

自動車ソフトウェア主体化に伴う チェンジマネジメント

自動車の主要機能をソフトウェアによって定義・実装する「SDV」が、Teslaや中国メーカーが先導するかたちで市場投入されるようになった。SDV時代の自動車ビジネスでは、ソフトウェア開発の重要性増大といった技術面での変化に目が向きがちだ。しかし、自動車メーカーの競争力を高めるために、SDVの特性を深く洞察し新たな組織体制改革など技術以外の課題に目を向ける必要がある。

“スマホ化”で変貌する自動車ビジネス

「CASE^{*1}トレンド」に沿った自動車の技術・ビジネスの革新に伴って、「ソフトウェア定義車両 (Software Defined Vehicle : SDV)」と呼ばれる新たなクルマのあり方に注目が集まっている。SDVとは、クルマに搭載する機能の多くを、ソフトウェアによって定義・実装する自動車システムのことを指す。スマートフォンに似たシステム構成と利用法をクルマに適用したのと考えれば想像しやすいかもしれない。

2007年にAppleが市場投入した「iPhone」は、こ

れまで外出先での通話こそが最重要機能だった携帯電話機を、SNSや動画の視聴、情報検索、電子決済など、様々な用途に活用するデジタル端末へと進化させた。今では、世界中の誰もが肌身離さず持ち歩く必需品となった。SDVへの進化によって、自動車業界でも同様のイノベーションが起きようとしている。

SDVによって変わるのは、クルマという工業製品そのものだけではない。業界構造やビジネスモデルを含めて、現在とは大きく異なったものになっていくだろう。これは、かつて通信事業者がトレンドセッターとして君臨していた携帯電話業界で、「iPhone」登場

以降、多種多様なアプリやコミュニティ、コンテンツなどの事業者にも価値ある成長市場が切り拓かれたことから想像できる。

既存の自動車メーカーやサプライヤー、アフターサービスの事業者などは、SDV時代の到来を見据え、ビジネスモデルや組織体制、経営リソースの配分、さらには企業文化や働く人のマインドまでを再定義し、適応する必要性に迫られている。単にSDVに対応する技術や製品を開発・提供するだけでは、来たる時代を勝ち残ることはできないからだ。

常時アップデートされるクルマの誕生

これまでに、自動車に搭載する様々な機能を機能させるためにソフトウェアが利用されてきた。その種類や数、規模は、今も増え続けている。では、SDVに搭載されるソフトウェアは、これまで開発・搭載されてきたものと何が違うのだろうか。

従来、クルマの機能を動かすために利用してきたソフトウェアは、エンジンを精密制御して燃費を高めるなど、機械部品を状況に応じて精密に制御するために使われていた。ソフトウェア自体がユーザーに直接価値を提供するアプリケーションの実現手段としては使われていなかったのだ。

さらにハードウェアの機能や性能は工場出荷時に固定化されており、制御対象となる機械部品と制御用ソフトウェアは仕様をすり合わせた一対の関係にあるので、市場投入後にソフトウェアを書き換えることは基本的にはできなかった。

これに対してSDVでは、搭乗者の利便性や快適性を高める機能や運転支援機能、さらには走る・曲がる・止まるといった自動車の基本機能までソフトウェアとしての更新が可能となる。

しかも、ソフトウェアによって自動車の主要機能を実現するので、市場投入後にも容易かつ頻繁に機能を更新・追加できる。これにより安全性や信頼性の維持・強化、利用者の体験価値を高める機能の更新、ユーザー一人ひとりの利用状況や好みに合わせたパー

ソナライズなどが可能になると期待されている。こうした更新は、ユーザーがディーラーやメーカーに車両を持ち込むことなく、通信手段を介して伝送・書き込みすることも可能だ。

「走る価値」から「体験する価値」へ

なぜ今、自動車業界の各企業は、クルマをSDVへと進化させようとしているのだろうか。それはCASEトレンド、すなわち「Connected」を軸に「Autonomous」「Shared & Service」「Electric」等、クルマやモビリティビジネスを進化させようとする、必然的に、SDV化が求められるからだ。

例えば、自動運転技術が発達すると、ドライバーは運転から解放される。これに伴って、自動車に求められる価値は、ドライバーが自ら運転する楽しさを演出する“走行性能”から、移動中の時間をいかに快適かつ有効に過ごすかを問う“体験価値”へと移っていくだろう。特に、EVなどの電動車は走行中も静かなため、車室空間での体験価値は極めて重要になってくる。こうした背景から、クルマにおける利便性や快適性を高める機能やエンタテインメント系の機能の重要性はこれまで以上に高まる。SDVならば、ユーザーの要求に応じて、価値ある機能のソフトウェアを更新・追加していくことが可能だ。さらにクルマをシェアリングする際にも、利用者ごとに、乗り心地や運転の好みなどをカスタマイズできるようになる。

開発レベルでは、生成AIなど最新のIT技術を活用して、ユーザーの体験価値をより高めるための技術開発が進められている。2024年1月に米ラスベガスで開催された世界最大級のテクノロジー見本市「CES 2024」では、多くの自動車メーカーがSDVでの利用を想定した生成AIの活用を表明している。例えば、ソニー・ホンダモビリティは、Microsoftと共同で生成AIベースの対話型のパーソナルエージェントの開発を発表。曖昧な指示を瞬時に解釈してドライバーが理解しやすいコメントをしたり、多様な車載機能を操作する技術開発を目指す。その他にも、Amazon.com

と BMW のグループや Volkswagen と Cerence のグループ、Mercedes-Benz、Qualcomm などにおいても、生成 AI を体験価値向上に利用する技術開発が進められている。

また、信頼性や安全性の維持・強化に関わる機能をソフトウェアによって更新できれば、従来車以上に安全レベルを高めることもできるようになる。特に、安全な自動運転車を実現するためには、SDV 化が必須となる。ADAS (Advanced Driver Assistance System: 先進運転支援システム) の性能は日々進歩しており、完全自動運転車が街中にあふれる時代もそう遠くはないはずだ。

ところが実際には、現時点で自動運転機能を使えるのは、歩行者が飛び出してくることがない自動車専用道路 (高速道路など) に限定される。工場出荷前に所定の安全性を担保できる走行環境しか対象にできないからだ。人と自動車が共存する一般道では、自動車メーカーのエンジニアがどんなに知恵を絞っても想定し切れないケースが数多く存在する。自動運転の利用シーンを一般道にまで拡大するには、超えなければならない技術的ハードルはまだ多い。

そうした状況で完全自動運転車を市場投入するには、まずはドライバーを支援する ADAS の運用を通じて、多様な走行環境やシーンでのデータをクラウド上に収集。システムだけでは対処できなかった状況を学習してシステムにフィードバックする必要がある。こうした、市場からのデータ収集や市場投入後のシステムへの開発成果のフィードバックは、SDV でなければ実行できない。

SDVは車両販売後からがビジネスの本番

では、クルマが SDV 化していくことで、自動車という商品や自動車業界のビジネスモデルはどのように変容していくのだろうか。

これまでの自動車は、ユーザーが購入した時点が最も市場価値の高い状態だった。一方、SDV は、市場投入後の機能更新や追加によって、機能や性能が向上していく。つまり、工場出荷時のクルマは完成品では

なくなるのだ。ソフトウェアによる市場での価値創出が進めば、必然的に自動車のライフサイクルが延びることになる。既存のビジネスモデルのままでは自動車メーカーやサプライヤーの売り上げは減少するだろう。

このため、自動車や部品を売り切りにするのではなく、対応するソフトウェアやサービスを継続的に開発・提供していく必要が出てくる。SDV 時代のクルマは、顧客体験や安全性など価値を創出・提供するための基盤であり、自動車メーカーは、その基盤上でいかなる価値を提供するかが問われるのだ。

これまでの自動車では、エンジンやサスペンション、ボディなどのハードウェアが価値の中心だったため、市場投入後の車両の価値を継続的にアップデートしていく発想がなかった。アフターサービスやリコール対応なども、ユーザーが車両をディーラーに持ち込んで専門家が検査し、修理や部品交換などの対応を行うのが常識だった。

これに対して SDV では、ディーラーに持ち込むことなく、ユーザーのガレージで検査・更新を実行できる。もちろん、ハードウェアの交換がまったくなくなるわけではない。しかし、クルマが常時コネクテッドな状態になっていて、利用状況や車両の状態をモニタリングしているため、点検の頻度や、交換すべき対象部品の数や種類は劇的に少なくなるはずだ。加えて、利用中のクルマから収集したデータに基づいて、個々のユーザーに即したサービスを提供することで、より付加価値の高い自動車ビジネスを展開できるようになる。

差が出る世界各社のSDV化進展度合い

世界中の多くの自動車メーカーやサプライヤーは、SDV 時代の到来を見据えた技術やビジネスの開発に取り組んでいる。また、自動車のシステム構成やビジネスの競争軸が変貌することを見越して自動車業界に新規参入する企業も多い。ただし、各社の SDV 化に対する取り組みの進展度合いは大きく異なる。現時点では、新規参入した新興企業の動きが際立って早い。

SDV の開発と市場投入に最も積極的で、先頭を

走っていると考えられるのがTeslaである。同社は10年以上前からSDVの先駆けとなるソフトウェアによる機能実現を推し進め、当初から「販売後のクルマの機能・性能を、オンラインを通じてアップデートしていく」と明言していた。現在では、「FSD (Full Self Driving)」と呼ぶ自動運転機能のオプションを1万5000米ドルで提供するビジネスを展開。多くの利用者を獲得している。FSDは、ソフトウェアで提供しており、それを利用するために必要なコンピュータやカメラ、センサーなどのハードウェアは、あらかじめ市場投入されているすべてのクルマに搭載されている。このため、契約すれば、ソフトウェアをダウンロードしてアクティブ状態にするだけで利用できるようになる。TeslaのFSDは、初版がリリースされてから現在に至るまで、ほぼ毎月のようにアップデートされ、性能が向上している。

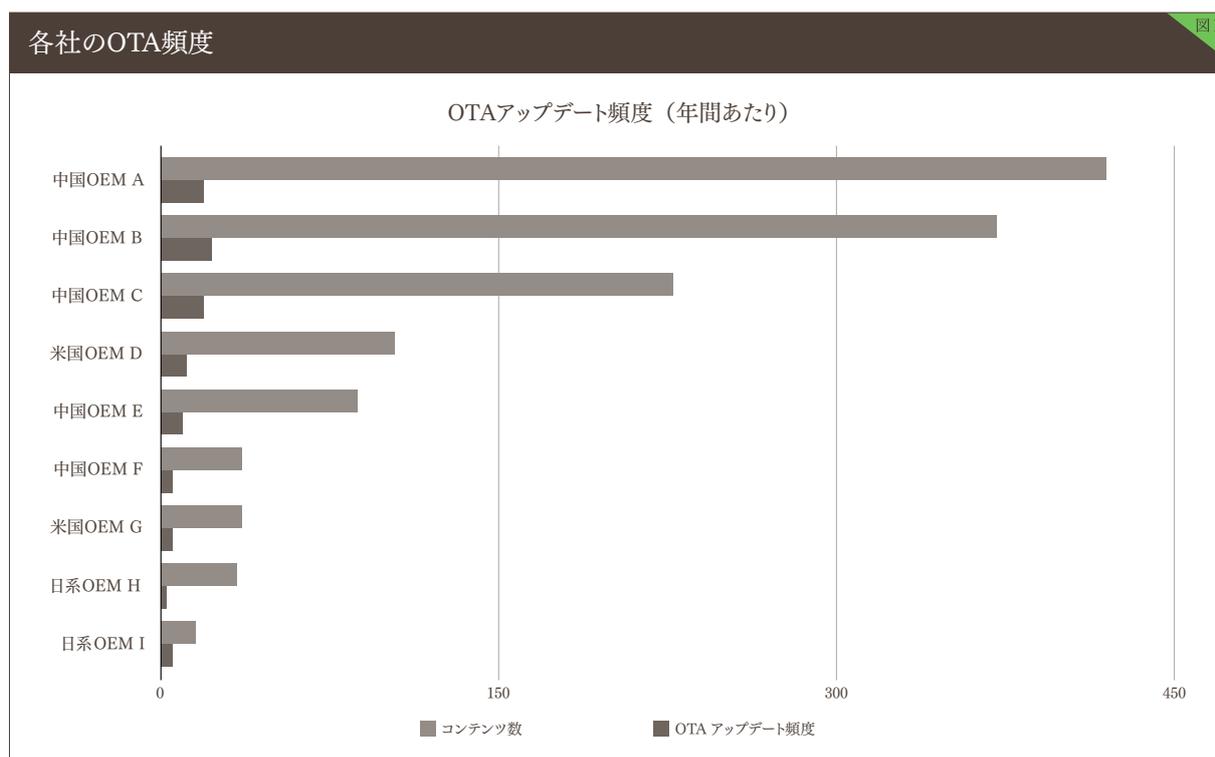
また、世界の自動車産業の中では後発組に属する上海蔚来汽車(NIO)や小鹏汽車(Xpeng)など中国企業も積極的だ。既に、音声認識技術を利用して、乗車時に「ドアを開けて」と言えば、自動的にドアを開

ける機能を備えたクルマも市場投入されている。

自動車メーカー各社のSDV化の進展度の違いは、無線通信を通じたソフトウェアの更新・追加技術「OTA (Over the Air)」の実施頻度の違いとして如実に現れている(図1)。自動車メーカー各社が1年間に実施したOTAの回数のデータを見ると、Teslaや中国企業が年間100件を超えているのに対して、日系の自動車メーカーの更新件数はケタ違いに少ない。

こうしたOTAの頻度の違いを、「Teslaや中国企業が開発するソフトウェアには修正すべき不具合が多く、日本企業には少ないからでは?」と指摘する人もいるかもしれない。しかし実際には、Teslaや中国企業が実施するOTAの多くは、クルマの価値を高めることを目的としたものである。むしろ日本企業の方が、新しい機能をクルマに搭載した際のバグフィックスに向けて実施する機会が多いようだ。また、不具合が発見された際の修正も、Teslaや中国企業の方が段違いに早い。

ではなぜ、クルマの価値向上に向けたOTAの頻度に大きな違いが生まれるのだろうか。それらの理由は



複数あるものの、要因のひとつとして、より価値の高いソフトウェアを開発・提供し続けていく体制と体力の違いがあると考えられる。

また、企業文化や開発マインドにも間違いなく違いがある。Teslaなどは「クルマは市場投入後にユーザーの利用状況データを収集しながら継続的に価値と完成度を高めていく商品」と考えて、SOP^{※2}後の開発を前提とした商品を展開している。これに対し、日本企業は「クルマは工場から出荷する際に、価値と完成度を作り込んでおくべき商品」と考えるSOP前に完璧に仕上げられた商品を前提としている。ここに圧倒的な価値観のギャップが存在する。

難航する既存OEMのSDV時代への適応

SDV時代が到来すれば、遅かれ早かれ、既存の自

動車メーカー各社も、現在Teslaや中国企業が展開しているのと同等の価値観の開発、および市場投入後のソフトウェア更新を前提としたビジネスをせざるを得ないかもしれない。では、既存のメーカーがSDV時代に適応していくためには、その構えとしてどの部分を、どのような方向に変えていくべきなのだろうか。

まず、設計・開発の注力点をハードウェア中心からソフトウェア中心に変えていくため、ヒト・モノ・カネといった経営リソースの投入先を変えていく必要がある。この点に関しては、既存の自動車メーカーも当然取り組んでおり、SDV時代を見据えた組織改革が行われている(図2)。

現時点の自動車産業で大きな存在感を持つ「ジャーマン3 (Mercedes-Benz、BMW、Volkswagen)」や「ビッグ3 (General Motors、Chrysler、Ford Motor)」なども、ソフトウェア開発部門の強化や、専門のグルー

ソフトウェアファーストに関するOEM各社発信内容

図2

企業名	概要
Volkswagen	<ul style="list-style-type: none"> ◆2020年自動車関連SW開発の内製化率向上のために活動を開始した「Car.Software」の専門家を2025年までに5000人以上にする計画 ◆SWプラットフォームの共有化や内製化率の向上を目指す ◆2020年代の半ばまでに、全ブランド及びセグメントのモデルに展開可能な「スケーラブル システム プラットフォーム」を開発予定
Mercedes-Benz	<ul style="list-style-type: none"> ◆MB.OSを基盤とする新機能やサービスで収益の向上を目指し、2020年代半ばまでに研究開発費の25%をソフトウェア開発に充てる計画 ◆ソフトウェアサービスによる総収入が、2020年代半ばまでに10億~15億ユーロ、2030年までには15億~19億ユーロに拡大すると予測
BMW	<ul style="list-style-type: none"> ◆自動運転プラットフォームの実現に向け AWSを推奨クラウドプロバイダーに選定 ◆AWSを活用して次世代の先進運転支援システム(ADAS)を開発し、2025年に販売予定の次世代車両「ノイエ・クラス」の新機能の革新を推進
Stellantis	<ul style="list-style-type: none"> ◆2021年Foxconn・FIH Mobileと折半出資によって「Mobile Drive」を設立 ◆Mobile DriveはHMI(ヒューマンインタフェース)やOTAなどのコネクテッドサービスを開発する
トヨタ自動車	<ul style="list-style-type: none"> ◆目指す姿として「ソフトウェア・データドリブンでクルマの未来を変えるソフトウェアを中心とした業態への変革」を挙げる
本田技研工業	<ul style="list-style-type: none"> ◆2023年SW開発に関するパートナーシップにSCSKと合意したことにより、SCSKはHonda向けのITエンジニアを2030年までに1000人導入する予定
日産自動車	<ul style="list-style-type: none"> ◆2017年クルマとソフトウェア開発の両方のスキルを持つ技術者の育成のために「日産ソフトウェアトレーニングセンター」を設立 ◆2025年からはすべての新型車において100%内製で開発を行い、ソフトウェアだけで4000人もの開発者が従事するとしている
General Motors	<ul style="list-style-type: none"> ◆OnStar(車両へのリモートアクセス、車両自己診断、事故自動検知など)を含むサブスクリプションが2030年末までに250億ドルに増加すると予想
Ford Motor	<ul style="list-style-type: none"> ◆電気自動車(EV)やEV向けソフトウェアの開発に注力するための措置のために、北米およびインドを中心に正社員および契約社員で合計3000人を削減すると発表

プ会社の設立などの施策を推し進めている。ただし、その成果はと言えば、Tesla や中国企業に比べると対応が遅れ、思うようには進んでいない印象だ。

例えば、Volkswagen はソフトウェア開発の子会社 CARIAD を設立。グループ統一の独自ソフトウェア・プラットフォームを 2025 年までに開発するとしていた。しかし、開発の遅れとコスト超過から開発スケジュールの延期を発表。現在は、自前主義を見直して大手 IT 企業との連携を模索している。GM は新設したソフトウェア部門の担当役員に Apple でクラウドサービス技術担当のバイスプレジデントだったマイク・アボット氏を登用し、ソフトウェア開発とサブスクリプションサービスの開発の加速を目指すなど、巨大 IT 企業との連携はひとつのトレンドになりつつある。

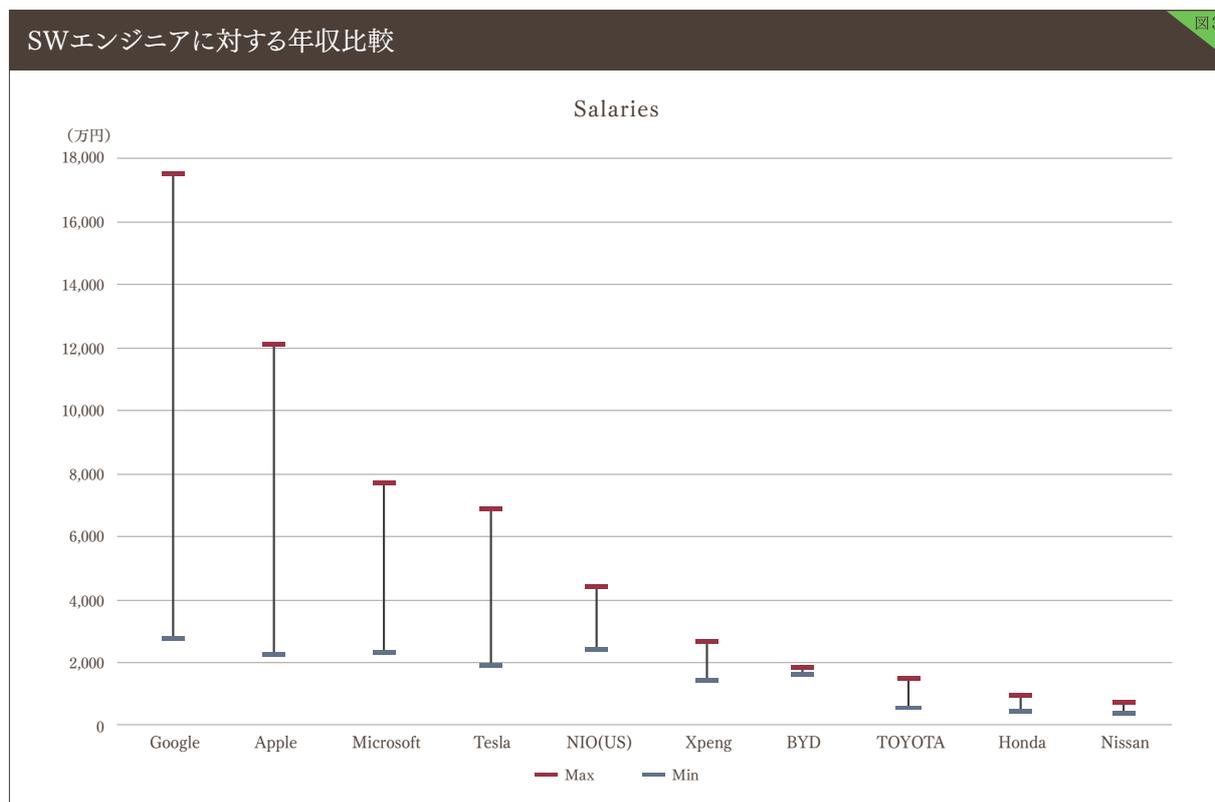
日本メーカーも対応を急いでいる。例えば、トヨタ自動車は 2023 年 10 月に、ソフトウェア関連の技術とビジネスの一体開発を推進する組織「デジタルソフト開発センター」を新設。ここで商品企画・事業、アプリケーション開発、ソフトウェア・プラット

フォーム開発、電子プラットフォーム開発を推し進めようとしている。

ソフト中心の経営リソースの投下が必須

ここで改めて本論考の中で筆者が最も注目し、且つ危機感を覚えている点について触れていきたい。それは人材リソースの確保という点である。ビジネスモデルの構築、それぞれの要素技術の技術開発は各社もがきながらも推し進めているものの、人材確保も待たなしの重要な課題である。特にソフトウェアエンジニアは、自動車業界内だけでなく、IT 業界など異業種との間でも激しい人材獲得競争が起きている。優秀な人材を獲得するためには、他業界、他社に勝るインセンティブを用意する必要があるだろう。

Tesla や中国企業は、まだまだ多くのソフトウェア人材を登用する動きを見せている（図3）。Tesla は、巨大 IT 企業に匹敵する報酬を与えることで人材を確保しており、中国企業も高水準の給与を支払っている。

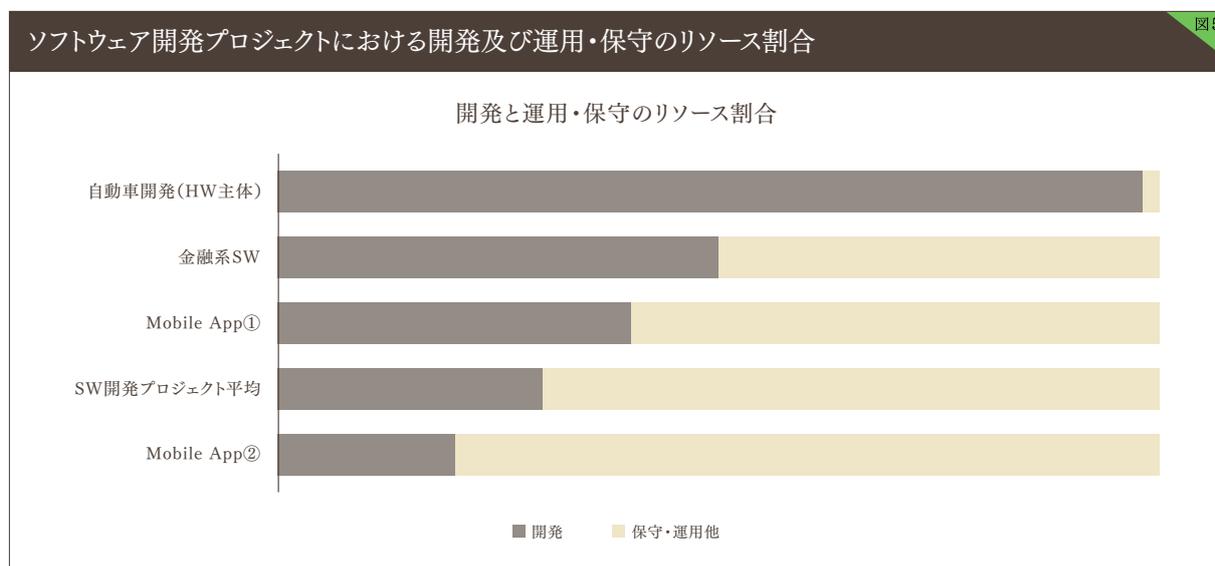
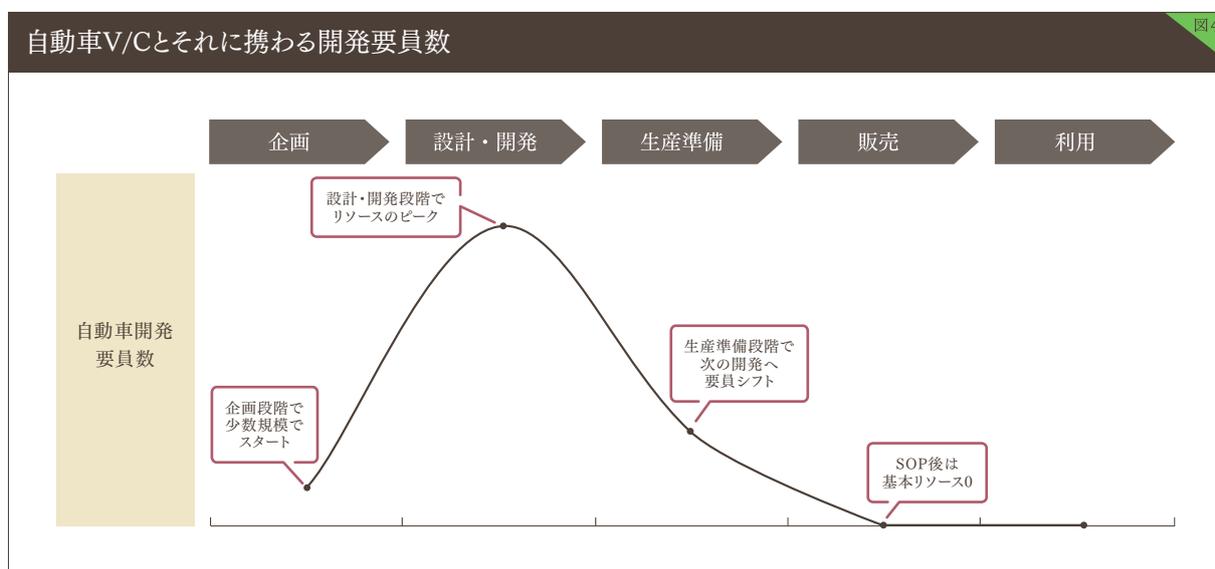


一方、日系の自動車メーカーの給与水準は大きく見劣りしているのが現状だ。近年 IT 業界では、日系企業も海外企業と競える高い給与を用意するようになってきた。SDV 時代に勝ち残るためには、こうした改革も急務になってくる。

自動車のバリューチェーンの中でのリソース配分も変えていく必要がありそうだ。現在、1 台の自動車を開発するには、4、5 年を要していて、その間に徹底的に不具合を潰し込んでから市場投入している。しかし、いったん市場投入すれば、開発エンジニアが開

発済みのクルマに携わることはない（図 4）。こうした事業体制は、市場投入後に商品の仕様を変更することがない、ウォーターフォール型開発に最適化したリソース配分であると言える。

しかし SDV 時代には、クルマに搭載するソフトウェアを 4、5 年掛けて開発することは考えられない。市場のニーズや技術の進化には合わないものになり、陳腐化してしまうからだ。市場投入後にデータを収集し、ニーズや解決すべき課題を迅速かつ明確に把握して、課題や需要に応える新しい機能を素早く開発・投



入していくアジャイル型に適応したリソース配分が求められる。既に、アジャイル開発を前提に展開する金融系ソフトウェアやモバイルアプリなどの領域では、販売・利用といった領域に、多くの開発人員を配置している（図5）。今後は自動車業界でもこうした人員配置を進めていく必要があると思われる。

リソース確保の為の一手

過酷な争奪戦で勝つにはIT業界などの異業種に勝つ必要があるもののそれは並大抵のことではない。ではどうするか？

自動車メーカーの中には山ほど優秀な人材はいる。しかしながら未だ10-20年前の商品価値に重きを置いてハードウェアやメカニカルな領域に残したまま。筆者はここにメスを入れるべきと考える。提案する解決策はハードウェアエンジニアからソフトウェアエンジニアへのダイナミックなリソースシフトだ。

自動車メーカーの役員や幹部が、従来のハードウェアによる価値や成功体験に執着し、ソフトウェアへ

のリソースシフトに踏み切れていない。

この取り組みには、ロバストなリソース戦略の構築と経営陣や現場の意識を含めたチェンジマネジメントが不可欠である。いくらビジネスモデルを上手く編み出し技術を構築したとしてもそれに備えた体制の構築は必要なもの。弊社は、これらのアプローチを通じて、自動車業界が直面する課題を解決することを提案する。

※1「CASE」とは、「Connected（コネクテッド）」「Autonomous（自動運転）」「Shared & Services（シェアリング/サービス）」「Electric（電動化）」の頭文字からなる造語

※2「SOP」とは、「Start Of Production」の頭字語

嶋津 将樹

大学卒業後に大手自動車メーカーへ入社。様々な部品で構成されている車両の中でも車体設計のエンジニアとしてハードウェアを主とした開発業務へ10数年従事。その後、現コンサルティングファームへ転職。エンジニアリングチェーンを中心に、クライアントへの伴走型支援で業務改善やPMO業務に携わって来た。

特にここ数年は自動車のソフトウェアに関わる領域に活動の幅を広げ、次世代の自動車及びサービスに必要な技術開発を間近に見ながら各社・各部門との論議を深めている。