

自動車産業の未来と基本的思考枠組

A Basic Framework for Analyzing Future of the Automobile and the Auto Industry

藤本隆宏^{*)}

Takahiro Fujimoto

本論文は、CAP分析手法に基づく産業競争力とその進化についての分析であり、この一般的な枠組みを自動車と自動車産業に適用したもので、いわゆるCASEにも言及している。

This paper proposes CAP(Capability-Architecture-Performance) approach to industrial competitiveness and evolution, and apply this general framework to the issue of the automobile and the automobile industry, including so called CASE(Connected, Autonomous, shared/Service, Electric).

1 ふれない思考枠組の必要性

自動車産業では100年に一度の変革が起こると言われ、これに関する分析・予想も盛んである。しかしこういう時こそ、流行に振り回されないためにも、変わるものと変わらないものを見極めが必要である。本稿では、自動車の本質論、産業の進化論に立ち戻って、柔軟かつブレのない考察を試みることにする。

まず歴史認識から。「100年に一度」と言う人たちは、100年前の産業史の状況を認識しているだろうか。ほぼ100年前に終わったのは、自動車産業勃興期の最初の約30年の産業ライフサイクル、すなわち1886年のガソリン自動車発明(ダイムラー・ベンツ)から、製品革新期、ドミナントデザイン(1908年のT型フォード)の登場、フォード生産方式による工程革新期、これらが1910年代末に一段落するまでの「イノベーション活性期」である(Abernathy 1978)。

その後のほぼ半世紀は、GMを中心とするマーケティングや製品戦略の革新はあったが、製品・工程革新は低調期であった。しかし1970年代前後から、公害、交通事故、石油危機でのガソリン価格高騰など、自動車を取り巻く問題や制約が大きくなり、これに対し、自動車の小型化、モノコック車体化、軽量化、エンジン低燃費化、電子制御化、安全装備追加、カーナビゲーション、溶接や塗装へのロボット導入、機械加工のフレキシブル自動化など、製品・工程イノベーションは、その後の半世紀は緩やかに活発化へ向かった。筆

者はこれを「自動車産業ライフサイクルのロングテール(長い尻尾)」と呼ぶ(Fujimoto 2014)。

一方、新しい産業ライフサイクルの再起動による大きなイノベーションの波を「脱成熟化」と言う(Abernathy Clark, Kantrow 1983)。それは1980年代に來ると言われ、米国では「自動車の再発明」と喧伝された。しかしその予想は外れた。我々はそれから約半世紀待ち、今、次の波(脱成熟化)がようやく来たかとの議論が盛んだ。それが「100年に一度」の含意である。

しかし、仮に脱成熟化が起こるとしても、それはおそらく前回同様、20年以上の複雑な進化経路を辿るだろう。実際、2010年代に、「CASE」(Connected, Autonomous, Shared/Service, Electric; 後述)を含む自動車産業の大変革論が盛んになった後の現実の動きを見ても、予想以上に変化が速い部分と、毎年叫ぶ割に簡単に進まない部分が混在している。

こうした長期戦において必要なのは、産業の歴史観や自動車の本質論を踏まえた未来構想である。つまり、変わるものと変わらないものを見極める座標軸を持つことが、流行に振り回されないために必要な思考操作である。本稿では、まずこうした自動車の本質論、産業の進化論を考える枠組みを示し、これを自動車の未来に应用することを試みる。

^{*)} 早稲田大学大学院教授

2 改めて自動車とは

まず、自動車の本質論を考える。自動車が、道路など公共空間を時速数十キロ以上で走行する1トン以上の高速移動体であるという事実は、過去も現在も未来もまず変わらない。そして地球上の十数億台の自動車が、年間100万人を超える交通事故死者、年間数十億トン(日本だけでも2億トン近く)のCO₂、大量の大気汚染物質(過去半世紀改善されたとは言え)等の原因となっている。私は、自動車をこの意味で「原罪を背負って生まれてきた製品」と呼んでいる。

その一方で、自動車は中高速で面的な個人移動(personal mobility)や物流の手段として、20世紀前半以来、人類に大きな効用をもたらしてきた。自家用乗用車の登場により、集落から出ることがあまり無かった多くの人々が、数十キロ、数百キロの範囲を自由移動できるようになり、彼らの人生の風景も大きく変わった。貨物トラックにより、人々が享受する物流便益もより均等化した。自動車の運転自体や所有自体を楽しむ需要も拡大した。こうした自動車に対する需要、つまり貨幣的評価もまた巨大であり、1台平均で200万円以上の新車が世界で年間1億台近く販売され、その総額は200兆円を超える。また稼働車両十数億台が関わるモビリティ・サービス産業はさらに大きく、500兆円以上との概算もある。

この巨大なプラスと巨大なマイナスを同時に発生させてきたのが自動車であり自動車産業である。この二面性を含む自動車の本質論、および自動車産業の歴史性に立脚することによって初めて、次の20年30年続く「100年に一度」の時代に目的合理的に対処することができる。

以下、産業競争力分析のCAP枠組を示し、これを現代のサステナブル・デジタル・グローバル(大きなSDG)の時代に応用する「上空・低空・地上」の三層

構造モデルを示し、最後にこれらの思考枠組を用いて自動車産業の今後の方向性を考える。

3 産業進化分析のCAPアプローチ

モデルの概要：まず、自動車のみならず産業一般の競争力分析に用いることができる「CAP(Capability-Architecture-Performance)アプローチ」を簡単に説明する。その基本は以下の通りである(図1)

①「産業」とは、同類の設計情報を持つ製品、あるいはその付加価値の「流れ」の集合体である。②付加価値は製品の「設計情報」に宿る。③「設計」とは、人工物の構造と機能の因果関係と調整に関する知識・情報を指す。④よって一つの「産業」とは同種の「設計情報の流れ」の総体である。⑤「製品」とは、付加価値を担う設計情報が媒体(直接材料)に転写された人工物である。⑥工場など「ものづくり現場(以下、現場)」とは、付加価値が流れる場所、および流れを制御する人々を指す。⑦現場で「流れ」に関与する人工物(生産資源)を「工程」と言う。⑧現場で「良い設計の良い流れ」を作る活動を広義の「ものづくり」と呼ぶ。⑨競争力(performance)とは、産業に関わる現場、製品、企業などが、経営者・製品顧客・投資家などに「選ばれる力」を指す。⑩ある国のある産業の国際競争力の傾向は、その製品・工程の設計思想(architecture)と現場の組織能力(capability)の適合性(fit)により影響される(設計の比較優位説)。⑪アーキテクチャとは製品や工程など人工物の機能と構造の調整関係(対応関係)に関わる。⑫機能と構造が1対1対応に近く調整節約的なら「モジュラー型(組み合わせ)アーキテクチャ」、多対多対応に近く調整集約的であれば「インテグラル型(擦り合わせ)アーキテクチャ」に近い。また構造要素(部品)間のインターフェイスが各企業専用的な

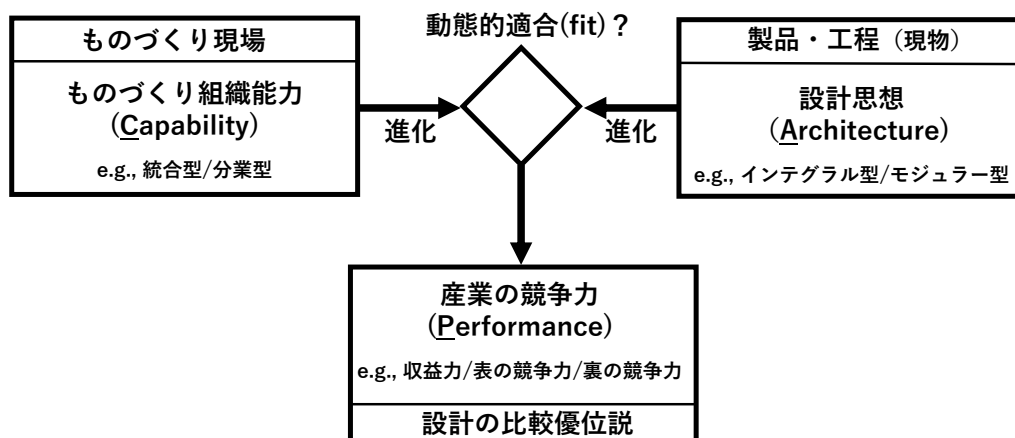


図1 産業競争進化分析のCAPモデル

らクローズド型、業界標準ならオープン型アーキテクチャである。⑫現場のものづくり組織能力とは、現場の付加価値の流れを管理改善する組織ルーティン群の体系を指す。⑬ものづくり組織能力には、分業・専門化・個人能力・事前標準化などに依拠する「分業型組織能力」と、協業・多能化・チームワーク・継続的調整などに依拠する「統合型組織能力」と言う2つの理念型がある。⑭ある産業に関わる製品・工程アーキテクチャは進化する。⑮ある産業に関わる現場の組織能力も(時に創発的に)進化する。⑯従ってある国・地域のある産業の競争力は、アーキテクチャとケイパビリティの動態的な適合・不適合によって、時とともに変化しうる。

自動車への応用：次に、このCAPモデルを、自動車産業に応用してみる(藤本2003)。前述のように自動車は、機能要求も環境・安全制約も厳しく物理法則にも支配される高額・高速の重量物であり、故に最適設計を要求されるためそのアーキテクチャは全製品の中では相対的にはインテグラル型寄りである。将来の電気自動車(BEV)の普及により内燃機関がモーターに変わり、重さのないソフトウェアの付加価値構成比が高まれば、自動車全体はアーキテクチャ・スペクトルのモジュラー側に移動すると予想されるが(藤本2018)、それでも、公共空間における高速移動体と言う現実が変わらない限り、例えば高性能BEVがパソコンのようなオープン・モジュラー・アーキテクチャになるという一部の予想は、自動車が重量物であることを忘れた誤謬と言う他ないだろう。

一方、就業者の国際的・国内的大移動によって経済成長に対応したアメリカや中国に分業型のものづくり現場が多いのとは異なり、基本的に移民なしで経済成

長した戦後日本では、分業にばかり頼ることができない(猫の手も借りたい)歴史的状況から、結果的に、多能工のチームワークに頼る統合型(調整型)のものづくり現場が族生した。トヨタ生産方式などは、約200の組織ルーティンからなる、典型的な「統合型ものづくり組織能力」である。

したがって、戦後の日本が高機能型自動車において強い産業競争力を発揮したという事実は、上述のCAPモデル(設計の比較優位説)で大筋説明できる。実際、1980年代以来、国内生産と海外生産を含む日本の自動車企業の設計シェアは世界の3割程度をずっと維持している。他方、1980年代には自動車と並ぶ輸出産業だったテレビは、その後アナログ型(インテグラル)からデジタル型(モジュラー)に変わった結果、統合型現場との適合性を失い、衰退した。CAPの理論的予想通りの結果である。1990年代以降、デジタル・ソフトウェア系の産業一般で日本が振るわなかった理由も同様である。総じて、重さがなく物理法則の働かない人工物はオープン・モジュラー型アーキテクチャとなりやすく、それは統合型現場が多い日本とは相性が悪かった。

それでは、2020年代、自動車のアーキテクチャ変動や現場の能力構築が続く中で、日本の自動車産業・企業・現場は、どのような長期戦略を考えるべきか。紙面も限られるので、ごく簡単に要点を述べる。

4 デジタル化と「上空」「低空」「地上」3層モデル

大きなSDG：まず、自動車のみならず産業全体の1990~2020年代の進化について、CAP分析を応用した「上空」「低空」「地上」モデルを示す(図2)。

1990年ごろ、冷戦終結と中国の世界市場参入により、

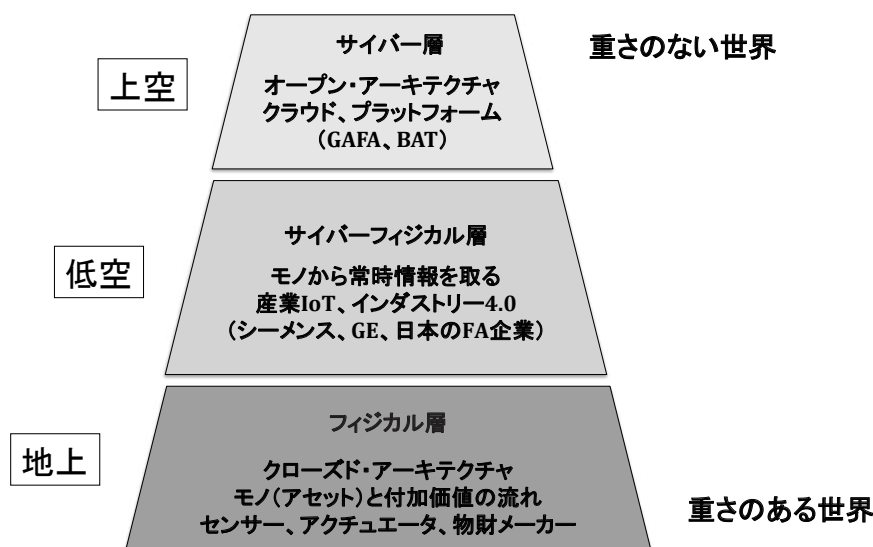


図2 上空・低空・地上の3層モデル

産業のグローバル大競争(G: Global)が本格化し、また同じ90年代からインターネット普及とともにデジタル産業の急拡大(D: Digital)が始まり、さらに2000年前後になると国連などの主導で主に地球規模の物的世界に関するサステナビリティ論議(S: Sustainable)が活発化した。

2020年代は、この「大きなSDG」という3潮流が同時並行で進む「複雑な時代」である。したがって長期志向の意思決定者は、短期の流行や人気に過度に振り回されず、大きなSDGを包含する「大きな連立方程式」を解き、10年後に存在可能な全体最適解を示さねばならない。

以上を踏まえ、筆者は産業進化のCAPモデルを援用し、以下のような「上空・低空・地上」の3層構造のアナロジーで考えることを提唱している(藤本2017)。

「上空」(サイバー層)：例えばインターネット、クラウド、関連ソフトウェアなど、インプットもアウトプットも情報で重さのない、サイバー・トゥ・サイバーの人工物空間である。アーキテクチャ的には前述のようにオープン・モジュラー型が主流で、そこでは2010年代、アップル・グーグル・アマゾンなどのメガプラットフォームが、製品間・補完財間のオープン・インターフェイスを巧みにコントロールして巨大なビジネスエコシステムを形成し、圧倒的な存在感を示した。

一方、地道な製品間競争は得意だがアクロバティックなプラットフォーム間競争の理解が遅れた日本企業は、特に人口規模がものをいう消費者向けのB to C競争では米国等のメガプラットフォームについていけず、2010年代、「上空」(サイバー層)の「制空権」を彼らに握られてしまった。

「地上」(フィジカル層)：逆にここは物理法則が働くためオープンアーキテクチャの完徹には限界があり、日本にも自動車産業を筆頭に、有力なクローズド型/インテグラル型の製品を統合型の高品質・高生産性現場で作る有力な企業が多く残っている。

こうした「設計の比較優位」にも支えられて、日本の有力な統合型ものづくり現場は、平成の30年間(ポスト冷戦期)を通じ、「流れ改善」による生産ラインの物的生産性の大幅向上(5年で5倍など)や、中国など新興国の賃金高騰(2005年ごろから)により徐々にコスト競争力を回復した。一方でテレビや半導体などモジュラー化したデジタル財で局地戦での敗退はあったが、低燃費自動車、高性能産業機械、機能性化学品など、インテグラル型寄りの製品群はしぶとく存続した。特に乗用車産業は、産業規模が大きく、日本の製造業全体のざっと2割を占め、1980年代から長期にわたり、

輸出比率約50%、設計での世界シェア30%前後を維持してきた。また、日本の全製造業は、平成の30年間を通じ、付加価値総額で約100兆円、GDPの20%前後の水準を保った(G7先進国では日独のみ)。

これが「地上」の日本企業・産業の30年の実態である。その間、一部マスコミ等が喧伝してきた日本製造業総衰退論、全面的産業空洞化論は、比較優位の経済理論を理解せず、実証的な裏付けも乏しく、総じて誤りであった。

「低空」(サイバーフィジカル層)：2010年代に入ると、サイバー層(上空)とフィジカル層(地上)を連結するインターフェイスとしてサイバーフィジカル層(低空)が発達した。その頃に騒がれたインダストリー4.0やIoTは、いずれもこの層に関係する。

低空層は、地上のフィジカル層とリアルタイム接続され、上空のサイバー層とも常時接続される仮想空間において、地上の現場現物をリアルタイムで写し取るモデル、すなわち「デジタルツイン」を活用するサイバーフィジカルシステム(CPS)を中核概念とする。CPSはフィジカルな現場現物と違って、時空を超えた現状把握やシミュレーションが可能なので、「地上」のアセット(人工物)からデータをとった当該アセットの使用者は、CPSを用いてその制御・管理をレベルアップし、より高度な機能やサービスを得られる。

例えば、自転車・他車・路側・衛星等のデータを統合した周囲道路環境のデジタルツイン(高精度ダイナミック3次元マップ)があれば、3秒後に50メートル先の路地から飛び出してくる自転車を予知した自動制動が可能になろう。変種変量変流生産の工場で、30分後の仕掛品渋滞を察知して事前に手を打つこともできるかもしれない。

さらに、当該アセットの製造企業(例えば自動車メーカー)が、アセット・ユーザーが蓄積するデータを共有させてもらえれば、それを活用して顧客アセットの機能向上を支援する「サービス化」のビジネスモデルを確立できるかもしれない。

2020年代、「上空」のデジタル・ネットワークはさらに拡大し、「地上」はサステナビリティの挑戦を受けてさらに複雑化すると予想されるが、その中間に新たに出現した「低空」(サイバーフィジカル層)もまた急成長し、2020年代のグローバル産業競争の主戦場の一つとなるだろう。これらを含め、2020年代は上空・低空・地上が複雑に相互作用し、企業はこれらを活用するため、上空のデジタル・グローバルなネットワーク知識と、地上のフィジカル・ローカルなアセット知識をバランスよく説く咳することを要求されるだろう。

5 自動車産業の2020年代構想

最後に、上述のCAP分析と3層モデルを援用し、自動車産業の今後について筆者の考えを述べる。自動車・同産業の変動の可能性は、近年「CASE」という表現でまとめられることが多いが、偶然か、このC・A・S・Eの順に上空から地上へと重心が移る傾向がある。

C(コネクテッド・インフォテイメント：上空との協調)：コネクテッド・カーとは、インターネットと車載端末の常時接続により、常に情報受発信・情報処理をしつつ高速での面移動を行う自動車である。ネットからの娯楽・交通・経路情報を車内で利用するのがインフォテイメント、車両の位置・状態情報等を自動的にネットに上げるのがテレマティクスだが、入出力とも「重さの無い情報」なので、前述の「上空」のロジックが貫徹しやすい。自動車はもはや、「上空」に君臨するメガプラットフォームが構築した情報空間に埋め込まれている。

例えば米国の若年世代の運転者は、スマートフォンを操作しながら歩行し、それを片手に持ったまま乗車してくることが多い。彼らはスマホで継続中の情報受発信をシームレスに続けることを望み、乗車時に改めて自動車専用のシステムに入り直すことを嫌う傾向がある。現在、車載情報端末のOSはスマートフォン端末のOS(AndroidやiOS)にAPI経由で自動車メーカーのアプリを載せる方式と、自動車独自の車載OS(AGLなど)が併存するが、スマホ使用時間が自動車使用時間を包含するような現在の傾向が続くなら、前者が優位性を高める可能性が高いだろう。

また、車室内で情報入出力のインターフェイスとなるのが、メーター・操作ボタン、タッチパネル、モニター、音声認識、画像認識等を含むコックピットで、そのデザインや機能は、近未来車に対する顧客評価を大きく左右する。しかし日本メーカーは、インフォテイメント時代のコックピットデザインでは決して先進的ではなく、モニターやボタンが多く、家電的発想のカーナビの影響もあってかクローズド型寄りであった日本車のコックピットは、2010年代後半の米国市場では概して低評価であった。これはカスタマー離反を直ちに引き起こす恐れがあるので、米国市場などでは、電気自動車や自動車運転よりも、当面はこちらの方が日本企業にとって要注意である。

A：自動運転と電子制御(上空・低空・地上の総動員)：自動運転(AD: Autonomous Driving)は、「上空」の最適ルート選択やマッチング、「低空」での瞬時安全確保、「地上」(車両・路面等)での精密な軌道形成と制御などを全て必要とし、したがって「上空」「低空」「地上」の技術力や組織能力を総動員する必要がある。

自動運転は、運転者主体の先進運転支援システム(ADAS: 自動運転のレベル1・レベル2)の広範な普及を前提に、社会ニーズ的には、時間・空間を限定した完全自動運転(レベル4)が今後の焦点となるだろう。無限定自動運転のレベル5は高額・複雑で、当面は業務用(MaaS等)が中心だろう。レベル3は人間の習性に合わず、個人的にはあまり期待していない。

「地上」の自動車側の電子制御系においては、センサー、ソフトウェア、ECU等、「エッジ」での情報処理のさらなる進化が必須である。現在、機能ドメイン別に数十ほど車載されたECUは、非先端のマイコン等に数千万行を超える組込ソフトを詰め込んでおり、コスト面・安全面では当面これでよいとの意見もある。しかし、2020年代のムーア法則継続(半導体微細化・低コスト化)を前提とするなら、線幅数ナノメートル以下の先端半導体(CPU・AIチップなど)をパッケージ化した新世代のECUや車載コンピュータにより、走りながらデータを集めソフトを進化させる次世代の電子制御自動車に関するシナリオも用意する必要があるだろう。

また、電気自動車により車重増加の傾向がある中、瞬時安全確保はミリ秒単位の制御が要求され、「低空」のサイバーフィジカルシステムは必須だ。車載・路測双方のカメラ・センサー情報や人工衛星情報を高精度3次元ダイナミックマップ(デジタルツイン)に瞬時に統合するなど、将来技術を総動員しなければ、日本においても交通事故のさらなる減少には限界があろう。

加えて、他国より先に高齢ドライバー社会となる日本は、運転者の発作等を瞬時に認識し緊急自動停止するレベル4、過疎地の路線限定乗り合い自動運転タクシーなど、切実な社会ニーズに合った自動運転システム開発を世界に先駆けて行うべきである。

S：シェアリングとマッチング・サービス(上空知識と地上知識のバランス)：タクシーなど旅客交通サービス等における、デジタル技術(無線インターネットや人工知能)やマッチング理論を用いたトリップの需給マッチング効率向上や車両稼働率向上は、シェアリング&サービスと言われる。基本的には、①トリップ(ライド)をシェアする者、②車両をシェアする者、③運転者、④所有者、以上が誰であるかを選択することで、様々なシェアリング・サービス群を特定できる。これらに対して、AIやネットワーク効果でマッチング改善を行うデジタル系企業には、米国で成功したUberやLyft、アジアのDiDi、Grab、Gojek、欧州のBlaBlaCarなどがある。

しかし実際のビジネスでは、上空のグローバル・ネットワーク知識に加えて、それぞれの地域の交通事情・

道路法規・交通慣行・既存企業・政治関係など、深いローカル知識がないと、各地域でのシェアリングビジネスはうまくいかないことは、米国で成功したUberが、アジア地域で苦戦した教訓からも明らかである。要は、上空知識と地上知識のバランスである。

E：電気自動車炉次世代車(電気自動車一辺倒でよい)：紙面の制約より、ここではバッテリー電気自動車(BEV)、特に乗用車に議論を集中する。BEVの起源はガソリン車より古いが、自動車走行による地球温暖化問題解決の切り札として近年脚光を浴びている。確かに発電時のCO₂排出を参入しても(Well-to-Wheel)、1 kmあたりCO₂排出量は少なく、特に発電の脱炭素化が進めば効果は大きい。

しかし、2020年の世界の自動車保有台数(約14億台)に占めるBEV比率がなお1%以下という現状を見るなら、そして「自動車走行の年間二酸化炭素発生総量＝保有台数×平均年間走行距離×距離当たりCO₂発生量」という基本公式を踏まえるなら、少なくとも2020年代、BEVのみでCO₂削減目標を達成するのは計算上不可能である。今後10年を含めCO₂累積発生量削減を目標とするなら、正解は一部で喧伝される「BEVオンリー論」ではなく、「総力戦論」である。

目的はあくまでもCO₂の累積・年間発生量の削減であり、BEV普及は(最有力とはいえ)手段の一つ。目的と手段の混同があってはならない。現在、人類の活動が発生させるCO₂は年間300億トン以上、自動車走行による排出はその約2割とされる。日本では2020年の年間総排出量が約11億トン、自動車走行からは2億トン弱、乗用車は約1億トンと推定される。これに対し、2016年5月閣議決定の目安値(運輸部門で2030年約1.6億トン)を国の当面の目標とみなすなら、2020～30年の削減率目標は20%強となる。乗用車走行にこの率を適用するなら、2030年までのCO₂削減目標は2000万トン強。あらゆる手段を用いてこの目標を達成するのである。

ここで自家用乗用車に議論を絞るなら、筆者の試算では、仮に2030年の国内新車需要に占めるBEVシェアが30～50%に達したとしても、保有台数シェアはタイムラグがあるため10～15%前後にとどまり、そのCO₂削減貢献量は1000万トン以下に留まる。しかし、ハイブリッド車など電動車全体の普及、低燃費ガソリン・ディーゼル車への代替も各々数百万トン以上の貢献をするので、以上を合計すれば、ようやく目標の2千トン超になる。

つまり、2020年代の累積CO₂発生量削減が決定的に重要との世界的合意を踏まえるなら、BEVの普及のみを善とするような「BEVオンリー論」(国内外のマ

スコミにしばしば見られる論調)は、そもそも地球温暖化問題に対して目的合理性を欠く。①BEVの改良・普及、②BEV以外の電動車の改良・普及、③ガソリン・ディーゼル車のさらなる改良、これらを含め全ての有効手段に注力する「総力戦論」が正解、日本はこの正論を積極的に国際発信すべきである。

さらに、国際会議等の非市場的な外部圧力でBEV生産目標が急に変動する傾向もあるが、生産量は究極的には当該製品の商品力と有効需要量で決まるとの経済原則を忘れてはいけない。近年のBEVは改良著しいが、なお、航続距離(電池のエネルギー密度)、充電時間、電池の劣化と廃棄、安全性(発火問題)、変動費等のコスト高、重量増など製品としての課題を抱え、その解決は10年以上の長期戦となる。この現実を無視して政治目的で市場が支持しない生産目標をアピールしても、肝心の商品力を伴わねば、企業は国の補助金、フリート需要、製品在庫増などで補うしかなく、市場規模が拡大すればそのバランス維持は難しくなる。あくまでも「総力戦」の一環として、BEVの急速改良に全力集中し、その有効需要増を前提に生産目標を立てるのが、自動車企業としては王道だと考える。

終わりに一大きなSDGの全体最適解：以上、産業競争力分析の「CAPアプローチ」とデジタル化の「上空」「低空」「地上」3層分析を用いて、自動車の近未来を展望した。一口に「CASE」と言っても、その展開領域は異なり、有力なプレイヤーの組み合わせも異なることを示した。サステナブル(S：Sustainable)、デジタル(D：Digital)、グローバル(G：Global)という「大きなSDG」が複雑に連動する2020年代、われわれは、SDGすべてを考慮する「大きな連立方程式」をじっくりと解き、流行に振り回されず、正論をもって全体最適解に到達し、それを世界に発信すべきである。

文献：

Abernathy, W. J. (1978) Productivity Dilemma. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Abernathy, W. J., K. B. Clark, and A. M. Kantrow (1983) Industrial Renaissance. New York: Basic Books.

Fujimoto, T. (2014) "The Long Tail of the Auto Industry Life Cycle." The Journal Product Innovation Management, 31 (1): P8-16

藤本隆宏(2003)『能力構築競争／日本の自動車産業はなぜ強いのか』中公新書

藤本隆宏(2017)『現場から見上げる企業戦略論』角川新書 KADOKAWA

※本論文は『自動車技術』2022年2月号に掲載したものを、一部改変して再録したものです。