

明日の日本工業界を担う人材教育を目指して

前 本田技術研究所 常務 保坂 武文

1. はじめに

戦後、日本の自動車工業技術は、20世紀後半から21世紀にかけて欧米を凌ぐ目覚ましい発展を遂げ、現在、日本は世界に冠たる自動車立国と呼ばれるまでになった。

近年、世界の自動車産業は、新たに中国、韓国、BRICsをはじめ、東南アジア等、新興国への拡大の一途をたどり、更に大きくその様相を変え始めている。日本自動車産業の破竹の発展期に、自動車研究開発に携わり、ものづくりを通じた体験から、商品開発について、次世代自動車とは、未来自動車開発に必要な新技術とは等について、紹介したい。そして、我々の技術開発時代にはできなかった、また、やり残してきた研究等、次世代のエンジニアを目指す皆さんに、これからの技術や開発の方向性を述べると共に、自動車技術の更なる発展を目指す企業が求める人材、また、そのための工業教育や人材育成について、自動車産業や企業の視点から記したい。私の体験を基にした、自動車業界という産業界の一部からの視点になるため、心に留まる項目を取捨選択して頂き、学校教育に活用するヒントとして頂けるならば幸いである。

2. ホンダでの物づくりと教育を振りかえる

鈴鹿工場での3か月の実習を終え、本田技術研究所への配属は、1972年夏の初めだった。研究所の所長は本田宗一郎社長(当時。以下同)。1年後、本田社長は現役を退任。その意味では、我々の入社同期は本田宗一郎氏のものづくりに関し、直接教えを受けた最後の世代と言える。初出勤の日、研究所はアメリカ合衆国のマスキー法をクリアするCVCCエンジン¹の開発で、異常な活気を帯びていた。突然、呼び出され、練馬の旅館に連れて行かれた。10名程度のエンジニアが思い思いの格好で議論し、図面を描いていた。「何を食べても飲んでもいいよ。でも、この計算をやってくれ。」と言われた。初出勤の日の出来事である。「いつまでにやればいいですか?」、「出来るまでだよ。」と、返事は素っ気なかった。終わって帰ったのは3日後。何という会社に入社してしまった事かと思った。

入社最初の仕事は、低公害エンジンCVCCエンジンの研究開発業務である。翌年、この低公害エンジンを搭載したCIVICが発売された。

¹ CVCC (Compound Vortex Controlled Combustion 複合渦流調整燃焼方式) 1972年に発表した本田技研工業の低公害エンジン。

1972年 本田技術工業研究所製作所入社式



内燃機関の排気ガス低減研究をしていた最中、突然、デトロイトへの駐在命令。3年ほど、日本人が誰もいないミシガンで過ごす。帰国後、US 燃費車の開発に従事した。当時、燃費は、トヨタスターレットが EPA LA 4²モードで 39 M/G であり、世界一であった。1982年にこれを破り、1983年に発表した新型 CIVIC で、50 M/G の開発に成功する。3代目 CIVIC HF³モデルとして以降、US EPA 低燃費車世界一を確保。3年間トップを続けるも、スズキの 1000 CC カルタスに、1986年にトップの座を譲る。この時の悔しさは、生涯いくつもある悔しさの一つにあげられる。開発担当スタッフと大声で泣いた。燃費研究にかけた青春が終わった。しかし、ここからホンダの地道な燃費向上研究に火がついた。更なる燃費改良に必要なパワーアシスト概念はここから生まれ、のち 1999年に発売されたハイブリッド車のインサイトの原点となる。悔しさは次へのばねとなる。多くのエンジンの開発を続けていると、少しずつうまく(?) になっていく。しばらくして、大型エンジン開発の指示を受けた。高級車(?) だから、立派な



所で検討することにしようとなり、熱海の高級ホテルで5気筒エンジンのコンセプトを4日ほどで作り上げた。激論の末、高級温泉に居ながら一度も温泉に入ることなく描いた臭い(?) 5気筒エンジンの誕生である。このエンジンは、1990年に発表のインスパイアにフロント縦置き L/O として搭載され、好評を得た。この縦置きフロントエンジン L/O は、車の振動に関する技術について激論の果て採用されたもので、エンジン屋が車体屋と本格的技術交流を始めた第一歩であった。以降、車体屋、デザイナーを巻き込んだ車づくりを通し、激しい技術論争を仕掛けたせい(?)、「それでは、車の企画をやってみろ。」ということになり、エンジン屋出身で初のホンダの3代目商品企画室長を仰せつかり、世界市場を視野にホンダの車づくりを始める事になる。SED (販売生産開発) 一体企画開発を行い、ここから生まれたステップワゴン、SMX、S 2000 等々の開発秘話は、機会があれば述べてみたい。やがて、アメリカ市場の視察の命を受けた。2度目のアメリカ駐在である。そして、3年間、ロスアンゼルスの商品企画室長となった。直接量産機種開発、物づくりに関わった一連の体験である。

3. 物づくりフィロソフィーの教育

本田技術研究所にて、本田宗一郎社長直々に教わった体験談をいくつか述べてみる。入社間

2 EPA (United States Environmental Protection Agency, EPA) は市民の健康保護と自然環境の保護を目的とするアメリカ合衆国連邦政府の行政機関。

LA-4 LA-4モードとは、US、カナダ、豪欧州の一部の国で排出ガス測定用の走行パターン。LA とはロスアンゼルス、#4は選定時の第4番パターン略。

3 CIVIC HF ホンダ 1.3 liter CIVIC 1984年 US モデル EPA 燃費 rating of 52 miles per gallon

もない頃、CVCCの開発最中の事である。新燃焼室エンジンの出力を確認する事となり、朝、測定準備を進めていた。そこへ、本田社長が来て尋ねられた。「これは何だ。」「ハイ。CVCCエンジンです。」「そうか。君は新人だな?」「ハイ!」「よし。ばらせ。」「(え~?)」「CVCCエンジンをばらせ!」、社長命である。エンジンの組バラシは、学生時代から盛んにやっていたのでそれほど難題ではなかったが、全バラに昼までかかった。昼過ぎ社長がまたやって来た。「おお! 出来たじゃないか。やるな!

じゃ組め!」、(え~!), 社長はさっさとどこかへ行ってしまった。「とんでもないおじさんだ!」と、思いつつ社長命である再組立てをやった。エンジンの組バラシの経験はあったが、やはり組むのは難しい。夕方までに何とか組み上げたが、ボルト、ナット、ワッシャ類が、片手一杯に余ってしまった。どうしよう?、こっそりゴミ箱に捨てた。夕食が終わり残業の始まる頃、社長がやって来た。「ほ~お、組上がったな。よし! 回せ!」、(ええ~!), 絶句である。片手に余った部品を捨てたエンジンである。恐る恐るダイナモベンチにセットした。エンジンが回ってくれた。じっと見ていた社長から、突然、「部品余って捨てなかったか?」との問い。敵は、新入社員を何十年も扱ってきている。すべてお見通しなのである。頭を垂れて小さな声で「ハイ」と答えるのが精一杯であった。それから社長がおもむろに、「エンジン、回ってくれて良かったな。捨てた部品は不要かも知れない。明日、設計屋、関係者集めて捨てた部品を一点一点検証せよ。不要なものは部品表から外せ! コストダウンだよ!」と、言って帰って行った。脱帽である。教えるとはこういう事だと深く胸に刻まれた出来事である。

今一つ本田宗一郎社長から受けた印象的な教えを紹介してみたい。いつものように実験室を社長が徘徊していた。そして、置いてあったピ

ストンを見つける。手に取ってみるなり顔が赤らんできた。「お~い、誰だ? このピストンを作った奴は!」明らかに恐ろしく怒っている顔である。恐る恐る「ハイ。私です。」と、手を挙げた。「お前か!」と、突然ピストンを投げつけた。危ない! とつさに体を曲げて回避した。一瞬の出来事である。そして社長は、怒ってどこかへ行ってしまった。何が何やらわけもわからず心の中で変なおじさんと思った。そばで見ていた上司が、「お前、よかったな。今まで何人もエンジン部品を投げつけられているんだよ。」「え~! そうですか? でもなぜ良かったのですか?」「今まで何人か、社長の権幕に押されて胸に当たった人がいるのだよ! そうすると社長はまたまた怒るんだよ。目の前で俺がこんなに怒っているのになぜ逃げないのかと」……絶句した! それから小一時間ほどして社長が戻って来て、「保坂ちょっと来い! あのピストン作った関係者を集めろ! それからチョークも持ってこい!」何人かで恐る恐る社長のそばに行くと、実験室の床に車座になり、床の上にピストンの絵を描き、なぜ怒ったのかを説明し始めた。これは会社をつぶすことになる禁じ手設計である事を、実例を踏まえて経験談を話してくれた。しみいるように納得! 以後、このノウハウを忘れる事はなかった。素晴らしく恐ろしい(?) 新人教育の方法であった。……本には載っていない生きた教育を受けた経験である。

4. 物づくりの本質：製品と商品について

物づくりの原点となる言葉がホンダにある。

「事業繁栄の根本は製品や商品の開発を通じて、お客様にサービスする事である。」

その為には、時代の趨勢を見定めて方向を決める事。事業(商品開発)の根本は、大衆や社会の要求を知る事である。1952年の言葉である。これは「世界の顧客が必要としている物を開発、

供給する。」という事で、需要があるから開発するのではなく、需要を創り出すという事にほかならない。

戦後、遠い闇市に買い物に行き、重い荷物を抱えて帰って来るサチ（奥様）さんを見て（現在でいうマーケティングである）自転車にエンジンをつけたバイクを作った。その後生まれたのが、スーパーカブで、1958年生産開始以来、累計1億台の生産がなされ、現在でも世界のモータリゼーション直前の国々で交通手段の一つとして人気を誇っている。

商品づくりの最も基本となる事は、顧客や社会の困り事を見抜き、培われた技術を駆使し、顧客が必要としている物を供給する事なのである。

物づくりに際し、製品ではなく商品づくりをしなければならない。製品と商品は違うのである。製品とは要求機能性能を満足した物で、商品とはそれに「美」を付加した物の事を言う。1958年に発売されたドリームC70という2輪車がある。月光仮面のバイクとして御存じの方もいるかと思う。新開発エンジンは、バイクでは世界初OHC 2気筒4サイクルで、これだけでも十分製品として価値の高いものと考えられるが、本田社長はハンドルのデザイン、タンクの形状にこだわった。ハンドルはバイクの顔、カッコよくなければだめだ！日本中の鳥居を巡り、ハンドルデザインに取り入れた。タンクの形状は、心血を注いでデザインした。京都三十三間堂の千手観音に見入り、スケッチ中、閲覧時間を過ぎて住職に追い出されたエピソードがある。こうしてC70は、高性能機能+美を持った商品、バイクとして完成、販売、顧客からは絶賛を受けた。商品へ秘めた想い、こだわりはユーザーに伝わるのである。

このような商品開発哲学の下、開発した商品で世に受け入れられない商品がある事も経験している。1954年発売したジュノウという高級

スクーターである。当時1951年から朝鮮戦争が勃発し戦後苦しんでいた日本経済は息を吹き返し、特需景気に沸いていた。ここを狙い高級スクーターの開発に入った。しかし、高級という高いターゲットから開発に時間がかかり、販売にこぎ着けたのは1954年であった。当時としては、素晴らしい商品、高級スクーターである。しかし、時すでに遅し、朝鮮戦争は終結し沸いた特需景気はしぼんでいたのである。全く売れなかった……。どんなに素晴らしい機能と美を備えた商品でも時代に旬でなければ、世に受け入れてもらえないのである。開発の都合、自社の都合で遅れる事を、時代や顧客の要求は待ってくれないのである。考えればあたり前の事だが、夢中で開発をしていると忘れて(?)しまう。商品づくり物づくりの重要な教訓の一つである。

いくつかのポイントを押さえ物づくりをする事で成功へと近づく事は可能である。成功した事例への教訓。成功に向けて人は真摯に努力をする。しかし、成功後、次の新たな仕事に携わる時、慎重な注意が必要である。人は初めての時、慎重に対処、推進、展開する。しかし、成功経験は人を大胆にさせる。おごりとは言わないまでも、慎重さが希薄傾向になる。これが危険なのである。「大人は過去を背負っている。過去に頼って良い悪いと判断をするから、世の中変わった時に危ない。」人は失敗すれば深く反省するが、成功すると反省しない生き物なのである。人は成功を目指して頑張る訳だが、成功体験を次の仕事に引きずり過ぎてはならないのである。続けて成功を得るには、周りからのサポートが大変重要と言える。

5. 創造と技術

商品のつくり方について述べてみたが、時代の求める商品の創造の原点はどこにあるのだから

うか？大変に難しい課題である。新しい発想の原点は、長い間、思い続け、考え続けて来た「夢」の中にあるように思われる。思いつきでは出てこない。「夢がなくなったらおしまいだ。生きる屍だな！」とは、宗一郎語録。本田宗一郎氏の夢は子供の頃から生まれ、「世界の人たちに自由にどこにでも行ける四輪自動車を届けたい。」「レースをやり培った技術で、最高の四輪自動車を創るのだ。」等、新しい創造を醸し出す泉は「夢」にあり、すべてはここからスタートする。

いつの時代も人はより快適でより豊かな成熟社会を求めている。次世代にエンジニアを目指す若者は、夢を持ち、温め、工学知識、技術を学び磨くと同時に世界のあらゆる分野の動向を見てもらいたい。世界の注目点、社会の求めている物、政治経済、ファッション界、音楽芸能界等々、大きな目で世界を見つめて頂きたい。近い将来「創造」という仕事の壁をブレークスルーする大きな武器になる。創造を具現化するのは技術。技術は困り事を解決する為に、より豊かな社会を目指す夢の具現化の為にある。視点を大きく広げ不断の努力が大切と言える。

6. 二十一世紀の自動車開発について

現在、世界自動車業界の最大の難題は、温暖化への対応、CO₂削減、低燃費車の開発への課題である。2020年の日本と欧州の厳しい燃費規制、2025年の更に厳しいアメリカのCAFÉ規制⁴、より厳しくなる欧州の追加規制。メーカーに課せられた開発課題は重く、世界の各社はこの前人未到の高い燃費ターゲットに対し、全力で研究開発を進めている。新コンセプトとして、HV、PHV、FCV、EV等が出現。この中で、

FCVは水素スタンドの建設、インフラ整備が懸案である。EVは航続距離を確保できる小型電池開発がキーとなり、普及には時間が必要である。一番現実的なPHVは、量産数の拡大が当面の燃費規制に効果的に寄与すると考えられる。また、このPHVのICEは欧州の小型化ターボ技術、小形ディーゼルエンジン、日本のアトキンソンサイクルといった高効率エンジンの開発と相まって更に燃費向上のポテンシャルを持つ。まだまだエンジンは進化しそうである。地球温暖化対策の一環として、燃費向上技術はこれからも大きく発展して行くであろう。一方、顧客の高い安全快適要求から、自動車の自動運転が強く求められている。これを実現すべく高性能のミリ波レーダー、赤外線カメラ、IT技術を駆使して画像処理を行い、2025年を目指した自動運転開発競争がスタートした。直面する社会、顧客ニーズに応えるべく世界の自動車産業界は、挑戦的とも言える技術開発を積極的に行っている。そして、この当面の課題対応のみならず、その次にやってくる新しいモビリティ社会に対応する基礎開発も積極的に進めている。

一例として、パワーアシストスーツの開発がある。「東京都内から車を駆逐しよう！」との目標のもと、ワンタッチ装着で時速40km/hでの移動も可能とするアシストスーツである。これで、近距離車移動は不要となる。車の進化はいつまでもタイヤが4つとは限らないかもしれない。スロバキアからは、空飛ぶ車が紹介されている。EV車の電池不要技術、非接触給電研究も始まっている。また究極のCO₂削減技術として期待される「人工光合成」や近くフランスで始まる次世代核融合発電システム研究等によるエネルギー供給体制の激変等々、21世紀半ば、交通体系は、様変わりして行く事になるであろう。すべては、次世代の技術屋にかかっているとと言える。

4 CAFÉ The Corporate Average Fuel Economy (CAFE) are regulations in the United States, first enacted by the U.S. Congress in 1975

7. 工業教育についての私見

企業活動，研究開発業務を通し，企業の求める理工系人材の視点から，日本の工業教育，学校教育について述べる。どの企業でもそうであるが「理工系の優秀な人材」を確保したい。特に，グローバル時代の現在，世界で活躍できる人材を求めるようになってきた。志を持ち，外国語が堪能で，専門知識が高く，素早く仕事をこなし，世界を飛び回るジェントルマン！そして，将来は幹部として会社をリードして行く人材，会社はこのような人材を探しているが，こんなスーパーマンはまず見つけられない。どうするのか？まずは，研究開発，製造をやっているのだから，理系の基礎をしっかりと理解した工業技術ポテンシャルを持つ人材を面接して採用し，社内教育で育てるのが基本。ポテンシャルがあれば，高度な専門技術や外国語（英語教育は学校における早い段階ほど良いと思う），コスト計算等，ほとんどの事は入社後，業務を通して社内教育で教え込む事が出来る。しかし，企業教育では教えられない事がある。それは，社会の中で生きていく最も基本となる人間性の教育である。やがてトップリーダーとなり，社会や会社を引っ張る立場に至り，人間性が如何に大切なものか，多くの人があまたの事例を認知している通りである。教育は世界に通じるジェントルマンを一人でも多く世に輩出するために，高等学校，大学から，ひいては家庭教育から始めるべき国家事業である。生徒は，親，教師，就職してからは上司の背中を見ている。志を持ち，地道に努力する後姿を見てジェントルマンが育つ。人間教育は，家庭，学校，企業の一貫性が求められ，特に，学校で学ぶ事は重要である。

工業高校における実践的工業教育について，まずは何が何でも基礎学力，誰が何と言おうと

しっかりと学ぶ事。これがすべての基本である。次に英語，もちろん企業でも教育を行うが，早くから会話，工業英語に触れたい。これからのグローバル時代，英語を母国語とする人と同等の語学力が求められている。語学は早いほど効果が大きい。そして，自分の体験談から一つ。経済の基本，特に，生きた経済の教育は日本の場合，やっていないとは言わないまでも，今の資本主義社会の中で，社会への貢献を目指す企業活動に当たってという視点からは，まだ稀薄であると感じる。世界の経済情勢を踏まえて，経済の流れ，金銭感覚，コスト感覚等，これもまた早い時点，高校から教育して行くことが望まれる。そして，最後に工業科でなければできない教育。それは「技能」の習得。工業技術とは，経験を基礎とし理論を活用して発展を遂げてきた。コンピュータが発達し，ある程度のものであれば3Dプリンターで製作できる時代であるが，工業の基本の基本は，切って，叩いて，削って，曲げて，測って，つくるという工程である。エンジニアを目指す原点である技能の習得教育は，コンピュータ社会の現在でも重要な意味を持つ。株式会社デンソーは，1963年から「技能五輪世界大会」に参加を続けている。工業高校時代における技能の習得教育は，未来のエンジニアを育む重要なフィールドと言える。

8. 最期に

これからどんな色にでも染まる工業高校の生徒は，日本の工業界の次世代を担う宝である。ホンダに「Live Outside The Box」という言葉がある。工業高校生よ，「枠」にはまるな！そして工業高校の教師諸氏よ，「枠」にはめるな！次を担う若者よ，世界に羽ばたけ！