

デジタル自動車産業論

ーデジタル・デザイナーー

今 井 範 行

目次

1. デジタル自動車産業論とは
2. 自動車産業におけるデジタル技術の活用
3. カーデザインとコンピュータ・グラフィックス
4. デジタル・デザインをめぐる課題

1. デジタル自動車産業論とは

2004 年、スウェーデンのウメオ大学のエリック・ストルターマン教授が「デジタル・トランスフォーメーション (Digital Transformation : DX)」の概念を提唱して以来、約 20 年が経過した。同教授により、当初、DX とは「ICT (Information and Communication Technology : 情報通信技術) の浸透が人々の生活をあらゆる面でより良い方向に変化させること」と定義された (Stolterman and Fors, 2004)。その後、DX とは、デジタル技術が影響する抽象的かつ世の中全般の大きな動きを示すものの捉え方から、次第に企業がデジタル技術を活用して事業戦略の一環として取り組むべきものの考え方が強調されるようになり、今日の DX にかかる一般的な定義と理解に至っている。たとえば、日本政府の公式見解によれば、DX は次のように定義されている。「デジタル・トランスフォーメーションは、将来の成長、競争力強化のために、新たなデジタル技術を活用して新たなビジネスモデルを創出・柔軟に改変すること。企業が外部エコシステム (顧客、市場) の劇的な変化に対応しつつ、内部エコシステム (組織、文化、従業員) の変革を牽引しながら、第 3 のプラットフォーム (クラウド、モビリティ、ビッグデータ／アナリティクス、ソーシャル技術) を利用して、新しい製品やサービス、新しいビジネスモデルを通して、ネットとリアルの両面での顧客エクスペリエンスの変革を図ることで価値を創出し、競争上の優位性を確立すること」(内閣官房 情報通信技術総合戦略室, 2020)。

このような経緯のもと、産業界では地域・業種・企業の如何にかかわらず、さまざまな形で事業戦略の一環として多種多様な DX の取り組みが推進されている。しかしながら、その実践例の経営学的視点からの研究と共有については、依然として個別企業のなかの個別事例を取りあげるとの段階に留まっており、産業界全体を俯瞰した、

あるいは、「技術研究→商品企画→製品開発→購買・調達→生産技術→製造・生産→物流・配送→営業・マーケティング→顧客サービス」といったビジネス・プロセスないしサプライチェーン全体を通観した DX 事例の研究と共有については、これまでのところ十分におこなわれているとはいえない。

そこで、本稿を含む「デジタル自動車産業論」では、日本の製造業の代表的業種である自動車産業を事例として取りあげ、2021 年以降に筆者が積み重ねてきたフィールドリサーチを通して得られた知見をベースに、同産業界全体を俯瞰しつつ、そこでのビジネス・プロセスないしサプライチェーン全体を「デジタル技術」の視点からシリーズとして通観していく。その初回として、本稿では主に「デジタル・デザイン」について論じる。

2. 自動車産業におけるデジタル技術の活用

「デジタル自動車産業論」の各論に入る前に、まず、自動車産業におけるデジタル技術の活用について概観しておきたい。

前述の DX の概念が提唱される以前から、自動車産業とデジタル技術とは深い相互関係性を有してきた。たとえば、1990 年代以降、急速に自動車の生産ライン、なかでも、プレス・溶接・機械加工・組付などの工程に積極的に導入が進められた高機能かつ精密な製造用ロボットの多くは、最先端のデジタル技術を活用することにより、高い生産性の実現に貢献してきた。あるいは、近年、新たなシステム開発の手法として注目を集めるアジャイル開発は、元々は 20 世紀末に、トヨタ生産システム（Toyota Production System : TPS）の思考法と技法を参考にして、米国で考案されたものであるといわれている。TPS における「多工程持ち」「標準作業」「後工程引き取り」「品質のつくり込み」の各コンセプトが、アジャイル開発における「一人多役エンジニア」「タスクボード&タスクカード」「テスト駆動開発」「ペアプログラミング」といった各コンセプトに符合することをみれば、両者の関係性は一目瞭然であるといえる。

一方、DX の概念が提唱されて以降は、自動車産業とデジタル技術との相互関係性はより一段と密接なものへと進化し、デジタル技術が自動車産業に対して、プロダクト・プロセス・ビジネスモデルの三つの側面からイノベーションを大きく加速化させている。プロダクトの面では、クルマの予防安全（衝突回避）・衝突安全（乗員保護）などの安全技術、HV（Hybrid Vehicle : ハイブリッド自動車）・EV（Electric Vehicle : 電気自動車）・空力特性などの環境技術、エンジン・トランスミッション・シャシーなどのユニットないしモジュールを高精度にマネジメントするための複数のシステムをクルマに搭載する車載 IT 化が、とりわけ画期的な進展を遂げ、いまや新型車の製品原価の半分近くがソフトウェアを含む IT 関係のコストによって占められるに至っ

ている。また、プロセスの面では、CAD (Computer Aided Design)・CAE (Computer Aided Engineering) などによる仮想・大容量・双方向の職能横断的な製品開発コラボレーション、IoT (Internet of Things)・CAM (Computer Aided Manufacturing)・ロボティクス (Robotics) などによるスマートモノづくり、デジタル技術を活用した調達のオープン化・サプライチェーンの短縮化・管理間接業務の効率化が、新車開発リードタイムの大幅短縮、製品と業務の QCD (Quality : 品質、Cost : コスト、Delivery : 納期) の画期的向上、ならびに、生産性の向上とリスク管理の強化に多大な効果をもたらしている。さらに、ビジネスモデルの面では、クルマのコネクティッド化・自動運転・シェアリングの進展が、モビリティ・サービスを機軸とした自動車産業の新たな価値創造の胎動となりつつある。

このように、20 世紀末以降の「自動車産業がデジタル技術を活用する」という時代は、今日に至り、「デジタル技術が自動車産業を変革する」との時代へと、大きく舵を切りつつあるものと考えられる。

3. カーデザインとコンピュータ・グラフィックス

ここからは、自動車産業のビジネス・プロセスの上流から下流に向けて、順次、「デジタル技術が自動車産業を変革する」という意味での主要な局面を捉えていくこととする。

まず、ビジネス・プロセスの最も上流には、カーデザインの業務がある。一般に、デザインには、誰のためにどのような価値を提供するのか、その導線としてどのような体験が必要なのかといった「コンセプト」と、そのコンセプトを具現化するにはどのような姿形が必要なのかといった「スタイリング」という二つの要素がある。カーデザインの場合には、自動車という製品の特性から、「コンセプト」と「スタイリング」の間に「パッケージング」という要素がくわわる。したがって、カーデザインの業務は、「コンセプト」→「パッケージング」→「スタイリング」という流れで進行していく。

「コンセプト」は、自動車の製品開発プロセスの最も上流段階に位置する製品企画のなかで構築される。製品企画では、開発する新型車について、想定するユーザーはどのような人たちなのか、その人たちに提供する価値は何なのか (購入する理由は何か)、その価値をどのような形で提供するのが良いのかといった点が議論される。この製品企画において、カーデザイナーは、議論を活発化 (拡散・収束) させ、その内容を整理し、開発チームの目線を合わせるといった役割を担う。そこで、カーデザイナーは、開発する新型車の「コンセプト」を開発チームで共有するために、クルマのスケッチを描き、ビジュアル化をはかる。ここでのスケッチは、開発チームが求める

理想的なイメージを共有するためのものであり、クルマそのものだけではなく、想定するユーザー像やライフスタイルのイメージをビジュアル化することもある。したがって、必ずしも、すべてが問題なく量産できる前提で描かれたスケッチになっているわけではない。

「パッケージング」は、エンジン・トランスミッション・シャシー・モーターなどのユニットないしモジュールや多数の部品群を、どのようにクルマのなかに配置し、乗員のためにどのような空間を作っていくのかを決める、製品開発プロセスの中核的な工程である。この「パッケージング」にカーデザイナーがかかわるのは、製品企画で定めた「コンセプト」の内容によって、たとえばクルマの操作環境・視界の広さ・視点の高さ・空間そのものの広さ感など、人間の乗せ方や空間の作り方が大きく変わってくるからである。したがって、エクステリア（クルマの外観とその関連部品）担当のカーデザイナーが外観のイメージスケッチを描いている間に、インテリア（クルマの内装全般）担当のカーデザイナーは、室内空間のイメージスケッチを描きつつ、開発チームの他部門のメンバーとの共同作業で、人間の乗せ方や空間の作り方を計画していく。よって、インテリア担当のカーデザイナーの仕事は、相当程度が理詰めの作業となる。

「スタイリング」は、クルマのエクステリア・インテリア・内外のカラー・内装の素材（ファブリックや皮革）について、多数のアイデアスケッチやモックアップ（模型）を使って、デザインの検討・開発を重ね、量産製品としての造形アイデアを創造・提案し、組織的な承認を得ていく工程である。エクステリアにせよインテリアにせよ、カーデザインは、ユーザーの五感による体感に対し、造形や色、質感を通じた一貫性を持たせることによって、そのクルマの「コンセプト」の特徴（いわゆる「らしさ」）を認識してもらうことを目指す。そのため、カーデザイナーは、開発チームの他部門のメンバー、とりわけ設計部門・生産技術部門のメンバーとの間で丁々発止の議論を重ね、デザインを練り込み、擦り合わせによってデザインを熟成させ、物理的なクルマとして作り上げ、各国の安全基準などの法規制をクリアして、最終的なデザイン案の決定へと導いていく。

以上が、カーデザインの業務についての一連の流れであるが、本稿の主旨である「デジタル技術」に焦点を当ててみた場合、ここから下記の二つの重要な視点を見い出すことが可能である。

第1の視点は、カーデザインを含む自動車の製品開発プロセス全体が、現実（リアル）空間から仮想（バーチャル）空間へと大きく移行しているという点である。たとえば、上記のモックアップ（模型）を使ったデザイン検討・開発についても、伝統的なクレイモデル（粘土で作るデザインモデル）を使ったデザイン手法にくわえて、近年ではデジタル技術の進歩により3次元データの活用が高度化したことから、デジタ

ルでモックアップ（模型）を作り、VR（Virtual Reality：仮想現実）を活用する形でのデザイン手法の導入が進展している。デザイン検討・開発の早い段階で VR をはじめとした 3 次元データを使うことにより、設計部門による設計検討の精度をより早い段階で高めることができるとの効果も得られる。ここで重要なのは、こうした仮想（バーチャル）空間におけるカーデザインを含む自動車の製品開発プロセス全体が、CG（Computer Graphics：コンピュータ・グラフィックス）の高度な技術によって支えられているという事実であろう。

第 2 の視点は、上記の自動車メーカーのカーデザイナーの業務の多くが、CG の専門家集団である CG プロダクションによって支えられているという点である。CG プロダクションの役割（業務）は、大きくは、自動車メーカーのカーデザイナーがおこなうデザイン検討・開発に対する業務支援と、自動車のカタログ用の静止画 CG の制作の二つである。前者については、自動車メーカーのカーデザイナーは細部にまでこだわって仕事をしているため、CG プロダクションの側にも、その思いを受け止められるだけの「クルマ愛」や、カーデザイナーの隠れた要望を引き出すためのコミュニケーション能力、さらには、それらを仕事に活かしていけるだけの高い創造性が求められる点に留意する必要がある。また、後者については、現状、CG プロダクションが使用する主なツールは、3ds Max と Maya、Photoshop、After Effects などであり、自動車メーカー社内の CAD データを CG データにコンバートし、整形・ライティングなどを施してレンダリングするのが基本的な流れとなっている。エンジンやクルマの内部構造など、CG ならではの静止画を制作する業務も多い。

4. デジタル・デザインをめぐる課題

上記の第 1 の視点で述べたとおり、カーデザインを含む自動車の製品開発プロセス全体が、現実（リアル）空間から仮想（バーチャル）空間へと大きく移行している。本稿では、デジタル技術、とりわけ CG の技術によって支えられ、主として仮想（バーチャル）空間において遂行されるカーデザインの業務を指して、「デジタル・デザイン」と呼ぶこととする。

それでは、日本の自動車産業の「デジタル・デザイン」をめぐる課題とは、何なのか。それは、一言でいえば、急速に進む業務の仮想（バーチャル）空間化の動きに対し、それを支える CG の専門人材が質と量の両面で大きく不足しており、当該人材の十分な育成・供給の目処も立っていないということであろう。

日本では、CG を志向する学生の多くは、主として専門学校か美術大学・芸術大学へ進学して学んでいる。専門学校を卒業した学生の多くは、CG プロダクションないしフリーランスで、CG クリエイター（CG デザイナー、CG アニメーターなど）とし

て活躍する。また、美術大学・芸術大学で学ぶ学生は、どちらかといえば CG アーティストを目指す学生が多い。いずれにしても、自動車産業のような製造業で活躍するとのイメージからは程遠いといわざるを得ない。

くわえて、自動車産業からみた場合、CG の技術力を兼ね備えたマネジメント人材が決定的に不足しているとの問題も顕著である。上記の第 2 の視点で述べたとおり、自動車メーカーのカーデザイナーの業務の多くが CG プロダクションによって支えられているが、カーデザインの業務そのものは自動車メーカーの側が主導する形で進めなければならない。自動車メーカーに所属し、いわゆる CG プロデューサーや CG ディレクターの役割を果たせるマネジメント人材の確保は、今後の自動車産業にとっての大きな課題の一つであるといえる。

参考文献

内閣官房 情報通信技術総合戦略室. 2020. 世界最先端デジタル国家創造宣言・官民データ活用推進基本計画.

Stolterman, E. and Fors, A. C. 2004. Information Technology and the Good Life. *Information Systems Research: Relevant Theory and Informed Practice*. Boston, MA: Springer. 687-692.