

みずほ産業調査 Vol. 65

「日本産業が世界に存在感を示すためのトランスフォーメーション
～コロナ後の長期的な目指す姿の実現に向けて～」

自動車

～ソフトとハードの分離がもたらす自動車産業の構造変化～

みずほフィナンシャルグループ
リサーチ&コンサルティングユニット

みずほ銀行 産業調査部

サマリー

- 自動車のアーキテクチャは、ソフトウェア・ファーストに伴う「ソフトとハードの分離」によって、大きく変化するとみられる。また、クルマが端末化すると同時に、ソフトウェア・サービス・ハードウェアの標準プラットフォームに付加価値の中心が遷移することとなり、クルマのスマホ化と、そこにビジネスチャンスを見出すディスラプターを生み出す。
- 完成車OEM及び自動車部品サプライヤーは、サプライチェーンの構造と価値配分の変化、並びに自らのケイパビリティを踏まえたビジネスモデルの転換が求められる。一方で、これまで日本企業が強みとしてきたモノ作りの深い知見は、標準プラットフォームの構築に必要不可欠であり、引き続き相応の競争優位性を発揮すると考えられる。
- 大手OEMは、設計・開発・ブランド戦略、並びにソフトとハード両面でのプラットフォーム開発・運用に注力した上で、ファブレス化も検討し得る。一方、多くのOEMは独自にプラットフォームを構築することは困難なため、一部のプラットフォーマーが形成する陣営の一員として標準化の恩恵を受けつつ差別化領域への注力を進めるか、他社との協業によって新たな陣営を創出することが必要となる。サプライヤーは、規模拡大に向けた合従連衡やソフトとハードの分離に対応した再編が考えられるほか、一部のサプライヤーはOEMと連携してプラットフォーマーを狙うことも選択肢になる。
- 2040年においても日本の自動車産業が競争力を維持するためには、既存資産の再編・効率化やソフトウェア開発力強化・ビジネスモデル転換の土台となる体制構築を、「今」進めることが過渡期の戦略として求められる。

(出所)みずほ銀行産業調査部作成

略語集

P3

- ✓ EV : Electric Vehicle
- ✓ POV : Privately Owned Vehicle
- ✓ MaaS : Mobility as a Service
- ✓ ADAS : Advanced Driver-Assistance System

P4

- ✓ PaaS : Platform as a Service
- ✓ SaaS : Software as a Service

P5

- ✓ ECU : Electronic Control Unit
- ✓ E/E : Electric/Electronic

P6

- ✓ OTA : Over The Air
- ✓ OS : Operating System
- ✓ HPC : High Performance Computer

P7

- ✓ SoC : System on a Chip
- ✓ GPU : Graphics Processing Unit
- ✓ CPU : Central Processing Unit
- ✓ NPU : Neural Processing Unit
- ✓ CMOS : Complementary Metal Oxide Semiconductor
- ✓ GFLOPS : Giga Floating-point Operations Per Second
- ✓ TOPS : Tera Operations Per Second

P12

- ✓ SDK : Software Development Kit
- ✓ API : Application Programming Interface

(出所)みずほ銀行産業調査部作成

P14

- ✓ EMS : Electronics Manufacturing Services

P17

- ✓ LiB : Lithium-ion Battery

P18

- ✓ HAL : Hardware Abstraction Layer

P22

- ✓ MEMS : Micro Electro Mechanical Systems

P23

- ✓ IaaS : Infrastructure as a Service

P26

- ✓ ITS : Intelligent Transport System
- ✓ V2X : Vehicle to Everything
- ✓ IVI : In-Vehicle Infotainment
- ✓ HMI : Human Machine Interface

P29

- ✓ TCO : Total Cost of Ownership

P30

- ✓ TCU : Telematics Control Unit

P32

- ✓ SI : System Integration
- ✓ OT : Operational Technology

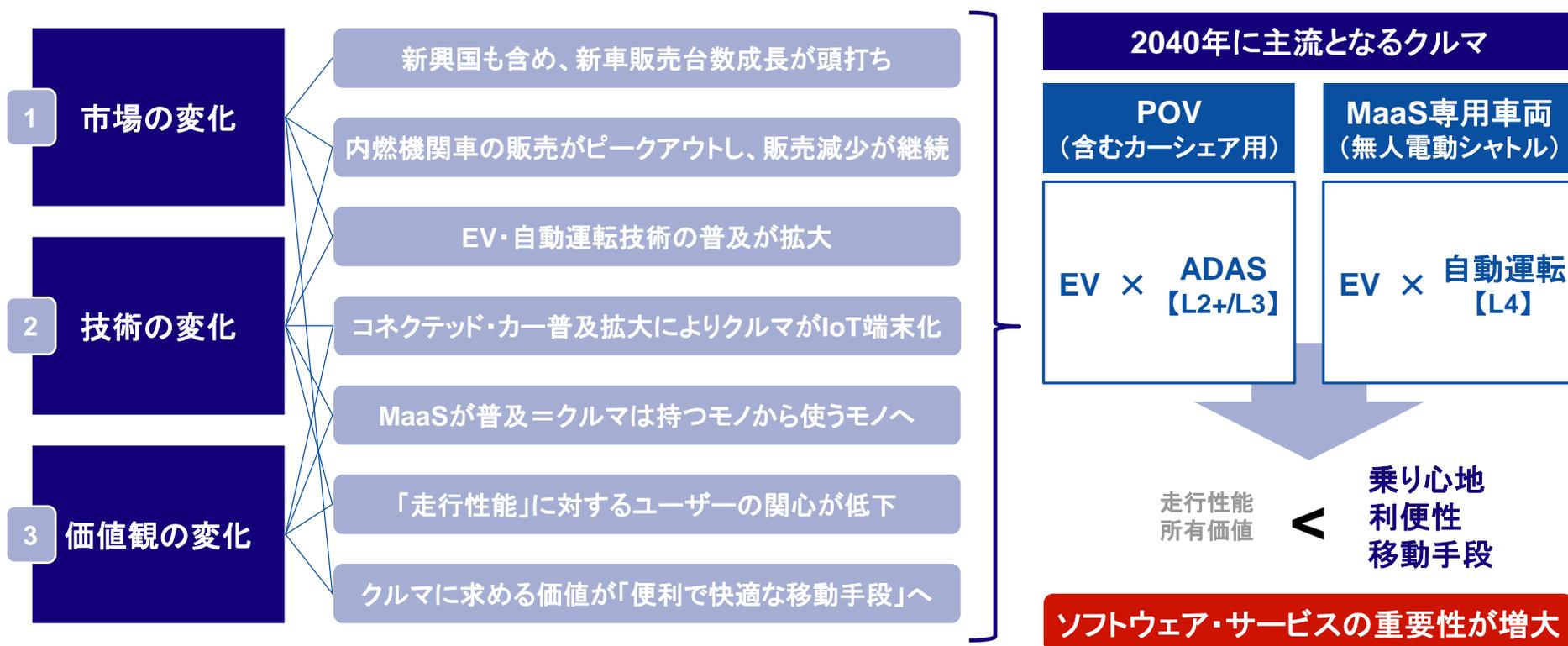
P35

- ✓ GAFA : Google・Amazon・Facebook・Apple
- ✓ BAT : Baidu・Alibaba・Tencent

2040年の「クルマ」－市場・技術・価値観の変化

- 「2040年」を目線とした場合、「新車販売台数の成長鈍化」「EV・自動運転・コネクテッド技術の普及拡大」という市場と技術の変化に加えて、「クルマに求める価値」や「クルマの所有形態」も、現状と大きく異なることが予想される
- 2040年のクルマは、個人所有車(POV)とMaaS専用車両に大別され、求められる機能と価値はそれぞれ異なるものの、いずれの車両においてもソフトウェアやサービスによって機能と価値の大半が創出される

2040年の「クルマ」における3つの変化

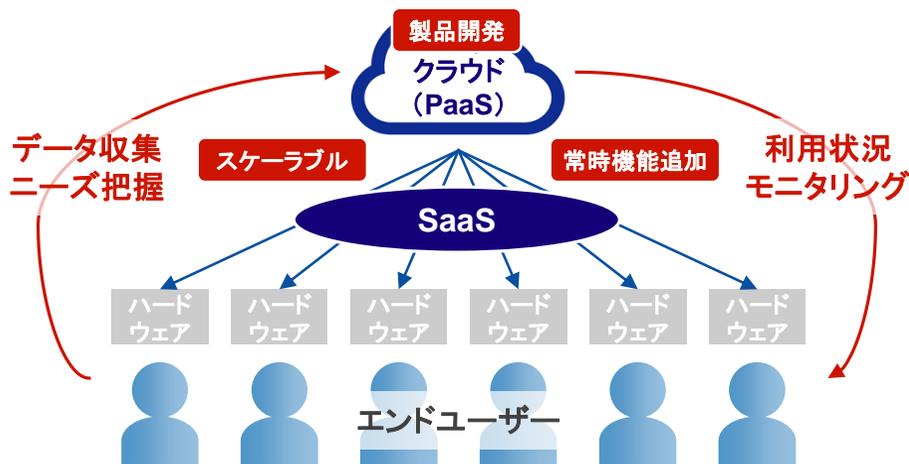


(出所)みずほ銀行産業調査部作成

「ソフトウェア・ファースト」の製品開発がスタンダードに

- IT技術の進化がもたらす「ソフトウェア・ファースト」の製品開発は、従来の開発プロセスと比較して、開発リードタイムの短縮やユーザーニーズの即時かつ正確な反映などを可能とし、製品開発の在り方を大きく変える
 - 併せて、あらゆる製品を「as a Service」の形で提供することで、従来の「製品売り切り型」ビジネスから、絶えずユーザーと接点を持ち続け、継続的な収益を得る「リカーリング型」ビジネスへのシフトも可能に

ソフトウェア・ファーストの製品開発



- ✓ 製品開発・機能提供の主軸がソフトウェアにシフトし、ハードウェアは「入れモノ」に過ぎなくなる可能性
- ✓ SaaSの形態をとる事で、絶えずエンドユーザーとの接点が確保され、従来は困難であった利用状況の正確なモニタリングが可能
- ✓ ハードウェア(端末)はIoT化され、ハードの交換なしに、ソフトウェア更新による機能追加が可能

(出所)みずほ銀行産業調査部作成

＜ソフトウェア・ファーストのメリット＞

新製品を短期間で投入

- ✓ 新製品の投入サイクルを短期化可能
- ✓ リリース後の修正を織り込んだ「実験的」な新製品投入も可能

リアルタイムのニーズ把握と製品への反映

- ✓ ユーザーの製品利用状況をリアルタイムでモニタリングし、製品リリース後も継続的かつ即時の機能改善・追加が可能

データの利活用

- ✓ 製品を通じた膨大なデータの収集と、新製品開発・機能改善への利用が可能

スケーラビリティ 固定費抑制

- ✓ 「as a Service」での提供により、固定費の増加を抑制しながら、事業を無限にスケールさせることが可能

リカーリングモデル

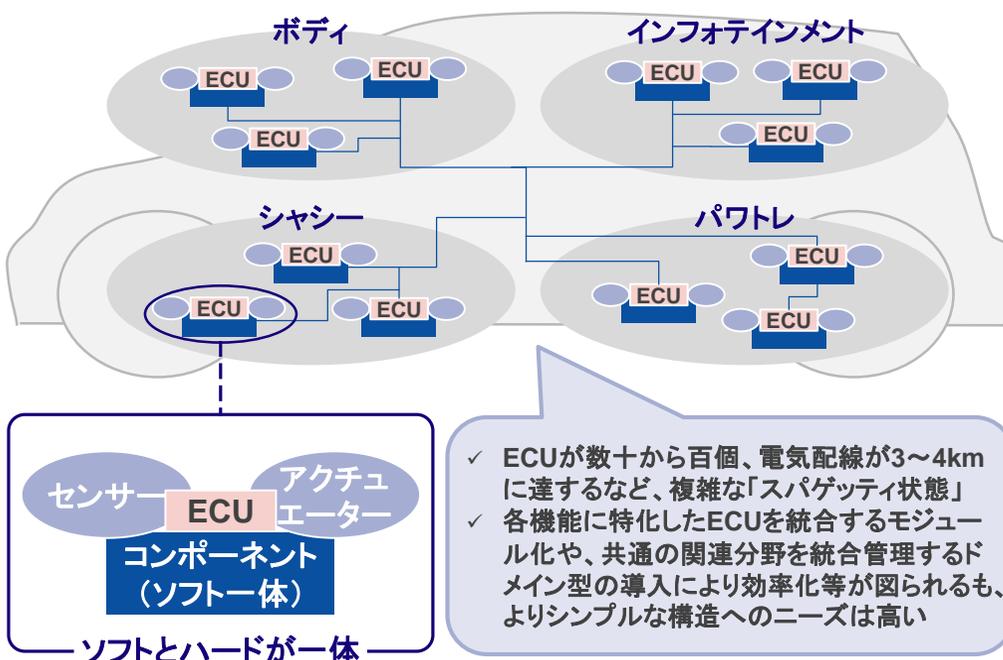
- ✓ 製品を「売り切る」形から、メンテナンスやアップデートなどを含む「サービス」によって、継続的な収入を確保できるビジネスモデル構築が可能

一方、従来のクルマのアーキテクチャでの高機能化は限界に

- 従来のクルマは、ソフトとハードが一体となった多数のECUが相互に通信する分散型E/E（電気/電子）アーキテクチャ
— クルマに新しい機能を付加する度にECUや電気配線が追加され、アーキテクチャが複雑化
- 従来の複雑なアーキテクチャはソフトウェア開発の非効率化等を招いており、今後、複雑かつ高度なソフトウェアによる電子制御が必要なADAS・自動運転等へ対応するには新たなアーキテクチャへの変革が必要

従来のクルマのアーキテクチャが抱える問題点

複雑な分散型E/Eアーキテクチャ



複雑なアーキテクチャはクルマの高機能化を困難にしている状況

ソフトの更新が困難

- ✓ 多数のECUが複雑に関連しており、特定のソフトを更新するにもシステム全体の検証等が必要

ソフトのスケールアップが困難

- ✓ ソフトがハードへの組み込み型であるため、車両インテグレーションが煩雑であり、コストも増加

物理的なスペースの限界

- ✓ ECU、電気配線の量が膨大であり、車内スペースが限界に

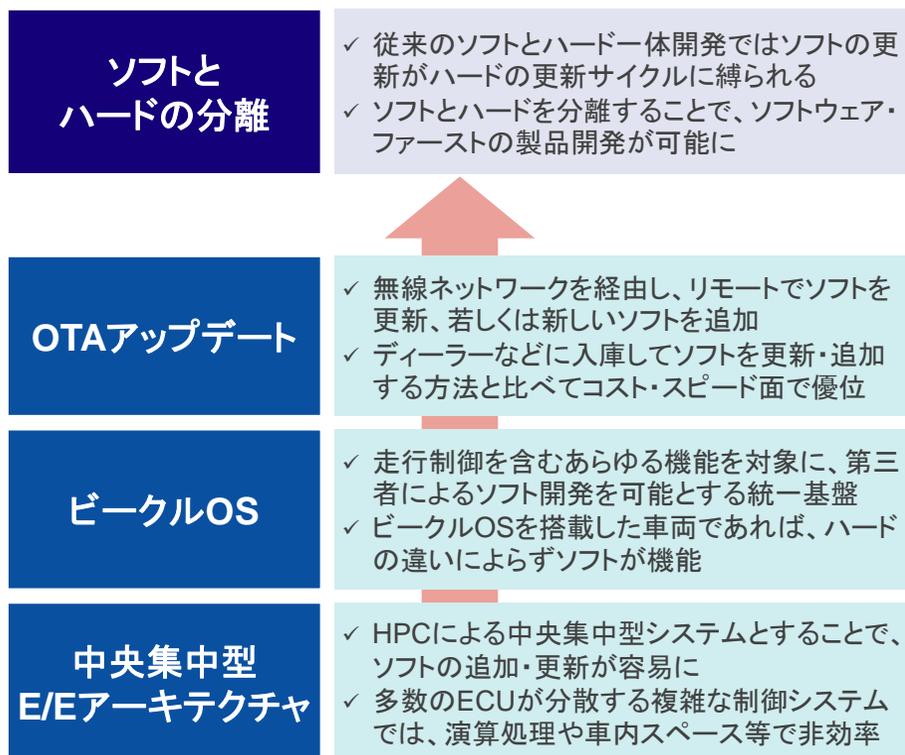
**クルマの更なる高機能化には、
アーキテクチャの変革が求められる**

(出所)みずほ銀行産業調査部作成

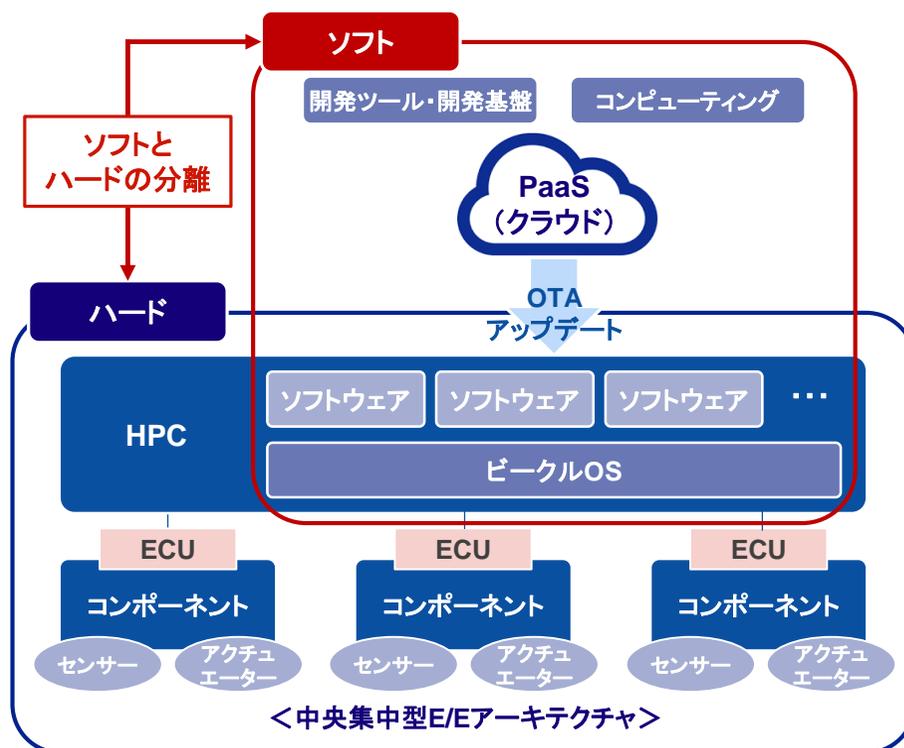
ソフトウェア・ファーストのクルマ作りに必要なアーキテクチャ

- ソフトウェア・ファーストの製品開発を実現するためには、従来、一体開発が行われてきたソフトとハードを分離することが前提となる
- ソフトとハードの分離を実現するためにはOTAやビークルOS、中央集中型E/Eアーキテクチャといった技術基盤が必要となり、これらを包含した形にクルマのアーキテクチャを変革することが求められる

ソフトウェア・ファーストに必要な要素



ソフトウェア・ファーストを実現するクルマのアーキテクチャ

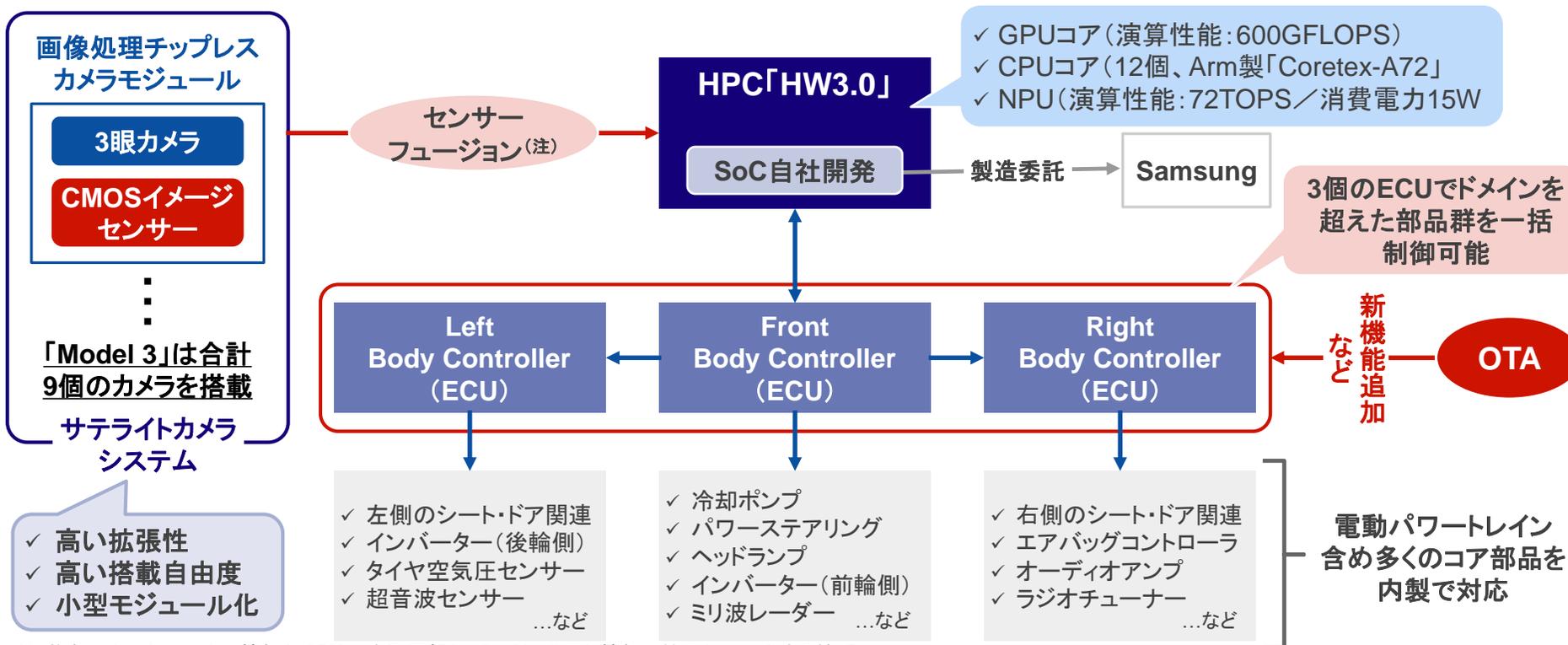


(出所)みずほ銀行産業調査部作成

アーキテクチャの革新で先行するTesla – 既存の完成車OEMも追従へ

- Teslaは、HPCを基点とする中央集中型E/Eアーキテクチャをいち早く導入し、量産車種に実装済み
 - SoCの設計開発を含め、HPCを内製しており、外部プレイヤーに依存しない体制を構築
- 既存サプライヤーとの取引関係を含め、「レガシーを持たない強み」によってアーキテクチャの革新が実現可能に
 - 今後、当社の利益率が向上すれば、自動車産業における「ディスラプター」と成る可能性も

Teslaの中央集中型E/Eアーキテクチャ

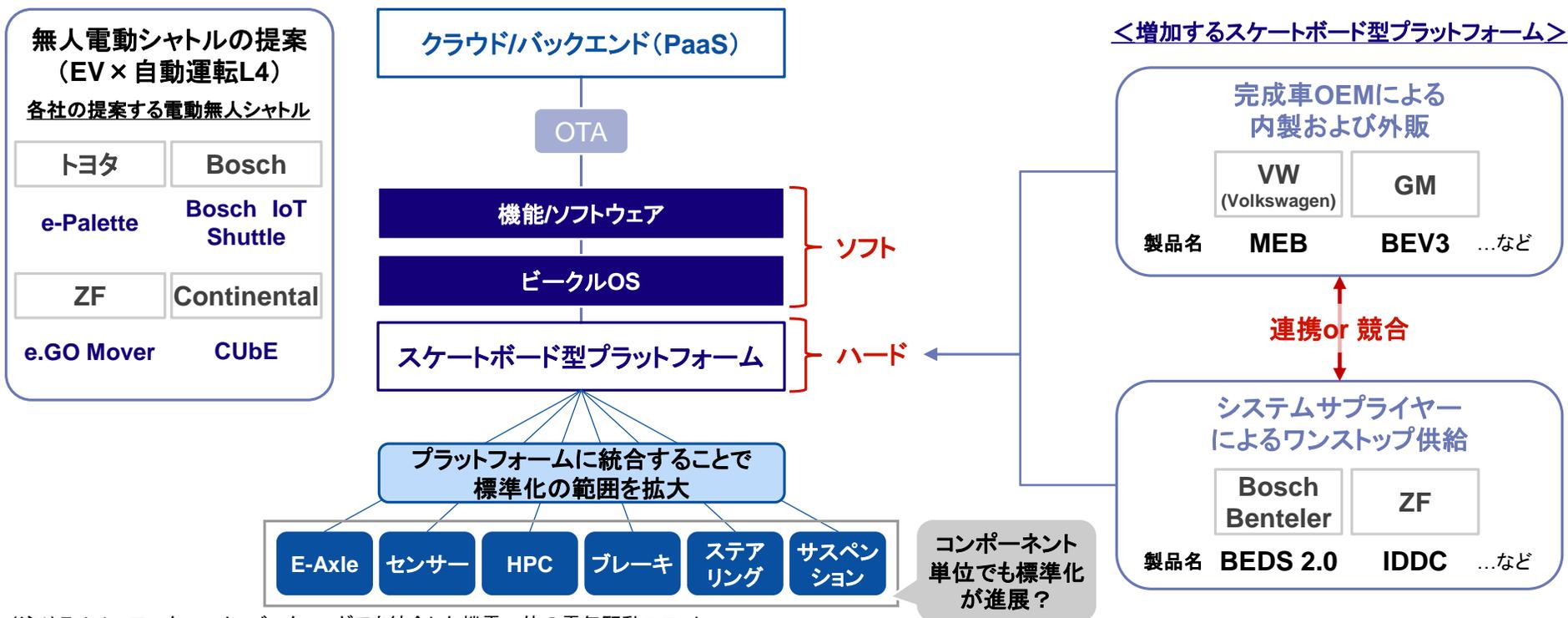


(注) 複数のセンサーからの情報を処理し、自動運転やADASに必要な情報の抽出や加工をする技術
 (出所) IR資料、各種報道より、みずほ銀行産業調査部作成

EV × 自動運転に適したスケートボード型プラットフォームの提案が増加

- 近年、完成車OEM・システムサプライヤーの双方から、車体プラットフォームにバッテリーやE-Axle^(注1)などのキーコンポーネントを統合した「スケートボード型^(注2)」ハードウェア・プラットフォームの提案が増加
- 更にセンサーやHPCなども組み込むことで、パワトレからシャシー制御まで標準化の範囲を拡大し、「ソフトとハードの分離」を加速させる方向か

「ソフトとハードの分離」と相性が良いスケートボード型プラットフォーム



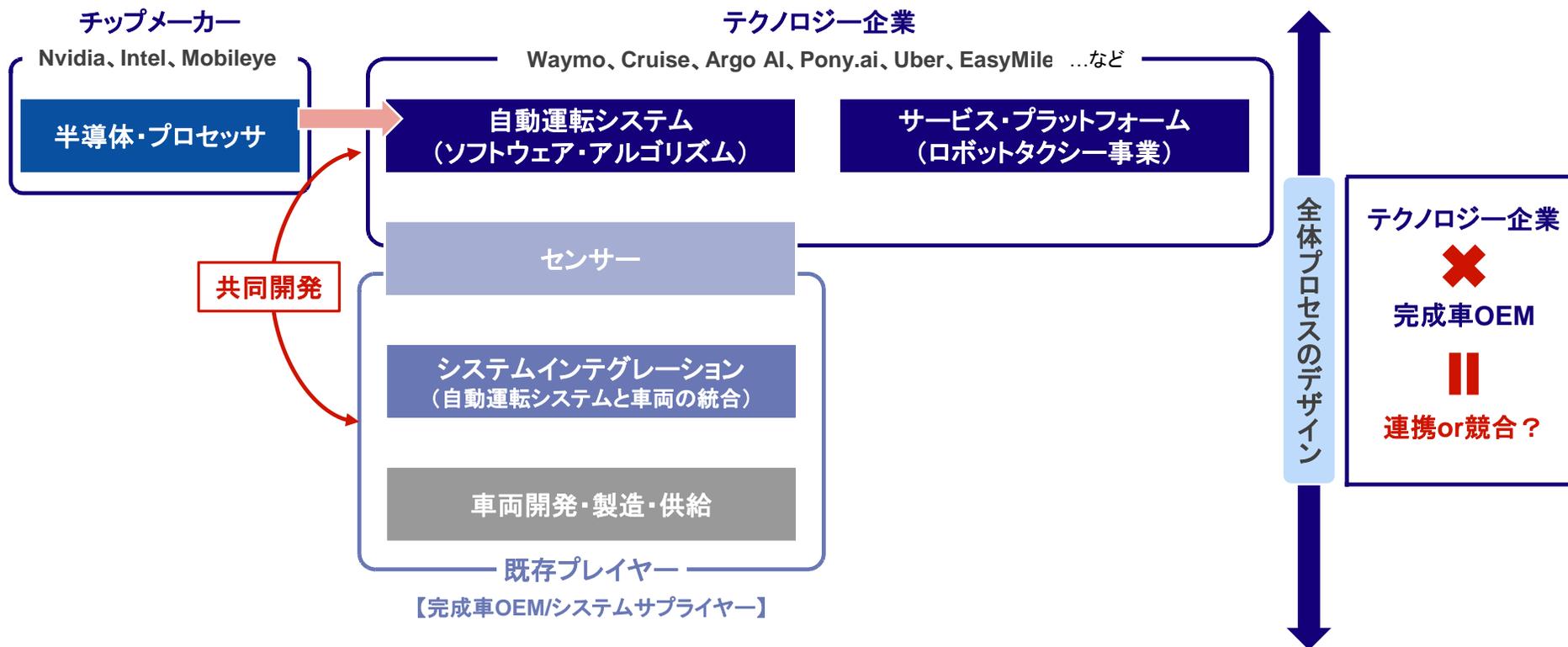
(注1)E-Axle :モーター、インバーター、ギアを統合した機電一体の電気駆動ユニット

(注2)EVの「走る・曲がる・止まる」ための主要な機能を車輪部に集約し、バッテリーはフロア下に敷き詰めた車台プラットフォーム。外観がスケートボードに似ていることに由来(出所)各社HP、IR資料より、みずほ銀行産業調査部作成

自動運転システム・ロボットタクシー開発における水平分業的アプローチ

- 自動運転システムやロボットタクシーなど移動サービスの開発に注力するテクノロジー企業は、ソフトウェア、アルゴリズム及びサービス・プラットフォーム開発などで先行する一方、ハードウェアや車両製造技術のノウハウ不足が課題
 - 車両製造技術を持つ企業との連携により、不足するノウハウの補完を図ることが必要に
- テクノロジー企業と既存プレイヤーは相互補完的な関係を構築可能な一方、主導権を巡る競合が発生する可能性も

テクノロジー企業と既存プレイヤーの連携

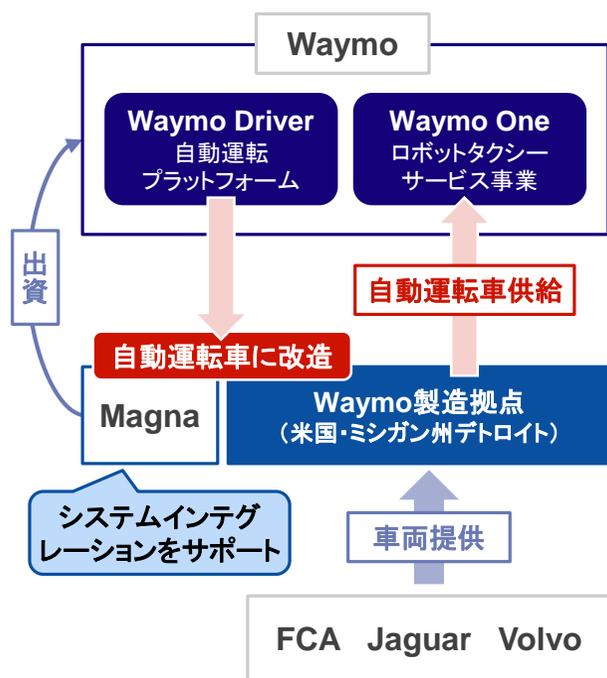


(出所)みずほ銀行産業調査部作成

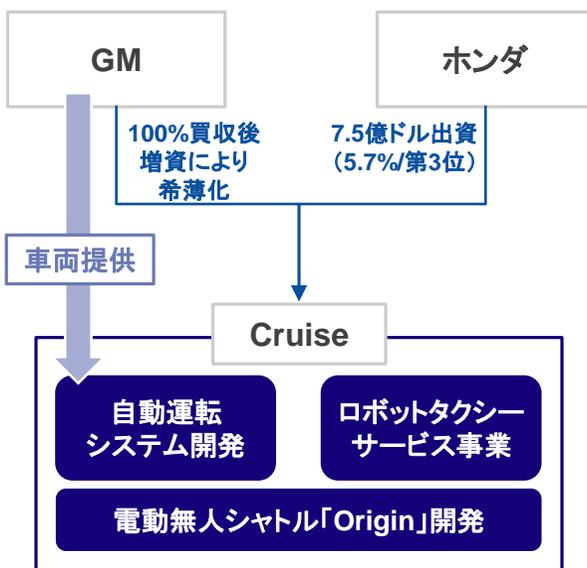
自動運転システム開発はテクノロジー企業への依存が進む

- 自動運転システムの開発を完成車OEMが単独で行うことは困難となっており、先端技術や人材を有するテクノロジー企業との連携が加速する傾向
- 連携の形は、Alphabet (Google) 傘下のWaymoのようにテクノロジー企業が主導して取り組むケースと、完成車OEMがテクノロジー企業を買収することで主導権を握るケースの双方が存在

テクノロジー企業が主導 (Waymo)



既存プレイヤーが主導 (Cruise、Argo AI)



- ✓ Cruiseは、GMの子会社として事業・技術の開発を進めつつ、外部の資本も受け入れることで、膨大な先行R&D費用を調達
- ✓ 戦略パートナー（ホンダ）の資本参加を受け入れることで、スケールメリットを追求



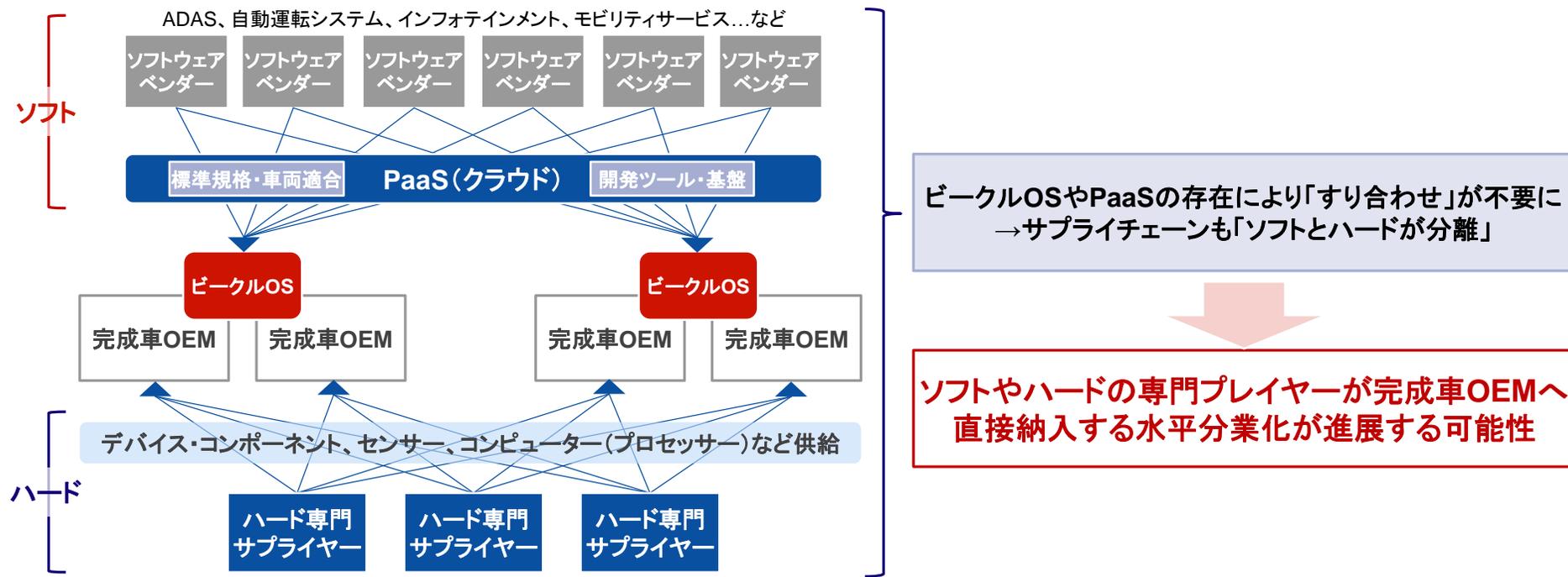
- ✓ 自動運転技術の開発をテクノロジー企業に依存しつつも、支配権は獲得
- ✓ VW・Fordの共同出資とすることで、先行R&D負担の按分と、スケールメリットによる早期の投資回収を狙う

(出所)各社HP、IR資料より、みずほ銀行産業調査部作成

ソフトウェア・ファーストがもたらすサプライチェーンの水平分業化

- ビークルOSの普及やPaaSの利用によって、完成車OEMとTier1システムサプライヤーによる「すり合わせ」が不要となることから、サプライチェーンにも「ソフトとハードの分離」がもたらされる
 - すり合わせを伴う「ソフトとハードの一体開発」を前提とした従来の垂直統合型サプライチェーンは競争力を失い、ソフトやハードの専門プレイヤーが完成車OEMへ直接納入する水平分業化が進展する可能性

ソフトウェア・ファーストが迫るサプライチェーンの水平分業化

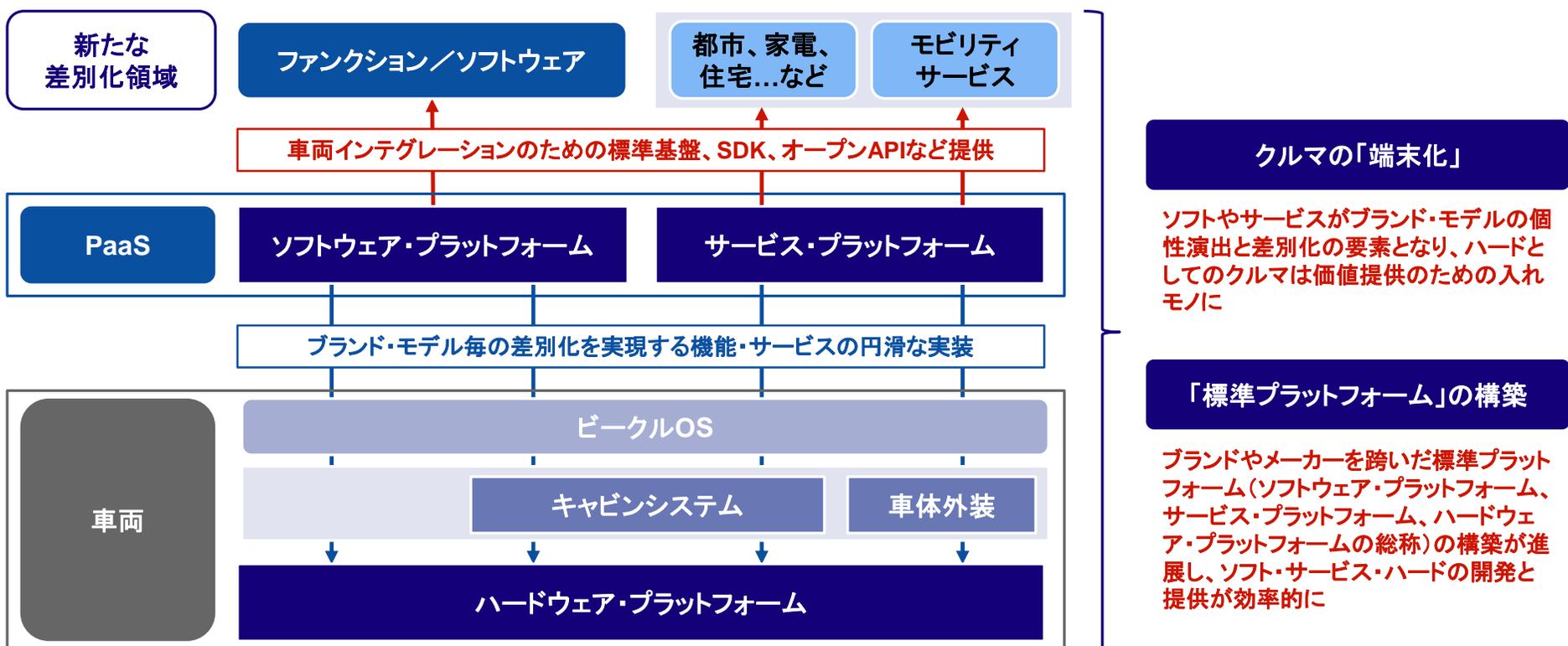


(出所)みずほ銀行産業調査部作成

クルマの「端末化」と「標準プラットフォーム」

- ソフトとハードの分離をベースとするクルマのアーキテクチャの変化は、クルマを「端末化」させ、ブランドやメーカーを跨ぐソフト・サービス・ハードの「標準プラットフォーム」構築を進展させる可能性
 - ハードとしてのクルマは、ソフトによって実現される機能やクラウド経由で提供されるサービスの入れモノに
 - 標準プラットフォームの利用により、ソフト・サービス・ハードの開発と提供が効率的に

クルマの端末化と標準プラットフォーム

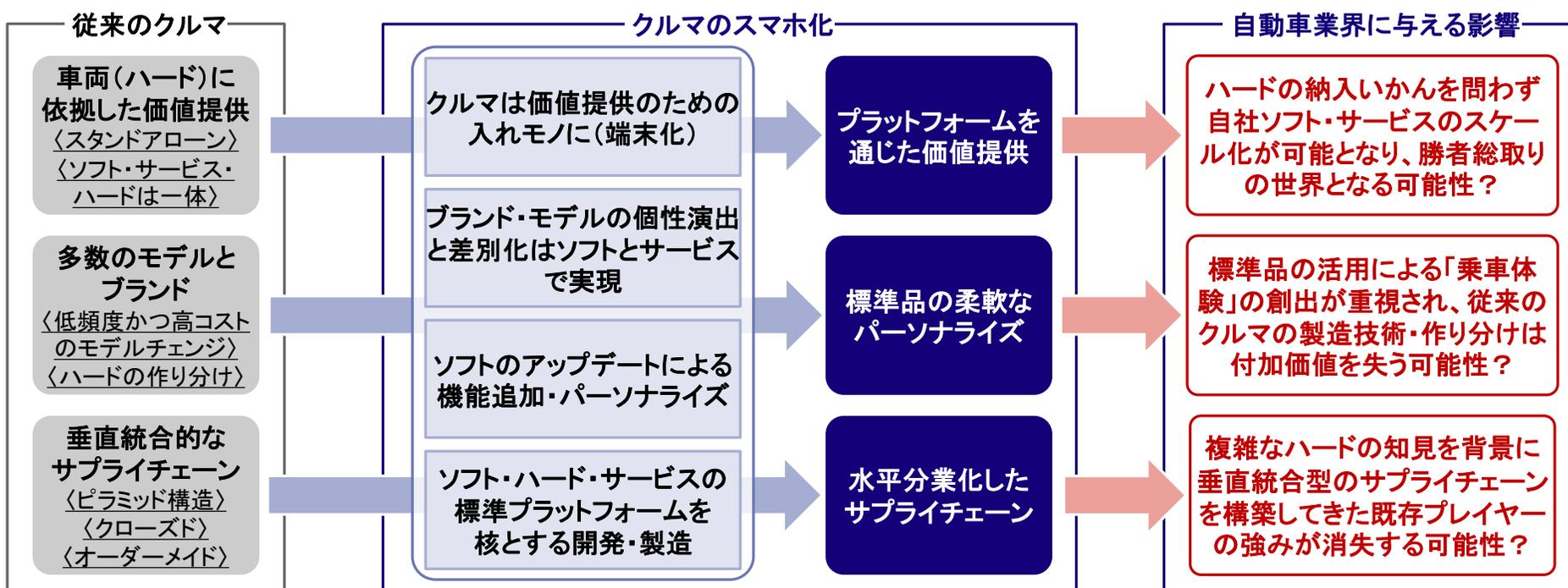


(出所)みずほ銀行産業調査部作成

現実化するクルマの「スマホ化」

- クルマの端末化や標準プラットフォームを核とする開発・製造の進展は、「プラットフォームを通じた価値提供」「標準品の柔軟なパーソナライズ」「水平分業化したサプライチェーン」というクルマの「スマホ化」を招く可能性
- クルマが「スマホ化」した世界においては、完成車OEMとして新たな付加価値領域を再定義し、それに応じてビジネスモデルを転換することが必要に

「スマホ化」と自動車業界に与える影響



完成車OEMは付加価値領域の再定義とビジネスモデルの転換が求められる

(出所)みずほ銀行産業調査部作成

スマホ業界のビジネスモデル比較

- スマホ業界のApple／Samsung／Androidは、注力領域をどこに置くかによって、異なるビジネスモデルを展開
 - － ハードの仕様・デザインのみを手掛け、製造をEMSに委託し、OSやアプリによる付加価値向上を図るAppleと、OSやアプリ開発を外部に依存しながらハードの製造に注力するSamsungとの間には、利益率に大きな差がある状況
 - － 他方、AndroidはOSの無償提供を梃に、アプリ開発での収益拡大を狙う戦略を展開

スマホ業界における主要3社のビジネスモデル比較

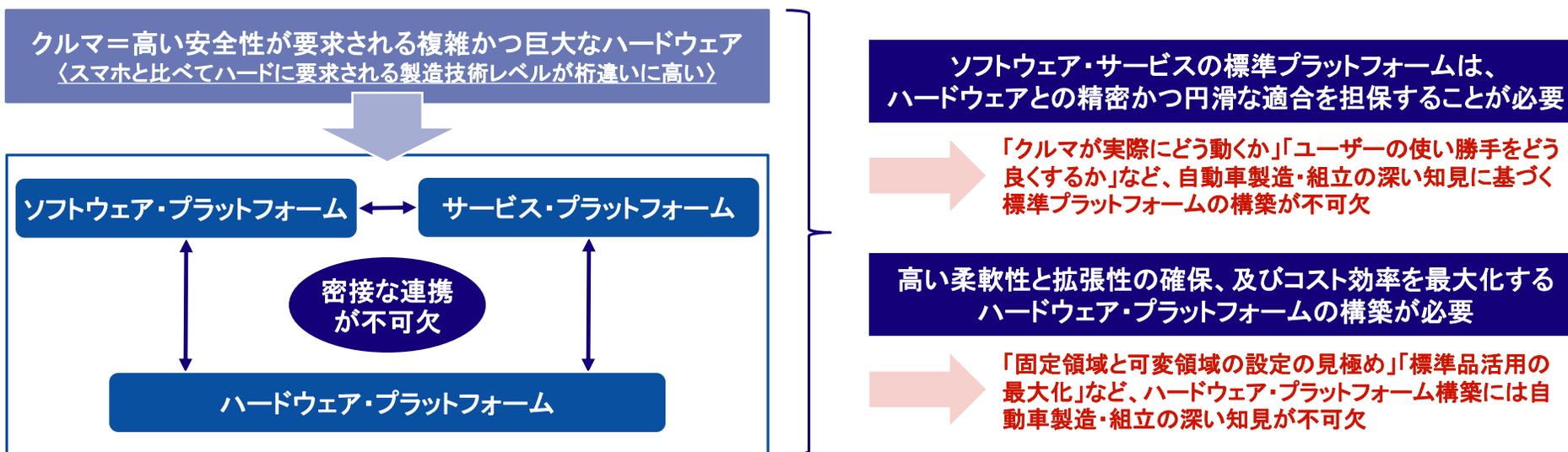
		Apple	Samsung	Android
ビジネスモデル (収益獲得のポイント)		OSの内製とファブレス化	外部OSの活用とハードの内製	OSの外部供給・デファクト化
営業利益率		24.6%	8.6%	-
ソフト	OS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 自社でiOSを開発 ✓ OSはiPhoneの付加価値向上を企図したものであり、外販は志向せず 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ OSはAndroidを採用 ✓ Androidベースでアプリを提供することで、自社の注力領域であるハードの製造にリソースを集中 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Android OSを自社開発し、他社に無償提供することで、デファクト化
	PaaS アプリ	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 自社でのアプリ開発に加え、開発環境・ツールを提供し、アプリ開発者からもフィーを収受 		<ul style="list-style-type: none"> ✓ 自社でのアプリ開発に加え、開発環境・ツールを提供し、アプリ開発者からもフィーを収受
ハード		<ul style="list-style-type: none"> ✓ ファブレス化を実現 ✓ EMS利用率100% 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 組立、部品共に内製が中心 ✓ EMS利用は僅少 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ハード事業は小

(注) 営業利益率はFY2019実績値。Appleは全社ベース、SamsungはIT&Mobile Communicationセグメントの値
(出所) 各社IR資料より、みずほ銀行産業調査部作成

魅力的な標準プラットフォームはモノづくりの知見から生まれる

- ソフトウェア・ファーストのクルマ作り、及びそれを支える標準プラットフォーム化の進展は、ハードウェアとしてのクルマそのものと車両組立機能の付加価値低下を招く可能性
- 他方、クルマが高い安全性を要求される複雑かつ巨大なハードウェアであることに変わりなく、ソフト・サービスの円滑な実装を可能とする標準プラットフォームの構築は、自動車製造(モノづくり)への深い知見が必要不可欠

標準プラットフォームの構築に欠かせない自動車製造の知見



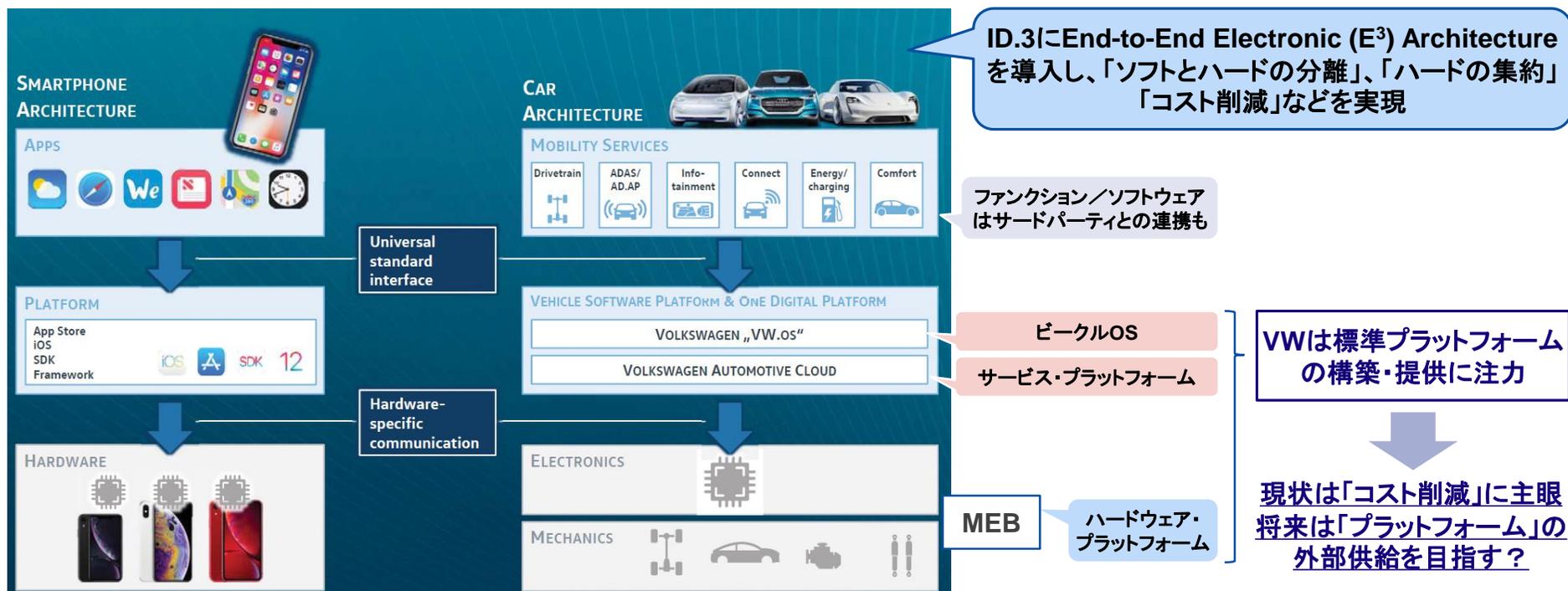
ハードウェアとしてのクルマそのものと最終組立工程の付加価値は低下する懸念はあるものの、ソフト・サービス・ハードの開発を支える標準プラットフォームの構築において、モノづくりの知見は引き続き競争優位性を発揮すると考えられる

Volkswagen (VW) ①: ID.シリーズ投入 — 革新を追求するも道半ば

- VWは、2020年9月納車開始予定の新型EV「ID.シリーズ」に、中央集中型E/Eアーキテクチャを導入する計画
 - クルマのアーキテクチャを「スマホ化」することを明確に企図しており、「VW.OS」「VW Automotive Cloud」「MEB」を用いて、ソフト・サービス・ハードの標準プラットフォーム化を推進
- 他方、エンジニア不足などでVW.OSの開発が難航し、ID.3の納車開始時期の延期や一部ソフトの搭載遅延が発生

「スマホ化」を目指すVW

中央集中型E/Eアーキテクチャ、ビークルOS、PaaS、ハードウェア・プラットフォームによる標準化戦略

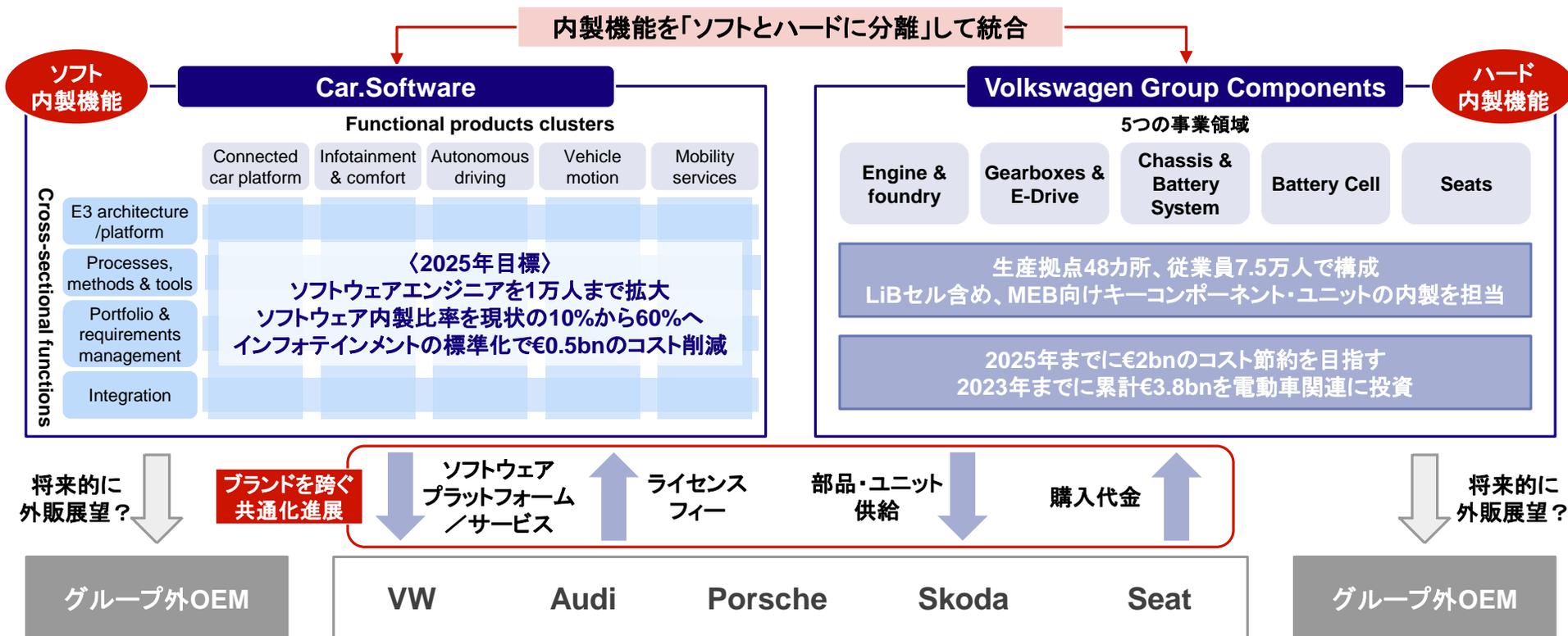


(出所)会社HP、IR資料、各種報道資料より、みずほ銀行産業調査部作成(左図はVolkswagen社IR資料より転載)

VW②: 組織面でもソフトとハードを分離

- VWはソフトとハードの双方で「内製」の強化を進めており、新たな独立ユニットとして「Car.Software」と「Volkswagen Group Components」を設立し、グループ全体の内製機能をブランドを跨いで集約・共通化する方針
- クルマのアーキテクチャの改革とともに、組織上も「ソフトとハードを分離」する体制を構築
 - 特に「ソフトウェア・カンパニー」になることを目標に掲げるなど、ソフトの内製強化を重視した戦略を展望

「ソフトとハードを分離」するVWの組織体制

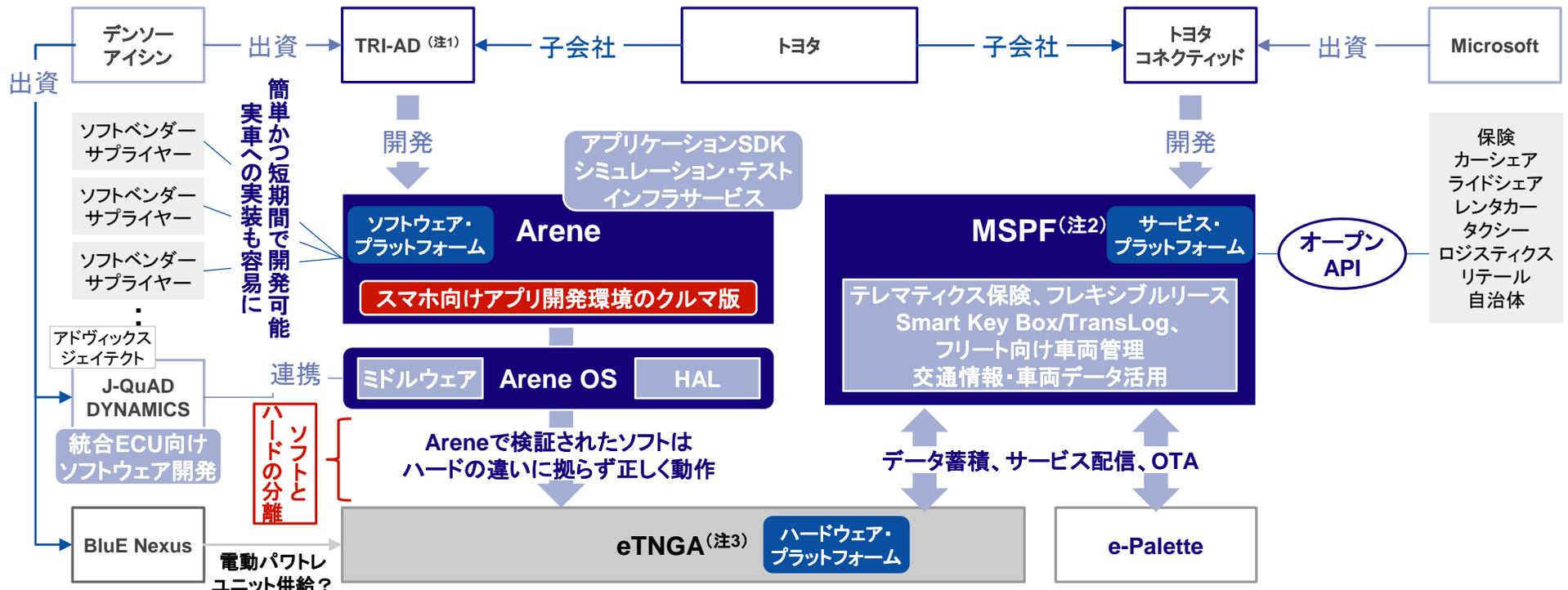


(出所)会社HP、IR資料、各種報道資料より、みずほ銀行産業調査部作成

トヨタ①: 標準プラットフォーム戦略 – AreneとMSPF

- トヨタは、「Arene」「MSPF」というソフトウェア開発及びサービスの標準プラットフォームを構築
 - オープン性を重視し、多様なサードパーティの参加を重視するほか、主要な系列サプライヤーとも連携
 - eTNGAの開発やe-Paletteに代表されるMaaS専用車両の開発など、ハードの標準プラットフォーム化も促進
- Arene OSにより、ハードの違いに拠らずソフトを正しく動作させることが可能となり、「ソフトとハードの分離」を実現

トヨタが構築する標準プラットフォーム戦略



(注1) 2021年1月に組織を再編し、持株会社Woven Planet傘下のWoven AlphaにおいてAreneを含む新領域事業の拡大推進、Woven COREにて自動運転の開発を行う体制に移行予定

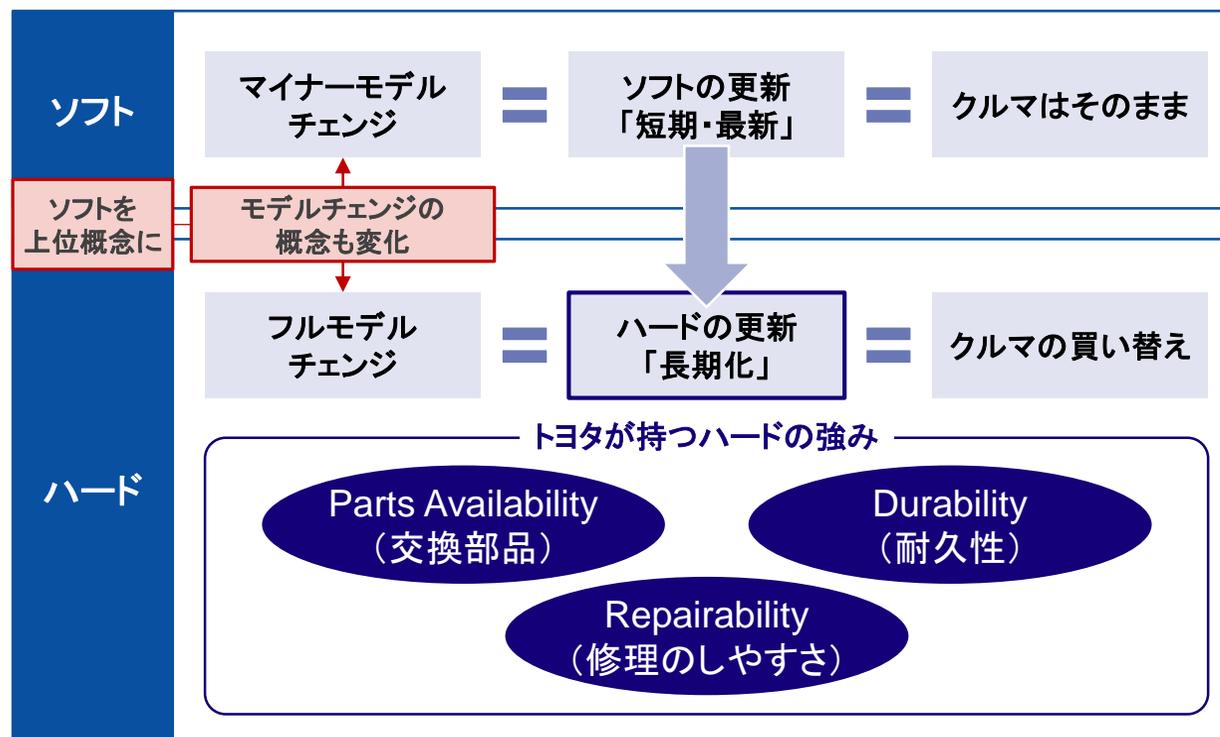
(注2) MSPF : Mobility Service Platform、(注3) eTNGA : e Toyota New Global Architecture

(出所) 会社HPより、みずほ銀行産業調査部作成

トヨタ②:ハードの強みを活かしたソフトウェア・ファースト

- 2020年3月のNTTとの業務資本提携発表の際、トヨタは開発の自由度確保と商品力向上のため、ソフトをハードの上位概念とした上で、ソフトを先行して開発・実装するソフトウェア・ファーストの重要性に言及
- 併せて、ソフトが常に最新となることでハードの長期利用が促され、トヨタのハードの強みが活かされる点も強調
 - ソフト開発の中枢を担うTRI-ADでも「トヨタ生産方式のソフト開発への応用」を謳い、既存の強みの活用を目指す

ソフトウェア・ファーストとハードの強み



TRI-ADの考え方

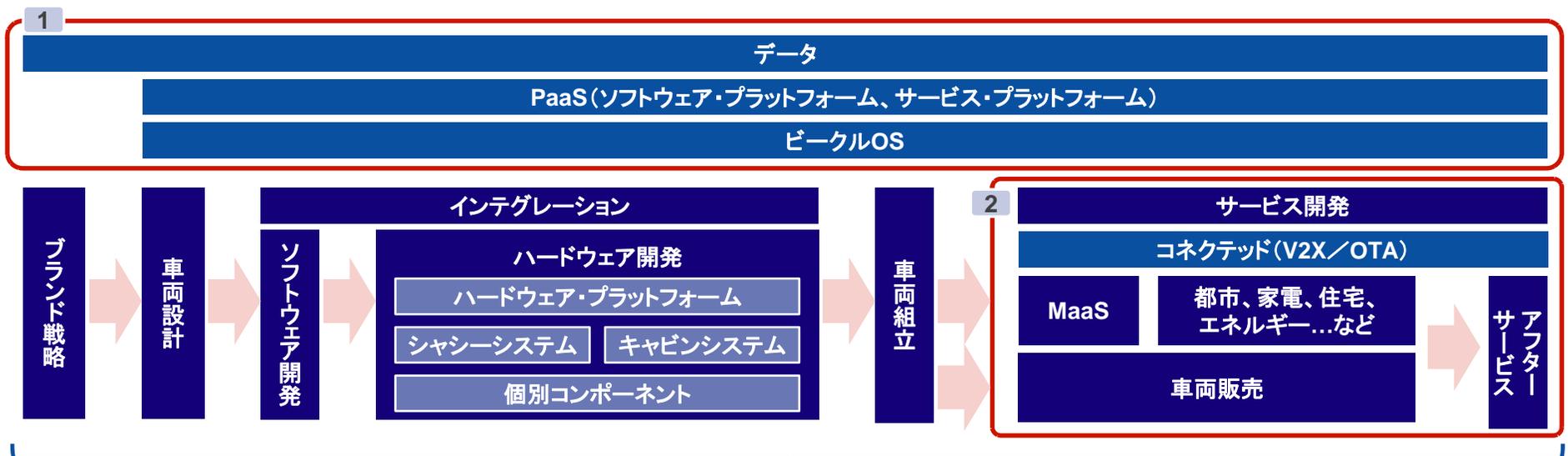


(出所)IR資料、会社HPより、みずほ銀行産業調査部作成

完成車OEMの新たなビジネスモデルの方向性

- ソフトとハードの分離やコンポーネントのコモディティ化進展により、バリューチェーン横断的なプラットフォームが出現するほか、最終製品の出口についても、マネタイズポイントの多様化やバリューチェーンの延伸が生じることに
- 一方、車両組立の付加価値が相対的に低下する可能性があるため、完成車OEMは「製造」への依拠から脱却し、「プラットフォームを起点としたビジネスモデル」「車両のライフサイクルを通じて継続的に稼ぐビジネスモデル」が必要に

自動車産業の新たなバリューチェーン構造に対応したビジネスモデルの検討



＜バリューチェーンの構造変化＞

1 バリューチェーン横断的なプラットフォームが出現

2 最終製品のマネタイズポイントが多様化
バリューチェーンが延伸

＜完成車OEMの新たなビジネスモデルの方向性＞

プラットフォームを起点としたビジネスモデルの検討

最終製品のライフサイクルを通じて「稼ぐ」ビジネスモデルを構築

「製造」に依拠したビジネスモデルからの脱却も検討すべきか？

(出所)みずほ銀行産業調査部作成

ソフトウェアを重視する欧米大手システムサプライヤー

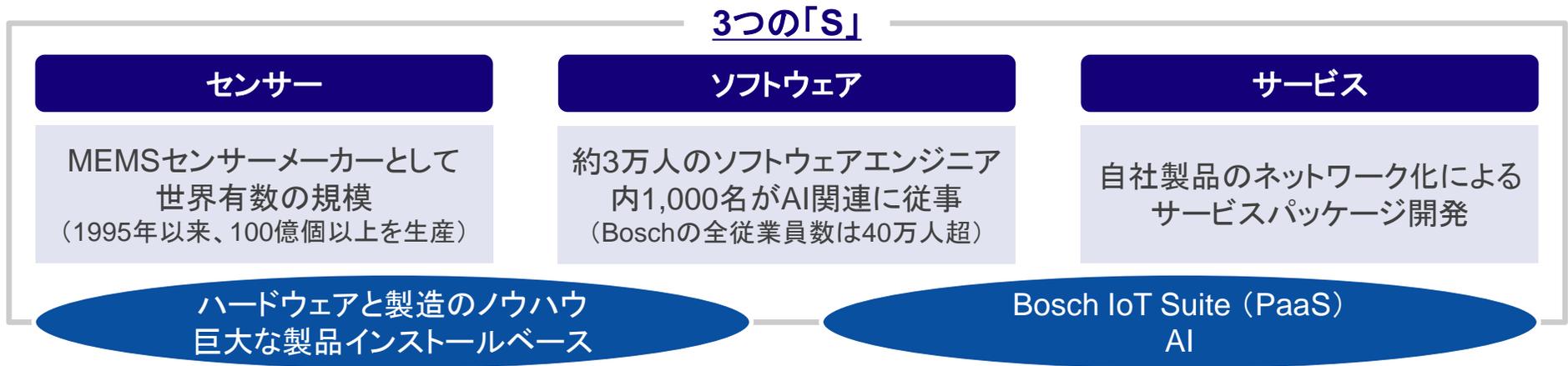
- 欧米大手システムサプライヤーは、近年、ソフトウェアにフォーカスした投資を拡大させており、自らMaaS専用車両（無人電動シャトル）の開発も行うことで、将来のクルマの在り方に関するビジョンを積極的に提示
 - 一方で、既存事業の売却やスピンオフも実施しており、事業ポートフォリオのシフトを推進
- IoTカンパニーを目指す独Boschは、プラットフォーマーになり得る特異なポジショニングを志向

主要4社の主な取り組み (Bosch、Continental、ZF、Aptiv)

Bosch	Continental	ZF	Aptiv
「3つのS(センサー、ソフト、サービス)」を戦略の核に位置づけ	ソフトウェア、Electronics、センサーが売上の7割を占める構造（除くRubber Group）	ソフトウェア主導のモビリティサービスプロバイダーを目指す方針を掲げる	Software algorithms、Compute Platforms、Power/Data distributionをコア技術領域に設定
スマートシティ、スマートホーム、スマートビルディングなどに注力し、クルマはIoT端末の1つに位置づけ	インテグレーションに着目し、車両開発とソフト開発の統合をサポートするCooperation Portalを立ち上げ	「センサー」、「中央制御ECU」、「インテリジェントなメカトロニクス」を三本の矢に位置づけ	次世代E/EアーキテクチャとしてSVA (Smart Vehicle Architecture)を開発
Bosch IoT Suite (PaaS)を構築IoTソリューション関連事業をBosch.IOとして分社化	中央集中型E/Eアーキテクチャーの導入に注力し、子会社ElektrobitとHPCを共同開発	スケートボード型プラットフォーム「IDDC」の開発と、無人電動シャトル「eGO Moover」開発への活用	自動運転システム(L4以上)開発を現代自動車とJV化
IoTシャトルのコンセプトを開発実際の運用まで含めたワンストップのビジネスモデルを構想	無人電動シャトル「CUBE」を開発数多くの実証実験に取り組み	車載コンピューターcubiXの開発に注力し、ソフト主導のコネクテッドシャシ機能の強化を進める	自動運転スタートアップnuTonomyの買収や、Lyftとの協業などによりロボットタクシー事業の開発を推進
スターター・オルタネーター事業の中国企業への売却など	電動化を含むパワートレイン事業全体をスピンオフする計画	ボディ制御事業の中国企業への売却など	電動化を含むパワートレイン事業全体のスピンオフを実施済み

(出所) 各社HP、IR資料より、みずほ銀行産業調査部作成

Bosch①: 戦略の核となる3つの「S」とIoTカンパニーへの転換



Boschのビジョン: “世界規模で進む「都市化」へのソリューション提供”



IoTテクノロジーのリーディングカンパニーとしての地位を拡大

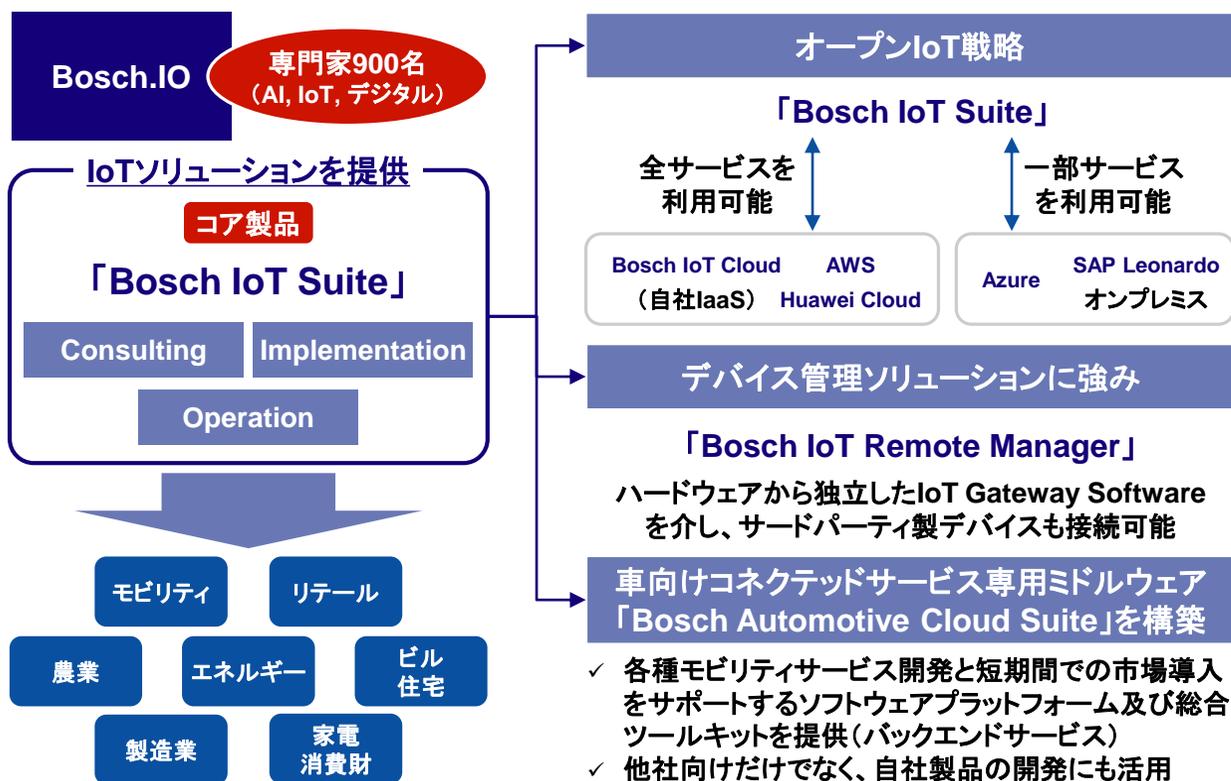
1,000万台を超えるセンサー、デバイス、機械をユーザー及びビジネスアプリケーションに接続
Bosch IoT Suiteはモビリティ・スマートシティ・農業といった多様な分野の270件以上のIoTプロジェクトをホスト

(出所)プレスリリース、会社HPより、みずほ銀行産業調査部作成

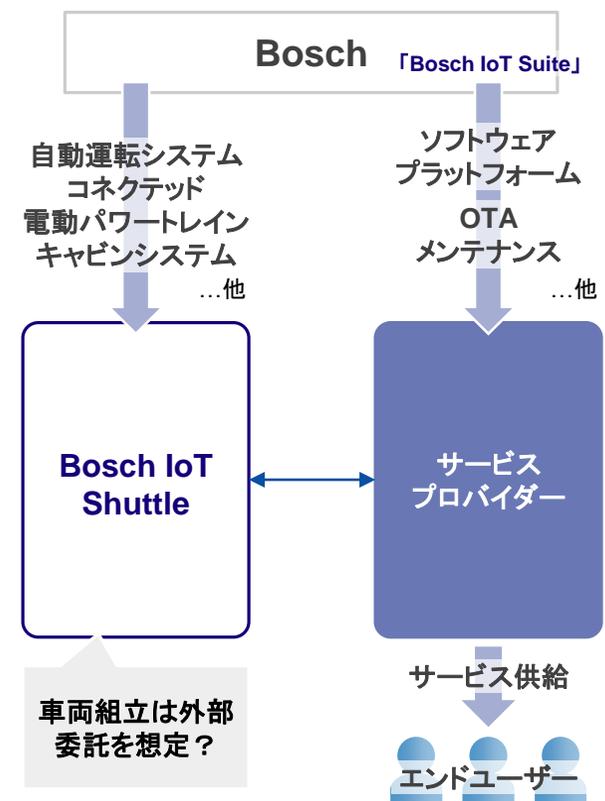
Bosch②:IoTをベースとするビジネスモデルの構築

- Boschは、PaaSにあたるBosch IoT Suiteを核として、モビリティ領域以外を含むIoTソリューションの提供に注力
 - IoTソリューション事業をBosch.IOとして分社化、各事業に横串を刺す形の連携体制を構築
- 将来的にクルマがIoT端末の1つになることも想定し、将来モビリティとしてBosch IoT Shuttleを発表
 - コアユニットから制御システム、MaaSプラットフォームまでBoschが一貫して供給するビジネスモデルを構想

BoschのIoTソリューション



Bosch IoT Shuttle

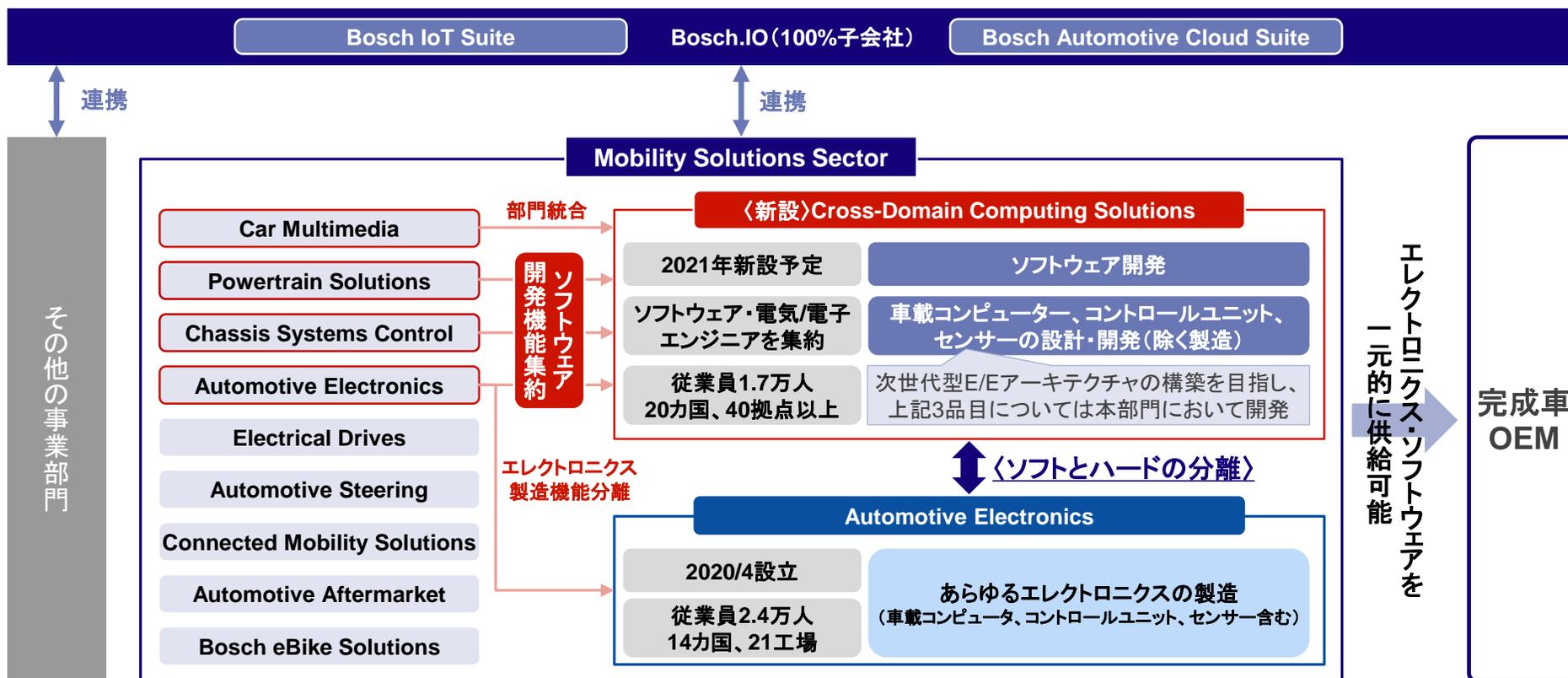


(出所)プレスリリース、会社HPより、みずほ銀行産業調査部作成

Bosch③: ソフトウェア・ファーストを意識した組織再編

- Boschはソフトウェア集約型エレクトロニクスの開発が複雑化する中で、個別部門での開発には限界があるとし、部門横断的な新組織「Cross-Domain Computing Solutions」の設立を発表
 - ソフトウェア開発の集約に加え、次世代E/Eアーキテクチャ構築に資する車載コンピュータ等の開発が目的
 - エレクトロニクスの製造機能は2020年4月に集約しており、今次再編により組織的にソフトとハードが分離する形に

新組織「Cross-Domain Computing Solutions」の設立



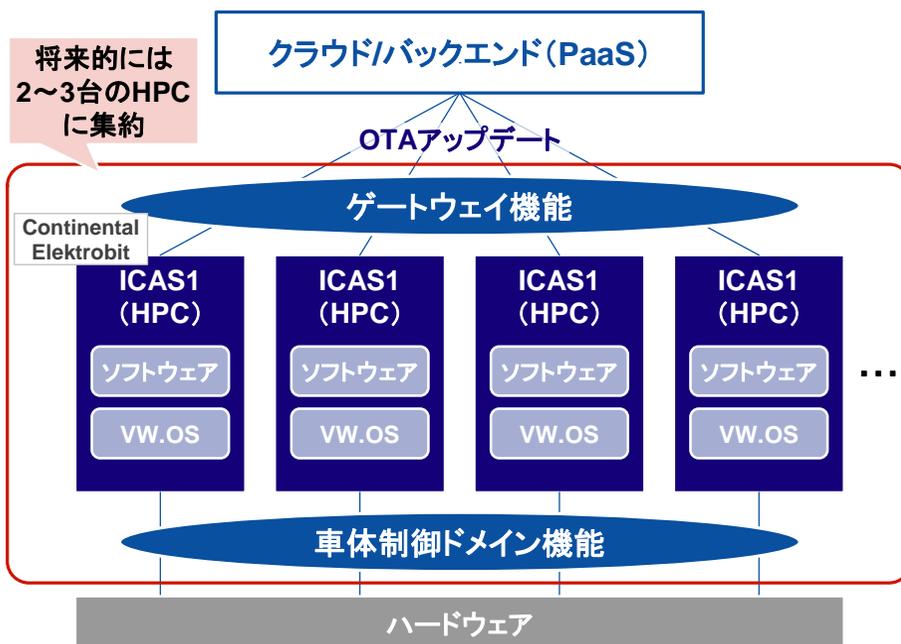
(出所) プレスリリースより、みずほ銀行産業調査部作成

Continental①: HPCを基点としたビジネスモデルの構築

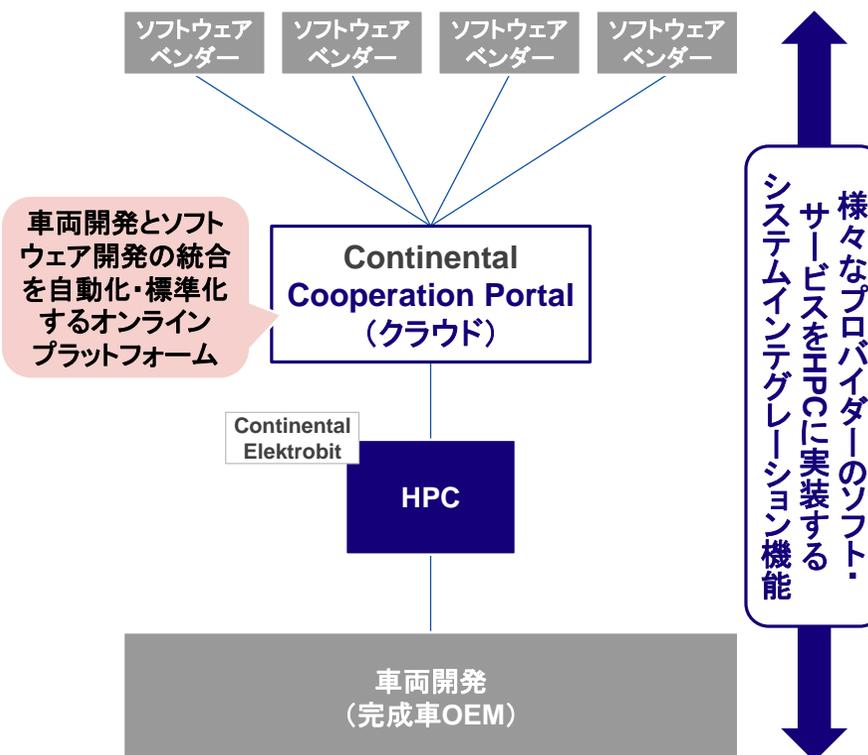
- Continentalは、HPCを中心とした中央集中型E/Eアーキテクチャの構築に注力し、HPCを「Vehicle Server」と位置づける「Service-oriented electronics architecture」を構想（VWの「ID.3」が既に採用）
 - HPC開発に際しては、2016年に買収したソフトウェアベンダーElektrobitの技術・開発力を活用
 - ソフト・サービスのHPCへの実装をサポートするシステムインテグレーション機能の強化にも注力

VWへのHPC供給

VWは、VW.OSを搭載する新型EV「ID.3」に、Continental製のHPCである「ICAS1 (in-car application server)」を採用



Cooperation Portalの立ち上げ

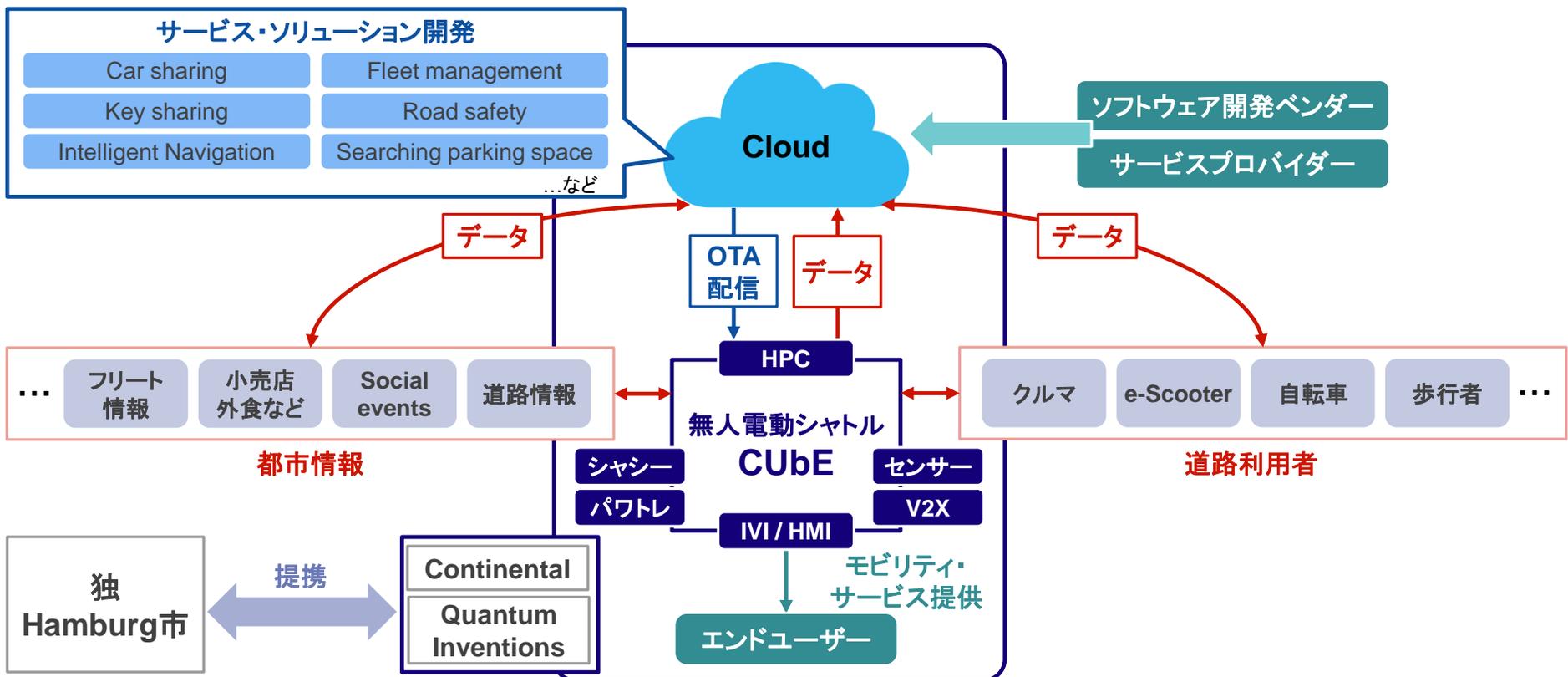


(出所)会社HP、IR資料より、みずほ銀行産業調査部作成

Continental②:スマートシティとの連携 – CUbEをプラットフォームに

- Continentalは、2017年に買収したQuantum Inventionsの技術も活用し、スマートシティとの連携に注力
 - 無人電動シャトル「CUbE」をモビリティサービス提供のプラットフォーム／端末と位置付け、移動目的層（小売など）や自治体、交通インフラと連携したエコシステム創出を志向し、モビリティ以外の領域への拡大を展望
- 2019年には、独Hamburg市と提携し、共同でITSプロジェクトに取り組むことに合意

「CUbE」をサービス・プラットフォームとするエコシステム構築

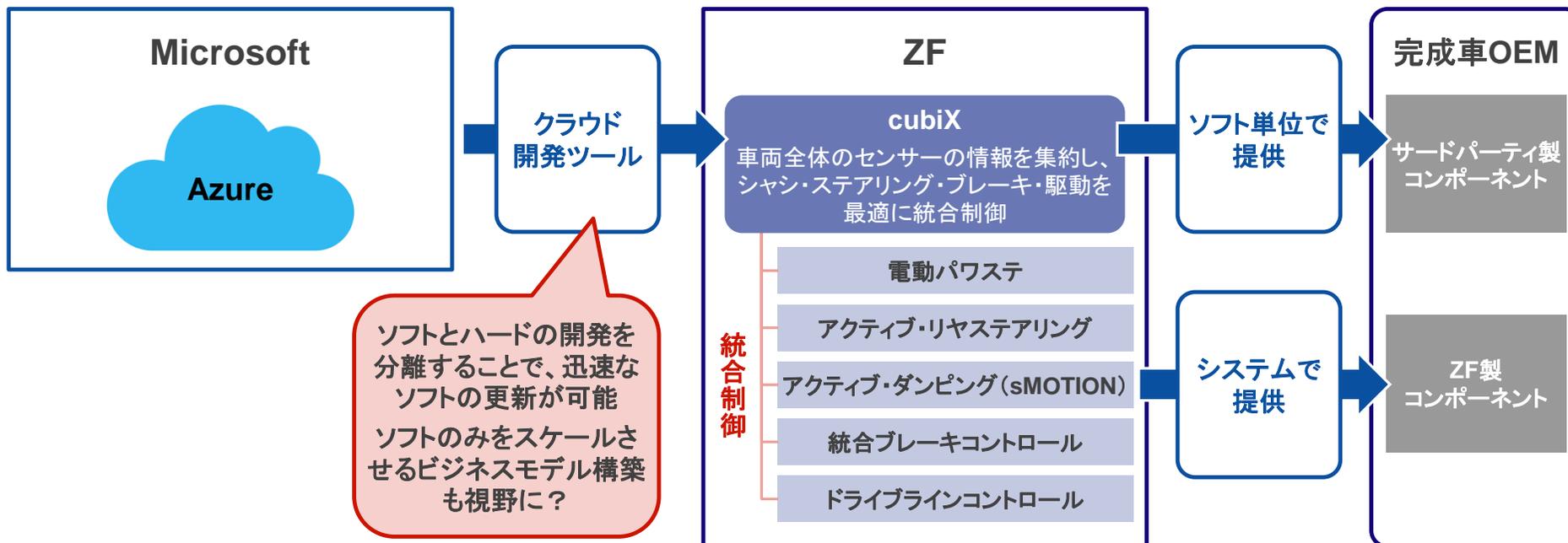


(出所)会社HP、IR資料より、みずほ銀行産業調査部作成

ZF①:「ソフトウェア主導のモビリティサービスプロバイダー」を目指す

- 2019年12月、ZFは「ソフトウェア主導のモビリティサービスプロバイダー」への進化を目的に、Microsoftと提携
 - ソフトウェア開発のスピードと品質をIT企業並みの水準まで高め、ソフトウェア・ファーストの体制構築を目指す
- ソフトウェア主導のコネクテッドシャシ機能の1つとして、車両挙動を中央制御する「cubiX」の開発を進める
 - cubiXはサードパーティ製コンポーネントもサポート可能であり、メカからソフトへのシフトを展望か

ソフトウェア主導のモビリティサービスプロバイダーを目指すZFとMicrosoftの連携

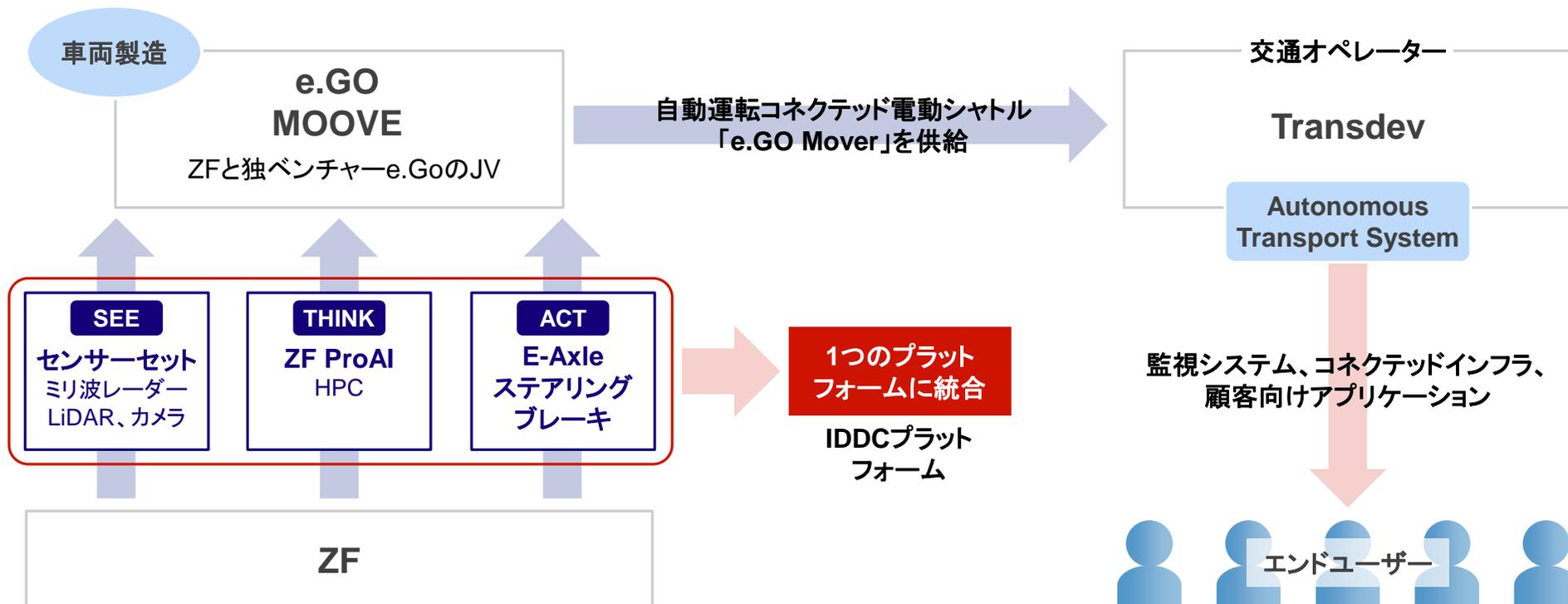


(出所)会社HP、IR資料より、みずほ銀行産業調査部作成

ZF②:e.GO Moverを活用したモビリティ・ソリューション開発

- ZFは、SEE(センサー)・THINK(HPC)・ACT(インテリジェントなメカトロニクス)戦略を中核に掲げ、メカとソフトを1つのプラットフォームに統合したIDDC(Integrated Dynamic Driving Chassis)を開発
- IDDCをベースとした無人電動シャトルの開発・生産をスタートアップと共同で手掛け、交通オペレーターとも協業することで、実際の移動サービス提供までを見据えたワンストップのビジネスモデルを構想

無人電動シャトルを活用したビジネスモデル

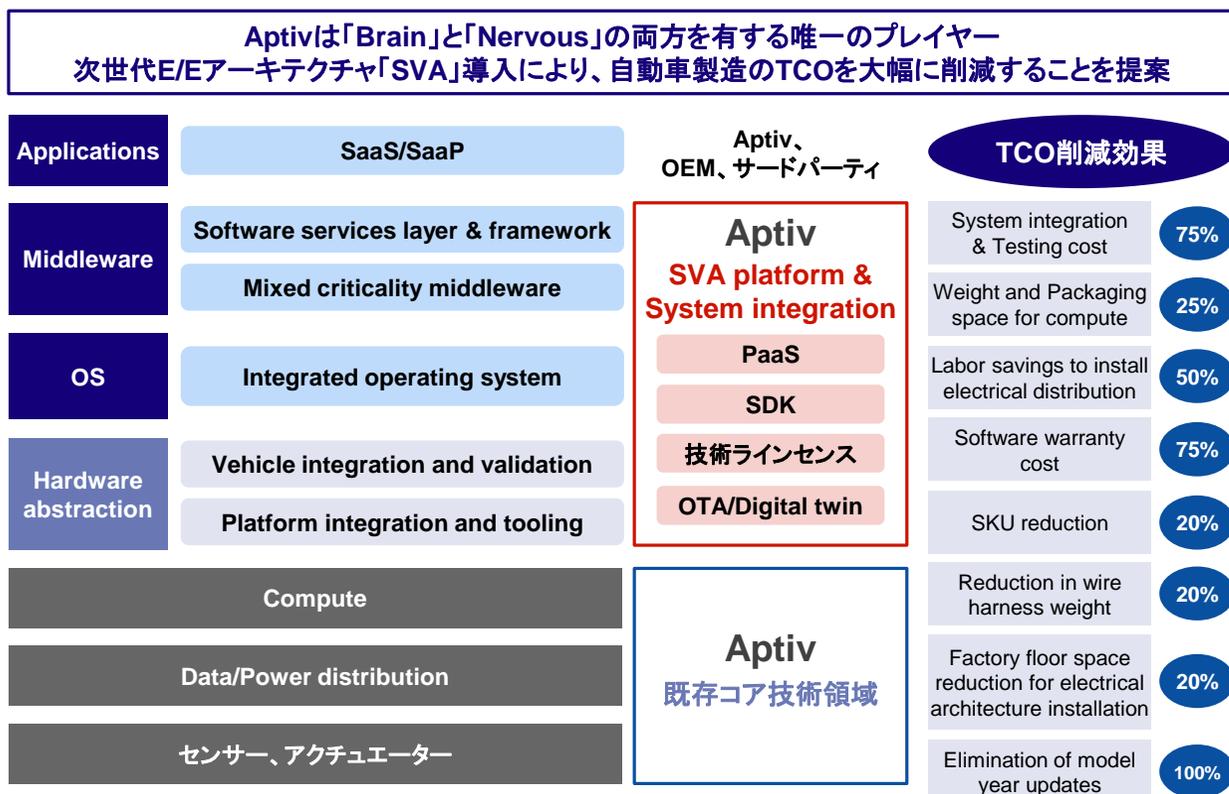


(出所)会社HP、IR資料より、みずほ銀行産業調査部作成

Aptiv : ソフトウェア・ファーストを意識した戦略の構築

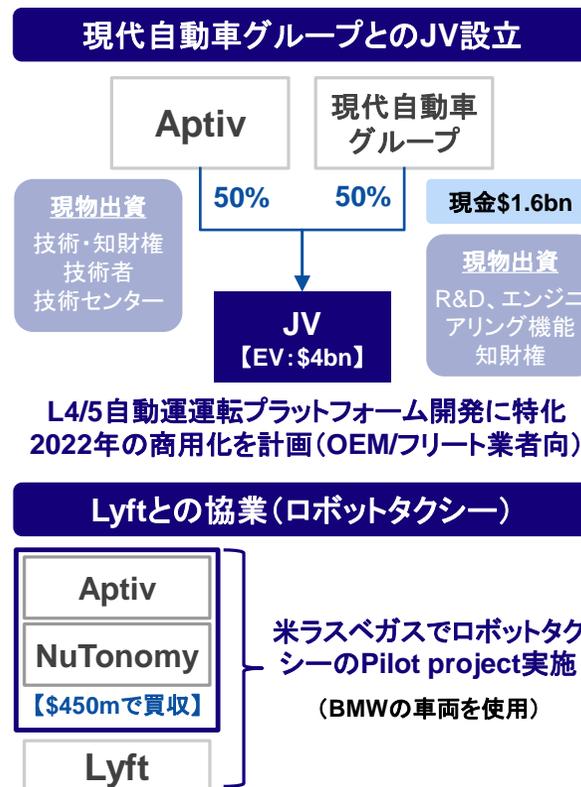
- Aptivは、ソフトウェア・ファーストの次世代アーキテクチャ「SVA」を開発し、自動車製造のTCOの大幅削減を提案
 - SVAをベースとしたシステムインテグレーション機能に注力していく戦略を展望
- 一方、膨大な先行投資を擁する分野については、他社とのパートナーシップも積極的に活用
 - L4/5自動運転システム開発のJV化(現代自グループ)、ロボットタクシー事業の共同開発(Lyft)などを実施

Aptivの考えるソフトウェア・ファースト



(出所)会社HP、IR資料より、みずほ銀行産業調査部作成

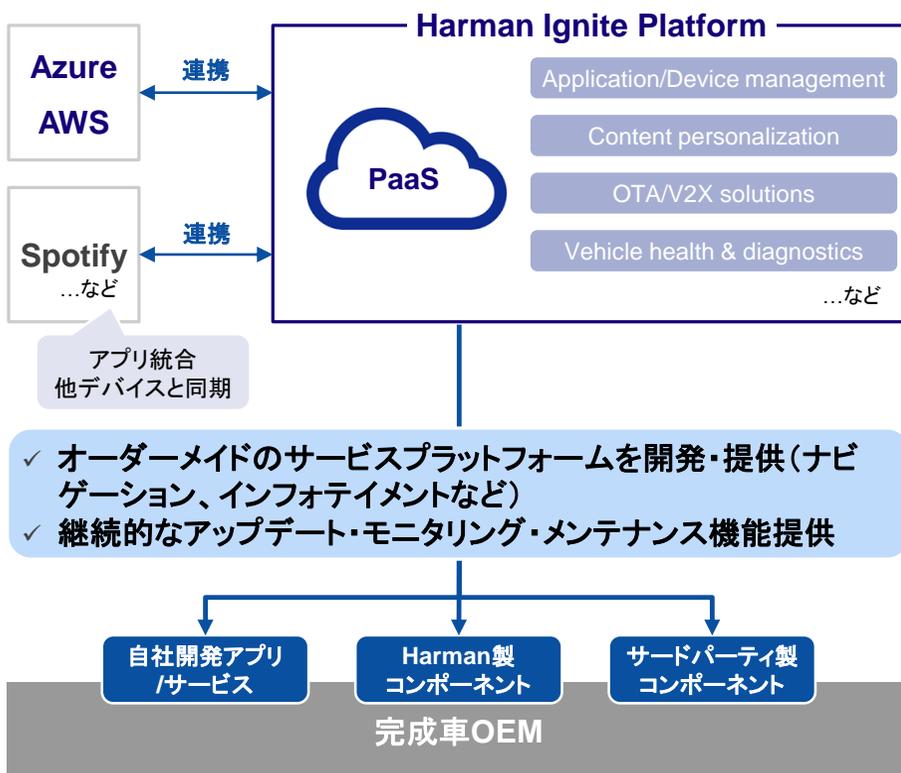
多様なパートナーシップの活用



Samsung傘下のHarmanの戦略 – プラットフォームの構築を目指す

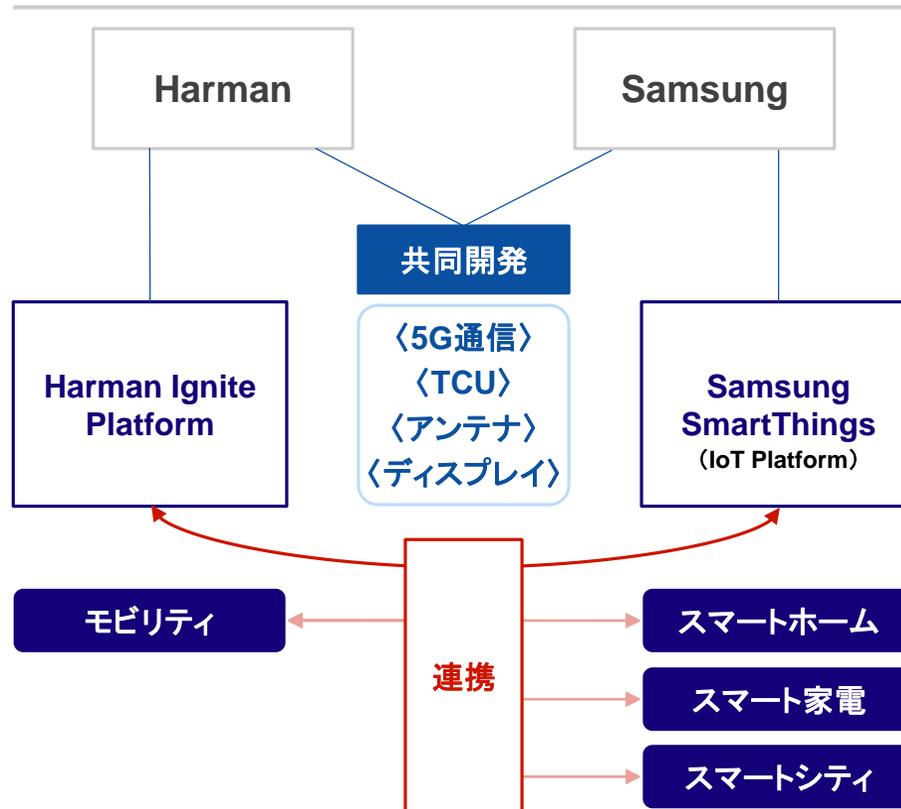
- 2017年にSamsungが買収したHarmanは、コネクテッドを最注力分野に位置づけ、完成車OEMの各種アプリケーション・サービスの開発や運用、アップデートなどをサポートするHarman Ignite Platform (PaaS)を提供
- 親会社Samsungとは、TCUや5G通信などコネクテッド・V2X分野、及びディスプレイなどで連携を強化
 - 中長期的には、スマートホームやスマート家電、スマートシティなどモビリティ以外の領域へ連携を広げる戦略か

Harmanのプラットフォームビジネス



(出所) 会社HP、IR資料より、みずほ銀行産業調査部作成

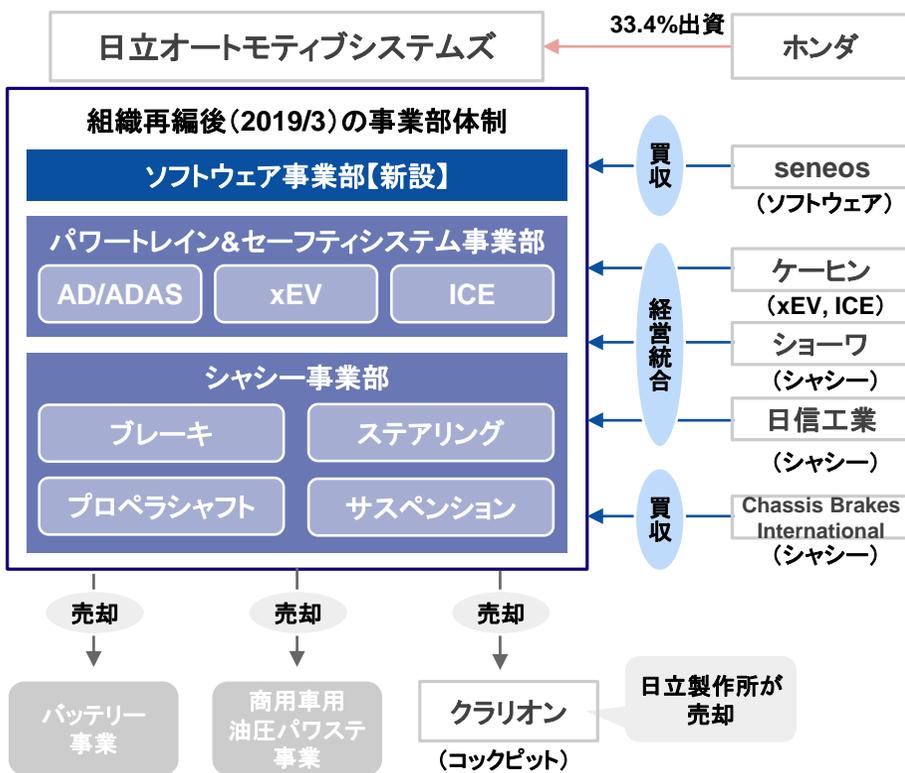
Samsungとの連携



日立製作所①: メガサプライヤー化とLumadaを活用したビジネスモデル転換

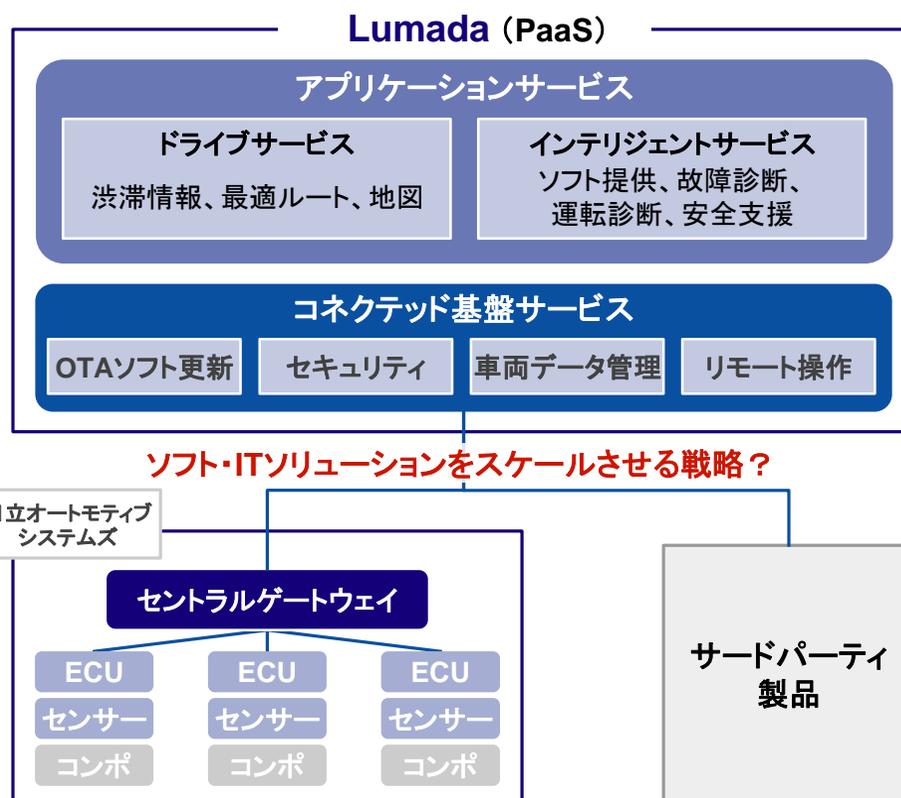
- 日立製作所は、傘下の自動車部品サプライヤー日立オートモティブシステムズの組織再編や事業の選択と集中、更にはケーヒン・ショーワ・日信工業との経営統合により、グローバルで戦えるメガサプライヤーを目指す戦略を推進
- 当面は従来型の自動車部品ビジネスを継続する一方、Lumadaを核とした日立製作所のITリソースの活用領域を拡大していくことで、中長期的には「ソフト」にフォーカスしたビジネスモデルへの転換が進む可能性

日立オートモティブシステムズの事業体制再編



(出所)会社HP、IR資料より、みずほ銀行産業調査部作成

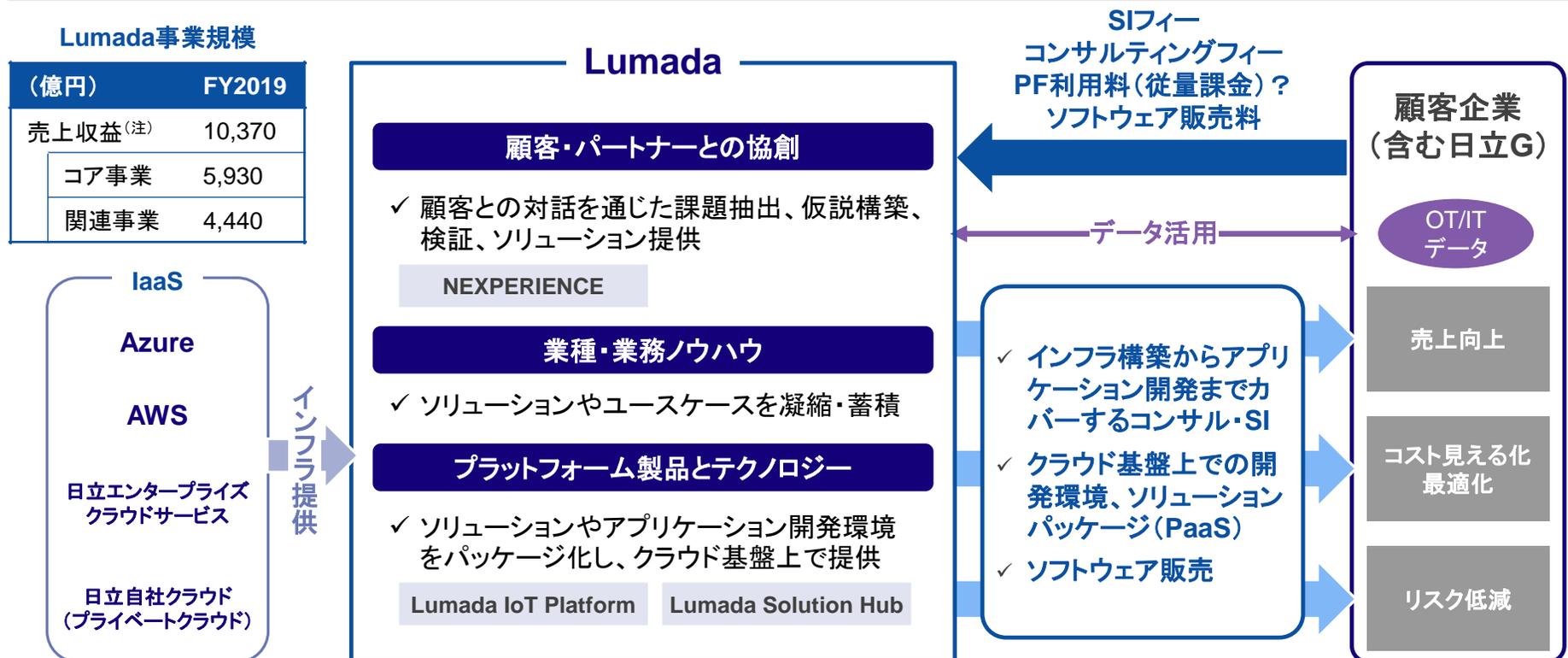
Lumadaを活用したビジネスモデル



日立製作所②:Lumadaを通じて社会イノベーション事業の拡大を企図

- 日立のLumadaとは、顧客との「協創」により、データ利活用を核としたデジタルソリューションを提供する枠組
 - 個別SIをベースに事業を立ち上げる一方、蓄積されたソリューションをパッケージ化(標準化)し、最小限のカスタマイズで拡販することを企図
 - ITのみならず、日立グループが保有するOTへのケイパビリティも差別化要因

日立製作所:Lumada事業の概要



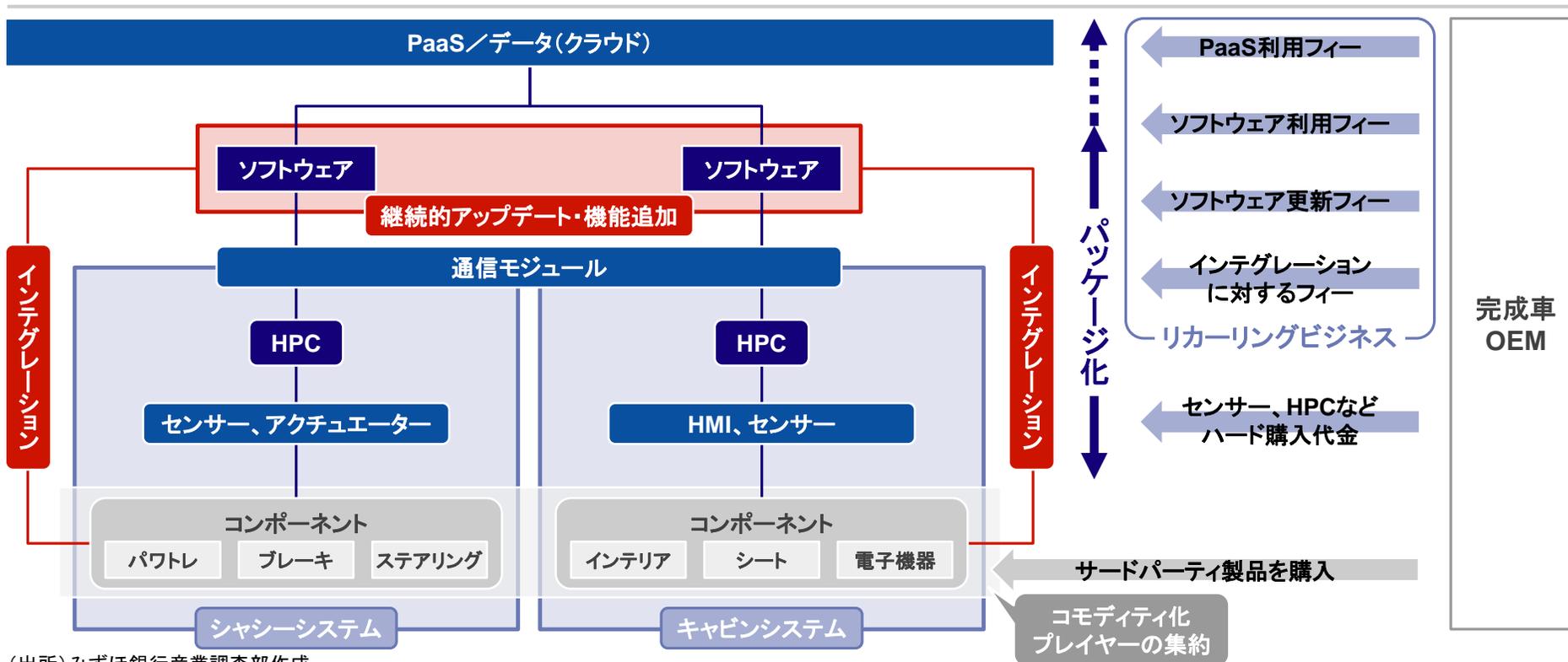
(注) FY2019決算発表時にLumada事業の新定義を発表。コア事業: デジタルソリューション事業(顧客データをAI・アナリティクス活用により価値に変換し、顧客の経営指標改善、課題解決を図るサービス事業)、関連事業: コア事業とのシナジーが期待される、OT・プロダクトを中心とした先進的な製品・システム事業と再定義し、SI事業の計上を廃止

(出所) IR資料、会社HP、各種報道より、みずほ銀行産業調査部作成

想定されるTier1システムサプライヤーの新たなビジネスモデル

- 「ソフトとハードの分離」が進む中で、システムサプライヤーとしての付加価値を維持するためには、ソフトウェア開発能力の強化に加え、インテグレーション機能提供による追加的な収益源の創出が必要と考えられる
 - 当面はハードウェアも重要な収益源であり、ソフト・インテグレーションとセットでの拡販を狙うことが不可欠
 - PaaSやデータを収益源とする選択肢もあり得るものの、対応可能なプレイヤーは極めて限定的と想定される

「ソフトとハードの分離」に対応したビジネスモデルの検討

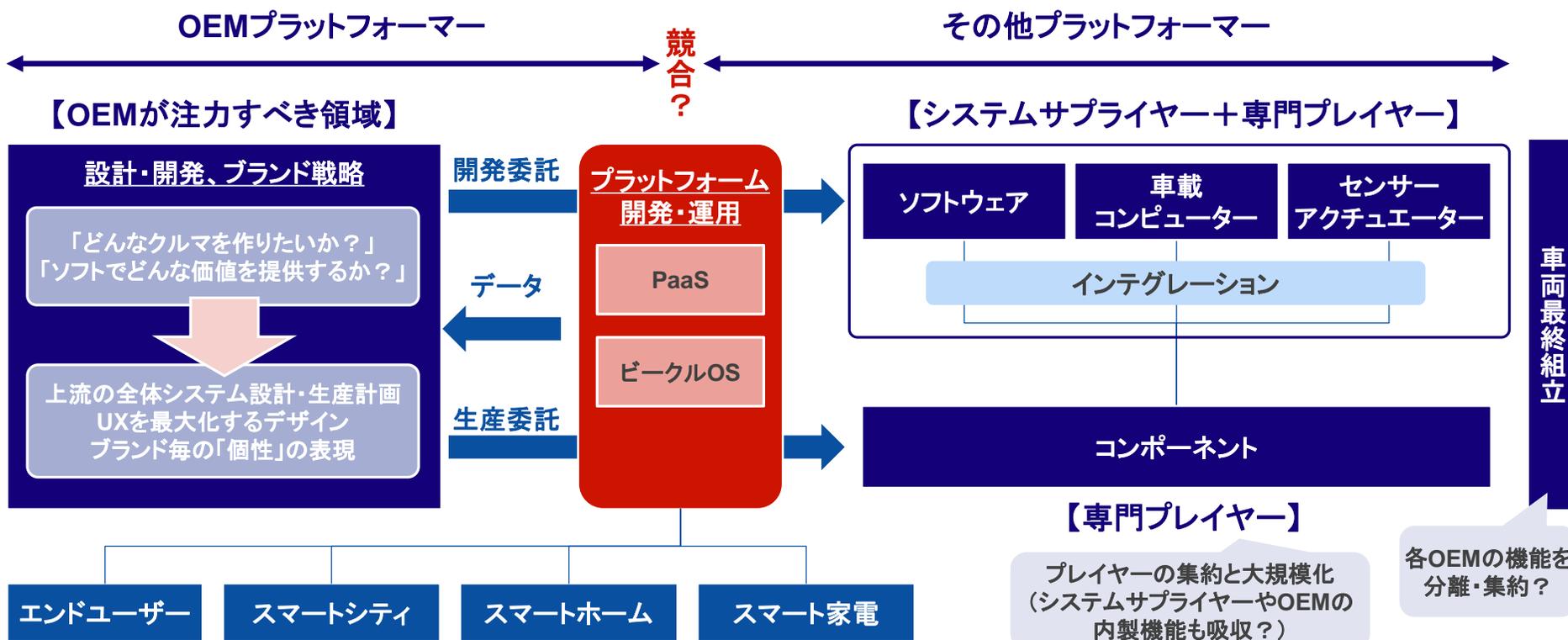


(出所) みずほ銀行産業調査部作成

完成車OEMが注力すべき領域とサプライヤー — ファブレス化もあり得るか

- 水平分業化が進むサプライチェーンにおいて、完成車OEMは「設計・開発、ブランド戦略」にリソースを集中し、ファブレス化を進めることが成長と高マージンの実現に資する可能性
 - 新車販売市場の成長鈍化を前提とすれば、OEM間の車両組立機能の再編・統合による効率化が重要に
- 他方、PaaSやOSの開発力を有する一部の「プラットフォーマー」の間で、新たな競合関係が発生する可能性も

OEMのファブレス化可能性

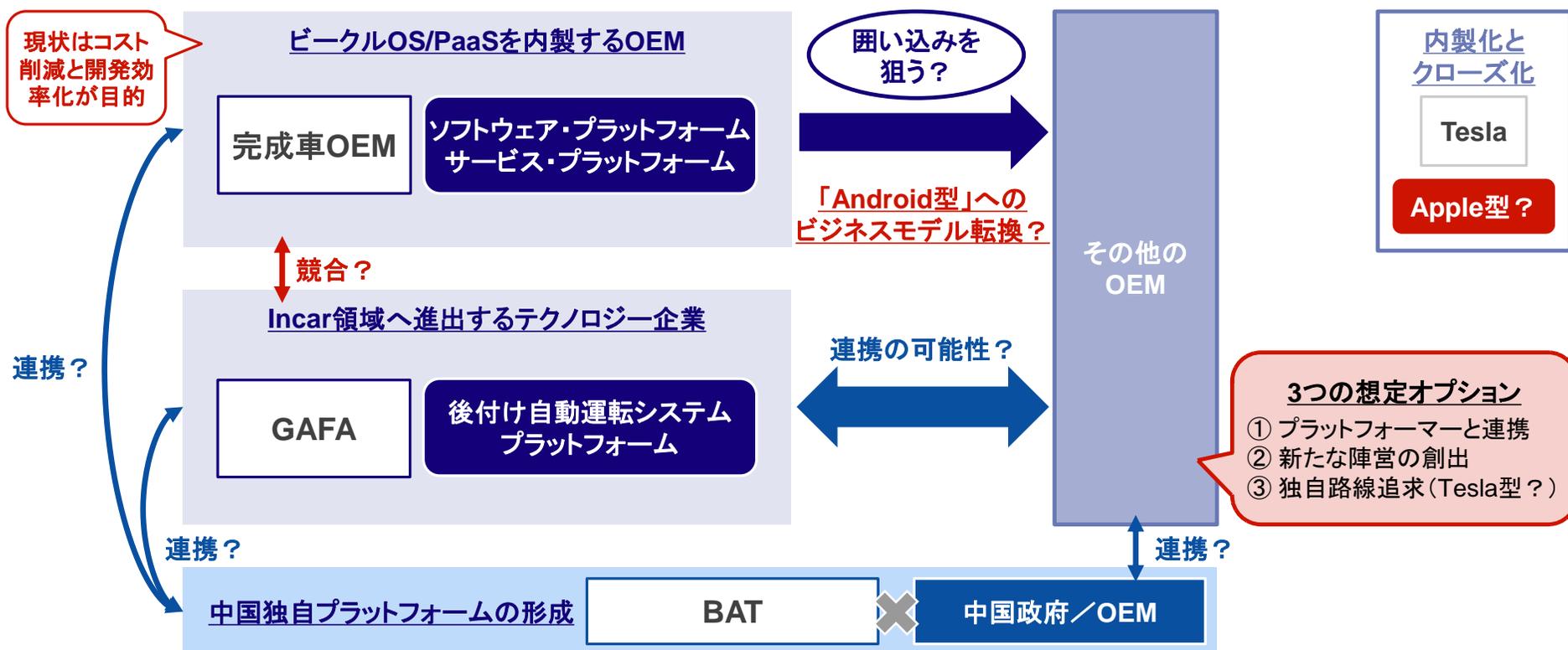


(出所)みずほ銀行産業調査部作成

完成車OEMの戦略方向性①:「プラットフォーマー」を目指す戦い

- ビークルOS/PaaSの内製を進める完成車OEMは、現状、コスト削減や開発効率化を目的としているものの、将来的には「プラットフォーマー」として、スマホにおけるAndroid型のビジネスモデルを構築することも可能か
 - 同様に、GAFAの一部やBATを中心とした中国も「プラットフォーマー」を目指す戦略を展開する可能性
- 他のOEMは、「プラットフォーマーとの連携」「新たな陣営の創出」「独自路線追求」のいずれかを迫られる形に

「プラットフォーマー」を目指す戦い — 完成車OEM／GAFA／中国

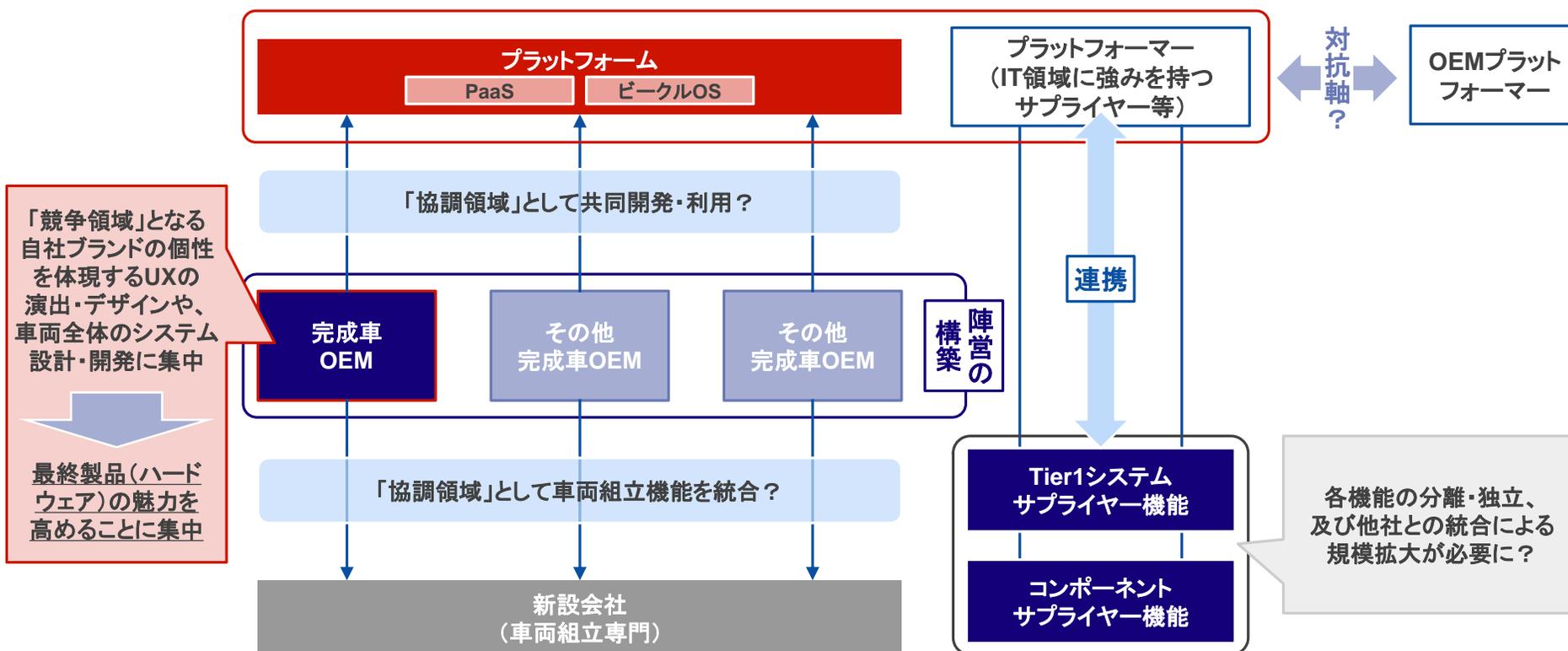


(出所)みずほ銀行産業調査部作成

完成車OEMの戦略方向性② – パートナーシップ活用による陣営創出

- ビークルOSを軸とした大手OEMによる陣営化進展に対し、他の完成車OEMは、陣営の一員として標準化の恩恵を受けつつ差別化領域への注力を進めるか、あるいは他社と連携して新たな陣営を創出するかの選択が必要に
- 新たな陣営創出においては、OEM同士の連携のみならず、IT領域に強みを持つプレイヤーとの協業が不可欠か

「新たな陣営創出」に向けたパートナーシップ

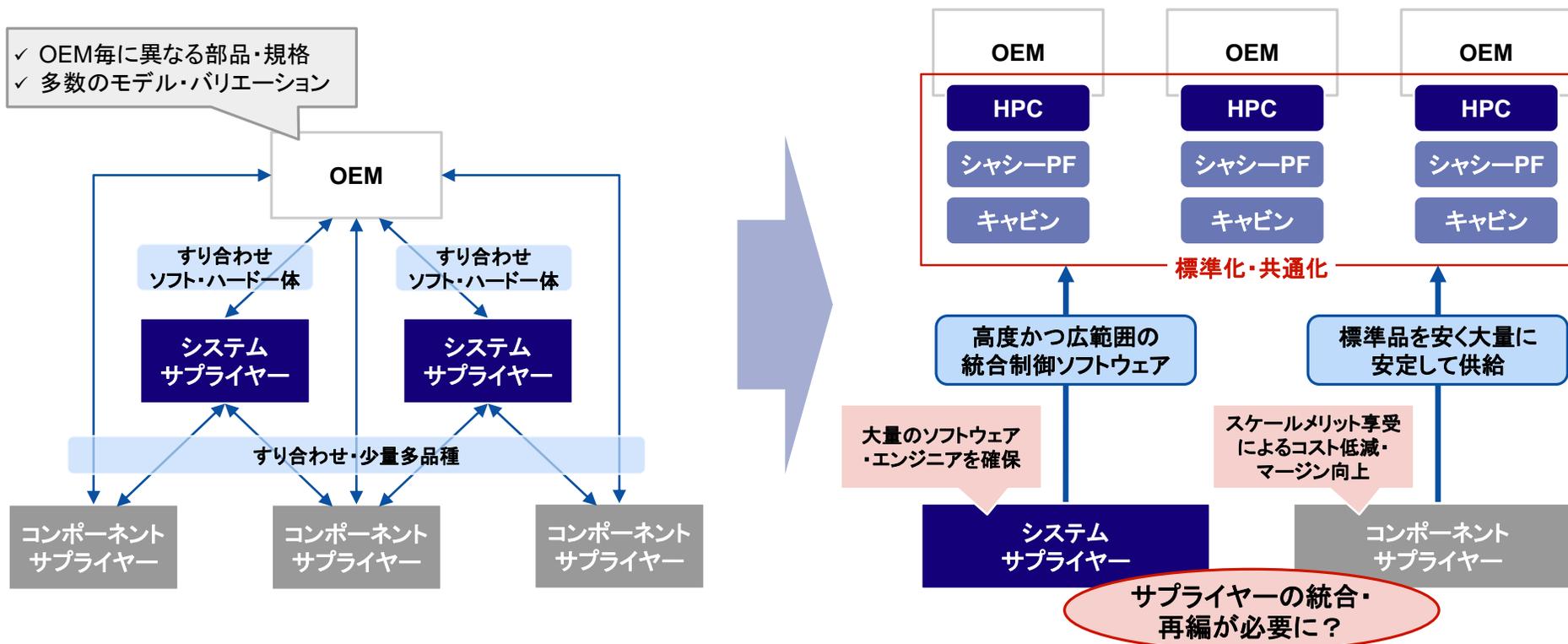


(出所)みずほ銀行産業調査部作成

サプライヤーの戦略方向性① – 規模拡大に向けた合従連衡が不可欠

- 付加価値の中心となるソフト開発においては、HPCでの統合制御が必要となり、より高度かつ広範囲の設計・開発能力が要求されることから、エンジニアの確保も含め、プレイヤー間の合従連衡が必要になる
- 他方、「ソフトとハードの分離」と、それに伴う「ソフトの付加価値増大(ソフトウェア・ファースト)」は、クルマを構成する各コンポーネントをコモディティ化させ、「標準品を安く大量に安定して供給できる」プレイヤーが優位性を持つことに

規模拡大が求められるサプライヤー

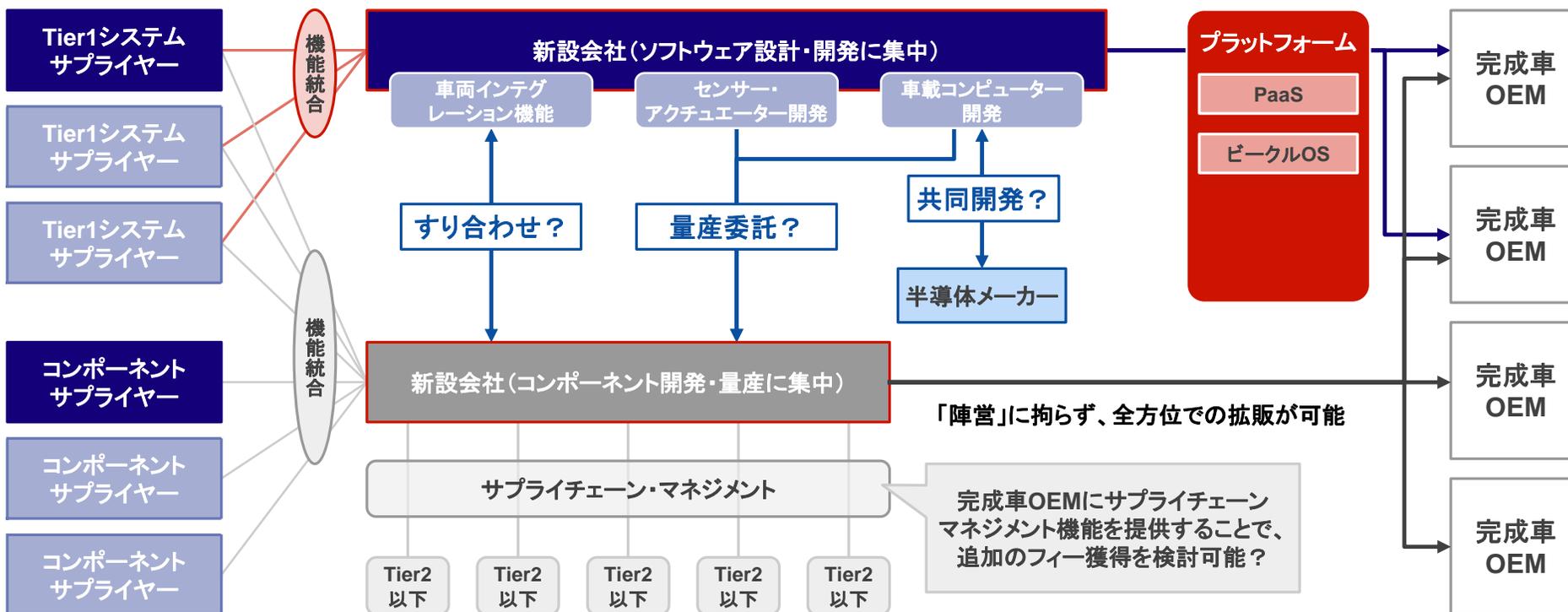


(出所)みずほ銀行産業調査部作成

サプライヤーの戦略方向性② – ソフトとハードの分離に対応した再編

- 2040年のクルマ作りに適応していく上では、サプライヤーの組織も「ソフトとハードに分離」する再編が求められる
 - 具体的には、Tier1システムサプライヤーがソフトウェア領域へ事業ポートフォリオをシフトさせる一方、コンポーネントの開発・製造機能を分離し、同業他社との統合を図る業界再編がオプションとなり得る
- 大手完成車OEMなどが形成する「陣営」に紐づいた、OEMとの新たなパートナー関係構築を目指すことも必要に

「ソフトとハードの分離」を軸としたサプライヤー再編

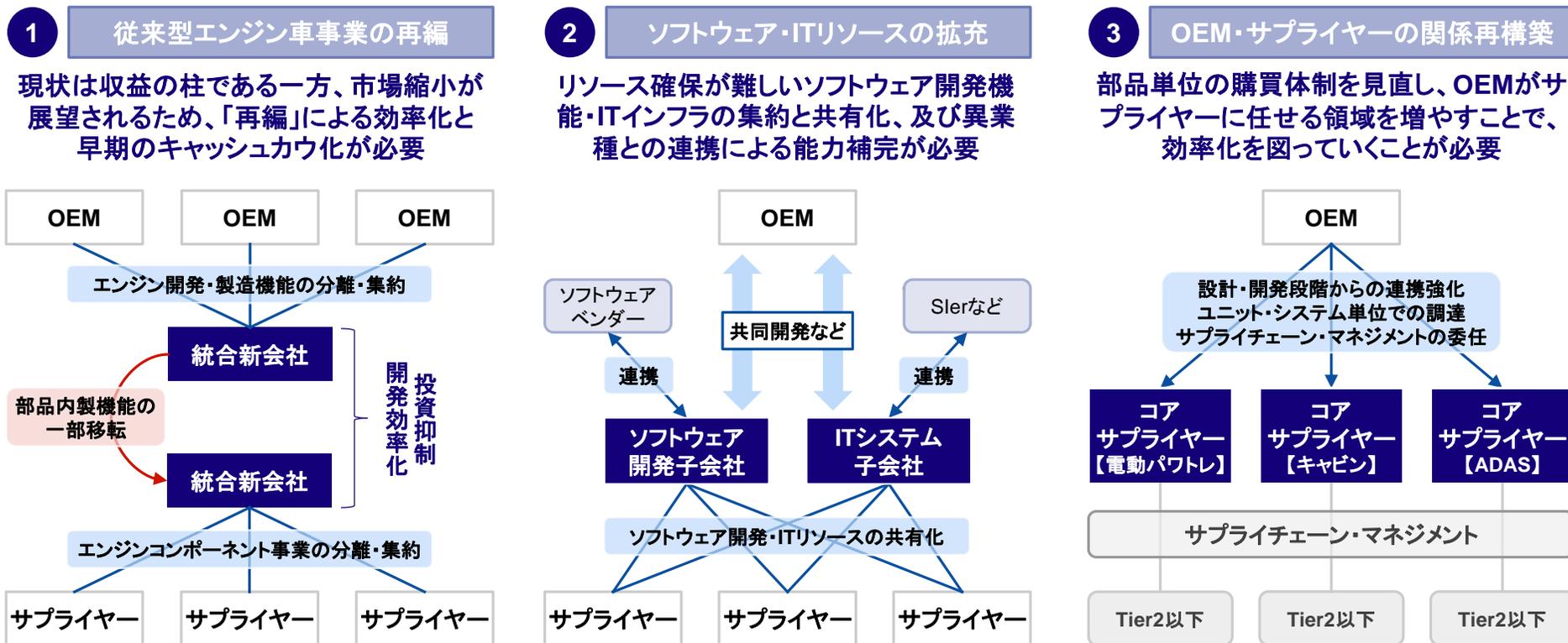


(出所)みずほ銀行産業調査部作成

2040年に向けて日本の自動車産業が「今」取り組むべきこと - 過渡期の戦略

- ソフトウェア・ファーストの製品開発の浸透は、自動車産業の付加価値の在り処を変え、完成車OEM・サプライヤーの既存資産の一部をレガシー化させる懸念があるものの、その変化は段階的なものとなる
- 日本の自動車産業が今後も競争力を維持するためには、将来の変化を見据え、既存資産の再編・効率化や、ソフトウェア開発力強化・ビジネスモデル転換の土台となる体制構築を、段階的に進めていくことが求められる

日本の自動車産業の競争力維持に必要な「今」取り組むべき打ち手



(出所)みずほ銀行産業調査部作成

産業調査部

自動車・機械チーム
自動車・機械チーム

黒原 大輔
前田 奏

daisuke.kurohara@mizuho-bk.co.jp

みずほ産業調査／65 2020 No.2

2020年10月6日発行

© 2020 株式会社みずほ銀行

本資料は金融ソリューションに関する情報提供のみを目的として作成されたものであり、特定の取引の勧誘・取次ぎ等を強制するものではありません。また、本資料はみずほフィナンシャルグループ各社との取引を前提とするものではありません。

本資料は、当行が信頼に足り且つ正確であると判断した情報に基づき作成されておりますが、当行はその正確性・確実性を保証するものではありません。本資料のご利用に際しては、貴社ご自身の判断にてなされますよう、また必要な場合は、弁護士、会計士、税理士等にご相談のうえお取扱い下さいますようお願い申し上げます。

本資料の著作権は当行に属し、本資料の一部または全部を、①複写、写真複写、あるいはその他の如何なる手段において複製すること、②当行の書面による許可なくして再配布することを禁じます。

編集／発行 みずほ銀行産業調査部

東京都千代田区大手町1-5-5 ird.info@mizuho-bk.co.jp