

# カーエレクトロニクス化とともに

須田 正爾

インタビュアー：本田恭彦／田淵憲司

2014年2月21日

日立オートモティブシステムズ(株)

佐和事業所



公益社団法人自動車技術会

# カーエレクトロクニクス化とともに

ゲスト 須田 正爾 / インタビュアー 本田 恭彦・田淵 憲司

2014年2月21日(金) 於 日立オートモティブシステムズ(株)佐和事業所

## GUEST



### 須田 正爾 (すだ せいじ)

1939年 満州国黒竜江省哈爾濱市生まれ  
1958年 県立熊本高等学校卒業  
1963年 早稲田大学第一理工学部電気通信学科卒業  
1963年 (株)日立製作所入社  
1972年 佐和工場開発部主任技師  
1982年 同工場電子設計部長  
1991年 同工場副工場長  
1994年 自動車機器事業部副事業部長  
1998年 理事 自動車機器事業部事業部長  
1998年 常務 自動車機器グループ グループ長&CEO  
2003年 コーポレート・エグゼクティブ  
2004年 自動車機器グループ 最高技術顧問

1996年 ITS Japan 担当理事  
1998年~2003年度 社団法人自動車技術会 規格担当理事  
1998年~2003年度 社団法人自動車技術会 監事  
2008年 社団法人自動車技術会 名誉会員

## INTERVIEWER



### 本田 恭彦 (ほんだ やすひこ)

日立オートモティブシステムズ(株)技監



### 田淵 憲司 (たぶち けんじ)

日立オートモティブシステムズ(株)理事 技師長

(所属は、インタビュー実施時のものです)

## － 目 次 －

□ 幼少時～高校時代	1
□ 大学時代	3
□ 日立への入社	4
□ エレクトロニクス化	5
□ 事業拡大	14
□ 自動車技術会	18
□ ITS Japan	18
□ 若手エンジニアへ	20

**本田** 本日は、自動車技術会名誉会員インタビューでお時間をいただきまして、ありがとうございます。まず、本日のインタビューの趣旨をご説明させていただきます。趣旨は、我が国の自動車産業を世界に伍するまでに発展させてこられた諸先輩方の現役時代の経験、あるいはそれを支えた情熱、努力等についてお伺いし、産業技術とその文化伝承を次世代へ継承し、若手技術者育成の一助としようとするものでございます。

今回は自動車部品のエレクトロニクス化に先鞭をつけ、かつその発展に多大な貢献をされるとともに、経営についてもご活躍をされた須田さんにインタビューをさせていただきます。まず、須田さんの生い立ちからお聞かせいただければと思います。

## □ 幼少時～高校時代

**須田** 生まれは1939年で、場所は満州の黒竜江省哈爾濱(はるびん)市です。小学校に入る前に終戦になりましたが、日本に引き揚げたのは1年後の1946年8月でした。終戦のときは、国民党、共産党、ソ連軍が三つ巴で争っていた地域にいたため、治安が悪く悲惨なことが多く発生しました。

哈爾濱市南部の四平街から、韓国の釜山を経由して日本の舞鶴に上陸して、九州まで帰りました。2週間ほどかかりました。この間、食べ物がなく、支給されるものは稗(ひえ)、高粱(こうりゃん)などをお湯に入れてやわらかくしたもので、小鳥のエサを食べているようでした。釜山から貨物船で舞鶴に上がって、汽車に乗ったとき、前の席の人が梅干の入った白米の握り飯を二つくれました。母親と私と妹の3人でいただいたのですが、その時の美味しさは未だに忘れられません。地獄に仏といった思い出でした。

**本田** 大変な経験をされたわけですが、そのような経験が須田さんのその後の生き方や考え方に影響を与えているのでしょうか。

**須田** 6歳のときでしたから、どれだ



幼少時の須田氏(1939~1940年)

け影響を受けたかは分かりませんが、悲惨な思い出というのは、時々思い出すことがありますね。四平街から釜山に引き揚げるときは、屋根の無い貨車で、雨が降れば、ずぶ濡れでした。夏だったからそれほど寒くはなかったのですが、生後間もない赤ちゃんが死んでしまいました。死後も若い母親はずっと抱いていました。2～3日経つと死臭が漂い出し、周りの人が耐えられず、車外に捨てると騒ぎ、若い母親から子を取り上げて車外に捨ててしまいました。半狂乱の母親の姿を覚えています。実際に自分が子どもを持って初めてあの時の若い母親への仕打ちの残酷さを思い知った気がします。

**本田** 引き揚げ後は、熊本のほうで暮らしたとのことですが、須田さんの性格からすると、自由奔放な小中学生時代を過ごされたのではないかと思います。思い出をお聞かせください。

**須田** 僕は、小学校は3回転校しました。転校の度に必ず、そのの序列をわからせるように、ボスの指示で何回も、意地悪を仕掛けてくるのです。ほって置くと何回でもやってくるので、指示を出していたボスに立ち向かっていきました。痛い目にも会いましたが、認めてもらえました。理不尽なものに対抗するにはやはり自分が強くならなければと感じ、柔道を習い始めました。当時は、塾も、家庭教師も無く、予習も、復習もしなくてよい頃でしたので、毎日、思いっきり楽しんでいました。高校時代も、青春は今しかないとい大いに謳歌し、3年間受験とは無縁の生活をしました。お陰で一緒に過した仲間は全員浪人することになりました。浪人生活になってからは皆で臥薪嘗胆を誓い受験勉強に集中し全員一年で浪人を卒業できました。世渡り法のようなものを勉強できた気がします。

**本田** 熊本では、いつ頃まで暮らしたのですか。

**須田** 高校までです。



高校時代の須田氏(1957年頃)  
写真上：後列左から5人目が須田氏  
写真左：左から2人目が須田氏

---

## □ 大学時代

**本田** その後、早稲田の電気通信学科に進まれています。この学科へ進まれたきっかけなどがありましたら、お聞かせください。

**須田** 何と無く自分には文化系は向かないと思っていました。人付き合いが主な仕事はあまり好きではなかった。むしろ、何かに打ち込んで黙々とやる方が好きでした。それで、理系を選びました。

電気通信学科を選んだ理由は、小、中学時の遊びの影響です。当時、5球スーパーや無線機を自分で作り仲間同士で交信するのが流行っていて、物まねで回路図を見ながら作っていましたが、だんだん自分で回路図まで作りたくなり、電気系に関心を持つようになっていきました。

**本田** 大学に入るため、九州から東京へ来られたのですが、生活環境なども大きく変わったと思うのですが、大学時代はどういうふうな過ごし方をされたのでしょうか。

**須田** 大学のときは、結構まじめに勉強していました。あまり親に頼ることはできなかったのも、奨学金をもらうのと、家庭教師をやり、休みの時にバイトをやって、それでやりたいことをやるというような生活でした。

**本田** やりたいこととは、どんなことをやられていたのですか。

**須田** 同郷の友達3、4人で行き当たりばったりの気ままな旅行です。春夏冬の帰省時に途中下車して、名古屋、京都、大阪、岡山、広島で高校の同窓生の下宿を拠点にあちこち見て回りました。地元のお酒も飲み、友達もでき、楽しかったです。

**本田** 須田さんは、大学時代にスポーツもやっておられましたね。

**須田** 僕は、高校まで、柔道をやっていましたので、大学の柔道部に入部しようと見学に行きましたが、物凄い猛者揃いで、とても一緒にはやって行けないと思い、拳法部に入りました。グローブ、防具を付け、殴っても、蹴っても、投げ飛ばしても、良いという面白いスポーツでした。同好会的な組織でしたので、制約も少なく、好きな時にやるというようなスタイルで、理科系の学生もやることができました。

**本田** 学業の方は、早稲田の場合は研究室に入るのですか。

**須田** 特に研究室に属することは無かったです。卒論の時にテーマを決めて研究室に入り、指導を受けました。

**本田** 卒論のテーマをお教えてください。

**須田** テーマは、電子交換機の試作です。当時の電話交換機は機械式のクロスバ交換機と言われたもので、接点作動時に「カチャカチャ」と音がするし、交換時間も掛かるものでした。これを電子化することで、スピードアップ、消音化、電力削減をめざしたものです。通信学科の電話が200本位ありましたので、これをカバーできる規模の電子交換機を8ビットの

カウンター・デコーダを組み合わせて試作しました。勿論ICやLSIがなかった時ですから、全て温度に弱いゲルマニウムトランジスタ、ダイオードと抵抗、コンデンサーを組み合わせて作りました。一応 256 回線の電話が繋がることを確認するまで3人の仲間と一緒に卒論としてやりました。

**本田** 実際に動かしたのですか。

**須田** 一応つながるところまでは確認しました。

**本田** その頃のことは、良く知らないのですが、ゲルマニウムというのは世の中には一般的に知られていたのですか。

**須田** そうですね、ゲルマニウムという言葉は余り知られてなかったと思いますが、トランジスタラジオがありましたし、5インチサイズのトランジスタテレビが出てくる時代でしたのでトランジスタという言葉は広く知られていました。

## □ 日立への入社

**本田** 早稲田大学を卒業された後、日立製作所へ就職されていますが、日立に決められた理由などをお聞かせください。

**須田** 僕自身が決めたわけではないのですが、父親の希望と先生の推薦で決まりました。先生からやりたいことをやらせてくれる質実剛健の会社で、相談に乗ってくれる先輩も多いし、仕事もいろいろなものがあり、面白いのではないかとと言われて決めました。

**本田** 今の学生さんは、たくさんの会社説明会に行ったりして、かなり大変なようですね。

**須田** 当時は景気がよかったですので余り苦労はしませんでした。大学3年の夏頃に就職先を決め、4年の春休みに会社へ実習に行くことになっていました。正規の内定は夏休み前でした。僕は、卒論が電子交換機だったので、戸塚工場へ行きました。実習内容は、スイッチング素子として、トランジスタのスイッチングスピードアップ法を調べるという局所的な実験でしたが、会社での実際の業務内容の一端を知ることができてよかったと思い



入社した当時の須田氏(1963年頃：中央が須田氏)

---

ます。

**本田** ところがその日立に入社されると、配属先は戸塚工場ではなく、当時の多賀工場のようにしたが。

**須田** そう、僕は、戸塚工場か、カラーテレビを作っている横浜工場のどちらかに行きたかったのですが、白物家電を作っていた多賀工場に配属になりました。自分の希望は全く違ったので配属を再考して欲しいと人事の人に相談に行きましたが、いや、面白い仕事が必ず見付かるから行ってみなさいと説得されてしまいました。

**本田** 多賀工場では、やはり洗濯機だとかの白物家電を担当されたのですか。

**須田** いや、当時は何事にも余裕があったので、12月までの8カ月間は工場業務を学ぶための現場実習がありました。電装品や家電品の現場に行かされて、組み立てラインに入り作業の方と一緒に並んで、ねじを締めたり、何か削ったりしました。

**本田** ねじ締めやハンダ付けをされたのですか。

**須田** 最初の内は目新しさもあり面白かったのですが、繰り返し作業が多い現場実習を6カ月以上もやると、さすがに飽きてしまい、大学に帰り、先生に現状を説明し、愚痴をこぼすと、『少なくとも3年は我慢しろ。それでも辞めたいと言うのなら考えてやる。辞める時に、お前に辞められると困る、残ってくれと言われる位の力を付けてから、辞めろ』と言われました。確かに、3年間もやると、それなりに工場のこともわかるようになるし、仕事も面白くなってきて、結局はこのまま行こうということになりました。一番やる気を起こさせてくれたものは、工場に自動車部隊があり、その開発グループで、半導体を使った製品開発をやっていて、私も自動車機器の無接点化の開発業務に付けたことです。

無接点化は、卒論で経験していたので、自信を持って取り組むことができ、非常に楽しい仕事となりました。先生を始め、経験豊富な先輩方のご意見を伺うことが重要ですね。

## □ エレクトロニクス化

**本田** 当時の無接点化というと、何の製品ですか。

**須田** ディストリビュータの無接点化です。

**本田** そういう意味では、多賀で踏みとどまってやったことが将来の自動車部品のエレクトロニクス化というところにつながっているということですね。

**須田** そうですね。幸運だったというか、既にそういう部隊があったということは、多賀工場の先輩に先見の明がある方がいたということです。有り難いことだと思います。

**本田** 今お話をいただいたようなところが、エレクトロニクス化というところにつながる最初のところかと思います。これからは、話題がエレクトロニクス化のほうに入っていきますので、現在、技師長であります田渕さんにも加わっていただき、話を進めて行きたいと思います。

---



**須田** そうですね、田淵さんとは一緒にやってきましたからね。

**田淵** 私は、1973 年に入社しましたが、その頃は、須田さんはたしか主任技師で、開発部におられました。確か、第3グループでフルトランジスタイグナイタ（以下フルトラ）をやられていたと思います。僕も、そのときフルトラの手伝いをさせていただきました。須



田さんがフルトラをやっていることは知っていましたが、そのほかにも何かいろいろと電子化をやっていたということしか記憶にありません。開発部の頃のお話をお聞かせいただければと思います。

**須田** 開発部の役割は量産品の一步先、更はその先の製品の開発でした。点火装置の無接点化、排気規制対応製品、安全対応製品、電子回路の小型化の開発に取り組んでいました。フルトラでの課題は点火位置検出です。一般的には磁石発電式か光式かですが、回転数がゼロの時は検出できない、汚れで長期使用できないなどそれぞれに長短がありました。そこで回転数がゼロでも位置検出できかつ耐塵性の高い方式として相互インダクタンスの変化を利用したセンサを開発しました。検出精度の高いものができました。

これは非常に評判がよくて、レース用のエンジンで、特にピストンの上死点をマイクロメータで計る時に有効だと喜ばれました。フェアレディやスカイライン GT、オートバイのレース用エンジンにも使われました。

それとは別に、一般車用への装着性向上を狙い、回路の IC 化とハイブリッド化を進めました。最終的にはディストリビュータの中に全てを入れてしまうことをめざし、少し時間が掛かりましたが実現できました。

**田淵** そうですね。あの頃が IC 化の始まりでしたが、ディストリビュータの外へ付けていたものをだんだん中に入れていきましたね。

**本田** IC 化というのはその頃からスタートしているんですね。

**田淵** その頃はアナログの IC 化で、また自動車の半導体の始まりになりますね。それ以前はダイ

オードぐらいしかなかったですね。

**須田** ACG (AC ジェネレータ) のレギュレータにはトランジスタが使われていましたよ。

**田淵** 先日、阿田子さんとお会いしたときに、やっぱり B 社のアナログの EGI (Electronic Gasoline Injection) の話が出まして、そのとき、須田さんも一緒になってやっていたよという話があったのですが、その辺の話をお聞かせください。

**須田** 1969 年にフォルクスワーゲンが世界で初めてガソリンインジェクション搭載のビートルを出しました。車の前を開けても、後ろを開けてもエンジンがないので驚いたことを思い出します。電子制御のガソリン噴射装置を積み、エンジンヘッドが低くなり、できたのです。

**田淵** リアエンジンでしたが、搭載位置を後ろの下の方へ持っていったのですね。

**須田** 前後にトランクがありエンジンは何処だと驚かせたのです。日産さんの研究所から、電子制御ガソリン噴射装置の共同開発の申し入れがあり、独自の特許フリーシステムの開発が始まりました。1970 年頃だと思います。

**田淵** そうです、1970 年ですね。

**須田** 3 年間ぐらい一所懸命やったのですが、どうしても回避できぬ特許が 2 件残ってしまい、残念でしたが、開発を中断せざるを得なくなりました。合弁会社を作ろうという提案もありましたが、トップ方針でこの提案は断ることになりました。電子制御燃料噴射装置の独自開発をやりたいかったのですが、仕方なく、ほかの仕事を始めました。一つは触媒の過熱対策です。当時、日本でも排ガスの昭和 48 年規制が始まり、触媒を載せることになりましたが、触媒の過熱で枯草に火が付くことがあり、それを防ぐ装置の開発が求められました。

**田淵** ありましたね。枯れ草に火がついて燃えるっていうやつですね。

**須田** そうです。高温センサとスイッチングモジュールが必要になり、未燃焼を生じないように、点火系はフルトラにすることになりました。万一、触媒が高温になったら燃料を切り、エンジンを止める装置も用意しました。車載製品ではないけど、排気ガス測定の効率を上げるために、電子計算機を使った排気ガス分析装置も開発しました。車の排気ガスに含まれる未燃物量の分析計の出力は非線形であったため当時



---

は、非線形ゲージを当てて手間をかけて積算していました。計算機を使い測定結果を自動的に出せるようにしたもので、数千万円するものでしたが、カーメーカーからも重宝がられて注文が来るようになりました。

**田淵** 排ガス分析計みたいなものを作ったのですね。

**須田** 分析計のデータ処理装置です。計算機は自分で作れなかったので、大甕(おおみか)工場のHIDIC 100という制御用計算機を使わせてもらうように、乾部長と一緒に計算制御部の三田部長のところへお願いに行きました。

**田淵** 三田部長は、その後、社長から会長になられた方ですね。

**須田** そうです。三田さんはすごく上品でゆったりした雰囲気の方で、イギリスのジェントルマンみたいな風格でした。「そうですね、いいですよ、それは勉強になるからしっかりやりなさい。」と励まされました。ただ、当然のことですが、「でき上がった製品全体の品質保証はできないので、品質保証の条件等については大甕工場の品質確認部隊や検査部隊からきちんと教わってやってください。」と言われました。そのときに我々が作ったのは、コンピュータ周辺の入出力制御部やオペレータコンソールや電源装置、ソフトウェアです。

**田淵** メモリ用の電源の設計を担当なさっていたのですか。

**須田** 当時のメモリは、磁気メモリだったので、読出と再書込の磁化にプラスマイナス電圧、ロジック用2種類の電源とそれぞれの立ち上げ順、シャットダウン順の制御が必要で結構大掛かりなものでした。

**田淵** そうすると、そこでコンピュータの勉強もされたということですね。

**須田** 大変勉強になりました。コンピュータのロジック図面ももらって、デジタル回路で四則演算はどうやっているのか、論理処理はどうやっているのか、それを動作させるソフトなどが良く分かりました。これが後々役立つとはその時は思いませんでした。

**田淵** デジタルの原理に触れたということですね。ちょうどその頃、1976年に、GMが点火時期マイクロコンピュータ制御点火装置マイザーを市販車に採用しました。



**須田** それで、永井事業部長から世界初のマイコン制御のエンジン制御装置を開発するように号令が掛りました。半導体技術、ハイブリッド IC 技術が進み、タイミングよくスタートできる環境でした。

**田淵** その前にコンピュータの勉強をしていたので、役に立ったということですね。

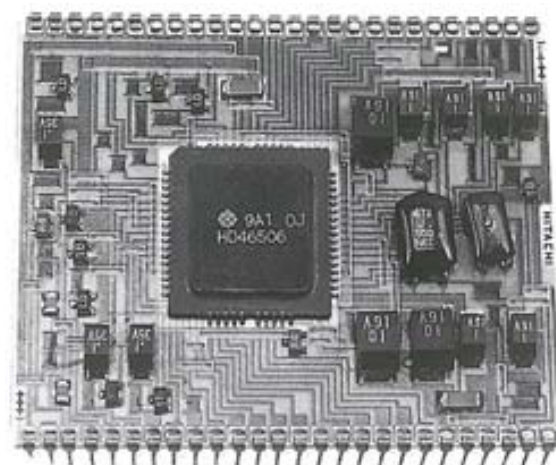
**本田** アナログからデジタルへ、デジタルでやるためにはマイコンということになってきたと思うのですが、マイコンの可能性というか、発展性ということには、その頃にはもう気づかれていたのですか。

**須田** 4ビット1チップコンピュータが1971年にインテルから発表になりましたが、当時はとても制御用としては使えないとの評価でした。

1974年にモトローラから制御用の8ビットマイコン6800が発表になり、これは使えそうだと研究所で判断し、利用法をいろいろと検討し始めていました。そんな中で世界初のエンジン制御装置を開発するように号令がかかり、一気に方向が変わりました。お客さんからは、2年後のセドリックに載せたい、開発を急で欲しいと要請がありました。8ビットの1チップコンピュータはあるものの、その周辺回路は何もない状態から2年で製品化するのは、ハードルが相当高かったのですが、是非やりたいということで、日立の総力を結集して目標を達成しようということになりました。

**本田** そのような状況は、モトローラの6800というシーズが育ってきたということがあると思いますが、一方では自動車側のニーズも高かったということだと思うのですが、やはり排気ガス規制ですか。

**須田** そうですね。排気ガス規制対策は重要な課題でした。同時に技術的に最先端に行くことも大きな目標でした。それでエンジンの主要制御対象の燃料噴射量、点火時期、EGR量、アイドル回転数の4項目を一つのマイコンで集中制御することが目標になりました。製品も技術も幾つかの工場、研究所にかかわり、日立の総合力を活用した開発になりました。具体的には、当時の日立研究所、中央研究所、機械研究所、システム研究所、生産研究所、それに武蔵工場、佐和工場が参加した特別研究として開発がスタートしました。半導体開発、ハイブリッド IC 実装技術、ソフト開発、センサ・アクチュエータ、コントロールユニット、信頼性評価などで6つぐらいのチームを作って同時に並行して開発がスタートしました。月に1回、各チームの開発状況を持ち寄って問題解決を重ねました。



I/O LSI 搭載 HIC 基板

---

マイコン制御では、全入出力回路をデジタル回路で構成することになり、30センチ四方のプリント板が12、13枚の規模になりました。最初の試作品はトランクが一杯になる位の大きさでした。エンジン制御の機能と性能の確認を十分行った後、商品化が図れるように、入出力回路のLSI化に取り組みました。

**本田** 通常、半導体の開発は何年ぐらいかかるのですか。

**須田** 規模にもよりますが、通常二年は掛かります。しかし、この入出力回路 I/O LSI は、デジタル回路だけでなく10ビット精度アナログ回路のADコンバータも入っているのも、特に開発が難しく、武蔵工場長が、『手戻りゼロでやれば、何とか期間内にできるだろう。過去に失敗をしたことがない優秀な人たちを集めてやろう』と言われて、優秀な開発担当者、研究所の関係者を集められて、本当に、手戻りなしで、世界初のアナログ・デジタル混在 I/O LSI を一年半で完成させました。快挙でした。8mm \* 7mm チップに纏りました。

**本田** そういう大規模な開発プロジェクトを引っ張るといのは大変なことだったと思います。また、これだけの規模で始めると、やはりリスクも大きくなると思います。対象の車はセドリックですから、台数はそれほど多くない、また開発期間2年と非常に短い、このような環境の中で、チャレンジしようと思ったのは、やはり技術屋としての何かがあったのだと思うのですが。

**須田** この開発の取り組みは、トップが、将来必ずこの方向に行くという確信を持っておられ、決断されたわけです。上の人に先見の明があったということです。

**田淵** 最初に搭載したセドリックは、数量が少なくて赤字でした。黒字にするまでには大分かかりました。生産量が増えて、やっと黒字になったという感じです。HIC (Hybrid Integrated Circuit) 基板では、須田さんに迷惑をかけました。私が、初めて2層配線にチャレンジして、失敗したりしました。

**須田** 確かに収益面では問題がありましたが、2層配線、ベアチップ搭載、CCB (Controlled Collapse Bonding) チップ搭載など先端技術の開発の方が重要でした。損得より将来への投資の方に価値を置いていました。

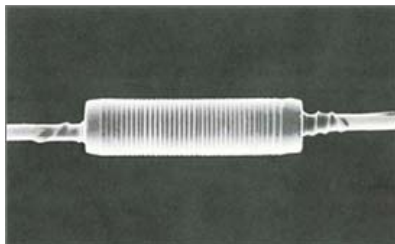
**本田** 今の時代、これがなければ車は動かない時代になっていますが、開発を始めたときに、これが必ず将来は主流技術になると見抜いた力には凄いものがありますし、こういう力が大切な事なんですね。

**須田** その通りです。その頃、自動車電話やGPSが出始めていましたが、I/O LSI の試作一号機以上に大きいもので胸のポケットに入るGPS内蔵スマホができるなどとはとても思えませんでした。本質を見抜く力は常に磨かないといけないですね。

**田淵** 集積度はどんどん上がっていますが、基本的には今も変わりませんからね。これが要するに、アナログからデジタルになって、日立が躍進する一番のキーになったと思っていますが、

**Audi から開発賞を授与される須田氏**  
(1992 年/左から2人目)

**ホットワイヤ式  
エアフローセンサ**



その後、どういうふうに展開していったのですか。

**須田** 日産さんとの共同開発でありましたから、同製品の他社への拡販には制約がありました。しかし、アウディの幹部が佐和工場に来られ、是非やって欲しいと強い要請があり、点火系を中心とした別のシステムを開発することにしました。同時に、エンジン制御装置を世界中何処へでも提供できるようにしたいと思い、エアフローメータを使用した世界初のエンジン総合制御システムを開発しました。いすゞさんからピアツァに載せたいと要請があり、製品化しました。

**本田** 世界初のホットワイヤ式のエンジン制御ですね。

**須田** ホットワイヤセンサも世界初のボビン式ホットワイヤの量産になりました。

**本田** 大学で、空気流量を計るのにホットワイヤを使いましたが、敏感過ぎて、計測前に、ちりを取るために1～2時間、風洞をざっと流してやった記憶があります。それを量産に持っていくというのは非常にハードルが高かったと思うのですが。

**須田** それは日立研究所の大山技師長と笹山副技師長が 0.5 mm φ ボビンに白金細線を巻く方式を考案され、それを開発部の上野主任技師が製品化しました。巻き線はガラスコーティングしてあるのでごみが付着しませんし、過熱しても線がたるむというようなことも起きません。巻線式は 200 度ぐらいに上げておくと、オイルが付いても溶かして飛ばしてしましますし、ごみも水分も飛ばしてしましますので、耐塵性に優れたセンサになりました。

**本田** そういう大きなチャレンジを許したというか、挑戦させたのも、たいしたものですね。

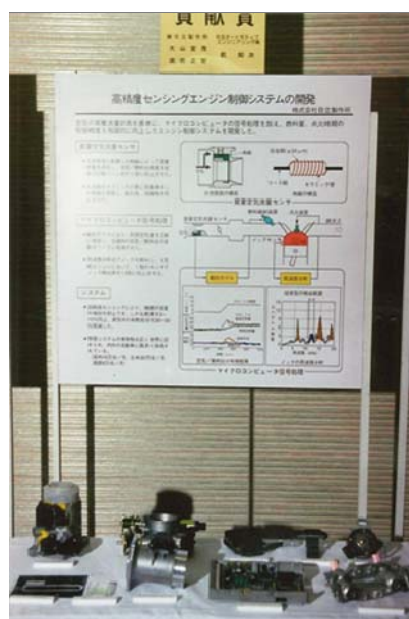
**須田** 日立研究所の2人が絶対これでいけると言い、それを開発部の上野さんが信じて、執念を持って製品化してくれました。彼らの熱意が物にしたと言えます。それは凄いことだと思います。彼はこの製品開発をテーマにして論文を書き博士になりました。

- 
- 田淵** 量産化はしましたが、これもなかなか物にはできませんでしたね。
- 須田** 0.5 mm φ ボビンに白金細線を巻くことと、センサの計測精度を上げるために実際に空気を流しての調整が必要なことで、量産始めの頃は、大変手間が掛かりました。しかし、その後時間はかかりましたが、細線の自動巻き技術の開発、計測精度向上と自動調整化を回路の HIC 化とレーザートリミングで可能にしました。量産開始の頃は結構高価なセンサでしたが、エアフローセンサの技術をいすゞ自動車がちゃんと評価してくれ、ピアツァに使ってくれました。今でも感謝しています。
- 本田** ここまでは、デジタル化+エレクトロニクス化の技術面を話題にしてきましたが、少し方向を変えて、特許などについてのお話をお伺いいたします。開発にあたっては、ドイツの部品メーカーなどにも目を付けて進めて来られたのではないかと思います。特許などでも苦労されたのではないのでしょうか。
- 須田** アナログ式燃料噴射の開発では特許を回避できず悔しい思いをしたので、デジタル方式では絶対にリベンジすると強い思いで取り組みました。燃料噴射関係の米国特許が 3,000 件ぐらいありました。全部取り寄せ、毎週土日に、特許部の担当者と工場の担当者 5 人ぐらいで、クレームを読んで、関係するものと関係しないものを仕分け、代案や、回避の方法を徹底的に検討しました。
- 本田** 他社の特許を回避して実現できたということですね。
- 須田** そうです。ホットワイヤ式エアフローセンサを使うこととコンピュータ制御方式にすることできちんと対抗できる見通しが立ちました。それで、いすゞピアツァ用に世界初のシステムを納入し、アウディと SPI (Single Point Injection) 方式のエンジン制御システムの開発も始めました。すると、欧州の部品メーカーから 30 数件の特許リストを添付して、これらの特許に抵触している筈だ。抵触していないというなら、していないことを証明するように申し入れがありました。こちらからも同様に特許リスト添付して、抵触していないことを証明するように申し入れました。我々は I/O LSI 関係とコンピュータ制御関連の米国特許を 100 件以上持っていましたので十分戦えると自信を持っていました。
- 本田** 相手方の庭先に乗り込んできてという話ですね。
- 須田** 特許の場合は、権利者が抵触していることを証明して権利を主張するのが普通ですが、抵触していないことを証明をしろと言われたのは初めての経験で驚きましたが、同じ土俵でやるならいいかと納得しました。
- 本田** おっしゃる通りですね。
- 須田** 相手方との議論の結果は、我々は全て抵触していないという回答をしましたが、相手方は我々の特許に抵触しない証明ができないものが 3 件残り、継続交渉することになりました。いすゞピアツァとアウディのビジネスは継続できることになりました。その後、相手方
-

## 第 25 回市村産業賞貢献賞授賞式

(1992 年／受賞者中央が須田氏)

右：受賞内容の展示



の顧客で一番売れている車種に搭載された制御装置を調査して、我々の特許に抵触している箇所を明確にし、特許裁判にかけても勝てる資料を用意して、相手側と交渉し、こちら側の要求を通すことができました。

**本田** そのときから、特許フリーになり、ヨーロッパでの生産が可能になったのですか。

**須田** そうです。

**田淵** それまでは、日産 ECCS (Electronic Concentrated Engine Control System) というピアツツァ程度しか出ていなかったのですが、特許フリーになってから ECU (Engine Control Unit) の生産数がどんどん上がってきました。

**須田** ビジネスで成功するには統治能力を持つことが必須で、「良・安・速」で勝てる技術の特許でガードできないと駄目だということですね。

**本田** 開発に際しては、特許のことも念頭におきながら進めるということが重要だということですね。

**須田** 費用を掛けた開発成果は、費用の回収、事業拡大に貢献しなければ意味がありません。その統治能力を持つためにも特許によるガードが、同時に他社の特許に抵触しないことが必要です。言うのは簡単ですが、実現するのはなかなか難しいことです。マイコン制御が上手く行ったのは、技術がアナログからデジタルに変わる時期だったこと、半導体の設計技術と製造技術が進歩したこと、日立に新幹線、圧延機、電力制御などでコンピュータ制御技術が既にあったこと、これらを総合的に自動車用に応用できたことによると思います。

**本田** 話を交えていただきますが、1989 年でしたか、須田さんの時代に制御システム設計部という、いわゆる制御開発とソフト開発の部署を一つにした部署ができたかと思うのです



---

が、それができた理由などをお聞かせください。

**須田** 当時は部品、コントローラ、ソフトなどで縦割りになっていて、システムとしての最適解を出しにくい状態でした。それで、お客さんに喜んでもらえる機能、性能、価格を実現できるシステムを立案・実現できる組織としてシステム設計部を作りました。全体をリードして、お客さん目線で「良・安・速」となる最適システムを、部品、コントローラ、ソフトの仕様を決め、お客さんに提案し、開発を進めることを目標としました。

**本田** 初代の部長が古橋さんで、私がおの次に就任しました。今は、開発規模が大きくなってきており、とくにソフト開発の割合が非常に増えてきました。コストの面でも非常に重要な部分になってきています。

**須田** システム構築力、構成部品の競争力、開発ツールの競争力などの優劣で勝負が決まることにならざるを得ないですね。特にソフトの開発効率の向上が重要です。

**本田** ご指摘の通りかと思います。我々も今ご指摘いただいたようなことを認識させられ、いわゆる制御用ソフト開発のためのツール開発を進めております。もちろん、仕事のやり方も含めてですが、専属の部隊を作りやっています。

**田淵** ソフトウェアのプラットフォーム設計みたいなものです。

**本田** 今までのお話しは大体技術面でしたが、次に、経営面からのお話しをお聞きしたいと思います。経営という視点に立ちますと、まず事業拡大が至上命題として上がってきますが、その事業拡大をする上で大切なことは何かというところを、お聞かせください。

## □ 事業拡大

**須田** 事業の継続的発展拡大のためには、常に、競合他社よりも顧客ニーズを満たした製品を提供することです。日立には幅広い技術があり自動車分野にそのまま利用できるものも多く、有利な面もありますが、製品開発に要した費用を個々の製品で回収できる生産量を有していないと最終的には生き残れないと思い、事業拡大をめざすことになりました。

**本田** 開発コストは販売量の多少にかかわらず発生するので、それなりの事業規模は必要であるということですね。

**須田** 国内外の競合他社と比較したとき、我々はずいぶん劣っていると思いました。

**本田** 規模が小さいということですね。

**須田** そういう認識で、売上額を少なくとも1兆円にしようと1991年に、プロジェクトを組み、実現するシナリオを用意しようと考えました。願望的なものにならないように、国内外の顧客における我々のシェア、それに伴う販売数量など、具体的な数字を算出し、車1台当りの販売部品数を増やしていくことが必要だと思いました。それには優れたシステムを提案し、システム全体を受注することが効率的だと考えました。

そこで、開発から売り込みをやろうということになりましたが、開発の余力が不足し、期

---

待した成果を出せませんでした。

**本田** 日常業務からもうひとつ離れたところで、事業拡大の種を作ることをめざして設置されたのが自動車新技術開発センターですね。

**須田** 確かに組織も作り、人材も強化しましたが、思ったほどの成果は出せませんでした。何もかも自前でやるのではなく、他の企業と手を組んで新分野に進出して、規模を拡大することも必要だと少し方向転換もしました。

**本田** いわゆる M&A のようなものですね。

**須田** そうですね。最初はエンジン関連そして車体関連の強化を図るためにユニシアと手を組むことにしました。25%の資本参加でスタートしました。正直言って多少の不安はありましたが、それぞれ単独では今後の対応が難しくなるので、一緒に発展できるような取り組みをしましょうと、先ず、相互の信頼関係を作ることから始めました。ユニシアから経理と開発関係の人が欲しいとの要請があり、こちらとしては痛手になったのですが、出す以上、大いに助かりましたと言って貰えないと意味が無いので、それぞれトップクラスの人を出しました。

**本田** 筒井さんも行きましたね。

**須田** そうですね、生産関係の人にも来て欲しいとの追加要請があり、行ってもらいました。こちらから行ってくれた人たちが十分に働いてくれ、結果も出してくれ、それから良い方向に進みました。

**本田** 今では、同じ会社で一体となり、エンジン部品関係や ECU (Engine Control Unit) などで非常に力を出してくれていると思います。また、VTC (Valve Timing Control) など、ほとんどのデバイスが電動化されており、そこには必ず ECU が付いて制御するようになってきているので、相乗効果を出しやすい環境になってきていると思います。そこもある意味、先見の明があったところだと思います。それから、トキコについては、須田さんはあまり関与されていなかったのですか。

**須田** トキコについては、取締役として月に1回取締役会議に出席して話を聞くぐ



株式会社エイチ・シー・エックス設立発表会(1997年)

らいで、余りお役に立っていません。

**田淵** 須田さんが電子設計部長のときに、走行系の電子化も必要だと言われて、小規模でしたが、サスペンションの電子化をやった記憶があるのですが。

**須田** そうですね、トキコからの要請でブレーキとサスペンション関連の電子制御化を支援しましたが、その頃は、トランスミッション (AT)、電動パワステ、液晶計器盤、ミリ波レーダ、ナビゲーションなども手掛けていて、開発力不足で満足いく支援はできませんでした。

**本田** 須田さんは、制御技術の範囲をエンジン、ステアリング、ブレーキ、サスペンションと広げて来られたのですが、これが、車の走る、曲がる、止まるという統合制御の時代に非常に重要な技術になってきたと思います。今話題の自動運転の技術に対しても大きな力を出せる会社になってきたと思います。

時間も残り少なくなってきましたので、この辺でグローバルな展開についてお聞きしたいと思います。最初に進出したのは中国かタイだったと思いますが。

**須田** 最初に進出を検討したのはメキシコですが、経済環境が急変して実現しませんでした。そのため最初に工場進出したのはアメリカ、その後、タイ、中国、欧州へと展開しました。

**本田** 欧州に展開されたのは、グローバルに展開しないと、お客さんも獲得できないということで行かれたのですか。

**須田** そうですね。会社幹部から全天候型の経営をするようにとよく指導を受けていたのですが、まだグローバル化する意味は余り理解できずに、国内で生産して輸出することでお客さんを満足させられればそれに越したことは無いと思っていました。しかし、GM に製品納入



北海道十勝テストコース(氷上走行試験)での須田氏 (1996年/前列右から2人目)

時、現地生産比率を上げるように関税率が操作されることになったのがきっかけで、海外進出することになりました。お客さんからも、価格、納期の面で現地生産の要望が強くなり、タイ、中国、イギリス、イタリアに進出しました。ドイツの場合は顧客との共同開発から始まり、顧客要求に迅速に対応できるよう開発人員を顧客設計室内に駐在することから始めました。開発案件が増え



るに従い、より幅広い開発対応ができるように技術センターを設立し、生産段階になってから、現地生産体制を整えました。幾つか合弁会社も作りましたが、運営面で難しいところがありました。まだ利益が出ていないのにリターンを求められ、結構厳しい状況もありました。信頼関係を確立するためには、ギブ・アンド・テークはギブからで、対応しました。

**本田** 須田さん、よくそう言われていましたね。商習慣や文化などが違う相手ですが、やはり基本となるのは信頼関係ですね。そのためには我々が苦しくとも、ギブ・アンド・テークのギブから動くというのが重要だということですね。

**須田** ただ、しっかりした統治能力のある成長シナリオとそれを実現する経営力を持つことが重要です。さもないと相手から甘く見られて、ただ吸い取られるだけに終わってしまうことになります。

**本田** 私はその後を受けて、タイや中国などと、ずっとお付き合いしてきましたが、時代が進んできたということもあり、彼らもかなりリーズナブルな対応をしてくれるようにはなってきたと思いますが、進出したときは大変だったと思います。

それでは、最後に外部活動についてのお話をお伺いしたいと思います。まずは自動車技術会関係の活動についてお聞かせください。確か、担当理事におなりになったとお聞きしているのですが。

---

## □ 自動車技術会

**須田** 規格担当理事を6年間やりました。就任時は、規格の重要性を余り認識していませんでしたが、やってみてユーザーにも、国にも大切なものだということが分かりました。特に ISO 規格は国際競争上重要ですが、取得するためには、資料作成、欧州での ISO 会議への出席などかなりの費用がかかります。その費用の大部分を日本自動車工業会が負担するのです。自動車技術会の事務局は日本自動車工業会に毎年予算をお願いするのですが、当時は不景気ということもあり、毎年削減され、自動車技術会が取り組む規格件数も当然減らさざるを得なくなるわけです。しかし、規格化すべき件数は景気とは関係がありませんので、その予算獲得に自動車技術会の事務局は非常に辛いものがあつたようです。

**田淵** 費用は日本自動車工業会から支給され、その請求を毎年行うというシステムですね。

**須田** 規格委員会の目的は、自動車に関する標準化活動を企画・推進・調整し、関係する各分野の利益と繁栄をはかるとなっています。実現のための部会が20前後あり、自動車メーカーの設計部長クラスの人がリーダーとして運営しています。規格担当理事の重要な仕事の一つは、予算枠の範囲で次年度は何の規格を制定するか選定することです。各部会が上げてきた申請案について、予算削減を理由に削ることが本当に日本自動車工業会のためになるのだろうかという疑問になり、日本自動車工業会の規格関係も見ておられる副会長に相談に行きました。そこで規格制定により、いくらの利益が出るのか費用効果を試算して規格化するテーマを選定することにし、一律の予算削減はなくなりました。

**本田** 経営的な感覚だと思いますが、規格の制定により幾らの利益が出るのかという考え方は確かに大事なことです。

**須田** 関係する各分野の投資効果を定量的に表現するように工夫してもらいました。

**本田** 当時、ヨーロッパなどでは戦略的に動いていましたが、日本ではまだまだ規格の重要性が認識されていない時代だったのです。

**須田** そういう面があつたと思います。国内で成功した製品を海外に展開する段階でいろいろな障害が出てくるが多かつたのではないかと思います。

**本田** その後、日立製作所の自動車グループの最高技術顧問ということで、ITS Japan の活動をおやりになれましたが。

## □ ITS Japan

**須田** ITS (Intelligent Transport Systems) は、1998年頃からやっていました。

**本田** そんなに早くからおやりになっていたのですか。どのようなところに必要性を感じられて、はじめられたのですか。

**須田** システム事業部長が日立の代表として ITS Japan の担当理事に就任することになっていましたが、その時期の事業部長が自動車はよくわからないので、私にやってくれと言ってき

たので引き受けたのです。ITS は IT を活用して安全で渋滞のない快適な移動を実現しようというもので、自動車だけでなく、道路、信号器などインフラを含めて移動手段全般のインテリジェント化を図り、最終的には、ロボット化された車をめざすとても幅の広い内容のものです。我々もカーナビや ETC (Electronic Toll Collection System) を開発中だったので、とても関心があり引受けました。当時は、道路情報をカーナビに提供する VICS (Vehicle Information and Communication System) が実用化され、有料道路の自動料金支払いができる ETC が稼働を始めた頃でした。現在はレーダやカメラで車間距離を測定して自動速度制御、自動ブレーキ、障害物回避が実用化できるようになり、技術の進歩の速さを感じます。また、グーグルが地図情報を進化させ自動運転の実用化をめざし路上実験をやるまでになり、安全で快適な移動の実現が近づいてきていると感じます。

**本田** 最後に、自動車産業への期待とか、自動車技術がどの方向に進むのかというところのご意見をお聞かせいただければと思います。また、若手エンジニアへのお言葉というか、助言のようなものをいただければと思います。

**須田** 車は人にとって更に優しく便利なものになると同時に、渋滞、事故、犯罪、環境、エネルギーなどのマイナス面を完全になくす方向に進むのではないかと思います。同時に受益者負担も増えるのではないかと思います。高速道路は既にそうなっていますが、全ての道路、



左：クルージング中の須田氏（中央）

下：須田氏とクルーザー



---

駐車場もそうなり、料金の自動支払いになると思います。スマホの技術を活用すればできることです。個人的には思うように動いてくれる車が欲しいですね！

**本田** 社会と自動車のよりよい共存をめざすことが、これからの道だということですね。

**田淵** 技術的には可能だと思いますね。

**本田** 一般道路や高速道路、道路駐車、駐車場などの自動車交通に関するシステムを統合して全体でコントロールし、かつ使用料金を徴収するという考え方ですね。

**須田** 道路に止めたい人は、止めても良いですよ。ただし、道路を使っているのだから、料金は支払ってください。混雑する道路でも駐車できますが、料金は高額ですよという方式が良いと思います。料金によって駐車台数をコントロールできるようになります。

## □ 若手エンジニアへ

**本田** それでは、若手エンジニアへのお言葉といたしますか、助言のようなものをいただければと思います。

**須田** 企業と同様に日本の継続的発展をめざして欲しい。なかなか自信を持って言えるようなことはないのですが、僕の好きな詩の一部を紹介して、若者への言葉に代えさせていただきたいと思います。詩人は、アメリカの方でサミュエル・ウルマンという方です。

「すぐれた想像力、たくましき意志、燃える情熱、怯懦（きょうだ）を退ける勇猛心、容易を振り捨てる冒険心。」

こういう心の持ち方が必要だということを若い方々に伝えたいと思います。詩の中に「こういう心構えがあれば、年をとっても青春でいられる。」という部分があるのですが、これは若者だけではなく、我々後期高齢者にも元気を与えてくれるので、こういう気持ちをずっと持ち続けたらいいと思います。

**本田** 人間が割と弱くなりがちなところをきちんとついていますね。弱気になった心と呼び覚ますような、なかなか良い詩だと思います。

それでは、本日のインタビューはこれで終了させていただきます。長時間にわたり、ありがとうございました。



