
自動車産業の岐路となるSDV化

—ビジネスモデル・リインベンションに挑む次の10年—

```
mirror_mod.use_x = False
mirror_mod.use_y = True
mirror_mod.use_z = False
selection = "MIRROR_Z":
mirror_mod.use_x = False
mirror_mod.use_y = False
mirror_mod.use_z = True

#selection at the end -add back the deselected mirror modifier object
mirror_ob.select= 1
modifier_ob.select=1
bpy.context.scene.objects.active = modifier_ob
print("Selected" + str(modifier_ob)) # modifier ob is the active ob
#mirror_ob.select = 0
name = bpy.context.selected_objects[0]
bpy.data.objects[name].select = 1
```

要旨

1. Software Defined Vehicle (SDV)とは何か

- SDVは、車両販売後のソフトウェア(SW)の継続更新が可能。CASE¹⁾実現に向けた最適解として普及が進む
 - SDVとは、SWによって自動車の機能がアップデートされることを前提に設計・開発された車のこと。自動車産業のSW価値は増大し続け、2030年の1モデルシリーズ当たりのSW開発コストは、2021年比で83%増²⁾となる
 - 増加するソフトウェアの不具合対応という「守り」、CASEの実装・マネタイズという「攻め」の両面でソフトウェアの継続更新を含めたSDV化が進む
- SDVは、消費者に対するオンデマンドの自動車機能、車両の経年による価値の持続・向上、企業のライフサイクルビジネス強化といった新たな価値を生む
- 自動車産業という視点からは、SDV化に伴う車両のアーキテクチャ進化により、「異業種がデジタル化によって歩んだ道」と同様の構造変化が起きる可能性がある

2. SDV化のインパクト、自動車産業が求められる変革

- 2030年には新車販売台数の2割がゾーン型³⁾、6割がドメイン型⁴⁾のSDVとなる可能性がある
- ゾーン型のSDVは、主に新興自動車メーカー(OEM)やメガサプライヤー・半導体メーカー・ICT企業によって普及する
- 従前のOEMは、すでに最適化されたサプライチェーンが、E/E(電気・電子)アーキテクチャ変化の足枷となる
- SDV化に向けて求められる変革としては、次の4点が挙げられる:
 - ① E/Eアーキテクチャの刷新、②顧客目線のUX/UIやデータドリブンなデジタルサービスを開発するプロセスへの転換、③上記に即したビジネスモデルへの転換、④サイバーセキュリティの一段の強化・SW管理の効率化
- さらに、半導体の調達、キラーコンテンツの創出、標準化／法整備への対応等が実行課題となる

3. 日本の自動車産業が取り組むべき方向性

- 日本の自動車産業は、戦略、組織／オペレーション、人材等をSDVに最適化する「ビジネスモデル・リインベンション」に挑むべき

1) モビリティの変革を示す概念(Connected, Autonomous, Shared/Service, Electric)の頭文字をつなげた造語 2) Strategy& 「デジタル自動車レポート2020 ポストパンデミックの世界の針路」(第3章)

3)4) 後述のとおり、SDVは、E/Eアーキテクチャの進化に応じて、分散・ドメイン・ゾーン型に大別される

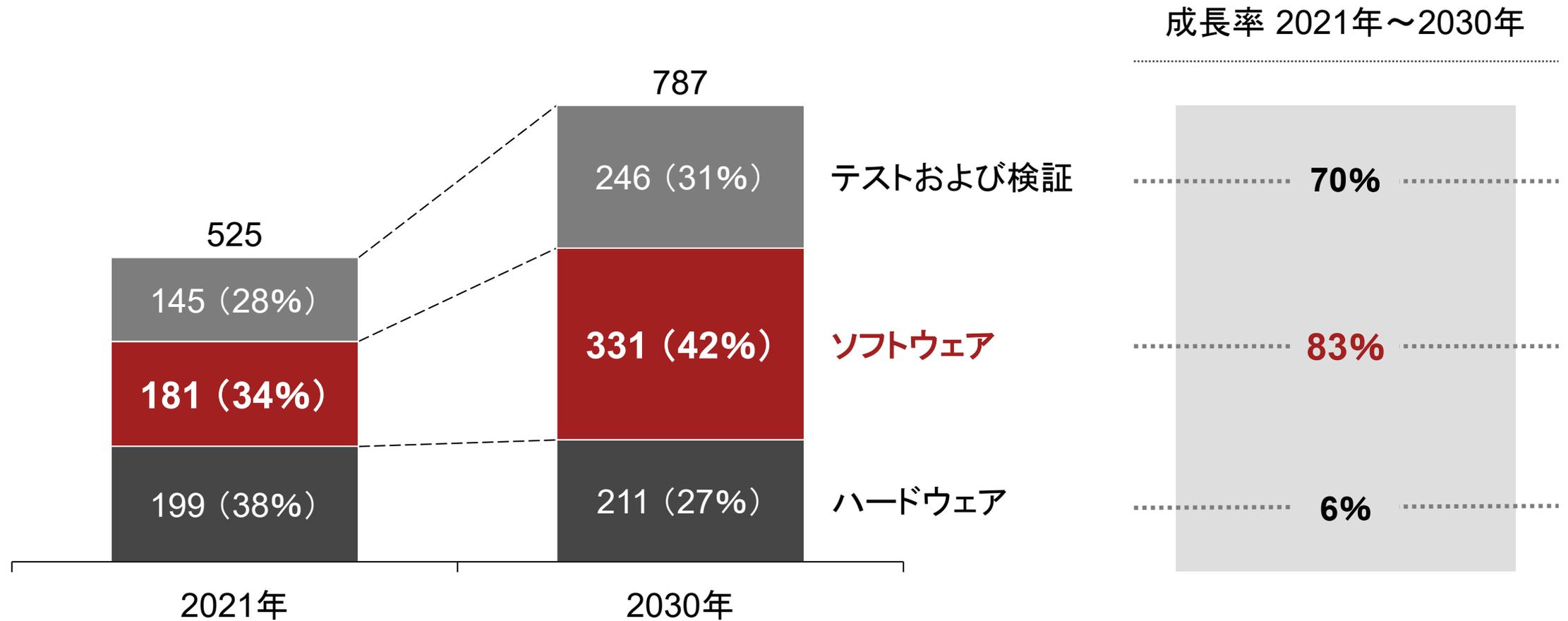
Agenda

1. Software Defined Vehicle (SDV)とは何か

2. SDV化のインパクト、自動車産業が求められる変革
3. 日本の自動車産業が取り組むべき方向性

自動車産業のソフトウェア(SW)価値は、増大し続けている

背景：1モデルシリーズ当たりのE/E開発コスト（単位：百万ユーロ）¹⁾



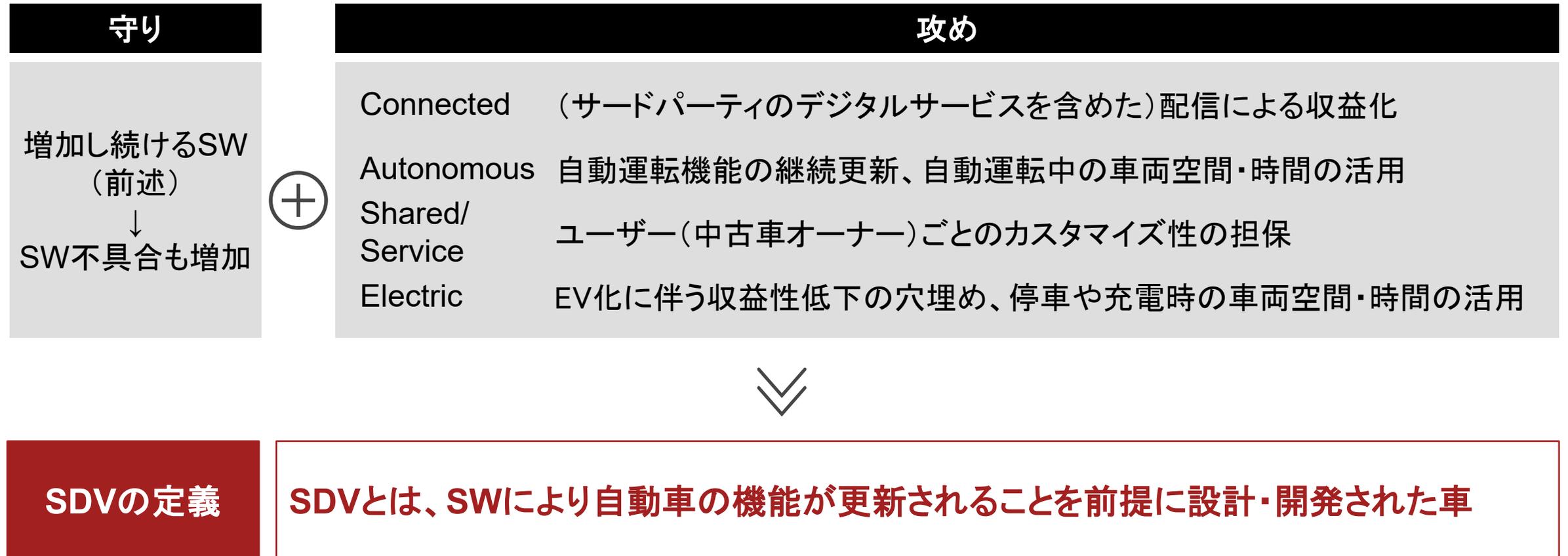
1) ライフサイクルサポートを除いた開発コスト

出所：Strategy& 「デジタル自動車レポート2020 ポストパンデミックの世界の針路」(第3章)

(高級車の技術および機能への投資に基づくStrategy&のコスト分析。7モデルの共同ソフトウェア開発を伴う新たなドメインコントローラのアーキテクチャ)

車両販売後もSWの継続更新を可能とするSDVは、SWの不具合解消やCASEの加速に貢献する

SDV化が進行する背景・定義



消費者・車両・企業目線でも、SDVは新たな価値を生む

SDVによる提供価値

従来 (Hardware Defined Vehicle)

今後 (Software Defined Vehicle)



対消費者

ハードウェア (HW)・オプションなど、購入時のメーカー提案で決定



SW・サブスクで継続的に「個客」最適が実現



対車両

経年による価値の低下



経年による価値の持続・向上



対企業

売り切り／SOP¹⁾までの開発

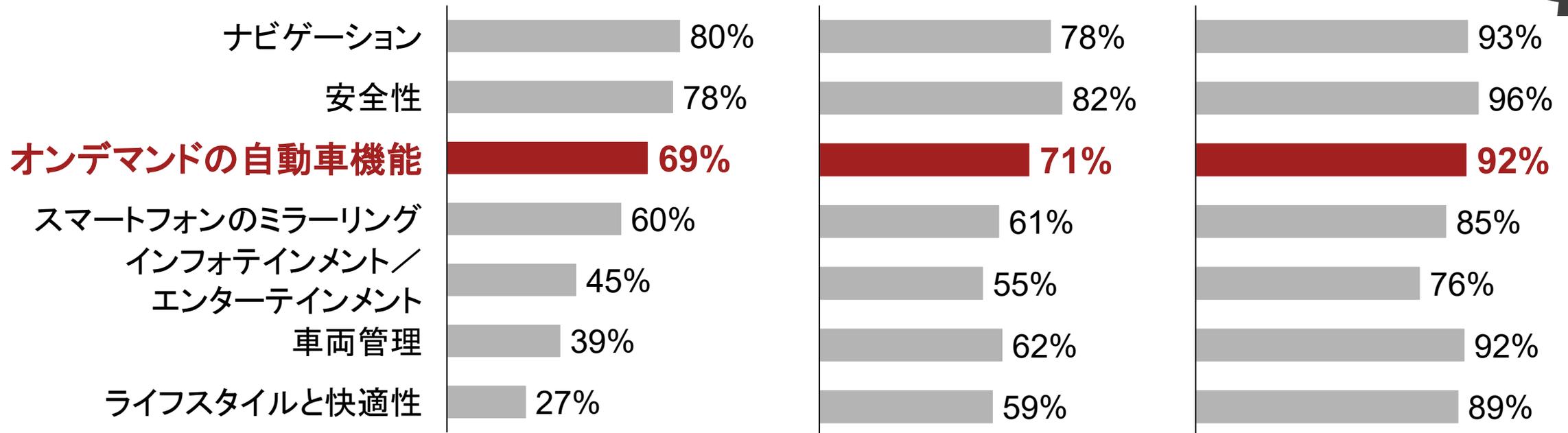


ライフサイクルビジネス／SOP後も開発

消費者は、オンデマンドの自動車機能を安全性やナビに次いで期待する

(参考) 消費者のSDV化に対する期待

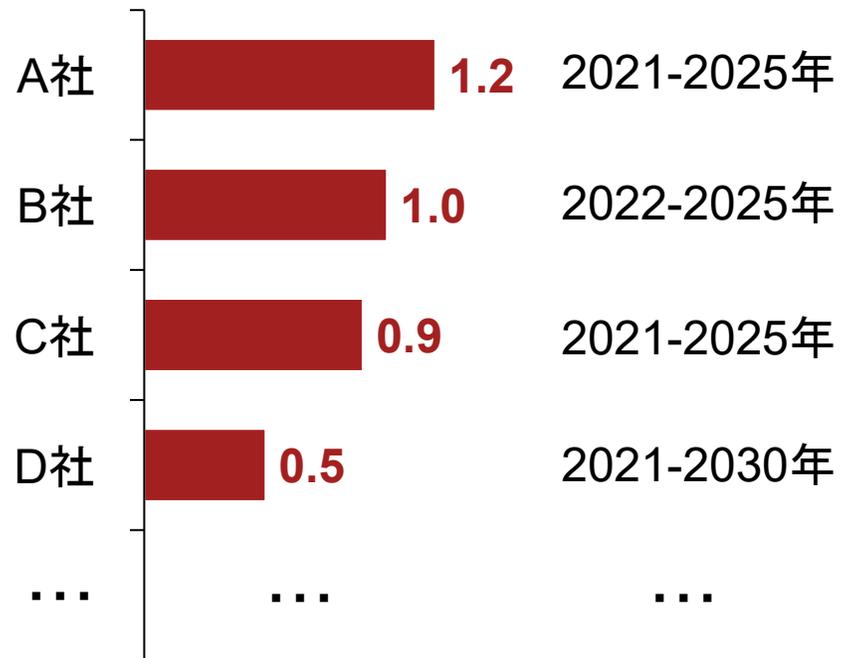
質問: コネクテッドサービスのカテゴリーのうち、あなたにとって特に重要なものは？



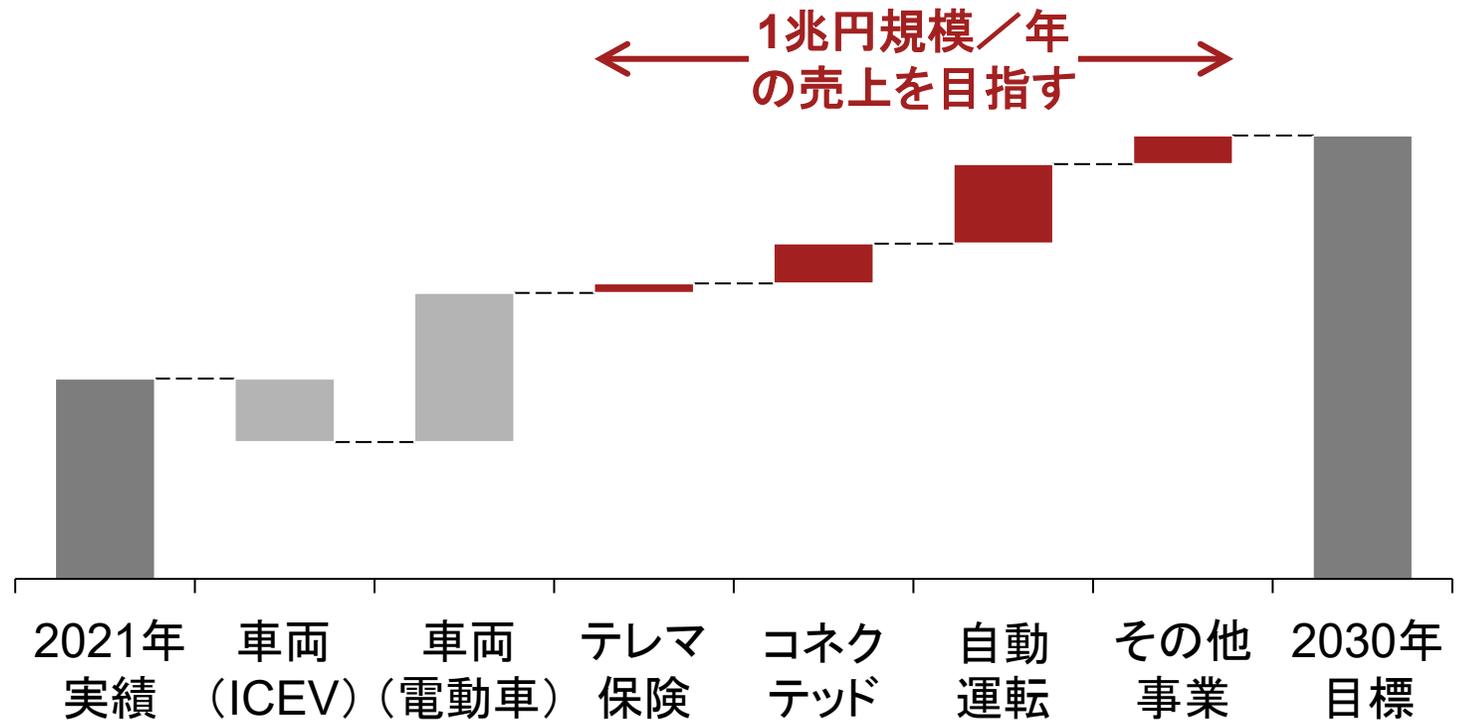
OEMもSDV関連で1兆円規模の投資計画を掲げ、製品販売から保守点検までを含めたライフサイクルビジネスを狙う

(参考) 企業のSDV化に対する姿勢

OEMの投資計画例 (兆円/年)



米国系OEMにおける今後の成長計画イメージ



自動車産業の視点では、SDV化に伴う車両のアーキテクチャ進化が起こる

SDV化に伴う車両アーキテクチャ変化

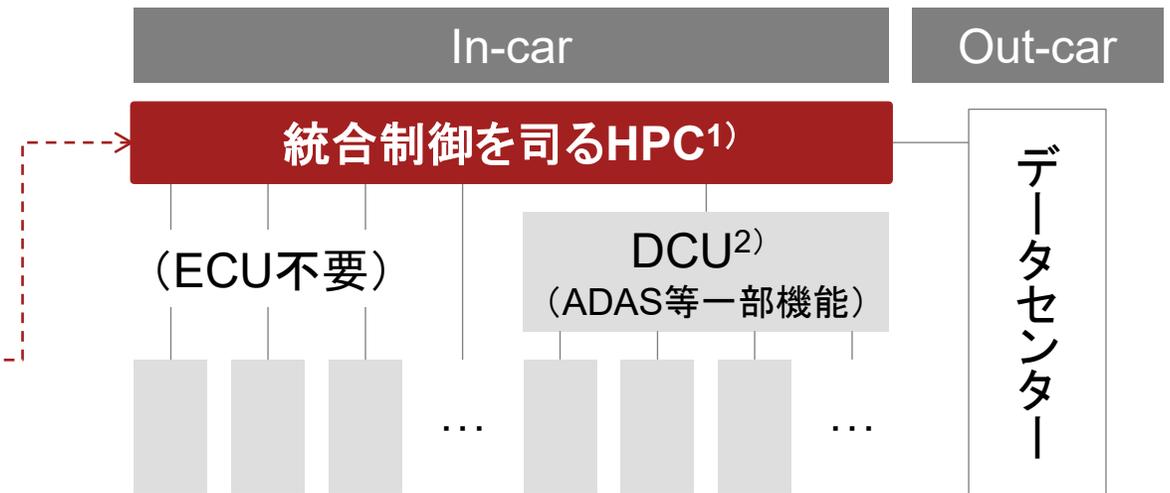
SDV化: ソフトとハードの分離

「仮想化」によりSWとHWを分離
(すり合わせ・テストの減少)



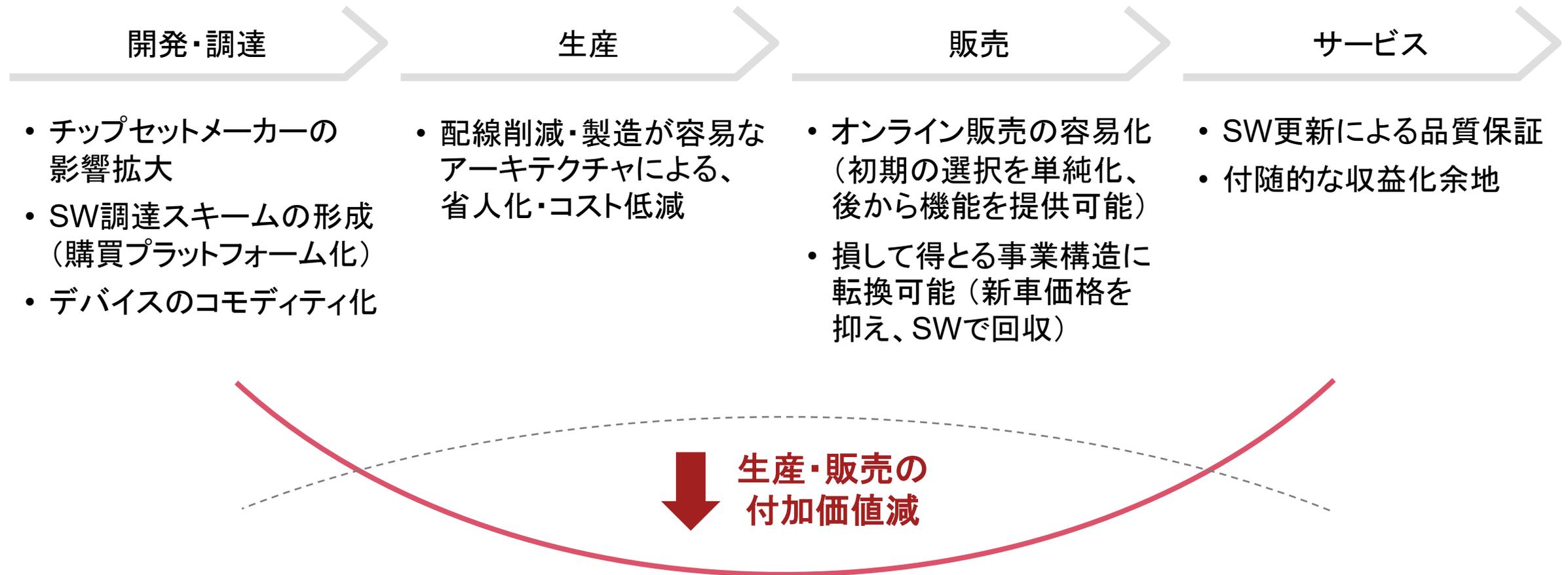
E/Eアーキテクチャの進化

統合制御化の進行
(SW機能の効率的な開発・追加が可能)



それによって、「異業種がデジタル化によって歩んだ道」と同様の構造変化が生じる可能性がある

SDV化に伴うバリューチェーン変化



Agenda

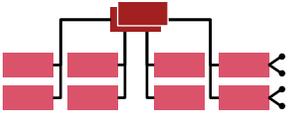
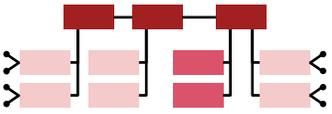
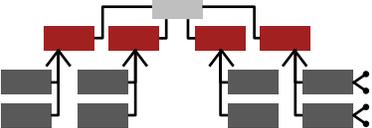
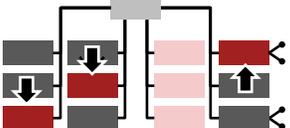
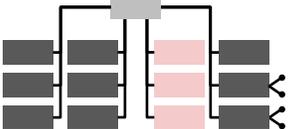
1. Software Defined Vehicle (SDV)とは何か

2. SDV化のインパクト、自動車産業が求められる変革

3. 日本の自動車産業が取り組むべき方向性

SDVは、E/Eアーキテクチャの進化に応じて、分散・ドメイン・ゾーン型に大別される

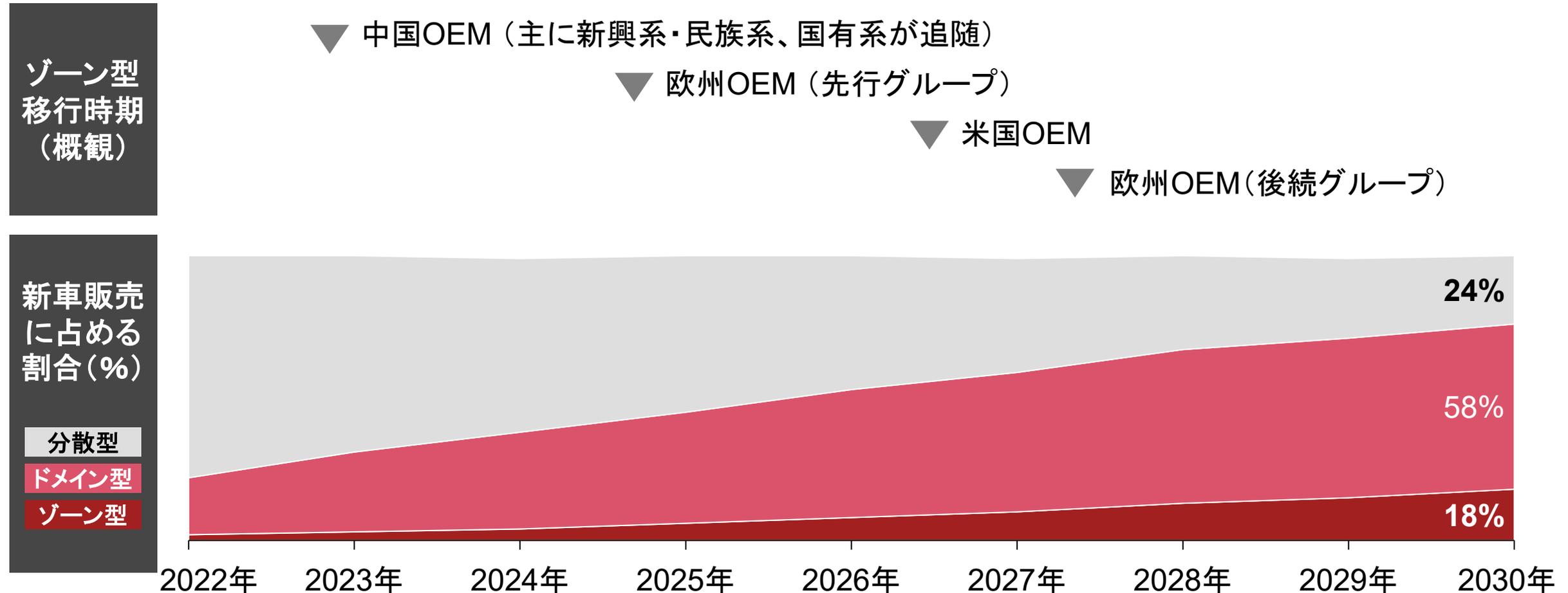
Software Defined Vehicle (SDV)の実現手段：E/Eアーキテクチャの進化

E/Eアーキテクチャの進化	各E/Eアーキテクチャの定義	分類
<p>第5世代 Central-zonal</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 高性能な集中制御コンピュータにて情報・システム制御を行う 	<p>ゾーン型</p>
<p>第4世代 Hybrid-domain zonal</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ドメインの構造は維持しつつ、ドメインに依存しない領域がある 	
<p>第3世代 Full domain centralization</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 全ての領域が高性能ECUによって、ドメイン単位で制御される 	<p>ドメイン型</p>
<p>第2世代 Selected domain centralization</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 一部の領域が高性能ECUによって、ドメイン単位で制御される (通常、ADASおよびIVIの領域が最初に切り替わる) 	
<p>第1世代 Distributed</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 電装品ごとに、ソフトウェア・ハードウェア・ネットワーク技術が個別最適化された形で開発・実装する 複数の電装品のECU間での相互接続の場合は1対1で行う 	<p>分散型</p>

ドメイン固有のゾーン (ECU)
 ドメイン非依存ゾーンのECU
 最先端の自動車ECU (機能別)

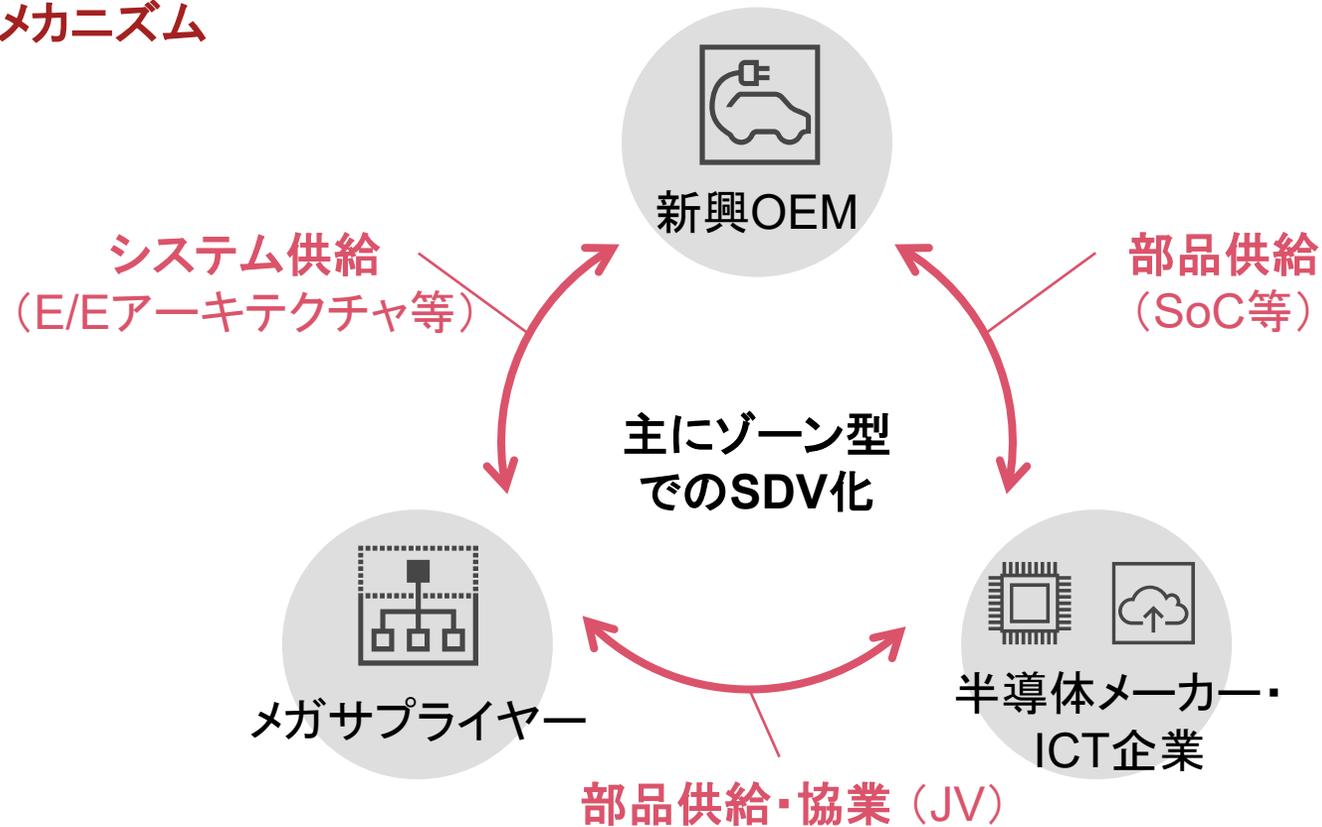
2030年には新車販売台数の2割がゾーン型、6割がドメイン型のSDVとなる可能性がある

新車販売に占めるSDVの割合 (%)



特にゾーン型のSDVは、主に新興OEMやメガサプライヤー・半導体メーカー・ICT企業によって普及する

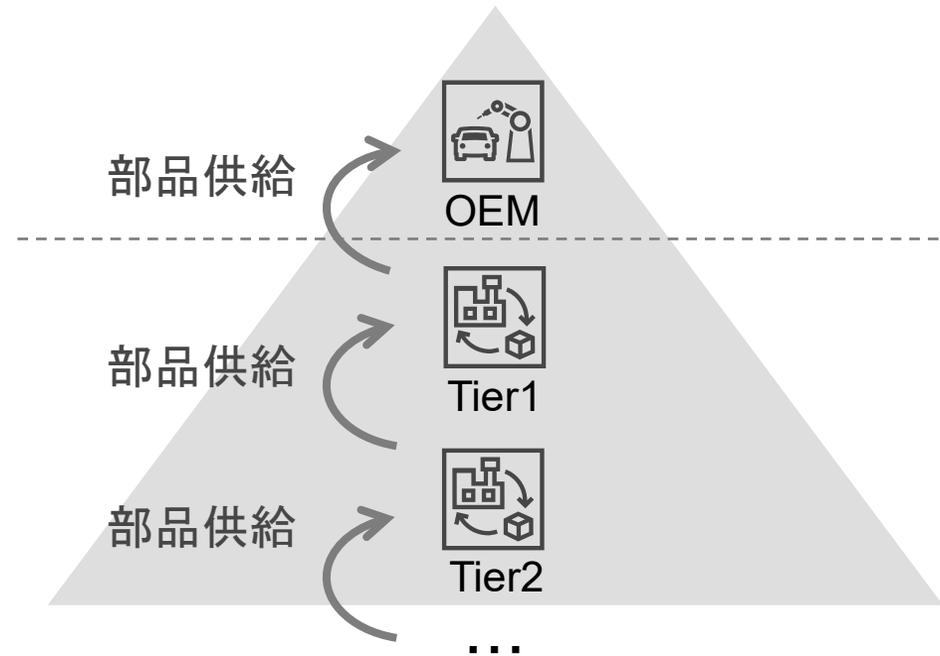
ゾーン型SDVの普及メカニズム



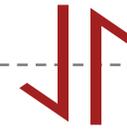
すり合わせが減少するデジタルの性質上、水平分業化を誘発し、サプライヤーの力関係が二極化する
(コア部品に付加価値が集中、他はコモディティ化)

一方、従前のOEMは、すでに最適化されたサプライチェーンが、E/Eアーキテクチャ変化の足枷となる

分散・ドメイン型に留まるメカニズム



- ゾーン型にシフトする上で、SW開発(アジャイル型)の組織体制／サプライチェーンの変革が必要だが.....

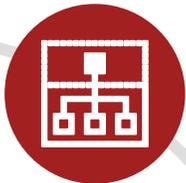


- サプライヤー側は、
 - 既存のサプライチェーンを維持させたい
 - 事業を抜本的に見直すための予算確保も困難

サプライチェーンの変革を進めるだけでなく、(水平分業化に伴う)付加価値の侵食に対し、ブランドやサービス網といった現有の強みで対抗していくことが求められる

SDV化に向けて求められる変革としては、次の4点が挙げられる

SDV化に向けて求められる4つの変革



E/Eアーキテクチャの刷新

- OEMは、ハイパーバイザー(仮想化機能)・VM(仮想マシン)の定義・実装、サプライチェーン・エコシステムの再構築等、E/Eアーキテクチャの刷新を図る



顧客目線のUX/UIやデータドリブンなデジタルサービスを開発するプロセスへの転換

- OEMは自社が提供したい顧客体験から進化の方向性や基準を定めた上で、デジタルサービスの開発迅速化を目指す必要がある。そのためにはプロトタイプとデータに基づく判断の積み重ねが欠かせない
- 併せて、リソース強化(と工数肥大化を避けるべく、開発対象の統合や現業の効率化)が重要



上記に即したビジネスモデルへの転換

- OEMは、サードパーティとの協業や自社の差別化領域を生かし、ライフサイクルビジネスの強化を図る必要がある
- サプライヤーは、従来のハードウェアに内包していたソフトウェアの価値をOEMなどから適切に得るビジネススキームの構築が必要となる



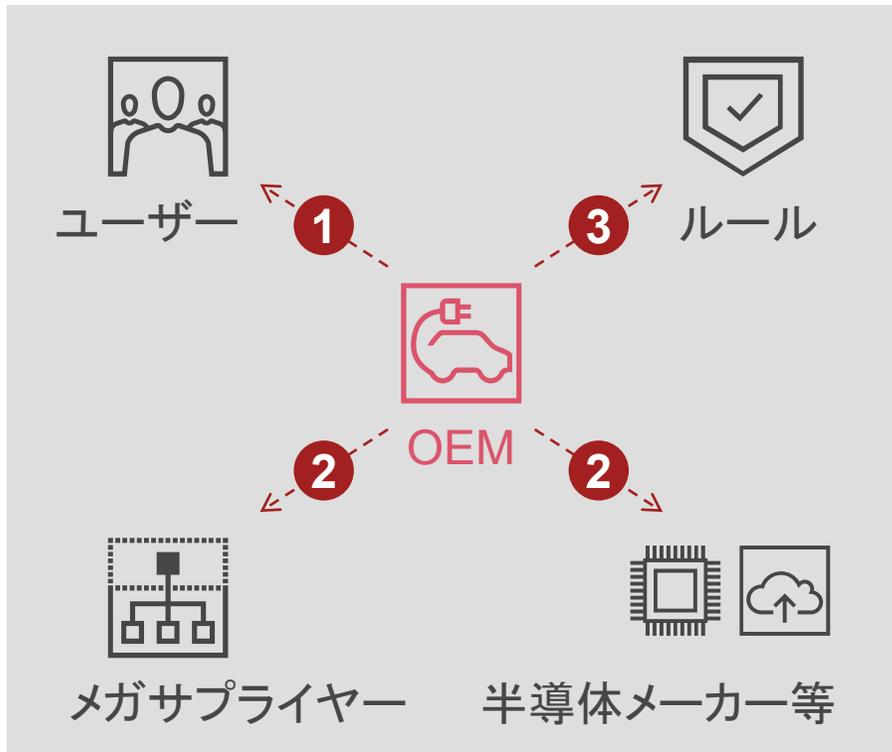
サイバーセキュリティの一段の強化・ソフトウェア管理の効率化

- ソフトウェア配信の高頻度化・オープン化に伴い、サイバーセキュリティリスク対応や、ソフトウェア管理(SBOM)の強化が欠かせない

さらに、半導体の調達、キラーコンテンツの創出、標準化／法整備への対応等が実行課題となる

SDV化に向けた主な実行課題

ゾーン型E/Eアーキテクチャのエコシステム



凡例: **X** 想定される主な現状課題

SDV化に向けた主な現状課題

1 キラーコンテンツの不在

- まだ見ぬ価値に対する消費者ニーズが不明瞭な中でも、キラーコンテンツの探索が必要

2 半導体の供給

- 今後求められる半導体の性能が車載品質で供給可能か未知数であることに加え、半導体メーカーの設備投資を促す量産規模を束ねる必要もある

3 標準化／法整備対応等

例: SDVのEOL (End of Lifecycle)

- SW更新の保証期間の置き方、保証期間切れの車両に対する扱い等は不確定

...

Agenda

-
1. Software Defined Vehicle (SDV)とは何か
 2. SDV化のインパクト、自動車産業が求められる変革
 - 3. 日本の自動車産業が取り組むべき方向性**

現行事業が多数派として残る中、「両利き」の経営に加え、SDV化に伴う既存事業の再創造を果たすべく、「三刀流」で舵取りする必要がある

取り組むべき方向性

不確実性が伴う中での、「三刀流」の舵取り



既存事業の深化

DX・AI活用を通じた、高度化・効率化を徹底する（リソース・投資原資の拠出）



既存事業の再創造

SDV時代に適応すべく、既存事業のオペレーティングモデルを再創造する



新規事業の探索

多産多死型の事業を進める上でマネジメントを変革する

既存事業の再創造にあたっては戦略、組織／オペレーション、人材の最適化も必要（後述）

日本の自動車産業は、戦略、組織／オペレーション、人材等をSDVに最適化する「ビジネスモデル・リノベーション」に挑むべきである

挑むべき取り組み

戦略

事業インパクトの把握と、SDV時代における勝ち筋の検討

- 不確実性が残るからこそ、長期的なSDV化は不可避。その進行スピード・事業インパクトを、事業環境のインテリジェンスを活用して随時把握する必要がある
- SDV化というトレンドを前に、ブランドやサービス網といった現有の強みで対抗していくことも検討すべき

組織／オペレーション

SDV化に最適化されたオペレーティングモデル・基盤の構築

- A** UX/UI・データドリブンのデジタルサービス開発、E/Eアーキテクチャの刷新、ライフサイクルビジネスの強化、サイバーセキュリティ等に対応した新たなオペレーティングモデル導入の必要がある
- B** 新たなオペレーティングモデルへのシフトにあたり、SW開発を進める際には、その統合開発環境を構築すべき（データ解析、サイバーセキュリティ対応、SBOM構築等）

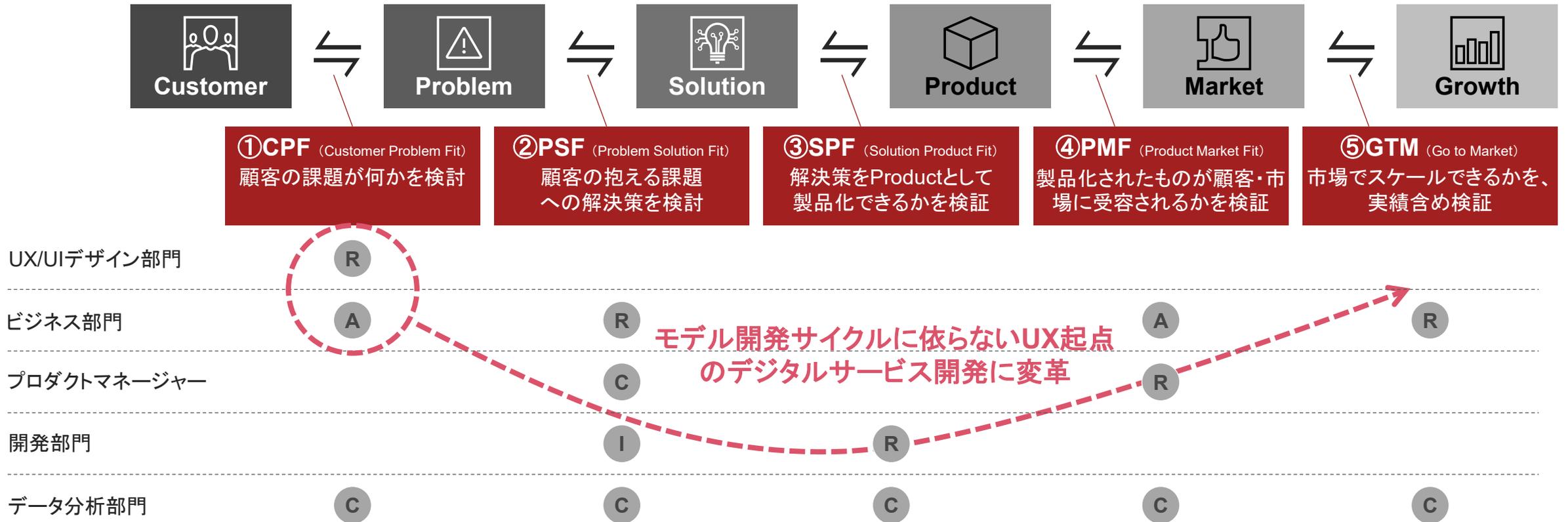
人材

SDV化に向けて必要な異才の取り込み

- 従来自動車産業の専門外だった領域の重要性が増す中、適切な領域・距離感でデジタル人材等を取り込む必要がある
- E/Eアーキテクチャの転換やデジタルサービスの創出には、ICT企業・半導体メーカー等の新たなエコシステムとの協業が不可欠。他方、過度な依存を避ける上では、自動車業界のワンボイス化や、他社技術・先端技術等との比較等を通じた牽制が有効と考えられる

(参考) OEMは、SDV化に最適化されたオペレーティングモデルに変革する

A SDV化に最適化されたオペレーティングモデルの例示 (UX起点のプロセス)



凡例: R: Responsible (実行責任者) A: Accountable (説明責任者)
C: Consulted (協業先、相談先) I: Informed (報告先)

(参考) 統合開発環境は、要件、実現、テストおよび検証、オペレーション、コンプライアンスにまで及ぶ

B 自動車産業における統合開発環境

コンプライアンス

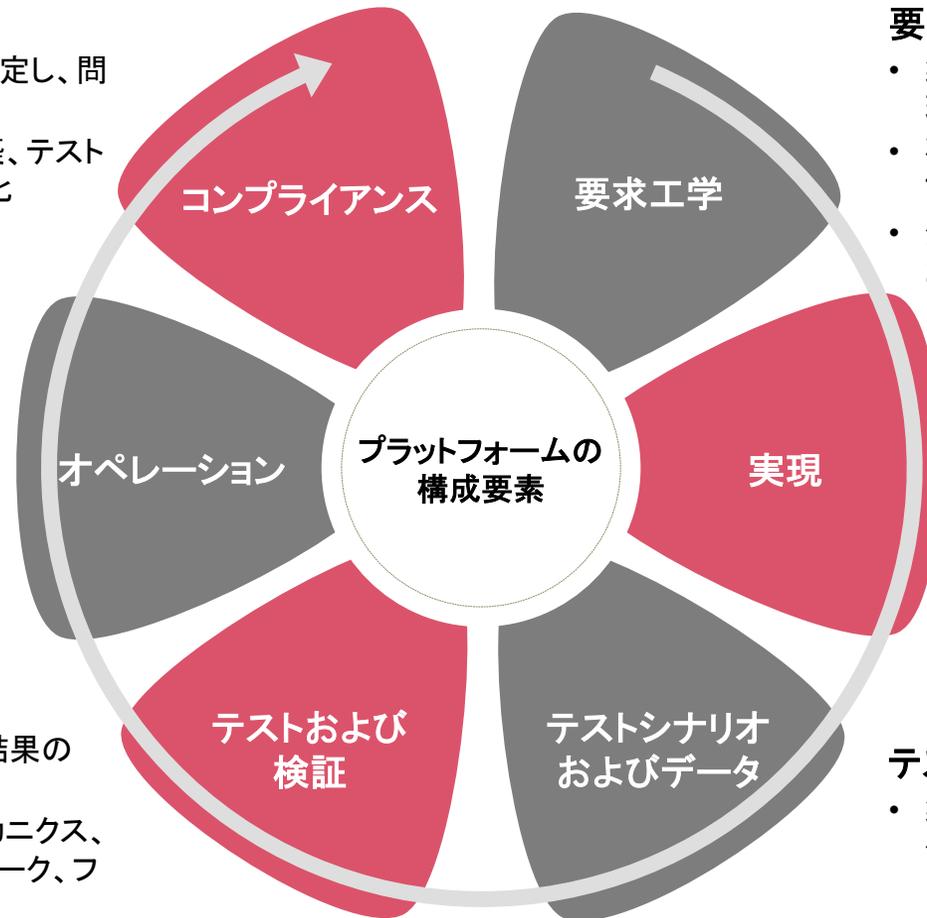
- 製品の問題点を文書化して評価し、根本原因を特定し、問題解決をもたらす環境
- 要求事項、アーキテクチャ、設計、ソフトウェア構築、テスト結果およびデータのコンプライアンス状況の文書化

オペレーション

- 製品および関連プラットフォームを制御、管理、維持、運用するための環境。例：(無線ネットワーク経由の)ソフトウェアアップデート実施、(実地での)製品の使用および性能評価、テストプラットフォームおよび車両のオペレーション

安全性能を含むテストおよび検証

- テストの設計、指定、プログラミングおよび検証、結果の文書化ならびに進捗評価を行う環境
- モデル、プロセス、ソフトウェア、ハードウェア/メカニクス、システムのテストを実行するプラットフォーム(スモーク、フラッシュ、エンドオブラインのテストを含む)



要求工学

- 製品および製品の検証に関する要件を特定、連携、整理、審議する環境
- 要件を各分野(システム、ハードウェア/メカニクス、ソフトウェア、テストおよび検証)に分解
- 分野横断的な成熟度の進展に関するトレーサビリティおよび高い透明性

実現

- アーキテクチャ設計、コード生成、手動コーディング、バージョンング、リファクタリング、デバッグ、コード分析、テストをサポートする環境
- 社内規格やプロジェクト基準に対する設計およびコードの自動検証(文書化、ユニットテスト、モジュールテスト)

テストシナリオおよびデータ

- 製品のテストおよび検証に必要なテストシナリオ、データ、設定を生成、特定、保存、分析、修正する環境

執筆者紹介

阿部 健太郎 (あべ・けんたろう)

PwCコンサルティング合同会社、Strategy&のディレクター。自動車・自動車部品、総合電機、保険、総合商社等の産業を中心に、主に次世代モビリティに関する事業企画・実行支援、海外進出支援などのテーマについて、多様なコンサルティング経験を有する。

その他の担当者

岡村 周実 (おかむら・しゅうま)

PwCコンサルティング合同会社、X-Value & Strategyのパートナー。米国系コンサルティングファーム、医療系ベンチャー(創業)、OECD(パリ)を経て、現職。金融、自動車、電機、航空・宇宙、重工、建設、製薬・医療機器、商社、小売、運輸、通信・メディア、電力、鉄道、インフラ等に加え、国際機関や国内外の行政組織、国政政党、組織・団体(大学・病院・NGO他)など、幅広い領域・課題に係るコンサルティングに従事。

北川 友彦 (きたがわ・ともひこ)

PwCコンサルティング合同会社、Strategy&のパートナー。自動車、機械製造業や部品・素材などの産業財分野を中心に、事業戦略、営業・マーケティング戦略、組織・オペレーション改革などのテーマについて、多様なコンサルティング経験を有する。

問い合わせ先

PwCコンサルティング合同会社 ストラテジーコンサルティング(Strategy&)

✉ jp_cons_sstrategy-info-mbx@pwc.com





www.strategyand.pwc.com/jp

© 2024 PwC. All rights reserved.

PwC refers to the PwC network and/or one or more of its member firms, each of which is a separate legal entity. Please see pwc.com/structure for further details.

Disclaimer: This content is general information purposes only, and should not be used as a substitute for consultation with professional advisors.