

日時	令和 6 年 12 月 18 日（水）10：00 -12：00
【全体論点：多様な SDV の捉え方および SDV 日系シェア 3 割目標を実現するための重要要素】 <SDV の定義について> ● SDV 技術の進化については、今どこに向かっているかを示すことが重要。例えば、半導体の進化はムーアの法則に沿っているため、微細化が進み、ゲート長を縮められなくなった時も様々な業界が入り込み、目標達成のために技術を集約して推進した。また、技術の進化には認証や確認の手段が必要となるため、技術的なロードマップを定めることで技術の発展を促せるのではないかと考える。SDV シェア 3 割の目標の議論をする際に、ユーザーは SDV によってもたらされる機能・サービスに価値を感じて車を買うということを念頭に置きたい。日本では軽自動車求めやすい価格で提供されているが、軽自動車に対し SDV の高度な機能を入れるのはコストの観点から難しい。多様な SDV については、地域やサービスを考慮し、地域ごとに求められている SDV について共通認識になると良い。「多様な SDV の捉え方」について、SDV はあくまで手段でありソフトウェアとクラウドを使って顧客にどのような価値を届けるかが重要と考える。多様な SDV には様々な提供価値があり、自動運転に加え、エンターテインメントを含めた空間も重要。どこが重要な価値であるかを定めないと、コストのかけ方も定まらない。提供価値の重要度の判断には苦慮している。 <SDV の提供価値、日本が注力すべき領域について> ● 今後 SDV が当たり前のように普及する中で、世界で愛される日本の SDV とは何かを考える必要がある。米国や中国、欧州などの市場では我々が提供する商品やソリューションがどれだけの価値を持つかが問われる。ハードウェアとソフトウェアが統合されたソリューションの中で、日本の SDV の価値を訴求していく必要がある。目標があれば各社の設計や思想がより明確になる。 ● 半導体を例に見ていくと、日系メーカーのシェアが落ちた理由の一つは、品質重視でサーバーや大規模なメインフレームなどに注力しすぎたこと。品質よりもコスト競争力が重視される市場規模の大きいパソコン向け DRAM に方向転換出来ず、結果として市場シェアを失い、メモリーだけでなくロジックの分野でもシェアが低下した。携帯電話がもう一つの例であり、もともと OS を内製するくらい技術力は高かったが、スマホの登場により世界的競争力を失い、日本の携帯メーカーのシェアは厳しい状況になった。自動車業界になると、高級ブランドだけで生き残ることは難しく、世界市場での競争力を維持するためには品質と量の両方を追求する必要がある。AD/ADAS についても、全ての車がレベル 3 の自動運転を目指す必要はなく、自分自身で運転することが好きな人や（拘りの少ない）一般的なユーザー向けには、ADAS 機能の性能よりも ADAS 機能が搭載されていること自体が重要。その中で、さらにレベル 2++ などより先進性を追う。このような両利きの経営が大事。また、中国自動車メーカーは開発リードタイムが最短 1 年と非常に短いと感じている。リードタイムを短縮するために、クリティカルな工程を省くというやり方をしていると聞き衝撃的である。この考え方について、日本でも真似をして取り入れるということではできないかもしれないが、中国のような考え方もあると認識したうえで我々がどうすべきかを議論したい。 ● 日本の国力の中核要素として、自動車産業をうまく発展させ続けなければいけないという危機感がある。ソフトウェアの時代になり、ソフトウェアが強いアメリカが自動車産業で力を伸ばすことを踏まえる必要がある。日本企業が海外のトップ技術を駆使して世界をリードした事例として、例えば 20 年前、携帯事業会社がモバイルインターネットで世界を席巻した。良いものを全て自前で作らないといけないというわけではなく、結果とし	

て競争に勝てることが重要。また、自動車メーカー各社の OS に対する立場はそれぞれ違うが、各国が競う OS 市場で日系企業が十分な存在感を示し続けることが重要。さらに、日本が誇る家電産業が、中核の SoC を失うと共に家電の世界シェアが減った事例もあるように、OS 分野や SoC での勝ち残りの重要性を意識したい。

- 日本ならではの SDV の価値について、ハードウェアとしての車の出来の良さだけが評価対象になりがちだが、最終的には顧客、つまり運転者、所有者、フリート経営者の視点からどのような価値があるのかを明確にする必要がある。車を販売して自動車メーカーから一旦手が離れた後も、アフターサービスやリターンオーダーを含めた顧客価値を提供し続けることで、収益性を高めることができる。つまり、車のライフサイクルをサポートする SDV が必要と考える。例えば、壊れそうなパーツを事前に通知してくれる SDV、自動的に修理場まで案内してくれる SDV、修理部品を修理場まで運び必要な用意を済ませておく仕組みを備えた SDV などが考えられる。このような顧客視点での価値提供について議論の余地があると思う。
- 日本の自動車産業を考えると、車両セグメントごとのお客様が求めているものに対し、キラーコンテンツをしっかりと定義することで質と量が定義され则认为。SDV の定義が難しいため、日系 OEM の足並みを揃えることが難しく、さらにサプライヤーの先行投資が難しい状況である。本ワーキングに対する期待値としては、1 点目は足並みを揃えるために技術ロードマップを策定すること、2 点目は協調領域の見直すことである。本日の議論の中で、自動運転が重要であり、そのために OS が必要という意見が出ている。自動運転は競争領域に見えるが、より細分化すると何が協調領域となり得るかを議論すべきと考える。SDV のメリットは、コスト削減と 3 割のシェア獲得という売上向上へ分けることができる。コスト削減のためには、車両が市場に出ると十年近く機能を維持する必要があるため、制御系まで含めた OTA を低コストで行うことが重要。売上向上のためには、自動運転がエンドユーザーにとって車の使い方を劇的に変える唯一のアプリになり得るので引き続き注力すべきである。また、スマホ化の観点からも、サードパーティ製のアプリがスマホの価値を高めている現実を考えると、自動車でもサードパーティを取り入れて車両の価値を高める必要がある。アプリの信頼性をどのように確保するかという仕組み作りが必要。
- SDV の価値について多くの議論があり、様々な意見が出ている。ただ、一旦 SDV という単語を横に置き、本質である「日系の自動車が世界でシェア 3 割を取る」という目標を起点に自動車の価値を再考すると、少なくとも 2030 年には 3000 万人以上のお客様に日系自動車の価値を実感してもらうことが最大の使命であると考えている。自動車は従来の価値観に引きずられており、お客様のニーズに対して最大公約数的な商品しか提供できていない。3000 万人のお客様一人一人に厳密に対応したサービスを提供できるプラットフォームが必要。自動車は走る、曲がる、止まるという基本性能に加え、ヒューマンマシンインターフェースや車両空間の価値を個別に対応できることが重要。これを解決するためには、技術手段として様々な要求に柔軟に対応するスケーラブルなプラットフォームとソフトウェアが必須になってくる。そうすると、スケーラブルな手段を各社で進めるのは合理的ではない。ソフトウェアを使って車を定義する一番のキーフアクターは、アーキテクチャやハードウェア部分を含めて、いかに共通化、スケーラブルにできるかが重要。昨年度から継続している API をはじめとした標準化の取組をさらに進め、日本として共通の考え方を持つことが必要。全てのお客様でなくても、少なくとも 3000 万人以上のお客様に資産価値を実感してもらい、持続的に日系自動車を使ってもらう機会を作ることが重要。このように方向性を一致させて議論したい。
- SDV シェア 3 割の実現に向けて、全方位に展開すべきか、重点領域を置くべきなのか、2 つの進め方がある中で我々がどうすべきかが気になる。もう一点は、自動車の価値をどう捉えるかの観点が重要。例えば中国ではカラオケがついていないと車は売れないなど、求められる価値が変わっていく中で、日本の自動車メーカー

の強みをどのように活かすか、協調領域において国として出来ることは多いと考える。

<車としての基本性能の重要性について>

- ロボットタクシーは別のワーキンググループで扱っているが、世界で自動運転の文脈が強くなっていると感じている。Waymo やテスラなどが先進技術をどう活用しているかを把握することが重要。アメリカ、中国、EU の企業と情報交換している中で、皆同じ方向を向いていると感じている。技術動向としては、データドリブンな AI や、従来の深層学習から進化した AI の技術開発が非常に重要。補正予算も含めて技術開発を促進している中で、特に日本ではレベル 4 の自動運転技術が実用化され始めているため、この枠組みにしっかり適用できる環境を整えることが重要。モビリティサービスの議論と重なる部分があるが、技術の方向性としては、テスラや Wayve が行っているような End to End の自動運転のアプローチも注視すべきであり、Waymo のハイブリッドなアプローチも含めて、バランスをどう取るかが重要。関係者の間でこのバランスについて議論できることが非常に重要。
- 日本の立ち位置を考えると、ある程度領域を絞って進める方が良い。国力と自動車産業に関わる人々を考えると、自動運転の先進技術に注力すべきと考える。エンターテインメント領域について開発資源を投じるのは技術立国の日本にとっては美しくないのではと思う。日本の自動車メーカーにとって SDV は絶対に負けられない。ソフトウェア企業も参入しており、逆風に見える一方、社会全体を見ると AI など自動車と関連して新しい産業を作っている。AI について投資も人材も集まっているが、決して自動車と無関係ではない。今テスラやファウエイは自動車に載っている AI を横展開してロボットの AI を作ろうとしている。エッジ側で動く・単独で動く AI の領域が立ち上がってくると予想しているが、その足掛かりとして、自動車が使われるのではないかと考える。AI 領域の変革は、今は逆風のように見えるが、一定のポイントを超えれば順風になると考えている。
- 自動運転の End to End やハイブリッドなアプローチについて、引き続き世界の動向を見ていく必要がある。計算資源、データの量と質に基づくモデルをどう開発すべきか、生成 AI やソフトウェアを支える AI インフラ基盤についても議論していくべき。
- 付加価値ではなく自動車本来の価値である信頼性、商品性などを高めるという筋もある。SDV を手段として初期性能を上げることと、5 年 10 年と長くハードウェアを維持し時代の変化にフィットさせることができる。例えば、内燃機関とバッテリーの両方で動く車があり、チャージャーの普及率が増すと、パワートレインの制御を変えることができる。グリーンな代替燃料が出てきた場合、内燃機関の燃焼条件を後で変えることも可能。一方、パワートレインの中核に関わる変更は認証の問題があり実現には壁があるが、地味ではあるが機能向上として価値がある。さらに、安全運転支援の自動ブレーキに後からセンサーを追加して性能を向上させることができる。SDV はソフトウェアだけでなく、後付けハードウェアによって本来の性能を発揮しやすくする考え方もある。車の本来の性能を上げる、日本ならではの商品性として考えてもよい。

<エンターテインメントの重要性について>

- 自動運転になるとユーザー負荷が低減され、車内でできることが広がり、多様な SDV の形としてその価値をユーザーが享受できる。その観点で新しい SDV の価値提案について考えたい。我々はさまざまなコンテンツプロバイダーと提携していく予定。それだけではなく、車はセンサーの塊であることから、安全安心のためのセンシングデータをどのようにユーザーへ還元していけるかを考えている。それが実現すれば、車内で体験するのは、移動しているからこそ体験できるコンテンツになり、汎用的な価値に繋がると考えている。例えば、画像データや GPS など、移動中にしか享受できないデータを組み合わせて、音楽のテンポやコードを変えるなど、新しいコン

テンツを作ることができる。こうした、いわゆる生成 AI 的なアプローチを取り入れたいと考えている。現在、オーディオチームと協力して、周りの歩行者の数や建物の形からテンポやコードを変えるような、実際の移動データがコンテンツに影響を与える取組を行っている。つまり、自動運転の土台の上で、クリエイティブツールとして車を使うことを日本の SDV として目指したい。日本はコンテンツの宝庫であり、特にアニメやライトノベルを起点にしたコンテンツが多く、日本発の音楽で世界に浸透しているものも多い。その中で、いかにモビリティならではのコンテンツを作れるかを考えていきたい。

- SDV・コネクティッドカー・自動運転の時代に、運転以外の機能が重要になってきている。国際的なネット配信分野で日本が遅れてしまい、アップルやアマゾンのサービスを車に取り入れつつある。車のコンテンツとして、カーナビの地図情報やワンセグ放送など日本は頑張ってきたが、今は配信される映像・音楽・ゲームなどが重要。世界で強いソフトウェア企業とのコラボレーションを活用して、日本の車がナンバーワンの位置をいかに継続できるか。

例えば自動運転のビジュアルセンシングで、HDR 技術が大いに活用される可能性がある。また、ソニーホンダ社のように、「動くエンターテインメント空間」としての車が登場する動きは、大いに参考になる。

現在の市場では、ドイツの高級車や中国の新興企業が、エンターテインメント分野の優位性で日本車との差別化を図っている。この分野で負けずに、日本の強みを活かして販売を伸ばすことが、日本の自動車業界に必要。日本の漫画やアニメには圧倒的な魅力があり、日本の音楽や映画の分野でも盛り返してきている。自動運転の時代に、本来強い日本のエンターテインメントが、ますます重要で活用できる。エンタメは 30 年ぶりの技術革新により、体験価値の圧倒的な向上と、尚且つコストが下がり得るという画期的な事象が足元で起きている。

- 車としての基本性能も重要だが、エンターテインメント機能も重要。エンターテインメント機能が不足していることを理由に自動車が購入されない、ということを防ぐため、開発を推進していく必要があると感じている。

<ソフトウェア開発の競争力について>

- 日本の競争力を確保するためには、各社同じようなソフトウェア開発領域を各々準備するというような無駄を省いて業界全体でソフトウェア開発のライフサイクルを回すことが重要。例えば、機械学習を半自動化させる仕組みや、大量のデータをクラウドに置いて車がそれを参照し、機械学習に基づいたラージランゲージモデルを活用するやり方がある。車載半導体とソフトウェアをバイナリー互換で世界中のクラウドの中で稼働させる方法もある。各社がそれぞれ取り組むのは非効率である。ソフトウェア開発環境を生産設備と捉えたと、競争領域というよりは協調領域あるいはインフラとして扱うべきではないかと考える。各社が開発に使うソフトウェアを生産設備として捉え、その共通化・共用について議論されていくとよい。
- ソフトウェア開発の競争力向上が重要。同じ内容の開発を個社で行うと非効率なので、今後は協調領域の取り組みとしてソフトウェア開発環境についても議論していきたい。

<必要な車載半導体について>

- 自動車の情報系をコンバージェンスの分野と捉えている。車の中で実現しなければならないエレクトロニクスはスマホ、ゲーム、家電、データセンターなど、様々なところから技術を取り込んでいくことがポイント。自動車産業は他の業界の技術をうまく取り入れながら、車の価値を高めることを常に考える必要がある。車載半導体は、過去 20 年で試行錯誤を繰り返し、2000 年代から 2010 年代前半にかけて性能を上げたり、消費電力を抑えたりするために様々な専用のハードウェアを詰め込んだチップを作ってきた。しかし、半導体が協調領域と言われるようになり、ソフトウェアのコンバージェンスが進む中で、カスタム性が高い専用ハードウェアではな

く、ソフトウェアから見て汎用性が高いハードウェアが求められるようになってきた。SDV において、OTA ができる、ソフトウェアによって車両制御部へのアクセスができる、後付けのサービスを実行できるパワフルな計算能力がある、これら三つの機能を備えた協調領域のデバイスが求められている。SDV をスムーズに実現するために、協調領域の要件を実行できる半導体という観点について今後継続議論したい。

【個別論点 1：サイバーセキュリティ】

＜サイバーセキュリティのリスク及び対応策について＞

- サイバーセキュリティについては、スケーラブルなプラットフォームがいかに協調で開発・構築できるかが重要だが、現状はアーキテクチャが OEM 各社でそれぞれの開発が進むため異なっているから、サイバーセキュリティ監視も、脅威やリスクへの対応も、全て個社ベースとなっており非常に各社の負担が大きい。今後はリスクの監視、脅威の把握や脆弱性への対応が、プラットフォームのアーキテクチャを協調領域として取組が広がっていくと、個社を超えて、J-Auto-ISAC 等の団体が脅威や脆弱性情報の収集に留まらず、攻めのサイバーセキュリティ対応もできるようになる。また、SBOM については、J-Auto-ISAC が JAMA や JASPAR と連携して標準化を推進中で、今後関係各所に意見を求める予定。日本の自動車業界は一つの仕様で推進できるように今後意見をいただきたい。
- SBOM などの標準化策定について、先に個社仕様が定まってしまうと後から標準仕様に変えていくのは難しいため、可能な限り迅速に標準化を推進する必要がある。

【個別論点 2：ソフトウェア人材】

＜ソフトウェア人材不足について＞

- 日系シェア 3 割の目標実現に向けた政策における重要なポイントが SDV と理解。また、協調領域の中でも、限られたリソースをどこかの領域に集中させることは重要と認識している。モビリティ DX プラットフォームでセキュリティチャレンジやソフトウェアのコンペティションを開き、多くの人が集まっている。業界外からソフトウェア人材を呼び込む枠組みが整ってきた中で、次のステップとしてはシェア 3 割実現に向けた課題設定を行うことが重要。前述のコミュニティの枠組みはできているので、適切な課題設定ができるとより貢献度が高くなり検討が進む。
- ソフトウェア人材は量を確保するというよりも質が重要なのではないかと。高度な AI 人材が少数精鋭で自動運転のモデルを作れるかどうかポイントと感じている。現状、我々に欠けているのは AI なのではないかと感じる。日本ではハイレベルな AI 人材プールを受け入れられる土壌が整っていない。国内自動車プレイヤーでも給与水準などの問題があり、ハイレベル人材は取れない状況であり、政府として補助金を出して支援するべきではないか。例えば、文科省は世界のハイレベル人材を受け入れる取組を実施している。また、東京大学の連携研究機構では日本語を話せないトップ人材を取り入れ、大学が生活面まで含めてサポートしている事例もある。このように、世界から優秀な人材をいかに受け入れるかが重要。
- 人材の数を増やすことが大事だが、一方、自動運転などでトップ人材をどれほど確保できるかが重要になる。日本の AI 領域にとって苦しいところは、IT 革命を起こした人は日本にほとんどいないという現実。生成 AI はアメリカで発展し、実際に開発に関わったことがある日本人はほとんどいない。経験値を積んだ人材をどう日本に呼び寄せるかが重要になる。例えば、中国は補助金を出して人材を呼び込む海亀政策があり、日本も見習うべき。実際に Waymo などで働いている日本人の方に聞くと、いつか日本の自動車企業と関わりたいと言っているが、現状の日本企業の給与水準では優秀な人材を確保するのが難しい。また、企業の平均

年収を大幅に上回る人材を採用するには社内の合意形成が難しいという課題もある。政府補助や別の枠組みでお金が出れば、そこから生産性を上げていく、あるいは数年後には給与体系を日本人に合わせるような形でコミュニケーションすることにより、合意形成がしやすくなる。

- 自社事例として、エジプトのカイロ、インド、中国に拠点があり、人材を確保している。さらには ASEAN での人材確保も検討中。ASEAN の中でもインドネシアの技術者に話を聞くと、一番給与が高いのは石油業界のエンジニアで、次に IT 技術者。日本の給与はスイスやデンマークに比べると安い、そこは物価も高いため給料も高い。大事なのは、日本の産業において自動車業界の IT 人材の位置付け・重要度はどうなのかを明確にすること。給与が全てではないが、人材を集めるという観点では重要な要素。これは卵が先か、鶏が先かの関係だが、競争/協調領域を切り分け、効率化を図り、コストを削減し、利益を上げることで良いオファーを出し、優秀な人材を獲得するというシナジーを生み出すことが重要。
- ソフトウェア人材については、AI 人材だけでなく IoT の技術的知見を持つ人材が不足しており、自動車メーカーだけでなく、関連業界全体での課題。また、デジタル技術だけでは自動車には適用できず、自動車技術と IT の知見の両方を持つ人材が必要。例えば、ヘッドランプを一つ搭載するにも多くの法規を理解していないと難しい。ソフトウェア人材は人件費が高く、かつ自動車の技術と合わせ持つ人材を育成・獲得するのは難しく、個社対応は困難なため、協調して進める必要がある。

【個別論点 3：生成 AI】

<生成 AI の活用について>

- 生成 AI のテーマに関しては、テスラや Waymo はこの部分で評価されている背景もあり、価値の大きい領域と認識している。具体的な協調領域として、底上げが必要な部分であり、どのようなオープンデータセットを作るべきかを議論することが第一歩と考える。AI モデルの開発を進めることも考えられるが、海外の先進企業は良質な大量のデータを持っている。個社ではデータセットの構築が難しいため協調していくべきではないか。ただ、データを集めて終わりにならないように目的意識の明確化や、データセンターを持つプレイヤーを巻き込むことが重要となる。また、構築したデータセットをどのように使うのが重要であり、開発環境やシミュレーション環境をどのようなフレームワークで提供するかを議論し、SDV に実装、OTA でアップデートできる仕組みを整えていくと良いのではないかと考えており、また、その成果を公開することが関係者にとって最も有益。かつ成果をリファレンスとしてデファクト化し、標準化競争に持っていくことが理想的な流れかと感じている。
- 自動運転において、米国で革新が起きている。テスラが End to End の自動運転システムを成立させている。また、オープンデータセットの構築は非常に良いと思われるが、自社データ（クローズドデータ）とオープンデータセットをどのように連携していくかが重要であり、難しい点。自社データは各自動車メーカーが多く所有しているが、オープンデータセットと連携し、オープンデータセットをより良くしていく必要がある。この点に関して本 WG で議論するべきではないかと考える。
- 2015 年に第 1 世代ライダーを開発した際は、シミュレーションにおけるアノテーションを人海戦術に頼ったことがあり、Mobileye なども同様の状況だった。一方、現在の第 3 世代ライダーの開発では約 80% が AI によるアノテーションツールを使用している。代表例として米国 Applied Intuition が提供するツールを使っており、一般的なセンサーモデルだけでなく、各社固有のセンサー特性を取り入れたセンサーモデルを使用可能で、OEM と連携することで車両レベルのシミュレーションが可能。生成 AI を使った開発ツールが非常に重要だが、残念ながら日系メーカーはまだ充実していないと感じる。そのような部分を協調して開発を進めることが重要。

- 中国と日本で競争と協調の切り分け方に違いがあると感じた。中国は協調領域がベースにありそこから競争領域を切り出すという考え方。一方、日本は競争領域をベースに協調領域を切り出すという考え方になっている。

<データオープン化の取組について>

- 自動運転領域で生成 AI を活用する際に、今は中国とアメリカのデータを活用するしかない。メガベンチャーで働いている人々が自動運転の領域に興味を持った時、最初に触れるのはアメリカのデータになる。少量でよいので、誰が使っているか分かりやすい形でデータを提供すれば、人材を引きつけることができる。データを取るだけで生計を立てているわけではないので、協調できる部分があるのではないかと考える。生成 AI に関して、我々がオープンでデータを出している事例があり、領域によってはデータを無償提供可能。
- データ標準化と提供・流通については、競争領域として考えられている。お客様の車から取るデータは個人情報をもマスクしても、各社にとって大きな資産である。市場原理に基づき、OEM にとってどのような価値があるかを明確にする必要がある。一方で、データを使いたい側は価値に値段をつけることができる。データの売り手と買い手が存在し、その両方が安全に交換できる仕組み、つまりデータの市場があれば、適正な価値でデータのやり取りが可能。よって、デジタル上で交換できる仕組みを用意することで、安全な形で適正な価値でデータのやり取りができる。ただし、売る相手や買い手を選べるよう、データ市場に参加する売り手・買い手ともに身元を明らかにするデジタル上の仕組みが必要。これができなければ、協調領域を作っても、データの提供において課題が残る。
- 特に世界モデルについて、中国のオープンデータ化が進んでいる。中国のアリババのオープンデータはアメリカの開発者も使っている。オープンとクローズの両方があり、考え方を一律化できない。

【個別論点 4：標準化】

<標準化の考え方について>

- 標準化については、日本の多くの OEM には長い歴史と資産があり、誰かが誰かに合わせる必要がある。慎重に考える必要があり、メリットやイニシャルコストも踏まえて議論が必要。良いものがシェアを取ってデファクトになることはよくあるが、標準化とシェアを取ることをよく考える必要がある。
- 標準化については、既存アセットをそのまま使うことが一番早い。グランドデザインの中においてボトムアップで進めることも大切な一方、特に中国メーカーは他社向け既存アセットのキャリオーバーをする・しないが明確になっている。このように協調領域と競争領域の明確な切り分けについては、国内メーカーも学ぶ必要がある。

以上