

三菱電機の重点成長事業 ＜電動化 / ADAS＞

Mitsubishi Electric Key Growth Businesses

Automotive Equipment [xEV / ADAS]

2021/11/9

三菱電機株式会社

1

脱炭素社会の実現に向け、

- クルマの電動化を支える小型・高出力・高効率化技術の進化
- 急激な変化の中で拡大するHEV/BEV市場へのフレキシブルな対応で社会に貢献する成長戦略の推進

2

安心安全なクルマの実現・モビリティによる社会課題の解決に向け、

- 多方面の社内技術を融合した独自のADAS技術の提案
- ADAS開発で培った技術の狭域自動運転システム等への展開で社会に貢献する成長戦略の推進

3

今後市場拡大が見込まれる電動化/ADAS事業を重点成長事業とし、2025年度の売上高目標を2,500億円（P11）とする

1. 事業概要

1-1. 事業の位置付け

1-2. 当社の自動車機器事業の強み

1-3. 事業運営方針

2. 重点成長事業の中期経営計画

2-1. 市場環境

2-2. 直近の市場環境および重点成長事業中期目標

2-3. 電動化 成長戦略

2-4. ADAS 成長戦略

2-5. CES2022への出展

2-6. 社会課題解決の取組み

1

事業概要

Business Overview

事業の位置付け



自動車機器事業が有する車両制御、パワートレイン等の各製品で培ってきた知見・資産を活用し、ADAS・電動化技術の進化と事業の拡大を図る

車両制御製品

ADAS製品

電動化製品

パワートレイン製品



※ 主要製品を掲載。カーナビゲーションやITS等、情報通信システム関連の製品群も車両制御に含む。

自動車機器事業の電装品・エンジン車/電動車パワートレイン製品実績と、当社の幅広い事業経験を掛け算してシナジーを拡大し、安心・安全・快適な未来の自動車・モビリティ社会での新しい価値を創造していく

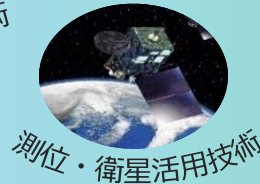
自動車機器事業の
技術・製品・システム

×

幅広い事業領域の
ナレッジ

→

“地球環境と安心・安全”へ貢献



電動車両の導入拡大に合わせて、HEV～BEVまで幅広い電動車両拡大に対応するモータ・インバータのラインナップ拡充

様々な市場で培われた技術の融合により、多様な環境下における「安心・安全」な自動運転システムを実現し、更に狭域自動運転へ展開

ISG : Integrated Starter-Generator/スタータ兼ジェネレータ ECU : Electronic Control Unit (電子制御装置)
ダイナミックマップ : 高精度地図上にリアルタイムな動的情報を表現する技術

重点成長事業の目的

- すべての人々に、安全・低コストで環境負荷の少ない、自由な移動の機会を等しく提供する
- 当社の強い技術(モータ・パワーエレクトロニクス・制御・通信・IT)の進化により顧客・市場への提供価値の拡大を通じて、社会の持続的な発展に貢献し当社事業の成長を図る

重点成長事業分野

電動化

- 大気汚染の低減
- 環境負荷の最少化
気候変動対策・脱炭素社会
実現への手段提供

ADAS

- 交通事故の撲滅
- 快適な移動機会の提供
- 渋滞解消
- 労働力不足対策

重点成長事業分野で貢献するSDGs



2

重点成長事業の中期経営計画

Medium-term Management Plan of Key Growth Businesses

脱炭素社会の実現に向け電動化が急速に進行

- カーボンニュートラルに向けた再生可能エネルギー利用、充電インフラ投資の拡大
- カーメーカーによるCO2規制・電動車販売義務への対応
- 電動車の急拡大に対する重要部品供給確保へのニーズ

安心・安全や快適性への新たな付加価値

- 自動運転レベル2/2+の搭載率上昇
- 自動運転・コネクテッド、それらの技術を活用したカーシェアリング等のMaaSソリューションへの取組みも活発化

自動車を取り巻く産業構造の変化

- カーメーカーとサプライヤー間の共同開発や提携、異業種間アライアンスや新たなビジネスモデルによる産業構造の変化

カーボンニュートラル：温室効果ガスの排出量と吸収量を均衡させること

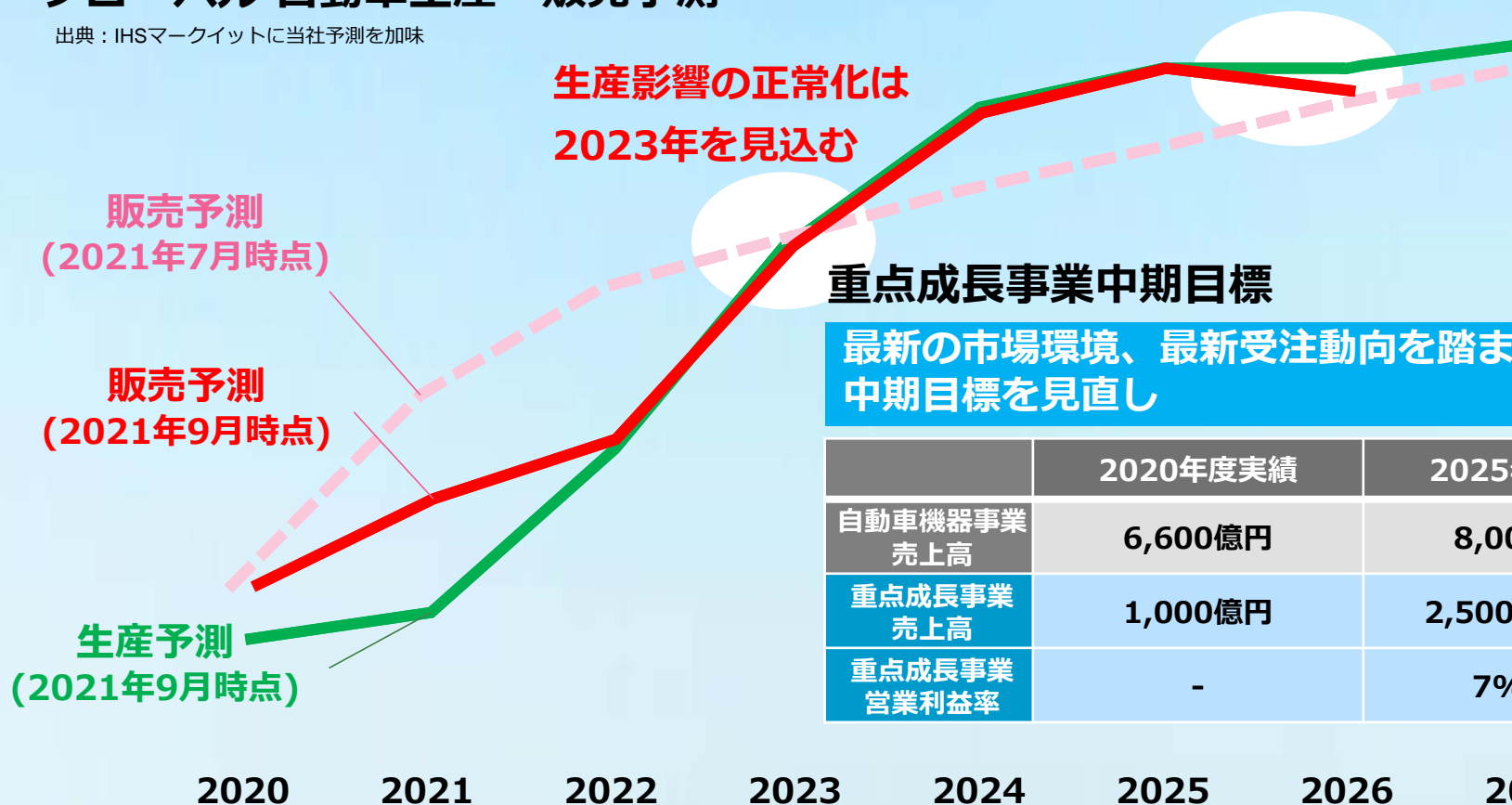
自動運転レベル：自動運転の度合いを示す数値で、レベル0～5の6段階で定義される

MaaS：Mobility as a Service (移動を一つのサービスとしてとらえた新たな概念)

2021年は、新型コロナウイルスの感染再拡大や半導体需給逼迫により、自動車の生産は大きく制約を受けた。車両販売は2022年以降も影響を受ける見通し。自動車の市場在庫正常化には長期を要し、2025年の回復を見込む。

グローバル自動車生産・販売予測

出典：IHSマークイットに当社予測を加味



電動化 成長戦略

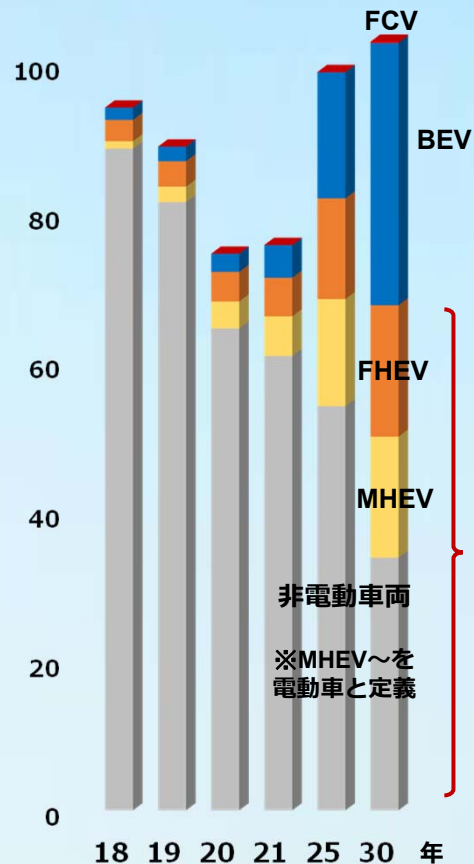
xEV Businesses

市場環境

中長期トレンドとして、2030年まではHEVとBEVが並行して拡大。
以降はカーボンニュートラルへの取り組みが本格化しBEVの需要急増を見込む。

パワートレイン別 自動車生産台数予測 (2021年9月時点)

(百万台) 出典：IHSマークイットに当社予測を加味



2030年～

カーボンニュートラルへの取り組みによりBEVの普及が本格化

- EU、英国、日本等125カ国・1地域が2050年までのカーボンニュートラルを宣言
中国は2060年までの達成を目指す
- 各国の再生可能エネルギー普及政策、充電インフラ整備により、BEVの利用が拡大
- 複数のカーメーカー・ブランドがエンジン車からの撤退を表明

～2030年

CO2規制対応でHEVとBEVが並行して電動車市場拡大

- 各国での燃費・CO2排出規制強化と電動化施策の推進により、電動車市場が拡大
- 各社、多様な電動化方式を採用
- エンジン装着車両は一定数の規模を維持

FCV : Fuel Cell Vehicle (燃料電池車)

FHEV : Full Hybrid Electric Vehicle (モータでの自走を可能とするハイブリッドシステム方式)

MHEV : Mild Hybrid Electric Vehicle (エンジンの補助を目的としたハイブリッドシステム方式)

市場・顧客ごとに様々なペースで進行する電動化のニーズに対し、MHEV～BEVまで技術の標準化を図りながら進化させ市場ニーズに対応する必要がある

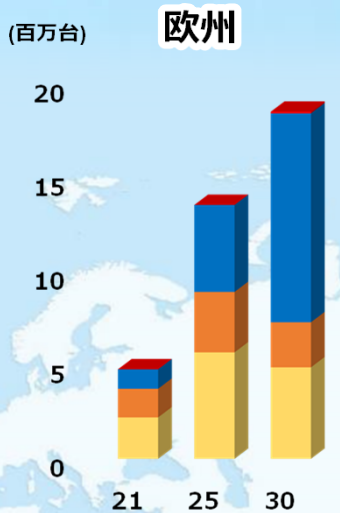
市場規模

(2021年9月時点)

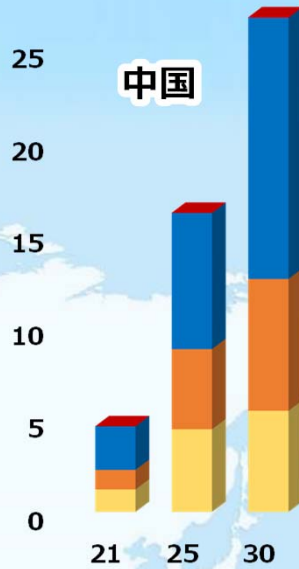
出典：IHSマークイットに当社予測を加味

- FCV
- BEV
- FHEV
- MHEV

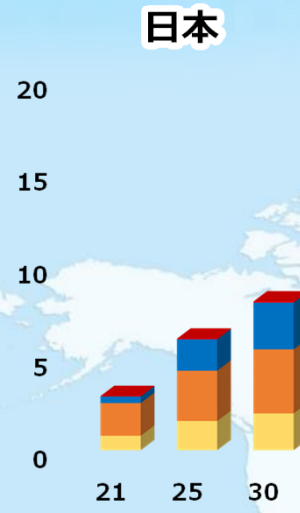
(百万台)



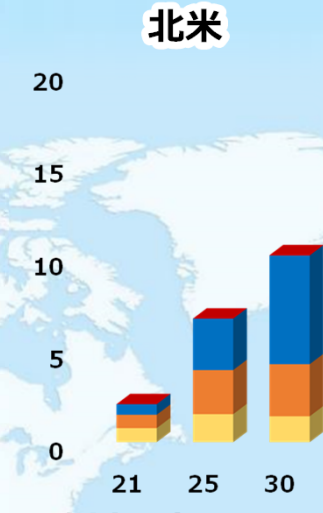
BEVを中心に拡大



世界最大の電動車市場



FHEVを中心に拡大

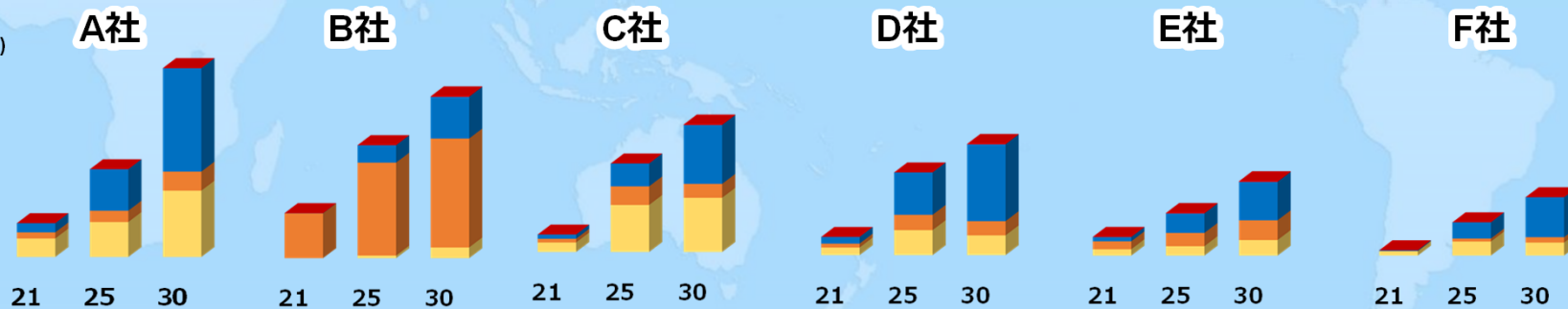


欧州・中国に比べ電動化進展は遅め

カーメーカー各社規模

(2021年9月時点)

(百万台)



カーメーカーは主要な販売地域、主力車種(車格)に合わせて、各社様々な電動化システムを展開

多様なHEV市場、急拡大するBEV市場での顧客の地域戦略、フルライン戦略に対応するため、供給形態バリエーションを拡大し、電動化パーツのラインナップを拡充する

市場環境

- 非電動車両の
HEVへの置き換え
- BEV市場の急拡大

課題 顧客の調達方針の多様化

施策

キーパーツ、コンポーネントからシステムまで
競争力のある幅広い供給形態を展開

課題 機電一体システム需要の増加

施策

徹底した標準化と、協業等によるミッシング
パーツの補完によるeAxle市場への参入

課題 求められる製品の多様化

施策

幅広い量産実績と独自技術の進化による
製品の小型化・高効率化・高出力化で対応

課題 市場拡大に伴う社内外の開発工数の増加

施策

社内R&D活用によるコア領域の進化と
標準ラインナップの強化、開発効率化手法の導入加速

2-3

電動化 成長戦略

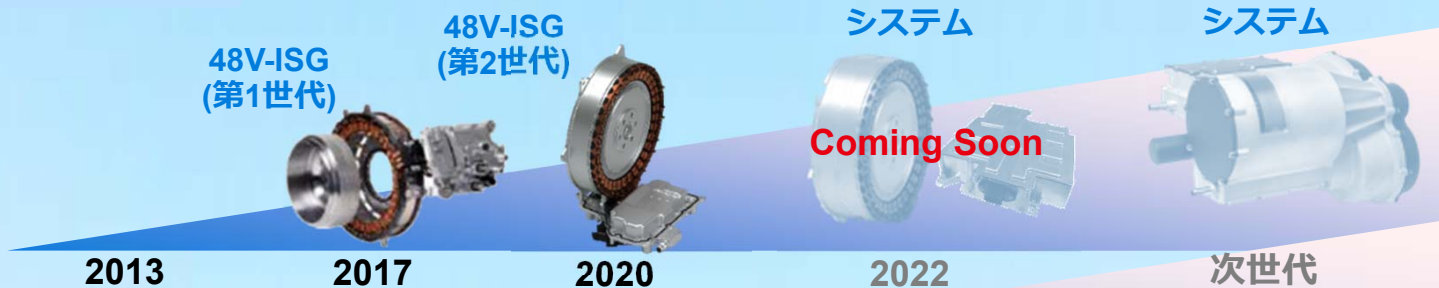


20年以上の電動化市場対応実績と48V ISGからHEV・BEVまで様々なラインナップを保有し
 パワーデバイスからモータ・インバータシステムまで様々な電動化車両ニーズに対応

※市場実績は2021年7月時点。搭載される車両台数を記載。

モータ・インバータシステム

当社市場実績：60万台



モータジェネレータ(MG)

当社市場実績：400万台



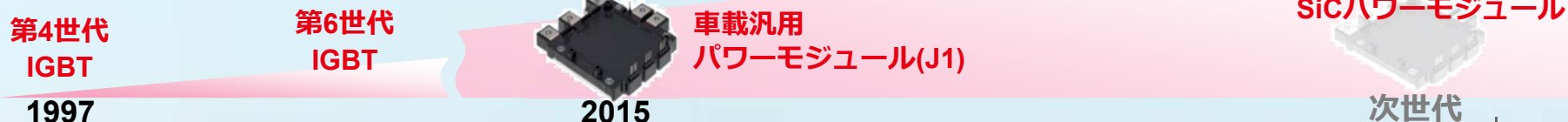
インバータ(パワーユニット)

当社市場実績：500万台



パワーデバイス (電動車両用)

当社市場実績：1,900万台



EV本格普及に向けたeAxle対応

カーメーカー・Tier1サプライヤーの調達・開発方針(内製/外注など)に合わせて、eAxle、コンポーネント、キーパーツなどの選択供給、組合せ供給が可能なビジネス形態を構築

ミッシングパーツの相互補完
による最大効果獲得



ねらい

- 協業等によるeAxle市場へのアクセス
- インバータ・モータの標準化・生産設計を通じてeAxleの最適コスト実現に貢献



差別化テクノロジー

多様な事業で磨いた高度な自社製キーパーツと制御技術により、モータ・インバータの小型軽量化・高密度化を実現し、電動車両の走行性能と燃費・電費向上を両立させる

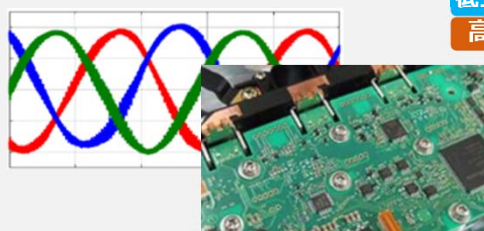
■ 高密度巻線モータ



小型化
低コスト
高性能

コイル損失最小化のための
業界最高レベルの**高密度巻線技術**

■ 高効率高応答モータ制御



電費改善
低コスト
高性能

走行シーンに応じインバータと
モータのロスを最小化する**低損失
駆動制御**

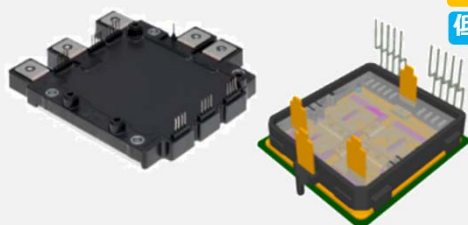
■ 昇圧・可変電圧回路



電費改善
小型化
低コスト

バッテリー電圧によらずモータの
高効率駆動を**独自の昇圧回路方式**
で実現し、バッテリーを小型軽量化

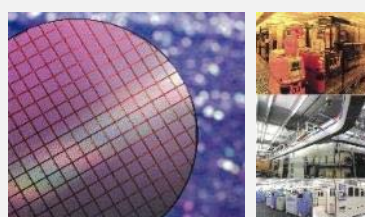
■ 内製パワーモジュール



電費改善
小型化
低コスト

小型低背軽量化に有利な片面冷却
構造で**両面冷却を凌ぐ放熱性能**を
実現

■ 内製パワーデバイス



電費改善
小型化
高性能

世界最高水準のSiCデバイスと
豊富な経験・実績を活かしたSiC
の使いこなしにより高性能を実現

■ 社内事業とのシナジー

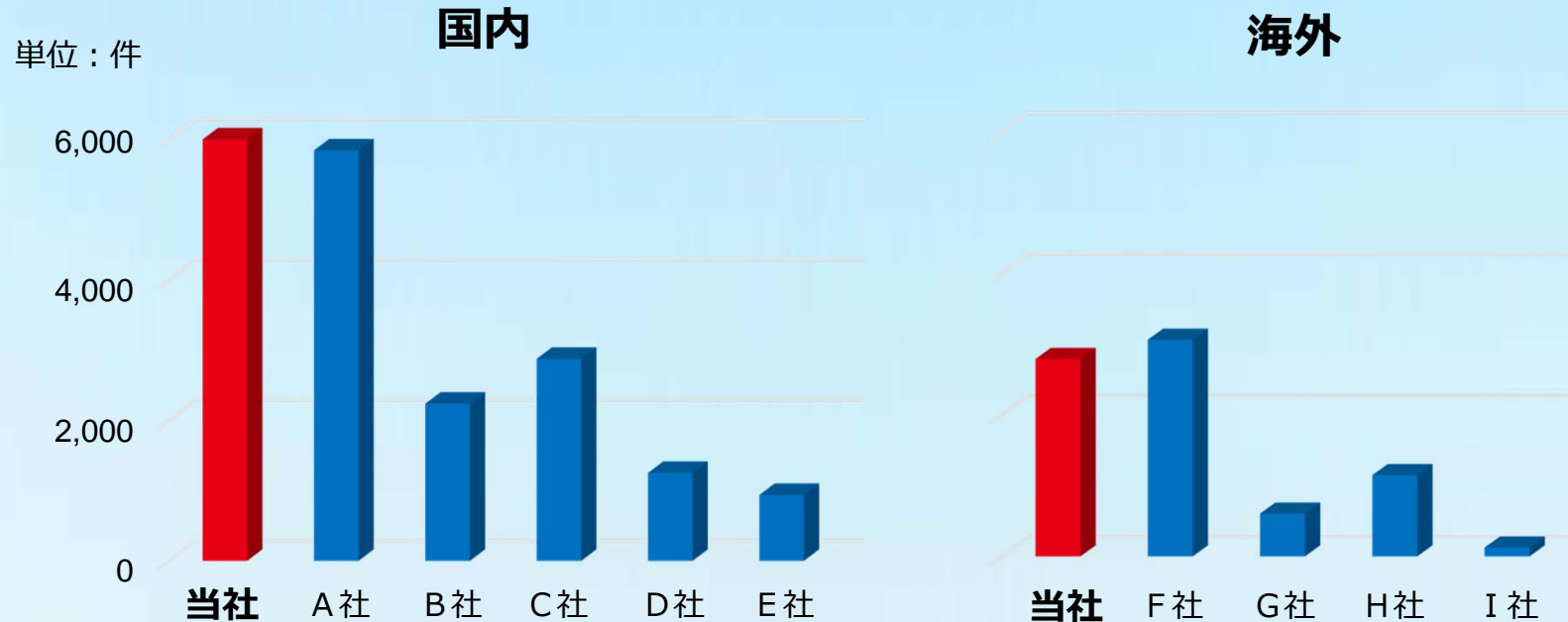


高度な通信・セキュリティ技術や
インフラ事業との連携により
新しいモビリティ創りに貢献

自社技術力の強み分析事例(保有知的財産権ベンチマーク)

当社が注力する技術分野において競合他社と互角の特許数を保有。
パートナー戦略においても、当社知的財産権の活用による競争力向上を目指す。

各社保有特許ファミリー数 (電動化)

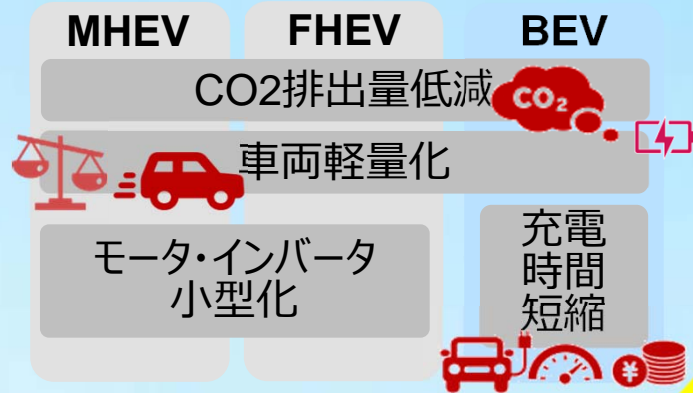


知的財産権ベンチマーク：当社自動車事業関連特許の国際特許分類に基づき、各社が保有する有効な特許ファミリー数を比較 (2021年9月時点)

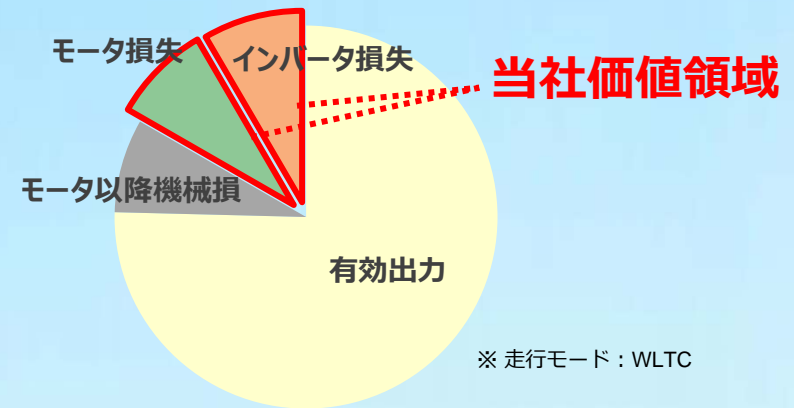
差別化テクノロジーの価値領域 貢献ポテンシャルの拡大

モータ・電池主体の走行へと移行するに伴い、動力変換効率の重要度は大きくなる。
高効率なパワーデバイス・インバータ・モータ・制御の役割・需要がこれまでに増して高まる。

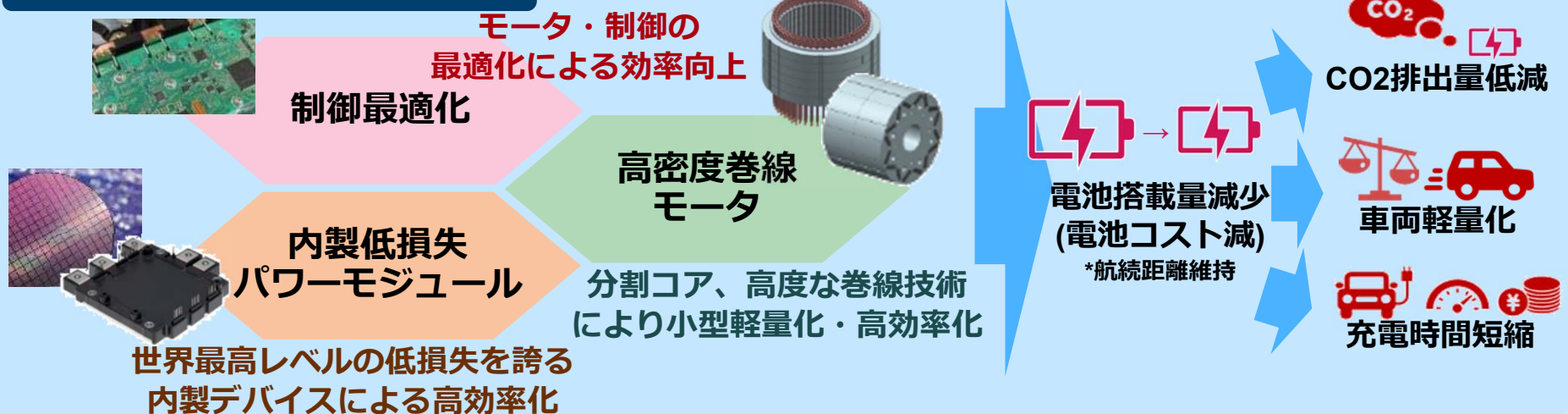
各システムが抱える課題・目標



BEV車両におけるバッテリー以降の損失エネルギー内訳



当社差別化テクノロジーの貢献



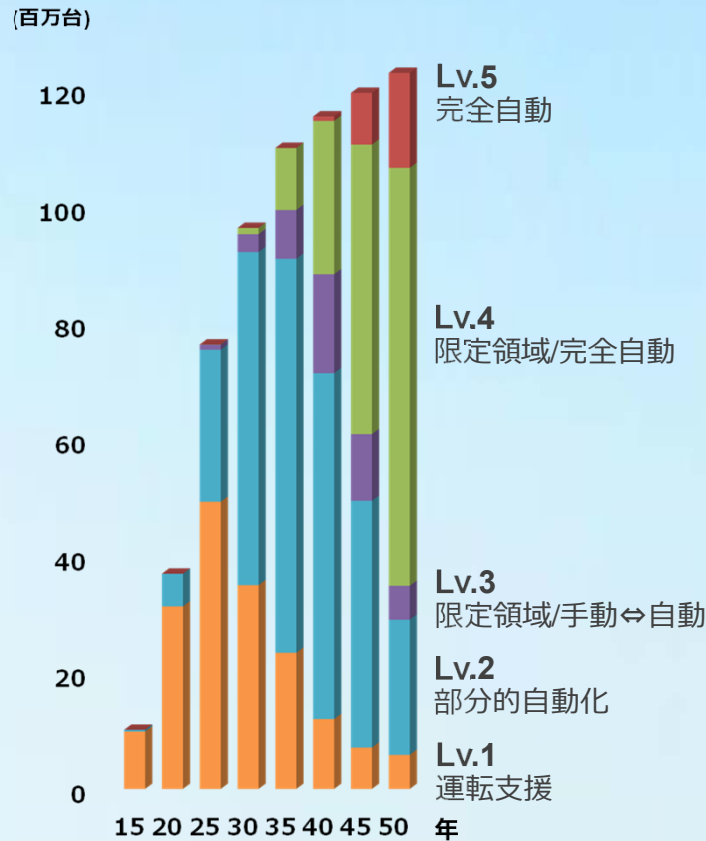
ADAS 成長戦略

ADAS Businesses

市場環境

自動車の安全性・快適性に対する社会的ニーズの拡大・多様化により、ビジネスチャンスが増加する一方、カーメーカーやサプライヤーは、ニーズへの対応に、膨大な開発投資と開発力の強化が求められる

自動運転レベル別 自動車生産台数予測



出典：Strategy Analytics社

2030年～

MaaS等主体にレベル4/5が普及拡大

- MaaS等の自動運転サービスを中心にレベル4が普及拡大
- 完全自動のレベル5は2040年以降に普及し始める

～2030年

自動運転レベル2/2+が主流

- 「無事故」「快適」を目指したADAS開発
- 各地域の規制・安全性評価の厳格化でADAS製品需要が増加
- 車載ソフトウェア開発規模の膨大化や複雑化への解決策として、電子プラットフォーム標準化の動きが活発に

事業環境の変遷

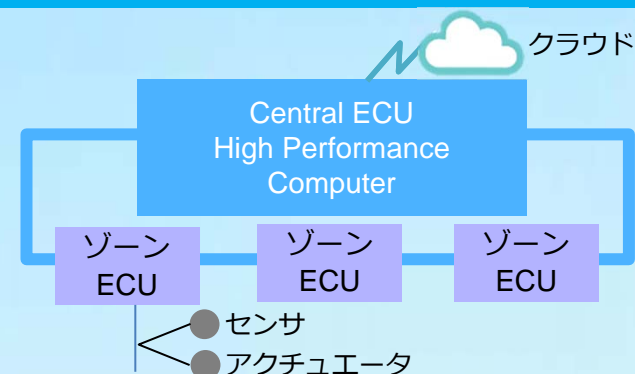
- **車載アーキテクチャ**：求められる機能の増加に伴うシステムの複雑化・SWの大規模化に対応するため、情報の中央集約によるECU統合の進展、HW-SWの分離が進む
- **取引形態**：従来の「SWを含むHW売り」から「HW+SW(統合ECU上)」、さらに「SW売り」へ変化が進む

2030年頃から本格普及

中央集約アーキテクチャ

- 考える機能はセントラルECUに統合、ゾーンECUをハブとしてセンサ、アクチュエータが接続
- 車載ネットワークは高速イーサネット、一部機能はクラウドに移行し連携。

中央集約

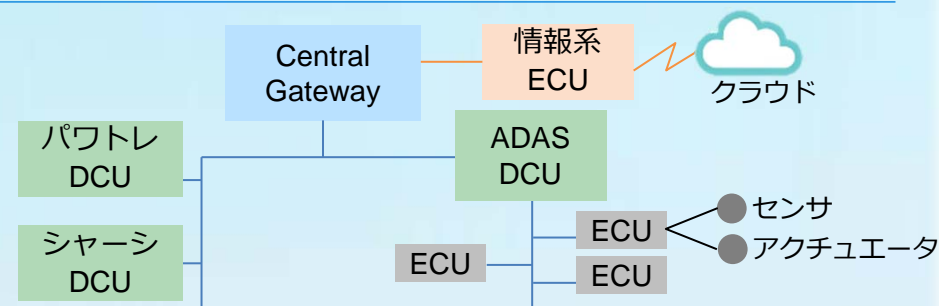


2025年頃から本格普及

ドメイン集約アーキテクチャ

- 機能ドメイン毎にECUが統合、ドメインコントローラ(DCU)化
- DCUも統合化する流れ

ドメイン集約

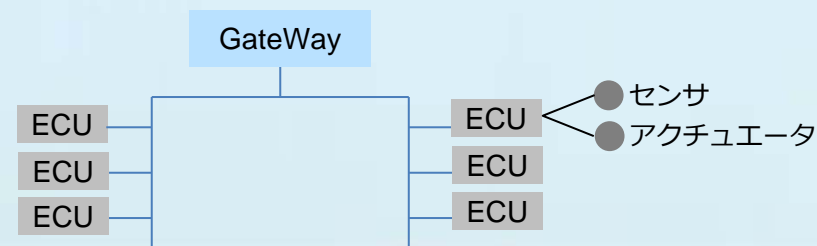


現在(2030年も規模維持)

分散アーキテクチャ

- 機能ECUが車載ネットワークに接続され連携

モジュラー構造



協業による必要技術の補完と既存コンポーネントの進化により、変化に対応したADASシステムを確立、ADASで開発した技術をMaaSビジネスに展開し社会課題へのソリューションを提案する

ADASビジネス

市場環境

- より安全で快適な自動車に対する要求の高まり

課題 ロバスト性の高い車内外周辺認識の対応

施策 協業等でセンサ技術を拡充、既存コンポも進化させ、環境に左右されないADAS機能を強化

課題 ECU統合化、SWの取引形態変化への対応

施策 機能安全対応HW技術と、HW仮想化・クラウド連携対応のSW-PF技術確立

課題 ADAS機能開発コスト・開発期間短縮への対応

施策 標準PFに対応したコンポ用標準SWを構築し、複数組み合わせたパッケージで各社に提供

MaaSビジネス

市場環境

- すべての人々に快適で自由な移動・物流サービスを提供するニーズの高まり

量産技術の展開

事業シナジー

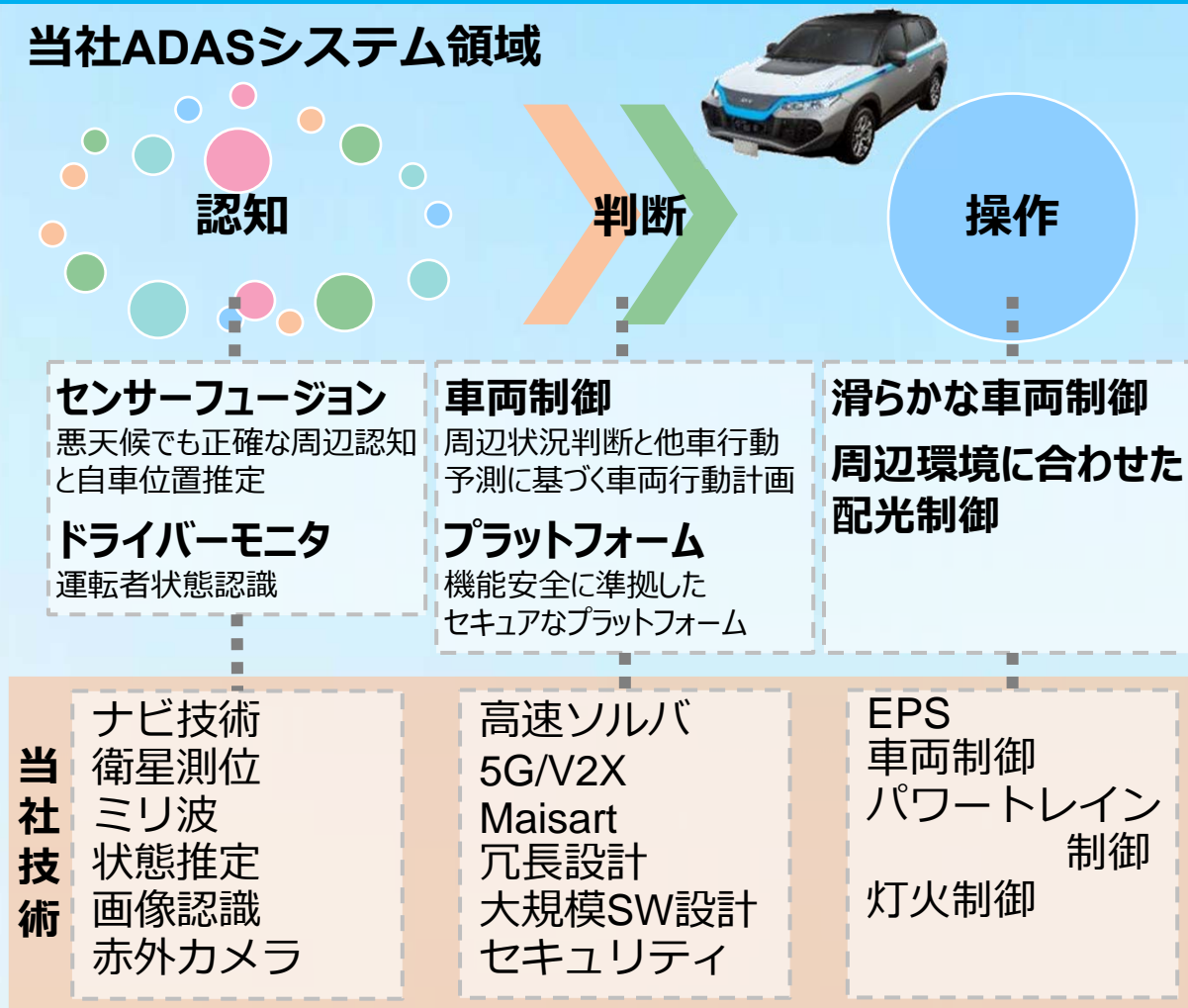
先行導入の経験

- ADAS技術開発資産を活かして、ヒト・モノの輸送に関する社会課題へのソリューションを提供
- MaaSで培った先行的な技術・知見を車載ADASビジネスへフィードバックしさらなる進化を図る

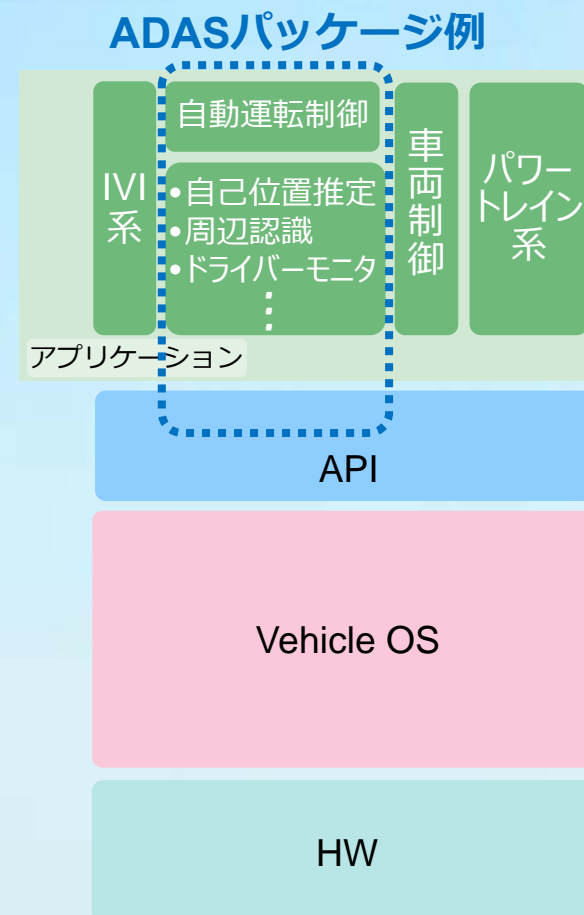
ロバスト性：外部環境変化に対する安定性 PF：Platform(ソフトウェアの動作環境を意味する)
機能安全：どんな環境下でも動作する安全機能によりリスクを許容可能な水準に低減すること

ADASシステムにおける認知、判断、操作の各必要機能に当社の技術要素をH/W、S/W又はその組み合わせで、選択適用可能な形態で提供し、顧客の開発コスト、開発期間の低減を可能化するとともに提供先の拡大を狙う

当社ADASシステム領域



統合ECU構造



差別化テクノロジー：環境に左右されないセンサーフュージョン技術

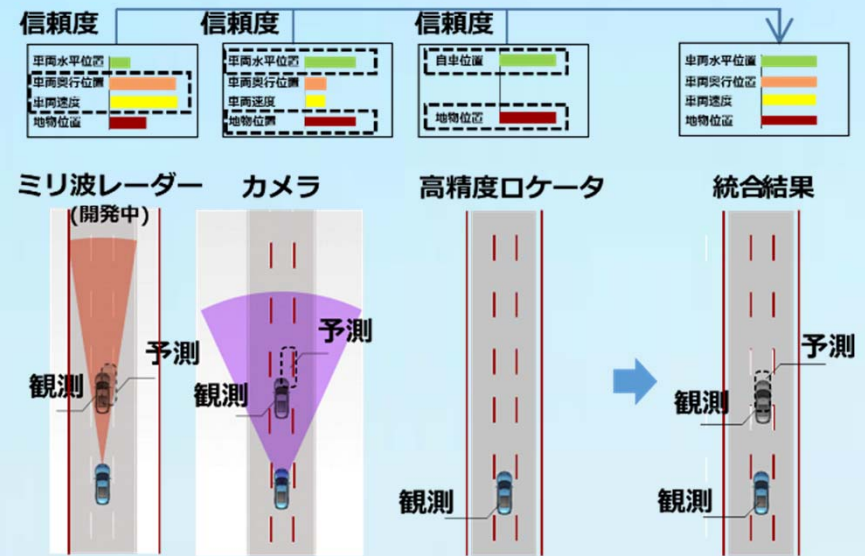
各センサーの信頼度を考慮したセンサーフュージョン技術を高精度ロケータと組合せ、他社が実現できていない環境下でもADAS機能を継続。
また、配光制御との組合せにより、さらに安全・安心なクルマを実現する。

カメラが認識困難な環境においても、高精度ロケータとミリ波レーダー活用によりADAS機能を継続



当社高精度ロケータとミリ波レーダーを活用し、カメラが苦手なシーンへも対応

信頼度を考慮したセンサーフュージョン技術



ある悪条件下の複数センサー検出データの選択

各センサーの信頼度を逐次算出し、センサーフュージョン結果として統合することで悪天候下へも対応

差別化テクノロジー：体調急変まで検出可能な「ドライバーモニタ」技術

業界初、広角カメラで低解像度化する課題を解決した独自画像処理技術と、近赤外・ミリ波を用いた非接触生体センシングによる体調推定技術、AIによる人の状態推定技術を統合した「乗員見守り」で、死亡事故ゼロ化に貢献

不注意検知



運転を妨げる行動を検知

覚醒度推定



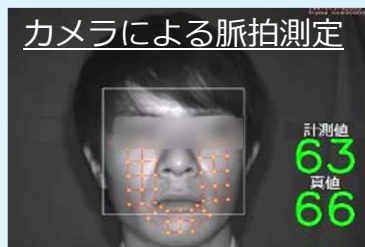
覚醒度が低い場合に警報

体格検知



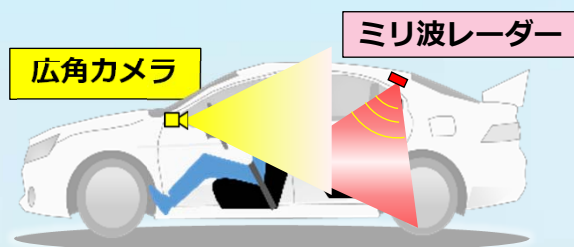
体格に応じてエアバックを最適制御

体調異常検知



非接触の脈拍推定等で体調異常を検知して自動停車

幼児置き去り検知



カメラの死角にいる幼児の置き去りもミリ波で検知

シートベルト装着判定

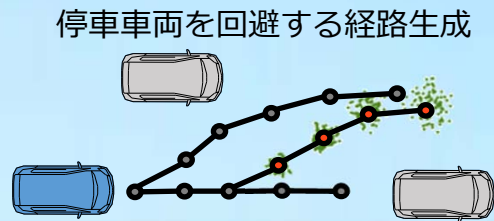


シートベルト装着を確認

差別化テクノロジー：周辺環境を考慮した滑らかな車両制御技術

一般道の複雑な走行環境でも安全な走行経路を決定できる経路生成技術と、高速ソルバを用いたモデル予測制御技術を量産化(世界初)

PF-RRTによる滑らかな経路生成

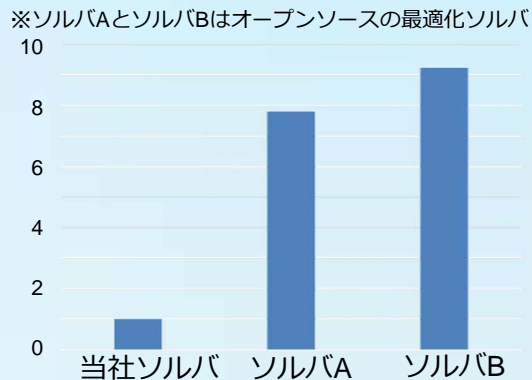


停車車両に近づかない、安全で滑らかな経路を選択

複雑な走行環境でも柔軟な経路の解が求めやすい

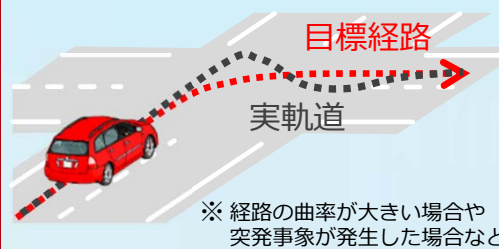
モデル予測制御による滑らかな車両制御

演算処理時間の比 (当社=1)



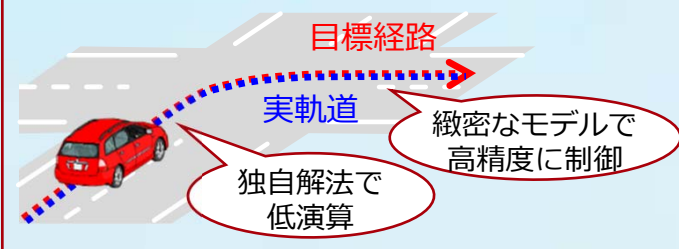
従来技術

目標経路に対する操舵遅れにより、膨らみや蛇行が発生し、不安定



開発技術

非線形モデルを用い予測制御を低演算で実現し、数秒先の未来を予測しながら、目標経路に高精度・安定追従



モデル予測制御の当社ソルバは他ソルバに比べ7倍以上高速(一例)

ソルバ：計算ソフトウェア(複数の変数変化に対し最適な値を演算する機能)

PF-RRT：複雑な環境への適応と、滑らかな車両挙動を両立させる、PF(パーティクルフィルタ)を用いた経路生成手法

インフラ協調型狭域自動運転サービス

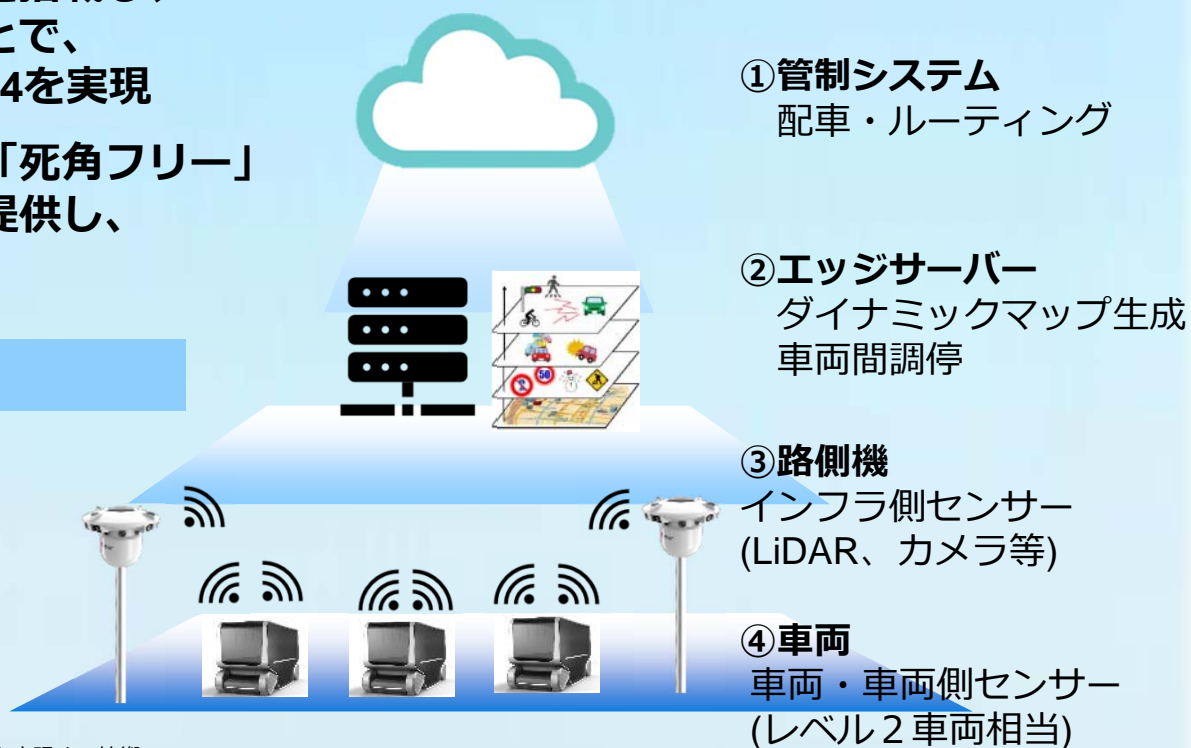
ADAS技術開発で培ったインフラ協調型自動運転システムとしてプラットフォーム化し、様々な社会課題へのソリューションとして適用
得られる運営ノウハウから、カーメーカーへの自動車差別化機能の提案も実施。

① 特徴・差別化要素

- インフラ側に高性能センサーを搭載し、周辺情報を車両に提供することで、レベル2以下の車両でもレベル4を実現
- 路側機は、エリア内の車両に「死角フリー」となるダイナミックマップを提供し、安全性担保に寄与可能

② 取組み目標

- 社内外での実証実験を2022年度に完了し、事業化に向けた提案の展開中
- 2022年以降の事業化を目指す



ダイナミックマップ：高精度地図上にリアルタイムな動的情報を表現する技術

社内外での実証実験：経済産業省からの令和3年度「無人自動運転等の先進MaaS 実装加速化推進事業

(自動運転レベル4等先進モビリティサービス研究開発・社会実証プロジェクト(テーマ1)) 委託事業を対応

CES2022に当社出展予定。モビリティでは、ADAS技術・製品、インフラ協調型狭域自動運転、各種ユースケースなどの将来ビジョンを映像・体験デモ・実演デモを通してご紹介。

開催日程 : 2022年1月5日(水)~1月8日(土)
当社ブース位置 : ラスベガス・コンベンション・センター West Hall



当社ブースイメージ

※ 外観は変更となる可能性があります

展示コンセプトの一例

運転支援・乗員見守り



センサーとカメラで乗員の状態や属性を確認、幼児の置き去りなども検知

インフラ協調型狭域自動運転

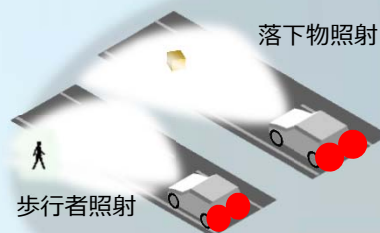


路側機などのインフラとの連携により、クルマの自動運転に貢献

ADAS連携灯火制御技術※



先読み配光



歩行者照射

車線及び自車位置情報と、最適配光を組み合わせ、行先や障害物を照射

屋内外物流



管制と連携したサービスモビリティが屋内外を自律走行、無人配送に貢献

※スタンレー電気株式会社様との共同開発

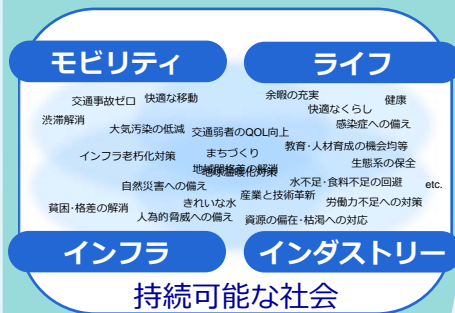
サステナビリティ実現に向け、社会課題の解決に貢献

強み技術を核とした『電動化』『ADAS』の事業拡大により、
“脱炭素”と“安心・安全の社会”などの社会課題の解決に貢献

■ サステナビリティ実現に向けたマテリアリティ

事業を通じた社会課題解決	持続可能な地球環境の実現
	安心・安全・快適な社会の実現
持続的成長を支える経営基盤強化	あらゆる人の尊重
	コーポレートガバナンスとコンプライアンスの持続的強化
	サステナビリティを志向する企業風土づくり

■ 4つの領域と社会課題



事業を通じた社会課題解決

持続可能な地球環境の実現

安心・安全・快適な社会の実現

1. 電動化事業

高効率な電動車両用製品の提供を通じて
大気汚染の低減、気候変動対策・脱炭素
社会の実現へ貢献



2. ADAS事業

交通事故の撲滅、快適な移動機会提供を
通じて安心・安全・快適な社会へ、
労働者不足・高齢化などの社会課題解決
へ貢献



本資料に記載されている三菱電機グループの業績見通しの将来に関する記述は、当社が現時点において合理的と判断する一定の前提に基づいており、実際の業績等は見通しと大きく異なることがあります。

なお、業績等に影響を及ぼす可能性がある要因のうち、主なものは以下のとおりですが、新たな要因が発生する可能性もあります。

- ① 世界の経済状況・社会情勢及び規制や税制等各種法規の動向
- ② 為替相場
- ③ 株式相場
- ④ 製品需給状況及び部材調達環境
- ⑤ 資金調達環境
- ⑥ 重要な特許の成立及び実施許諾並びに特許関連の係争等
- ⑦ 環境に関連する規制や問題
- ⑧ 製品やサービスの欠陥や瑕疵等
- ⑨ 訴訟その他の法的手続き
- ⑩ 急激な技術変化や、新技術を用いた製品の開発、製造及び市場投入時期
- ⑪ 事業構造改革
- ⑫ 情報セキュリティ
- ⑬ 地震・台風・津波・火災等の大規模災害
- ⑭ テロ・戦争、感染症の流行等による社会的・政治的混乱
- ⑮ 当社役員・大株主・関係会社等に関する重要事項

