

2024年11月29日

産業構造審議会グリーンイノベーションプロジェクト部会
産業構造転換分野ワーキンググループ
説明資料

資料 7



グリーンイノベーション基金事業の取り組み状況について

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. 経営を取り巻く状況
2. 標準化への取り組み状況
3. 研究開発の進捗および社会実装へ向けた取組状況

前回指摘事項

目次

1. 経営を取り巻く状況

2. 標準化への取り組み状況

3. 研究開発の進捗および社会実装へ向けた取組状況

前回指摘事項

1.経営を取り巻く状況 【カーボンニュートラルを踏まえたマクロトレンド認識】

- 自動車産業においてもDX（デジタルトランスフォーメーション）へシフト（シミュレーションを活用した業務効率化、新規テーマ（MaaS、CASE、自動運転等）への対応が必要な時代へ）
- 車両開発工程（V字工程）の中でシミュレーションを活用（MBD）することで、車両開発は高速化（効率化）させることができる

カーボンニュートラルを踏まえたマクロトレンド認識

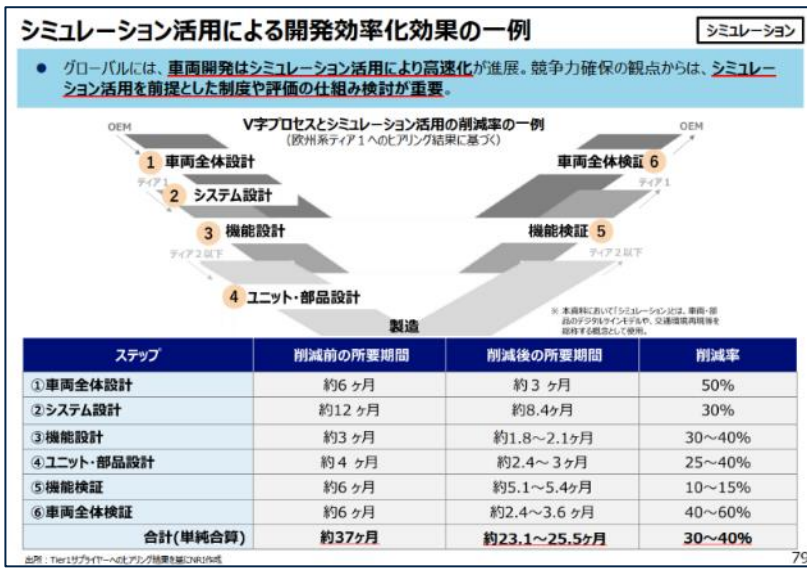
【政策面】Policy

人への投資、GX、DX、フロンティアの開拓、科学技術・イノベーション等を重点課題とした政策が打ち出されている。

- 働き方改革
- デジタルトランスフォーメーション
- MaaS、CASE、カーボンニュートラル

【技術面】Technology

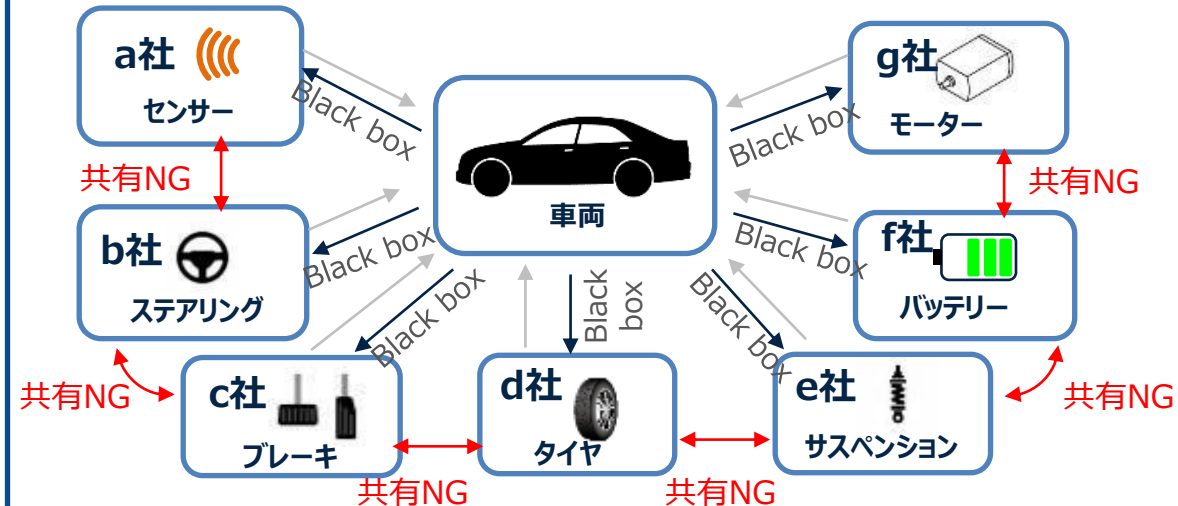
- GX
 - EV（2035年に電動車100%）
- DX
 - 自動運転
 - SDV（Software Defined Vehicle）
 - 生成AI



1.経営を取り巻く状況 【MBDに対する課題】

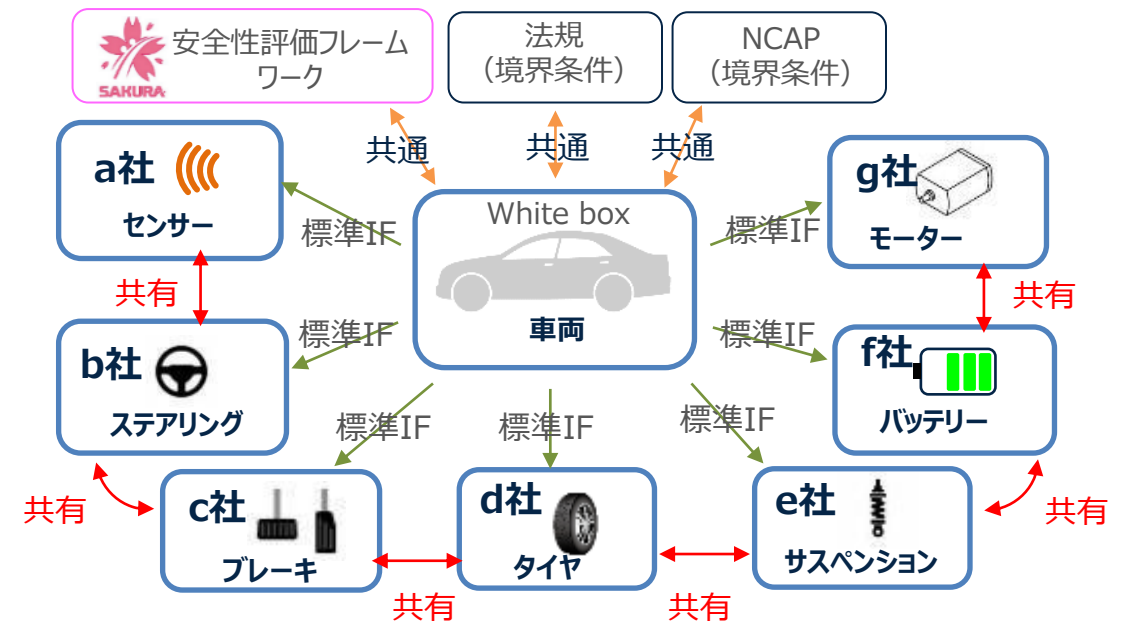
- 開発・設計において、他部品のと連携が必要な状況であるが、権利や秘匿の関係から共有することはできない
- OEMごとにモデル連結の仕様が異なるため、作り込み、検証の負担が大きい
- 自動運転（AD、ADAS）向けの業界共通の安全性評価シナリオは開発中であり、共通なものが出来つつあるが、現状ではOEMごとに異なっているため、サプライヤーの負担が大きい。

MBDに対する課題



連動する部品の性能、モデルが共有できないと、効率的な開発はできない。
OEM供給の車両モデルはブラックボックス化されていて他部品は見れない。

信頼できる第三者が車両モデルを構築し、OEM、サプライヤーが
共通で利用可能な状況を構築してほしい。



1.経営を取り巻く状況【顧客ニーズ】

- OEM、サプライヤーから本プロジェクトに賛同いただいている
- 自動車業界において、ホワイトボックス化された共通で利用可能な車両モデルの必要性を確認した

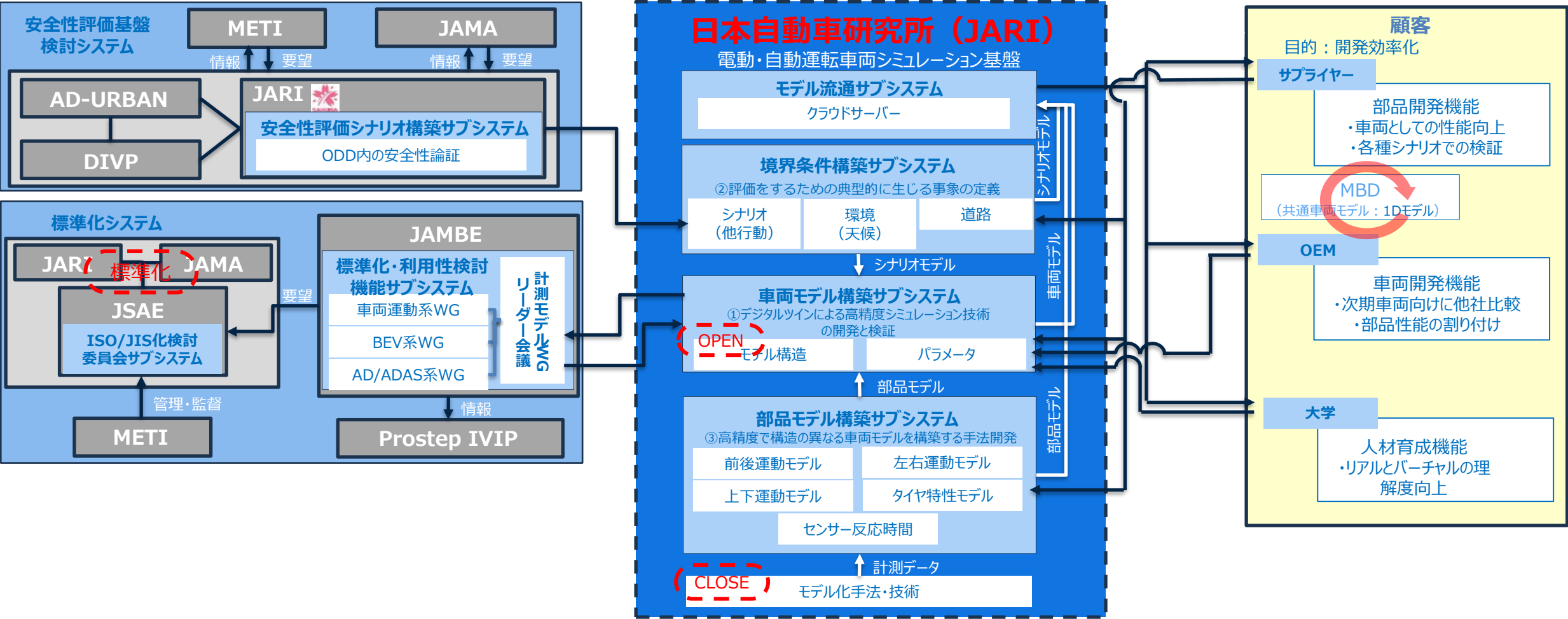
OEM、サプライヤーへのヒヤリング

OEM	A社	• JARIの活動に協力していく。車両モデルの確認、検証にも協力をする。 • モデル化については様々なノウハウがある。JARIに伝えることも可能ではあるが、JARI外に出ることはNG。	サプライヤー	b社	• 特に中国のクルマになると、調べても“よくわからない”というのが率直な意見。これを、今回のJARIの取り組みの中で車両の性能を暴いてベンチマークとして提供されるのであれば、非常にありがたい。特にセンサーの部分。 • 昔は“よくわからない”というのが無かったのだろうが、最近は“よくわからない”という状況になっている。ということは日本の技術力の低下が伺えるという状況。これを国として打開していただければ、今後の戦略を明確にすることができるので良い。 • モデル精度は目的によって求める精度が変わる。 • 車両のモデル化についてはOEMの協力を得た方が、効率的に作り上げることができるので、OEMの協力を仰いだ方が良いのではないかと。その中でJARIが力を付けていただき、中国のような外車を暴いていただけると良いと感じている。
	B社	• 総論賛成。主旨も賛成。 • 各社の意見にもよるが、モデルの使い方、立ち位置によって、求める精度は異なる。 • 弊社が求めることはシーンや精度にも関係するので、使い方が漏れてしまうため、必要に応じて、NDAを締結。 • ビジネスモデルについては、標準化を進めて、オープンにしていこうと、JARIのビジネスが展開可能な領域を確保していくべき。 • 3月の1台目モデルの検証に協力する。		c社	• 現行車を水素に変えたらどうなるか？とかサプライヤーとして様々な活用に期待ができる。 • V字モデルの左上検討の際において、水素量やサイズ感に関する限界値やパラツキを調べるための車両全体モデルは活用できそう。 • レトロフィット（モーターと内燃機関の変更）をモデルベースで試算したい。計測モデルはマップだけでなく物理モデルもあるとよい。 • 燃費試算のためにSIM→実車で答え合わせができるとよい。 • モデル作成時間がなく、適当なありものがあったら使いたい（HiLS用途などで制御モデル含む）
	C社	• Tier1に対して有効である。 • 弊社としての導入可否はモデルの制御部分の出来による。 • 3月の1台目モデルは提供後確認予定。		d社	• 色々な道路の評価がしたいのだが、走らせたいところのデジタルマップは提供されるとありがたいが、難しい状況は理解できる。 • 部品の評価のために天候条件の影響をシミュレーションできるようにすると、CarSim等で対応できる可能性がある。 • 車両モデルでよいものができると、道路をふくめた環境条件（走らせたいところのシーン/環境モデル）の制約が無くなると利用性が上がる。 • 車両モデルと合わせた道路モデルをセットで多くのレポートを提供してほしい。 • 3月にリリースされるモデルについては一度、見てみたい。
	D社	• OEMとしては計算がどれだけ早くたくさん回せるか。つまり軽いモデルであるかが重要。そうでなければ、車両設計では使えない。 • 基本的にははサプライヤーも欲しがれるモデル。なぜなら、サプライヤーは車のモデルを作ることが難しいから。 • 3月のモデルについては、モデルのレベルやユースケースをJAMBEと相談後、個社での対応を検討してはいかかか。 • シミュレーションで課題を潰して、最後は実車評価。弊社の考え方にしっくりくる。 • サプライヤーはOEMがどんな評価しているか手探りの状態であるため、OEMとサプライヤー間で認識の違いが少なからず出ている。 • JARIモデルはサプライヤーがOEMと共通の評価シナリオ＆モデルで次の開発を提案できるという点で有用である。共通理解が進む。 • ADASにも広く使えることを期待する。ADASはノイズ因子の評価を出来るようにして頂きたい。 • 開発プロセスを1度回してみることで、OEM-サプライヤー間の認識も分かるので3月の1台目モデルの検証に賛成。		e社	• ワイパーやライトなど補器類の電力消費が計算できるとありがたい。 • 現状、走る、曲がる、止まるには関係のない部品を扱っているため、直接的にメリットは感じないが、バッテリーやECU、DCDCコンバーターなど、電源に関係することを始めているので、ぜひ車両モデルの中身を見てみたい。
サプライヤー	a社	• 部品ではなく、車両が良くなるという流れは非常に助かる話。弊社の技術戦略と一致している。非常に欲しい。 • 部品やシステムのモデルをばら売って欲しい。 • OEMから供給されるシミュレーションモデルは使用用途に制限があるため扱いづらいが、JARIモデルであれば様々な検討が可能になる。 • セグメントごとのベンチマーク車両のモデルがあると良い。例えば、VW ゴルフとかベンチマークとしている車両はある程度決まっている。これをサプライヤーでモデルを作るというのは非常に手間。機能限定で部品のモデルを提供いただく形でメリットはある。 • K&C、タイヤ試験機など、JARIの計測機器を使って計測もしてみたい。 • 協調領域と競争領域を整理する必要がある。 • 3月の1台目モデルの検証に協力する。		f社	• 駆動系バッテリーと補器類バッテリーとのハイブリットを考えている。電源まわりのマネージメントが車両全体として、検討できるような形であれば非常にありがたい。 • 今後、リリースされる車両モデルを見せていただければ、非常にありがたい。是非、見てみて、意見をさせていただきたい。

1.経営を取り巻く状況 【連携体制の構築】

- 本プロジェクトに対する連携体制を構築した。シナリオに関しては、SAKURAプロジェクトとの連携、モデル構造に関しては、JAMBEと連携をおこなう。

カーボンニュートラル社会における産業アーキテクチャ



目次

1. 経営を取り巻く状況

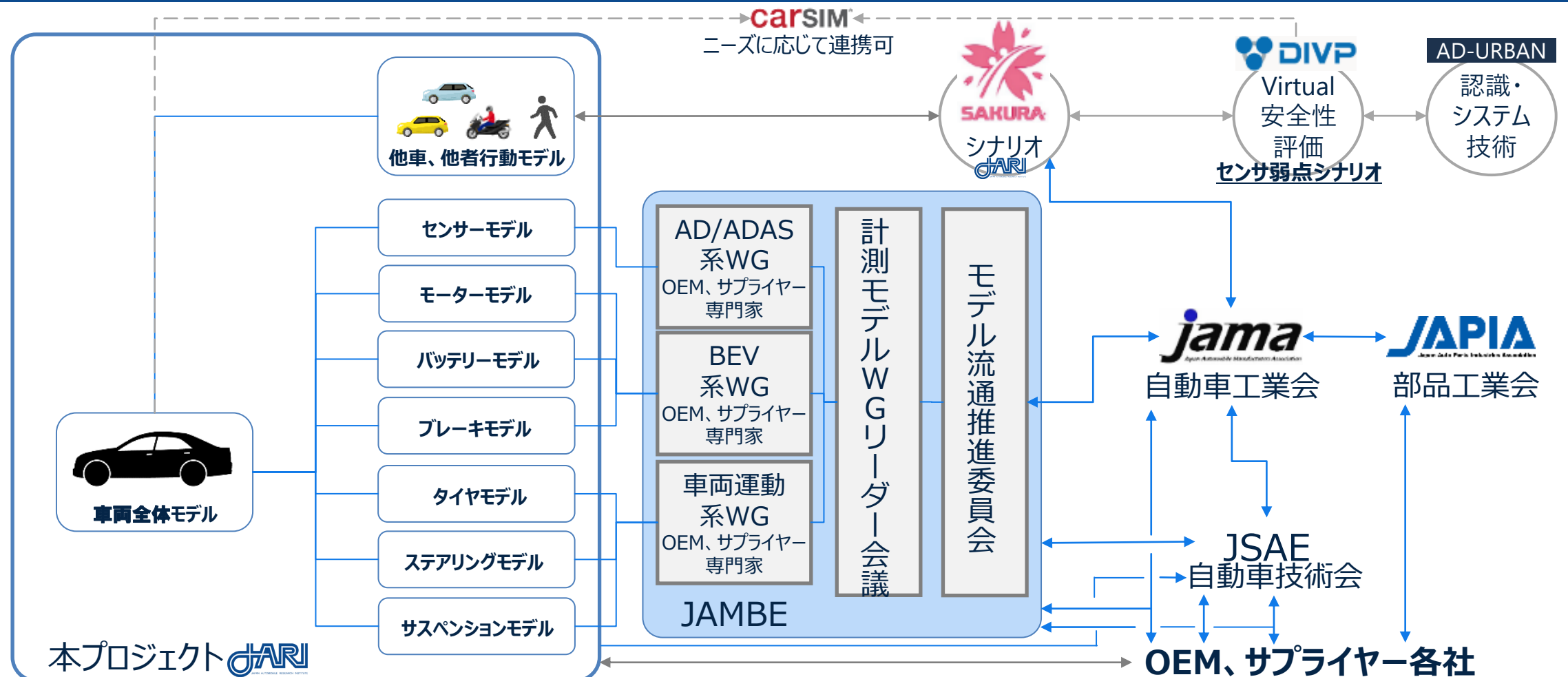
2. 標準化への取り組み状況

3. 研究開発の進捗および社会実装へ向けた取組状況

前回指摘事項

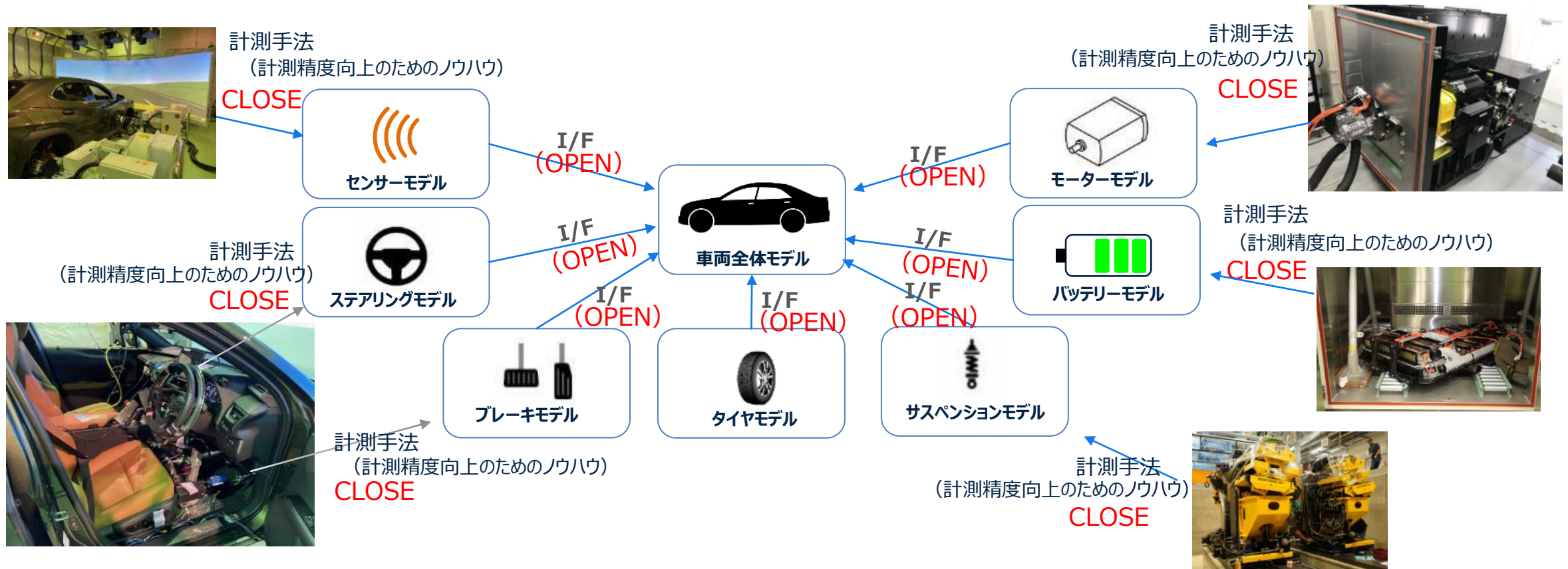
2.標準化への取り組み状況 【JAMBE連携】

- 部品を結合するI/F（インターフェース）を標準化するため、（一財）MBD推進センター（JAMBE）にWGを新たに設置し、議論を深めている
- 標準化をされることで、個社ごとに対応していたサプライヤーの負担軽減、自社モデルとの交換性を高めることが狙い



2.標準化への取り組み状況 【OEPN, CLOSE】

- 部品を結合するI/F（インターフェース）を標準化（OPEN）する一方、モデルのパラメータ入力のための計測手法（精度向上のためのノウハウ）はCLOSEとし、中立・公益な研究機関であるJARIが主体となってモデル化を進める
- 海外の企業で同様な取り組みがおこなわれた場合、自国の車両は自国でモデル化を推進するように協調していく



各部品モデルにおける入力パラメータに対する計測手法は**Close**

目次

1. 経営を取り巻く状況

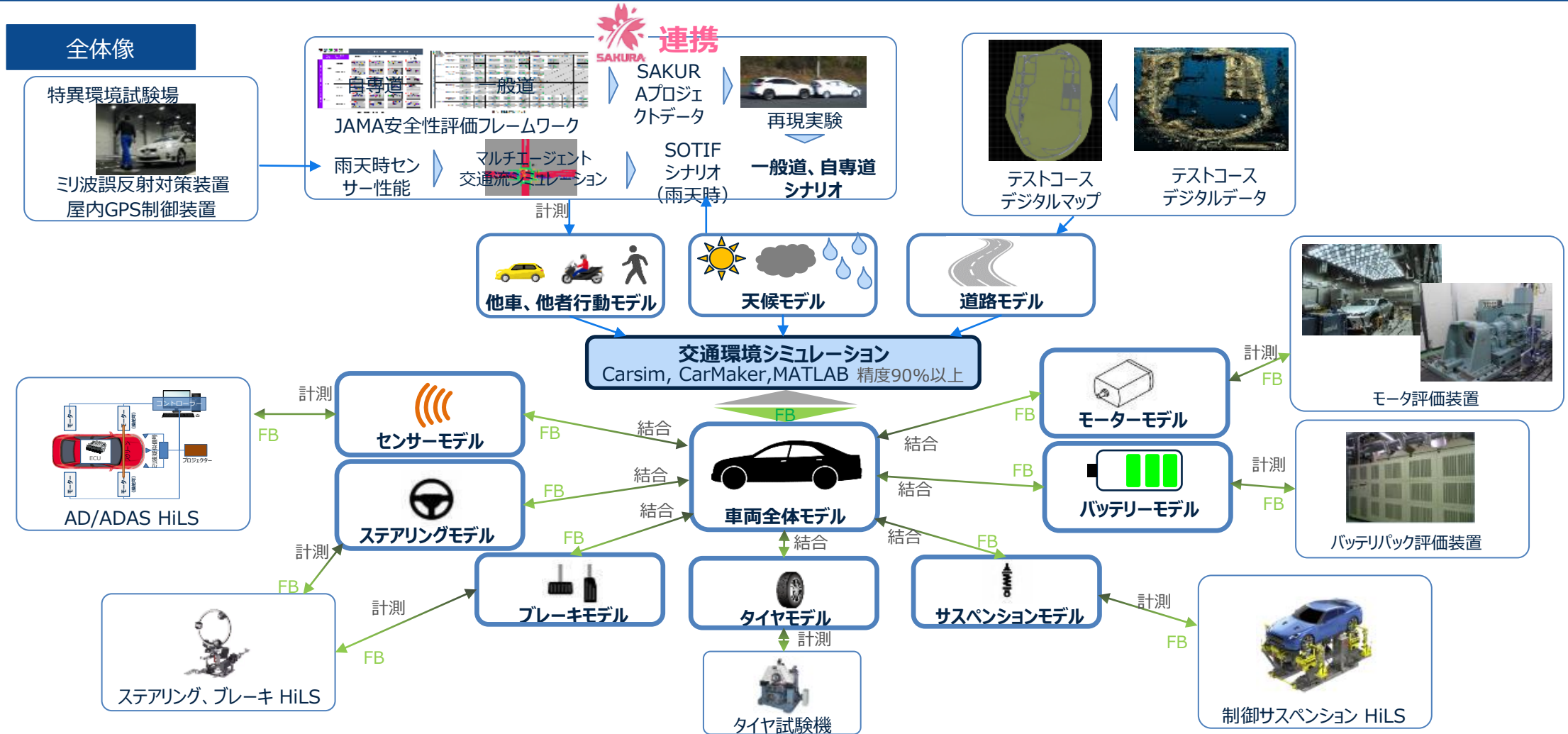
2. 標準化への取り組み状況

3. 研究開発の進捗および社会実装へ向けた取組状況

前回指摘事項

3.研究開発の進捗および社会実装へ向けた取組状況

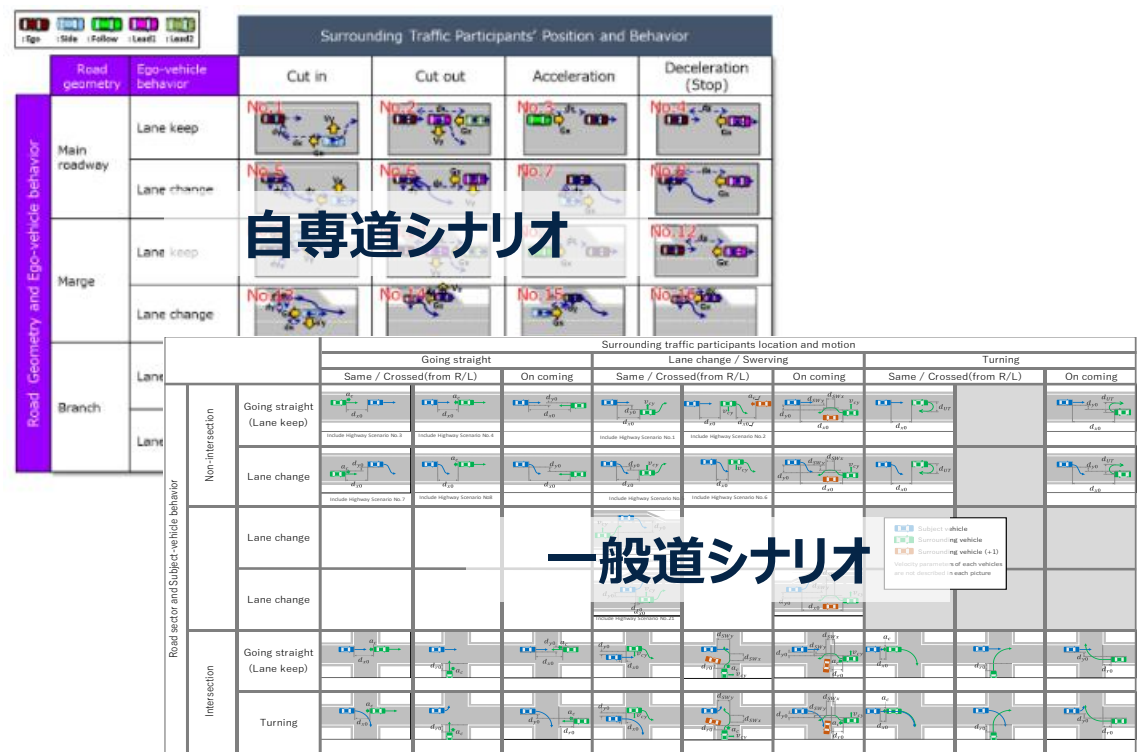
- 車両モデルは部品単位で計測値からモデル化をおこない、シナリオを再現した実験データを活用し、車両モデルの動作を検証する
- JARIがおこなうことで、ホワイトボックス化された車両モデルを構築することができる



3.研究開発の進捗および社会実装へ向けた取組状況

- JAMA安全性評価フレームワークに示されたシナリオ形態、SAKURAプロジェクトで収集した実交通流データからシナリオ形態ごとに車両運動を評価すべき自車、他車の境界条件を導出した

実際に起こり得ている走行状況から自専道の自車、他車のシナリオを作るためのパラメータを算出



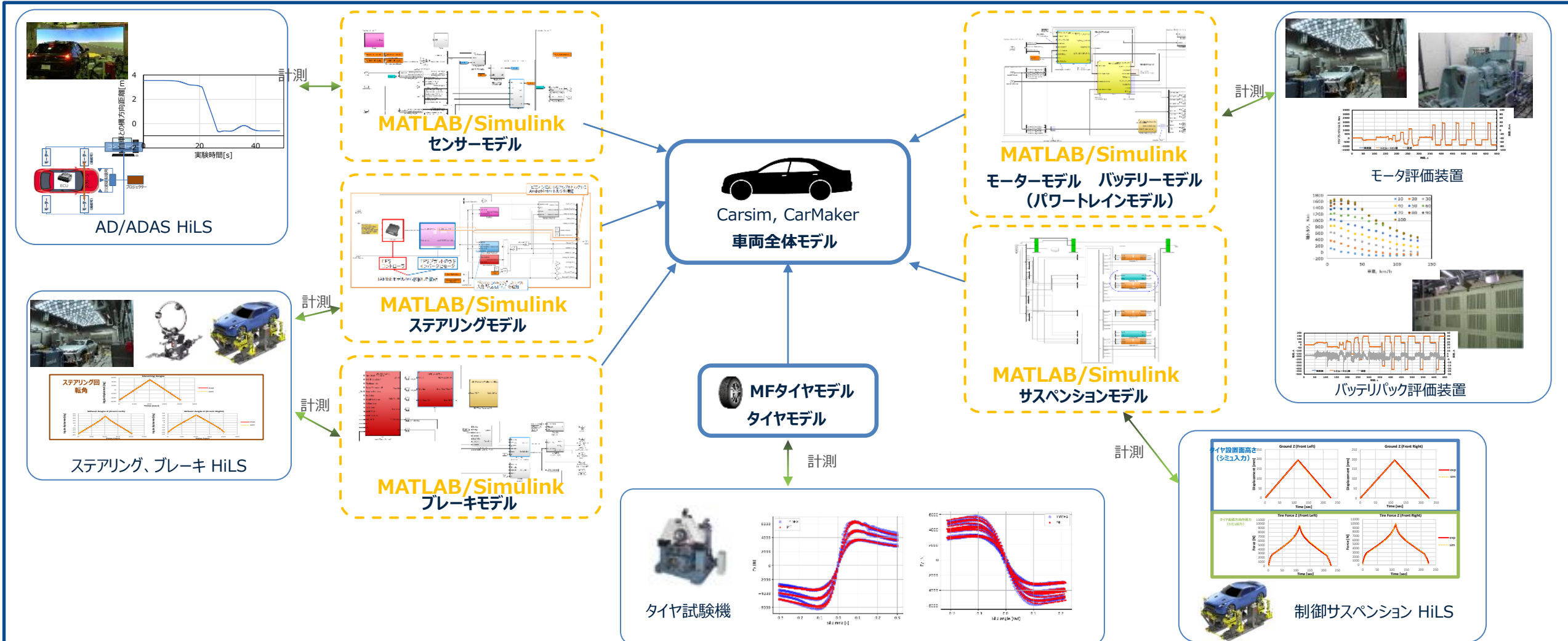
JAMA安全性評価フレームワーク



安全性評価基盤合同TF:安全性評価基盤の提供価値
(https://www.sakura-prj.go.jp/Portals/0/images/Events/3-13-2_JP.pdf)(2021)

3.研究開発の進捗および社会実装へ向けた取組状況

- ・ 入力パラメータに対し、計測値から入力できるように各部品モデルをMATLAB/Simulinkに変換した
- ・ 各部品モデルに対し、目標精度を満足する計測をおこない、車両モデルに結合した



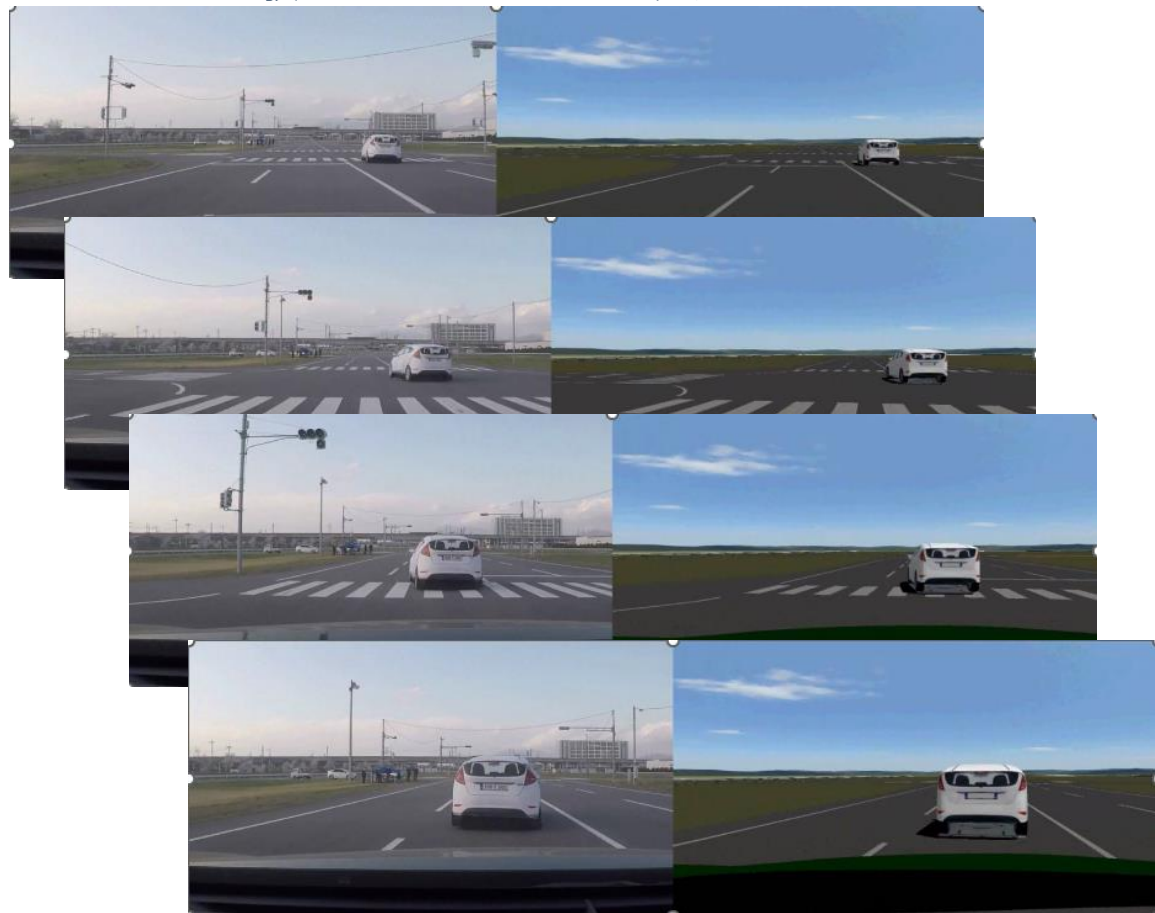
3.研究開発の進捗および社会実装へ向けた取組状況

- 構築した車両モデルを用い、実車実験との比較を開始した（カットインシナリオ）
- 他シナリオも含め、数値データでの比較を進めている

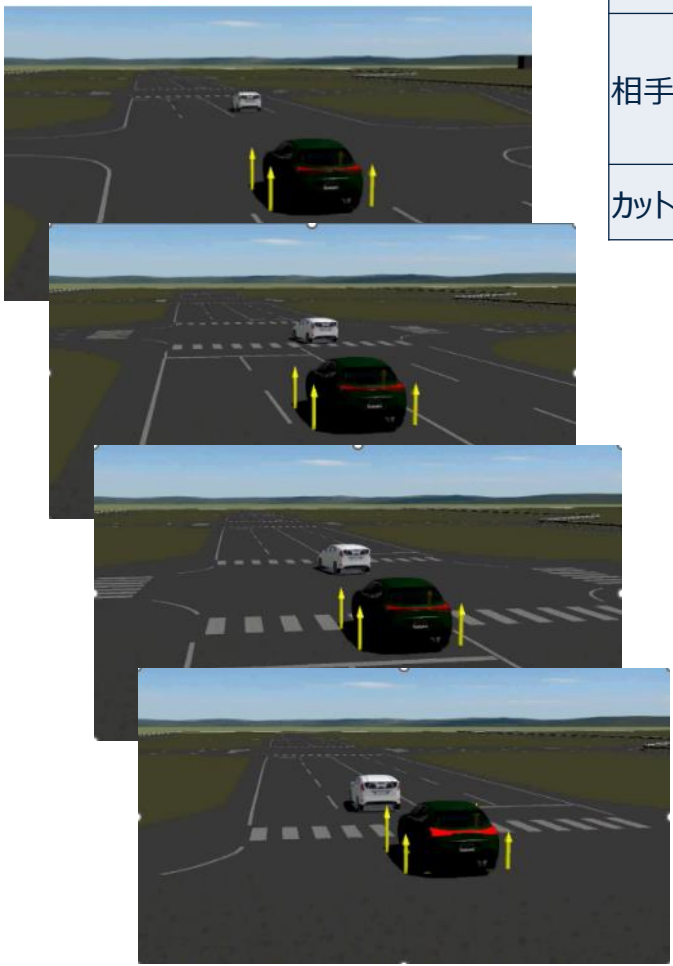
カットインシナリオ再現シミュレーション

実験

シミュレーション



シミュレーション（外観）



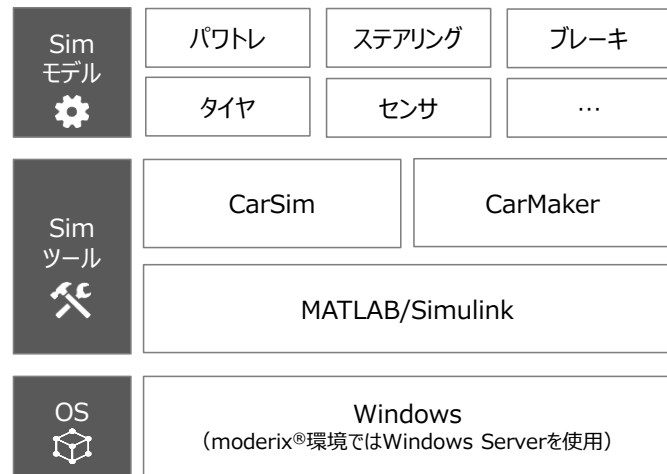
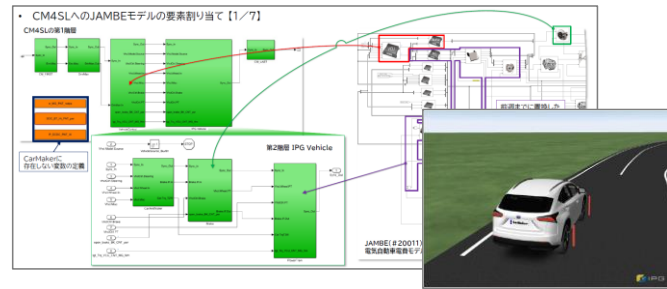
自車	走行速度	50km/h
相手車	走行速度	35km/h
	横速度	1.42m/s
カットイン開始車間距離		20m

ブレーキが自動で
作用し減速

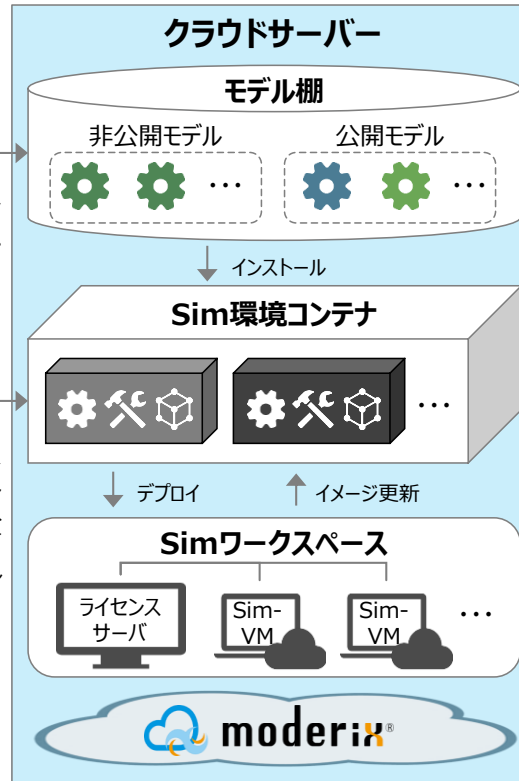
3.研究開発の進捗および社会実装へ向けた取組状況

- クラウドサービス上でシミュレーションが実行できる環境も整備し、Carsim、CarMaker、Matlab/simulinkを所有していない企業でもシミュレーションが実行できる環境を整備する。このことによって、1Dシミュレーションの裾野を広げる
- クラウドサービスを利用した販売チャンネル形式とすることで、“誰”が使用しているのかがわかるようになる。事前の登録制（連絡先、所属等）によってコンタクト先がわかる形とすることで、ユーザーからの意見を集約しやすい環境を構築する

■ JARI 計測モデル／シミュレーション環境



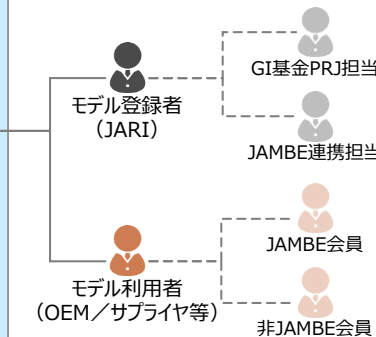
■ moderix®活用ユースケース



秘匿性の確保も可能
(開発にも使用可能)

◆モデル流通サービス（ダウンロード型）

ユーザは、別途Simツールを調達し**シミュレーション環境を構築する必要あり**

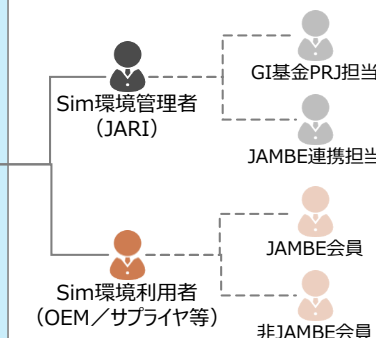


■補足

- JARIでのモデル登録と、ユーザ様でのモデル利用を想定（詳細は次頁参照）
- JAMBE向けテナントに公開モデルをリリースする事はあるが、**非JAMBE会員向けの提供や、非公開モデルの管理**を考慮すると、JARI様用のテナント運営が必要

◆クラウドシミュレーション環境提供サービス

ユーザは、提供されたシミュレーション環境が**即時利用可能**（環境構築不要）



■補足

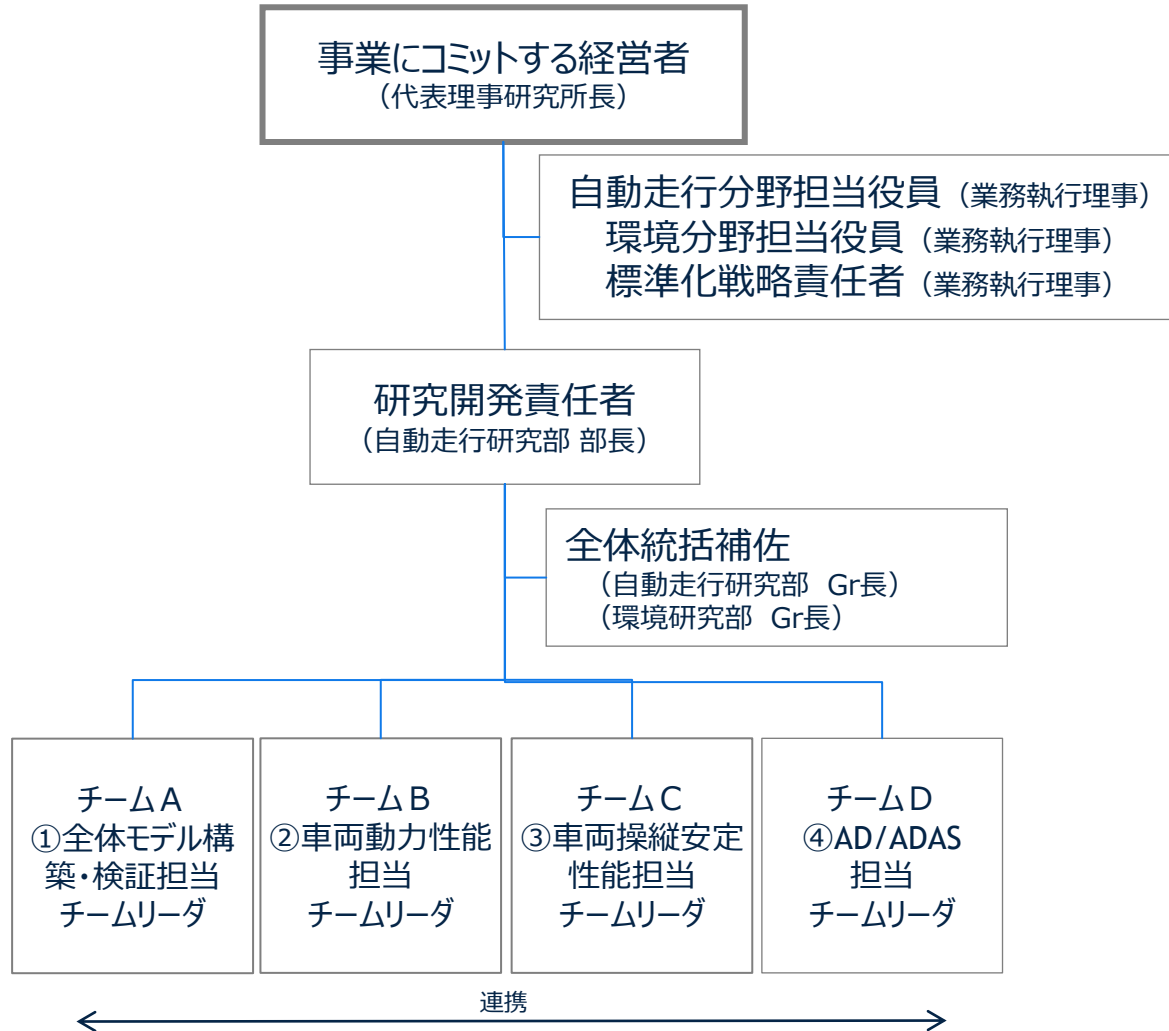
- JARIでのSim環境管理と、ユーザ様でのSim環境利用を想定（詳細は次頁参照）
- JAMBE会員向けと非JAMBE会員向けでSim環境を分ける**の必要があれば、Sim-VMが2つ以上必要
- Simツールの第三者利用**に関してはツールベンダに別途確認が必要

登録制によるアクセス権を付与

ユーザーからの意見を集約しやすい環境を構築

3.研究開発の進捗および社会実装へ向けた取組状況

組織内体制図（事業推進体制）



経営者等による具体的な施策・活動方針

・ 経営者のリーダーシップ

当該事業の組織内位置付けとして、自動車業界の大きな変革期において、第5次長期運営方針でカーボンニュートラルなモビリティ社会および交通事故のない社会を目指した研究事業戦略を策定し、その基盤技術として本事業に該当するリアルテストとバーチャルテストの充実化と協調領域の研究強化を定めている。

2022年11月10日、JARIシンポジウムを開催し、本事業を含め、デジタル技術への対応方針を宣言した。

・ 事業のモニタリング・管理

所長定例会：1回/月を実施

進捗状況の報告、必要に応じて方針変更の指示

理事定例会：2回/月を実施

進捗状況の報告、必要に応じて方針変更の指示

チームリーダー会議：2回/月を実施

進捗状況の確認、方針伝達、スケジュールなど実務レベルでの調整を実施

事業の継続性確保の取組

JARI VISION 2030「社会と協力して未来を創造する研究所」を定め、その具体的施策として2020年から2025年の第5次長期方針を定めた。ここでは、今後の重点実施項目としてデジタル技術の強化を定めている。また、弊所の従前からの事業基盤である産業界の共通領域の取組みがある。本事業は、これらに合致した内容であり、2025年以降も取組みが必須で、次期長期運営方針でも本事業の推進およびその後の事業化の推進の内容を定める。

JARI VISION 2030

<https://www.jari.or.jp/about/philosophy/vision/>

目次

1. 経営を取り巻く状況
2. 標準化への取り組み状況
3. 研究開発の進捗および社会実装へ向けた取組状況

前回指摘事項

前回指摘事項

各実施企業等（共通）

指摘事項	指摘事項に対する回答
経営者が十分にコミットしながら、プロジェクト終了後の社会実装を積極的に検討することが必要である。	P17に記載。1/月回の所長定例会、2回/月の理事定例会を実施し、進捗状況、社会実装に向けた動き方について議論を常におこなっている。その結果、P7,P9に示した業界の連携体制が構築されている。
海外の競合による研究開発・事業化の進捗等の事業環境や社会情勢の変化を踏まえ、事業の中止や縮小、ビジネスモデルの変更に繋がるようなリスク要因を分析し、事業戦略の見直しを不断に行っていただく必要がある。	P10に記載。OPEN,CLOSE戦略を常に意識しながら、情報収集をおこないJSAEとも連携しながら対応を進める。海外の企業で同様な取り組みがおこなわれた場合、自国の車両は自国でモデル化を推進するように協調していく。
OEMメーカーやソフトウェア、ハードウェアメーカー等、様々な主体・ニーズが存在する中で、自社の強みを認識し、国内外の市場獲得に繋がるように知財や標準化を含めビジネスモデルを戦略的に構築する必要がある。	P6,P9,10に記載。JAMBEとも連携をおこないながら、かつ、個社とのヒヤリングをおこないながら、市場獲得に向けモデルの修正をおこなっている。

前回指摘事項

一般財団法人日本自動車研究所

指摘事項	指摘事項に対する回答
OEMやサプライヤーとの連携をさらに強化し、OEMやサプライヤーの課題解決に資するよう分析を深めてほしい。研究の成果の提供方法を顧客ごとに詳細かつ具体的に検討し、次回のモニタリングまでに OEM やサプライヤーの課題解決に貢献することを具体的かつ明確に示してほしい。それができない場合は中止も含めて検討する必要がある。	P6にOEM、サプライヤーにヒヤリングしている結果を記載した。国内の自動車業界において、ホワイトボックス化された共通で利用可能な車両モデルの必要性を確認した。また、P9に記載したようにJAMBEとも連携をおこなっており、モデルの必要性が認識されているため、連携ができています。P5に記載している右図が目指す姿である。ホワイトボックス化された車両モデルがあれば、他の部品特性も考慮した自社の部品を構築できるようになるため、自動車の性能がさらに、早期に向上させることができる。
社会実装を意識して、協調領域を広げ、標準化の取組を強化していく必要がある。	P9,10に記載した。JAMBEと連携を取りながら、特に部品間を結合し車両モデルとなる部分のI/Fの標準化をおこなう。一方、部品内部のモデルについては競争領域となるため、この部分は標準化をおこなわない。
変化が激しい分野であることから、産業構造の変化に対するマクロな視点を持ちつつ、他国の同業機関・OEM・サプライヤーの動向について、これまで以上に詳細かつ継続的に最新の情報を分析して研究開発を進める必要がある。	国外の研究機関において、実施できる能力があるところはあるが、車両全体のモデルまでには至っていない（コンポーネントに留まっている）。一方、テスラのようなSDVの概念が国内においても浸透しつつあるため、SDVを念頭におきながらモデル化を進める必要があると認識している。そのため、プラントとコントローラとを分けた各部品モデルにしており、ECUが統合されても、モデルの組み換えが比較的容易におこなえるよう進めている。
中立的な研究機関としての強みを活かして、積極的かつ自主的にプロジェクトの他の実施企業や NEDO の他のプロジェクト等と連携し、取組の効率化や加速等のシナジーを図る必要がある。	本プロジェクトの目的と照らし合わせ、パートナーとなり得るSAKURAプロジェクトと連携を開始、強化している。SAKURAプロジェクトではデータの活用先として、シミュレーションによる再現が考えられており、SAKURAデータのOUTPUTと、本プロジェクトでのINPUTの調整を相互に進めている。



以上