車研究所、代表名：代表理事研究所長 鎌田 実

目次

1. コミットメントへの取組状況
2. 経営を取り巻く状況
3. 社会実装へ向けた取組状況

目次

1. コミットメントへの取組状況
2. 経営を取り巻く状況
3. 社会実装へ向けた取組状況

1. コミットメントへの取組状況

(一財) 日本自動車研究所 (JARI) について

JARIの沿革

- ◆ 1961年：(財)自動車高速試験場発足
日本の自動車産業の海外進出にあたり業界共有の高速走行試験用テストコースを建設
- ◆ 1964年10月：高速周回路完成
- ◆ 1969年：(財)日本自動車研究所(JARI)に改組
中立的・公益的な研究機関として、クルマ社会の健全な進展に貢献することを使命とし、自動車を取りまく様々な社会的課題について、対策技術の**評価技術、評価方法の研究、および評価データを提供**



1957年：国産乗用車の対米輸出開始
1963年：日本初的高速道路開通



排出ガス



電磁両立性



騒音



空力特性



衝突安全性



石油代替燃料

- ◆ 2012年：非営利型一般財団法人へ移行
公益的な事業とその他の事業のバランスに基づく経営

1. コミットメントへの取組状況

一般財団法人日本自動車研究所との主な関連団体・事業

行政機関、産業界からの研究、試験事業を中立機関として公正な立場で結果を提供
学術界とも連携をしながら、新たな課題に向けた自主研究事業もおこなっている

主な関連団体・事業

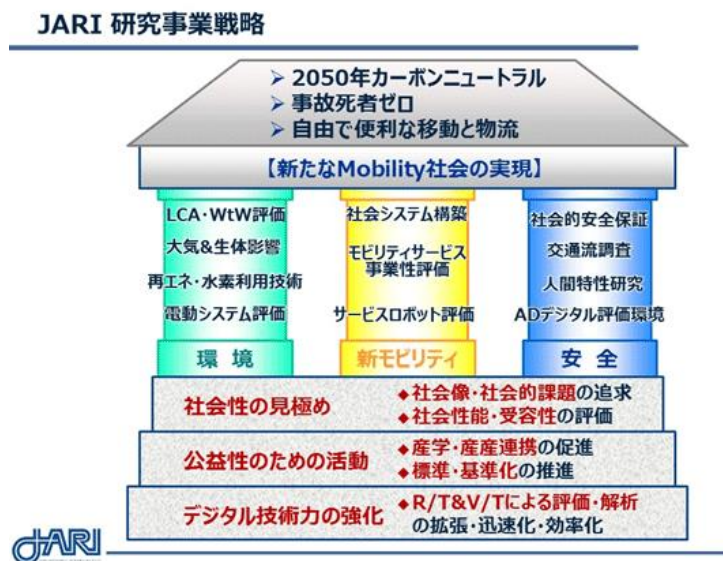


1. コミットメントへの取組状況

(一財) 日本自動車研究所 研究事業戦略

日本自動車研究所は2020年に研究事業戦略を新に定め、「2050年カーボンニュートラル」、「事故死者ゼロ」、「自由で便利な移動と物流」の3つの目標に取り組むことを宣言した。

日本自動車研究所（JARI）研究事業戦略（2020年）



1969年に**中立的・公益的**な研究機関として、クルマ社会の健全な進展に貢献することを使命に設立。

2020年には、現在、クルマ社会の大きな目標となっている

- ・2050年カーボンニュートラル
- ・交通事故死者ゼロ
- ・自由で便利な移動と物流

に対し、環境、安全、新モビリティの3つの柱から取り組むことを宣言。

これまで培った実車試験の知見みならず、**デジタル技術の強化**がJARIも含め、クルマ社会全体として必要である（MBDへの対応）。

<https://www.jari.or.jp/about/greeting/>



シャーシダイナモ



テストコース（Jtown）



衝突試験



衝突シミュレーション



車両制動シミュレーション

実環境

デジタル環境

1. コミットメントへの取組状況

自動車業界における一般財団法人日本自動車研究所の位置づけ

自動車業界全体の共通な課題、問題（協調領域）について、試験・研究から課題解決をおこなう組織

協調領域に対する課題解決

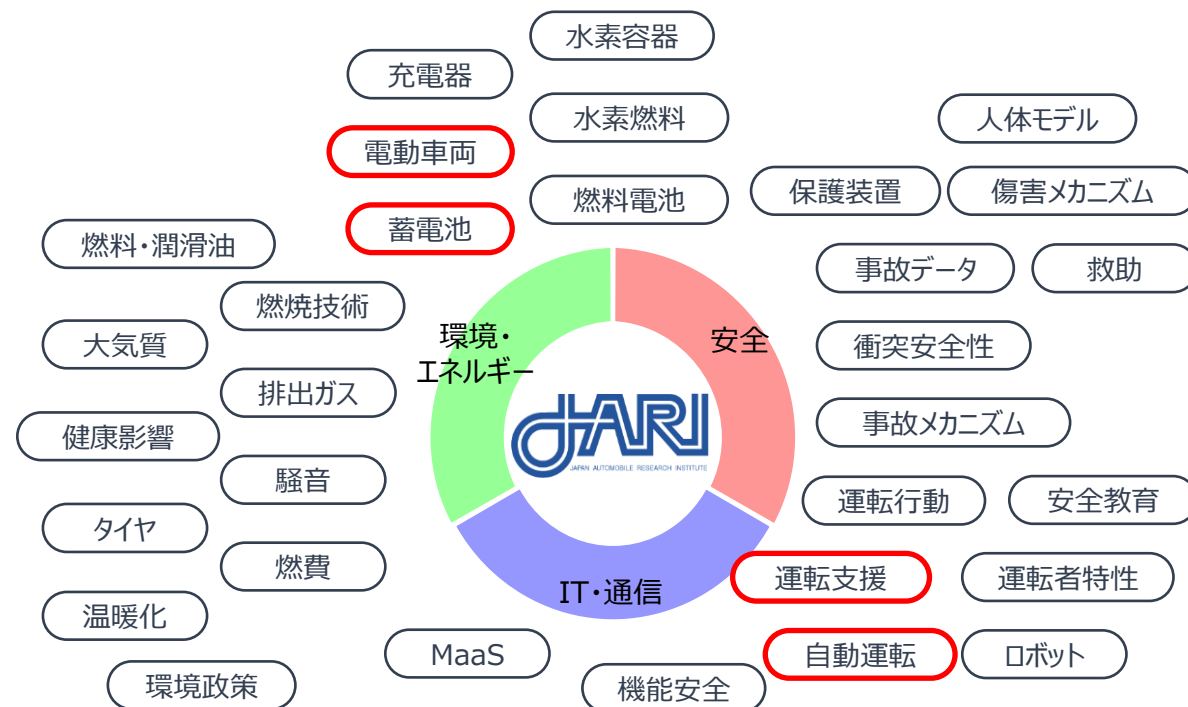


実は共通な課題



個社で対応するのではなく、JARIが課題解決をし、
自動車業界と共有する

主な研究・試験分野



自動車のあらゆる共通な課題について対応

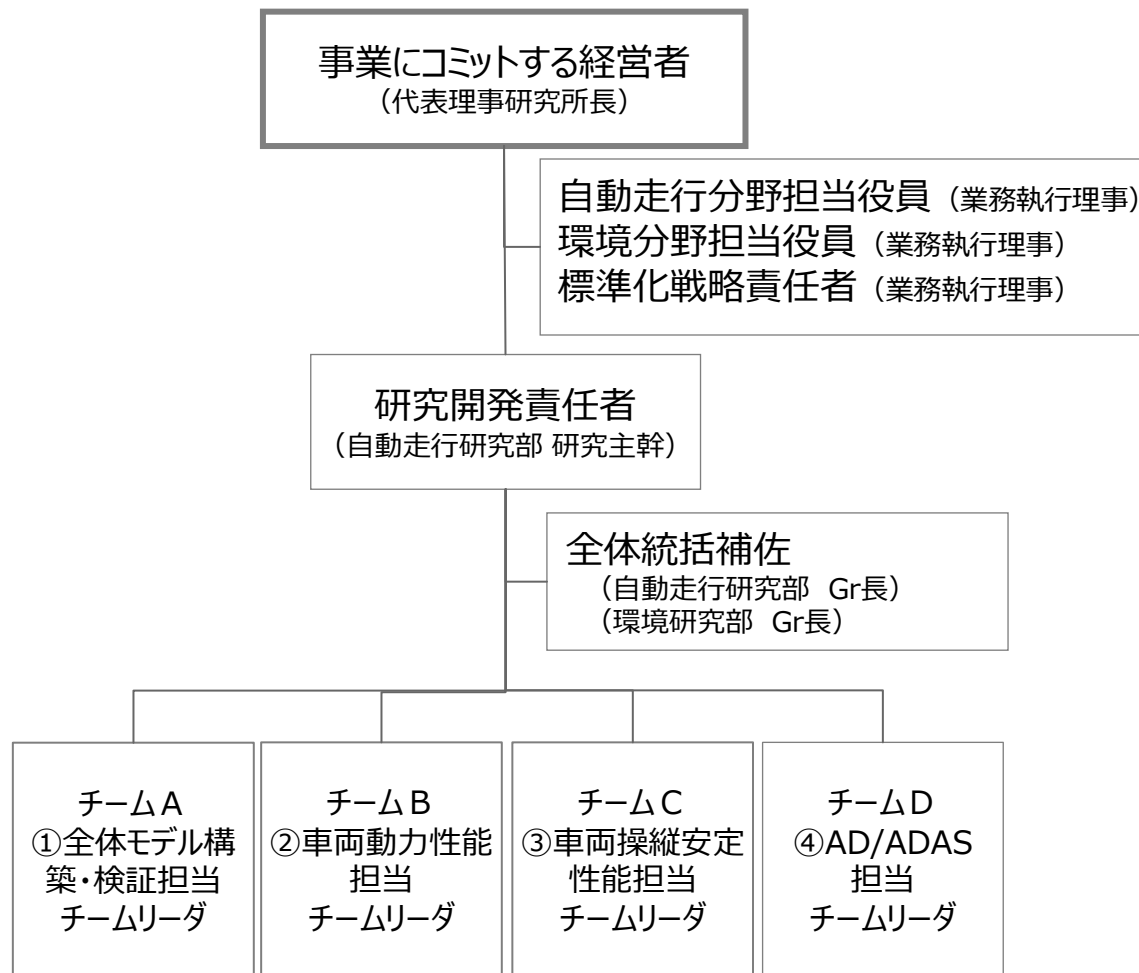
現在、電動車・自動運転車の開発は大きな課題となっている

1. コミットメントへの取組状況

経営者のコミットメントの下、専門部署に複数チームを設置

本プロジェクトを推進するため、経営者を中心に自動走行研究部、環境研究部という枠を超えた特別な事業推進体制を構築

組織内体制図（事業推進体制）



事業推進体制内の役割分担

研究開発責任者と担当部署

- 研究開発責任者
 - 自動走行研究部 研究主幹：全体総括責任を担当
- 担当チーム
 - チームA：全体モデル構築・検証を担当
 - チームB：車両動力性能を担当
 - チームC：車両操縦安定性能を担当
 - チームD：AD/ADAS（評価事象、制御系含む）を担当

部門間の連携方法

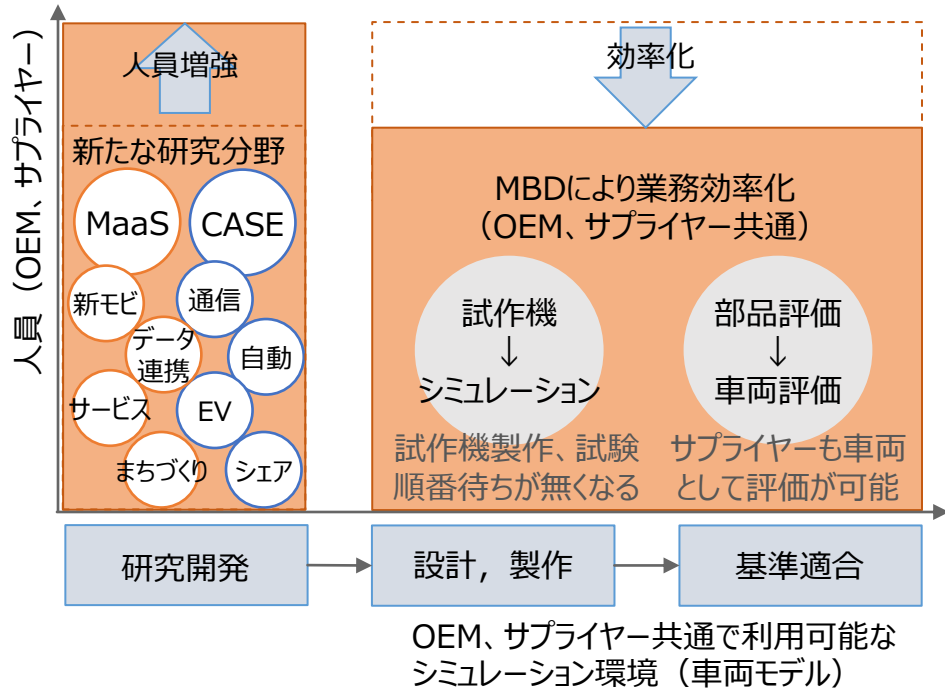
- 各チームメンバーは、両部署の人員が担当する。
- チームリーダーは、1回／2週間の程度の合同定例会によりチーム間連携を図る。
- その他、随時に研究開発責任者との打合せ等から、必要に応じ連携を進める。
- これらの会合は、資料・議事録をデータベースで関係者（経営層含む）共有を図る。

目次

1. コミットメントへの取組状況
2. 経営を取り巻く状況
3. 社会実装へ向けた取組状況

電動・自動運転車開発市場における課題と対応策（ターゲット想定）

MaaS、CASE等自動車の価値が変わっているため、これまでと異なる分野に人員を割く必要がある。MBDにて車両開発を効率的に進め、人員を再配置させたい。



市場概要

- 現状の車両開発を維持したまま、MaaS、CASE等、新たな研究開発に人員を補充することができない。車両開発を効率化させたい。
- 国内自動車メーカー、サプライヤーが共通で使える車両モデルがなく（権利や秘匿の関係から現状のモデルはOPENにすることはできない）、個社対応では非効率。
- シミュレーションによる法規適合の議論がある。
- 2023年4月に（一社）MBD推進センターが立ち上がったが、公開されているプラントモデルは仮想データであり、またパーツ単位でしかない。

需要家	主なプレーヤー	課題 想定ニーズ
自動車製造業	自動車メーカー	- 全てのサプライヤーと共有できる車両モデル、シミュレーション環境 - 自動車サプライヤーへの要求仕様を検討する際に用いる - 競合他社のベンチマークモデルが欲しい
自動車部品製造業	自動車サプライヤー	- 全てのOEMと共有できる車両モデル、シミュレーション環境 - 自動車メーカーへ改良部品の売り込みが可能 - 競合他社のベンチマークモデルが欲しい
新規参入業界	ベンチャー 大学	- ODD（Operational Design Domain：運行設計領域）評価にシミュレーションを活用 - 新たな研究への対応

OEM、サプライヤー共通で利用可能なシミュレーション環境（種々の車両モデル）

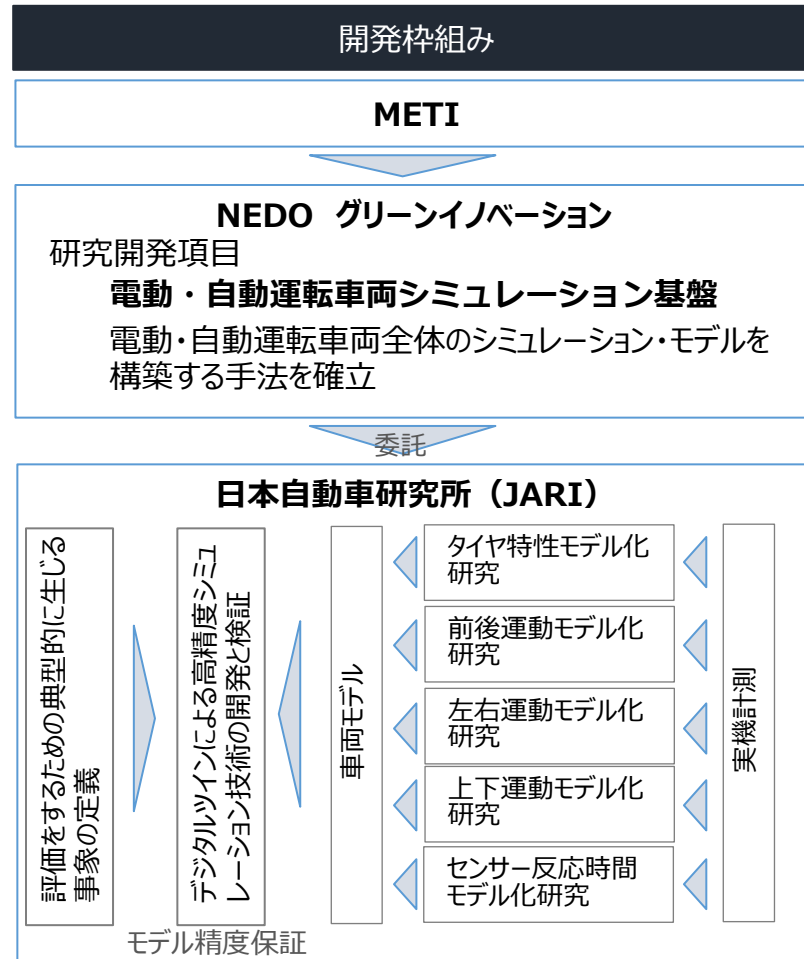
2. 経営を取り巻く状況

モデルを組み合わせた評価技術を用いて効率的な自動車の開発・評価を実現するサービスを提供

社会・顧客に対する提供価値

ビジネスモデルの概要（製品、サービス、価値提供・収益化の方法）と研究開発計画の関係性

- OEM、サプライヤー共通で利用可能なシミュレーション環境（種々の車両モデル）
 - MBDの車両開発のベースとなる車両モデル
 - 他社比較にも活用
 - OEM、サプライヤー間の会話がモデルでできるため、仕様の認識違いが無くなる
- ⇒シミュレーションによる効率的な車両開発環境



事業化

① 新型車 車両モデル ￥

全てのOEM、サプライヤーが共通で利用可能な新型車の車両モデルを販売
部品単位で構成されており、自社部品モデルとの交換も可（I/Fガイドライン準拠）

② 部品試作機モデル化 ￥

試作機は作れても、モデルができない会社へのサポート
新規導入した計測機器、JARI既存計測機器を用い、試作機をモデル化

MBD推進センター
(JAMBE)

OEM、サプライヤーニーズ

2. 経営を取り巻く状況

電動・自動運転車両シミュレーションに対するビジネスモデルキャンバス

顧客セグメント

- ・国内OEM・サプライヤーは、EV・自動運転の開発力強化に向けてMBDに取り組んでいるが、**共通して活用可能な車両モデル/シミュレーション環境が存在しない**
- ・特に、車両モデルのシミュレーションには**実車走行テストと比較できる高い精度**が求められるが、それには**数億程度/台の費用が必要であり、個社負担は困難**

チャネル

- ・OEM、サプライヤーのMBD推進メンバーで構成されたWGにおいて、NEDO事業で開発した車両モデルサンプルを配布
- ・モデル間接続インターフェースなど、**業界共通の要求仕様をヒアリングした車両モデルを議論・構築**する
- ・個社モデル要望があれば、別途業務として受注する

業務活動

- ・JAMBEを通してOEM、サプライヤーにアピール。個社別のニーズ調査も必要。
- ・大学の研究室単位でも使用してもらい、その学生が企業に就職することで、企業への宣伝効果も期待できる。
- ・事業化時には販売管理業務を委託し、JARIはモデル構築、改良に専念。

顧客関係

- ・**JARIの沿革から国内OEM、サプライヤーとの関係は深く**、これまでの試験・研究受託業務から信頼関係が構築されている
- ・さらに、JARIに対して国内自動車業界からJAMBEを通じてMBDの普及拡大への貢献が求められている

収入構造

- ・JARIでは事前ヒヤリングをおこなった上で、高精度の車両モデルを**マルチクライアント方式**で提供する事で、各社低い費用負担で億単位のモデルを販売できる
- ・個社要望には、新たに導入する計測機器を利用して個別のモデル（データ販売含む）を販売する

経営資源

- ・**実車に対する様々な計測機器、テストコース**
- ・**専門家（専門研究員、技師）**

NEDOの事業を通じてEV・自動運転システム開発のデジタル化に対応できるJARI資源を整備

提供価値

- ・中立機関であるJARIはMBDによる車両開発のベースとなる車両モデルを提供する
- ・これは**国内OEM、サプライヤー間で共通して活用できるモデル**であるため、各社間での設計・評価段階の課題共有が迅速化でき、大幅な開発効率向上が可能
- ・加えて、個社対応による車両モデル開発を縮減できるため、**MBDに関する大幅な費用削減**につながる

費用構造

- ・1台の車両モデルを構築（NEDO基準）するためには1億円程度は必要である
- ・**NEDO事業での成果によって工数は削減でき、8千万円程度に抑え込みが可能と予測。**

提携先

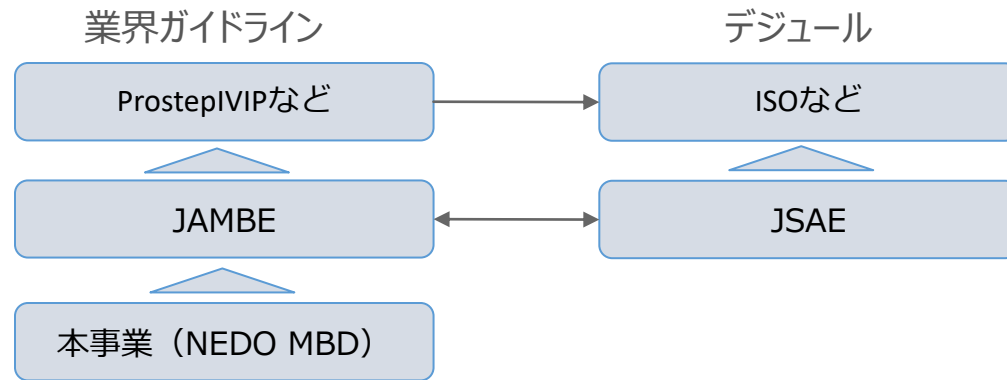
- ・行政（経産省、国交省）：標準化、基準化
- ・関連団体（JSAE、JAMBE）：ISO、ニーズ調査
- ・商社：モデル販売
- ・ツールベンダー：MBD関連ソフト
- ・計測器メーカー：効率的なモデル化のための計測器

2. 経営を取り巻く状況

市場導入(事業化)しシェアを獲得するために、ルール形成(標準化等)を検討・実施

標準化戦略の前提となる市場導入に向けての取組方針・考え方

- JARIではテストコース等での実車計測ノウハウ・経験といった強みを活かし、国内自動車関連産業の国際競争力向上に貢献するという観点からオープン/クローズ戦略を駆使して、成果の最大化を目指す。
- ISO TC22/SC33（ビークルダイナミクス・シャシ部品）でシミュレーションモデルの標準化が議論されており、国内の関係団体（JAMBE、JSAE）と連携した成果打ち込みと、国内のEV・自動運転開発のリードに繋がるデジタル技術基盤の構築を推進する。
- 本事業における標準化戦略責任者を中心に外部の関係団体とも連携しながら取り組んでいく。



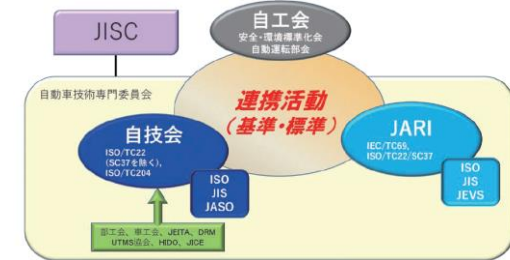
国内外の動向・自社のルール形成(標準化等)の取組状況

(国内外の標準化や規制の動向)

- ISO TC22/SC33/WG11でISO11010などが進められている。
- 一般社団法人MBD推進センター（JAMBE）は
 - 【MBD普及推進】 MBD普及に係る各機関の横串機能と情報の一括発信
 - 【モデル流通推進】 モデル間接続のI/Fガイドラインの構築と国内諸活動のワンボイス化による国際連携窓口機能
 - 【共通課題解決領域の拡大】 新たな共通課題の設定による各社困りごとの解決を事業として取り組みを開始している。

(市場導入に向けた自社による標準化、知財、規制対応等に関する取組)

- JARIではこれまで、JSAEと協力体制を構築し、ISOの対応をおこなってきている。この枠組みは国際連携をおこなうための大きな枠組みであり、本事業においても、この枠組みを活用する。
- モデル流通に関してはJAMBEでも国際連携の窓口を構築しているため、モデル間接続の標準化に向け、JAMBEとも連携をおこなう。



TC22, TC204国内審議体制

本事業期間におけるオープン戦略（標準化等）またはクローズ戦略（知財等）の具体的な取組内容

標準化戦略

- モデル間を接続するI/Fガイドラインの標準化に向け、JAMBEとの協力体制を構築し、エビデンスとなる情報をProstepVIP、ISOなどの動向に合わせ随時提供する。

知財戦略

- モデル間接続の方法はオープンにするが、計測手法、車両データ、ならびに検証結果は著作権を確保し、使用权を販売。

目次

1. コミットメントへの取組状況
2. 経営を取り巻く状況
3. 社会実装へ向けた取組状況

3. 社会実装へ向けた取組状況

電動・自動運転車両シミュレーション基盤構築

OEM、サプライヤーが共通で利用可能な車両モデルを構築するため、電動・自動運転車両シミュレーション基盤の構築手法を確立する。

OEM、サプライヤーが現在使用しているソフトウェアを用い、車両モデルを部品単位で構築する。

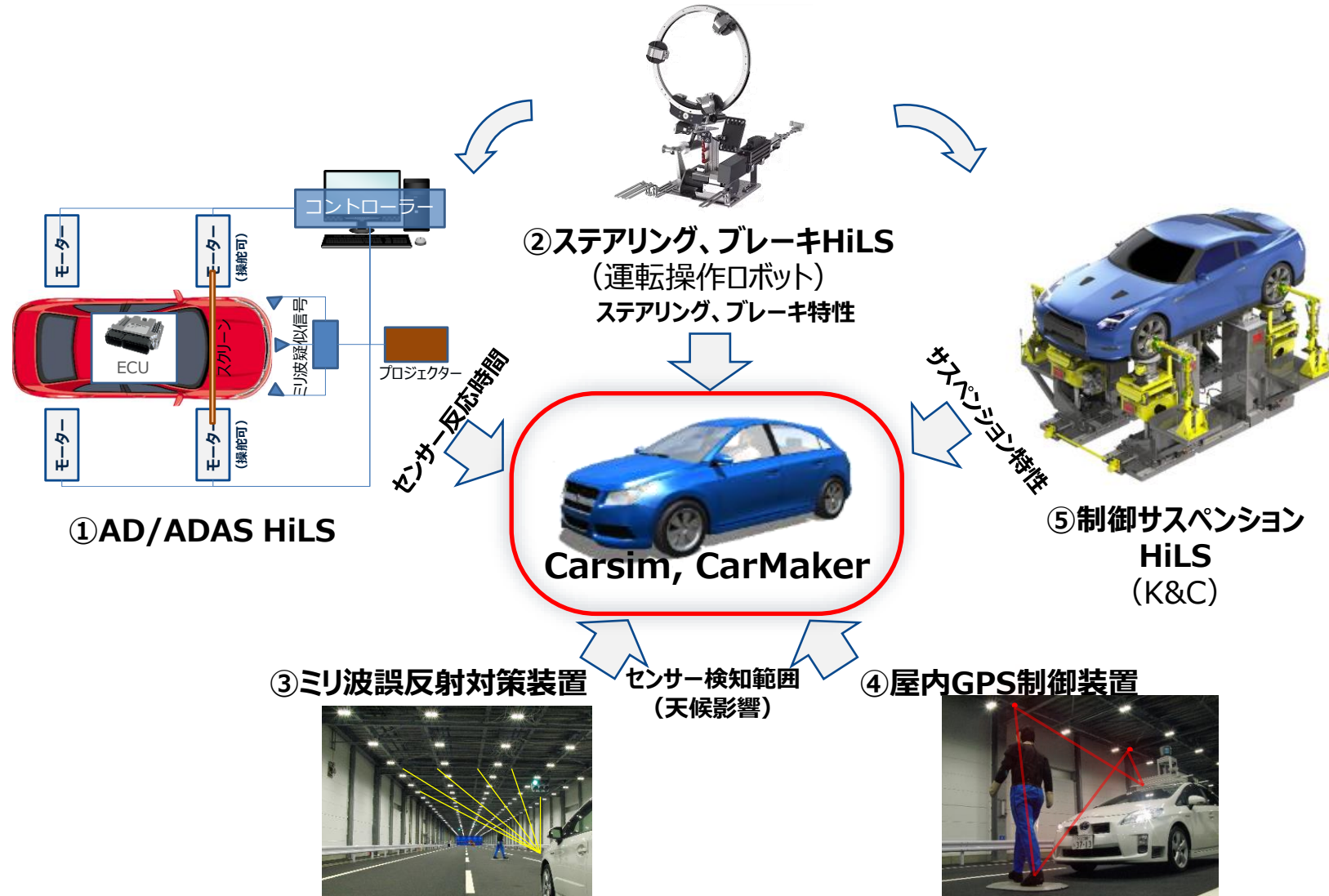
車両モデルの精度検証をするためには、評価するシナリオや道路等のモデル化も必要となる。



3. 社会実装へ向けた取組状況

電動・自動運転車両モデル化のための計測機器の導入

各部品をモデル化する方法として、試験によって求めたデータからモデル化をおこなう。実際の試験データを活用することで、実車に対する精度が高いためである。各部品に対して計測データを収取するために試験機器が必要になり、モデル化に必要な機器は現在、JARIでも所有していないものがあるため、購入の手続きを開始している。



3. 社会実装へ向けた取組状況

電動・自動運転車両シミュレーション基盤の構築手法を確立というアウトプット目標を達成するために必要な複数のKPIを設定

電動・自動運転車両シミュレーション 基盤

研究開発内容

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

2 評価をするための典型的に生じる事象の定義

3 高精度で構造の異なる車両モデルを構築する手法開発

実機を用いた性能検証期間の半減を実現できるレベルで、**動力学シミュレーション精度90%以上**として電動・自動運転車両全体のシミュレーション・モデルを**構築する手法を確立する**目標

KPI

動力学シミュレーション精度90%以上
(2.で定義する事象の90%以上で、事象ごとの実験における対象物との距離のバラツキに対し、信頼係数90%以内となる車両モデル)

モデルを評価するための実交通環境下で典型的に生じる事象を24件以上
・自専道（JAMA定義）
・一般道
・SOTIFにも対象

車両挙動に影響を与えるシステムの異なる4種類の車両、ならびに30種類のタイヤで自動車メーカー、サプライヤーが利用可能なモデル化の手法を確立
(自動車メーカー、サプライヤーが既利用しているソフトウェアでモデル化)

KPI設定の考え方

電動・自動運転車の衝突前の安全性能を評価する上では対象物との距離が重要なパラメータである。実機でおこなっていた評価をシミュレーションで代替できるレベルの精度であれば自動車メーカー、サプライヤーに利用いただける。

動力学シミュレーション精度90%以上を確認するための事象、JAMA安全性フレームワークで設定されている（自車の振る舞い×他車の振る舞い×道路形状から成る）24シナリオに加え、天候などの環境条件、走行速度などを追加する。特に、一般道では自専道と異なり、右折、左折、対向車、歩行者など様々な状況を考慮する必要がある。

実機を台上試験機において動的性能を計測するための手法を確立することで、容易・迅速化に繋がる。車両挙動に影響がある、駆動方式、重心位置が異なる車両、ならびに異なるタイヤが対応できることを確認する。

1台目：全体システム確認（前輪駆動）

2台目：駆動方式の異なる車両での確認（後輪駆動）

3台目：駆動方式の異なる車両での確認（4輪駆動）

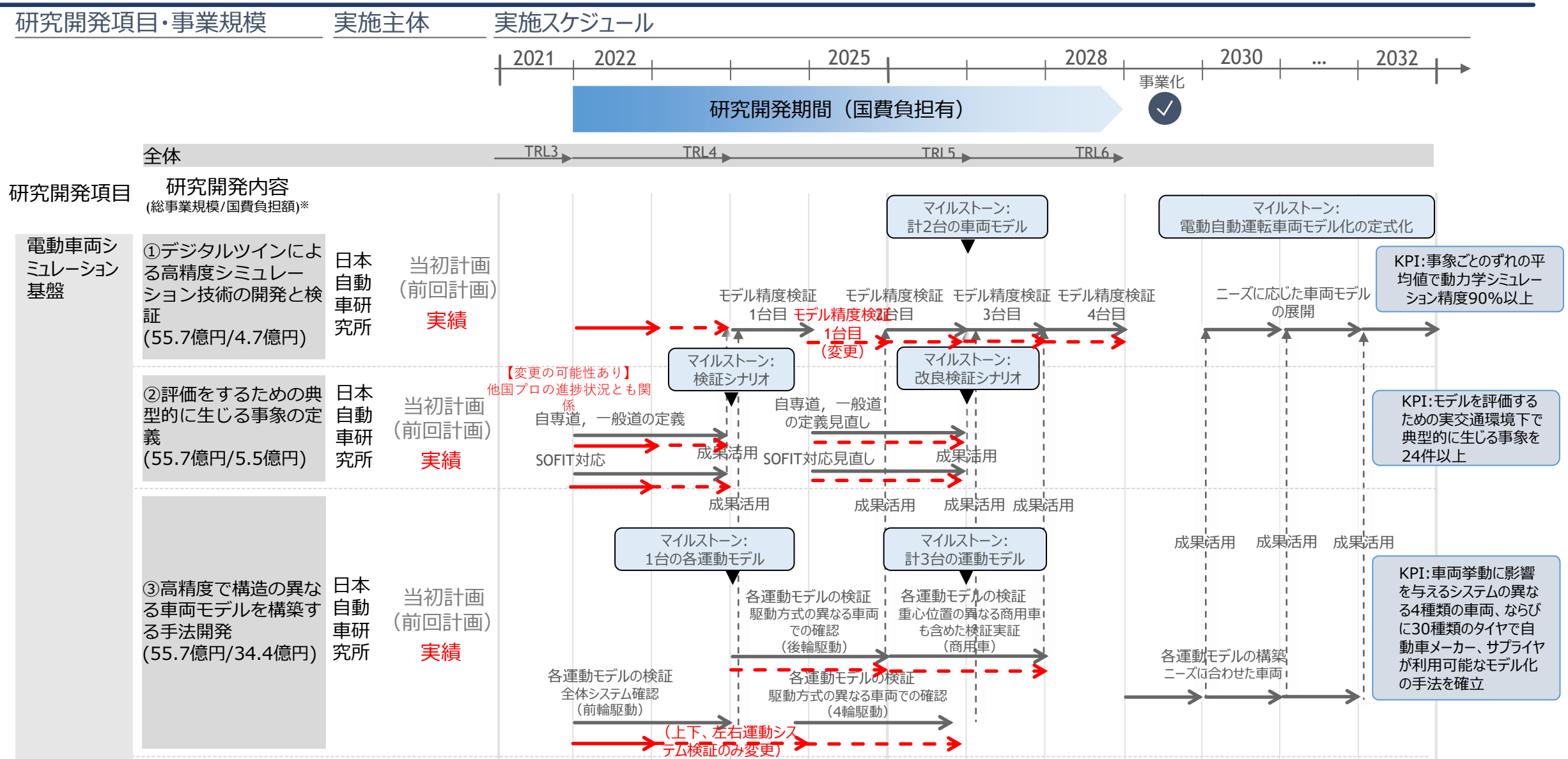
4台目：重心位置の異なる商用車も含めた検証実証

タイヤ：販売されている装着可能な低燃費タイヤは30種類程度

* JAMA：一般社団法人日本自動車工業会

3. 社会実装へ向けた取組状況

複数の研究開発を効率的に連携させるためのスケジュールを計画



以 上