

JOURNAL OF SOCIETY OF AUTOMOTIVE ENGINEERS OF JAPAN

自動車技術
VOL.76

2022 **4**

特集 Cars are made with Screws!

くるまは「ねじ」で出来ている

多種多様な部品が組み合わされて自動車となるためには「ねじ」が無ければ始まらない!
身近で深い「ねじ」の世界へようこそ。



イノベーション ヒストリー*

Innovation History



東京電機大学

清水 康夫

Yasuo Shimizu

はじめに

大学に着任してからは、先端自動車工学などの講義を任されている。しかし、その他にも社会人学生向けの実践的な授業の依頼を受け、咄嗟に思い浮かんだのが、表題の「イノベーションヒストリー」である。ホンダでの研究開発経験が長く、何か潜在的にイノベーションに対して思うところがあったからだ。

かつては、自動車、時計、カメラなどワクワクするもので満ち溢れていた。独創的な新しい価値を提供する商品をいくつも生み出し、私を驚かせた。しかし年を取ったせいか、最近では、ときめきが少なくなってきた。新聞やテレビを賑わす環境対応や自動運転技術、安全技術などは、革新的であり、重要な技術ではあるが、ユーザ視点では通常運転時に直接恩恵を受けられるものではないからかもしれない。

では、誰でもわかる価値あるイノベティブな商品を生み出すためにはどうすればよいのだろうか？ 画期的な「モノ」や「コト」を生み出すプロセスで遭遇するさまざまな課題を解決する「コツ」はないだろうか？ と考え思い出したのが、ホンダ創業者の一人である藤沢武夫の言葉である。「未来を考えると、未来ばかり考えていても未来は描けない、過去を眺めることにより描けるものだ、過去を知り尽くすことである」、つまり「温故知新」である。この意味するものが何なのか、心の片隅から離れずに、新しいシステムを提案するときや考案するとき、課題に立ち塞がれて心が折れたとき、迷ったときなど、その都度技術史を紐解き技術の黎明期に遡って、当時の開発者の立場で思いを巡らしていたからだ。

* 2022年1月18日受付

筆者紹介

東京電機大学工学部精密機械工学科卒業、博士(工学)。(株)本田技術研究所定年退職後、東京電機大学教授、現在、工学部先端機械工学科/大学院工学研究科(修士課程)先端機械工学専攻/先端科学技術研究科(博士課程(後期))機械システム工学専攻に所属、工学部にて先端自動車工学、機械設計学Ⅱ、電気工学、イノベーションヒストリーなど、修士課程にて車両運動制御特論を担当。紫綬褒章受章、秋の園遊会出席、操舵装置の電子制御化技術による自動車の進歩発展への貢献にて自動車技術会賞技術貢献賞受賞、日本機械学会フェロー。

イノベーションヒストリーとは？

このようなことから「イノベーションヒストリー」という技術史をベースにした授業を行うことを決めた。この授業は、私の研究開発経験から、イノベーションの原動力は「哲学」から生まれる「熱い思い・欲求」であり、単に書物上の知識や日々の体験だけでは生成されない、という仮説に基づいて構成される。全15コマ中、4コマを使って自動車の開発史を紐解きながら共通項をまとめ、イノベーション創出理論を定義し、この理論をベースに4コマを使いワークショップ形式でイノベーション創出を体験する。そして、残りの7コマで実際にイノベーションを起こした経験者(先駆者)を招聘し体験談を講義してもらい、存分に議論する機会を設ける、という内容だ。

ワークショップは、「ホンダ・ワイガヤ」というブレインストーミング手法をベースにアイデア創出から企画書づくりまでを体験し、発表形式による参加者全員の審査を受けて終了する。

この体験型授業により、常識を逸脱した非常識的発想で新たな価値を創造し、具体化したプロセスで難題を突破する思考を体験する。この授業だけで哲学を学ぶのは難しいが、経験を重ねることで哲学的思考が身につくことを期待する。

油圧パワーステアリングのイノベーションヒストリー

これから紹介するのは、パワーステアリングの装備を自動車の標準に変えたエンジニアの例である。現在では当たり前の装備であるが、黎明期まで遡ってみると、非常識と思われていた時代が存在する。当時の非常識を常識に変えるために、どのような取

組みがなされてきたのか？

現在のような実用的なものは、米国の F. W. Davis 氏によって発明された。彼はハーバード大学で機械工学を学び、1906年に卒業する。卒業後は、高級車メーカーで知られる Pierce-Arrow 社に就職し、主にプレス機の油圧技術を担当するが、それだけではなく、米国で初めて製造された5トントラックのテストドライブも務めた。ハンドルを繰り返し操作するうちに、車庫入れ時の重さと走行時に路面から不用意に入ってくるキックバックに疑問をもつようになった。操作性を阻害していると考えたからである。この疑問の解決策に頭を悩ませたようだが、結局、実践的に身につけた油圧制御技術を活かしてパワーステアリング、つまり油圧の力を借りて操舵力を軽減するというアイデアを思いついたのだ。しかし具現化には、まだ至っていない。

Pierce-Arrow 社は、ニューヨーク州バッファローを本拠に、高級車以外にも商用トラック、消防車、ボート、キャンプトレーラなどを製造していた。しかし、1908年に、革新的な生産方式である「流れ作業」を考案した Henry Ford が、廉価な量産型自動車「T型フォード」を開発し販売を開始したことを契機に、世の中の流れは低価格車に移行する。高価格車を主力にしていた Pierce-Arrow 社は、この流れに乗れず経営難に陥ってしまうのである。

もはやパワーステアリング技術開発の継続が困難になってきた Davis は、やむなく乗用車メーカーの GM (General Motors) 社に転職を決意する。1922年のことだ。その後、同社の Oldsmobile に搭載するも失敗の連続であったが、それでもめげずに実験に邁進し、3年の歳月を得て原理証明に成功する。そして1926年に特許を取得した。工業用プレス機の油圧システムをベースに圧力損失や漏れの問題を解決して、ボンネットの下にコンパクトに収めることは当時の常識では考えられなかった。しかし、既成概念にとらわれない発想で、オイルを連続的に流しハンドル操作に補助が必要な時には閉じて圧力を高めるオープンバルブシステムを発明したのである。

当時の技術者の多くは、ステアリング機構の摩擦を減らせば問題が解決すると考えていた。しかし Davis は、現場の経験からその方法では新たな問題、すなわちステアリングホイール自体の振動を引き起こすと考え、油圧式が唯一の解決策であると信じていた。

彼の開発したパワーステアリングは、同社の Cadil-

lac に搭載する計画で進められていたが、高コストを理由に採用が見送られた。そればかりか、1929年からの株価の暴落による世界恐慌のあおりを受けて、1934年に雇用契約までも打ち切られたのである。

しかし、Davis の仕事ぶりを見ていた部品メーカーの Bendix 社は、1936年に彼を雇用しパワーステアリングの開発を続けさせた。第二次世界大戦(1939~1945)が勃発すると、装甲車や特殊大型トラックなど軍用大型車両を扱いやすくする装備がコストを度外視してでも必要であったことから、Bendix 社製のパワーステアリングが採用され、1940年から終戦までに1万台以上搭載された。

乗用車用としては、Chrysler 社により初めて実用化された。この記念すべき車両は、1951年に販売された同社の Imperial である。Davis の特許のいくつかは切れていたため、彼の設計をベースに完成できたことと、第二次世界大戦が終わりアメリカ経済も回復の兆しを見せていたことが「乗用車初」という勇気ある決断を促したのだ。

本格的に採用が進んだのは、1954年、GM 社の Cadillac に標準装備されてからである。Davis を再度雇い、専用のパワーステアリングを開発させた。2年後には、アメリカの全乗用車の4分の1以上にパワーステアリングが搭載されるまでになった。

このようにして彼は、パワーステアリング開発に生涯を賭けて情熱を注いだのである。

おわりに

パワーステアリング開発を例に、イノベーションがどのようになされてきたかを見てきた。私の主観が入っているが、それを差し引いても、イノベーションに必要な環境、条件、要素、主人公の思考、意図を汲み取ることができる。イノベティブな製品を生み出すためにはどうすればよいのだろうか？ 画期的な「モノ」や「コト」を生み出すプロセスで遭遇するさまざまな課題を解決する「コツ」はないだろうか？ という問いに対しても一つの答えを示していると期待する。この事例をいくつか並べて共通項を見出すと、より鮮明になってくる。

若い技術者諸氏は、日々の課題と向き合い、解決策に、あるいは未来に夢を描き、具現化に向け悩まされていることと思う。もし本稿が目に残るようなことがあれば、開発の箸休め程度に読んでいただけたら幸いである。