

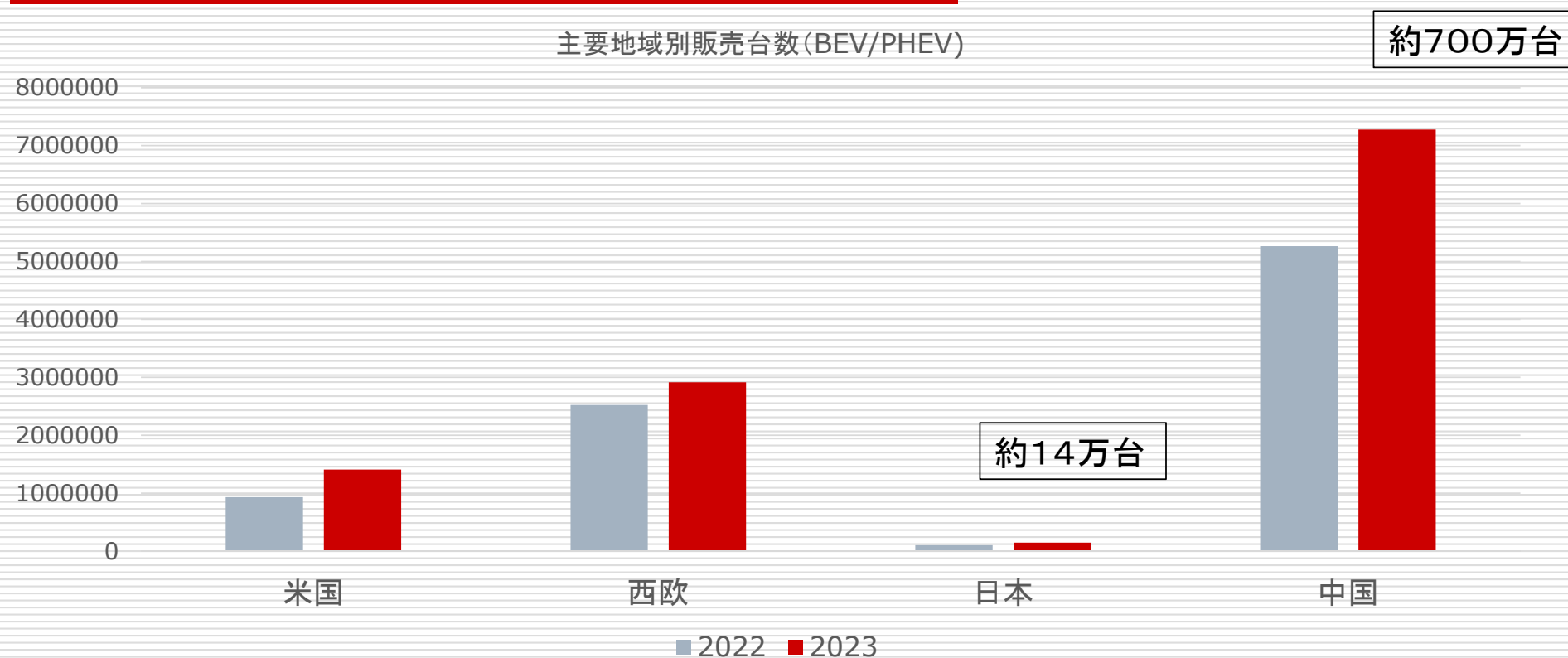
車の脱炭素化と自動運転技術の現在地をどう理解するのか

学習院大学 柴田友厚

本日の内容

- EVシフトの現状
 - EVシフトはどこに向かうのか
 - EVを取り巻く産業生態系(エコシステム)の観点
 - EVと自動運転
-

世界の主要地域別販売台数(BEV/PHEV)



出所:世界自動車調査月報(2024年3月)から作成

BEV販売は拡大しているが、減速感が見られる

- 市場調査会社マークラインズによれば、23年度実績でBEVは909万台販売されて、前年度からの伸び率は25.8%。前年の伸び率66.4%から大幅鈍化した。
- 地域ごとに大きな差がある。欧州でも北と南では違う。ノルウェーでは乗用車販売比率で9割をEV(PHEV含む)が占める。

減速感への影響要因

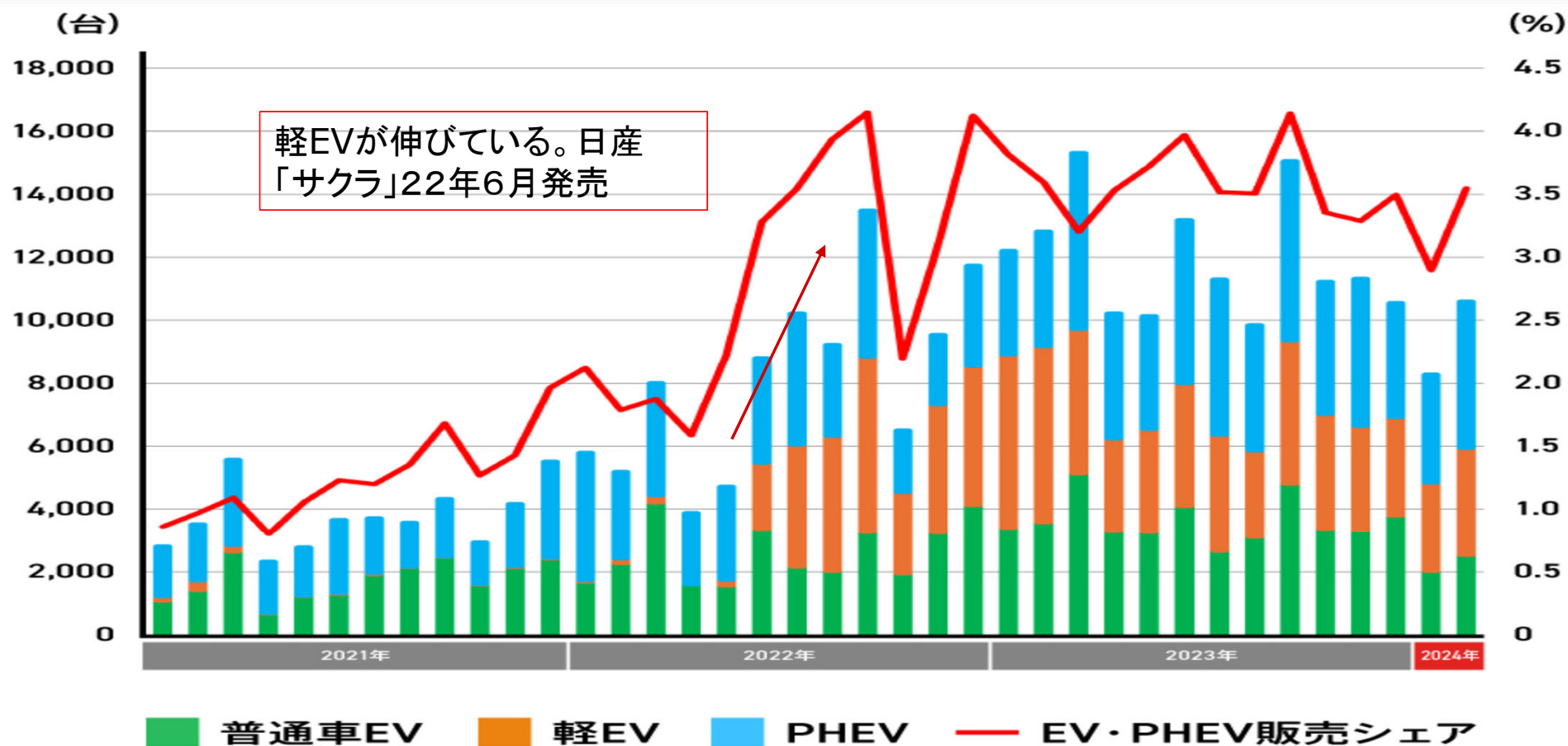
□ 政策誘導要因

- ― 需要サイドへの刺激策（購入補助金等）の廃止

□ 中国要因

- ― EVに参入する新興メーカーも含めて百数十社が乱立
 - ― 値下げ競争（IEAによればEVの約6割はエンジン車以下）
 - ― 過剰生産か
-

日本におけるEVの月別販売台数

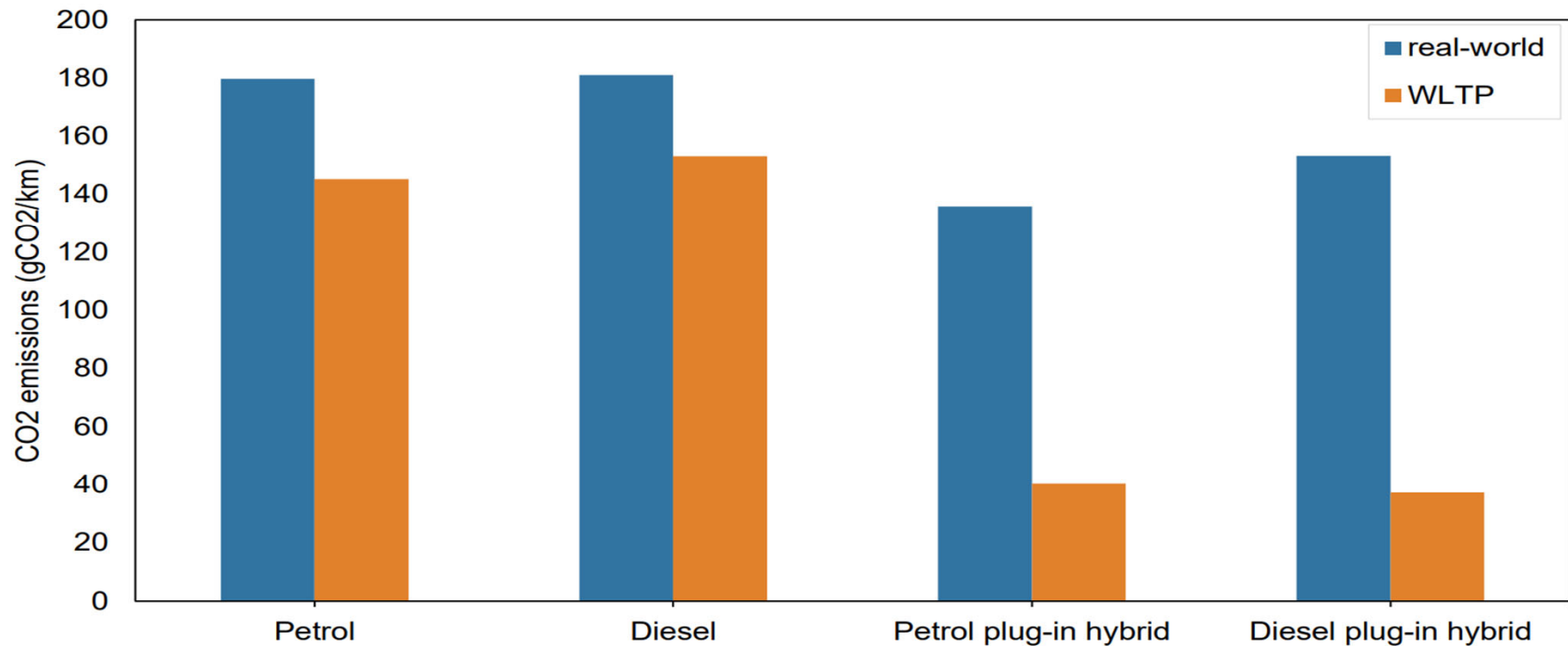


出所 [【2024年最新】EVの普及率はどのくらい？日本と世界のEV事情を解説 - EV DAYS | EVのある暮らしを始めよう \(tepcoco.jp\)](#)

PHEVにおけるEV走行比率の実測値と理論値の乖離

EV走行比率を70～85%として想定してる。しかし現実の走行データを取ると、個人ユーザーは45%、社用車は15%程度しかEV走行していなかった。

WLTP : Worldwide harmonized Light vehicles Test Procedures'. 国際的な走行モード



Source: European commission "Report from the commission" 18.3.2024

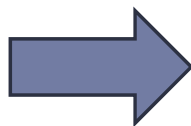
EVシフトの現在地をどう理解するのか

政策誘導による初動効果

市場の失敗

・供給サイドへの刺激
様々な方向付けや規制

・需要サイドへの刺激
減税や助成金



移行の端境期

一般消費者にとって脱炭素は車の選択基準になっているのか？

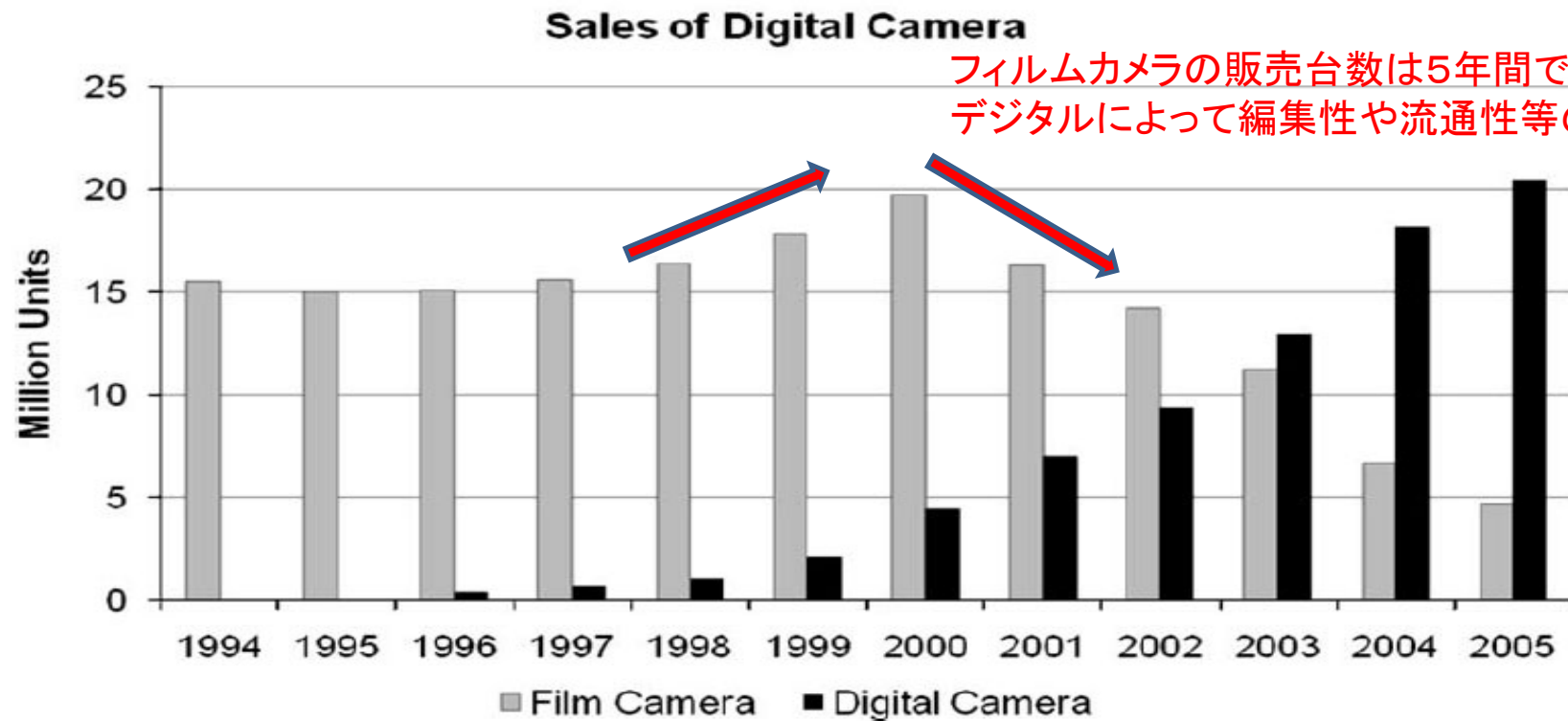
市場メカニズムでの普及へ

・環境意識の高い
先進ユーザーの購買が一巡した。

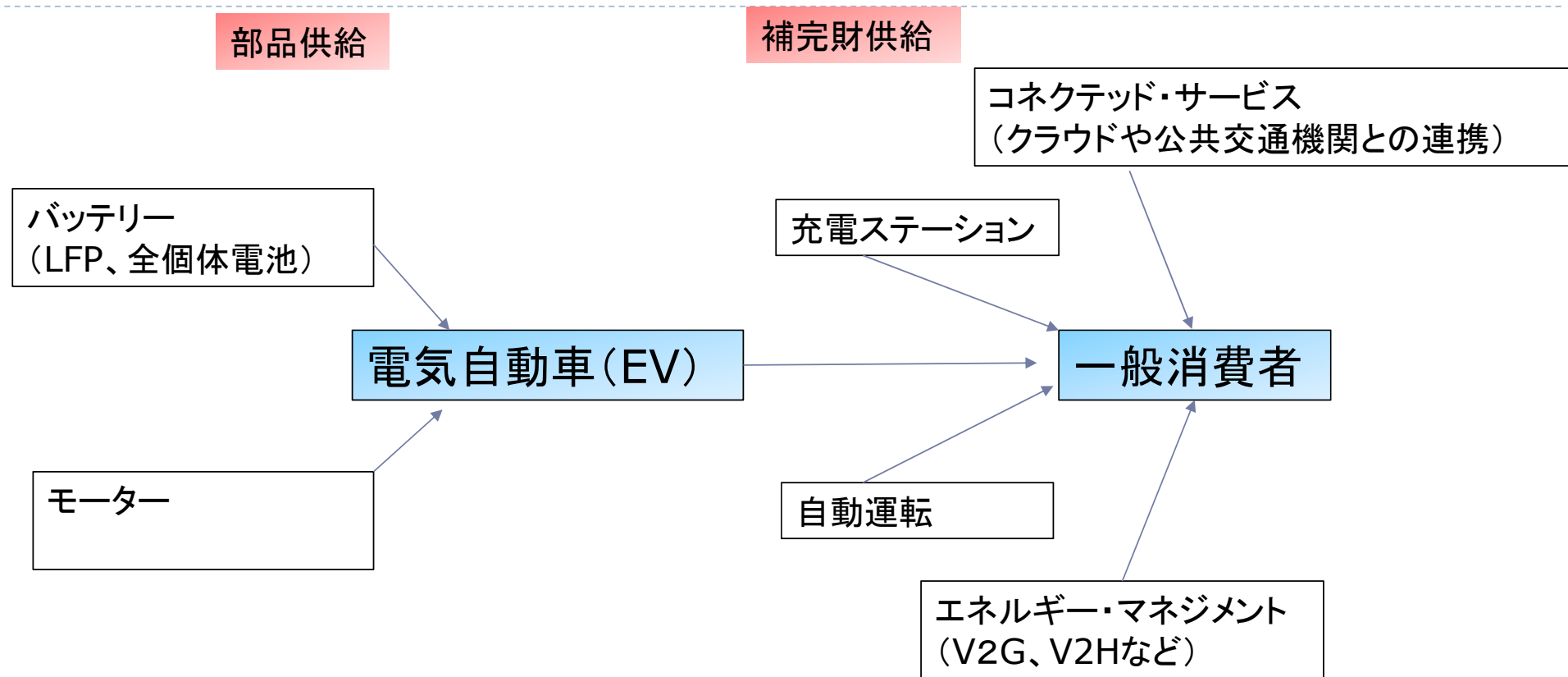
・一般消費者の購買意欲を刺激する顧客体験と価値を作り出せるのか

・エンジン車との明白な違いを作り出せるのか

他産業事例：市場メカニズムでのフィルムからデジタルへの転換

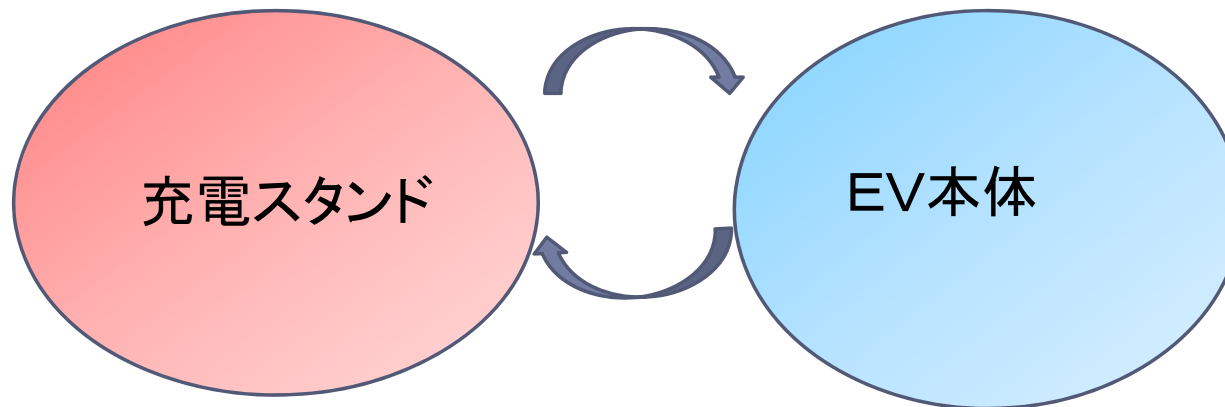


EVを取り巻く産業生態系(エコシステム)



EV本体と充電スタンドの関係

単体では無価値。両者の間には相互促進的に価値を高めあう力が働く。一定の閾値を超えると自律的に向上する。**EVはガソリン車以上に、充電インフラ性能の影響を受ける**



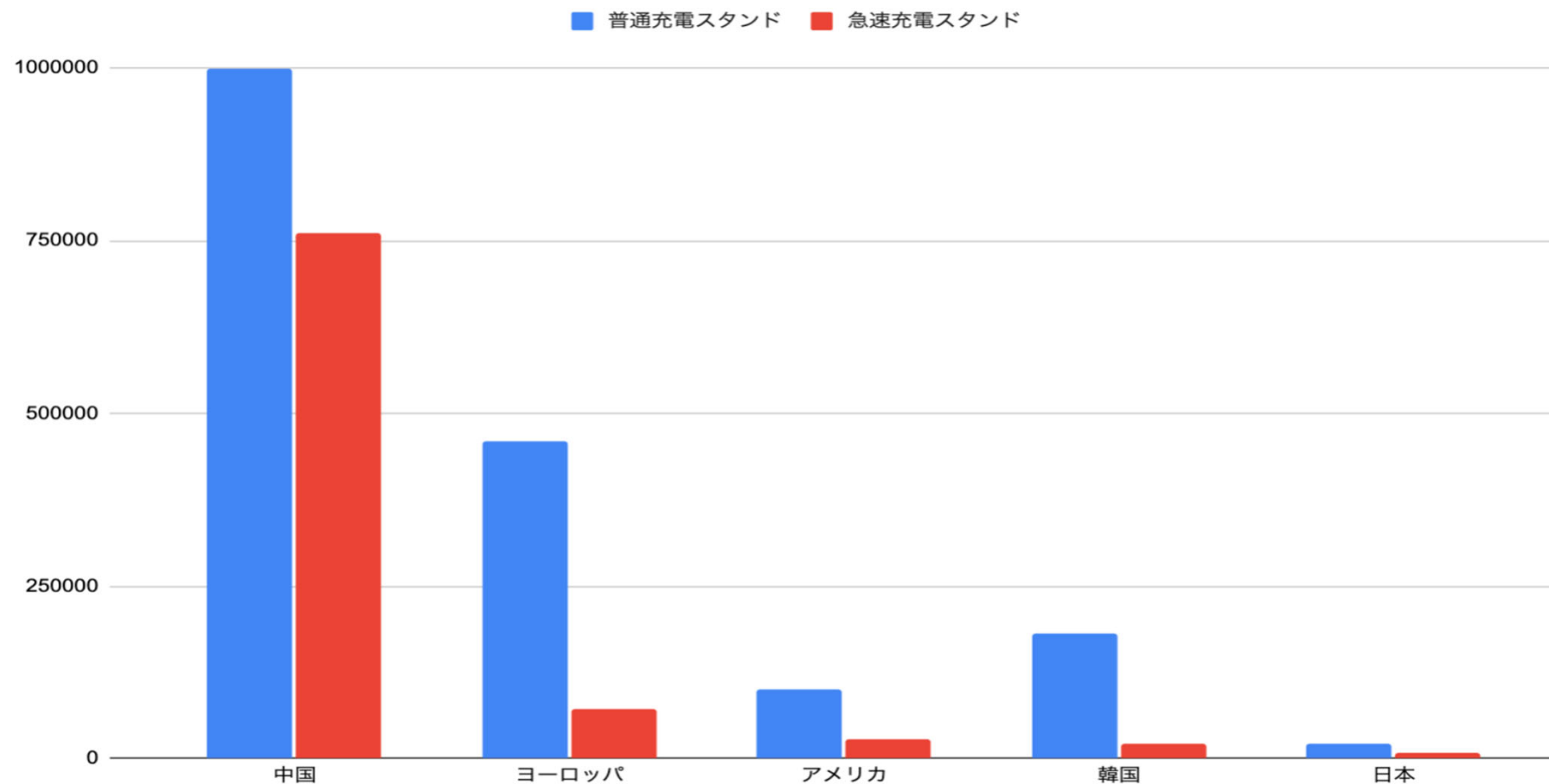
充電時間の決定要因

充電スタンドの充電出力

EV本体側の受け入れ能力

少ないほうの影響を受け、そこがボトルネックになる。

世界の充電器設置状況



出典：Global EV Outlook 2023

乱立する充電規格

日本	CHAdeMo 2009年設立 ほとんどが50KW以下の低出力 形状・重量、課金方法、充電時間等の課題
米国	テスラ独自のTPC(Tesla Proprietary Charging)(2012年)が NACS(North American Charging Standard)へ変更 プラグアンド チャージ機能 テスラのスーパーチャージャは、日本国内で50か所以上設置さ れ、ほとんどは120KW以上の出力 CCSI(Combined Charging Standard)
欧州	CCS2 2013年
中国	GB/T 2013年

NACS規格とCHAdeMo規格両方に対応したダブルコネクタ対応の急速充電器(最大出力90kW)



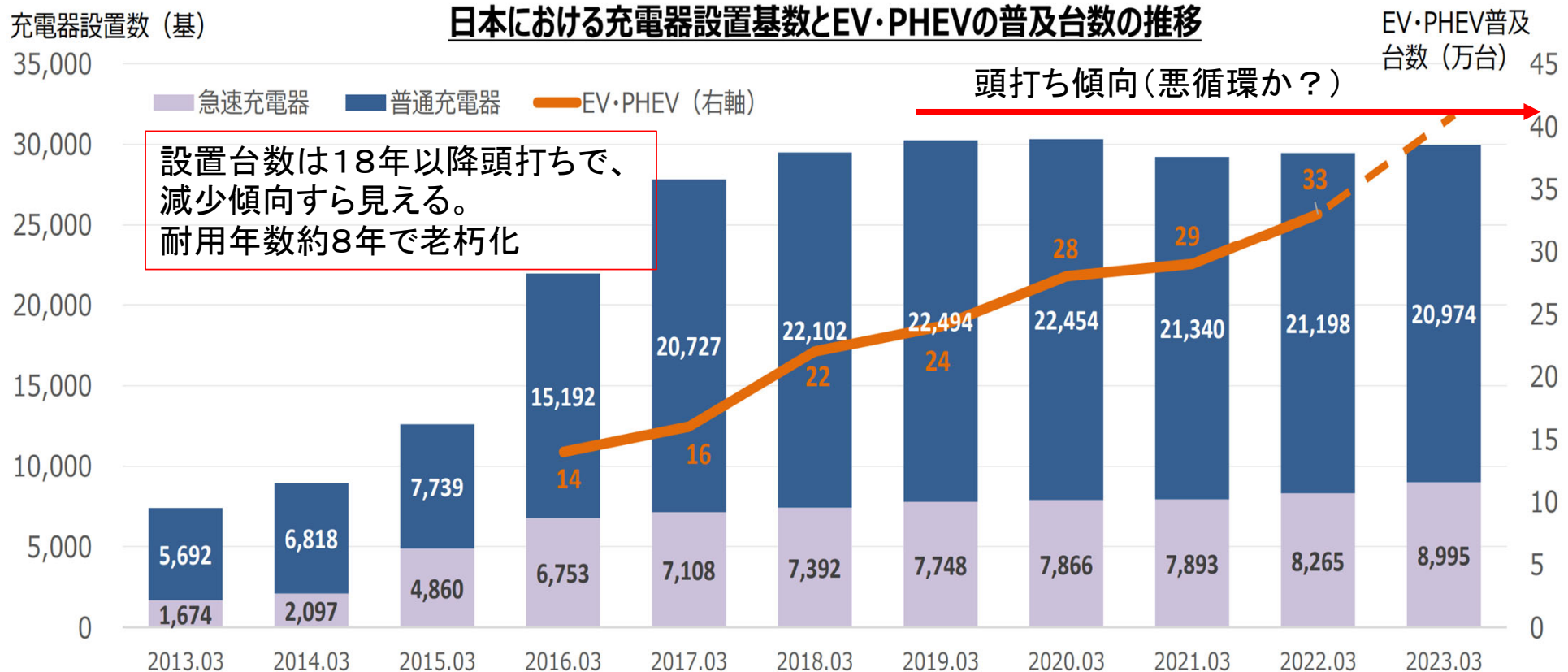
[出所: DMM、テスラの充電規格「NACS」と急速充電方式「CHAdeMO」に対応したダブルコネクタ急速充電器を初公開 - Car Watch \(impress.co.jp\)](#)

日本における充電器の設置場所と出力分布

設置場所	普通充電器		急速充電器					
	総数	(割合)	総数	(割合)	出力ごと(kW)			
					~50未満	50~90未満	90~150未満	150
自動車ディーラー	4,097	33%	3,442	44%	1,617	1,409	403	13
コンビニ	0	0%	1,067	13%	911	10	146	0
高速	2	0%	546	7%	238	168	132	8
道の駅	50	1%	755	10%	624	125	6	0
商業施設	6,912	55%	801	10%	349	352	100	0
宿泊施設	653	5%	65	1%	58	5	2	0
その他	764	6%	1,214	15%	695	360	150	9
合計	12,478	100%	7,890	100%	4,492	2,429	939	30

出典：e-mobility powerの充電スポット一覧を基に作成。（2023年3月現在の急速充電器約7,890基、普通充電器12,478基の設置場所の割合）

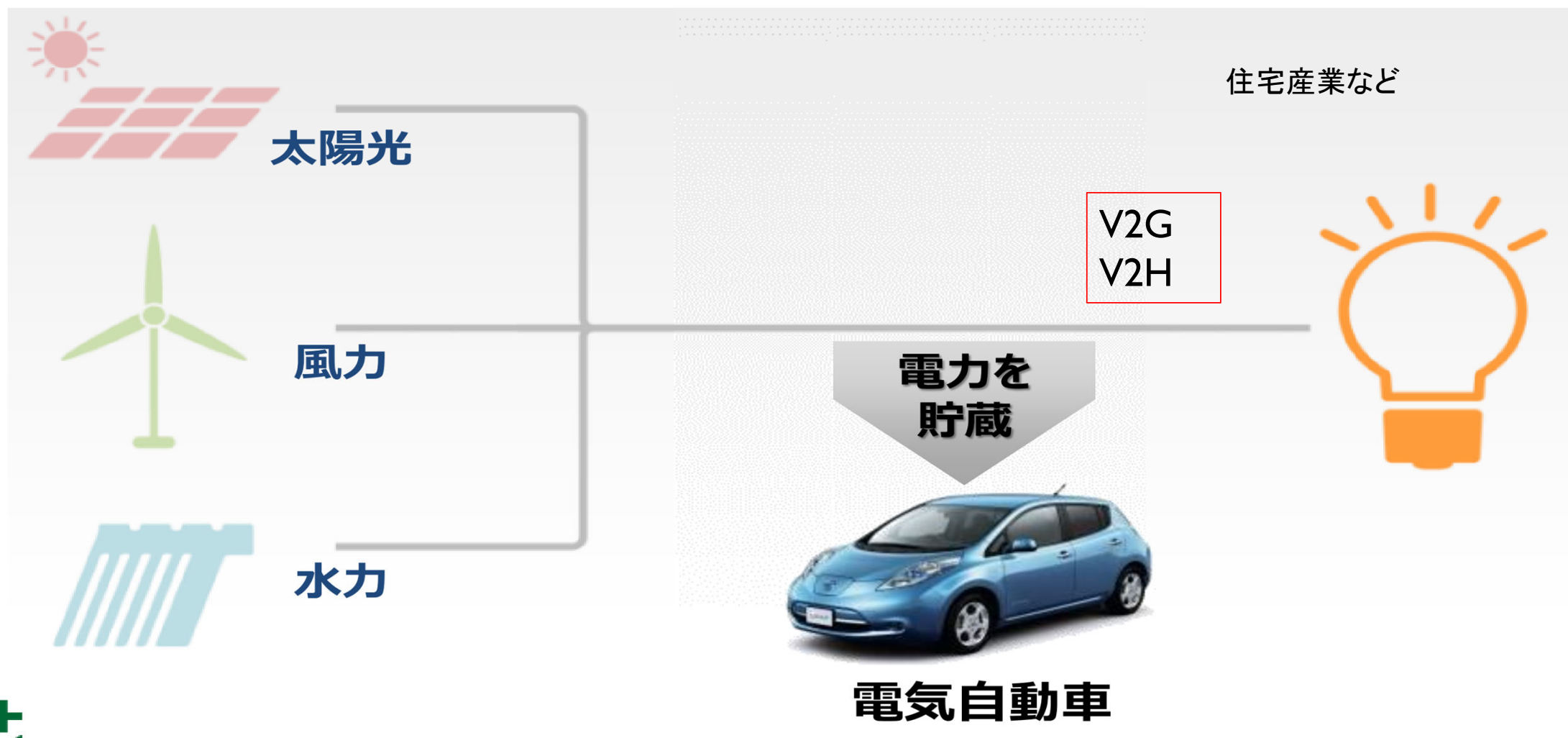
日本における充電器設置台数は頭打ちか？



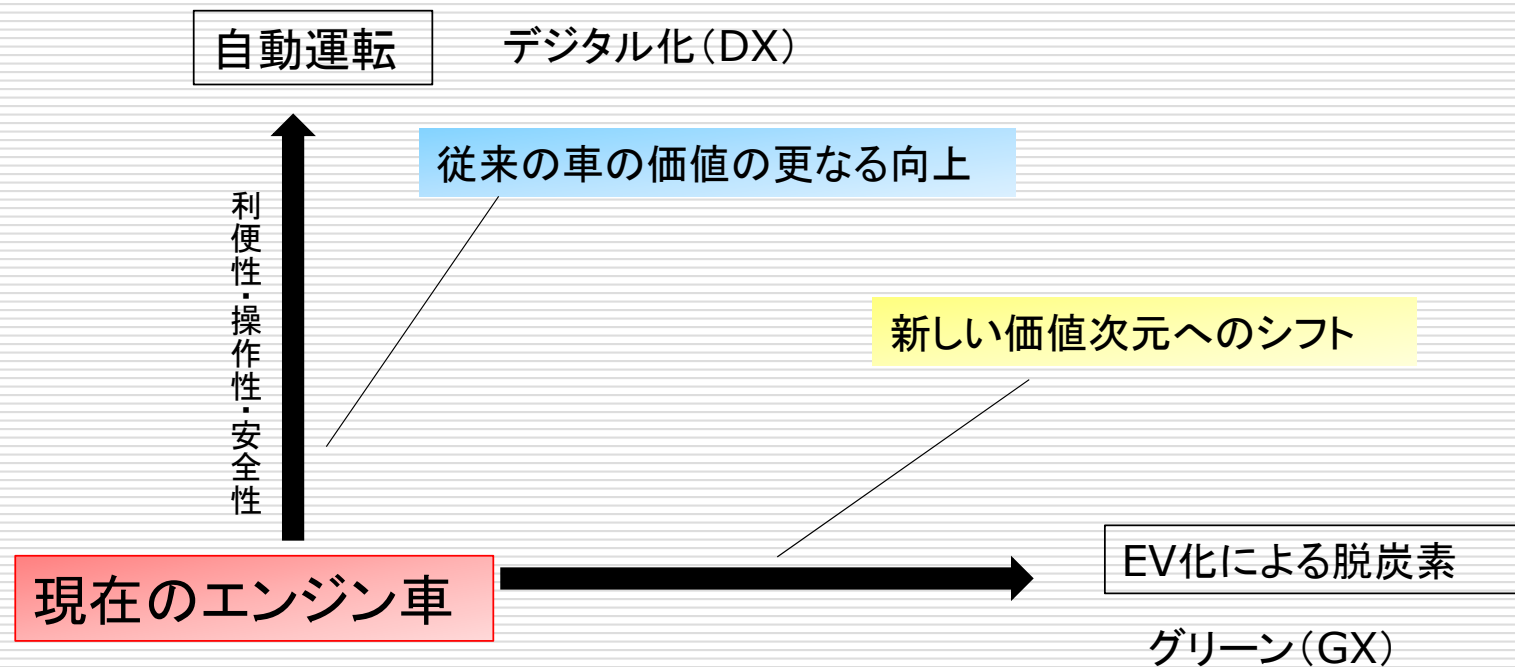
出典：充電器：（株）ゼンリン / EV・PHEV普及台数：自動車検査登録情報協会・軽自動車検査協会・日本自動車工業会資料を基に作成

23年後半から再度増加傾向
経産省「充電インフラ整備促進に向けた指針」
30年までに30万口の目標出す

EVを不安定な再生可能エネルギーの蓄電池として利用し、それを活用する



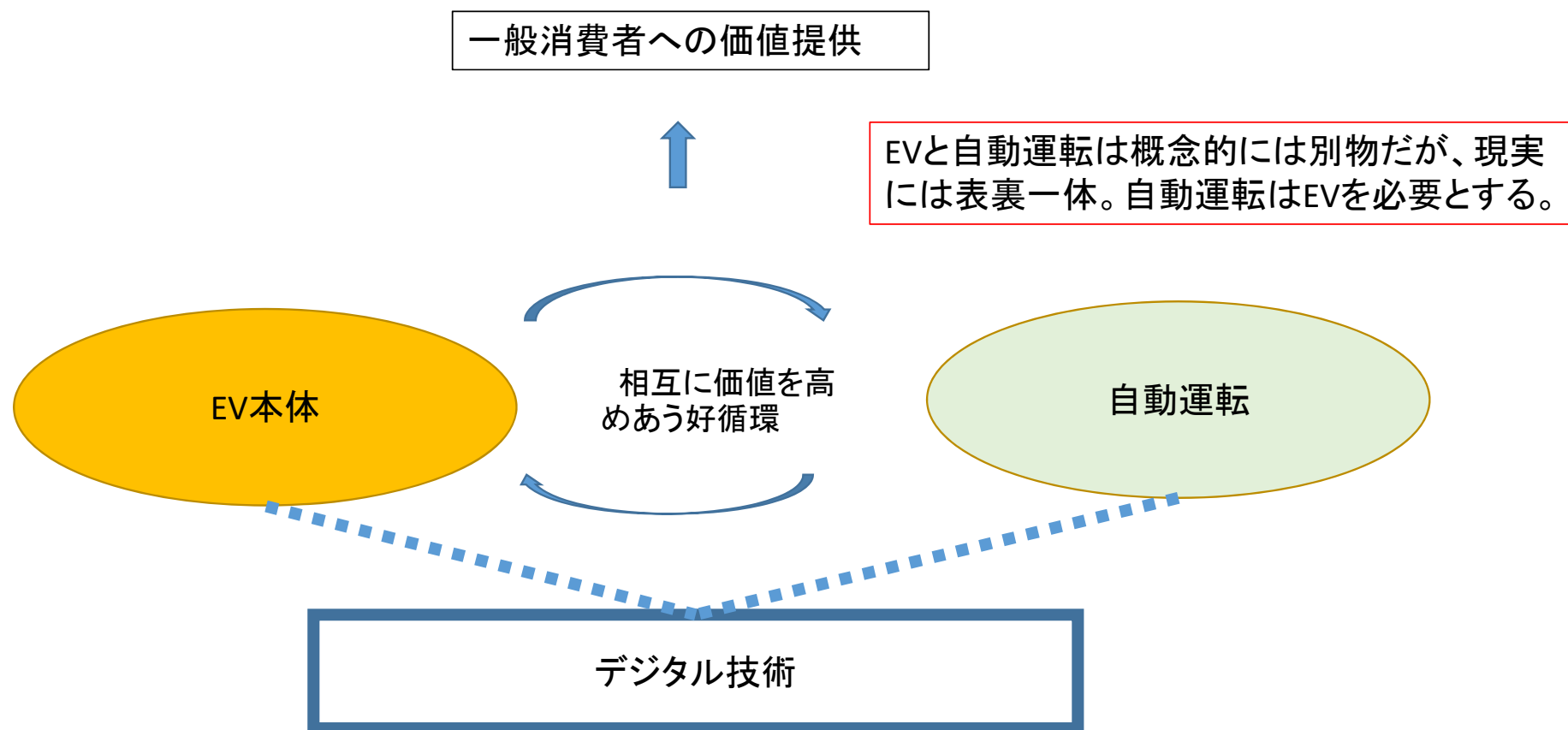
元来 EV化と自動運転は別物



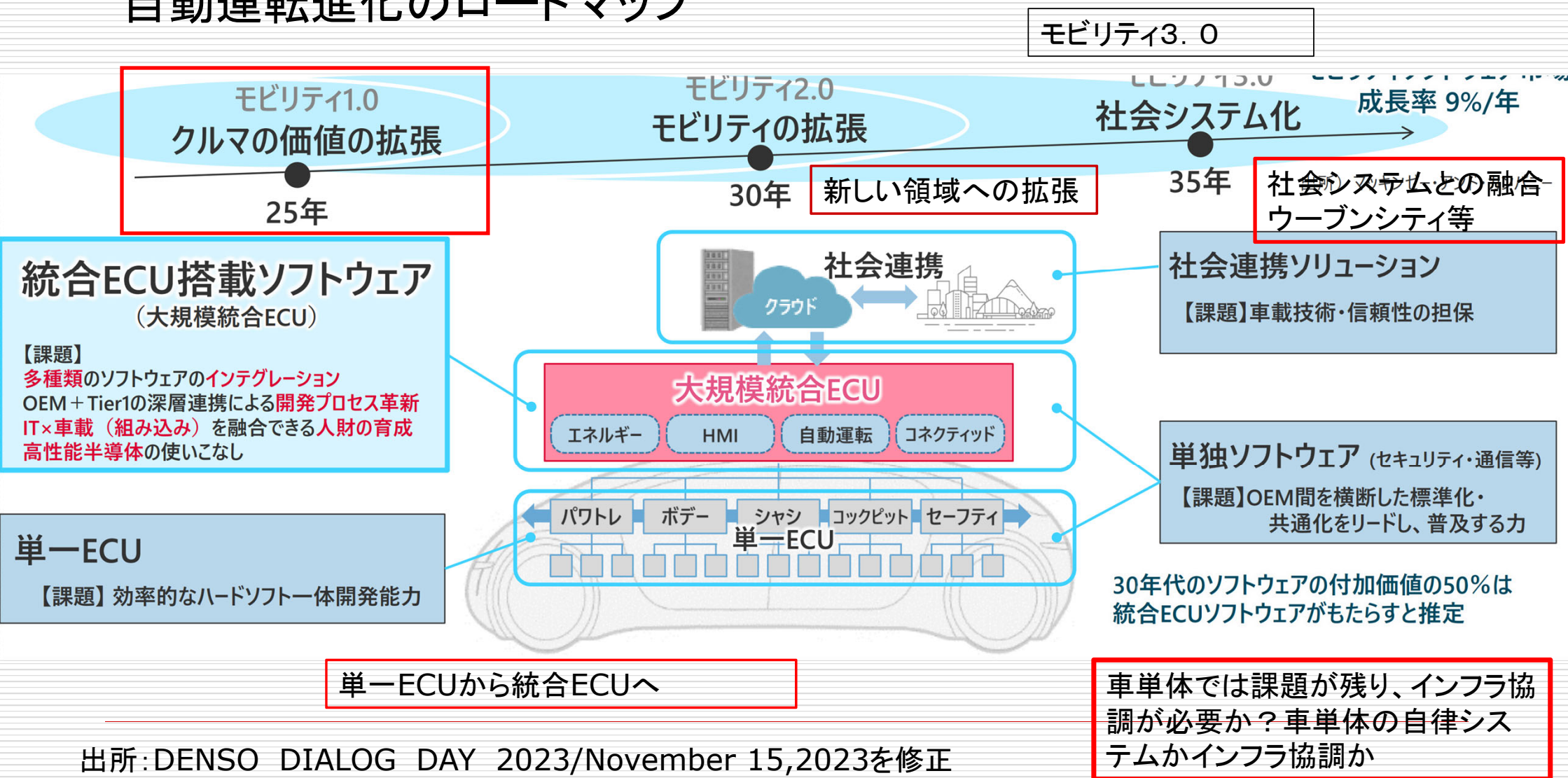
EVと自動運転のイノベーション特性比較

	エンジン車との関係	顧客需要への影響	組織マネジメントの課題 (自動車メーカーにとって)
EV化	代替的な関係であり、共喰いの関係	電動車が台頭すると、エンジン車の需要は減少する	既存部署との対立が生じやすい
自動運転	自動制御により、エンジン車の価値を一層高める関係	利便性や安全性がさらに高まり、需要は増える	対立は生じにくい

EVと自動運転の好循環を作り出せるのか



自動運転進化のロードマップ



車単体での自律制御か、インフラ協調か

車両

車載センサ／ソフトウェア

GNSS/高精度ジャイロ
カメラ
ミリ波レーダー
レーザーレンジファインダ



区画線・標識検知



障害物検知

AI

周辺交通の認知
道路状態の認知
気象条件の認知
車両制御の判断



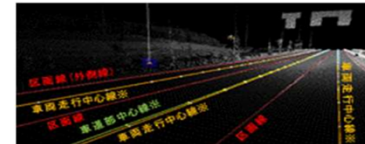
路上障害の回避判断



行動予測（リスク予測）

高精度地図

道路構造
標識
路面標示
規制情報



路面標示情報



標識情報

支援策

車載センサの高度化支援

路側センサによる情報収集支援

AI開発（学習等）支援

道路監視・整備によるリスク低減

地図情報の整備・更新

道路

路側センサ

CCTVカメラ
常時観測装置
気象センサ



路面状況



交通量モニタ

道路監視／交通安全対策

道路状態の監視
交通データの取得
災害発生の検知

交通安全施設
自動運行補助施設
適正管理（区画線）



落下物の検知・回収



止車分離構造

道路管理図面

道路台帳
標識DB
点検DB
MMS



道路管理・特殊案件データ



工事相制情報

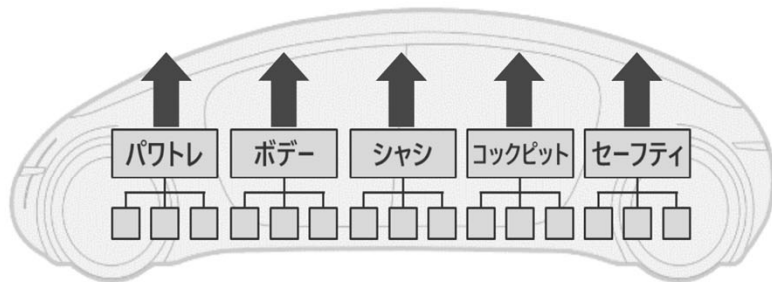
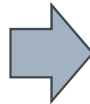
出所:「自動運転の実現にむけたインフラ支援について」国土交通省2021

分散から集中へ 電子・電気アーキテクチャーの変化

これまで

単一ドメインごとに進化

分散型

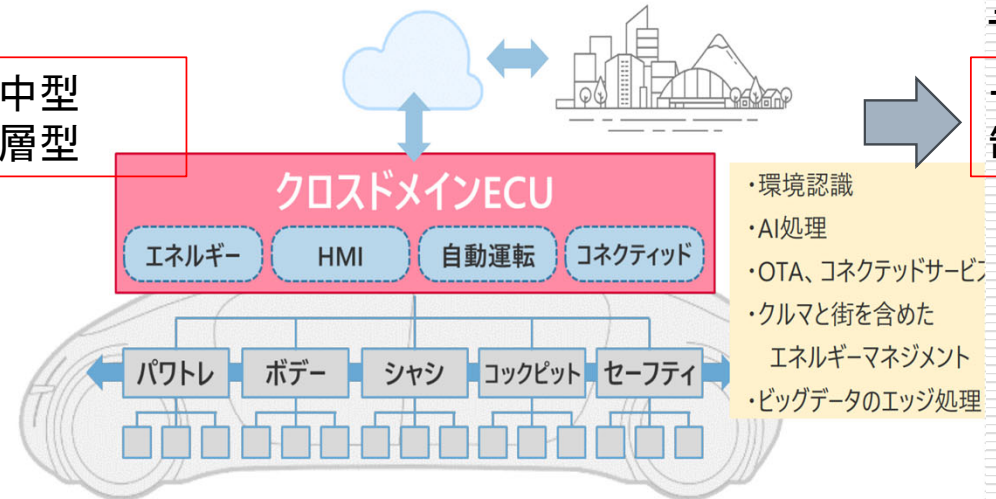


ロジック半導体：マイコン
用途：アクチュエーター制御

これから

CASEの進展に伴い、クロスドメイン機能開発がカギに

集中型
階層型



アクチュエーター制御の高度化 ⇒ マイコン
AI、画像処理、OTA、クラウド連携 etc ⇒ SoC

テスラ

一極集中
制御？

自動運転で求められる機能要件

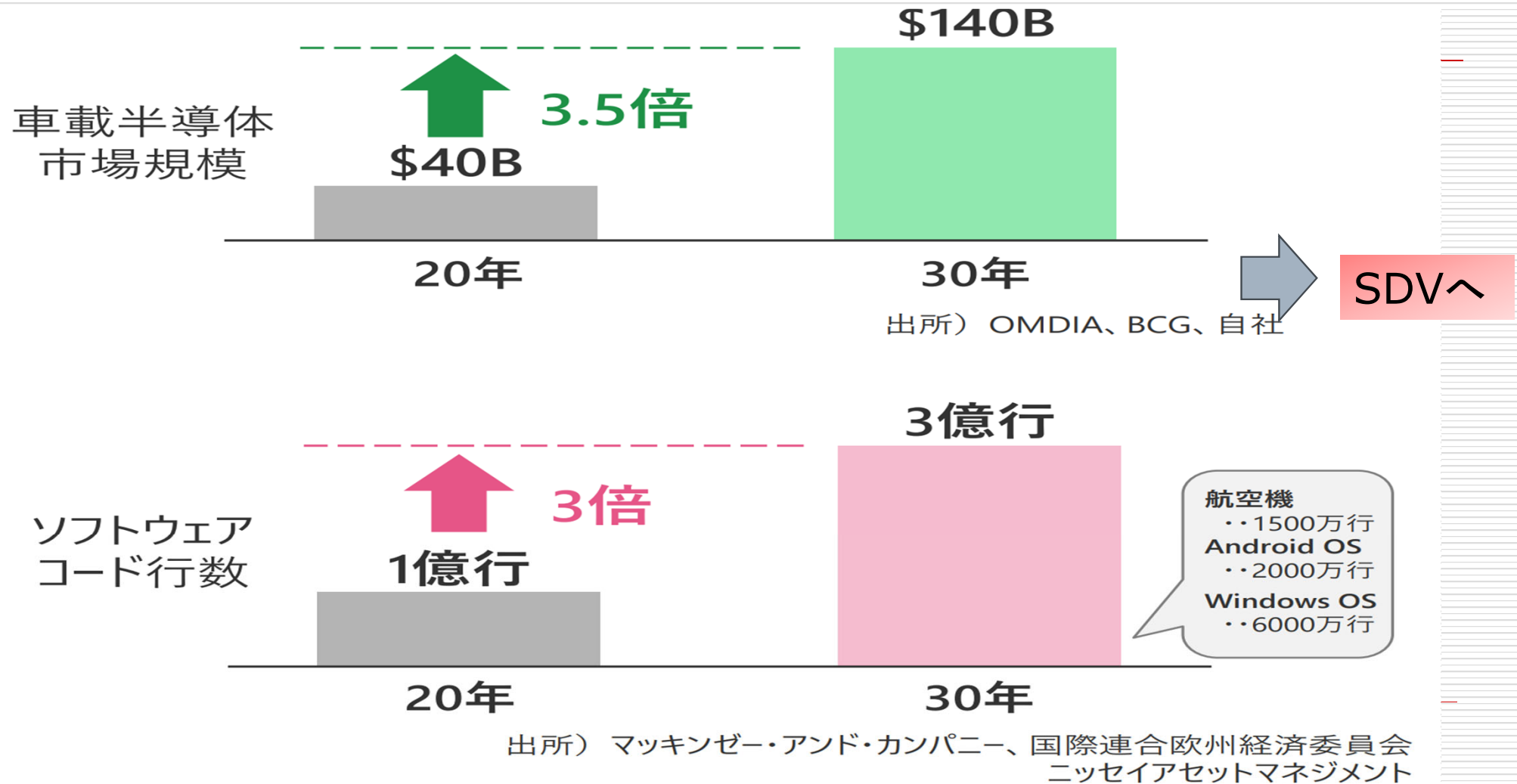
機能要件		タブレット型 コンピューター	車載情報 通信機器
タスク数	同時に扱う処理数	7~10個	150個(並列)
応答性	イベント時の反応速度	200ms	5~20ms
調停	必要な提示パターン	1パターン	数千パターン

20倍

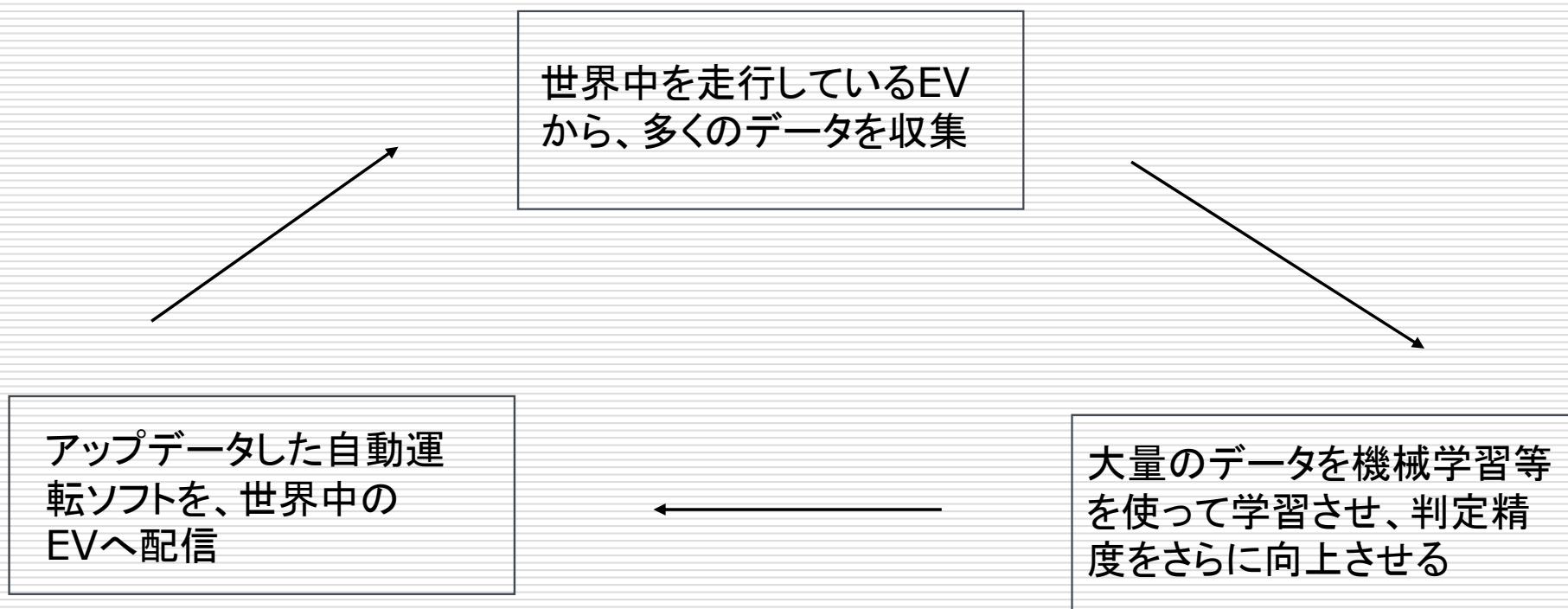
10倍

数千倍

自動運転で必要になる半導体とソフトウェア



自動運転の進化メカニズム



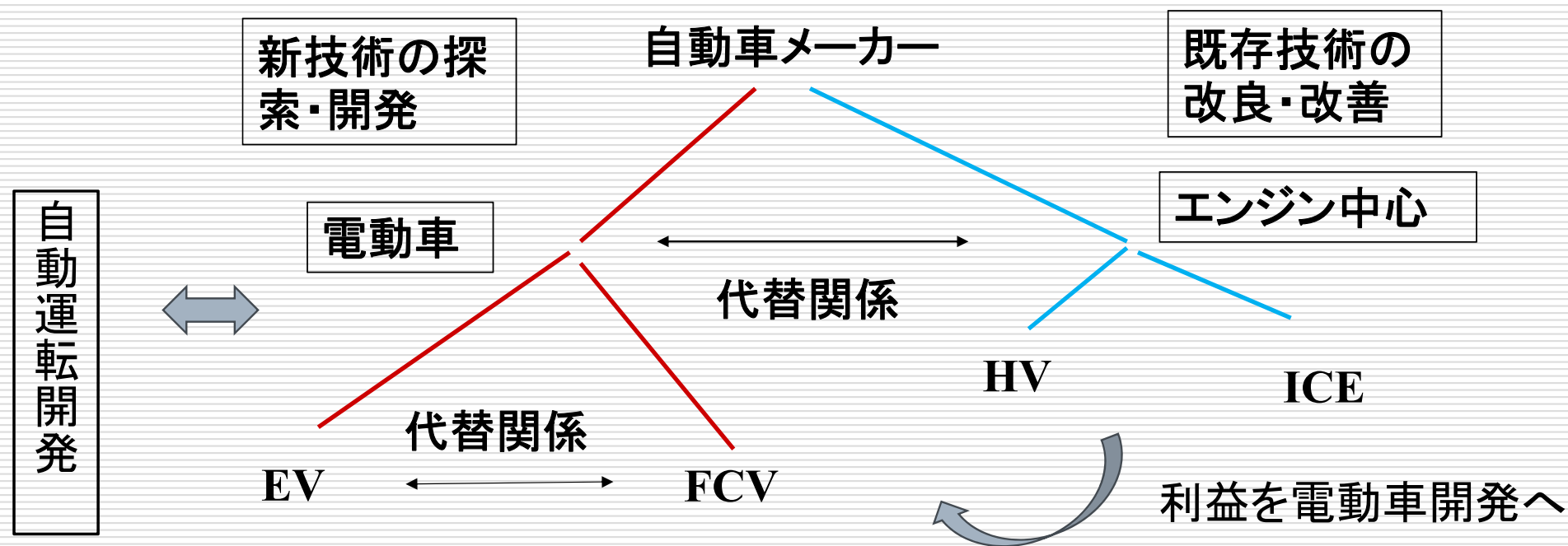
■ 自動運転車両の走行距離・事故発生状況
(2020年12月～2021年11月)

	企業名	走行距離 (台km)	事故 (件)
米国 カリフォルニア州	ウェイモ アルファベット傘下	3,743,081	60
	クルーズ GM傘下	1,409,954	25
	メルセデスベンツ	94,328	0
	トヨタ	22,465	0
	日産	818	0

(出典)

Autonomous Vehicle Disengagement Report及びAutonomous Vehicle Collision Reports/California Department of Motor Vehicle(カリフォルニア州運輸局)

日本の自動車メーカーに要求される卓越したマネジメント



EV専業よりも高度な経営が必要。現在メーカー毎に戦略が異なる。

まとめ:EVシフトはどこに向かうのか

- 政策誘導から市場への端境期
- 市場メカニズムでEVが普及すると、結果として車の脱炭素化が牽引される。市場の失敗を市場の力で解決できるのか？
- どの時点でどのようにしてEV市場が形成されるのか？
- エンジン車では味わえない体験と価値を、EVはどの時点で作り出せるのか
- そのためには補完財への着眼がヒント