

## 第2部 「ホンダ スポーツAS」と電着塗装の黎明期

### 1. 狭山四輪車工場建設プロジェクトへ

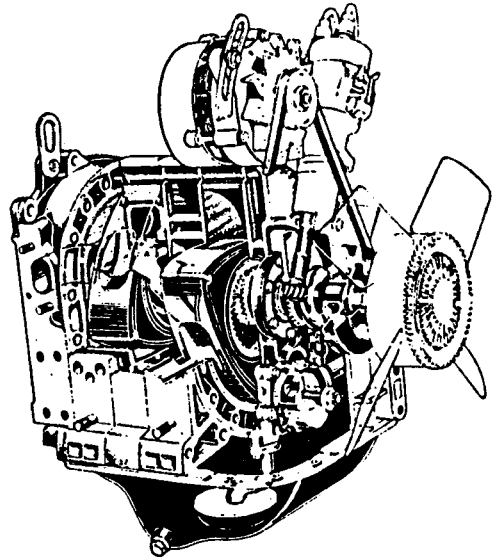
#### 1) 硬質クロムめっき技術からの決別

1964年の6月の初夏の頃、突然このプロジェクトへの転勤辞令を受け、初めて李家卓さんの下で塗装の生産技術を担当することになった。

これは浜松製作所で行われているスポーツカーの塗装の生産技術を担当していた小宮山修一さんに代わって私にお声が掛かるとは夢にも思っていなかった。その頃私は既にめっき工場の幕引きは終わっていたが、生産技術課もその主力メンバーが乗用車進展のための生産現場の拡大にあわせて出払ってしまったことから解散に追い込まれていた。そこで私は品質課の材料検査係に移籍して軽トラックの外装部品の仕様作りと云う本命とは云いがたい仕事を担当していた。そこでは鋼板プレス部品をクロムめっきした軽トラックのフロントグリルがプレス端面からの赤錆の苦情を解決する目的で、素材を高輝アルミニウム材化して防錆力の向上を狙ったテーマに熱中していた時であった。また軽トラック塗装の生産はオートバイ塗装ラインの人々、係長は梅沢正一さんが、生産技術は先輩の瓦田陽一さんが担当していた。

私はめっき技術という本職を失ったショックもあって、矢張りホンダに転職した時と同様な「自分の得手」にしがみつきたいとの衝動にかられていた。折りしも、1963年にロータリーエンジンの開発に乗りだした東洋工業（マツダ）では硬質クロムめっき技術者を求めているとの情報が伝わって来たからだった。それは“おむすび型”のローターが内接するシリンダーに当たるハウジングの内面に硬質クロムめっきを施す必要がある、その複雑な曲面の後研磨不要の高精度な硬質クロムめっき技術を開発するニーズが求められているとのことであった。

私は多分に魅力を感じたのであったが、しかし知らない東洋工業の社風への不安と、しかも遠い瀬戸内という未知の風土のこともあり迷っていた。そして何と言ってもホンダという一風



マツダのロータリーエンジン

変わった社風は私にとって捨て難い魅力であり、またこれから始まるであろう四輪車の塗装技術にはめっき技術に似た「電着塗装法」にも心が引かれていた。そして遂にこれで硬質クロムめっきを卒業することを決心した。このような転職の危機の嵐は何度も現れては消える波のようだったが、最後には自分の意見の言えるホンダの社風を自分なりに解釈して、今日に至っている。

さてプロジェクトでの塗装計画の大部分は既に完了の域に近かった。このプロジェクト計画の評価は本田社長の右腕とされる河島喜好さん（ホンダ第2代目社長）の役目であった。この河島さんは埼玉製作所の副所長をやられていた時に我々のめっき工場に引導を渡した人であると思っていたから、私のめっき技術の幕引きの上司に当たる訳であった。それだから行われた塗装計画の評価をいささか疑いの目を持って話を聞いていたのであった。実はこの時に既に河島さんから示唆されたアイデアが十分に反映されていた計画が報告されていたことを知った。

それは有り難いと云うべきか、自動車塗装の

設備の形態は私の知っているカメラの塗装の知見では全くかけ離れていたから何らの発言をすることなしに終わってしまった。そこで、私はこの計画者である小宮山さんのまとめられた設備レイアウトと塗装仕様を忠実に実現することに徹底してみようと心に決めたのであった。

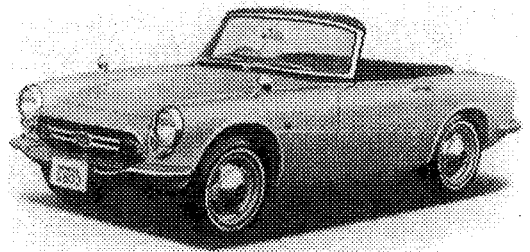
実は、その設備には世の中になく「破天荒な」屋外タイプの塗装設備と縦型乾燥炉や日本で始めてホンダが実用化したアニオン電着塗装プロセスが含まれていたのである。しかし、これらも難題ではあったが、この小宮山さんが何しろ処理時間があり余る程ある長いタクトタイムを持った極小規模生産の知見から、一気に全てがコンペアーシステムによる連続生産の近代的生産ラインを計画したものであったから、予め予想して設定した各工程の処理時間やそれらの工程間の「間（ま）」が不足となる事態の起こる箇所が次第に多く顕在化してきたのであった。それ故私の仕事はそのネックの解決に知恵を絞り出すことが第一に求められたのだ。それはコンペアー上のスペース、時間が既に制約される中で、その不足をその工程に係わる作業上のパラメーターを改善して、何%でも短縮するような効果を挙げ何とかつじつまを合わせる業務が1年半余りも続いていた。

しかし私の担当するもう一つの別の仕事である排水処理の計画は塗装とは対照的であり、その計画は全くの白紙の状況であったことである。この工場が建設される狭山・川越工業団地は工場排水が雨水と共に入間川に直接放流されることに決まっていた。この川は東京都や埼玉県の水道の取水河川である荒川の一支流であったからその排水の水質は重要課題として急浮上して来たのであった。しかし担当の施設部門にも専門家は居らず、ただ水道の技術者だけであった。そこに幸いなことに私は先の台湾の技術指導の際の苦汁に懲（こ）りて、用排水技術についていささか勉強していたから、今回は思う存分に対応することができた点である。それは機械工場での日本で初めての全排水を活性汚泥法による下水処理を導入したことであり、またホンダで初めての凝集沈殿法などによる工業排水処理を採用するという新しい公害対策を追求したことであった。

## 2) 浜松の「ホンダスポーツ」の塗装ライン

浜松製作所で生産が始まっていた初の乗用車製造はその「ホンダスポーツ」の大人気に対応するため新乗用車工場を西武蔵野の狭山・川越工業団地に建設する計画が進められていた。そして埼玉製作所で生産技術の後身である開発課長代理としてオートバイの塗装の改革などを手がけた李家さんが浜松のスポーツカーの塗装計画にも参加していたが、この新プロジェクトに転身し、私もその下で技術係長を担当することになった。

一方、余り広くない浜松製作所の一角に小規模生産のスポーツカー塗装ラインが稼動しており、その塗装課長は埼玉で私の上司であった小林義明さんが当たり、生産技術は小宮山修一さんである。この塗装設備を計画する時にはできるだけ最少の規模を最少の投資で作るようにと努力したとのことであった。



「ホンダ スポーツ A S」の外観

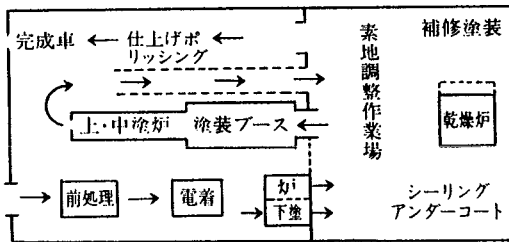
前処理は日本ペイントのACPプロセスでスプレー式のワンプースの6工程切替え方式であり、水切り乾燥工程なしで水溶性下塗り塗料の浸漬（デッピング）塗装工程に入り、十分に塗料液中に浸漬してボディ内部の空気を置換した後、槽の上に引き上げて、十分な時間を掛けて「たれ」などを取り終わる。その後台車に下ろし、下塗り熱風乾燥炉に入れて焼き付けた。その時焼き付け乾燥が急激な温度上昇もあって、その表面には余りにも多い「たれ」、「たまり」、「わき」などの欠点の多さに困り果てていた。

そして考え出されたのがボディの浸漬は下半分とし床部分を重点として浸漬塗装をした後、焼き付け前に車体の外面に付着した塗料を水洗して洗い流し、改めて水溶性塗料をボディ外板にスプレー塗装する、そして同時に内外

を焼き付ける方式に変更していた。この方式の塗料を洗った配水が工場排水として汚下流の湖などの汚染の原因となりつつあった。次に鉄板の継ぎ目のシーリング、床裏のアンダーコート塗布を施した後、外板にある塗料の「たれ」、「タマリ」などの欠点を人手により研磨紙で水研ぎにより研落としていた。

そして、中塗り／上塗り兼用の塗装ブース、乾燥炉のスプレー塗装ラインを使用して、中塗りを完了する、その後水研、水切乾燥の後、上塗りを実施して、外観検査となる。

塗装工場の中央は広場になっていて、そこに下塗り完了車体、中塗り完了車体、上塗り不良車体の何れも塗膜表面の欠点の調整を研磨紙などで研ぐ工程が集中され、水を床に打ったクリーンな作業場となっている。その広場の回りにその他の工程が設置されるというユニークな配置になっていた。



浜松製作所、スポーツカー塗装ラインのレイアウト

このレイアウトの特徴は作業密度の大きな部分の建物とその外の塗装設備との区別がし易いことであって、消防署の求める建物と塗料取扱い作業場とを防火壁または防火扉で隔離することができたのである。そしてこの作業密度の高い部分を集中して環境管理するレイアウト方式はその後も伝承され続けられアメリカやカナダの工場にも引き継がれている。

これらの塗装工程は先発メーカーの塗装工程に準じたものであったが、下塗り浸漬塗装後の“たれ切りゾーン”が下地品質の安定を得るにはいささか不満足であった。

## 2. 電着塗装の導入のエピソード

1962年頃から、欧州から帰国した塗料メーカーの技術者の口から「電着塗装」と言われる技術があるとの噂が業界にしきりにもたらされて

いた。それは確かイギリスで発行されている表面処理の雑誌“Product finishing”に紹介されていたり、アメリカのフォード社が「電着塗装」したその車を市販したとかの情報も伝わって来ていた。当時埼玉製作所では軽トラックの塗装の生産技術を担当していた瓦田陽一さんがこの（電着塗装）のテストを試みようとしており、彼はめっき技術者だから電気はお手のもので、直ぐ沢山のバッテリーを直列に繋いで、ピーカーの水溶性塗料を電解液として通電し、塗膜がついたとか、泡だらけだとか騒いでいたことを微かに覚えている。

一方、初めての四輪車ホンダスポーツを生産した浜松製作所では塗装のやり方の改善に苦勞していた。僅か一日数台のホンダスポーツの塗装完了車をスムーズに生産することができない日々が続いていた頃であった。或る時本田さんがラインを見にこられて、直ぐ、「下塗り浸漬塗装の仕上がり面にある“雨だれ”を無くす他の良い方法はないのか」との御下問がだされた。この対策としてボディの全没浸漬の代わりに床回りだけを浸漬した後、「たれ」のある外板を水洗して流し去る方法が採用された。しかし一旦附着した塗膜を水で流してしまう不合理さはとても本田さんの思想に受け入れられるものではなかった。窮地に追込まれた技術者は、アメリカのフォード社がやっているとの噂のある「電着塗装」の話の口走ったのが始まりと言えるだろう。

その後、僅かの金魚鉢サイズの実験の報告から直ちにこのスポーツカー規模の量産化検討が指示されたのであった。この辺の生々しい歴史をホンダは小宮山さんが執筆してくれた「ホンダ生産の歩み、第2部上巻」（1991年刊）から、神東塗料は「くらしと産業を彩る、神東塗料物語」（宮本あつ夫著、日刊工業新聞社、1983年刊）からの両サイドから引用してみよう。

### 1) 「ホンダ生産の歩み」のエピソード

浜松製作所の生産技術では「四輪塗装はどうあるべきか」を検討しつつ、日産20台にふさわしい最少の投資で進めることになった。車の塗装は耐久性と外観品質が重要視される。当時業界初のアニオン電着塗装を採用したのは作業環境の改善と公害防止のためであった。この方法は塗料液の中に被塗物を浸漬してから、被塗物

と塗料液槽の間に直流電圧を掛けてマイナス電荷を帯びた水溶性塗料を被塗物面に析出させるめっきのような塗装法であった。従来は前処理の後、ボディの袋部の防錆対策としてボディを水溶性塗料の中に浸漬塗装をしていた。しかし外面に塗料の“たれ”が生じ、外観品質を損なうので水で洗い流していたので、そのため水の使用量も多く、作業場も汚くなり、工場からの排水の流れて行く先の小川や湖の濁りなどの環境の悪さが心配であった。

このトラブルの多いディッピング（浸漬）塗装について、将来指向として「めっきのようなイメージ」を描いていた電着塗装の噂が注目を集めていた。その頃神東塗料でその「電着塗装」のようなテストをしているとの情報が入り、早速見せてもらうことになった。それを急いだのも新たに狭山工場の建設計画が発表されていたから、塗装部門として将来計画の決断が早急に求められていたお家の事情もあったのだった。

神東塗料ではアニオン電着塗装は実験段階であり、量産性については全く未知の状態ではあったけれども、しかし我々は将来の塗装ラインのあるべき姿を考えた場合には「これ以外にはない」と判断するに至ったのである。そしてホンダ、塗料メーカー、設備メーカーの三者で設備構想を検討し始めたのであった。

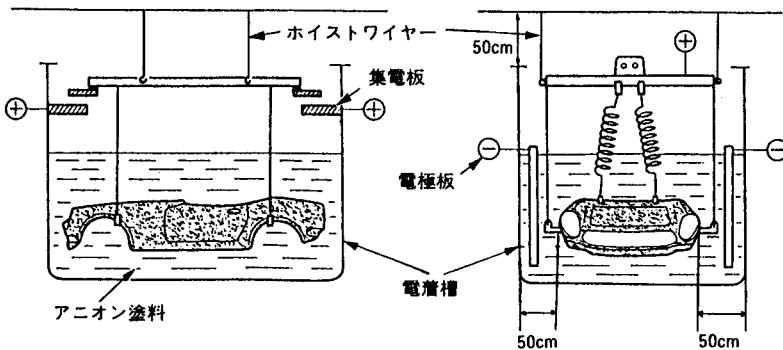
それらをまとめて上司の生産技術課長であった篠宮茂さん（後に狭山製作所長になる）とスポーツカーラインの工場長だった北条昭雄さんへの報告と提案を行なったが、この生産のネックになっていた水溶性下塗り浸漬塗装の改革案としては評価に値するときまり、ボディサイズの実験設備の手配を許可された。また浜松製作所に来られた本田社長からは特に大きな激励

を受けてスタートしたものである。

塗料槽はホンダスポーツのボディが1台入り、槽との隙間は50cmであって、そこに鉄板の陰極板を吊るし、塗料の沈殿防止のための攪拌ポンプをバルブ切替えてボディの沈め用配管を配置した。ボディにプラス電荷を与えるにはボディ吊り治具を槽の縁で受ける所から給電した。電源はめっき電源メーカーに依頼して要領が606・250Aの整流器を設置する予定であった。

それから、2か月後に設備が完成したのでボディと塗料を大阪の設備メーカーのヲサメ工業に運びテストを開始した。極版の位置や電圧の設定を何回も繰り返しテストをしたがボディの外板表面に塗装の付く所と付かない所が「むら」や斑点状になり苦労したが、最終的に陰極板を全部取り外し、鉄製の電着槽その物を直接陰極にして塗装したところボディに均一に塗装できるようになりテストは大成功となった。そこで早速設備を浜松に運び量産を開始することになった。しかし、完全に完成していた技術ではなかったのでその後数々のトラブルの経験にさらされたのであった。

その中で最も困難な事態は塗料がゼラチン状になって沈殿してしまったことである。それは生産が始まって2週間経った頃、ボディの袋部の塗装の付き回りが突然非常に悪くなり、補助陰極を使用しても十分な塗装ができなくなって来た。そこで塗料メーカーに依頼して塗料の調整を行なったところ、大変良くなったので安心してた。しかし翌日になって電着しようとした所、塗料が水と分離してゲル化物が槽の底に沈んでしまっていた。それは攪拌棒で溶解しようとしたが効果なく、塗料メーカーに緊急連



最初のアニオン電着塗装々置

絡したのであった。

飛んで来た神東塗料の技術担当の宮崎竜平さんが早速の実験を始め、そして親水性有機溶剤のエタノールアミンを加えて再溶解を試みる方法を見出したのであった。そして電着槽の上澄み液を汲みだして、エタノールアミンのドラム缶の到着するのを首を長くして待っていた。そこへやって来た技術課長の佐藤光次郎さんが浜松にいた技術者と合流して、やっと回復作業が始められた。

長靴を履いた両チームはアミンを少しずつ入れて攪拌する作業を何回となく繰り返した。この刺激的な悪臭の強いアミンにまみれた作業はマスクを付けても苦しい作業であった。この徹夜の悪戦苦闘の末にやっと復元することができた。

そして電着塗装を試みしてみると従来より仕上がりが良くなり、しかも袋部の補助極も不要な位の作業性が一段と良くなった。

これこそ「怪我の功名」といわねばならない。この方法により槽内にボディを沈める時に浸漬スピードが速すぎると電極バーから吊り下げワイヤーが外れると槽と接触してものすごいショートを起こしてしまった。そして掛け替えのないボディに大きな孔を明けたことが何回もあって、弁解するのに苦労していた。

こうして日本の自動車業界で初めての電着塗装の実用化に成功した。この経験を活かして新設の狭山工場では四輪初号機からこの電着塗装が採用された。

## 2) 「神東塗料物語」からのエピソード

ここにはホンダとは一味ちがう電着塗装開発の秘話が載っている。その一部を紹介しよう。

### (1) アニオン電着塗装小史

電着塗装は従来の塗装方法を覆（くつがえ）す革命的な手法であったが、その歴史は意外に古いのである。それは調べてみると1935年頃にその基本原理が日本で特許になっている。しかしこの技術はその後20余年間工業化されなかった。所が1950年代に入ってから、アメリカのフォード社がこの技術に着目して、その復活を試みた。その直接の動機は1920年代の自動車は20年余り使用しても腐食事故がないのに、1940年代の車は7年位で腐食事故を起こすことが多いことを把握したのである。そこでフォード社の

防食技術者グループはその原因の追求とその改良法の検討を始めた。1950年後半と言えば、鋼板は勿論、塗装法、塗料にも技術革新が進んでいるにも拘らず防食性は後退している。これは何故だろうか。色々と研究し、一つの結論に到達した。それは自動車ボディの構造が複雑になり鋼板の合わせ目、隙間、ボックス形状、角形状などが多くなってきているのが一つの原因ではないか、加えて1930年代にはアメリカでは高速道路が発達しつつあり冬期間の凍結防止のために大量の岩塩を散布することを始めていることが挙げられる。この二つが大きな原因であることを把握した上で防食技術を色々と検討した結果、従来の塗装方法では幾ら優れた材料を使用しても複雑な個所を完全に被覆できない、これを完全にする見込みのある塗装法は論理的にも電着塗装であるとの結論を導き出した。

1958年にフォード社は電着塗装法を開発するための大々的なプロジェクトチームを発足させた。これにはフォード社の防食技術者ばかりでなく、その他各部門（例えば設備、設計、品質保証など）から関係技術者が集められ、更にアメリカ国内の防食及び高分子化学の有識者、大手塗料メーカー数社の技術者から構成された、まさにこれはナショナル プロジェクトに近い極めて大規模なプロジェクトチームだったとも言われている。

かくして、この研究プロジェクトチームは1960年頃から電着塗装に関する「改良特許」を次々とモノにし、またデトロイトの生産技術研究所の一角に大規模なパイロットプラントを作り実用化の実験を行ない始めた。

そして遂に1963年にデトロイト郊外のウィクソン工場の塗装ラインに採用し、電着塗装された車「サンダーバード」を市場に送り出すことに成功したのであった。

この時点では電着塗装に関する基本特許と言う意味では20年前に成立しているし、これに対してフォード社の改良特許と言うものは実際に工業的な継続的に操業できるようにしたもので、実用できる電着塗料用合成樹脂、電着塗料、電着方法、電着装置、電着塗装管理などの方法を広範囲に詳細で具体的なノウハウであった。このフォード社の特許に関しては後に日本とアメリカの熾烈（しれつ）な特許係争が起きることになるのだが、当時はフォードの特許は未だ

日本特許の成立していなかったということで誰でも電着塗装を行なうことは問題にならなかった。

また情報として「フォード社の電着塗装プロジェクトに関する情報は早くから欧州の技術者に漏れていたようであった。そして対抗上、1960年代後半から世界の大手塗料メーカーは電着塗装の塗料と方法に関する特許を申請する様になった。しかし1963年当時日本においては全くといってよい程電着塗装に関する情報は流れていなかった。僅かに雑誌を通じて「フォード社が電着塗装で処理した車を市場に出したらしい」と言う情報が入って来たに過ぎなかった。

神東塗料はこの僅かな情報をつかんで行動を起こし、翌年9月にはホンダ浜松製作所のスポーツカーの塗装ラインに採用される迄になるのである。

## (2) 欧州出張帰国後の電着塗装実験

神東塗料は既に水溶性塗料用樹脂「レジドロール」をオーストリアのピアノバ社から技術導入していて、1961年から自動車用下塗り浸漬用塗料として製造し販売していた。その技術協議に2人の技術者が欧州に出張していた。そして1963年秋、技術部長の矢柴俊雄と技術課長の佐藤光次郎は興奮を抑えながら35日間の旅を終えて帰って来た。そしてイギリスの樹脂メーカーのクレーバー社で見聞きしてきた電着塗装の実験を始めるのであった。そして研究室の片隅で小さな実験器具を使っての実験だった。ただ佐藤は専門が化学だから電気知識には疎(うと)いので、研究部で電気に強い技術者の力を借りて実験設備を作った。電着塗装を行なう時の最大の技術的ポイントは樹脂にある訳だが、勿論当時はそれにふさわしい樹脂があった訳ではない、そこで手初めに自製のレジドロール樹脂を使って実験を始めたのである。最初は佐藤一人で細々と実験を行っていたのだが、部下の宮崎竜平が「課長がやるのも大変だから僕が代わりますよ」といって実験を手伝うようになった。そうして実験を繰り返しているうちになんとか電着塗装ができるようになった。しかしそれは小さな実験容器の中での話で、工業的に使用できるという状態には程遠いものであったことは言う迄もない。

そうした頃、仕事の打合わせでホンダの浜松製作所に出張する機会があった。当時ホンダは

二輪メーカーから四輪業界に参入すべく浜松工場の一角に試作工場を作って、四輪車の開発を進めていた時であった。

ホンダと言う会社は現在でもそうであるが独創性を重視する若々しい社風を持った会社である。

四輪部門に進出するに当たってもトヨタ、日産など先発メーカーの物まねをしないで何か新しい技術は無いか、面白い試みはないかと探し求めて開発を進めていた。

宮崎が浜松工場を訪れた時も「何かユニークな塗装方法はありませんか」と担当の小宮山さんから尋ねられた。その時宮崎はなにげなく自分達が行なっている実験のことを話した。

「今、電着塗装という実験をやっているのですがこれが完成すれば相当面白いのですがね」と。

ホンダの技術者はその言葉を聞き逃さなかった。「それは面白そうだね、是非それをやろうではないですか」、慌(あわ)てたのは宮崎である。実験室でやっとそれらしい形ができたに過ぎず、技術の完成度という意味からすれば10%程度であったからである。「ちょっと待ってください、実験室で小さなものができただけなのですよ」、宮崎は必死に弁解に努めた。「それでは見るだけでよいから一度電着塗装というものを見せて下さい」と言ってホンダの技術者達はなにか強引に尼崎の神東塗料の研究部に押し掛けて来たのです。その結果「これはいける、是非やろうではないですか」と言って、神東塗料の意見などはお構いなしに予算を取り、ささと準備を整えてしまった。こうなるとは、研究第3研究部も重い腰を上げざるをえなくなって来る。

宮崎が言う「確か1964年4月に本田技研では電着塗装採用の方針が決定し、9月のラインアップを目標に仕上げてくれとの要請であったと思う」。そこで我々は40<sup>リットル</sup>タンクの発注をした、東大坂のヲサメ工業にタンクを発注したのが5月、6月にはそのタンクに塗料を入れて実際の車を浸漬させて塗装実験を行なった。ホンダの技術者の立会いのもとに実験は行なわれたのだが、これが大成功であった。「これはいける、直ぐ使おうではありませんか」と言うことになって、早速ホンダの浜松製作所にタンクが運ばれ8月に自動車製造ラインに設置されることに

なるのである。

ホンダが初めて四輪車に進出した時の車だったからそれは「ホンダ スポーツS600」だったはずだが、電着塗装と言うものが日本の自動車メーカーに採用されたのはこれが最初である。

佐藤が振り返って当時を語る、「我々の電着塗装技術の確立には大きく見て二つの幸運があった。一つはわが社の「レジドロール樹脂」が電着塗装に適した樹脂であったことと、もう一つは進取の精神に溢（あふ）れたホンダという会社に巡り会ったことです。ホンダさんはどんなことでも協力するから是非電着を使えるものにしてくれと我々に惜しみない助力を与えてくれた」。

かくしてホンダのラインに採用される訳だが未だ十分完成されていなかった技術だけに様々な失敗が起こるのである。

### (3) トラブルとの苦闘の記憶

1964年8月、ホンダの浜松工場に電着塗装ラインを完成させると宮崎は部下の光成洋介（自動車工業用塗料事業部第5グループ長）を残して、尼崎の本社に帰って来た。

そして1週間程たったある日のことである。浜松工場の担当技術者から電話が掛かって来た。「宮崎さん、車の内部の付き回りがもう一つなのです、これをもう少しうまくいかんどうかね」、要するに車の内部の塗装が十分でないということです。内部の塗装については難しいと宮崎も判っていたので特別に補助極を入れて塗装する様にしていたのだが、それでも十分でないということだった。「判りました、明日にでも浜松工場に伺います」と二つ返事で宮崎は引き受けたが、宮崎もその辺については熟知していたので問題が起きた時に備えて準備はしていた。それは別系の樹脂を加えれば大丈夫という計算である。翌日浜松に行き、塗料を調整してやってみた。予想通り出来上がりは上々であった。

そして夜遅く尼崎に帰って来た。その時念のため宮崎はサンプル缶のなかに調整した塗料を入れて持ち帰ってきていた。家に着いてそのサンプルを調べてみて宮崎はゾクッと背筋に冷たいものが走った。缶を箸（はし）でつついて見ても何の音もしないのである。そして蓋を取り箸を入れると、箸の先にぬるぬるとした鼻汁の

ような塗料が付いて来るのである。「塗料が沈殿してしまっている、どうしたのだろうか」、宮崎は疑問に思った。しかしその疑問を直ぐ打ち消した。「多分缶の中なので沈殿したのだろう、工場のタンクの中は常に攪拌されているので心配はあるまい」と。

ところが翌日会社に出てみると早速浜松工場から電話が入って来た。全然塗れないという苦情であった。直ぐさま宮崎は浜松に駆け付けた。工場のラインは全面的にストップし、従業員は芝生の上に寝転んでいる有様であった。

工場の担当者は「明後日、本田社長が視察に来られるのだ、それ迄に何とかして欲しい」と言われ宮崎や光成はピンチに立たされた。タンクの中は奇麗に水と塗料が分離しタンクの底の塗料が透き通って見える。宮崎に思い当たる節があった。それは塗料の中和剤を一部変更したために、それが塗料と反応し水に溶けなくなってしまったのではないかと言うことである。そこで先ず別の中和剤であるアミンを入れて実験をしてみた。ところがこれもうまく行かない。今度は上澄みを捨てて、底にゴム状に固まった塗料にアミンを加えて攪拌してみると軟らかくなり水に溶けるようになった。そして電気を通してみるとこれが奇麗に塗装できるのである。解決法は見つかった。唯それは実験容器の中だけの話で実際の40リットルタンクの中ではどうやっていいのか思案に暮れた。

それで仕方なく宮崎は窮余（きゅうよ）の一策としてタンクの中の上澄みをポンプで汲みだし、その上でアミンを塗料の中にもぶちまけると言う方法にした。「夜から作業に入ったのですがポンプで上澄みを汲みだした上でバケツでアミンをぶちまけ、タンクの底に固まっている塗料を鍬で耕して混ぜた、アミンと言うのはアンモニア臭の強い奴ですから凄い臭気がするわけです」。我々はマスクをして徹夜で作業をした。水を入れて作業が終わったのは明け方近かったが、いよいよ7時から車を入れてテストすることになった。「この時は本当に祈るような気持ちでしたね」。テストの結果は大成功だった。それも以前よりも仕上がりが良好であった。こうして最初のトラブルは大きな痛手を被ることなく解決されたのであった。

それにしてもこのトラブルは宮崎達に大きな教訓を与えた。それは自動車メーカーに於ける

ラインストップの恐ろしさ、塗料設計のあり方、処置の判断、不具合の防止対策の建て方、人間関係の重要さなどの多くのことを学んだのである。

それにしても神東塗料は独力でもって電着塗装の技術をものにし、日本で初めて自動車の生産ラインに実用化させることに成功したのであった。まさにそれは自動車の電着塗装時代の幕開けであったと同時に日本の自動車の品質向上に大きな役割を果たすことにもなるのである。

### 3) 日本工芸の電気泳動塗装の開発

ホンダと神東塗料が浜松製作所で実用化に成功しつつある頃、静電塗装機器や塗装設備のトップメーカーの日本工芸も情報に基づいて電着塗装へのアプローチを進めていた。この経過を日本工芸の27年史から引用してみたい。これは役員であった渡辺保さんの回想として語られている。

「見通しと決断」、1964正月、私は坂東社長に面白い実験を見せた。それは言わば「塗装のめっき」とでも云おうか一寸目新しい発明であった。静電塗装法を長年研究してきた私は、未だもの足りないものを感じていた。それは静電界を使って塗装する静電塗装は品物の裏まで塗れる画期的な塗装法には違いないが、内面までは塗れない。物によっては内面まで塗りたいものもあり、その場合折角の静電塗装法を実施してもその後人手で塗り足さなければならない。若し内面までも自動的に塗れる方法があればこれは理想的な塗装法が完成することになる。これを狙って実験を重ねているうちに「塗装のめっき」が有望であることを発見した。小さなビーカーの中で行われる奇妙な実験に興味深げに見ていた坂東社長は「渡辺君、直ぐ大型のタンクを作れ」と言い出した。「何です、大型のタンクとは」、「いや、自動車のボディーがすっぽり入る大きな奴だよ」、「それは困ります、なるほどビーカーの実験は実用の可能性を示しておりますが、しかし果たしてこれが実用に向くかどうかは更に精密な計画の下にスケールアップを重ねて実験して行かなければなりません」と私が物理実験の定法通りを頭に描いていたのは当然である。直ちに『一足とび』と言う言葉があるが、これでは正に「十足とび」いな「百足とび」ではないか。「いや、そうではない」、坂

東社長は言葉を続けた「今、私はそれを見てこれは自動車産業だと直感した、ボディーの実験を実物でやるのが最も手取り速い、そのためには40<sup>ト</sup>位のタンクが必要でしょう、直ぐやり給え」。

「一寸待ってください、未だ中に入れる塗料さえ開発されていない状態で、大型の実験を計画するのは無茶というものです、私の考えでは先ず1<sup>ト</sup>、10<sup>ト</sup>、それから40<sup>ト</sup>と進べきだと考えます。塗料の開発もこのテンポなら丁度間に合うと思いますし、是非このスケジュールでやらしてください」。「渡辺君、事業はタイミングと言うことが最も必要で今我が国の自動車の生産は年間百万台、しかし私の見る所では今に三百万台、あつと言う間に五百万台と進んで、全世界に日本の自動車が行き渡るときがきっとやって来る。その入口が今だ。このタイミングを逃がしたら、製造ラインは確立され固定され、新しい技術の中々入れられなくなると私はそう信じる。だから半年後、この塗装法を実ラインに入れる必要がある。この時を得ることが最も大切だ。君の言う事は常識的には正しいと思います。しかし常識的な手法では決して人を制することはできない。非凡な離れ業をやつて初めて優位に立てるのである。この事を肝に銘じて行うことが必要である。塗料がなくても結構、これが有望と見たらペイント屋は必ず付いて来る。思い切ってやるべきだ。金の1億や2億損してもかまわない。私が覚悟すればよい事だ。君とは関係がない。失敗したときの責任は私が取る。やれ」

発表は9月9日である。例のごとく完成発表の日まで既に社長の頭の中は決まっていた。

「そこまで言われるなら、やりましょう」、席を下りた私は「毎度の事ながらまたどえらい事になったぞ、社長は損は自分が責任を持つと言うが、会社としてはそうばかりあっさり言っておれない」。困った時の相談相手はいつも三井博太郎常務（日本工芸専務取締役）である。直ぐに協議したが社長の決断がそうである以上これに従う外はない。私は大決心してこれに当たった。

案ずるよりも生むが易しの例え通り、本件の結果は上々吉であった。新しい電気泳動塗装装置の予定の発表日、9月9日、坂東社長の予感には正に的中、来るは来るは四百名と踏んで用意



した記念品はあっという間になくなり、千三百名を越えるユーザーが集まった。係員は会場の床が抜けないことを願い、私達技術者は何回も同じ話を強いられた大成功であった。その年の暮れには実用第1号機が日産プリンス自動車に納入され、予想外の好成績を納めるや「電着塗装」の名の下に野火のごとく普及して行った。今日では電着塗装をしていない自動車は一台もない。あつと言う間の普及、その原因は正に坂東社長のタイミングであった。私はそれから数年後、この技術をアメリカで紹介した。この時フォード社のエンジニアが「この技術上アメリカが遅れを取った原因はアメリカでは既にプロダクションラインが完成した後であったからだ、日本は丁度上り坂であった為、急速に進んだ原動力になった」と言った言葉を今でも思い出す。正にタイミングこそ至高のものであることを教えられた。』(これで引用を終)

この発表会には私は数人の技術者を連れて横浜市鶴見区矢向の日本工芸技術センターに出かけ、「電気泳動塗装発表会」と書かれた壁掛け型の温度湿度計の記念品を頂いた。これは長い間わが家の玄関に飾られていた。確かこの時は小型の舟底型(長さ4m、幅0.6m)の連続式塗装装置で実験を見学した。その後間もなく自動車ボディー用タンクが設置されたという。この電着塗装の導入には全精力を傾注した経営者、技術者はこの他にも多数おられるに違いなく、夫々の成果が我が国を世界一の「電着塗装普及国」に押しあげたが、一方このアニオン電着塗装には『光と陰』の綾を織りなし、時には技術者を苦悩と失望の底に落とし入れ、また時には誇らしいその成果に酔いしれさせたことであろう。

この項ではトリニティ工業の兼松副社長から提供して頂いた坂東社長の回顧録「航空開拓秘話」から一部を引用させて頂き感謝を表します。

### 3. 色のホンダイズムと私の塗料学の源泉

#### 1) ホンダの赤いスポーツカーの実現

何と言っても本田さんは色についてごまかされない感性の持ち主のようであった。私は塗装の担当になってからも事あるごとに色に御指導を賜った思い出が多い。勿論、直接的なことは極く希で、技術研究所の造形室のカラーリスト

からの間接的なものが多かったし、彼らもそれに悪乗りをしたきらいもあるが、色に厳しい人であったことには違いはない。それは後年嗜(たしな)んだ水彩画の筆の腕からも判ることである。

この話は余りにも有名である。浜松で初めて生産する予定のスポーツカー「ホンダ スポーツ360」を開発していた頃、技術研究所のカラーデザイン室で本田さんは「今度出す車は赤だ! 何としても最初は赤で行くぞ!!」と大きな声を響かせていたそう。しかし、1963年の当時赤いスポーツカーは僅かの輸入車であった駐留米軍の持ち込む車に見られるに過ぎなかった時代であり、しかも国内で販売する自動車の車体色に赤(いわゆる真紅の様な赤色)や白を使用することは緊急自動車を除いて法規で禁止されていたのであった。これはカラフルな色が街中に溢れている現在からは想像もできないことである。

そのため一般車であるホンダスポーツに赤い色を塗装するなど云うことはできないのは改めて伝達されていた。この本田さんの声を聞いた秋田貢さんは社報「ポールポジション; 本田宗一郎追悼特集号後」で述懐している。

「正直なところゾッとした」、そしてその日から赤色の使用許可を受けるために運輸省通いの回数は数えきれないほどであった。「とにかく、取りつく島もないと云った感じで、担当官に『ホンダは知っているが、ホンダ技術研究所などと云う会社は聞いたことがない』などとやられる始末でした」。研究所に帰る足どりも重く本田さんと顔を会わせるのがつらかったとのことだとか。しばらくそんな時期が続き、本田さんも朝日新聞のコラム欄を通じて「赤はデザインの基本となるものだ、それを法律で禁止するとは世界の一流国で、国家が色を独占している例など聞いたことがない!」と自分の考えをアピールして後押しをしていました。漸く認可が降り、秋田さんが喜んで報告に行くと「おう、そうか」と一言だけ、「赤色の認可についてはホンダ一社だけが孤軍奮闘でした、もし、ホンダが頑張らなかつたら街を走る車の風景はどうなっていたのでしょうか」と。

そしてこの赤色はホンダのシンボルカラーになったのである。考えてみるに赤色を規制するということは文化を法律でしばろうとする悪政

であろう。アメリカのデトロイト市の消防自動車の色はグリーンであったし、同様にアメリカのUS MAIL（郵便）自動車は明るいブルーであるし、台湾の郵政車は緑色である。色こそは自らのアイデンティティを主張できる大きな権利であった。

8時間内で二五台の半量産体制となった狭山工場でも相変わらずこの赤色が生産の主力であった。この塗装作業での難点は塗料の下地の色を隠す能力である隠蔽力が低いのをカバーするからであった。一方メーカーの日本ペイントもこれを改善し維持するために顔料配合に四苦八苦していた。ややもすると黄色味の色あしの入った赤色になり勝ちで、本田社長から「消防車の赤を塗るなよ」と再三注意をうけていたものだった。この赤色の有機顔料特有な冴えた深みのある赤でしかも黒味の色あしを持った赤であった。この赤色の中心的顔料は「シンカシアレッド」との顔料名で象徴されていた。ともすれば顔料配合を変えて作業性を改良しようとする気持ちを牽制しながら、何時も自戒しつつ塗料メーカーの技術者と作業性の悪さを改善するための相談をしたものだった。この様なき現場と技術屋との板ばさみになる塗料メーカーの技術者との人間関係が極めて重要になることを思い知らされたものだ。

色について良く似たもう一つの本田語録が記憶に残っている。後年のことだが白色が次第に流行の兆（きざし）を見せ始めた頃のことであった。どうも樹脂の焼けの黄色味が帯びやすい塗料を何とか白くする工夫はないものかと思案している時、誰かが僅かなブルーを配合した青あしの冷たい白色のサンプルを車に塗ってみた所、本田さんに見つかり「お前達は今度は救急車を塗装する気か」と怒られた。このことから本田さんには色彩の天性が宿っていたに違いないと思わせた。

現役をはなれてからは塗装を時折褒めて呉れる有り難い存在であったし、後年アメリカ工場に訪問された時のことである。この頃は常にアメリカ製の車は日本製との外観比較の試練にさらされていて苦勞していた頃であった。アメリカ製の車は塗料の厳しい溶剤規制に苦しめられていて、まだ完成したと云えない外観レベルの劣る低溶剤のハイソリッド塗料によって塗装されていたクルマを見た本田さんは「世界一の塗

装ができるようになったね」と言って、駐在している若い技師の労をねぎらってくれたとの話を最近帰国した人から聞いて感謝したのもつい数年前のことである。確かにアメリカ製のハイソリッド塗料の車の光沢やそのアメリカ人の言うグラマーラス（豊麗な）な外観はスカッとしたアメリカ大陸の空気の中で本田さん好みの質感であったのかも知れないし、または一流の技術者をいたわる心から出たものかは知らないが、数年後アメリカ製の「ホンダ アコードクーペ」が逆輸入されたときには、矢張りディーラーからはその外観のひと味違う点が評価されたことがあったし、また台湾に輸出していたアメリカ製「ホンダ アコード」も同じような評判を取っている位である。

## 2) 色彩と塗料を知った学生生活

私は本田さんのような色への鋭い感性を持ち合わせるべくもないが、予め色彩や塗料の世界に幾らかの縁を持っていたことは、めっき技術からクルマの塗装に携わるようになって、どんなに幸いをもたらしてくれたかと思うことがある。その一つに、大学3年の初夏の頃、一週間ぶっ続けの「高分子化学」の特別講義が開かれた。講師は私の入った年に長岡の新潟大教授から東工大の教授に栄転された今は亡き井上幸彦さんであった。この時の印象はやたらに多くの黄色みを帯びた悪質の紙に図表などを別刷りした資料を頂いたことであり、「これはいずれ会社に入ってから役に立つよ」との先生の声に促されて大学ノートに貼りつけると5冊にもなっていた。それは今も何度かの引越の度に廃却への手を逃れて大切な宝物として本箱に収まっているのだった。この講義で初めて塗料学の全貌を知る事ができたし、特に先生の得意の「塗膜物性論」や「塗料組成表」などは馬の耳に念仏の感であったが、微かに残る当時の記憶を頼りにこのノートを開いたり、先生の著書を調べることも少なくなかった。

例えばアルキッド樹脂の塗料配合表に載っている「ベッコゾール」（アメリカ、ライヒホルド社製）の名前は自作の防音防震塗料「ホンダコート」を配合する時に参考になったし、また乗用車の塗膜が欧米の冬の高速道路において跳ねとばされてくる岩塩や採石によってチップングダメージを受ける問題の解析にはこの物性

論の話がどんなにか役立った事か。残念ながら、私が塗装に触れるようになった頃には故人となってしまうようになっていたのであった。しかし、母校の先輩には色材に係わっておられる先輩が多くおられて、色材協会長を勤められた藤沢乙三さんが育てられた同窓の色材技術者が集う「悠久色材の会」があり、ここには植木憲二さん（職訓大名誉教授）、桐生春雄さん（東洋インキ製造）を筆頭にして、佐藤弘三さん（三菱レーヨン）、金井雄司さん（大日本インキ化学工業）以下の二十数名に及ぶ面々が顔をそろえており、この中には井上門下生も数多く見られるのである。私もそのひとりとして数年前に「自動車塗装における水性ベースコート塗料を用いたメタリック色塗装」のお話をさせて頂いたばかりである。

話しは次にすすむが、学生最後の夏休みには実習アルバイトの募集が掲示板を賑わせていた。そこに東京の日本色彩研究所からの一か月間の研究生を二人求めている。先刻受講した井上先生の塗料学も頭に残っていたからであろうか、応募をしたのであった。元々私は小学生の頃に東京の馬込から父母の郷里の新潟へ疎開して育てられ、学生時代の冬には北越製紙のクラッシャーへの原木運びのアルバイトを、夏には日本石油新潟製油所で発煙硫酸による粗製ガソリンの洗浄と潤滑油の脱蠟などの実習をして、廃硫酸をかぶった経験をしていた。今度は東京に出て実習をしたいと思っていたからであった。このアルバイトには、現在は同所の専務理事として活躍している平井敏夫さんと私が出かけたのであった。

そしてある夏の朝に赤坂のため池の高台にあった日本色彩研究所を訪ねると、大先輩に当たる川上元郎さん（後に東京工芸大学教授）が我々を迎えてくれた。その応接には明治画壇の傑人であり、ここの創立者でもある和田三造画伯作「南風（なんふう）」と題する海洋に行くボートの乗組み員を描いた色彩の豊かな大きな油絵が雰囲気を圧していた。暑い夏の照り返えしが開け放された窓から暗い応接室への照明を与え、鮮やかな沸きたつ海面の渡る風の色と人物の着衣の色が強い印象として今でも残っている。

そしてマンセル色票に類似した日本標準色票を制作する工房でその微妙な色合わせを手伝い



和田三造画伯「南風」（東京国立近代美術館所蔵）

ながら、その命題であった色票用の塗料を開発するための準備の勉強を毎日続けることになった。平井さんは確かとてつもなく大きな電圧安定用のトランスが部屋を占拠する測色装置との格闘に専念していた。そこに同居していた日本流行色協会の細野さんがタクトを振る昼休みコースに参加する楽しみが懐かしい。

ホンダに入ってから日本色彩研究所の会員に入りたいとお願いしたが、一業一社の原則だとかで自乗車業界のその席はトヨタ自動車に占められていて、私共は単なる色票の愛用者としての付き合いであったことは残念である。この反動があったかも知れぬが、車の新色の開発にはいつもこの事を意識して業界の先鞭を付ける工夫に一役かって、ホンダのカラーデザイナーの意向に協力したのを思いだすのである。

宴会などでは「“いろ”に苦勞しております」などと自己紹介で人を笑わせてはいるものの、その実は車の色合わせは車同志間から始めて、部品との間、特にプラスチック成型品の塗装から果ては、海外工場の製品と国内製との色の差まで面倒を見ることに拮がっていた。これが私の色を楽しみ、色に苦しむ自動車塗装人生ではあった。

注；和田三造（1883—1967）、明治から昭和期の洋画家、兵庫県生まれ、東京美術学校選科卒、明治41年文展に外光主義の記念碑的作品といえる「南風（なんふう）」が受賞、昭和20年日本色彩研究所創立、昭和33年文化功勞者。

## 4. 初の乗用車工場、狭山製作所の建設

### 1) 本田さんの工場哲学の伝説

私がホンダに入社した1960年代の初め頃には新しく建設された工場が浜松、埼玉（和光市）、鈴鹿の3個所にあり、それらの工場には共通の工場哲学が貫かれている様であった。だから初めて他の工場に出張するとその外観は多少異なるものの内部の形態には同じ思想が伺われた。

この新しい自動車組み立て工場の狭山工場と工作機械や金型を製造する工機工場の建設にも、多くの先輩達が本田さんから受けた薫陶を漏れなく継承する為にホンダ発祥の地である浜松に伺い、数多い本田さんの工場哲学が生きていることを知った。

#### (1) 車寄せの雨よけの屋根

この実話は浜松の建設直後に設計課長に就任した松井良二さん（技術研究役員、朝霞二輪研究所長）の得た教訓である。松井さんはベルギー工場の建設に参加し、のちに私がアメリカ工場の建設プロジェクトに入った時にもお世話になった人である。浜松に転勤して間もなくの頃、突然おやじの雷を頂戴したのである。「一体全体何故ここに屋根がないんだ、屋根だ」と本田さんは松井をどやし付けた。

当時モダンな工場と呼び声高くデビューした浜松工場であったけれどもどうした訳か門に入って事務棟玄関へ向かうと車寄せの部分に屋根が付いていなかったのである。この欠陥を本田さんは来るやいなや発見した。「お客が工場を尋ねて来る、玄関からこう言う風に入って来る、ここに屋根がなければならんのだろう」と大きな声が頭のてっぺんから降って来た。

前任者から引き継いだばかりの彼は一言も弁解せずに「判りました」と返事をし、そして取るものも取りあえず屋根の工事に取りかかった。その屋根は今も浜松製作所に残っていたのであった。ここに人を思いやる心が常に溢れていた。

そう言えばどの工場にも正面の入口には異常に大きな「ひさし」が取り付けられているのだった。

#### (2) 無窓工場に託す工場環境

本田さんの頭脳には「工場の建物はこうあるべし」との工場哲学が頑固なまでに持っていた。

その代表的なものは「工場は窓があってはならない」との信念である。

「窓が大きく開いている工場では当然ながら自然光が差し込んでくる。自然光は時間とともにうつろって行くから、光の強さや質に変化が起こって来る。その為に精密部品や素材に一寸した変化を与え、それを従業員が見逃したり、従業員にも精神集中にも揺らぎが生まれ易い」という経験則を以て居たからである。

当時、他社の大工場の形は殆どが鋸屋根にガラス窓を付けたスレート葺きであって、自然光をとりいれると言うのが相場であったが、ホンダの工場だけはその頃から無窓、完全空調と言う大変高価な方式を通してきたのである。

塵埃を征服しなければ精度の高い製品は作れない。だから工場内には紙や木材の持ち込みを禁止させ、工場作りの哲学を部下に説明していたとのことだ。

#### (3) 休憩時間と自然環境

その浜松工場は航空自衛隊の浜松基地に隣接して立地しており、滑走路が直ぐそこに伸びて来ていた。その発着するジェット機の騒音をどうやって防ぐかを工場建設の担当者は苦心し知恵を絞っていた。結局何枚かの遮音壁を設けることに結論が出たのである。その防音壁が完成し、それを一瞥した本田さんがまた大きな声で怒（ど）になった。

「何故こんなにうっとうしい物を並べたのか」「いえ、これは遮音の為です。あの音をお聞き下さい。これで効果が十分出ております」

「ばかやろう、こんなものは直ぐ取り壊してしまえ」と言った本田さんの言い分はこうだったのだ。遮音壁の長い陰が従業員の休憩室の窓から黒い陰を落としているのが判らないか。食事を済ました後、その休憩室に従業員が碁や将棋に興じながら休息を取っているのである。「工場で仕事をしているときは自然光を見ることができないのだからせめて昼休み位は自然を楽しむように考えてやれ」。勿論、直ぐ遮音壁が撤去されたのは言うまでもない。それ以来、従業員の食堂や休憩室、談話室は工場の一等地に配置されるのが原則と成ったのである。

## 2) 地域社会に受け入れられる工場

狭山に乗用車量産工場を建設しようとしたとき外部からは、「ホンダはオートバイを造る会社ではないか、敷地は小さく寮や社宅は工場の片隅でよいはずだ」などが大方の見方であった。

土地を買収する上で主な所有者である日本住宅公団との折衝がその点で難航したが担当者は九段の公団本部へ十数回も通ってようやく理解を得たのであった。

工場の建設に当たり運営方針などが次々と打ち出された。具体的には如何にして地域社会に受け入れられる努力をするかであった。その一つに工場の敷地境界線に塀や壁のない設定をした。

東側の工機工場と西側の四輪工場の間には十分なスペースを取り、アメリカ郊外の工場のようにグリーンベルト地帯を設け、福利厚生施設を従業員が利用し易いように集中させた。従業員は日常工場内で機械や装置に囲まれた無機質な環境の職場で仕事をしているから、緑や水の自然が必要ということで食堂やコーヒーショップやプールには曲線を取り入れ、食堂には木目調の内装が活かされた。

工場の外回りには芝生を貼り数個所に藤棚を作った。ここでは改善提案の下書きをする者、グループ活動をする者、仕事で議論する者、自由に歓談する者などの姿が周囲の道路からも見えた。それは地域の方々から見ても工場の内部が閉鎖的でなくある程度雰囲気を感じられるようにしたものと思われる。

その他にも使う人に対し従業員はもとより地域の人々への気くばりがされていた。それはプールについては地域の人達へも開放する際に工場の前面に位置させ、子供達が遊べるように水の深さを浅くしていた。

これは中世紀のイタリアの回廊式の回りを建物に囲まれた庭園がイギリスのヘンリー八世によって改革されて開放的な自然の豊かな庭園になったが、それは近代になって公園(Park)となっている。そしてアメリカの工場がその様式を取り入れて開放的な公園工場を作っていたのをホンダのトップは範としたのではないかと私は思っている。

また騒音の大きいコンプレッサーや危険物(高圧電気、石油タンク)のあるエネルギー施設は工場の敷地の中央に集めて危害が外部への影響をもたらさないように配置を考慮した特徴があった。

次にホンダでは職、住を区別し個人生活を大切にするという方針を貫くことを考えていた。私生活の場である寮や社宅は工場から切り離す



建設当時の狭山製作所の風景  
(むさしの会写真部吉田一正さん撮影)

ことでもあった。これらは当時の社会通念から見ると不合理で異様なことであった。それは寮の建設とその運営や、また社宅や分譲住宅についても会社の延長的な集団社宅化を避けることにも見られた。

## 5. 新工場の改革的塗装設備

この建設プロジェクトの生産設備についても浜松製作所での生産の経験から新しい創意工夫が施された。今から思えば余りにも直線的で先が見えていない点が目につくが、これもその後の技術の糧(かて)として大いに役立っていると思われ、その幾つかを紹介しよう。

### 1) 屋外型塗装設備で塗装工場のクリーン化

ホンダスポーツのボディーの塗装は先輩各社と同様な下塗り、中塗り、上塗りの「3C3B」とよばれる「スリーコート スリーベーク」を基本として構成された。

初工程のスプレー前処理に続いて、下塗りは浜松で日本で最初に実用化したばかりのアニオン電着塗装が採用され、これには二槽用の二連式クレーンによる浸漬法の自動電着塗装装置を確立した。

塗装工場に付き物の熱風や排煙の出る乾燥炉、及び排気や排水の悪臭、ダスト、溶剤などを排出するスプレー塗装ブースは屋外に配置した。

また検査工程、パテ工程、水研、清掃などのいわゆる人の感性をたよりにする作業域は屋外装置と防火壁を隔てて区分され、クリーンな塗装工場を目指した。

このようになる契機は、浜松製作所のスポーツカーの塗装設備を見たホンダのトップが「この鉄板で作られた装置は建物の中に入れるのは贅沢（ぜいたく）だ、人手の必要な作業を集めて建物の中に入れクリーンな環境を作り、塗装設備は屋外に出せ」との御指示であったとか。

当時、この話を聞いた消防署、火災保険会社や県の建築行政は素晴らしいレイアウトだと賞賛していたものだ。

この思想は20数年後のホンダのアメリカやイギリスの工場にさえも「人の作業部分」と「塗装設備の部分」を集中させて区分するというレイアウトにその痕跡を色濃く残している。

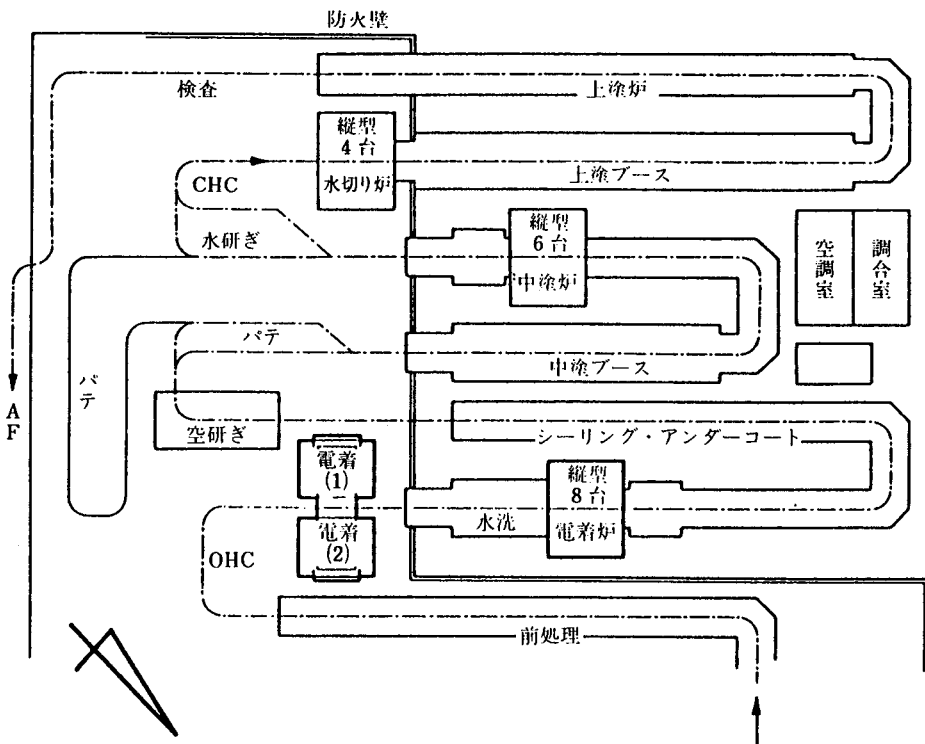
しかし、自動車用塗装設備の元本はアメリカのビッグスリーの設備仕様がベースになっていて、寒い冬期間はいつも工場を暖房して置くという環境の屋内用として設計されていた物を雨風の多い日本の風土でしかも屋外に使用できるようにする訳なのに、問題の予測は十分ではなく、ただ単に保温を厚くしたり、雨仕舞を丁寧にする程度であった。勿論屋外型にするコストの追加の問題もあったのであろう。そして使用し始めてみると僅かな隙間から空気が出入りす

ることが判って来たし、空気の流れている所の多い塗装設備では所々に負圧になる個所があって、雨水や風による埃（ほこり）を内部に吸いこむ現象に悩まされた。

結局のところ東北の平泉にある中尊寺の金色堂のように鞘堂（さやどう）をつくる始末になってしまった。この建物の持つ空気の温度やその流れを緩和し安定化する作用がこれ程あったことを認識するには余りにも経験が浅かった。

だから本質を把握できるレベルでないためにトップの意見にも適切な回答を出せなかったことを如実に物語っている。

このころ本田さんを始めとして、トップの意見に対する我々の対応姿勢としては、できるだけ即答を避けるようにして、そのバックグラウンドやその世界の権威に確かめた後に、何んらかの $\pm\alpha$ を創り出して回答するように訓練するようになった。しかし実物、即決を好むホンダの三現主義（現場、現実、現物）が尊重されており、どうも後知恵となるが多かった。これらに打ち勝つためには先取りの勉強と自らの提案が必要なのだが、どうも「言い出しっぱは損をする」を地で行くことが多く、いかにも



屋外塗装装置レイアウト

苦々しい思い出となって頭の角に澱んでいるのは私だけだろうか。

## 2) 縦型乾燥炉による塗装工場の省スペース化

この工場のレイアウトの特徴は縦型乾燥炉の存在にあった。塗装工程でのスプレーやそれに続く中間セッティングに要する時間に比べて乾燥炉工程がやたらに長くなるのが通例である。下塗りの電着塗装を例にとれば電着される時間は全部で10分に対して乾燥時間は冷却も含めて40分も掛かるのであった。そこでそのスペースのアンバランスを解決するために乾燥炉を立体駐車場式にしてはどうかの案が浮上した。それは6～8台のボディを上下に回転流動させることを示唆したものであった。この方式はスペースの有効利用だけでなく、ボディの中で昇温しにくい床回りの部分の均一加熱を促進させ熱効率向上を達成するとの特徴が期待できることに注目が集まった。この方式の実現により工場全体のレイアウトから決められた正方形の屋外スペースの中に塗装設備をまとめることができた。当時は立体駐車場さえも普及していない時期であり、それに加えて熱のかかる乾燥炉として利用した縦型乾燥炉のノウハウ取得には可成りの努力と勉強代を強いられたものだった。

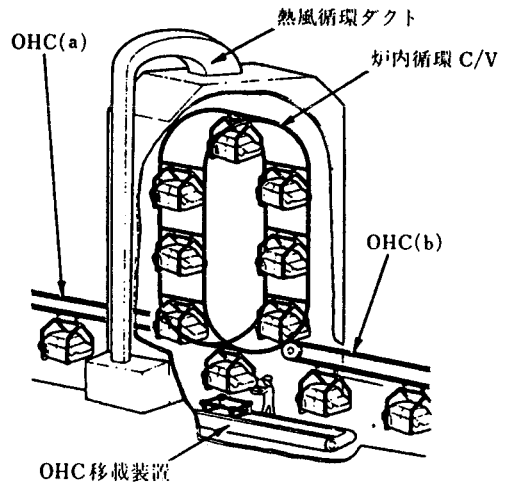
この塗装設備を落札して、設計製作を担当した設備メーカーは浜松の塗装設備を手掛けていた大阪のヲサメ工業であった。この会社の創業者の納五平の伝統を引き継いだのであろうか、当時の設計部長であった蜷川(にながわ)さんは業界にない新しい課題に取り組む進取の気風に溢れていたのである。

まずヲサメ工業の図面を見ていささか驚いていたが、縦型乾燥炉のコンベアチェーンの掛かる歯車は直径1.8mの鋳鋼製の巨大な部品であった。それが実際に大阪から狭山のグラウンドに到着してみるとまるで蒸気機関車の巨大な動輪のような物が八個も措かれている光景は私をほんとうに驚愕させた。それは高さ15mの鉄骨構造の塔が建てられ、その上下夫々2枚ずつ据え付けられ、これに巨大なチェーンが張られた、上部の歯車は通貫するシャフトがなく片持で鉄骨構造に取り付けられた。下塗り炉は8台分のレールがはしご状にチェーンに取り付けられ、車体を吊り下げたトロリーがこのレールに

引きこまれ、順次上方向に上がって行き、頂上から降りる側も同様にして回転するのである。そしてこのチェーンは4～5分タクトで運転された。焼き付け温度は180℃であった。そしてこの構造体は厚み150mmの断熱材を入れた壁で密閉し、更に外側に雨よけのなまこ鋼板が貼られた。大きな軸受けや駆動装置は断熱壁の外側に配置されて高熱の影響を避けていた。

ともあれ加熱していない時の運転はスムーズであったが、一旦炉の温度が250℃の熱風吹き出しにより昇温して、炉の上部が180℃の温度を持続することになると、全ての構造体が熱歪みで寸法精度が狂って回転時には鉄粉を削り取りながらきしみ音を出しながらタクト運動を続けていた。

これに対して機械工学技術者の蜷川さんも予想をしていたらしく、次々と手を打っていったのであった。しかし解決の困難な問題が二つ残っていた。



縦型乾燥炉動作の構成  
〔『ホンダ生産の歩み』より〕

その第一はチェーンの潤滑の問題であり、ある休み明けにボディの表面のあちこちに油はじきが発生したことがあった。その原因は潤滑油による汚染であった。乾燥炉内の油切れに対し休日には給油するのだが、たまたま給油量が多過ぎて床面に溜まっているのが発見されて、再現テストの結果これを確認した。このチェーンの潤滑は二硫化モリブデンを減摩剤として用いた非シリコン系の高温用グリースに変更さ

れ、昇温すると数時間の内にオイル分は蒸発してしまうものである。それにしてもこのチェーンの摩耗は物凄く乾燥したグリースの粕と削られた鉄粉の落下物はボディーに吹き付けられごみとなるのが大問題であった。

余りの酷さにある夏の暑い休日、出勤した私と部下の技術班長であった川村紀生さんの2人は実際の炉内の動作を眼で観察し、この炉の将来を考えてみようと思案したのであった。縦型乾燥炉の下部は常温ではあるが、上部は未だ熱気の残る炉内へボディーの中に乗りこんで上部の観察を始める事になった。この炉を守る使命感が先行してその点検作業の安全性などは全く考える暇もなく一回転して無事に戻って来た。その私達の結論は矢張り早い機会にこの炉を倒そうと心に誓ったのであった。しかしホンダ精神のシンボルとして省スペース、省エネルギーを謳った縦型乾燥炉は、私達がギブアップ気味となると、同じ敷地内にあるホンダ工機製作所の機械工学のオーソリティ達が応援に駆け付け、一緒に巻き添えを食って悪戦苦闘したのであった。この縦型乾燥炉のトラブルは予知予測の大切さを深く刻みつけた事件であった。

その二つ目は縦型乾燥炉下部の車体の出入りする開口部から炉内に流入する常温の空気は、中に入ると直ちに熱せられ膨張し体積を1.7倍に増すため、炉の隙間から漏れ出すだけでは熱風量のバランスが取れず開口部の上端から炉外に漏れる熱風の密封への始末には往生した。このような空気の入出りを助長したのは縦型の熱風のモーメント（上昇気流）と中の温度を均一にしようとする熱風循環速度の影響が大きかった。その出入り口にエアーカーテンによる対応策がスペースのないことから難航し、熱損失を我慢せざるをえなかったのである。それに加えて初の電着塗膜は水分の含有率が高いだけでなく、ボディーの中に溜まっている水の蒸発、そして焼き付け温度が従来より30~40℃も高いことから熱量の不足が冬になると顕在化した。そして生産量が増加するに従いこの熱量不足は日常化してきていたから、私はその頃八幡化工機製の強力な特殊灯油ガス化バーナーを直火式で導入して所期能力の確保に汲々（きゅうきゅう）としていた。しかしそれにも増して生産の拡大対応は急であり、段階的な能力拡大の至上命令への対応には電気式遠赤外線ヒーターの併

設などを行なったが、本質的な対応には全く見出せない縦型乾燥炉は将来が真暗であった。

中塗り炉は車体用台車をのせる6台の籠に乗って移動するように構成されていたし、水切乾燥炉は4台であって、同様の悩みをもっていた。

何れも、この形式の炉は惜しまれながら解体されるのは狭山製作所に軽乗用車N360の月産2万台体制をとる時であった。それは炉の中の搬送をオーバーヘッドコンベアーによる2階山型乾燥炉を狭いスペースに設計し転換したのである。

この時代には遅ればせながら「工業熱風炉」と云う専門書を取り寄せて勉強することにした。この本はその後若い設備技術者の榎本国男さんに託され多くの人の糧になった。

しかし今も相変わらず長大な乾燥炉工程には革新的な技術開発は少なく、レイアウトの度にその長さの始末に頭を悩ませている。

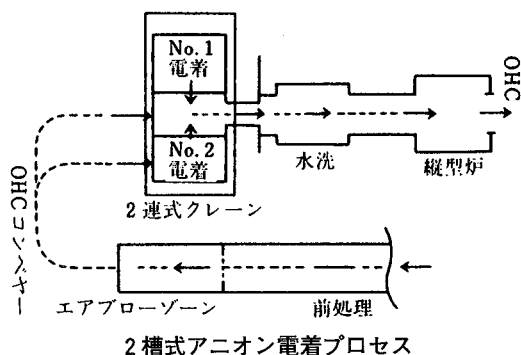
### 3) アニオン電着塗装の苦悩

狭山に設置された電着塗装装置はその生産量も少なかったので浜松の電着槽を2基横に並べた方式であって、その槽の間から出し入れするものであり、ホイストに替わって走行クレーンが2基付けられて全自動で運転を実現した。

私はこのプロジェクトで初めて唯一の自分の得意技を生かしたものがある。それは私のめっきの経験により設計した電圧/電流プログラム通電法の電源である。これは隣の飯能にある新電元に発注したセレン整流器を設置したもので、これには電圧調整を波型の乱れを嫌って過飽和リアクトルを使用せず可動鉄心型トランスで行なった。このプログラム方式は塗膜の外観の許す限り、高い電圧を加えて付き回りを向上させるのが特徴であり、電着初期の過大な電流の印可を避けて前処理皮膜への影響を小さくさせる特徴も備えているが電力ロスの多い点は否めないのだった。しかし1990年初に新設されたイギリスのHUM(ホンダ オブ UK製造)では再び連続槽の採用を中止して複数の単独槽を採用してカチオン電着塗装法に回帰している。

さて、このシステムの問題は車体の中に入った電着塗料が電着完了後、ボディーの水抜き設計の悪さと水抜き時間の不足によって完全に抜け切らずに持ち出されるので、その結果後ろの





水洗もスペース不足となり不十分になり易く、従って隙間からの塗料の流れ落ちにより「たれ」ができる事である。これを解決する為に消防ホースのように太い水洗ホースを持った従業員が雨合羽を着用して頑張ったものである。この時少し強い水圧がかかったり、当たって塗膜に傷がつくとアニオン電着塗膜は水によって膨れて剥がれ落ちることが少なくなく、最大のネックとなっていた。それは電着直後の塗膜中にはガスや溶剤分を多く含んでおり、更に通電による発熱の冷却が悪くて塗膜面の温度が高かったことから軟弱な塗膜となってしまったからであった。それは塗料の溶剤分の多いこと、その上に電着槽内の攪拌が主に塗料の沈降を防止することだけに気を取られて、塗装面での発熱の冷却を忘れていたからであった。

そして次に水の滴るボディーは縦型乾燥炉に入ると、ボディーから滴る水滴が炉の中に飛び散り外観を悪くする要因ともなった。しかしこの不具合も浜松の浸漬塗装の悪さを知っている人達には好評であった。またイオン交換装置による前処理から入る不純物イオンの液管理も難しい経験の一つであり、何れにせよ塗装プロセスの完成には程遠いレベルであったのだった。

この黎明期には次々と神東塗料に挑戦して来る塗料メーカーが続々と現れてきて、私はその対応に暇(いとま)がなく、そこには苦々しい技術競争のドラマが待ち受けていたのであった。

#### 4) ソリッドカラーの中でのメタリック塗装の悩み

当初の塗色の主力はソリッドカラーであって、中でも日本ペイントが担当した「レッド」はシンボルカラーであったし、佑光社ペイント

の担当した「ホワイト」、「イエロー」も次いで生産されていた。一方、僅かながらブルーメタリックも既に登場しており、大日本塗料がサービスしてくれていた。

昭和39年12月から試作がスタートして、立ち上がりの混乱が落ち着いてきた頃、塗装外観をワンランクレベルアップする方策を問われていた時であった。そこで外観の良い欧州車を見習うために西ドイツ製の塗料を手に入れて検討してみようとの意見がまとまった。確か、石産ペイントの安田社長の友人が在ベルギーの豊田通商の支配人であったので、そこに頼んで何とかドイツ製の高級乗用車に使われているレッド色の上塗り塗料を輸入してもらったのだった。しかしこの塗料には単味溶剤を希釈溶剤として使用する旨が指示されているだけであった。これだけの情報ではホンダの塗装ラインの条件に合わせることは自分らの手に負えなかったので、現行の塗料メーカーの技術者をお願いして希釈調整してもらった。しかしその努力にも拘わらず結果は何故かドイツ車の仕上がりを再現することはできなかったのであった。それは単に上塗り塗料だけの問題ではなくて塗装プロセス全体にわたるテーマであることに気が付かなかった時代であった。

話をメタリック塗装に移そう。当時のメタリック塗料は全て遠路はるばる大日本塗料の小牧工場から納入されており、それは「ホンダ スポーツ」の製造を最初に始めた浜松製作所の時代から引き継いでいたからである。そして小牧工場から榊原さんらの技術者がわざわざ狭山まで出向いて技術サービスに努めてくれていた。しかし、ここの塗装ブースはソリッドカラーの塗装を主軸としてステージ数などが設計されていたから固形分や顔料濃度の低いアクリル樹脂系のメタリック塗料には長さが短か過ぎると云われていた。そしてアルミニウム箔の配合を工夫して隠蔽力を高めた作業性本位のメタリック塗料を使用し続けざるをえなかったのであった。当時のワンコートメタリック方式は不良の修正が難しく塗り直し修正が頻発して円滑な生産を乱した。それとアルミニウム箔が塗膜の表面に近い上層部に存在することから煤(すす)、鳥や毛虫の糞などの酸性汚染物の付着によって黒くしみが発生し易い課題があった。

それは昭和42年の出来事だったと思うが、当

時自動車下塗り用アニオン電着塗料の専門メーカーを任じていた神東塗料がアメリカのセラニーズ社の自動車用上塗りアクリル樹脂系塗料の製造技術を導入して作り上げたメタリックアクリル塗料の試作品をホンダ狭山製作所の「ホンダ スポーツ」の塗装ラインに持ち込んで、ドア部品を使った塗装テストを断行したことであった。ここで私は初めてアメリカ式の本格的な素晴らしい輝くばかりの外観をしたメタリック塗装法のあり方を知ったのである。しかし各方面からの圧力によって、残念ながらこの今まで塗ったことのない大きな光輝性のアルミ箔を含んだ新奇な外観を持ったメタリック塗装を実証したドア部品は日の目を見ることなく押しつぶされてしまった。

その後も、いつもの如くアルミニウム箔の含有率やサイズなどの調整で問題があり、ごみ不良の修正時にアルミニウム箔の研ぎ出しで色むらがでることがあり生産を阻害していた。このメタリック色の不良を無くす方策として、アメリカで見学したGM社のRIP（リペアーインプロセス）のBSB（バーク サンドバーク）を試みるようになった。そしてその塗料を大日本塗料がPPG社製を、関西ペイントがデュボン社製のBSB塗料を持ち込んで「ホンダ スポーツ800」の塗装テストを大きな期待を以て行った。しかし、リフロー（再加熱流動）のときに塗面に発生したはじきの多さに諦める事になった。

それは塗装工場内の空気が酷く汚染されている証拠を示したものと考えられた。確かにGM社では工場内へのシリコン樹脂系製剤やその配合品など、例えば床ワックス、離型剤、塗膜研磨剤など持ち込みを厳重に禁止していたことを思い出した。それ故にとってもホンダでは使えないことを悟った。

これらのネックを打破したのは軽乗用車「ホンダ ライフ」にメタリックカラーを採用するチャンスが到来して、塗装ブースをメタリック塗装に適用できるように整備した上で、日本ペイント、関西ペイントなどを加えた三社が競合することになって初めてメタリック塗装本来の姿を実現することができた。

## 5) 「静電除塵で塗装のごみをなくせ」

狭山のスポーツカーの製造も幾らか軌道に乗

り始めた頃、突然の本田さんの巡視が塗装工程の中までやって来た。新機軸の縦型乾燥炉や屋外塗装装置、アニオン自動電着塗装装置などの説明を一通りご機嫌良く聞いて質問などをしていたが、最後に塗装ラインの合格率の話になり、「塗装の不良を作る原因を大きい方から一つだけ言え」との質問が出たのである。

当日は運悪く課長の李家卓さんが外出中で、やむを得ず私が答えることになってしまった。未だ純真な一年生係長はつい言葉の選択を誤って「ごみ不良です」と答えた。このような一般用語ではなくそのごみの内容と分類した答をするべきであったのだが、気のついたときは既に遅かった。本田さんは塗装工場の窓枠の棧を指でなでると「こんなごみだらけの作業場で良い製品が造れる訳がない、静電除塵を研究してクリーンな部屋を作れ」と爆弾を落とされた。

この頃は未だ乗用車には静電塗装の導入を考えるだけの技術的余裕はなく、毎日重油炉の失火対策やら、新規な縦型乾燥炉のお守り、二点駆動のオーバーヘッドコンベアーの乱調の手当てと走り回っていた頃のことであった。

早速、最近発足した技術士（コンサルタント）の先生にお伺いを立てるべく、昔カメラ用の縮緬（ちりめん）塗料でお世話になっていた東亜ペイント技術部の山崎さんに紹介してもらった。

この時、遠路を田舎の狭山までお出かけ下さったのが技術士の鈴木成一さんの若かりし頃であった。そこで本田さんの話をしたらにこにこしているだけで取り合ってくれず、それよりも塗装ブースの空調バランスや乾燥炉への塗料ダストの流れ込みやオーバーヘッドコンベアーからの落下物のボディへのルーフへの付着、塗料中のごみの濾過などごみ不良を指摘された。最後に静電除塵の話しとなって、「空気をイオン化帯電させるのはよいが、何処に付着させるかが問題だね、未だこの広い空間を清浄化させる経済的な静電除塵法は見あたらない、当面床に水を打ち、湿度をあげ、研ぎ粕は拭き取る方法でやるべきで、ただ単にダストをエアで吹き飛ばさない方がよい」とのアドバイスであった。

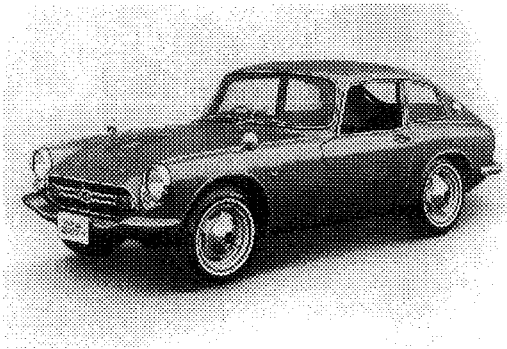
この事件があつて数年後、静電塗装機などの塗装設備メーカーの日本工芸は、トンネルの発破の際の粉塵をトンネル内部に張った電線極に

200KVの高圧電気をかけて数分で清浄にする集塵法を発明したから、本田社長の示唆も随分的を得たことであったと感服したものであった。勿論、次回の社長報告には静電除塵法のこととはともかく、ごみ不良の詳細な分析をしてその対応策を準備したことであった。

その後鈴木先生とは賀状だけの挨拶だけであったが二十数年後に浜松製作所で発生したLPG直火乾燥炉の爆発事故の安全対策で声を掛けたときには他の専門技術士と安全工学協会を紹介して頂いただけで、旧談を温める機会を持てなかったのは残念であった。

## 6) 「ホンダ スポーツクーペ」の半田仕上げ

最初のホンダスポーツは幌付きの車であったから天井は付いていなかったが、直ぐに天井付きのクーペタイプのスポーツカーが製造される事になった。



「ホンダ スポーツS800クーペ」

その問題点はルーフの鋼板と車のサイドを構成するクォーターパネルとを継ぐ方法である。この継ぎ目はスポット溶接されたのち、平滑にするため大量の半田盛り仕上げに頼っていた。この半田仕上げ技能が未熟な板金技能士の手では容易には平滑に行かず苦戦していた。やっと仕上がった車体も電着塗装後の180℃の高温の縦型乾燥炉で焼かれると、残っていたフラックスの吹き出しや半田の溶融垂れ下がりが生じて生産を混乱させたものである。最も困った事は使用する半田の溶融点を180℃以上にして欲しいのであるが、溶融点の高い半田仕上げは更に熟練した高い技能を必要とすることから未熟なホンダの溶接課では上手に使いこなすことがで

きずにやむを得ずこの状態が続いていた。

この半田仕上げ作業を見た本田さんは鉛の蒸気の中毒性のこともあるが、塗布した半田の大半をやすりで削り落とすと言う不合理性は許すことができなかつたのであろうか、本田さんは「半田仕上げを工場から追放する」ことを宣言したのである。世の中で鉛の公害が騒がれる前のことであるが、これはその後に半田に限らず鉛を含有する潤滑油から、塗料の顔料、鉛快削鋼に至り、自動車エンジンも無鉛ガソリンで動くところまで無鉛化は徹底的に追求された。

そして半田のない乗用車作りには多くのアイデアが創造され次に登場する車「ホンダ N360」、そして「ホンダ H1300」から実現されるのである。

本田さんの鉛嫌いはもしかすると若い頃のカーレースの時、ガソリンに添加するアンチノック剤としての鉛化合物の有害性を身をもって体験していたからではなかつたのかと思ったりしている。

## 6. 通産省に認められた用排水計画

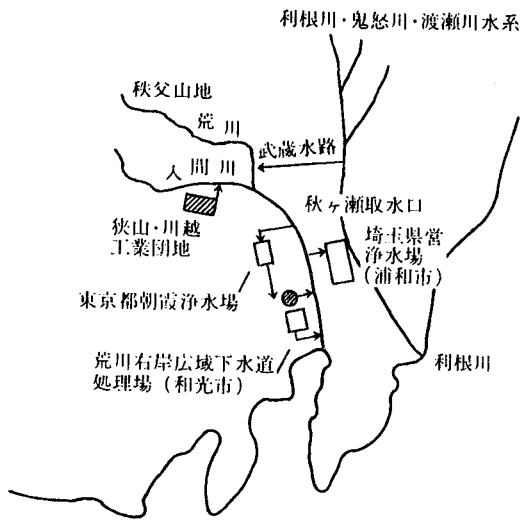
1963年に立地が決まった狭山川越工業団地に四輪車工場とホンダの工機製作所が建設されることになった。

この工場進出計画以前に利根川の水を荒川に導水して志木一浦和に掛かる秋が瀬堰堤から新設された巨大な東京都朝霞浄水場や更に下流の埼玉県営水道の水源とする利水計画が進められていた。それ故にこの団地のある入間川は十数km下流で水道水源の荒川に合流するのである。

それは、当局が埼玉県の公害防止計画にある広域下水道がいずれ何年かの後に荒川や入間川の流域に完成することを期待したのであろうか、この工業団地に下水道処理施設は省略されていて、雨水と工業排水兼用の下水管を入間川に通していた。

その頃朝霞市にあった自宅の直ぐ裏の畑では東京都の朝霞浄水場を建設する大規模な土木工事を見て暮らしていたから、尚更その水質についての衝撃は人一倍大きかったものである。

当時水質汚濁防止法の規定はなかつたが既に東京通産局には工場立地規制課がこのようなテーマを担当していることが判つたので、東京通産OBの電気主任技術者でありながらホンダで



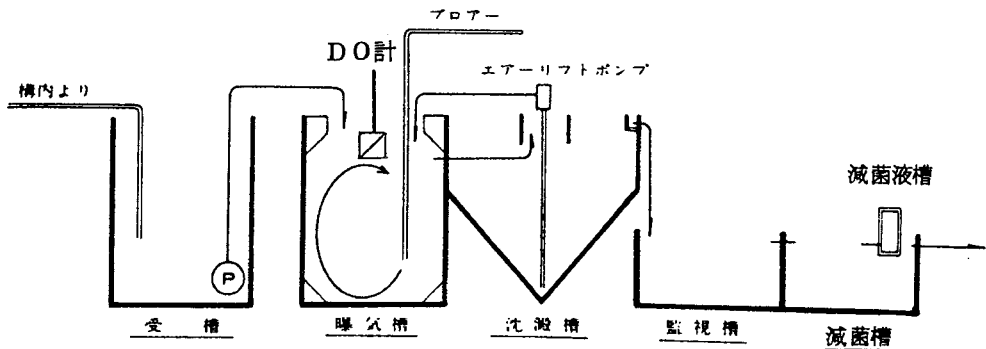
入間川、荒川水利地図

品質管理を専門にしていた西尾武雄さんに付き添ってもらって立地申請の条件などを相談に出かけたことがあった。ともあれ下水道処理レベルの排水にすることを目標として無機の有害イオンと機械工場に付き物の油脂類の流出防止をそれに加えて計画した。特に電着塗装からの水溶性塗料を含む排水が有機物で汚染していることは浜松製作所の塗装ラインで経験しており、未知の分野ではあったがその有機物の水処理の構築をめざした。

一方、県の建築行政は相も変わらず浄化槽で十分であるとの見解を堅持しており、工業排水との同時処理には前例がないとして判断を渋っていた。とにかく排水のBOD（生物化学的酸素要求量）の25ppm以下を目標にして、成功している各地の先駆者へ教えを乞いに伺い検討を進めた。

しかし下水処理に反対する者は社内にも多くいたのであった。なにしろ糞尿や浴場の廃水を8時間以上も溜めて空気の泡を吹き込むと言う処理であると理解されていたから、それは悪臭を撒き散らすに違いないと思う人が多かったからだ。実際に都市下水道処理場の夏の乱調時にそのようなこともあったことは否定できなかった。そこでスウェーデンの進歩的な技術を導入して成功している住宅公団松原団地のインカ式全酸化活性汚泥処理を見学に行き確認することにした。それには当然のことながら新しい製作所の管理を担当する萩原所長以下大勢が参加してその臭を確認しようということになった。そして行って見ると汚水の処理場では「浅草海苔（のり）」に似た臭いであって、いかにも微生物が処理している感じであった。実際には汚物は活性汚泥に汚水が混ぜられた瞬間に汚物成分が吸着されるのだとの触れ込みであったから、活性汚泥が好調でさえあれば問題はないのである。

そしてこの狭山・川越工業団地の半分が属している隣の川越市は古い小江戸と呼ばれる城下町であるが、公衆衛生学会で知られる下水道先進都市であったようで、戦後にいち早く郊外に新式下水処理場を建設し下水道を狭く入り組んだ市街に普及させていた。その佐藤下水道部長に面会して、川越の下水道をこの工業団地まで延長できないかなどと無理な相談を持っていったものである。そこで将来塗装系有機物の活性汚泥による同時処理を目指すとして、第一段階は工場の汚水のみでスタートしたらどうかの意見を頂いて、最後にホンダの社会問題担当のトップであった大島真三取締役さんから賛同をもらいスタートすることになった。



生活排水処理設備のフローシート

しかし操業して判ったことだが最初は従業員数も少なく従業員寮もあり住宅団地に比べて大便が少ないことから汚水の栄養分不足になる傾向が多いため、いつの間にか塗装系廃水の処理水が珍重されるようになって大成功であった。

これを契機にホンダの各工場が下水道処理を含む排水処理の実施を検討し始め、特に鈴鹿川の楠町水道水源の上流に排水していた鈴鹿製作所や鰻の養殖で名高い浜名湖水系に工場の排水が流れて行く浜松製作所の皆さんがこの成果を注目したものである。

一方、「金を掛けて排水を処理するなら使う水を節約して排水量を減らせ」の意見もあり、それ以来只のように安価な井戸水をまさに湯水のように使い捨てしていた工場では節水運動が起り始めたのであったが、これは何れ起きる地盤沈下、地下水水位の低下の問題に直面した時に大いに役立った。確かに、排水処理施設の費用はその排水中の汚物の濃度よりも流量に大きく支配されることに気がついたので、狭山工場では生産量の増大にも拘らず給水量を比例で増やさない運動が推進された。そして、日量三千<sup>ト</sup>から最大一万二千<sup>ト</sup>に達したのち、その後25年経て再び4,500<sup>ト</sup>のレベルを推移している。それには節水やりサイクルの他に排水処理水を中水（ちゅうすい）としてトイレの洗浄水や植木の灌漑用水に活用する事を始めた。この節水運動が通産省の耳に入り「工場の用排水のPR映画」の舞台として登場するに至った。

この様な用排水に対する関心の深さはのちに進展する下水道先進国への海外工場の建設に於いてその現地の環境保全に役立ったことは今で大いに賞賛されるものである。

このかげには富士化水工業との永年に至る協力関係があったことは忘れることはできない。同社は海軍関係の技術者を中心に設立されたと言われ、ホンダの仕事の進め方に共感を持ってくれた数少ない会社の一つであったことに感謝しているものである。

## 7. ホンダ サービス塗装システムの構築と金属塗装技能士

### 1) 金属塗装技能士の育成とSF支援

狭山スポーツカー工場の本格的量産が始まるに伴い、乗用車塗装技能のレベルアップが急務

となってきた。そのため狭山工場では塗装部門の化成課の訓練促進部会が中心となって「金属塗装技能士に挑戦しよう」を合い言葉に技能士育成の活動が展開された。1966年度までは「金属塗装技能士1級」の保持者は狭山工場化成課では僅か1名しかいなかった。特に1級の試験は難しく実技はなんとか通るが「どうも学課が苦手」のため一年越し、中には三年越しになる人もいた程である。そして資格を取ると直ちに新人の指導に当たり、1973年からは年平均2名の1級技能士を誕生させ、1977年には7名の合格者を輩出し、合計21名の陣容となった。

この試験場もそれまでは浦和の職業訓練所であったが、1968年度からは狭山製作所化成課内に変更され、近隣の工場からも沢山応募するようになった。同時にその活動が評価され当時の化成課長の星野忠夫さんと技術係長の私が検定委員を歴任するようになった。

一方、1964年に乗用車発売と同時に設立された全国ネットの整備サービスを担当するSF（サービスファクトリー）や新設された配車センターの塗装部門ができることと金属塗装技能士の有資格者が指導者として求められた。その核となって全国各地のホンダサービス拠点の南は九州福岡の新宮から北は北海道の苫小牧の配車センターに到るまで出向して乗用車塗装技術の実地指導に当たった。この指導には多くの問題があり、中でもメタリック色塗装のゴールド系は色が合わず苦勞したものである。当時はワンコートメタリック（クリヤーを追加塗装しない方式）はアルミニウム箔の配列が目だつものであった。メタリックの色差は眼が一方向の時に合っていても、スプレーガンのエア圧力、塗料吐出量、ガンと車体との距離、スプレーパターンなど僅かな差でアルミニウムの配列が狂ってしまい、見る角度を少し変えると色が違って見えてしまうのであった。これは作業の方法で工夫を凝らし他に、色あしの差については顔料の添加などで対応した。このメタリックの色差のトラブルは実技指導が終ってもその後もよく「色が合わないから直ぐ来てくれ」とSFや配車センターから呼び出されることも再三であった。その理由の一つにはホンダの色は顔料配合が複雑な新色が多いこともサービスを悩ましたものである。やがてこの種の呼び出しもツーコートワンペーク（2C1B；クリヤーコート塗

装をメタリックベースコートの上に乾燥せずに塗装する方式)の普及により減少していったが、今振り返ってみれば技術的な位置付けとしては乗用車塗装の創成期であって社内社外共最も塗装技能(職人芸)のノウハウが求められた時代であった。

## 2) ホンダサービス塗料システムの構築

スポーツカーに続いて軽乗用車「ホンダ N360」の販売が活発になるに従い、サービス部門の中に板金塗装修理の技能、技術を指導するセクションが設置されるようになった。これには板金の専門家の植草一郎さんを中心にサービス用補修塗装の体制を作りあげるのに忙しく活動を始めた。このサービス部門の本拠は和光市白子の昔のホンダ工機工場の跡地を使っていた。そこには1961年に創立されたホンダスポーツランドで使用する遊戯機械を製造するテックプロダクションが同居して仕事をしていた。ここでは遊戯車両であるゴーカートなどの乗りものを製造していた。最初に作ったのは白い色車体に日の丸を描いたF-1レーサーの形をしたゴーカートで、多摩テックの人気の的として走り回っていた。ある時この多摩テックを視察に来た本田さんが盛況のゴーカートの日の丸がピンク色に変色しているのをとがめられ、直ぐ製造元のテックプロダクションの責任者であった瀬下さんが呼ばれて叱られたとか。

曰く「コカコーラの赤の看板でさえも永年色が変わらないのに、このピンク色とは何事だ」と。

この本田さんの例えとして取りあげたコカコーラ赤については、終戦後国内に進出したコカコーラ社が看板や自動販売機の塗装の赤色はアメリカの品質基準で耐候性を要求したことで、この種の色への感覚には業界は驚いたとのことと知られる話であったからだ。この事件以来、ここで作られる遊戯車の塗装は厳しく品質を議論されるようになっていた。

その頃、塗料を納入していた塗料ディーラーの滝口商店の播磨さん(後に独立して平鹿商事社長)は自動車の補修用塗料を吟味して納入して信頼を勝ち得ていた。特にFRP(ガラス繊維強化ポリエステル)で作られた車体には二液ウレタン樹脂系塗料の使用を推奨していたからその評判はすこぶる良くなっていた。この様な

縁で植草さんはイサム塗料の二液ウレタン塗料を補修塗料として検討することになったようだ。

やがて「ホンダ 小型バン、L700」、「ホンダ N360」などが続々と戦列に加わると、最初は一般の自動車補修塗料メーカーのホンダ色に調色した硝化綿ハイソリッドラッカーが購入され各地で使用されていた。しかしそれらの各工場では次第に数多くなるホンダ色の塗料を揃えるのは経済的でなくなって来たことから、日本ペイントの容量式の16原色を用いた調色機を拠点工場で採用するようになった。

一方、高級な低温焼き付けの補修塗装も市場に登場してきて居たけれど、ホンダの車体には焼き付け温度に弱いプラスチック成形品のボンネット、フェンダー、テールゲートなどが採用されていたから取り外さずに塗装することができない不便さであった。

そこへ塗装色もメタリック色が軽乗用車にも採用されるに至り、従来の硝化綿ハイソリッドラッカーや硝化綿アクリルラッカーでは品質が維持できず、一方焼き付け用塗料に酸硬化剤を加えた低温焼き付け塗料ではプラスチック成形品に適用ができず困っていた。

特にメタリック色の塗装は同時に塗装して色差などのトラブルを無くす為、プラスチック、鉄板も同時に塗装したいという希望が多かった。そこで80℃でも硬化する品質の優れた二液ウレタン塗料の特徴を生かして採用することになり、従来の低温焼き付け(120℃)に代わることになった。

そして配合の複雑な色の多いホンダの専用色を調色するには16色の原色では不足になって来たことから、容量計量調色法から既に欧米の自動車補修塗料に用いられていた重量計量調色法に変更し、塗料もホンダ指定塗料を発足させようと研究が進んだ。

そして1972年には2C1Bのメタリック塗装が始まると同時にイサム塗料と共同開発によって業界に先駆けた黄変性を改善した二液ウレタン樹脂系焼き付け塗料とアクリルウレタンラッカー常温乾燥塗料の2本建てのホンダ指定補修塗料調色システムを作りあげた。この成功にはイサム塗料の南波さん、加茂下さんらの新しい技術にかける熱意とそれをバックアップする植草一郎さん、山内満さんの信念の賜物であろう。

ホンダサービス塗料調色配合カード例

組成原色	原色名	1 kg 作成の場合		4 kg 作成の場合	
		重量/g	加算	重量/g	加算
■	0703メタリベース荒目	430	430	1,720	1,720
	0315ディーブグリーン	300	730	1,200	2,920
	0706メタリベーススペシャル	115	845	460	3,380
	3500ブラック	115	960	460	3,840
	0108イルガエロー	20	980	80	3,920
	0232シャニンブル	20	1,000	80	4,000

【注】塗装名はG-51M リッチモンドグリーンメタリック。

- 1) 配合データの中で右側は加算式のデータである。
- 2) 配合は主剤のみで計算すること。
- 3) ハイアートは2液型塗装のため必ずハードナーを使用すること。混合比率は主剤4：ハードナー1の割合で混ぜ合わせて使用すること。

※ 色合せのための微調整は各々の上記組成原色の添加によって整えること。

- 色が淡い場合：ディーブグリーン、ブラック、イルガエロー、シャニンググリーンを添加する。
- 色が濃い場合：メタリベースを添加する。
- 青味が強い場合：メタリベース、ディーブグリーン、ブラックを添加する。
- 黄味が強い場合：メタリベース、ブラック、シャニンググリーンを添加する。
- グリーン味が強い場合：メタリベース、ブラック、イルガエロー、シャニンブルーを添加する。

この塗料は材料コストが高く、しかも作業の安全性から厳しいマスクの着用や塗装ブースの完備などが必要な塗料であったが品質の良さが認められ普及して行き、現在も欠くことのできないクルマの補修塗装システムとして世界中で活用されている。ホンダが比較的抵抗なく二液ウレタン樹脂塗料を採用できたのも、カラーデザインでは乗用車よりも革新的、先進的なオートバイの塗装もサービス部門では平行して取り扱っていたし、とくに大型オートバイに使用された色の鮮やかなキャンデー塗装にはプラスチック塗装用の二液ウレタン樹脂塗料が使用されていたからでもある。

またこれは高級なスポーツカーからスタートしたホンダの特徴と言うよりも先に述べた本田さんの色に対する思い入れが末端まで浸透していた証左ということができよう。

この方式は現在2C1Bのメタリック塗装が世界的に普及したこともあって、最上層のクリアー塗膜の耐候性などの品質を維持する為にはこの方法が最良であることから、世界の補修塗装の標準となっていることを思うと、この快挙はホンダの先見性を示す金字塔として敬意を示すところである。しかしながら、当時の製造ラインを担当する私達には、ラインがソリッドカ

ラーはメラミンアルキッド樹脂系塗料、メタリックはアクリル樹脂系塗料が使われていたから、これらの塗装された完成車を二液ウレタン樹脂系塗料で補修する時、ややもすると補修部分の方が光沢も質感も高級に見えることがあり余り素直には喜び賛意を示し兼ねる気持ちもあり、大変説明に困ったものであった。惜しむらくは、二液ウレタン樹脂系塗料の硬化剤として使われるイソシアネート類の安全衛生上の懸念に対する注意まで手が届かなかったことが悔やまれる。

## 8. アニオン電着戦争の始まり

ホンダが電着塗装を始めてから、他の自動車会社も急速に研究を進める気運になってきた。

その最大のイベントはトヨタ自動車のラインでの神東塗料の活躍振りである。そして塗料メーカー各社、自動車塗装ラインが一斉にその覇権を目指して戦いを進めていた。その一部を先にも引用した「神東塗料物語」より引用し、狭山を舞台にしたドラマを描いてみよう。

### 1) 神東塗料のスタートダッシュ

塗料タンクに浸漬した被塗物をプラスにし

て、タンクの壁をマイナスにして塗装するやり方はアニオン電着塗装と呼ばれるが、日本で最初のものにしたのが神東塗料であり、これを実際のラインに応用したのがホンダであった。

それは1965年に入ってから本格的に大衆車市場に進出するべく狭山製作所で軽乗用車「ホンダN360」の開発に取りかかるが、勿論そのラインは神東塗料のエスピア電着塗装方式が大々的に採用されたことは言うまでもない。そして当初ホンダはこの電着塗装を一つの売り物にして販売戦線に話題を提供したのである。

また時期を同じくして神東塗料の電着塗料は他の自動車メーカーへも採用されて行くことになる。

日本の自動車メーカーは品質管理には極めてうるさいところである。アメリカのビッグスリーやヨーロッパのメーカーに対抗して行くためには当然のことであつたらう。ましてや自動車産業の資本自由化問題が身近な問題として迫って来るとすれば尚更のことである。その自動車産業にこれまで全く実績のない塗料メーカーが進出して行くのは至難の業に近いことだったのである。

丁度そのころからトヨタ自動車にも電着塗料の話が進んでいた。1965年10月にトラックのトヨエースのラインにも採用された。月産二万台のラインでエスピア電着塗料が初めて量産ラインに採用されることになった。当時提携先のピアノバ社から電着塗料の正式な配合はまだ来てなくて、神東塗料が独自に塗料を造って間に合わせた。これが極めて順調でトヨタ車体から大変評価された。話が逆になったが当時ピアノバ社も電着用塗料の開発を進めていて神東塗料がトヨタ車体へ入れた頃にはそれはほぼ完成していた。そのため以後ピアノバ社の技術、ノウハウを受けて塗料の製造を行なう訳だが宮崎たちが独自に作った塗料はピアノバ社のそれとほぼ似かよったものだったといわれる。トヨタ車体の成功はその親会社のトヨタ自動車の注目する所となり、神東塗料がトヨタ自動車に入る契機になるのである。

再び宮崎が語る。「丁度トヨタ自動車が高岡工場を建設しカローラを世に送り出そうとしているときであった。そこで電着塗装を採用しようということになった。当時トヨタにはA社の塗料が入っていたのですが元町工場でもコロナを使

って何度も実験したがどうもうまく行かなかったようである。

そこで塗装の責任者だった分田（ぶんだ）さんが一度神東塗料をテストさせてみて呉れないかということになったのである。こう書けば簡単なことと思われてしまうかもしれませんが、実はトヨタ自動車のような大メーカーが塗料メーカーを変更するというは大変なことである。担当者がそれぞれ上層部を説得しその上勇断を仰がなければならない。しかし工場のラインアップは1966年4月と間近に迫っていたし、現場担当者とすれば是が非でもその期日に間に合わせなければならない。背に腹は替えられなかったのである。結果的に神東塗料をテストしようとの決断が下り、テストが開始されたのであった。しかしこのテストにもドラマがある。宮崎が言う「最初は失敗したのです。塗膜にどうしても「はじき」が出てしまうのです。分田さんとすれば自分の首を賭けて神東の塗料をテストに使った。それだけに我々も必死であった。或る時はと気がついたのです。顔料の配合に問題があるのではないかと。顔料を少し多く入れるだけで簡単に解決されたのです」。かくて神東塗料は正式に採用されるようになったのです。

そして以後神東塗料の電着塗料は自動車業界を巻席することになるのである。

## 2) 大日本塗料のアニオン電着への挑戦

1964年12月に完成した狭山工場では下塗りラインの中に二槽浸漬槽を設置してスポーツカーの生産を始めていた。当初は第1槽の電着塗料は浜松から引き継いだ神東塗料の「エスピア」であった。そして間もなくスポーツカーに加えて埼玉製作所から「ホンダ パンL700」の移管を受けて生産タクトも次第に早くなり、更に部品加工も追加されたことから第2槽に塗料を建浴することになり、その塗料の選定に入った。

当時関西ペイントはイギリスのICI社の技術であるKOH（苛性カリ）中和法を唱えていたし、各社共にこの新規需要の開拓に熱心であった。ホンダスポーツのメタリック塗料を納めていた大日本塗料のアニオン電着塗料は神東塗料の方式に類似であるとの理由によって先ず採用することに決まった。生産が始まってから二ヶ月の操業をしたところで、塗料の調子が悪く



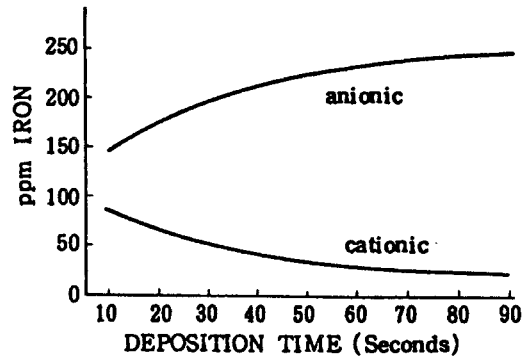
なり、その回復が困難になってしまったのである。この不調の原因は第1槽に入っている神東の塗料が隣りあった第2槽の大日本の塗料に混入したとの理由が大日本塗料の言い分であった。これは塗料に配合したチタン顔料のコーティングの違いが分光分析のプロフィールから判定されたからであるとのことであった。この電着塗料の採用に当たって、両者の混合トラブルを予測していた神東塗料に軍配が上がったとのことであった。

この液の抜き取り撤退交渉は大日本塗料の横浜工場の応接において当時の森常務と徹夜交渉となった。その後の大日本塗料の電着塗料は市場を余り多く獲得することなく撤退したようであった。

そして大日本塗料が電着塗料を販売していないこともあったから可能であったのであろうか。十年余り後の1970年代の末頃に、同社の自動車塗料事業部の技術管理部長であった永田工さんが「アニオン電着塗料の塗膜性能」を色材協会誌に、また塗装工学誌上には「電着塗装法とスキップ コロージョン」と題する報告論文を発表された。それはアニオン電着塗装のウィークポイントとして前処理と電着塗料の組み合わせを明らかにしたり、薄膜部のカチオン電着への危惧をも述べている。勿論アニオン電着塗装のメカニズムについての論文などが八幡製鉄川崎利用研究所の主任研究員であった前田重義さんから発表されたことはあったが、これ程明（あか）らさまなのも初めてであった。当然その頃は、それらの電着塗装を下塗りとして適用した多数のクルマが未だに世界中の市場で走行の最中であるのにこの様な発表がされたから、当時の自動車の生産技術者の立場は更に面目丸つぶれになったのである。

それは塗料の品質はともかく、従来から成り行きの吹き付け塗装用の前処理をそのまま新しい電着塗装に使用し、それがいささか適合していなかったことを示しているのである。

事実その後多くの改良が重ねられ安定してきたが、更に厳しい市場に耐えることのできるカチオン電着がアメリカのPPG社により発明され世界を席卷（せっけん）するのは十余年も待たねばならない。



リン酸亜鉛処理板での電着塗膜中の溶出鉄濃度と電着時間の関係曲線

【注】「電着塗装法とスキップ・コロージョン」（永田工：塗装工学、15〔3〕所載の論文）より引用。

### 3) 元祖グリデン社（アメリカ）の下塗り電着

大日本塗料が撤退したNo.2電着槽のシェアーに立候補したのは埼玉製作所から小型バンや軽トラックが狭山製作所に移管されたことから用途を失った東亜ペイントのアニオン電着塗料であった。所が、この間にNo.2電着槽にひよんなことから石産ペイント製のアメリカ生まれの下塗り電着塗料が挑戦しようとのことになってしまった。それは次のような次第からなのである。

ホンダが狭山製作所を建設して「ホンダ スポーツS800」の製造を始めようとしていた1965年初の頃には自動車用塗料の取引をしたいと狙っていた多くの塗料メーカーやディーラーが入り乱れてシェアー獲得に動いていた。それにはホンダが資金難に陥った昭和30年代にいち早く工場の現場に納めた塗料を引き上げたと噂された関ペのディーラーの関口塗料を除いて、日べの美豊商事、東亜ペイント、佑光社ペイントの滝口商店、神東塗料、大日本塗料、川上塗料の内山玄治商店などが今までの実績を背景に活動していた。そこへ今まで接触の無かった近江屋興業（現在の㈱オーウェル）がアニオン電着塗料メーカーとしての石産ペイントのディーラーとしてホンダにアプローチして日参して来ていたのだった。この営業部長の毎田五郎さんは誠に熱っぽく売り込むことには、「この石産ペイントが親会社の石原産業の技術陣の総動員によって新技術のアニオン電着塗料に挑むから是非ホンダとの取り引きメンバーに参加させて欲しい」とのことであった。その意図は

「この石産ペイントの親会社である酸化チタン顔料のトップメーカーである石原産業が酸化チタン製造の技術提携をしているアメリカの化学メーカーであるグリデン社が発明したアニオン電着塗料技術をホンダにサービスしたい」との触れ込みであった。

この石原産業と云えば戦前に中国の海南島などの南方でボーキサイト、「リン鉱石」などの資源開発で知られた会社で、敗戦により海外の全事業場を失ったが、化学工業分野へ進出して「除草剤2.4D、白色顔料酸化チタン」の製造技術を導入し、共にトップメーカーとなった会社である。この社長の石原広一郎さんはその筋の大家として名を知られている人物であったことは私も知っていた。



石原広一郎氏（石原産業会長）

【注】石原産業社史編纂室提供。

そして昭和30年代に、このチタン白顔料の主要な用途分野である塗料製造業界に参入する野望を持って子会社の石産ペイントを設立したとのことであった。その後、建築用壁塗料としての模様仕上げ「聚楽（じゅらく）」のヒット商品が出て私でさえもその名を知っていた会社になっていた。所が石原産業が酸化チタンの製造技術を導入したアメリカの化学会社グリデン社がフォード自動車会社の主宰するプロジェクト

に参加して、アニオン電着塗料の共同開発を成功させたのであった。今やこのニュースは石原産業内でもそのアニオン電着塗料の製造技術に注目が集まっていたのだった。そこで社長の石原広一郎さんはこの技術が自動車塗装における有用性を見通して国内に普及することを目指して活動を始めていたのであった。そして早速、石産ペイントはアニオン電着塗料の製造技術をグリデン社から導入して国産化に取り組んでいたのであった。

そして狙われたのが欧州の系列の神東塗料のアニオン電着塗装を日本で初めて開始したホンダであった。しかし既に浜松製作所で実用化が進められていた神東塗料があったが、それに何とか割込もうとして活動していたのだった。それは自動車メーカーの中では最後発で、新しい塗料メーカーの参入の可能性は他の先発メーカーより容易と考えられていたからである。

私は当面は神東塗料で立ち上るので、次の段階で考慮しようとの方針として、次章に述べる軽トラック用の「ワンコート上塗り電着塗料」を神東塗料と並行で挑戦してもらうことにしていたのであった。しかし彼らが本命とする「下塗り」の電着ラインの第二番目のシェアに強引な手段を弄して割込んで来たのであった。この石産ペイントの導入を後押した人物は埼玉製作所から小型バン「ホンダ L700」と共に狭山に移り、ラインの係長をしていた松村弁司さんであったと思われる。

一方埼玉製作所で軽トラックと小型バンの下塗りに採用されていた東亜ペイントの電着塗料について、私はこの塗料の神東塗料との平行使用に懸念を示していたし、当の東亜ペイントの技術者であった津島寿一さん、西坂さん達もそのような意向であったから、将来の行き先は別に検討することでお互いに納得していたのだった。そして神東塗料に統一しようとする私らの反対意見を押し切って石産ペイントのテストを強行したのである。この当の石産ペイントは軽トラックの新ラインでワンコート上塗り電着塗装の実用化に挑戦している真最中であり、他に振り向ける余裕は無いはずであるから反対していたのであったが、石産ペイントにすれば本命の既にフォード社で実用化している下塗り塗料が本命であったからである。その強行された実

車ボディテストの結末は幸いにも配合されていたキシレン樹脂によると推定される褐色のブリードが中塗りが塗らない所を通して上塗り色に影響する問題などの致命傷が発生して退場を余儀なくされたのであった。これはアメリカの自動車塗装ラインの常道である3C3B（スリーコートスリーベーク；下塗り、中塗り、上塗りの3回塗装）に用いる電着下塗りがそのままであったことが、焼き付け温度の比較的高いホンダの塗装システムに適合しなかったからであろう。

この点神東塗料のアニオン電着はこの傾向は全くなく将来予測される軽乗用車の中塗り無しの2C2Bの対応としては極めて重要な要件であった。

この様なトラブルが起きたのも不運と言わねばならないが止むを得ない話である。

この類似した話はアメリカのカチオン電着を2C2Bに使用した時にも硬化剤のブリードが同様に問題になったから、歴史は繰り返している。

ここでやっと神東塗料が両タンクを占拠することになり落ち着いて本格的な初期電着の改善に取り組んで行くことになった。浜松以来一貫してホンダとの窓口をしていた大久保竜介（神東塗料常務取締役）は居倉健二さん（神東塗料、部長）に任せてやっと本社に帰ることができるようになった。

一方、その1年後、ホンダが鈴鹿製作所に乗用車塗装ラインを建設する段階には、石産ペイントはこの問題を改善して下塗りを独占することになる。

この当時は何れも社運を懸けていた技術競争の嵐の中で、その情熱に満ちた各社の担当技術者の顔や声が今も脳裏をかすめて行くのである。

## 9. 「ホンダ スポーツ」の輸出車仕様づくりに躍る

ホンダスポーツを国内に発売して2年も経たないのに、本田社長はそれを世界の顧客に問うてみたい願望が脳裏には溢れていたのであろうか。それはアメリカ市場では余りにもリスクが大きいとの意見から、急ぎよカナダと欧州が輸出先として選ばれた。しかしホンダ内部ではエ

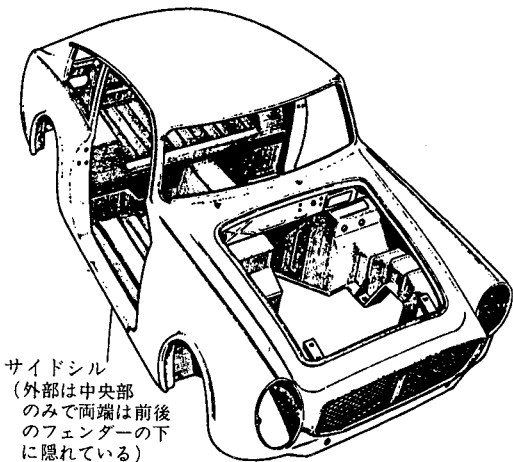
ンジンや走行性は万全だが、車体については不安があるとの評判であった。その頃欧米では既に高速に自動車道路網が発達しつつあって冬期間の凍結防止のために岩塩の散布が始められていたから、車体のめっき部品の赤錆や車体の内側からの腐食穴開きが顕在化しつつあったとの情報が伝わっていたからである。しかし技術研究所では具体的な対策は中々進まなかった。

その頃、私たちは近くにあるアメリカ空軍の横田基地の周辺の街に来ている本物のアメリカ車をよく見に行くことがあった。時にはそのこのスーパーマーケットの駐車場に交通事故でオシャレになったアメリカ製の新しい乗用車を見ることもあった。その時にその部品をもらって防錆対策を知ろうと考えた訳だが、米兵の車は関税が免除されている物品だから自由に処分することができないことが判った。良くしたもので近くの狭山丘陵の茶畑の一角にアメリカ兵の車を専門に解体する保税工場があることを捜し当てたのである。そこでは破損した車はトーチで解体され、廃車状態を撮影した証拠写真と切り取ったナンバープレートを添えた廃車手続きを受けさえすれば、分解してしまったスクラップはそのまま再利用できない程度に切断されて屑屋行となるのであった。その保税工場の経営者であった中原さんに会ってホンダが今の苦悩していることをお話してみると、「それでは力になってやろう」ということになった。そして車体の構造部や部品の材質をトーチを持ちながらアルバイト解体屋をやらしてもらった。それには先輩の解体屋さんからの手取り足取りの教授料の酒瓶2本も忘れなかった。

そして塗料の破片や鉄板の切り屑から我々の未知の情報が手近に現物で得ることができた。これを拠りどころにして技術研究所に持ち込んで、少なくとも何らかの防錆対策の真似ごとと位だけでもやってみる必要があると力説したものであった。

この研究所の中には私達の後押しをして呉れる位技術者も現れるようになって来ていた。そこで最も重要と考えられた車体のサイドシル（側殻板、アメリカ車ではロッカーパネルと云って重要な構造部分）に亜鉛めっき鋼板を用いる案が固まりつつあった。

確かにそのサンプルはシボレーのロッカーパネルであり、両面溶融亜鉛めっき鋼板（亜鉛の



サイドシル  
(外部は中央部  
のみで両端は前後  
のフェンダーの下  
に隠れている)

「ホンダ スポーツS800クーペ」のサイドシル

目付け量 $120\text{g}/\text{m}^2$ )であったと思うが、早速当時の主な鋼板の納入元の八幡製鉄の技術者が呼ばれて、これに類似の材料の検討が依頼された。ご存じのように昔の亜鉛めっきはめっき面に生じる結晶模様(花模様でスパングルと呼ばれる)の大きい物が尊ばれた時代であった。しかしアメリカ車からのサンプルは塗膜を剥離してみるとこの花模様が僅かしかない平滑なめっきで覆われていた板が現れたのであった。そして八幡製鉄では苦労の末に微小スパングルの目付け量が $80\sim 110\text{g}/\text{m}^2$ 程度の溶融亜鉛めっき鋼板を苦労の末に製造して納入してくれたのであった。そして試作のプレスが深川にあった東京プレスで行なわれた。このサイドシルは亜鉛めっき鋼板を想定していないから、絞りの厳しい形状であったことから、亜鉛めっき層がしごかれて剥離する問題が生じて、その剥離した亜鉛が金型に付着して大いに技術者を苦しめたのであった。それはまた亜鉛めっきの密着性を阻害する合金層の形成をコントロールする技術がこの時代も重要課題であったのである。

これに続いてスポット溶接が社内で行なわれ、表面にめっきした良電気導伝導性の亜鉛層が抵抗が低いことから、鋼板を溶接する電流は30%も大きくする必要が生じた。悪いことにスポット溶接の銅電極先に溶けた亜鉛やその酸化物が回り付き電極が鋼板に付着する騒ぎであった。この解決には電極材質の改良、電極の清掃、形状削整(ドレッシング)の励行、電極冷却水の条件変更など多くの工夫が必要で、解決を見出すには長い時間が費やされたのであった。

この様な経過から車体の亜鉛めっき鋼板化はホンダでは四面楚歌(しめんそか)の有様であった。この苦々しく手痛い印象がこの後20年に及ぶ車体の亜鉛めっき鋼板化に落とした陰は絶大なものがあった。それはクルマの防錆を職能とするのは塗装屋の仕事とすることから、「車体自身の耐久品質」に格上げされることによりプレス成形、溶接加工の技術者が真剣に取り組むようになるには更に十年余りの暗い夜明け前の錆プロジェクトが続く原因を作った。しかし、多くの不審の眼のなかにあって後に技術研究所アメリカの社長になる設計の玉井寿さんの力強いバックアップには大きな励みとなっていた。ともあれスパングルを消して塗装面を平滑にすることに集中して輸出車の生産は始まったのである。

## 10. 北米弥次喜多道中記

### 1) カナダ塩害現地調査団

1965年の秋に輸出したサンプルの「ホンダスポーツS800」が寒冷地のカナダのトロント地域で立ち往生していたのであった。主なる現象はエンジンの寒冷地スタートの悪さの問題や泥水のスプラッシュが給気系へ侵入して氷結するアイシングであったが、僅か1か月の走行で予測されない車体の部分が腐食し赤錆汁が吹きだしていたこともあった。勿論、防錆対策を施したサイドシルの亜鉛めっき鋼板などの耐久的防錆性についての話とは全く係わりのない外部裝飾装部品の錆であった。その最たるものはボディーに部品を組み立てた時のめっき飾りねじやボルトの頭のドライバーレンチの傷痕が赤錆(既にアメリカ車はステンレスネジを使用していた)になっていたし、めっき裝飾モール類のスプリングによる車体への羽目込み方式の取り付けはボディーの塗装を傷つけ、スプリング材質との接触腐食により赤錆汁(アメリカ車では絶縁スペーサーを設けて傷と腐食を防止していた)が流れ、またホンダスポーツの車体へのタッピングスクリューによる部品の取り付けは傷と赤錆(アメリカ車は既にプラスチックファスナー類が登場)を吹きだしていたのである。それにフロントグリルなどの裝飾クロムめっき部品のエッジ面からの赤錆(プレス成型時のばり)、耐食性の低い亜鉛めっき膜の青白脱色ク

ロメート処理部品の白錆発生であった。

メカニックのメンバーの中に防錆調査の目的で技術研究所の材料研究ブロックの研究員であった藤森義次さんと私がサービス部隊とは異質のメンバーとして選ばれたのであった。このチームは、狭山製作所の品質係長の寺田政夫さんを団長とするカナダ訪問団であって、厳しい冬の2月にトロントに出張し新しい情報を頭に詰めこむのに懸命であった。

トロント市内の片側三車線のハイウェイのラッシュぶりと路面凍結防止の岩塩散布による泥水となった路面、たった僅か30分足らずの走行でウインドーウォシャーの洗浄水タンクが空になるのには驚かされた。更にショックだったのはブレーキ系に使用していたアルミニウム製のワッシャーが塩水との接触で端面から接触腐食を起こし虫食い状態になりオイル漏れ寸前であったり、エンジン上部の銅製の締め付けワッシャーが大気中の亜硫酸ガスとの接触によるクラックの発生には肝をひやしたものである。これは冬の大会の温水暖房と石炭発電は市内にあるパワープラントの石炭ボイラーが活躍するから大気汚染のもととなる訳である。

アメリカ車のディーラーのオーナーはまさにカナダの上流階級であり、その豊かな生活レベルには驚かされた。そして週末にそのオーナーの家庭の典型的パーティーに招かれた晩のことである。その席で藤森さんが演じたのは当節人気のリチャード・ロジャース作曲のミュージカル「南太平洋」を英語で唄うと言うエンターティナー振りにも皆んなが度肝を抜かれたものだった。

こうしてトロント市内の塩害により車体のフレームの一部や重要足回り部品が欠損しそうなクルマが多く市内を走っている有様を見たはずのチームメンバーも、いざ日本に帰ると錆対策の面倒さに悩まされたのが実態であった。

やがて二月の末になると、本隊と別れて私と藤森さんとの弥次喜多道中でアメリカの中西部とカリフォルニアの自動車関連工場を見学する旅に出させてもらうことになった。

## 2) ホンダのめっきの故郷「ユージライト社」

ホンダのめっきのユージライトびいきは当地にも知られていたようで、社長トリー氏が一日一杯我々をデトロイト近郊の見学に案内してく



弥次喜多道中旅程地図

【注】昭和41年。

れた。この中でアメリカ車のバンパー再生工場を訪れた時に、そのめっきの膜厚の大きいことに驚かされた。またGM社は僅かな隙間を持った金型電極にバンパーを挟み高濃度のめっき液を高速に流してめっきする方式に成功して実用化されるとのことであった。既にプラスチック成型品のクロムめっきも自動車グリルに実用化しており、日米の技術格差に驚くばかりであった。

さて、ユージライト社はめっき光沢剤を自前で化学反応釜を用いて合成しておりその基礎技術開発はシカゴ大学との産学協同であるとのことであった。トリー社長の母校の蔦(つた)の生い茂った古めかしいシカゴ大学のホールでコーヒーをいただきアメリカの技術開発の活力を眼の辺りにした思いであった。

また「ホンダ スポーツS800」のカナダでの塩害に話が及ぶと、この頃になってやっとビッグスリーも錆対策に本腰を入れ始めたばかりだが、その力の入れ方もメーカーによって大きく戦略が異なることがあるようだから注意しろとのアドバイスを受けて別れを告げた。

何といっても自動車の塩害の直撃を最初に受けたのはめっき製のバンパーとグリルであったから、トリー氏の熱っぽさも無理のないことである。

その後十年余り後にはこのめっきバンパーもプラスチックに変わり塗装となって錆から解放され、めっき部品は自動車から大きく後退した。

実は私がセコニックにいて信州でカメラのめっき・塗装をやっていたころ、ユージライト社は日本の主力ポンプメーカーの荏原製作所の子会社であり下水処理の専門メーカーである荏原インフィルコ社と技術提携をしており、その業務拡大を図るためにめっき担当技術者を金属表面技術誌上で募集していて、私も興味を示したこともあったから、親近感を持っていたのであった。

### 3) グリデン社とフォード・ウィクソン工場

ホンダに売り込みに足繁く通っていた石産ペイントの紹介で技術提携先であるクリーブランド市にあるグリデン社を訪ね、更にフォード社を紹介してもらった積もりであった。訪問してみると、グリデン社は塗料メーカーと言うよりは食料品なども含めた総合化学メーカーであって、スーパーマーケットにも彼らの商品が並んでいるのが眼についたくらい有名な会社のようであった。

色々とデトロイト近郊の地図を眺めていると、近郊のトロイ市内にデトロイト シティエアポートという飛行場があり、クリーブランドまで手軽なコミューターが飛んでいることが判った。わざわざ遠くの国際空港までタクシーに金を払って行く程のことはないだろうと一人がってんして、早速シティ エアポートに向ったのである。チケット窓口で搭乗券を申し込むと直ぐ出発してやるとのことで一人7ドルで、国電の切符のような硬券が発行され、半分をちぎってくれたのには驚いた。

そしてまた飛行機が来て更に驚いた。パイロットを含めて4人乗りのプロペラ軽飛行機であって、老婆を含む3人の乗客を載せていとも軽く離陸した。間もなくエリー湖の上をそれほど高くない高度で飛んで行くのであった。やがて彼方に、黒雲が湧き上がったと思うと、たちまち雷雨になり、鏡のようであった下の湖面は白く波立つ始末であった。大揺れの中をほうほうのいでクリーブランドのレークサイドエアポートに着陸した。

この間、藤森さんはすっかりお祈りをする老婆のお守りに専念するボランティアを強いられたようだった。一方、私はパイロットの隣の席ではらはらするだけの一時であった。

到着するとグリデン社の国際部の担当者が

「よくこのこんな便に乗ってきたね」とあきれ顔で度胸の良さを褒めて呉れたのだった。

翌日はクリーブランドのダウンタウンの中央にある古色蒼然とした商工ビルディングにあるグリデンの本社を表敬訪問し、郊外の高台にある中央研究所に電着塗料の開発をした化学者のギルクリストさんを訪ねた。そして自慢の塗料用樹脂製造の連続的合成法のパイロットプラントを見学した。

その夜はプロ野球観戦に費やしたのだったがもうすっかりチームの名前も失念してしまっている。

その次の朝早くデトロイトまでの長距離ドライブでフォードの電着開発スタッフに会うことができたのである。デトロイトはヘンリー フォード博物館に近いデアーボーンにフォード社生産技術研究所があった。その体育館のように天井の高い建物の中に各種のプロトタイプの試作研究が行なわれていた。丁度我らの狭山製作所の塗装工場と同じ規模に近く、電着槽は連続式の船底型が一ライン、単体浸漬槽が2～3槽ありいまま開発研究を続けているとのことである。その中にはブルー色のついている電着塗料も見受けられて、質問したがマル秘とのことであった。

ここで勉強になったことは直流高電圧区域に人が近づくと電源が切れるような感電防止対策を徹底していたことである。実際に開発段階で感電事故を起こしているとのことであった。そして、詳細はウィクソン工場のラインを見せるからとのことで早々に退散した。

翌日、緑の森や湖の散在するデトロイト郊外のウィクソン工場に入ると、正面玄関には開発中のガスタービン車がそれみよがしに駐車していて他を圧倒していた。この強烈なるプロログに体の熱くなるのを覚えた。そして当日の工場見学の印象は今でも頭に焼きついているほど鮮烈であった。何しろ国内では他の自動車会社を見る機会がなかったからでもあろう。

まず上着の胸の名札の上部には『フォードの技術はウィクソンから』のスローガンが誇らしく書いてあるのだった。そしてフォード社の開発したアニオン電着塗装はこの工場です「サンダーバード」に適用されたのが世界で最初であったのである。塗装の入口には、溶接組み立てした車体の仕上げ工程があり、半田仕上げの面積

の大きなことと、大きなガスバーナーを振り回す半田の仕上げの豪快さと、削り取った半田屑を回収するコンベアーが床下を流れているのには驚きであった。

後日談であるが本田さんが自動車の車体の製造から半田仕上げの追放を宣言したのもこの一年後のことであった。

まず前処理を終わって水切り乾燥炉へ向かう上り坂のコンベアーサイドではボディーの床下から滴り落ちる黄色のクロムリンス液の存在には目を奪われたし、天井には予備の電着塗装用のオーバーヘッド コンベアーの予備が吊り下げたのもメンテナンスに力を入れている様子がわかった。

さて、話をアニオン電着塗装に絞るとして、元祖フォード社の技術を再現してみよう。

#### ①新しい電着塗料の補給設備

電着タンクの塗料をポンプで導き出しその中に高圧エアレスノズルから補給塗料をその液中に噴射し直ちに超音波ミキサーと称する配管ラインミキサーを経由してタンクに戻すものであった。

電着塗料の長音波ミキサーへの圧送は高い圧力の出せる潜水艦用の排水ポンプに使われるスネークポンプが使用されており、その超音波ミ

キサーは微小な直径の孔のあいている多孔板を高速で通過させるものである。

これに対しホンダではデスパーと呼ばれる塗料分散機を用いて溶解をしていると言うと塗料の分散をやっているのかと飽きれて驚いて見せた。

#### ②電着塗装への補強塗装の仕掛け

電着塗装タンクから上がって来た車体がアップダウンして塗料のたれ切り、水洗されエアブローが完了し表面の水が乾いたところで、車体の要所（半田付けしたクォーターパネルの継ぎ目、トランクルームのサイドなど）にプライマーサーフェサーをスプレー塗装する工程が設けられていた。それは電着塗膜のウィークポイントがあるようにも見受けられたが、多分に水分の残っている硬化前の電着塗膜の上に溶剤型プライマーを塗布できる妙技に感心したものであった。

昼食の席についたとき、この溶剤の配合の仕掛けを質問すると責任者のバーンサイドさんは「親水性溶剤を使用し、硬化を遅らせさえすれば可能だよ」とこともなげに言っていた。

後日談ではあるがクライスラーがサイドシル部にカチオン電着後に乾燥せずに粉体プライマーを塗布して補強した話は20年後のことであ

クライスラー社の2C2B塗装プロセス表

ステップ	プロセス	使用塗料	注 記
1	前処理		
2	電着塗装	ED-11 (PPG)	膜厚：30～35 $\mu$ m
2A 2B	ED 遠赤外 パウダーチッピング	パウダー	ロッカーパネル部125 $\mu$ m (ただし、2工場のみ)
3	ED 乾燥炉	170 $^{\circ}$ C×30min	
4	ED サンディング	#325ロータリーサンディング	
5	シーラー	PVC	
6	チッピングプライマー	ハイソリッドウレタン	ロッカーパネル部および車体 エッジ 膜厚：35 $\mu$ m
7	ベースコート	ハイソリッド、アクリル、メラミン	膜厚：ソリッド25 $\mu$ m メタリックマイカ15～20 $\mu$ m
8	クリヤーコート	1. ハイソリッドアクリル、メラミン	膜厚：35～40 $\mu$ m
		2. NCT-II (PPG)	膜厚： H：45 $\mu$ m V：40 $\mu$ m
9	仕上り乾燥炉	120 $^{\circ}$ C×30min	1工場のみ、NCT-II

【注】 PPG提供。

る。

### ③補助極の活用と品質保証

車体の設計を配慮する他に補助陽極をたこ足のように何本も車体に挿入して、しかもそれらの極に流れる電流を監視するシステムで内面の均一な塗着塗膜を保証していた。フォード社の車体の内面に塗装を確実にしようとする執念には敬服した次第である。元々フォード社はその他の塗装方法では不可能な複雑な内面への確実な塗装を電着塗装の主眼にしていたから、ホンダの電着採用の狙い（水溶性浸漬塗装の作業環境汚染と廃水の回避）とは次元が違うことを知らされた。

デトロイト市内に戻って昼食をフォードの電着開発スタッフの責任者バーンサイドさんらを挟んで質疑があった。ホンダが欧州のピアノ系の電着塗料（神東塗料がライセンス生産）に興味を示していたが、何しろ我々の持っている塗料その物の内容に対する知識では十分な回答が難しくできずにいると、ホンダは秘密にするのかと気色ばむひと幕があった。当方の知識不足として弁解するのに汗をかいたものだった。

この訪問から僅か数年後、日本特許を取得したフォード社が日本の業界に特許料を請求に来たのだった。その時の特許の請求内容には当時ウィクソン工場で見学させた内容が殆ど盛り込まれていたことからこのウィクソンの見学は彼らの一つの戦略媒体として機能していたのだろう。

グリデン社は最初に開発した車体用プライマーの電着塗料の特許はフォードに譲ったが、それ以後独自で新しい樹脂を用いたアニオン電着塗料を開発していた。これが次の世代のワンコート上塗りアクリル樹脂系電着としてグリデン-石産ペイントのホンダで実用化をすすめる契機を作ったものであった。

このウィクソン工場の見学で鉄道貨車による部品の供給、完成車の出荷などの物流の主役は鉄道であることに驚かされた。インストルメントパネル（インパネ）やシートなどはラインサイドで製造する一方、プレス部品は全てデトロイトのプレス専用工場からの全米への供給であるのにも驚いた。外部から運ぶ車体部品であるから一時防錆は重要であり、その除去を車体の前処理前に多量の溶剤で拭き取る伝統的な工程

があるのだろうかと理解したものである。

### 4) セントルイスのクライスラー見学記

インディアナ州都のインディアナポリスの郊外に本社を置く静電塗装システムのランズバーグ社を訪問することになった。予想通りホンダとの友好関係を示すかのような大歓迎を受けた。さすがに全世界から特許料を徴収するだけあって、技術開発に熱心な様子が伺えた。

ここでも小さな電着塗装ラインを用いて研究に余念がない様子であった。そして翌日、日本にも駐在したことのある国際部のマクセルさんに連れられて、最近自動車塗装に採用が始められた静電塗装機の様子を見せてもらうために近くのセントルイスに出かけた。近いとは言ってもインディアナポリスからハイウェイのドライブの旅であったから、セントルイスではシンボルである「ゲートウェイアーチ」をミシシッピー河の高い橋の上から横目で見ただけで、ひたすら仕事オンリーのセントルイスであった。



セントルイスのシンボル 「ゲートウェイ アーチ」の絵はがき

セントルイスのミシシッピー河畔にジファーソン国土拡大記念として建設された630フィートの高さのステンレス製のアーチである。その内部に観覧用昇降トレインがあり大平原が展望できる。

静電塗装は中塗りのラインで静電ベルの自動機とショートレシプロケーターに取り付けたREA静電ガンが見受けられた。

それよりも驚いたことには、この頃のビッグスリーが三者三様の独自の「下塗りプロセス」を使用している点であり、それぞれが当然自社のプロセスが最も顧客の為になるものだと強く主張していたことである。

先ずフォードのアニオン電着塗装、クライス



ラーのハーフディープ前処理、GMのサイドウォッシュの浸漬塗装である。

車体の防錆には鋼板や事前ジンクリッチ塗装、そして前処理、下塗りが決め手であり、特にシャーシーのないモノコックボディーは鋼板の組み合わせが複雑で、床下に箱状のトンネル(レインホース)が何箇所も強化メンバーとして構成されていた。中級車には早くからシャーシーのないモノコック車体が採用されていてクライスラーは車体の底の箱の内側まで確実に脱脂、リン酸亜鉛皮膜を形成させることが基本であるとのことから、床上までの車体の下半分を浸漬法によって処理する方法によって、単なるスプレー式で処理するよりも数倍の手間を掛けたのである。この方式を更に徹底したフルディープ方式は現在でこそ日本で発祥し世界に広がったが、この方式では世界に随一のクライスラーであった。この方式を目の前に見て、我々のスプレー式に比べてその規模の大変な事からいかに技術の選択の難しいかを強く認識したのである。

数年後にカナダでアメリカ製の車の塩害による車体の錆抜きの訴訟の嵐が吹き荒れた時、比較的話題に登らなかったのはこのクライスラーであった。それは第3位のメーカーであったからなのか、またはこのハーフディープ前処理の効果だったのかも知れない。

この時、フォード社はアニオン電着塗装法による防錆対策のPR態勢に熱心であったが、逆にこの電着塗装を施していないモデルはこの訴訟の標的にされて苦悩していた。それに対して、クライスラー社やGM社が電着塗装を採用する

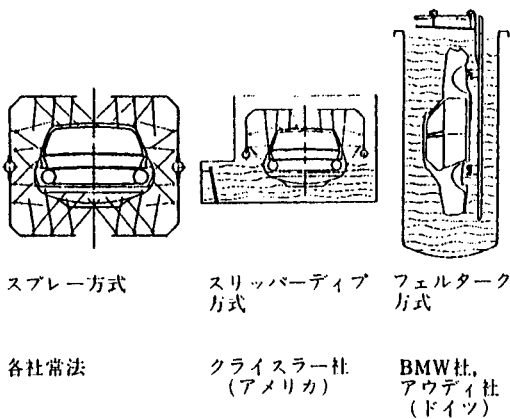
のは更に10年後のカチオン電着が発明され、しかもEPAによって自動車の下塗りのVOC(揮発性有機化合物)規制が始まってからのことである。

この点で逆に日本の電着塗装一辺倒の普及ぶりは目を見張るほどのものであった。この時の藤森さんの受けた印象は後に鈴鹿製作所の新しいラインの建設に際して、小型乗用「ホンダシビック」の塗装ラインでのハーフディープ前処理の実現を推進する契機となった。それは藤森さんと李家さんとの「80年代の塗装」によって実現したものである。しかしこれが後にカチオン電着との組み合わせとなったときに、その適合性の悪さが演出されるとは誰も予想できなかったことである。

次に静電塗装の応用の一つとして案内してくれた物がある。この広いアメリカでは完成した乗用車は2-3段積み貨車に乗せて消費地に鉄道輸送されるのであるが、この時ブレーキが発生する磁力を帯びた鉄粉が積荷の乗用車の塗装表面に付着して赤錆汁を促進させることがある。この完成車の塗膜を保護するために開発された石油系ワックス保護膜が使用されている。その塗布は洗車した後乾かされた車体をベル型静電塗装機を用いて10~15ミクロンの均一な「たれ」のないワックスを塗布していた。この溶剤型のワックス膜はディーラーに車が到着したのちはミネラルスピリットによって除去されたとのことである。除去のやり易さの確保のためにも、また光の透過性の点からも「たれ」のない均一なワックスを塗布することが重要であるとのことだった。この車体用ワックス塗布方式はヨーロッパでも使われつつあるとか。

最近の情報では、従来はクルマのディーラーが任意に塗布していた床回りへの防錆剤の塗布を製造メーカーの責任で施そうとする試みがクライスラーでも始まりつつあるとのことであった。

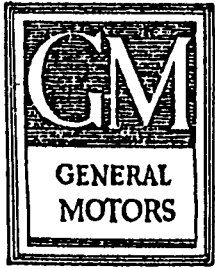
ここでも相変わらずカメラの持ち込み禁止なので、メモ用紙を片手にスケッチをしたり、工場の内部の配置やコンベアスピードを目測してレイアウト図を書きあげていたら、一緒に行ったマクセルさんが驚き感心し、日本ランズバーグの人が来ると必ず「ホンダの二人連れ」の話がでたとのことだった。



自動車ボディーの色々な前処理形式

## 5) 世界の王者GMのフィシャーボディー

GM社の自動車組み立て工場には車体（エンジンルームを除いた部分）を製造し、組み立て工場に供給する車体製造部門であるフィシャーボディー デビジョンが併設され、三世紀に至る馬車からの車体製造の歴史を誇っている。



GM社フィシャーボディーのロゴマーク

特にGMは1950年代にBSB（ベークサンドベーク）プロセスと呼ばれる熱可塑性ラッカー仕上げ塗装を開発し世間を驚かした。

これは平滑性と光沢性の優れた「マジックミラー（魔法の鏡）」と呼ばれたセールスポイントを掲げて、数多い塗色を顧客が自由に選んで楽しめることと高級な外観を売りものとして、しかも注文後僅かな期間に納車できる「オーダー エントリー システム」を標榜（ひょうぼう）して世界に君臨したものであった。

このBSB方式とは、塗装した熱可塑性ラッカー塗料を80℃の低温で乾燥させた塗膜を冷却してから、ミネラルスピリットによって湿式研

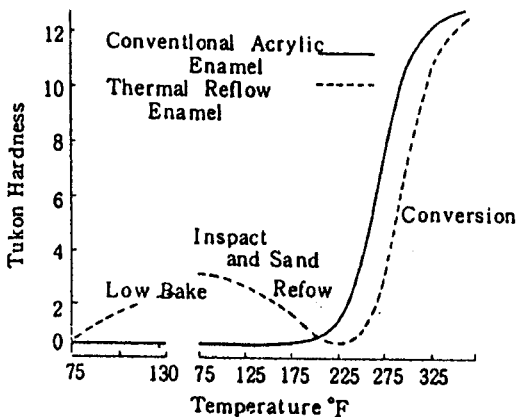
摩を行ない塗膜上の小さなごみなどやスプレーダストの凹凸を取り除いて、その表面を清掃したのち130℃で表面を平滑にする為の再加熱流動を行なって仕上げるものである。塗装の表面欠点を塗装ラインの中で修正してしまうことから、「R I P」（Repair in Process；工程内リペア）と呼ばれる優れた生産性の特徴をもたらした。

それは塗装不良のある車は、直接合格した車よりも修理に時間が掛かる為に製造順位が入れ代わる必要がないことから、GM車の数多い色の中から選ばれた注文の色の順番を狂わすことなく十日以内に車を届けることが可能になり、そのキャッチフレーズが大評判になってGMの売上げを伸ばしたとのことである。

この熱可塑性ラッカーによる塗装は組み立て作業や完成した車の取扱いで生じた軽い傷はメインラインの中の補修工程で研磨、塗装、乾燥、ミネラルスピリット研磨、平滑化加熱などを行い、容易に修理することもできる特徴を持っていて、この方式は市場でも応用されている。

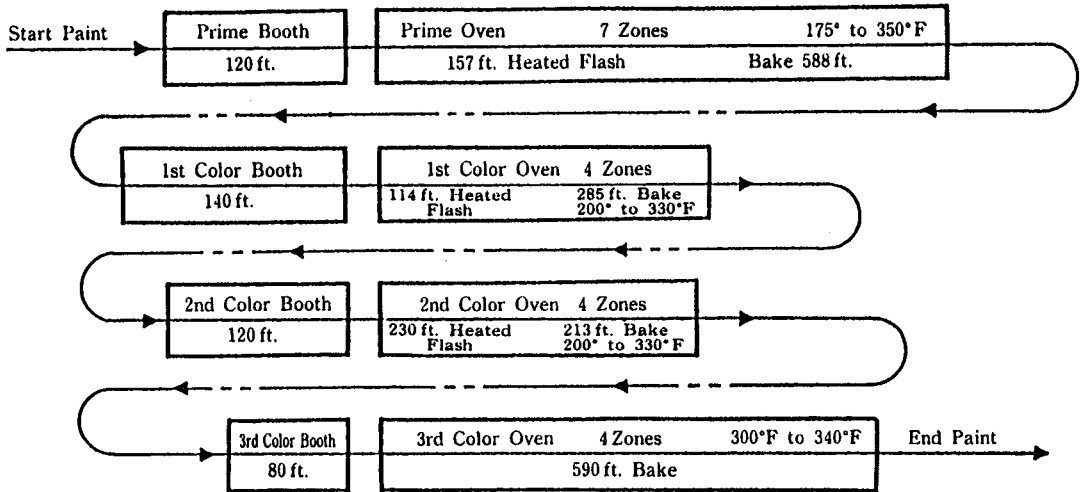
デトロイト近郊ではGM車の車体を貨車で運搬する風景も見られ、組み立て工場で製造されるフェンダー、ボンネット（フード）と呼ばれるエンジンルームの周りのパネル類とフィシャーボディーのボディーとの色合わせが問題なく処理されている管理体制には驚きであった。この背景には、塗料をデュボン社のルーサイト（Lucite）が独占し、その塗料の耐候性もフロリダ3年の暴露実績がベースになり、顔料配合に不一致のないことから成り立って居ることが分かった。

このGMの優れた塗装にもウィークポイントがある。それは塗膜がガソリンに溶解することである。これはラッカーであるための宿命であるがトップメーカーの強いリーダーシップの下で「アメリカ車の塗装にはガソリンを掛けるな」、「ガソリンが付着したら直ぐ水で洗い流して、ウエスで吹き取れ」と全国のガソリンスタンド、整備工場に徹底したとの事だ。一方クルマの設計時にも燃料給油口をライセンスナンバープレートの裏側に設置するなどの工夫をして塗膜にガソリンが滴らないような工夫をしている。ここに塗装プロセスが車の全般に係わり設計から生産、販売、メンテナンスにまで一貫して関係している様子を目の前に見せられた感じ



GM社のベークサンドベーク方式

【注】熱再流動（熱可塑性）エナメルのメカニズム（温度と塗膜のツーコン硬度の関係）。



GM社サウスゲート工場塗装フロー（1966年）

【注】塗装プロセス能力：40台/ｈ。

1. プライマーサーフェーサー、2. 乾燥炉：30min×175°F→350°F（7ゾーン）、3. 第1カラーブース、4. 乾燥炉：15min×200°F→300°F（4ゾーン）、5. 第2カラーブース、6. 乾燥炉11min×200°F→330°F（4ゾーン）、7. 第3カラーブース、8. 乾燥炉：30min×300°F→340°F（4ゾーン）。

が強く心に残った。これはアメリカホンダのサービスマネジャーの中島善也さんに連れて行ってもらったGMの見学が一般の人と一緒に工場ツアーであったから尚更であったのかもしれない。

さてGMの外観を重視する塗装は下塗りにも現れている。スプレーの前処理を行なったのち水溶性プライマー浸漬槽に半分だけ浸漬し、床回りの箱状の構造体の中に塗料を付着させたあとに引き上げ、外側面の塗料を水で洗い流して、たれやたまりの生じ易い浸漬塗膜を取り除き、改めて車体外面にプライマーをスプレー塗装し焼き付ける方法である。浜松製作所で「ホンダスポーツ800」の下塗り全浸漬で行っていた時の「たれ」、「たまり」、泡などに苦労していたのをこの方法で処置していたが、これはGMが元祖であった。

そしてロスアンゼルス郊外のサウスゲート工場見学ではそれに加えて床回りの重要部品には亜鉛めっき鋼板が多く採用されていて、サイドシルにはスパングルを消した熔融亜鉛めっき鋼板が採用されていたのを確認した。またプレス部品の内側にジンクリッチペイントを刷毛で塗装している場面も少なくなかった。溶接用チップには特殊な合金を使用しているとの説明であった。

なにしろ驚いたことにこの工場は車体は全てOHC（オーバーヘッドコンベアー）によって吊り下げられて溶接、塗装、組み立てを通り抜けていた。水漏れテストでさえも組み立てライン上で行なわれ塗装の修正作業も殆どは吊り下げられたコンベアー上で全て実施される。これが生産の順番を変更しない為の方便で生産技術がそれに向かって集中している。この点は帰国後も多くの人々に報告しPRしたが本気にされないことしきりである。それはこのGM社見学の際には相棒の藤森さんは自らの結婚式のため急遽帰国してしまっていたから、証言してくれる人がいなかったからでもある。また溶接、艤装組み立ては1階で、塗装ブースなどは2階、乾燥炉は全て3階となっていた。この配置は幾ら広いアメリカでも部品の物流に工場の周囲を全て利用できるようにレイアウトしている合理性には脱帽したものであった。

## 6) デトロイトのペイントショーとジバート処理

私達がデトロイトに入った時は未だ冬とも思える3月の気候なのに既にイベントのシーズン開幕中であった。確かAES（全米自動車技術者協会）の研究発表もあったのであろう。春らしい日ぞしの中デトロイトのウォーターフロン

トにあるコボホール（公会堂）にその催しを見学した。

その盛大さは塗装業界の見本市とも言えるもので全ての塗料、塗装設備、装置機器メーカーが新製品を出品していたのである。ここでは回転サンダーが珍しく、見本を1台購入して持ち帰ったことを覚えている。

そして貴重なデトロイトの滞在中はヘンリーフォード博物館を見学することだけは忘れなかった。その一番奥に展示されたSL「アレゲニー号」の巨大さと昔絵本で見たことのある機関車の前面（煙室扉）のところに高圧コンプレッサーが2台取り付けられたいかついマンモス機関車の確かな記憶が目の前にあったのである。

この後何回かここを訪れたが飽きることのないのが不思議であった。

さて、クルマの錆止めビジネスの話しにはいろいろ。自動車が錆易くなったのは高速道路の発達と同時に冬期間の交通確保のため融雪と滑り止めとして碎石、岩塩の散布がカナダ、アメリカの中西部で始められたからであるとされている。最初に被害を受けたのは苦情の集中したサービスメンテナンスショップであった。それは当時、新車がディーラーに到着すると床回りのアンダーコートや黒塗装をしてから出荷することが行なわれていたからである。従って先ず第一にこの処理を充実するための方策が各々の石油会社の系列で進められている。その後ユーザーの車を有料で5年保証付きで錆から守ることを狙いにしたビジネス“ラストブルーフィング”が各地に誕生した。

アメリカに到着してから電話帳のイエローページ（日本ならタウンページ）を調べてみると、デトロイト市内では大きな広告を載せた自動車車体の防食処理ショップが数十店数えられる。この中でも最も有力視されていたジバート社は欧州の鉄の鎧を着た騎士をトレードマークとしたシステムネットワークを展開していた。

我々の見学の意向を快く引き受けて呉れて、工場の作業や使用する道具、工具をゆっくり見

学する機会に恵まれた。同社は使用する緑色を帯びた粘調なしかも浸透性のよさそうな防錆剤を特徴としていた。車体の内装をはがしてから袋状や箱状の部分の要所に細い管の注入ノズルを刺し込むための直径5mmの孔をドリルであけて、その防錆剤を十分に吹き込むのである。2時間ほど放置して余分な油が隙間から垂れ落ちたら組み立てを行なって完了となる。そして1年ごとに内部を検査してメンテナンス作業をして品質保証を行っている。この方法は流れ作業は向かないが、多くの小さな店で行なわれて評判を取っていた。

それから十二年後に、ホンダでは過去の製品を永久保存する博物館プロジェクトが結成されて、多くのオートバイやスポーツカーなどの車が集められた時に、私は既に開業していた日本ジバート社に依頼して最大級の防錆を実施してもらうように提案した。いずれ将来にこの成果が1993年に鈴鹿サーキットのなかに開館した博物館「ホンダ コレクション ホール」に飾られている多くの展示物でその防錆力の威力を見せていることだろう。

このジバート社の見学によって車の何処が腐食して孔があくのかの全貌が一応判ったのである。外板の錆た孔よりも恐ろしいのは安全性を維持する為の骨格部品や操縦関係部品は車が衝突などの不測の事態における安全を腐食によって損なう様なことのない観点が必要であるとの見方が勉強になった。この防錆の話は多くの設計者がアメリカでの見聞を信じて呉れるまで執拗に訴えたのであった。その点で勢い垂鉛めっき鋼板やジンクリッチ塗装鋼板を使おうとする傾向が強く指示されるようになったが、何れの場合も塑型加工のプレス工程や溶接工程での加工性低下とのバランスの闘いが繰り返されている。これらの判断を決める因子は矢張り最も過酷な市場での実績を待つような時代であったのも事実である。この錆との戦争はこれから20年間日本の自動車の生産輸出の拡大とともに最重要テーマとなり続けるのである。

## 7) 初めて訪れたアメリカの印象記

初めてアメリカのハイウエーの発達と真冬の厳しさを経験して、ビッグスリーの各社が車の防錆についての生産技術では夫々の独自性を保持し、またその秘密のない公開性や工場見学ツ



ジバート社のトレードマーク

ア-における顧客に対する企業姿勢などに驚きの連続であったといえよう。特に感激したのは、GM社における塗装技術が車の設計、製造、セールス、サービスを一貫して開発された実例をベークサンドベーク（BSB）塗装システムに見て、強いインパクトを受けたのであった。我々もそのような目標を持ち仕事に当たるべきであると感じたものであった。

これを帰ってから人に話すと、ホンダにも「三つの喜び」と言う創立時に本田さんが宣言したポリシーがあることを教えてもらった。それはホンダ月報、昭和26年12月号のコピーで「創業の理念、三つの喜び」であって、次のように述べられている。

「私はわが社のモットーとして、『三つの喜び』を挙げている。即ち、三つの喜びとは、作って喜び、売って喜び、買って喜びである。

第1の作る喜びは技術者にのみ与えられた喜びで、造物主が無限の豊かな創作意欲によって宇宙自然の万物を作ったように、技術者もその独自のアイデアで文化社会に貢献する製品を作り出すことは何者にも替え難い喜びである。製品が優れていて社会に歓迎される時、技術者の喜びは絶対無上である。技術者の一人である私は常にこの様な製品を作ることを念願して努力している。

第二の喜びは製品の販売に当たる者の喜びである。わが社はメーカーである。わが社で作った製品は代理店や販売店各位の協力と努力とによって需要者各位の手に渡るのである。この場合にその製品の品質、性能が優秀で価格が低廉であるとき、販売に尽力される方々に喜んでいただける事は言うまでもない。良くて安い品は必ず迎えられる。良く売れる所に利潤もあり、その品を扱う誇りがあり、喜びがある。売る人に喜ばれないような製品を作る者はメーカーとして失格者である。

第三の喜びは即ち買った人の喜びこそ最も公平な製品の価値を決定するものである。製品の価値を最も良く知り最後の審判を与える者はメーカーでもなく、ディーラーでもない。日常製品を使用する購買者、その人である。ああ、この品を買って良かったと言う喜びこそ製品の価値の上に置かれた栄冠である。

私はわが社の製品の価値は製品その物が宣伝してくれると密かに自負しているがこれを買っ

て下さった方に喜んで頂けることを信じているからである。

三つの喜びはわが社のモットーである。私は全力を傾けてこの実現に努力している。本田宗一郎」

そしてこの思い込みを持ち帰った後に、70ページの出張報告書を藤森さんと一緒にまとめた。

それは工場に入ると歩数で建物のスパンを計り、脈拍で車の流れる早さを計った、勿論写真が許されるはずもなかったのでホテルに帰ると直ぐスケッチを基にして工場のレイアウト図をまとめたものであった。特にカリフォルニアのGMでは部品が大陸横断列車に乗ってデトロイトや全米から供給されている事から、その荷物の梱包法や、工場内の鉄道貨物の物流の役割の重要なのを初めてしった。この事実を思い出して活用したのはこれから25年後のアメリカにホンダの工場を建設することになった時で、その見聞は大いに役立ったのである。

またアメリカ塗料メーカーの開発スタンスについても考えさせられた。例えば塗料のフロリダ暴露試験を自動車メーカーが自ら三年間実施して品質保証していることである。アメリカの契約の世界では曖昧（あいまい）は許されないのは何も塗料メーカーとの間だけでなく、顧客との間でも同様とのことであった。この問題もアメリカに乗用車生産で進出する時の有機溶剤排出規制対策塗料の選定の際には大きな影響を与え、日本の塗料メーカーの進出という対応を求める結果となったと云えるのであろう。