

ReVisionウェビナー



SDV時代におけるマツダの戦略 ～ ライトアセット戦略、MBD活用、将来へ向けた共創・仲間づくり

2025年12月15日

マツダ株式会社

執行役員 統合制御システム開発担当

今田 道宏

自己紹介

「地球環境」や「人」への対応

「社会」への対応

研究開発

先行開発～商品開発

- 1991年入社 技術研究所
 - ✓ 水素自動車の制御システム開発
(水素ロータリエンジン+水素吸蔵合金タンク)
 - ✓ 希薄燃焼直噴ガソリンエンジンの制御システム開発
 - ✓ 超低排出ガス車の開発
 - ✓ 『エネルギーフロー分析』
 - ✓ 『制御系開発革新』(モデルベース開発の試行)など
- 2006年 パワートレイン開発本部
 - ✓ SKYACTIV-Gエンジンの制御システム設計
 - ✓ モデルベース開発(MBD)推進
- 2015年 統合制御システム開発本部
 - ✓ 各種車載電子制御システム群の先行開発
(MBD手法/環境/教育の開発などを含む)
 - ✓ マツダコネク(IVIシステム)やi-ACTIVSENSE(ADAS)などの商品開発
 - ✓ CS/SU法適用準備など基盤整備
- 2022年 執行役員～今に至る



「排ガスが湯気」なんてカッコイイ!!!

多種のエンジンの制御システム研究開発が柱

- ✓ レシプロ/ロータリ
- ✓ ガソリン/軽油/水素
- ✓ ポート噴射/直噴
- ✓ $\lambda=1$ 燃焼/希薄燃焼
- ⋮
- ⋮



「世界一の高圧縮比(14.0)」を支える制御システム開発



コネクティッドサービス開始



ドライバ異常時対応システム導入
(MAZDA CO-PILOT CONCEPTに基づく)

マツダのご紹介

マツダのご紹介

企業理念

PURPOSE

前向きに今日を生きる 人の輪を広げる

PROMISE

いきいきとする体験をお届けする

人の頭、身体、心を活性化する

コミュニティと共に

VALUES

ひと中心 / 飽くなき挑戦 / おもてなしの心

2030 VISION

「走る歓び」で移動体験の

感動を量産するクルマ好きの会社になる。

1. マルチソリューションで温暖化抑制に取り組み、持続可能な地球の未来に貢献する。
2. 心と身体を見守る技術で、誰もが安全・安心・自由に移動できる社会に貢献する。
3. 日常に動くことへの感動や心のときめきを創造し、一人ひとりの「生きる歓び」に貢献する。

MAZDA PROMISE (マツダの約束) 短尺版

マツダのご紹介 (続き)

社名 マツダ株式会社
(Mazda Motor Corporation)

会社設立 大正9年(1920年)1月30日

本社 〒730-8670
広島県安芸郡府中町
新地3番1号
(地理的には広島市内の「飛び地」)

代表者 代表取締役社長兼CEO
毛籠 勝弘

主な事業内容
乗用車・トラックの製造、販売など



本社



三次自動車試験場

AT A GLANCE (2025年3月期)

財務データ

売上高
50,189 億円

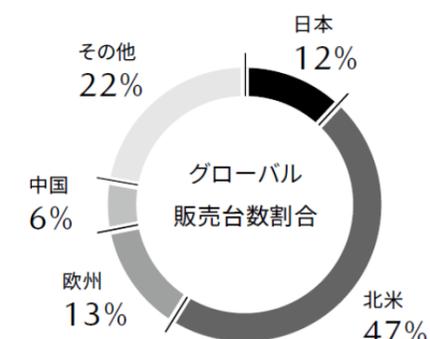
営業利益
1,861 億円

設備投資
1,484 億円

研究開発費
1,680 億円

非財務データ

グローバル販売台数
1,302,544 台



従業員数
連結
48,783 名^{*1}

単体
23,391 名^{*2}

販売国・地域数
130 力国・地域以上

生産拠点
8 力所

連結子会社
71 社

持分法適用関連会社
20 社

- 中期経営計画に沿って進捗中。
- 自動車OEMとしてはスモールプレーヤーですが、多くの方々(特に地元広島地域)に支えられて創業105年の会社。

マツダの考えるSDV

「スマートフォンにタイヤがついたようなもの」

「スマートフォンにタイヤがついたようなもの」



「スマートフォンにタイヤがついたようなもの」



SDV/Software Defined Vehicle

車両の機能や性能が主にソフトウェアによって制御・管理される車のこと。
従来の車両はハードウェア中心で設計されていたが、SDVではソフトウェアが中心的な役割を果たす。

1. アップデート可能

ソフトウェアの更新によって新しい機能を追加したり、既存の機能を改善したりすることが可能。これにより、車両の寿命が延び、常に最新の技術を利用できる。

2. カスタマイズ性

ユーザーのニーズに応じて、車両の設定や機能を柔軟に変更することができる。

3. 高度な自動運転

自動運転技術や先進運転支援システム(ADAS)がソフトウェアによって制御されるため、より高度な運転支援が可能。

4. コネクティビティ

インターネットや他のデバイスと連携し、リアルタイムで情報を取得・共有することができる。

5. データ解析

車両から収集されるデータを解析し、運転パターンの最適化や予防保全などに活用できる。

このように、SDVはソフトウェアを活用して車両の機能を最大限に引き出し、ユーザーにより良い体験を提供することを目指している。

SDV/Software Defined Vehicle



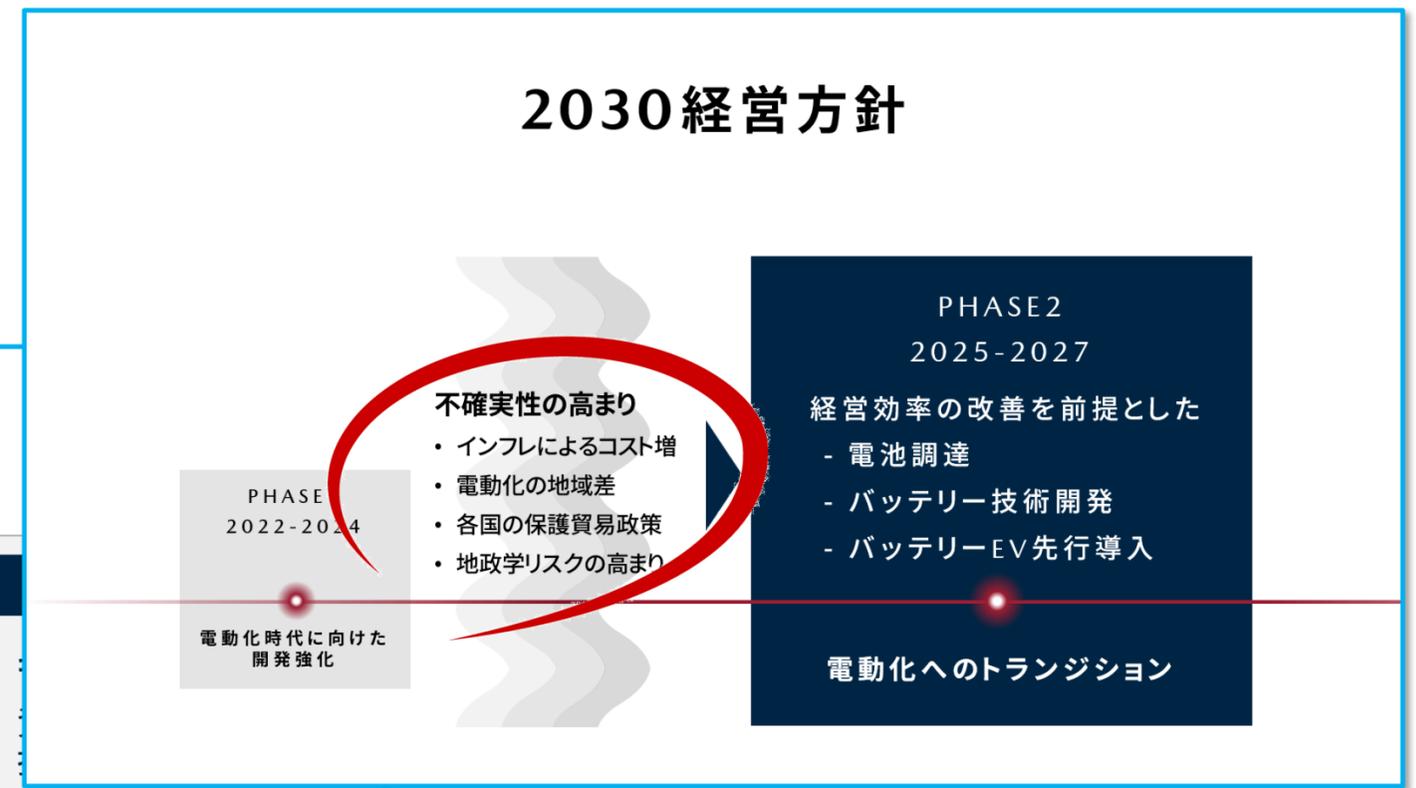
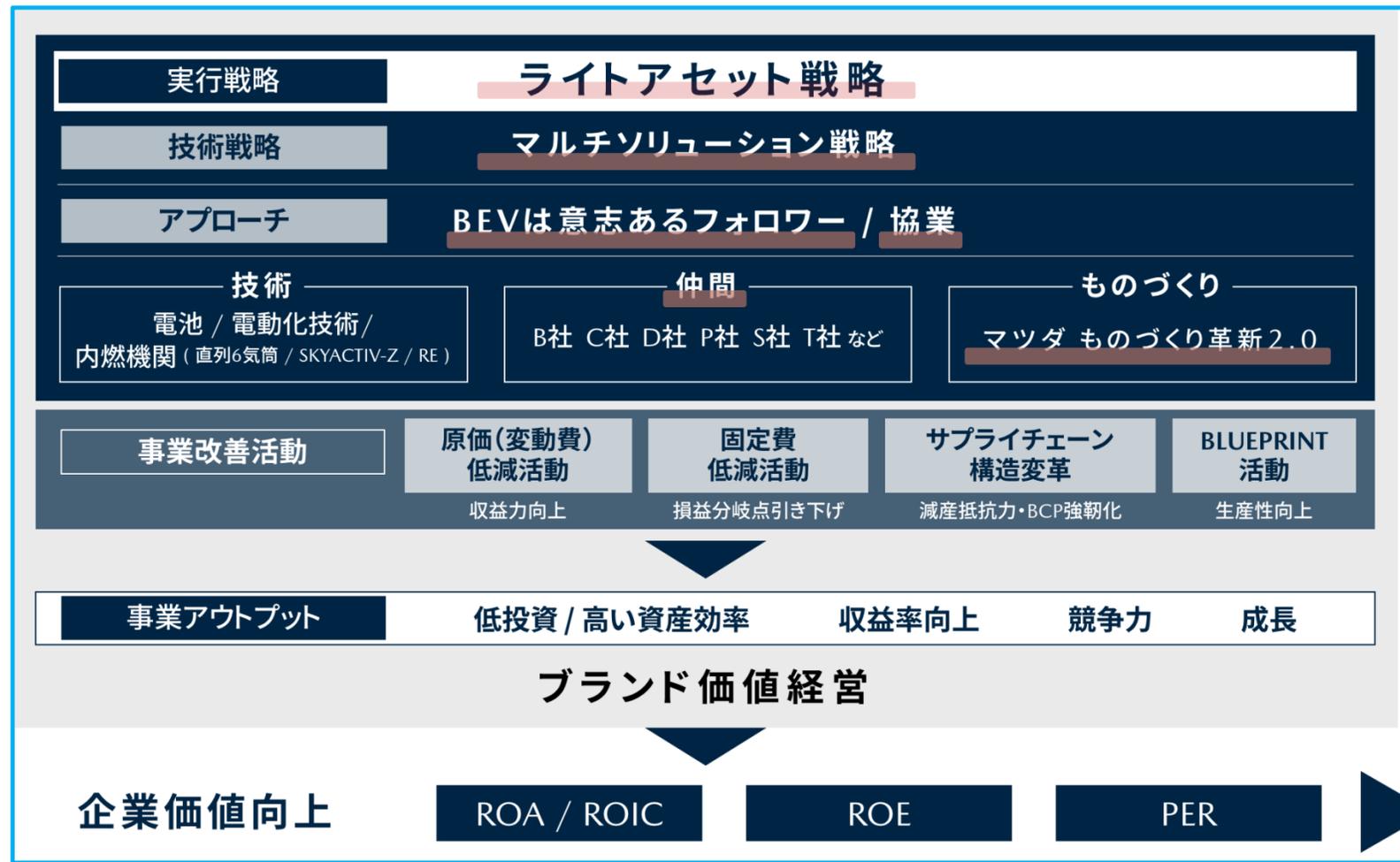
➤ 「走る喜び」と高い環境・安全性能を具備した上で、ソフトウェアも含めて自分で追加変更できたり、そうすることで長く使えるクルマ(システム)。
(もちろん、不便や不具合は気づかぬ内に直っていること。このような能力/ケイパビリティを持つこと。)

➤ さらに「AI DV」化で「おもてなし」できるようになるのと同合わせ、お客様自身もマイカーのソフトウェアを進化させて「愛車」として育くむことでいきいきとしていただけのクルマ。

※「おばあちゃん、やるじゃん!」になったらカッコよくないですか?

ライトアセット戦略

マツダとしてのライトアセット戦略



- 電動化の進展に不確実性が高まる中、業界内スモールプレーヤーとして推進する戦略。
(身の丈に合った投資で、お客様価値を最大化する工夫。)
- 電動化については「マルチソリューション戦略」と「BEVは意志あるフォロワー」。
- また「仲間(づくり)」と「モデル化」を軸とし、「マツダものづくり革新2.0」に反映。

ものづくり革新2.0

ものづくり革新2.0

複雑化に、ものづくり革新2.0で対応

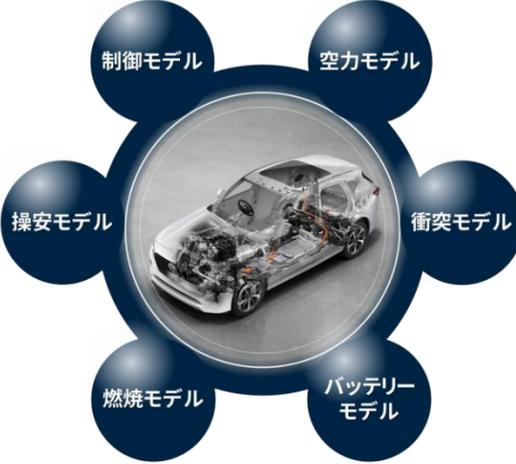
ICE	電動化	知能化
×	MHEV(24V)	×
×	MHEV(48V)	×
ICE	HEV	×
×	PHEV	×
×	BEV	×

モデルベース開発を進化させた、ものづくり革新2.0で対応



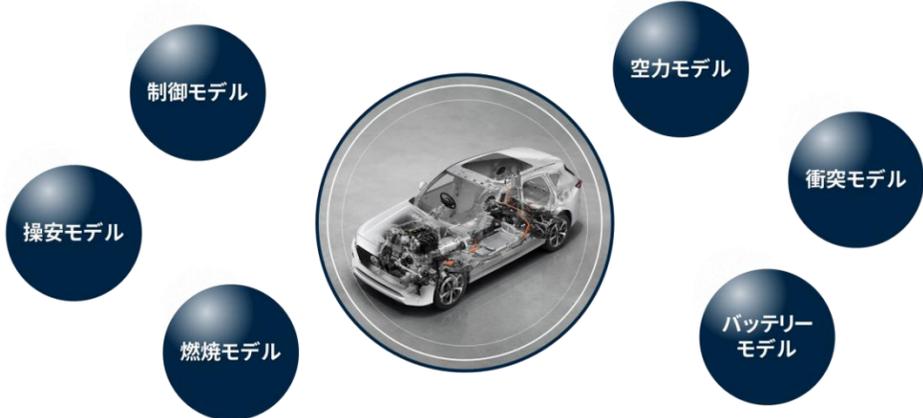
ものづくり革新2.0

ステップ2 - クルマ1台モデルの確立



ものづくり革新2.0

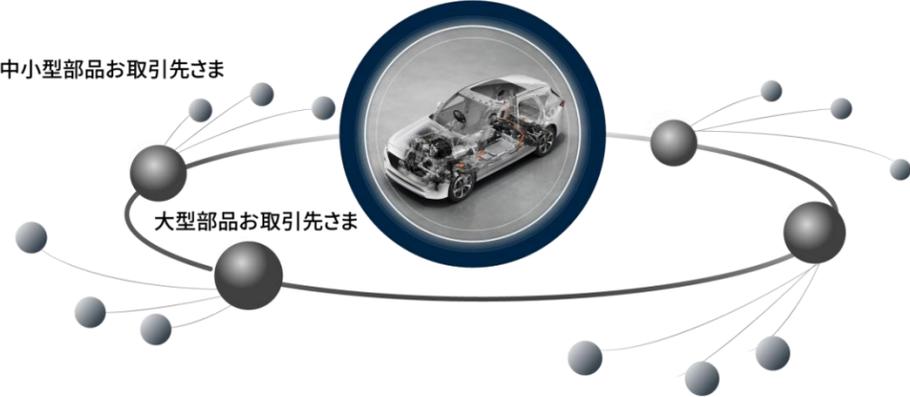
ステップ1 - ユニットごとのモデル化



ものづくり革新2.0

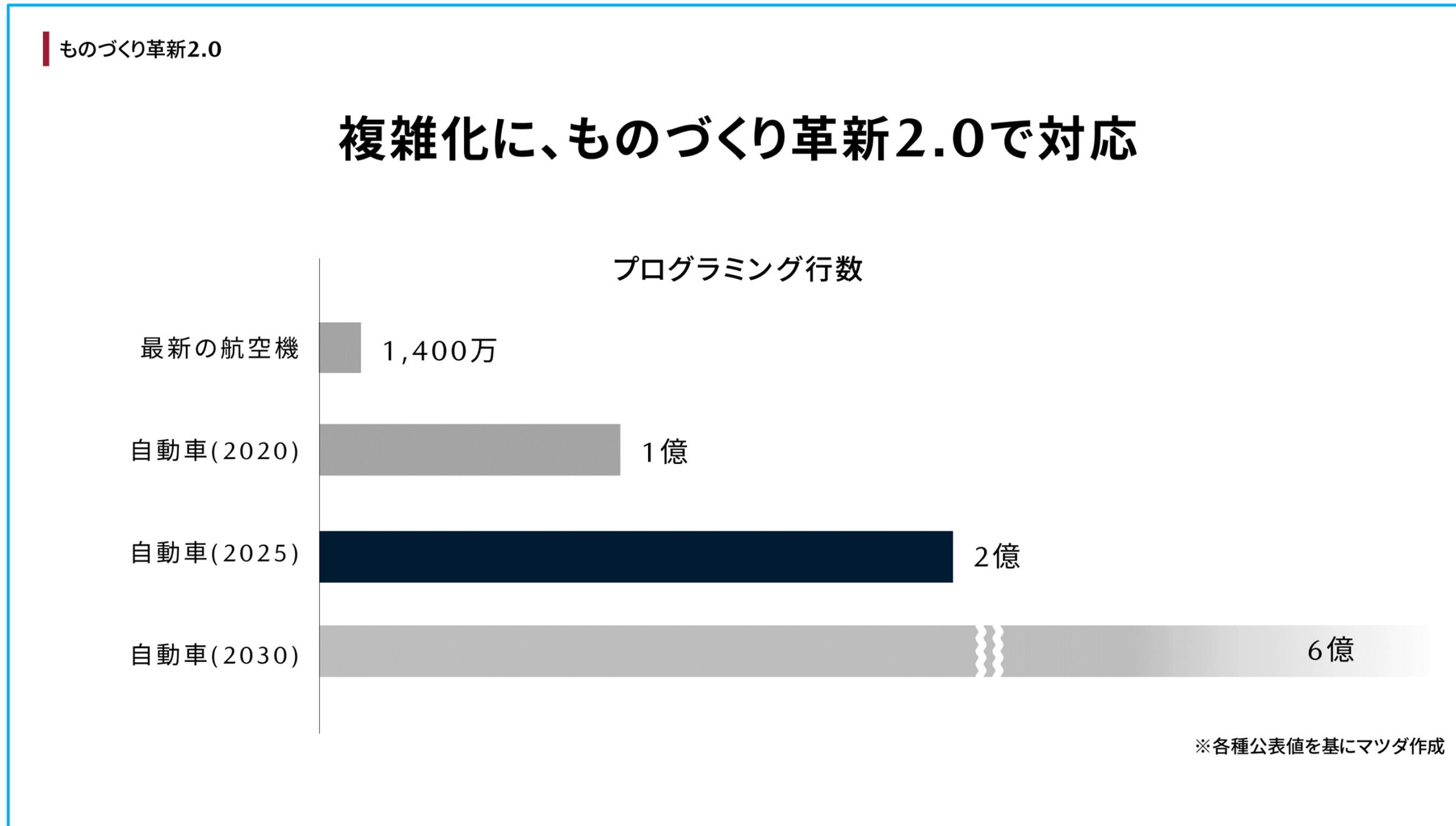
ステップ3 - サプライチェーン全体でのモデル流通

2021年 JAMBE発足



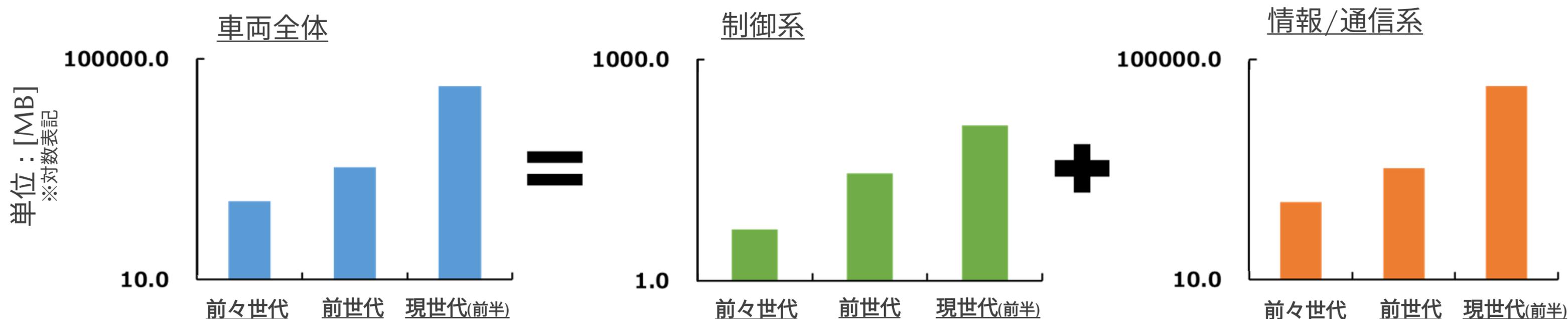
増大する複雑化に対応するために、「ものづくり革新2.0」としてモデルベース開発の進展を促進中。

車載ソフトウェア



カーボンニュートラル、CASE対応のため一段とリソースがかかるようになったのが、まさにソフトウェアの領域。

車載ソフトウェア (もう少しリアルに、マツダ車の場合)



マツダ車に搭載されるソフトウェアの規模の推移
(代用指標として、ソフトウェアが格納されるROMなどの不揮発性メモリのクルマ1台分の容量)

- ▶ 世代ごとに、縦軸を対数表記しても線形を超える伸び。
(現時点、仮に新聞朝刊の文字数で換算してみると30~40年分レベルか。)
- ▶ ADAS/ADの比重も上がっている情報/通信系がケタ違いに大きいが、制御系も似たような伸び。
(なお規制対応やAIアルゴリズム導入など、量だけではなく質の変化もある。)
- ▶ 自動車OEMに留まらずリソースが限られる中、業界全体での負担も大きく持続性にも課題があるのでは。
(また「SDV」全体ではOut-car領域が加わる。)

考え方 ～ 「9共1独+技」

9割以上は仲間とともに、仲間に加わって作って共有させていただき、1割未満の独自領域でお客様に選んでいただけるようにする。

➤ 9割以上 ～ 共創/協働/共用/...

- 「そこまで...」「次も是非一緒に」と言ってもらえるくらいしっかり汗をかく。

➤ 1割未満 ～ 独自

- 企業理念に共感いただける方々に、ホントに欲しいと思っただけのモノ/コトを探求し、具体化する。

➤ 「技」は徹底的に磨く

- 先進手法を貪欲に学び、身に付け、実践する。
- 基礎から怠らず、もし自分達に潤沢なリソースがあれば上下左右全て作れると思えるくらいまでは試しておく。

貢献代を増やす。

← 「仲間に加わる資格」とも考えている。

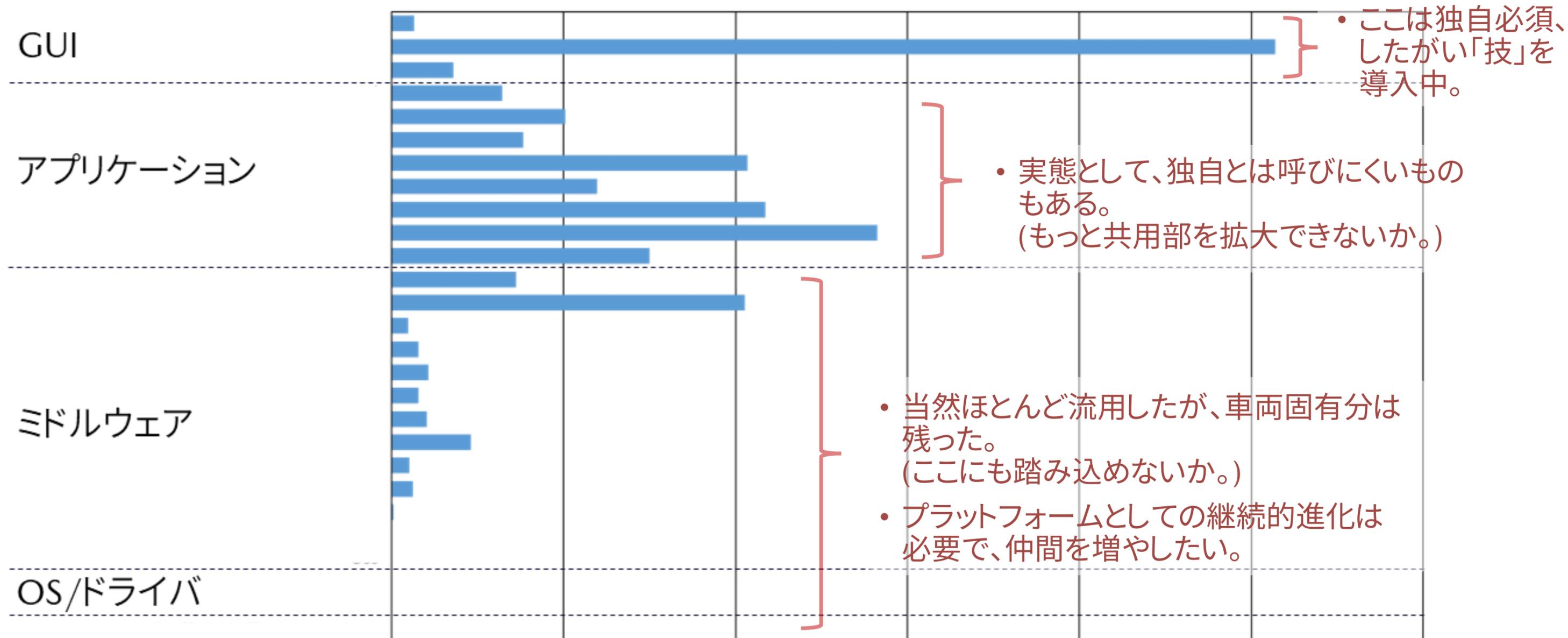
← この時間を増やす。

やると決めたことは効率的に行い、

これらを合わせて、“Light”かつ“Right”なアセットとしたい。

「9共1独十技」(もう少しリアルに、とあるIVIシステムの例)

約9割のソフトウェアを共用させて頂いた残りの独自部の量(ソフトウェアブロック別)

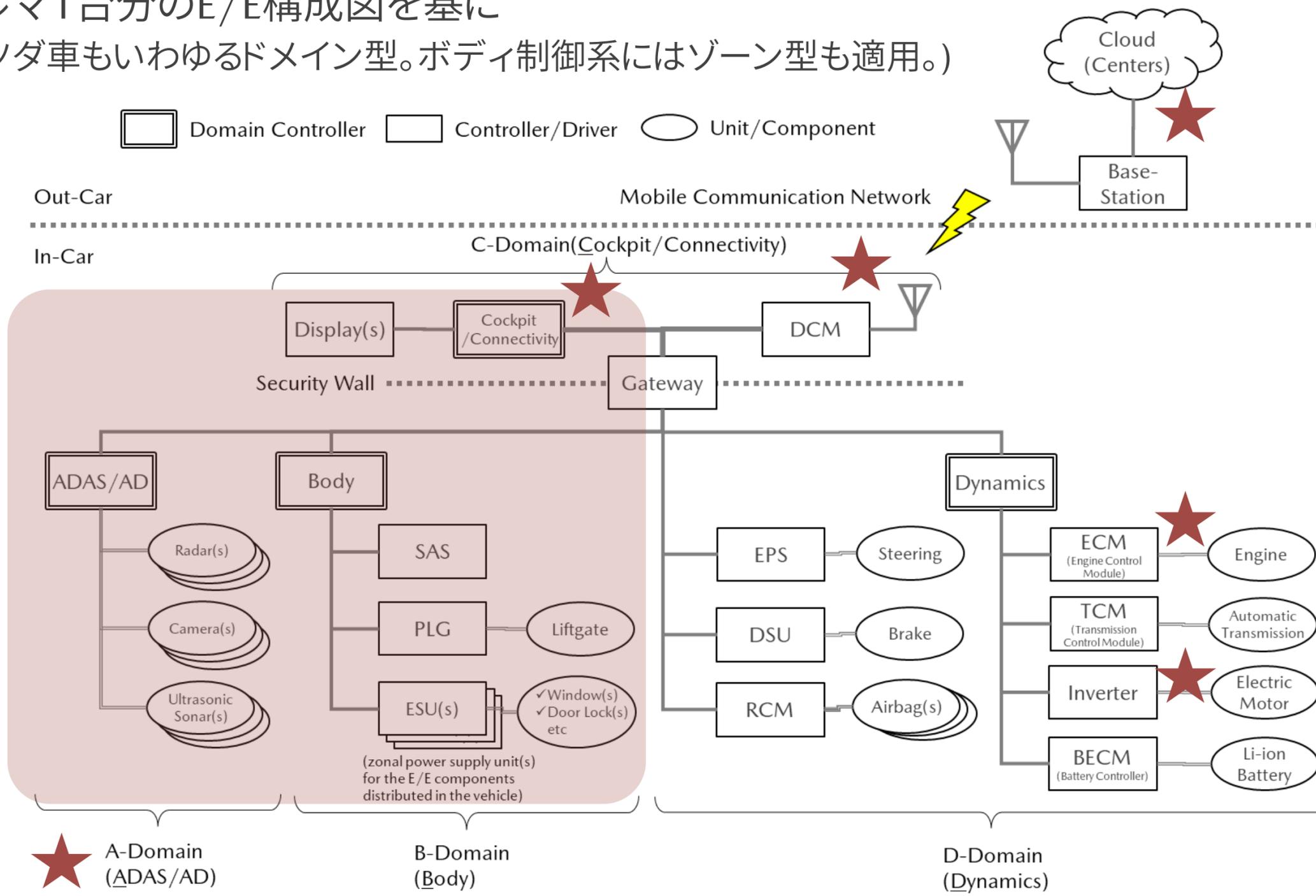


- この例でもお取引先様には多大なご負担をおかけした。さらに仲間づくりを考えていきたい。
- 加えて、元々馴染みやすいであろうIVIに限らず、領域を広げたい。

将来への備え ～ 仲間づくりと技磨き

仲間づくり/仲間に加わる

クルマ1台分のE/E構成図を基に
(マツダ車もいわゆるドメイン型。ボディ制御系にはゾーン型も適用。)

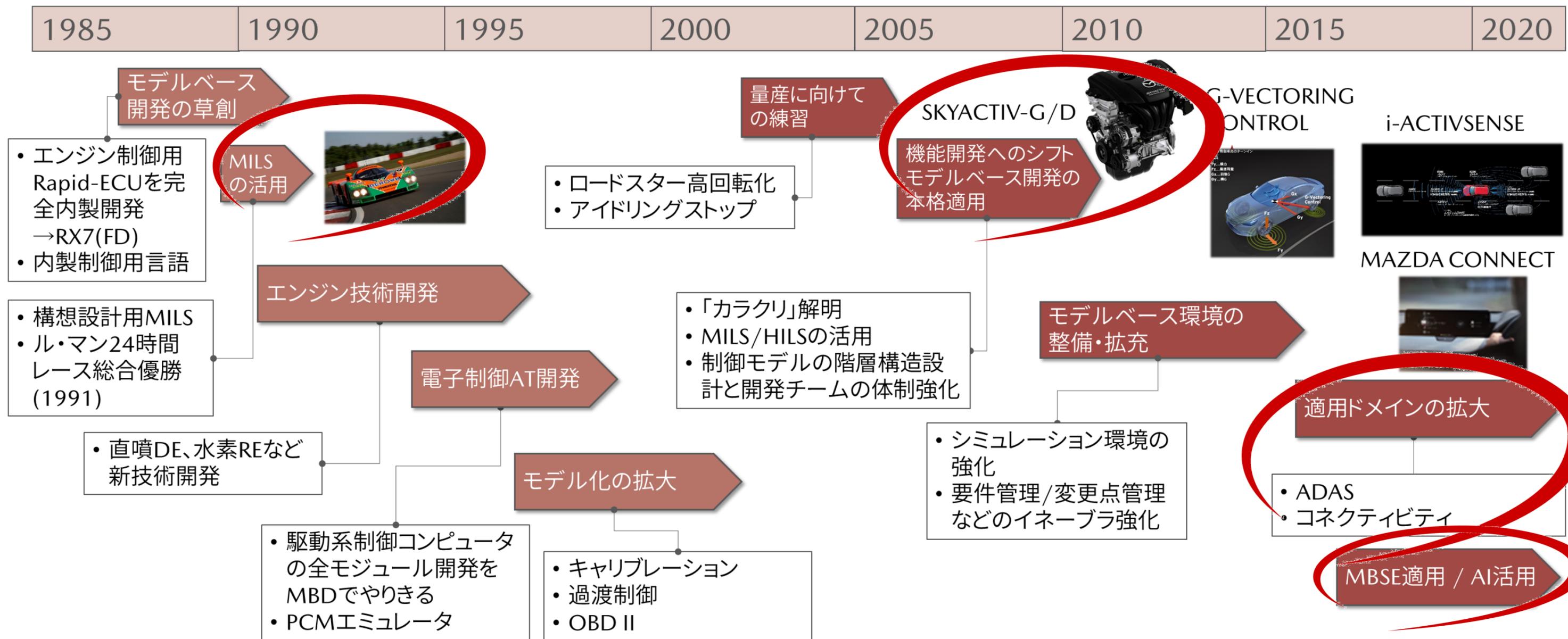


- ★ 共創/共用部
 - 協業先様との実開発
 - Automotive Grade Linux
- ■ API共創範囲
 - JasPar API技術WG
 - NCES Open SDV Initiative

まだまだ学ばせて頂くことの方も多いが、貢献代を増やしたい。また、範囲や仲間も増やしたい。

技磨き～モデルベース開発(MBD)を柱に

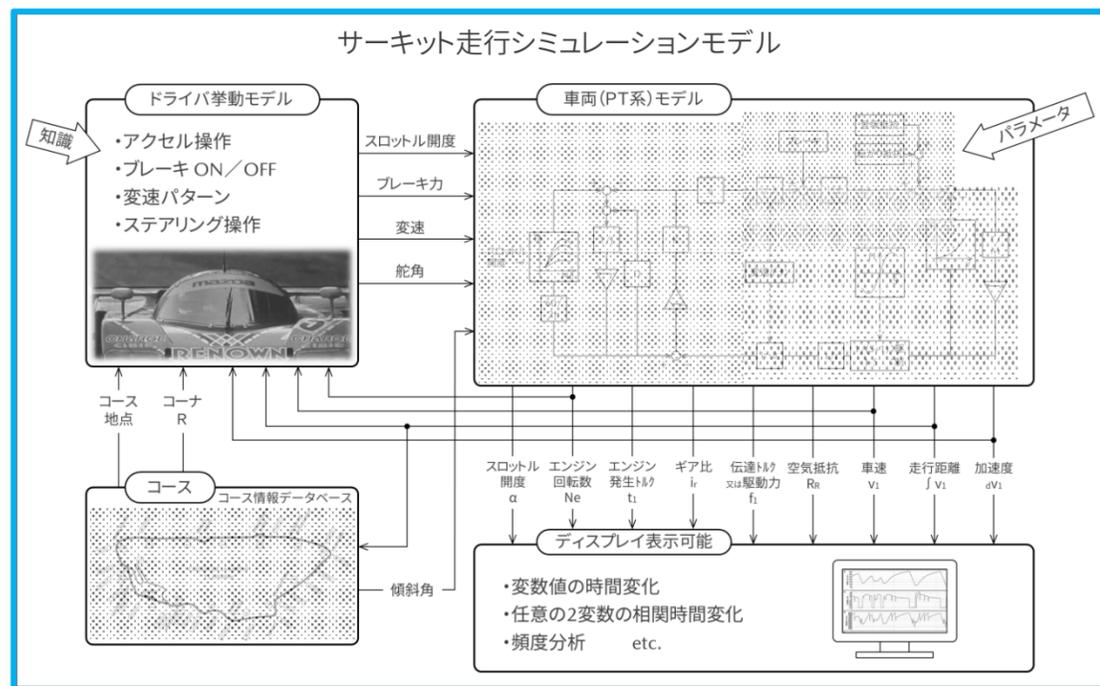
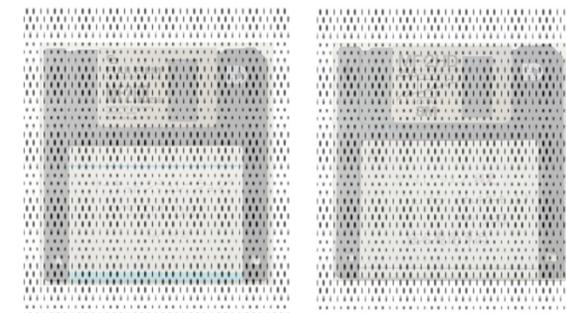
マツダにおける制御/ソフトウェア開発でのMBDの歩み



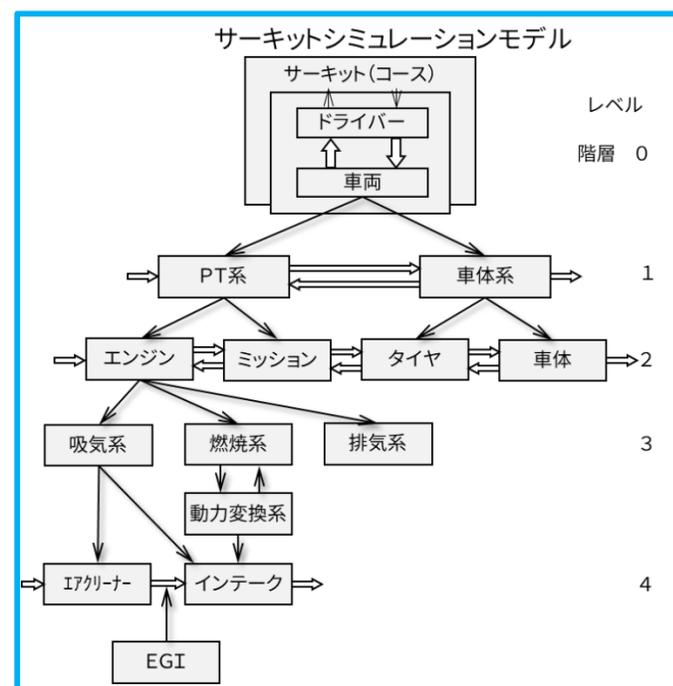
約40年前が草創期。技術開発から商品開発への適用/対象拡大/手法進化/体制強化しながら取り組んできた。

1991年のル・マン総合優勝に貢献したサーキットシミュレーション

- 一発本番のサルテサーキットに最適設計するためのシミュレーションを開発
- 車両モデル/ドライバモデル/コースのモデル/自動解析モデル/シミュレータUIで構成
- クルマ1台分、全ての技術ドメインをエネルギーで繋ぎ、シンプルに扱える車両モデル



シミュレータ構成



車両モデル



シミュレータのコンソール画面

エンジン制御開発でのモデルベース開発 (SKYACTIV-G用 ～ 約15年前)

制御装置と制御対象の機能をモデル化して組み合わせ、シミュレーションや自動コード生成技術などを利用して開発

Real World



実制御対象
(エンジンなど)

従来の開発の仕方

実ECU



モデル化

MBC

プラントモデル

MILS, SILS, PILS

HILS

Rapid-ECU

自動コード生成
(ACG)

コントローラモデル

モデル化

機能保証

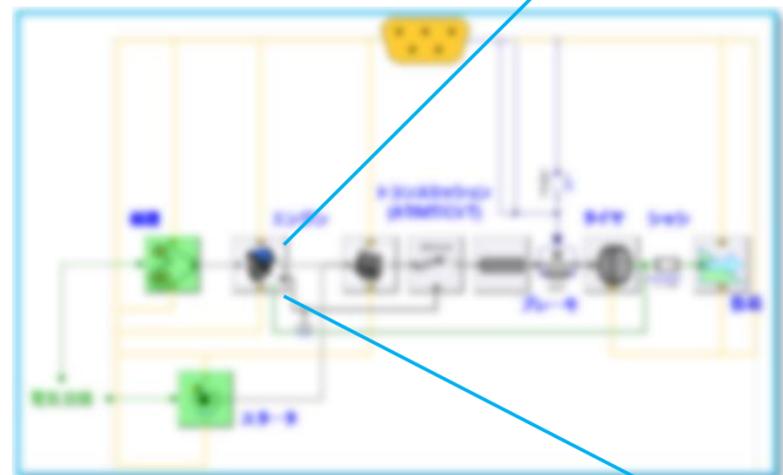
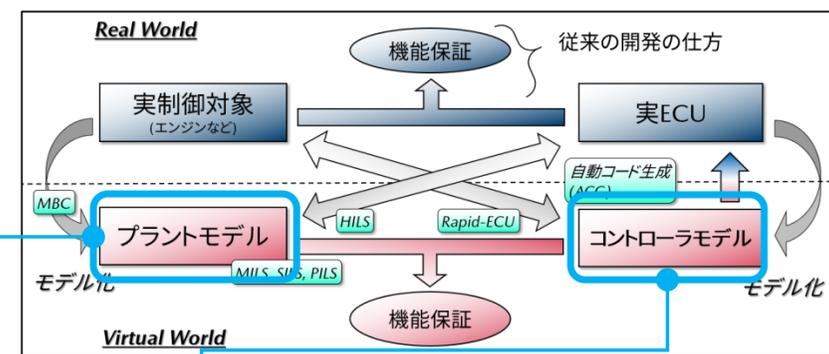
Virtual World

モデル：
対象機能を目的に応じた抽象度で図示し、
一意的に解釈できるもの

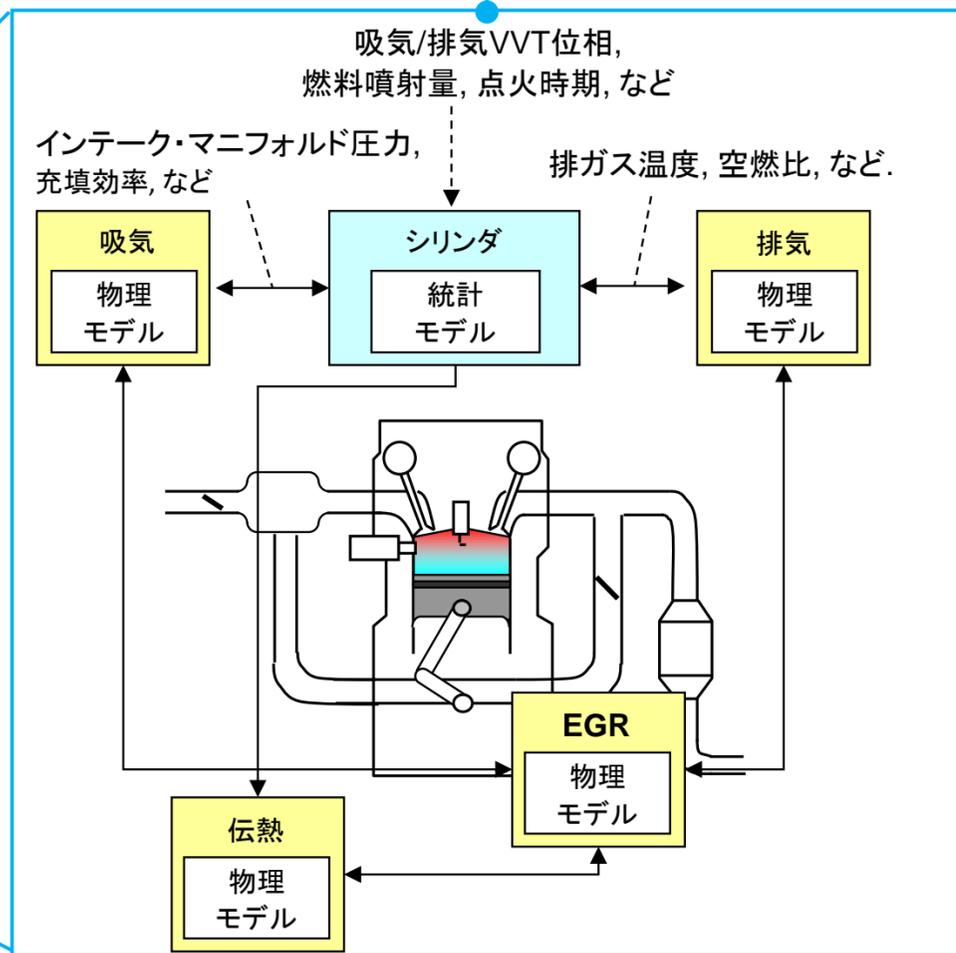
- MILS : Model-In-the-Loop Simulation
- SILS : Software-In-the-Loop Simulation
- PILS : Processor-In-the-Loop Simulation
- HILS : Hardware-In-the-Loop Simulation
- MBC : Model Based Calibration
- ACG : Auto-Code Generation

エンジン制御開発でのモデルベース開発 (SKYACTIV-G用)

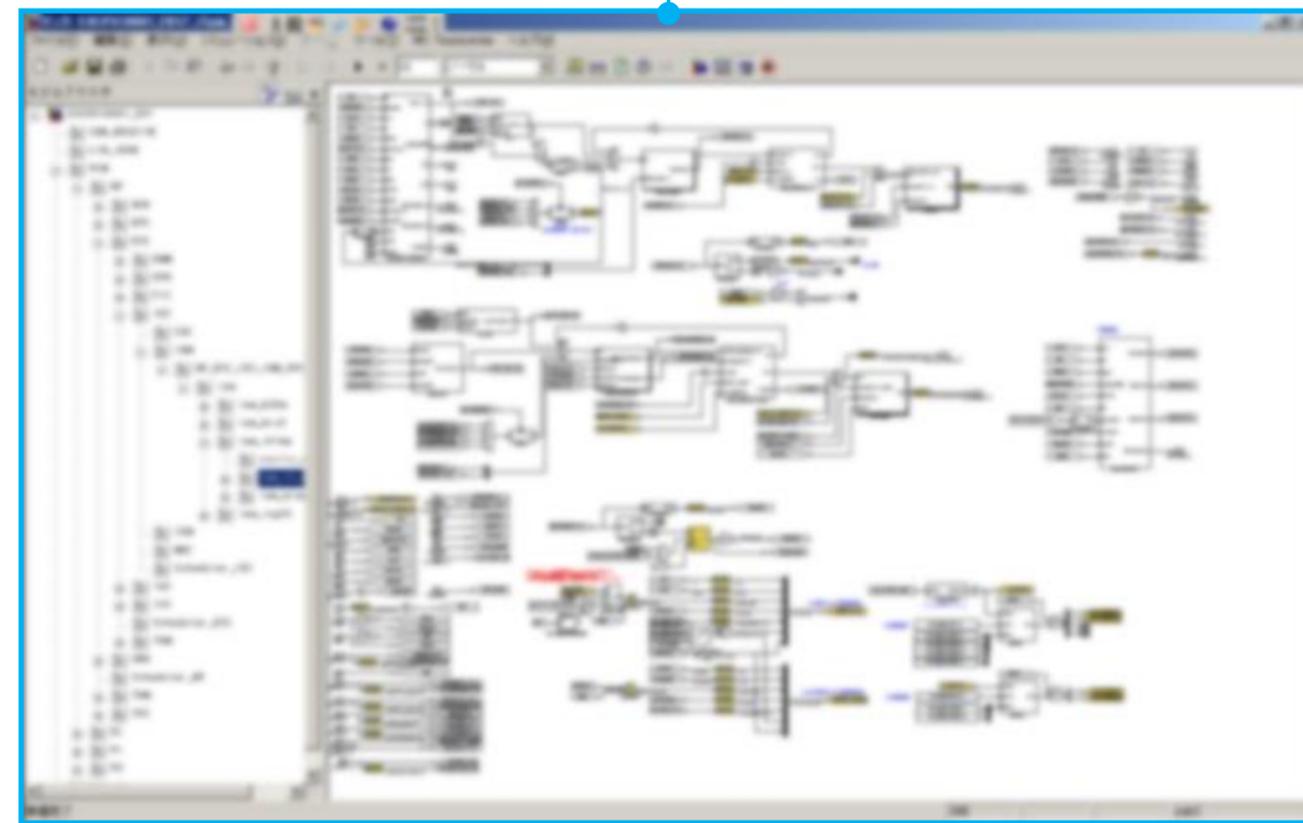
「プラント(実制御対象)」と「コントローラ」のモデル化



トランスミッション、車両



エンジン



例)吸気量計測部

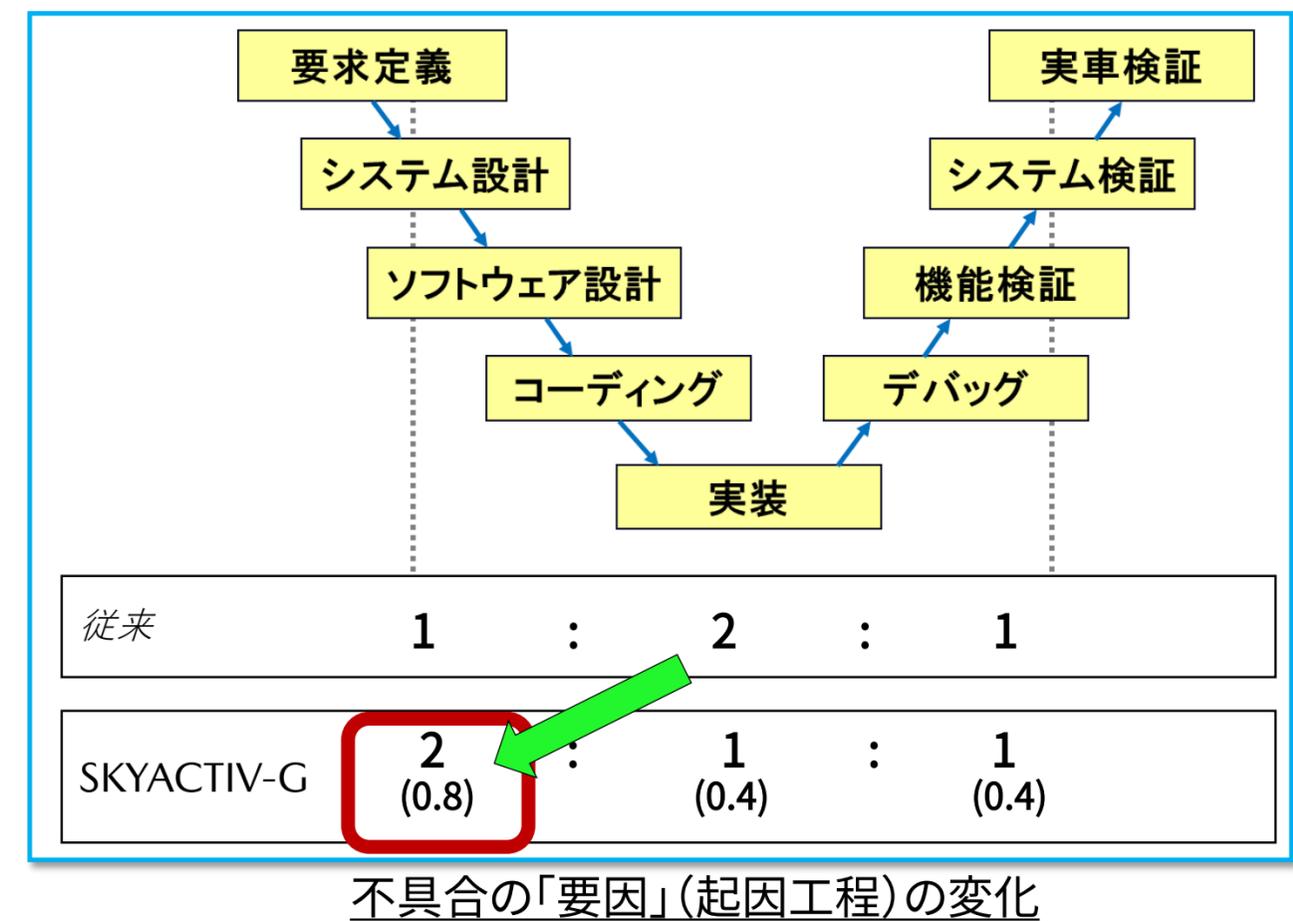
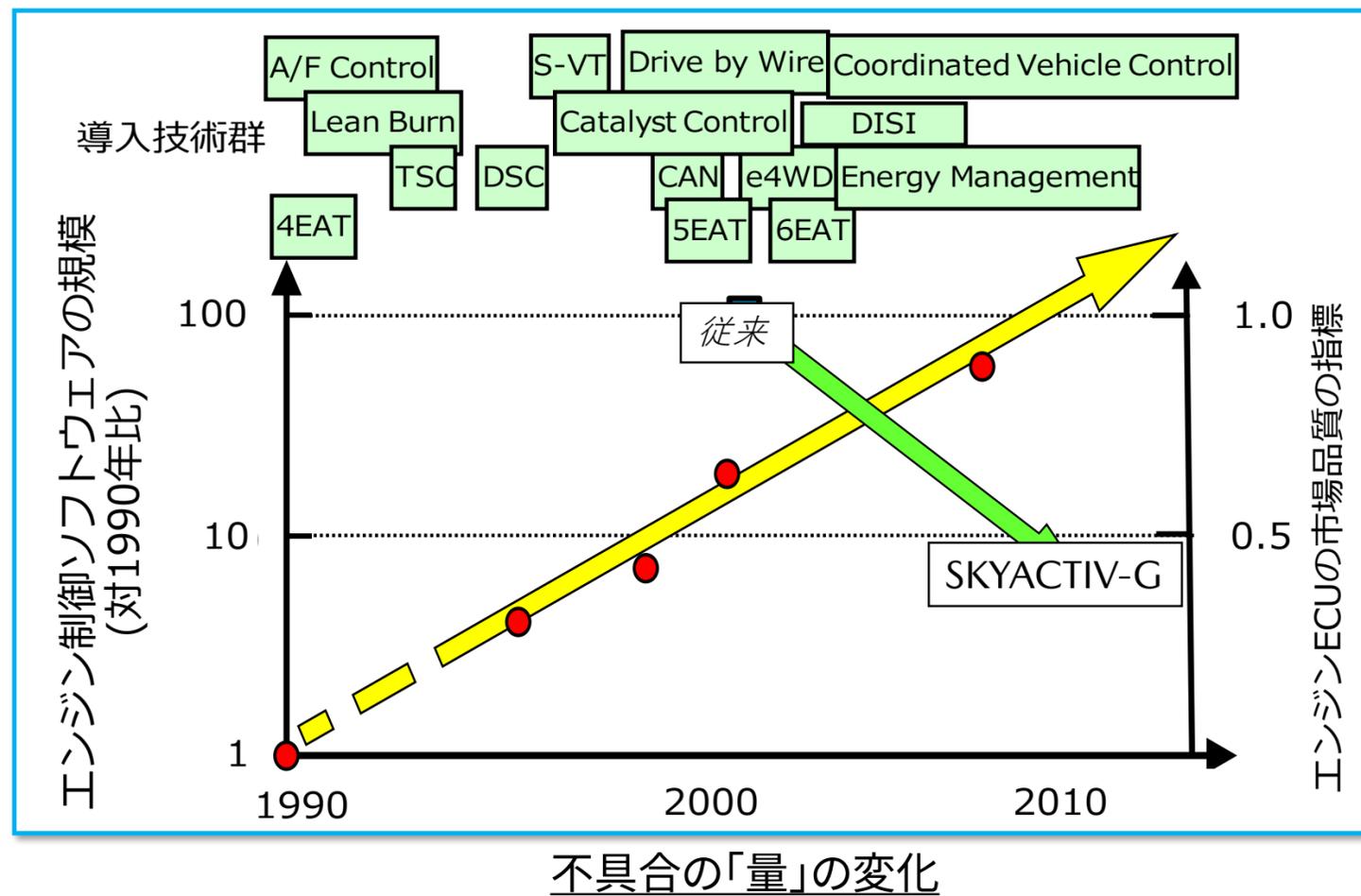
プラントモデル：

- エンジンだけでなく、走行に関わるサブシステム全般をモデル化対象に
- センサやアクチュエータ、その他の部品群も含めた

コントローラモデル～図面の形式から一新：
ECUに実装されるアプリケーション層の全機能をブロック線図や状態遷移図で記述
(中身も前世代から一新。)

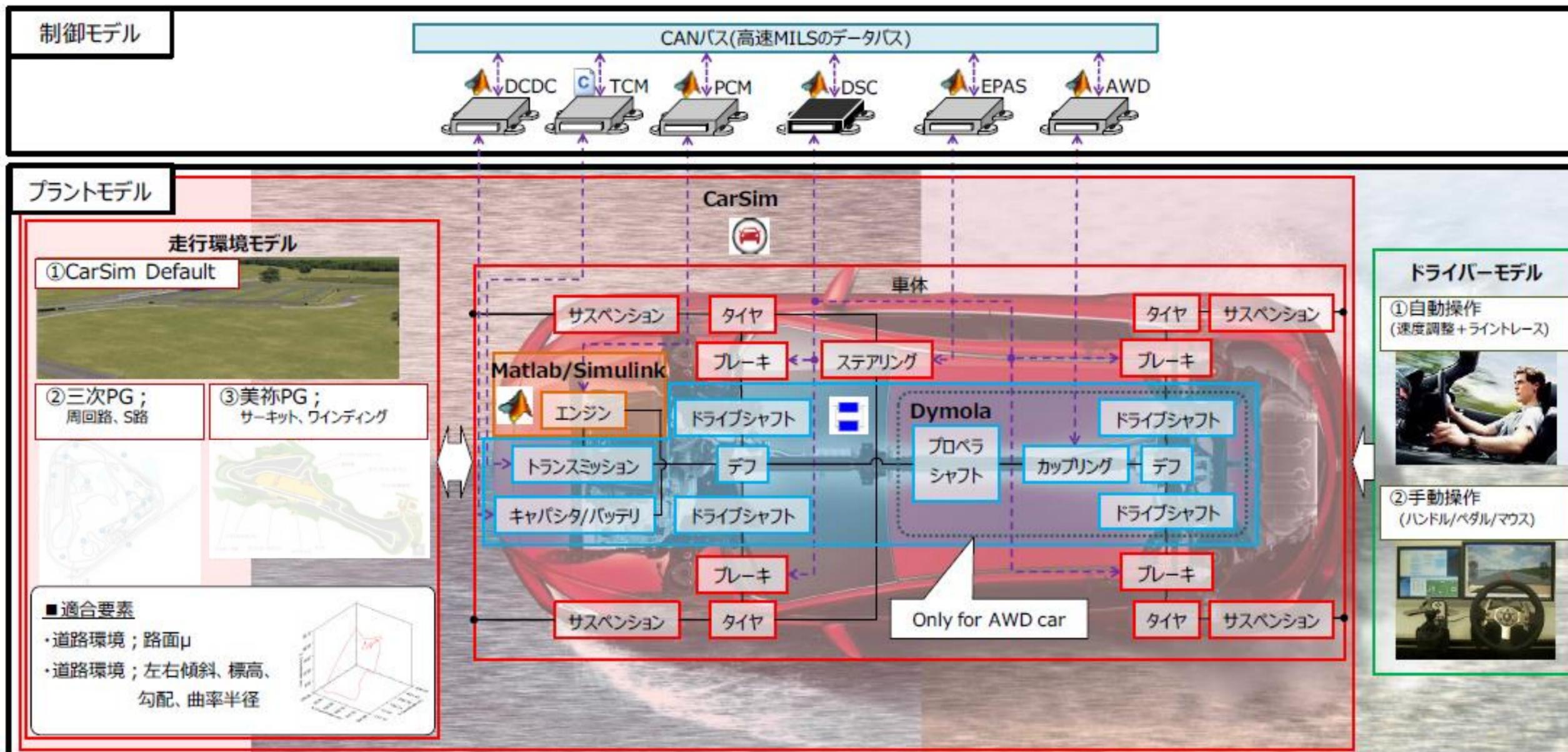
エンジン制御開発でのモデルベース開発 (SKYACTIV-G用, 結果)

- ▶ 効率と品質の両方を向上(合わせると、前世代比7～8倍)。
- ▶ 上流工程の大切さを再認識し、システムズエンジニアリング/MBSEを始めとする次の手法進化の動機も得た。



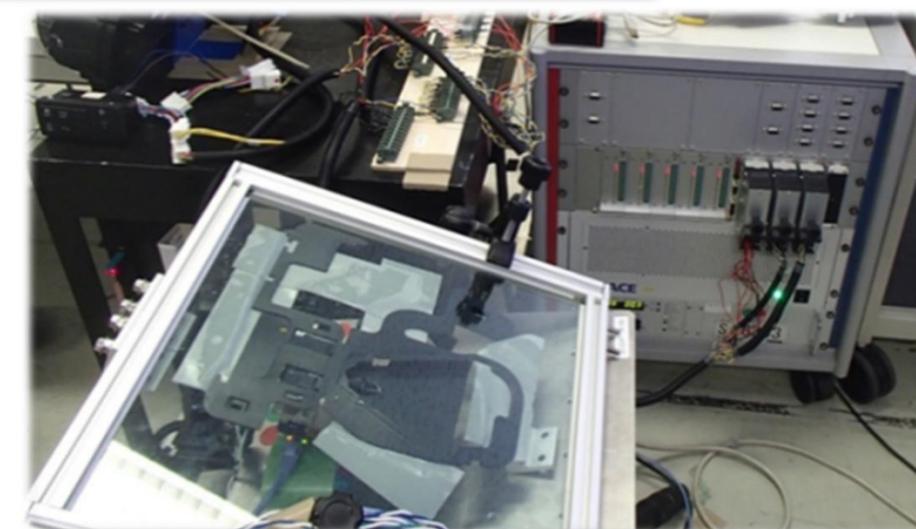
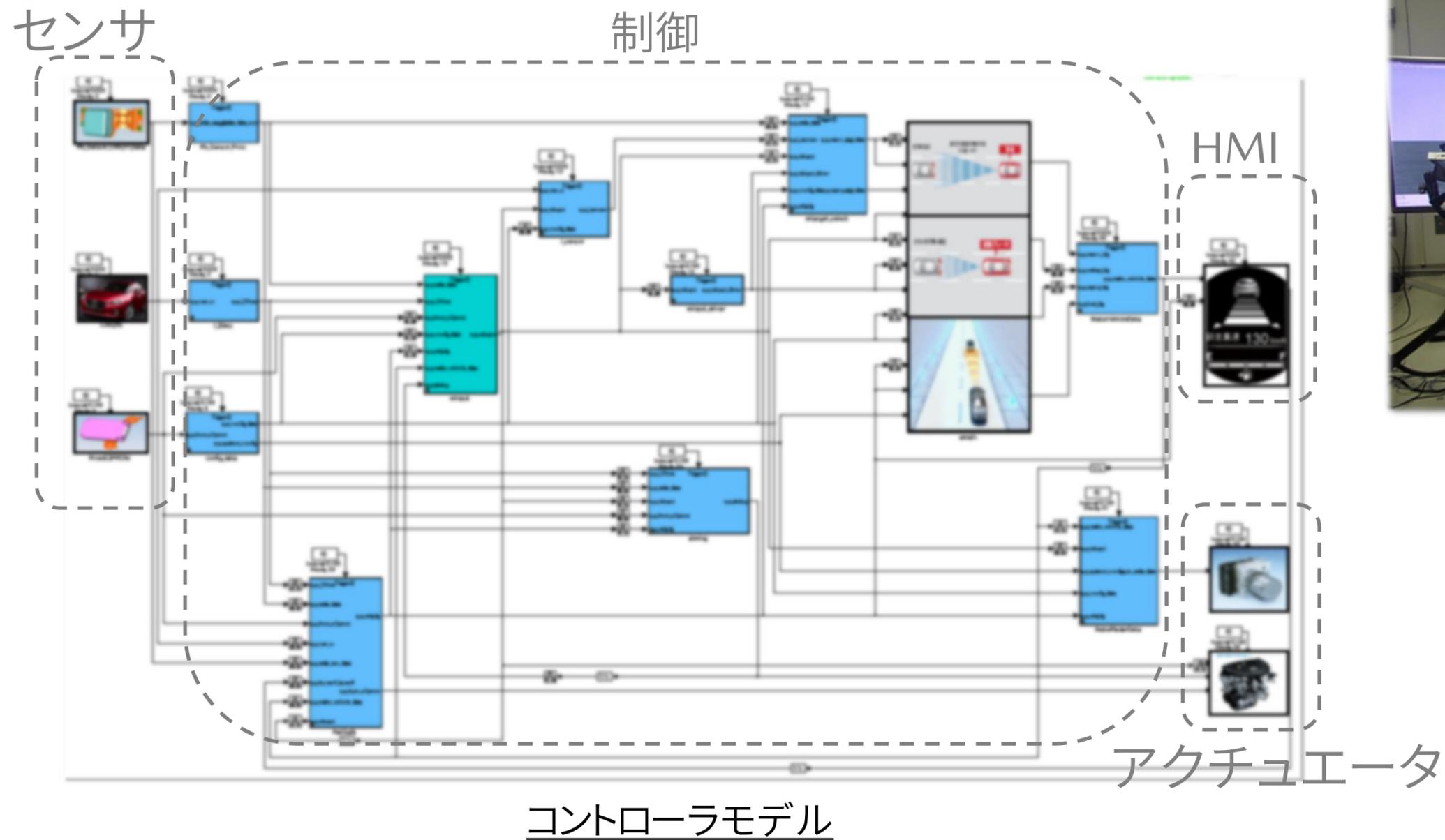
エンジン制御開発でのモデルベース開発 (SKYACTIV-G用～その後の展開)

- ダイナミクスドメイン全体に拡張。
- 他のシミュレータやCAEツールなどとも連携できるようにして、制御開発の他にも使えるシステムとして発展中。



MBD適用ドメインの拡大～ADAS(約10年前～)

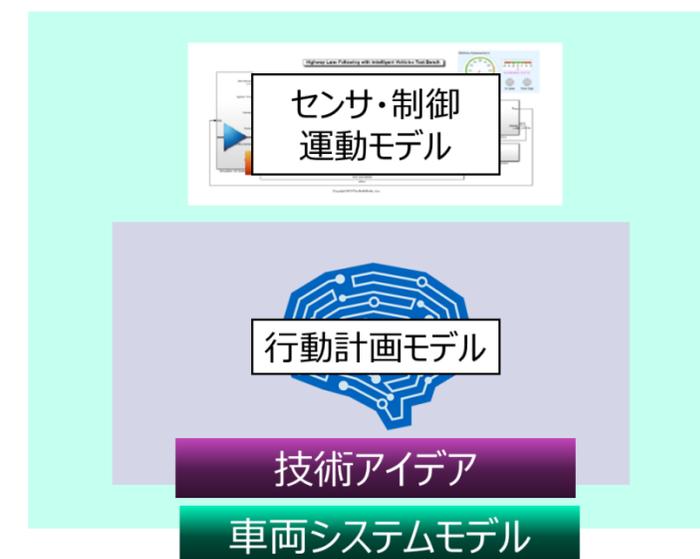
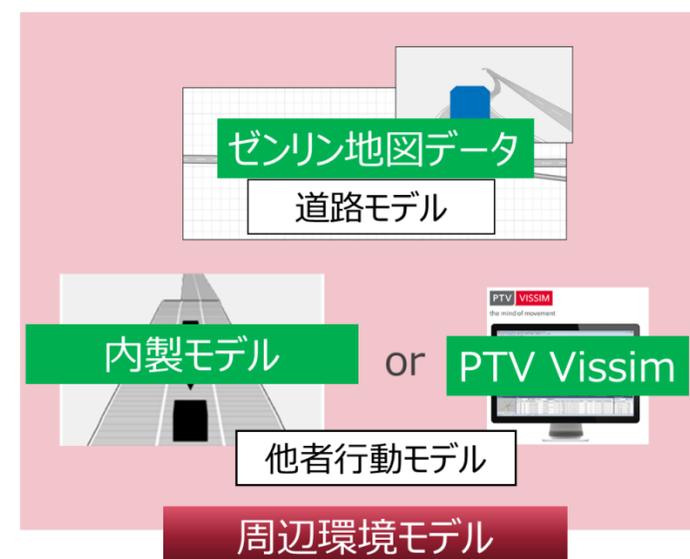
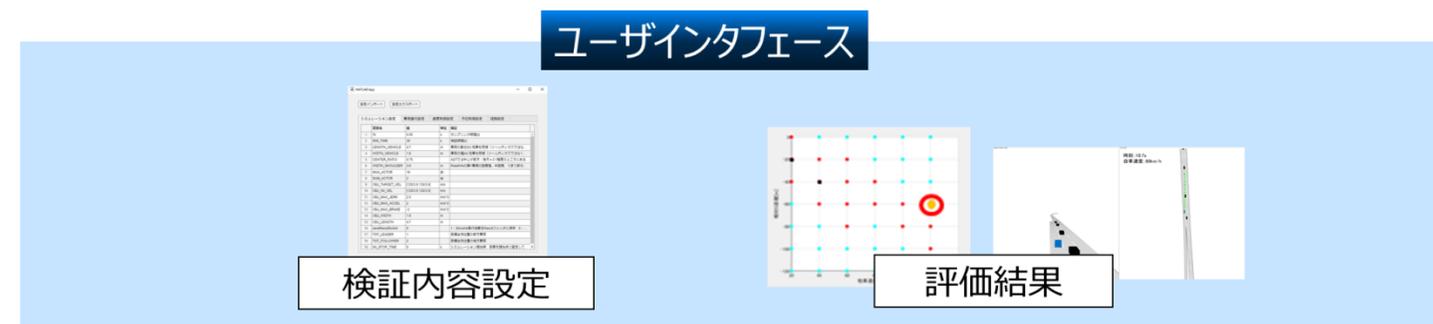
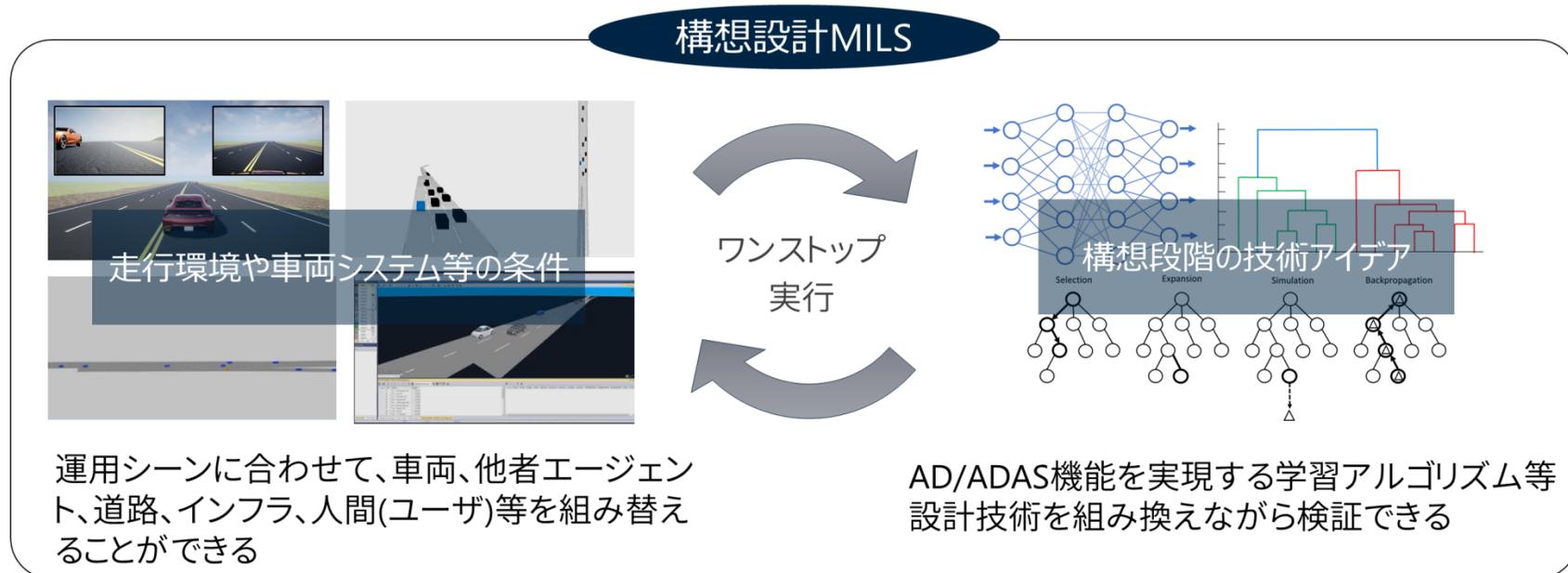
- ダイナミクスドメイン同様の構成でシミュレーション環境(MILS)を構築して検証。
- Computer Vision領域はHILSを構築して検証。



カメラHILS

MBD適用ドメインの拡大～ADAS (ODD設計用, 約5年前～)

- さらに上流の初期構想で必須となる、ODD(運転設計領域)見極めのための「構想設計MILS」を構築。
- 再現性向上や制御アルゴリズム訓練の同時実行環境に発展中。



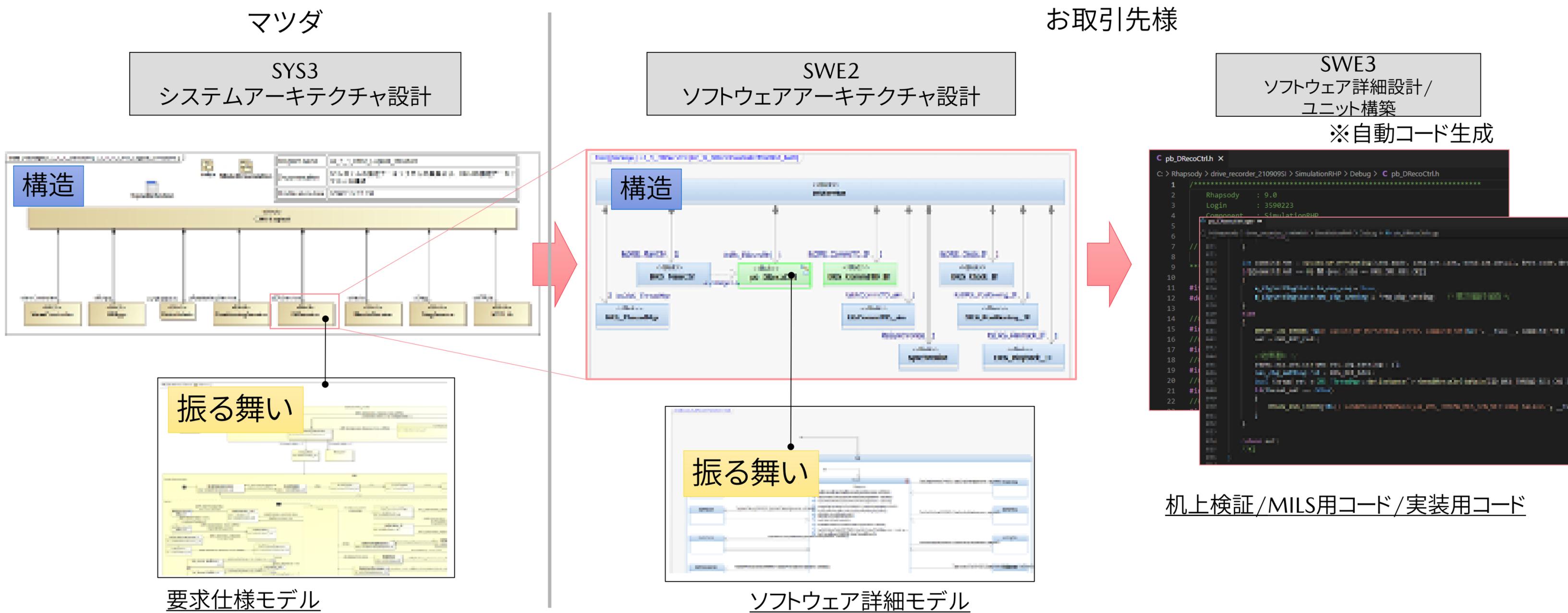
システム構成



検証例
(学習進捗と合流成功率)

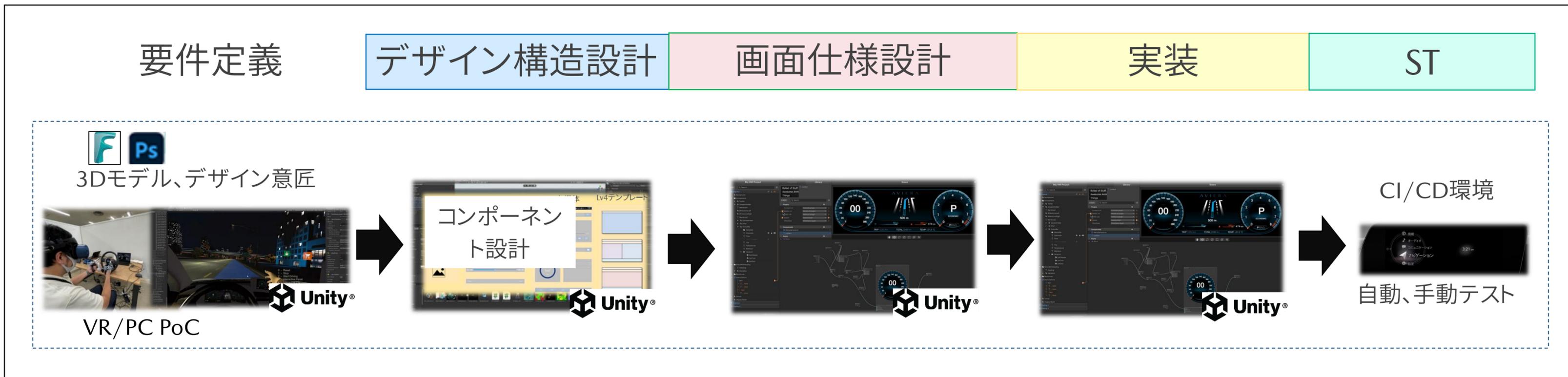
MBD適用ドメインの拡大～コネクティビティ(約5年前～)

- お取引先様との間でシミュレーション検証済みの「モデル」をお渡しし、コードは自動生成。
- 実際の商品開発での効果も確認でき、その他の手法との融合進化を検討中。



MBD適用ドメインの拡大～コネクティビティ(最近)

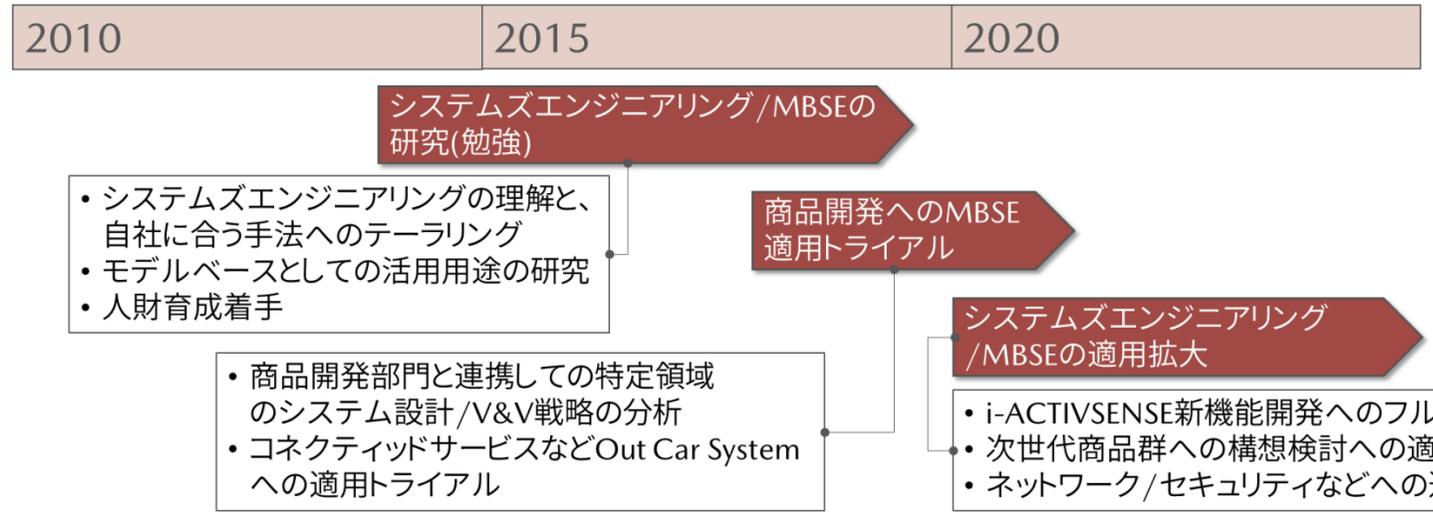
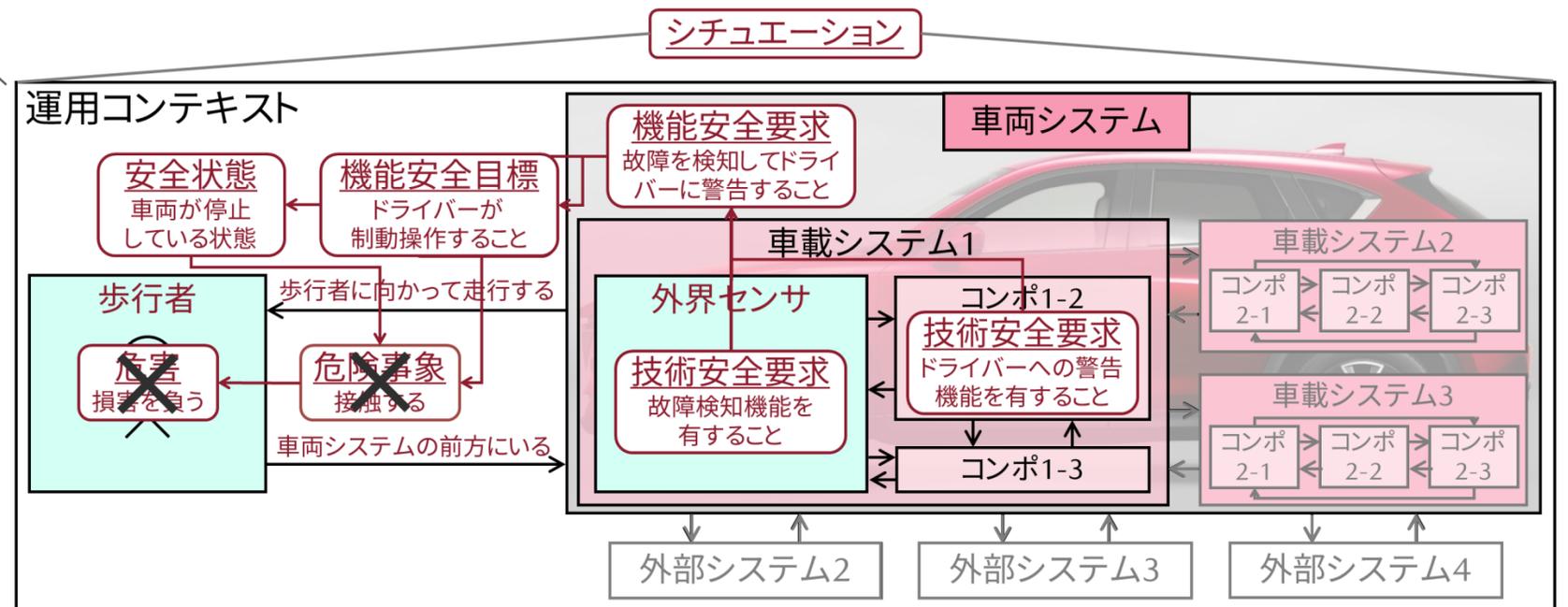
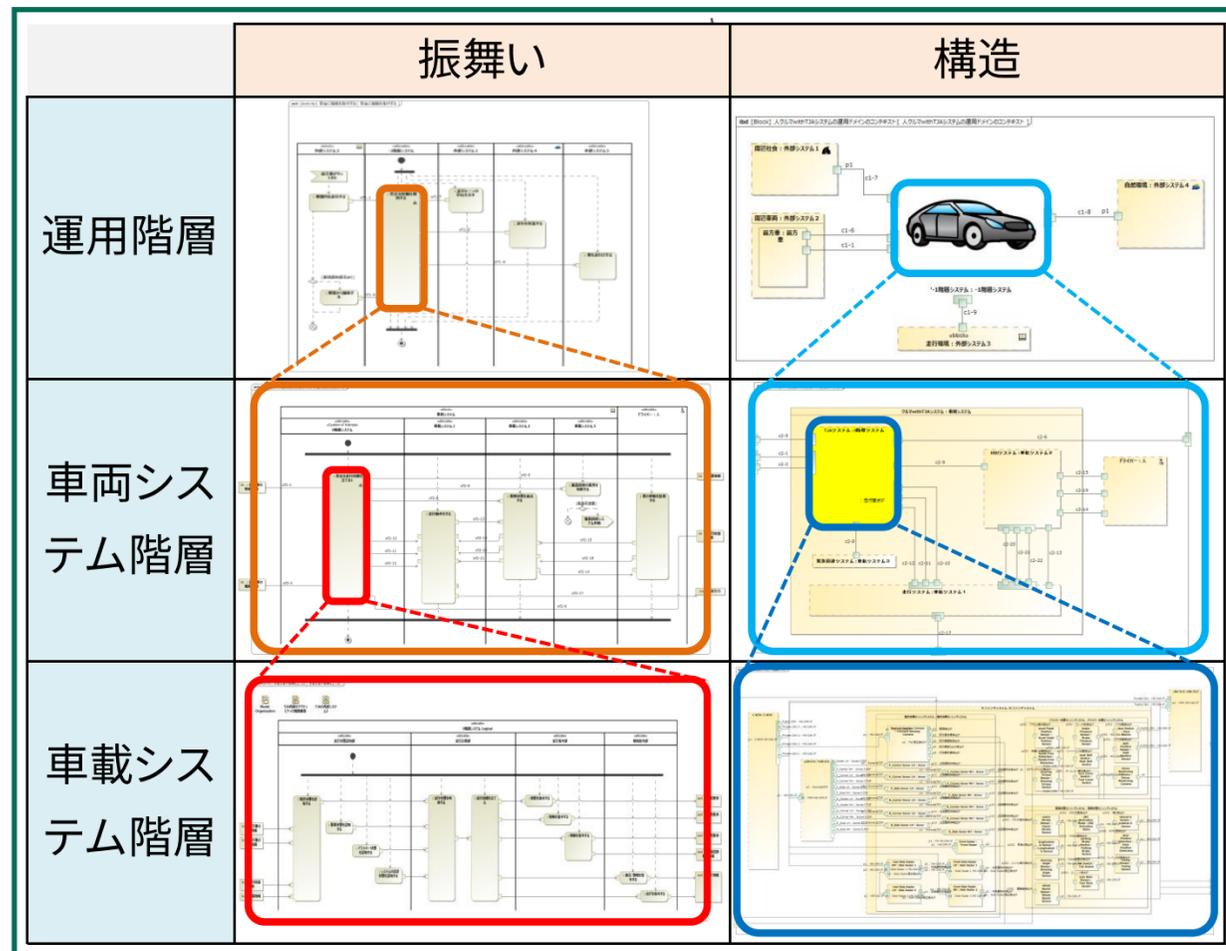
- 独自の必須、また多数の画面が必要なGUIについて、そのためのプロセス/ツールチェーンをお取引先様にもご協力いただき構築して実践開始。
- 将来的には、デザイナーやお取引先様、ベンダ様との共同作業に留まらず、GUIニーズのある他のドメインのエンジニアにも使えるようにして一段の効率化を図っていく。



MBSE適用 (約10年前～)

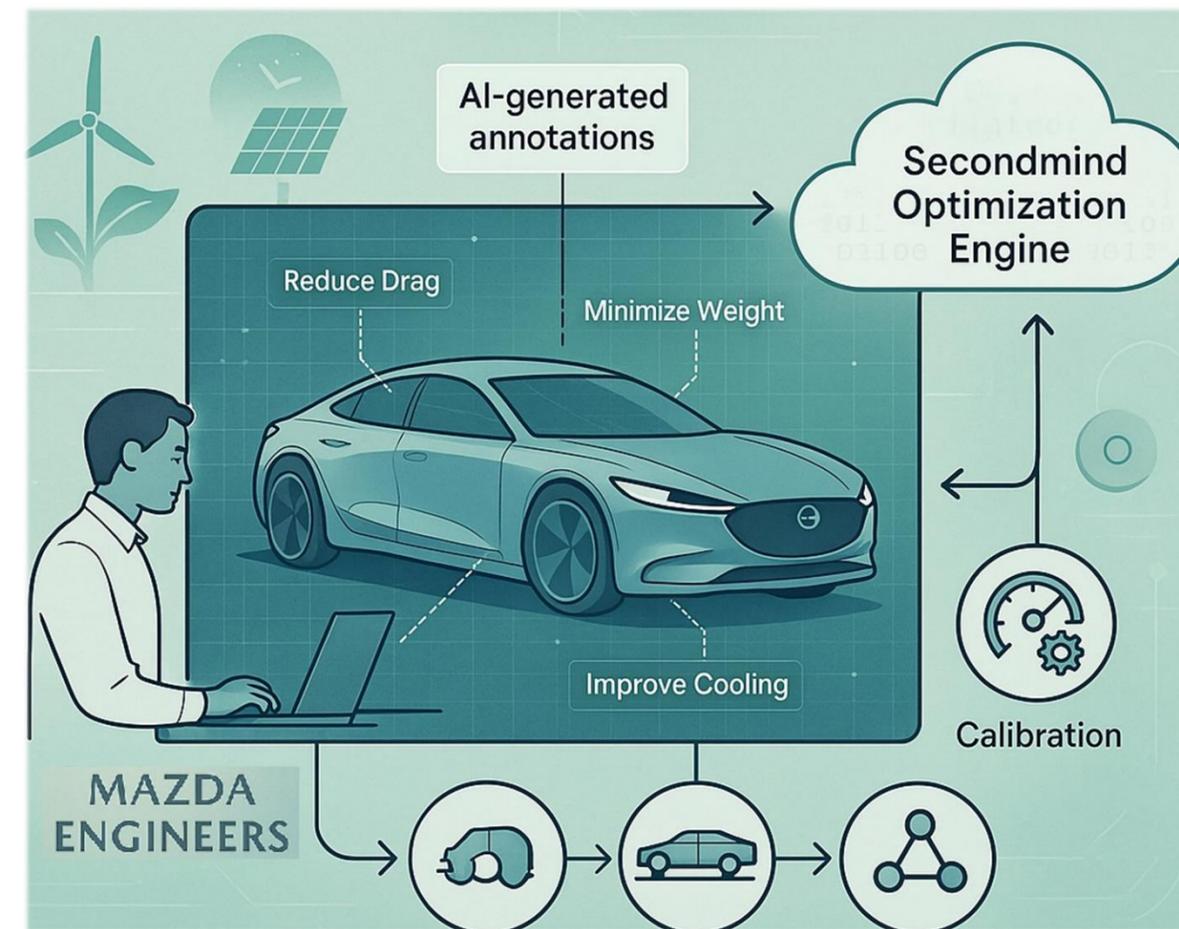
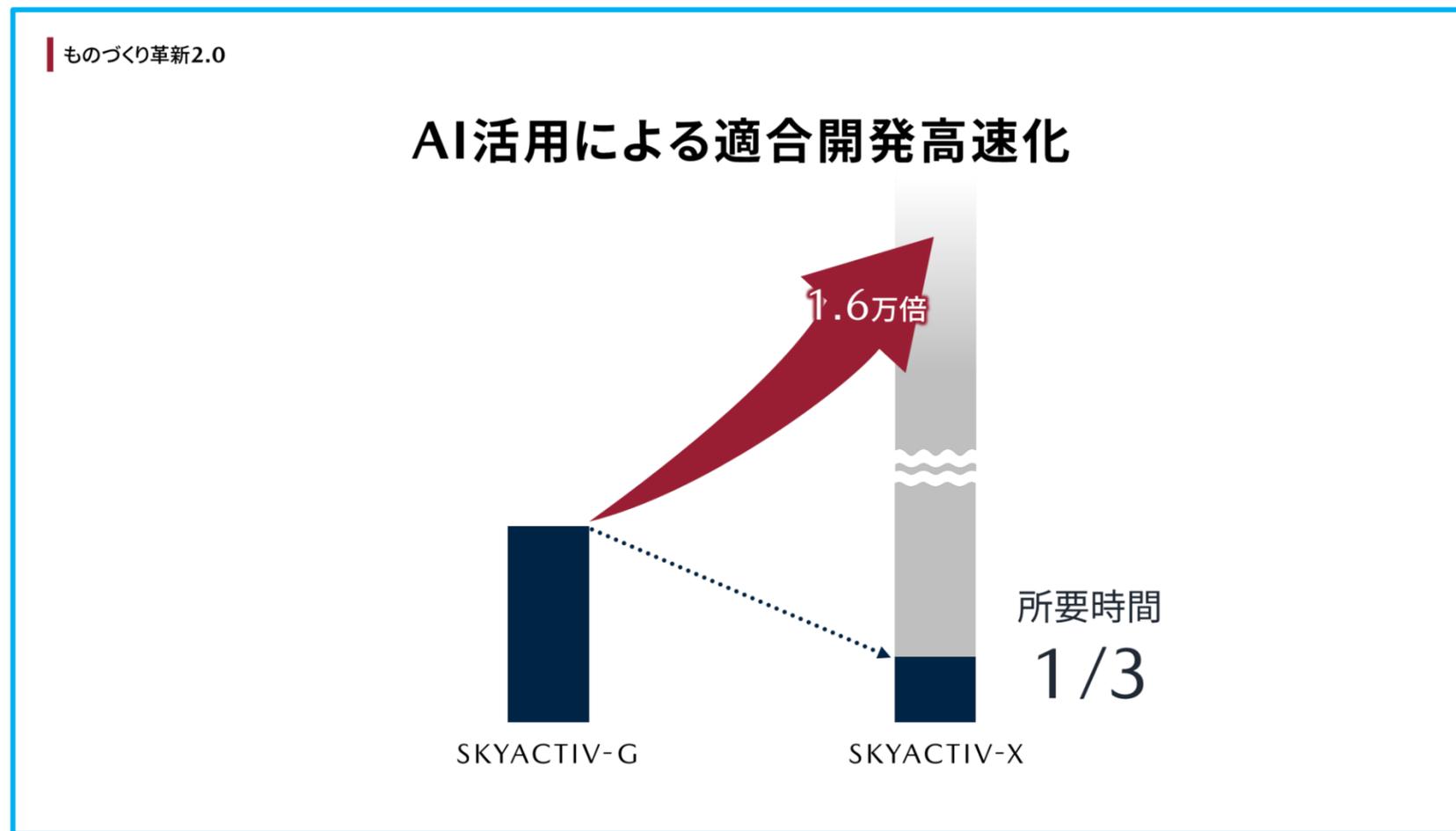
- 上流工程の大切さに気付き、研究や教育から開始。
- ニーズの高い(≡悩みの多い)機能安全(特にADAS)から着手し、徐々に適用先を拡大中。

階層化したシステム(振舞い/構造視点)



AI活用 (生成AIに限らず)

「マルチソリューションワークショップ」('25/3/18)資料より抜粋



- 全点計測が困難な現象も、新開発したAIでのモデリングと最適値探索により商品化。
- 強力な最適化手法の一つとして実践範囲を拡大中。「モデル」で扱う手法に取り組み続ける。
- なお全社的には「MAXプロジェクト (Mazda AI Transformation) 室」が発足し、全社横断でのAI活用を加速中。

まとめ

お客様にいきいきしていただけるSDVを創るため、スモールプレーヤーであるマツダは「ライトアセット戦略」を進めます。

これは「仲間づくり/仲間に加わる」と「技磨き」(「9共1独+技」という、「"Light"かつ"Right"なアセット作り」を目指すものです。

これを広げ深めていきたいと考えており、よろしく申し上げます。
(技を磨き、個社の枠を超えた仲間とともにものづくりに励むエンジニア達自身がいきいきすることも目指します。)

7月に「マツダR&Dセンター東京」を開設しました。
これも「仲間づくり」「つながりづくり」の一環であり、
共創の前線基地にしていきたいとも考えています。



麻布台ヒルズ



ありがとうございました