

第5部 産業公害対策とロボット水溶性塗装

1. 顧客とのコミュニケーションの喜び

新しい軽乗用車「ライフ」が発売されたのを機会に、全国の顧客さまからの苦情にも工場の管理職が直接に対応して、その解決に積極的に取り組む姿勢を示すことになった。

それはホンダの創業の理念として伝えられる「三つの喜び（造って喜び、売って喜び、買って喜び）」の実現を自らの目と手で確かめる行動でもあった。それには技術を預かる者にとって、自ら計画しそれを実行した製品についての顧客さまからの評価を直接受取り、それに基づく改善行動を取るようになる。これは正に品質管理のPDCA（Plan Do Check Action）のサークルを回すことを地で行くものである。そしてその多くの経験の中でも心象として永く記憶に残っている苦しみと喜びの事例を思い出してみた。

あの「三つの喜び」の本田語録によれば、企業活動は「造って喜び、売って喜び、買って喜び」の達成である。「この喜びの実現の為に如何に努力すべきかを仕事に活かせ」とは本田さんのホンダ創業の宣言の一部である。

1) プロ同志の相互理解への旅

下関のSFの工場長である旧知のSさんからの急な要請で遠くの防府市に出向いたのは梅雨明けの暑い夏の日であった。いつもの如く鞆には七つ道具の工具類や検査用のルーペと分厚い世界の乗用車カラーカードを持って東京駅から夜行に飛び乗った。

このユーザーは当地のバス会社のプロドライバーさんで通勤用に淡いグリーン色のメタリックの軽乗用車「ライフ」を乗っておられた。乗り始めて2か月程経った頃、フロントピラーの付け根の部分の塗装が小さな楕円形に割れ錆汁が出て来たと言っているのである。早速、バス会社の車庫に伺い車を拝見し、許可を頂いてその部分の塗装をリムーバー（剥離剤）でそっと剥したところ、下から半田修正の跡が露出してきたの

であった。

そこでSF工場からハンディバーナーを持ってきてもらい、半田を融かして見ると5mm×10mmの楕円形の孔がポッカリと開いたのである。そしてそのフロントピラーの孔の内側には半田のフラックスで湿ったウエス（ボロ布）が詰まっていたのであった。これは板金組立工程で半田修整をした際の抑えとして詰めた布を取り忘れたものであった。そしてウエスに浸みこんだ半田のフラックス（塩酸亜鉛/塩酸溶液）が半田の不完全な継ぎ目を通して塗装の下に滲み出し錆を生じさせて塗膜を浮き上がらせてきたものと判定された。

バスの仕業を終えたユーザー運転手さんにこの顛末（てんまつ）を正直に説明し、塗装前の板金組立完了車にサンドペーパーによる板金仕上げや僅かの半田盛り修正が行なわれるのが実態であり、完全に板金仕上げができたところで次の塗装に進めていることをご理解願ったのであった。

ここでは半田仕上げの拙劣（せつれつ）に加えて、布を除去することを忘れるというダブルミスが重なってしまったのである。この傷付いた車体は板金修整を完全に実施した後、お詫びに顧客の希望される塗色を持参していた世界の1,000種の乗用車カラーカードの中から選んでいただき、この塗料を特別誂（あつら）えの二液ウレタン系樹脂塗料による最高級の再塗装してお返しするとの提案をして納得してもらうことができた。

自動車に携わる仕事をされている方であればこそ掛け値なしの率直な対応によってその了解を得ることができた例であると思われた。またバスの塗装にも詳しいらしく、こちらの説明にも良く理解を示して頂き、また数百色の中からお好みのメタリック色を見付けてくださったこともプロ同志の「武士の情け」ではなかったか。それにしても選ばれた希望の色は今までと全く趣（おもむき）を異にする色が選ばれていたのにはそのセンスに驚かされたが、また上市する

新車の色数を絞っているのも製造者のエゴであることを強く感じたのであった。

その夜下関の市内にある小高い丘のうえにある展望公園に登り、100万ドルの関門海峡の夜景がいかに美しかったことか、その夜の涼風に満足してまたもや夜行で帰途についたのだった。

2) 息子思いの老篤農家との対話

暑い夏の日、いつも関東平野の最高気温で知られる熊谷市のSFの工場長Kさんから電話が入る。群馬県境に近い本庄市の近郊の田園地帯の農家の若い長男が乗って下さっている軽乗用車「ライフ」のトランクリッドと車体の色が違うことや、水洗した時の乾きの様子の違いが段々ひどくなって来たとのことから「こんな車は嫌になった」との苦情である。そこで赤枠の仮ナンバーを付けた同じ色のライフを自分で運転して本庄に出かけた。街道筋の自転車店が販売した車であったが、顧客さまとの対応がスムーズに行かなかったためか、顧客さまは大変いらいらしているらしいことが判り、直ぐ農家に向かったのだった。

「当人が車に乗って出かけており、何時戻るか判らない」と留守番の老婆が申し訳なさそうに出て来てくれた。ここで帰ってはこのトラブルは解決しそうにもないと感じたので持久戦で待たせてもらうことにしたのだった。やがて、さしもの広い関東平野の夏の日も落ちて周囲が暗くなり、風のない夏の夕暮れは時の経つのがやけに遅かった。この重労働の野良仕事を終えて、耕運機のバタバタ音と共にこの家のご主人が島から帰って来た。しかし息子さんの車は帰って来る気配はないようなので、ひと通りの挨拶をして待たせてもらうことにさせてもらった。

ご主人は私の乗って来たライフを見て、どんな状況なのかを話して呉れることになった。詳しく聞いて見ると昼間は白い塗装は全体が同じ色に見えるのだが、夜になるとトランクリッドが黄色味を帯びて来るとのこと、私の乗ってきたライフも同様だと指をさした。また洗車した時に水の切れがトランクリッドの方が悪く、しみが出易いとの事であった。これは余りにも大切に丁寧に洗車されるものと思われたがじっと我慢して苦情を聞いていた。続いて、ガソリ

ンスタンドの照明では色の違いが一段とはっきりしてくると訴えられたのであった。

ここまで話を伺うと原因は明瞭であるが、このご主人を果たして納得させられるかとおぼつかない心情であった。

「実は車体は鋼板製で高温の焼き付け塗装なのですが、トランクリッドは形状を美しくだす為にプラスチック製でできておりますから、塗装の焼き付けで変形しないのは温度は80℃×30分が精一杯でありますので、車体と同じ塗料が塗ることができません。そこでプラスチック用の特別の性質の塗料を塗って居ます。塗料メーカーでは標準の光の下で色を合わせますが、残念ながらガソリスタンドの水銀灯や高速道路のナトリウムランプの下では色の違いが出ます。また一部の旧式の蛍光灯でもすこし色が変わって見えるのです」と説明し、決して塗膜が劣化している訳ではないことを念を押してお話しをしたのであった。

「息子へは俺が話をするから、まあ飲めや」と夕食を御馳走になってほったのである。

心配していたSF工場長に送って頂きながら、顧客さんへの対話ができたと喜び合いながら帰途についた。

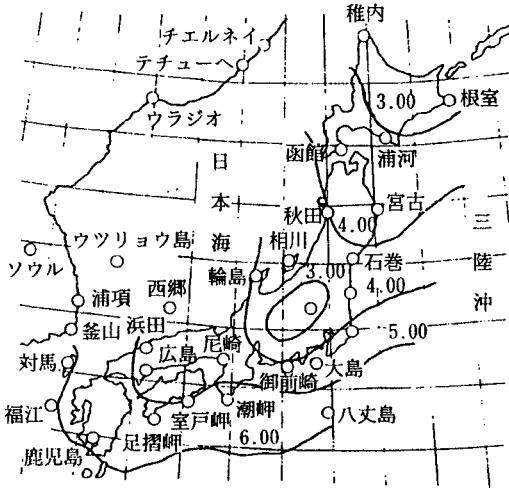
本当は光源の色温度をカラー写真撮影のフィルターの話などから説明する次の手を用意していたのだが、何れにせよ早急に少なくとも赤色のプラスチック塗料の耐候性色差に対して払っていた顔料の同一品種化を白色にも実施して演色性を向上することを決めながら帰途についた。しかし製造者のおごりで「プラスチック材料なのだから太陽光線以外で色が違って見えるのは当たり前」の考えが顧客さまには通用しないのを知らされた。

深く考えてみると、実は、このライフから採用したメタリック色では鋼板用とプラスチック用は同一塗料メーカーで製造することにしたし、そして顔料だけでなく樹脂も同一系統としてメタリック感を同一にする努力を払っていたのに、ソリッドカラーへの適用は未だ良いだろうと油断をしていたことを顧客さまに教えていただいたと言う二重のエラーの一件であった。

3) 国内の錆腐食地区のカウントダウン

錆の話題が欧州で華やかになりはじめた頃、国内でもサービス部から全国SF別に錆の苦情

ワーストテンが発表され、塩害対策もいよいよ国内に上陸したかと心配させた。



日本腐食地図

その錆カウントダウンの第一位にノミネートされたのは茨城県の鹿島SFであった。今でこそ押しも押されぬJリーグの鹿島アントラーズのホームタウンで全国に知られた鹿嶋市ではあるが、当時は僻地に誕生したばかりの海浜工業団地があり、その中核は住友金属工業の鹿島製鉄所であることが知られていた。

そして技術研究所の車体設計者と材料品質に加えてサービス部門、塗装技術などのいつもの錆のメンバー数人のグループで利根川を渡って、舗装のない砂利道を鹿島灘に沿って北上し、錆の鹿島SFを訪ねたのであった。この頃私は両国駅発銚子行きのSL列車を追いかける写真撮影行で銚子までは出かけることはあったが、利根川対岸の波崎や鹿島へ近づいぞ足を延ばしていなかったのだが、唯一度だけ部下の笠井昭夫さんの日立市の実家へ一緒にドライブした時に初めて鹿島灘に沿った街道を経て大洗から日立に向ったことがあった。確かに未舗装の埃を巻き上げる砂利道の悪路が続いており、開発が始まったフロンティアの風情の中の砂埃と強い潮風の印象が強く残っている。

SFに着くと床回りがボロボロの車が私達を迎えてくれた。この地域では新車は売れ行きは悪く、専ら中古車を乗りつぶす人が多く、苦情が絶えないのであるとこぼすことしきりである。だから車の購入時には特に車同志の比較が

きびしく、ホンダの評判は芳しくないのでは何かして欲しいとの意見が強く出された。この錆抜けた車には赤い泥が車体のあちこちに詰まっているので、どのような所に車を駐車しているのかを調べようと出かけた。この最近急速に発展し始めた工業団地は住友金属の鹿島製鉄所を中心に、関係企業が入っていたが、主な生産への投資は進んでいたものの、インフラ、即ち周囲の環境や交通などの社会資本の基盤整備は全く遅れていたようであった。最大のユーザーは何と云っても製鉄所の従業員であり、その駐車場はスラグ（鉱滓）、赤い廃泥を敷いて整地された所で、雨天ともなれば酸性の泥の海に変貌するのであろう。この海浜の塩分と硫酸化物の含まれる環境によって劣化が促進されたと思われたし、砂利道の国道(?)などは埃止め用の塩化カルシウムが散布され一層車を錆させていたのだった。

そこでSFにアメリカ式の特別な錆止めサービス「ラストブルーフィング」の取扱いを行ったらどうかと説明して提案し、ほうほうの体で東京に戻って来たのであった。

これによって国内でも局地的な防錆力アップを必要とする地域の存在が認識され、その地区の販売店に有料防錆サービスを用意させる方向で進めることが当面の意向となった。特に未舗装の砂利道に埃（ほこり）止めの潮解性の塩化カルシウムを散布する地方は全国にあり、車の防錆には要注意地帯であることが認識された時代である。

ちなみにワースト2は宮崎県の日南SFであり、ここも舗装率の低い県道は埃止めの利用地帯であって、高温多雨の地域の特徴はその後ろ錆の耐久テストに随分利用させていただいた位である。

もう一つ隠れた錆地帯はアメリカの統治下の琉球だったが、ここは車のサービスシステムはアメリカ方式が導入されていたので顕在化していなかった。そこでは輸入された車はディーラーによって塩害地域に合わせた防錆手当をしてから顧客に渡されていた。それはアンダーコート（塗り増し）やエッジカバー（塗料の塗り込み、隙間への防錆剤の塗布）などの処理である。それに加えて費用を顧客から頂いて保証付きの防錆処理（ラストブルーフィング）もアメリカ式に商売で行われていたからである。しかし返還後

の沖縄となった途端に、九州と同一の国内仕様が流入し、アメリカ式のディーラーのサービスも次第に消えて行ったから、従来見られなかった錆の問題がクローズアップして来つつあったが、当面は錆の対応は沖縄ホンダに任せられ、自衛手段として防錆処置を細々と進めて行くことであった。

そして海浜仕様の検討のため技術研究所の暴露試験場が宮古島に設けられたが、大気汚染（酸性雨、煤煙、鉄粉など）の影響が少なく試験には甘いとの評判であったほど一部の国内工業地帯の環境条件が悪化してきていたことを示した。

4) 鉄道のブレーキ鉄粉禍の始まり

全国にSFが設置され始めた頃、神戸の国電の三ノ宮のガード下にあったホンダ販売店で起きた塗装面への電車のブレーキ鉄粉の付着トラブルが初めてであった。そこで得た教訓のお陰で新車の配車基地の立地には鉄道線路沿いは避ける原則だったのだが、何の間違いか、横浜北SFは駅の近くのしかも海風の下手の線路際に立地していた。そして交通の便と広い敷地が禍（わざわい）して顧客さまへの引き渡しを待つ新車の数日間の置き場として重宝されていた。そのSFが開店して2週間後早くも白色の車が赤錆汁で汚染してしまったとの電話が入り、担当者が出かけることになった。付着した鉄粉を取ろうとしてポリッシングワックスで磨いてしまうと、鉄粉は取れるどころか摩擦熱で軟らかくなった塗膜に食い込んで行き、やがて腐食の起点に発展する重大なトラブルとなるので、「手をつけるな」と指示してシュウ酸の試薬瓶を持たせて出発した。

その昔アメリカ出張の時、フォード社のサービスマニュアルに鉄道のブレーキ鉄粉の汚染は温めたシュウ酸水溶液を浸したガーゼを置いて少し鉄粉が溶けて弛んでから、冷水で洗浄することが示されていたことを覚えて居たからである。

SFに到着すると当地区は大先輩の室田淳郎さんの管理下にある工場であった。私がオートバイ製造で埼玉製作所の化成勤務の時の課長であったし、もともとプラスチック・ゴムの生産技術者で大変お世話になった人であったから、先輩に苦言を呈するはめになり新車の整備を他

のSFに移すようお願いした。

このような人為的な原因とは異なって解決が面倒なのは季節的に発生する自然の営みである、例えば桜の樹に多くいる毛虫の糞や、夜になってねぐらに帰る「むくどり」などの渡り野鳥の落とす糞などが付着して起こす塗膜の被害などである。ここでは迷宮入りすることが多いから、博物学の知識のある近くの小学校の理科の先生や日本野鳥の会の支部の方々に教えを乞い、サービスマニュアルに追記するのが精いっぱい始末であった。

顧客さまとの苦情の対話には応酬話法が特に大切であることからと言って、マニュアル作りを一生懸命にやり過ぎて、返って建て前と本音の分離が逆に顧客さまだけでなく身内のサービスを、営業の人々の不信を買うことがあり、参考にさせてもらったトヨタさんの塗装苦情マニュアルに見られる歴史の重みを感じることはしばしばであった。

それを象徴する言葉は他部門の人々の『トヨタさんでは』がつい口ぐせの時代は短くはなかった。

5) 季節風による飛砂の摩耗異変

冬の季節風が日本海を吹きわたり海岸に近い海面が泡立つことで知られる秋田の道川海岸に出かけた。ここは日本のロケット実験の発祥の地として有名であり、私にとっては塗膜の摩耗試験への開眼した地として忘れられない。

それは第2世代のN360を発売から間もない頃であったろうか。秋田SFの工場長の一条善昭さんからの電話は聞き覚えの彼の独特のお国なまりの懐かしい声があった。彼はかつて鈴鹿製作所のめっき係長であった頃の仲間であつても変わらない語り口で「小学校の先生のN360の塗装が砂で取れてしまったんだよ」と顛末（てんまつ）を長々と説明し、助けを求めていた。

彼と旧知の星野さんから「難しそうだから技術係長が対応しろ」とのことで、相変わらずの道具を抱えて上野駅から夜行に乗り込んだ。

そのユーザーが何科の先生かは聞き洩らしたが理科でないことを祈ったものだった。晩秋の秋田は寒々として季節風が吹き始めていた。日本海に沿う道川海岸は平坦な砂丘と内陸の水田に挟まれた所に国道と鉄道が走っている風通し

の良いところだった。早速、小学校に伺って顧客さまとその車に会うことになった。そのN360はリヤウインドウのコーナーの塗装が強い飛砂が当たって摩耗を受けたと思われるような削れ具合であった。

さらに細かく観察すると上塗り塗装が摩耗してはいたが、鋼板製の車体ではグレー色のガイドコートが露出しているのに対してプラスチック製部品のトランクリッドでは艶のない上塗り色のプラスチック素材がのぞいていた。この色の違いを説明しようとする、すかさず顧客さまは「ホンダの塗装は何でこんなに弱いのだ、車を替える」との強い要望である。

おそらく初めての乗用車を購入されたことであろうから、自宅の車庫の位置が砂の吹き込むような場所であったのだろうと確信したのだが、「それを言っただけでは、おしまいよ」と先に一条さんから釘をさされていたから、そこで思い直して「何んとかこちらの話も少し聞いていただけませんか」とお願いしたのだった。

初めて採用したこのプラスチック製のトランクリッドは、鉄板より硬度が軟らかいので傷が付いた時に下地のグレー色がでないようにプラスチック本体を上塗りと同系色に費用を掛けて着色しているのですと説明した。また正直な所、砥石やサンドペーパーで擦って調べるテーバー式摩耗試験を行っていますが、砂を吹き付ける方法ではありません。現場的には微細な研磨粉の入っているポリッシングワックスをガーゼに付けて何十回かこすって塗膜の色がガーゼに付着する程度で摩耗性を検査していますから、決して弱い訳ではありません。

一方、似ている話なのですが、「砂漠の国のアラビア半島では、砂漠の中の道路で砂嵐がやって来たら、直ぐ車を道路脇に止めてナイロン製のカバーを車体に掛けて砂嵐の過ぎ去るのをじっと待つとのことであるとか、砂嵐によって塗装が摩耗するのを防がないとたちまち塗装は鉄板の所まで削られてしまうからだとか」と聞いて居ます。何れにしても飛砂より強い塗装は難しいので予防策を取ることを理解して貰ったものである。

そこで現在最高と言われる二液ウレタン樹脂系塗装で再塗装してお届けすることで渋々了解してもらった。

このプラスチック素材を高い費用をかけて同

系色に着色している真の理由は自動車の車体部品のプラスチック化を狙う樹脂技術者の「いつでも塗装を廃止することが可能とする意気込みの象徴するゼスチャーなのであって、我々の立場からすれば大きなお世話と云うものである。本来の塗装では下地の色が隠れるに十分な膜厚で付けるのであるから、その塗膜の厚さでそれなりに摩耗に対しても耐久性が出るように設計されているものであるが、下地が同色では塗装は薄く成ってしまうのも無理はない。

これには本田語録にある「顧客への気遣い」の話がある。オートバイのブレーキペタルのように使用しているうちにめっきが摩耗し易い脚回り部品の下地に銅めっきは使用を禁止すると鉄則が行なわれていた。その訳は本田さんの言では、「もしも使っているうちにめっきが摩耗して下地の赤い銅めっきが露出すると顧客さんは錆が出たと間違えることもあるからである。そんなことに気を遣わせてはならない」と。この事件は正にこの語録違反であった。

いずれ、次の「ライフ」からはグレー色に着色したプラスチック素材に変更してメタリック塗装を実施したことは前にも述べた。

6) 説明に困った不思議な形の錆模様

電着塗装が車体の下塗りに採用されてから数年余り経った頃だろうか。ある車体の塗装面に不思議な形をして並んだ錆が浮き上がる現象が散発的に起ったのである。確かな日月は忘れたが、朝日新聞の家庭ページの相談コーナーにこれと同様な問題が掲載された。それはトヨタ車のワゴンのテールゲートの塗装面に水平線状のように並んだ内側からの赤錆であった。そこは一部分は既に小さな穴が開いていたという不思議な現象についての読者の相談であった。この鉄板の裏側にどんな問題が潜んでいたかは顧客さまには判らないのも無理はない。メーカーの回答がどうだったかは忘れてしまったが、これを契機として我らのN360にも場所は異なるがこれに類似した苦情が出始めていたので徹底的に解明することになった。

中でも最も苦情の数が多くて、原因究明と対策に苦勞したものがフロントフェンダーの上部後端に発生する直線状の錆と孔明きであった。この苦情が来るとその説明が人によってまちまちで顧客さまに対応するS Fの工場長を困らせ

ていた。

種明かしをすると、塗装工程の前の板金組立工程でフロントフェンダーを車体に取り付ける際にはボルト締めで固定するのだが、上部の角状の後端部にはどうしてもボルト固定ができず、車体とフェンダーの隙間にはコルタールに浸したスポンジが圧縮状態で羽目込まれる構造であった。しかしこのスポンジは電着塗装槽への浸漬の際の電着液の流動圧力によって外れるトラブルが少なくなかった。やがて、このスポンジの代わりに熱膨張性のゴム系の紐状シール材が開発された。

感圧性接着材を塗布したシール材をフェンダーの内側に貼り付けてから、車体に組付けると多少の隙間を持った状態になっている。次に電着塗装に入りフェンダーの全面は電着塗膜が塗装される。そして電着焼付炉の熱によってシール材は長さで2倍程度に膨張し、フェンダーと車体の隙間を埋めて泥水の侵入を防ぐ防波堤の役目を果たす設計である。この方式は成功した様に見えたのであったが、熱で膨張した部分のフェンダー面は電着塗膜がシール材の端面の移動と共に移動した為に鋼板のままとなり、しかも鋼板との密着は確実でないから隙間に泥水が侵入し錆を発生させたものである。

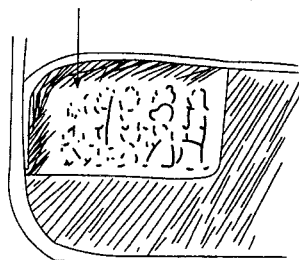
これを機会にして、電着塗装前に車体に適用されるシール材、防振材、構造用接着材、シーリング材などの熱膨張や空気の巻き込みによる電着塗装の未塗着、またはそれらの材料と電着塗膜の接着性などの問題が続々と摘出された。

しかし新しく開発された車体でのこの種の問題を事前に検出することは数台の先行した錆耐久試験車両だけでは見逃すことがあり、現場の自動装置を取り扱う作業員への啓蒙が極めて重要となってきた。

2. 究極の軽ツーリングクーペ「ホンダZ」

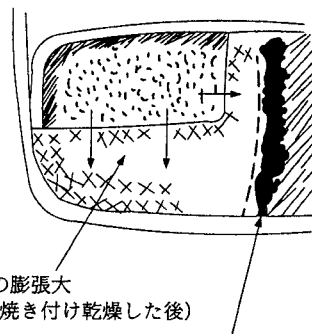
軽乗用車「ホンダ N360」が発売されてから3～4年経過すると世の中の動向にも変化が見られるようになった。今迄のシンプルなボックス構造から後ろに曲線のデザインを加えたものが求められるようになってきたのである。それにファミリー向けの軽乗用車に飽き足らぬ若者のハードなツーリングにも耐える究極の軽乗用車を開発することになり、デザインに、カラ

両面感圧性接着剤付き熱膨張性シール材
電着された塗膜（未硬化）フェンダー車体



(A) 塗装前に組み付けし、電着塗装した状態の断面

フェンダーの上の錆の発生位置
電着塗膜が剝離して裸になったフェンダーと膨張したシール材との隙間(すきま)



シール材の膨張大
(電着塗装焼き付け乾燥した後)

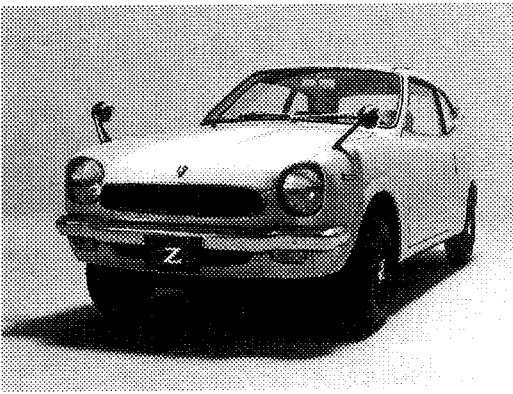
膨張によりフェンダーから剝離(はくり)、引きずられた硬化電着塗膜

(B) 熱膨張後の隙間が発生した状態の断面

熱膨張性シール材のいたずら

ーに、また新素材などにも若さを象徴する新技術が盛り込まれ「ホンダZ360」として昭和45年の10月に発売された。この斬新なスタイルを売りものにしたスポーティツーリングには、オーバートップギヤの副変速機を持っていた。そのサイドから見たデザインは低ノーズ、リフトバックがノッチバックであって、2ドアの開閉のドアハンドルは縦に付いていて鋭いアクセントになっていた。そのイメージカラーのオレンジの車体色に対して黒い半艶消しのバックウィンドウガラス窓枠は強烈な印象を与えた。この窓枠はプラスチック製でそれが上に開くタイプであって、この艶消し黒は「ガンメタルブラック」と呼ばれ、光彩顔料の入った黒色で、強烈なインパクトを見る人に与えていたカラーで、研究所のデザイナー日向野さんの傑作である。

この車の新風となる技術のひとつはこのパッ



「ホンダ Z360」

クウィンドウが開閉テールゲートとなっていて、その製造方案と新色ガンメタル艶消しブラック塗装であろう。

この新しいデザインのボディー作りは従来のN360の方法では困難であったから、「ホンダH1300クーペ」で成功した「モヒカン構造」が採用されることになった。その後ろに伸びる曲線を一体の大物部品で成形するには十分な大きさのサイドパネルの寸法が必要になって来たのである。そこでこのリヤピラー部の加工性を向上させるためのサイドパネルの大型化をルーフの両サイドまで食い込ませてからカットし、継ぎ合わせる「モヒカン構造」を採用したのである。

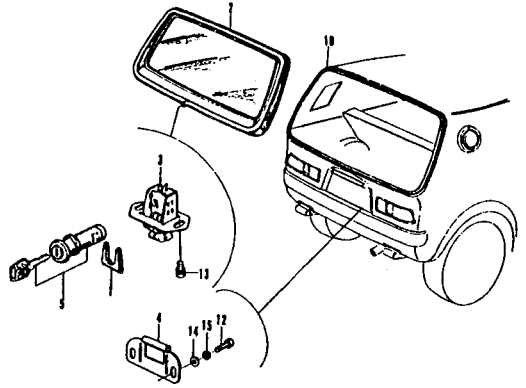
このモヒカン車体の組立てには新総合溶接方式を導入して精度向上と半田なしボディーを実現した。

このホンダZ360の開発の年は私が初めて機装組立ての経験をしたことで印象も深かった。

1) プラスチック製テールゲートの新技術

このテールゲート窓枠は表、裏の2枚のABS系樹脂のプラスチック成形品の枠を重ねて高周波溶接により組み立てた後、窓ガラスをこのABS製窓枠に接着する技術はアメリカ製の圧着ニクロム線加熱式接着剤を採用して行った。それはガラスにプライマーを塗布し、紐状の断面中心にニクロム線が挿入された熱硬化性接着剤を冷蔵庫から取り出しセットし、金型で圧着しながらそのニクロム線に電流を流して加熱接着した。この接着剤はイギリスのボスチック社の開発品であって、以前からアメリカ大型車のフロントウィンドウガラスの車体との接着にも

採用されていたものである。この接着方式はガラスの強度を巧みに利用してプラスチック成形品の歪みを矯正した新技術で、土田昭三さんの海外文献情報索引の成果であると思われる。



「ホンダ Z」のテールゲート取り付け図

この窓枠からの「ガラス外れ」クレームは殆どなく、枠全体のどこか1か所破断することが数年後に幾らか発生したのみであった。

この技術による自信は数年後の小型乗用車「アコード」のフロントウィンドウガラスを塗装完了した車体のフランジ面へ直接接着組立てる「ダイレクトグレージング」への大きな第1ステップとして期待を抱せていたものである。

この窓枠の塗装に採用された半艶消しでありながら、きらきらする光彩顔料のはいった黒色は、デザイナーの要請を受けて佑光社ペイントが開発した傑作色で、大手のペイントメーカーに対して意地を見せた成果である。これは銃身を意味する「ガンメタ・ブラック」と命名され、このあとの窓枠サッシュの黒塗りアクセントなどに重宝された色である。

2) 奇抜な新色「ゼロブラック」と当時の新色開発

この車体全体を半艶消し黒にするユニークな塗装はデザイン的にも冒険だと言われていたようであったが、当時技術研究所のデザイナー日向野研究員はこの色を塗った試作車の評判に気をよくしていた。確か、この色のオリジン（提案者）とされているのは大日本塗料のカラーデザイナーの内藤拓男さんだっただけだ。

この頃も未だ新色の開発については研究所と塗装の現場が対等で検討していたが、現場の意見を発信する役割は管理係長の小松弘忠さんが自認しており、カラー開発に熱心な課長の星野忠夫さんの意向を踏まえて研究所のデザインと折衝したり、工場内で新色展示会などを開催するなどの仕事をやっていた。彼の部下で「ゼロブラック」を担当していた浜中辰彦さんの回想によると、「ゼロブラック」が外観としてマスプロのラインに適用したのは世界初であり、業界は一様に仰天（ぎょうてん）していたが、Z360のハードなデザインにマッチして比較的好評であった。この「ゼロブラック」の最大の特徴は何といってもゴミゼロ塗装であった。ゴミゼロを実現したのは後にも先にもこの色以外はないはずだ。ただ欠点は強くこすると艶が出るので「ワックス掛け禁止」の塗装であったが、従来のシリカ系の艶消し塗装にマイカなど添加し耐摩耗性を著しく向上させることができその技術は今日のサッシュ黒に生かされている。

私の最も心配していた品質特性は耐候性とメンテナンス性であったが、これも国内限定発売車との条件を付けて渋々と採用を了解したのであった。しかし使用している間に半艶消し面に白ぼさや光沢が出る傾向のあることについては特殊なワックス掛けによって色調が一時戻ることによってユーザーのメンテナンスに頼らざるを得なくなり、また特殊な色であることを理由に種々の品質保証に条件を付けて顧客に迷惑を掛けたものであった。

量産を始めてみると不良が出た時の修正には大変な手間がかかることが浮上した。それは不良箇所を含む部分をブロック修正するために前の塗膜を完全に研ぎ落としてから再塗装する方法で行なわなければならなかったからである。

これは「言うは易し、行なうは難し」を地で行く話であって、眼の届かない市場の板金塗装では時には誤って古い塗膜が残っていて密着不良を起こすこともささやかれていた程である。

ある時、管理の小松弘忠さんと西銀座にあった大気社東京支店に所用があって出かけた帰り道での出来事である。それは狭い銀座の裏通りに駐車している黒っぽいホンダZ360を発見し、喜び勇んで近寄ってみると銀座の華やかな宵の光の中でそのルーフが風に吹かれて「ぺろぺろ」と剥離しているのではないか。

この時の眼を疑うような驚きのさまは、一緒に歩いていた大気社の部長であった安達浩さん達に対してその「バツ」の悪さは思い出しても嫌になる光景である。その時に小さな塗膜の碎片をちり紙に挟んで持ち帰ることは忘れてはいなかった。しかしこの時にその車のオーナーに出会わなかったのは幸いであった。

帰ると早速そのサンプルは分析に出されたが、市場での安易な補修の結果ではないかと推測されたものの、その追跡調査からは何んらの答が出ずじまいであった。

その黒の艶消しは配合されていた艶消し剤である微粒子状の樹脂粒（ポリエチレンワックスといていたが）の効果を引き出したものとされているが、塗装後の硬化した塗膜の表面に存在する凹凸が自動洗車や強いブラッシングによって粒子を覆っていた薄い塗料樹脂がなくなってしまふことから、再塗装性がなくメンテナンスに不便をもたらしたのであるとの見解であった。

そして注目されたのは、最近の車の安全性の一つとして議論されるようになった「視認性」の問題があり、この塗色は夜間の視認性の悪いことが指摘されたことであり、その後この塗色は再び登場することはなかった。

この仕事は小松弘忠さんの塗装での最後の仕事となり、彼はその資質を見込まれ懇願されて組立工場の管理部門へ移り、その管理能力を生かして本社の資材部門への大転身を果たした。彼の人脉で資材部門での塗装出身者の「つわもの」が多く輩出することになる。

年月が経過すると共にツーリング好きの若者だけでなく女性にも人気があり、そのデザインの新しさは長い間維持されていた。その中古車市場の人気も長く続いたとのことであった。

この頃を境として軽乗用車の業界からホンダ狭山は撤退し、全力を挙げていた排気ガスによる大気汚染対策の新しいエンジンを搭載した小型車への展開に傾いてゆくことになる。

尚、ここではN360にまつわる欠陥車騒ぎの顛末については塗装とは関係がなく私の専門外の出来事なので敢えて触れないことにした。

3. 本田社長引退とHTG（ホンダ技術グループ）

昭和48年9月は創立25周年の節目の年にあたり、ホンダにとって二重の意味を持つ年となった。それは創業者の社長の本田宗一郎さんと相棒の副社長の藤沢武夫さんがそろって第一線から退いて、最高顧問の称号が奉られたのであった。

そのあとを継いだ一番弟子の技術者の河島喜好さんはシステムのホンダを目指して、「専門会」、「大部屋役員室」で象徴される役員の集団指導体制を標榜（ひょうぼう）して難関に取り組む事になった。

実際に本田さんは工場へ全く姿を見せることはなくなり、新しい技術の展開に天才的なサジェッションを頂く機会が全く失われてしまった。そこで各製作所では現場から技術開発テーマを申請登録させ、ラインの技術者が暫定的に現場を離れて開発や試作に専念してそのアイデアの実現を推進できる場所と仕組みが整えられたのである。

狭山ではそのヘッドにプラスチック技術の主任技師であった土田昭三さんが就任して指導に当る一方、テーマや実績の評価は所長、工場長、主任技師、ホンダエンジニアリングの役員などで構成する委員会で随時行われ、時々本田さんにも見て頂くチャンスを得られるようになり、担当者としては光栄の限りであった。

このチームのテーマには主として全社の生産準備部門であるホンダエンジニアリングが手を染めていない生産技術部門が主体であったのも皮肉なことであった。実はホンダエンジニアリングは創立したばかりで元工機製作所の工作機械と治具（金型）の設計製作の域を出なく、その他の技術分野は現場の自前に任されていたからである。従ってテーマはプラスチック部品開発、塗装部門に関係する公害防止・省エネ・省資源の対策技術、組立機装の合理性を追求した部品1体化などが印象にのこっている。

そして化学技術者であった土田さんは15年前に開発された1代目スクーター「ジュノウ号」の画期的なプラスチック製車体の設計製造を担当し、本田さんが提唱した新素材化の実現に携わった人である。そしていつもJICST（日本科学情報センター）の文献速報を席の背後の

本棚に積み上げて置き、欧米のプラスチック技術の開発に役立てていたから、そこはいつも若い技術者の議論のたまり場であった。私も見よう見まねで文献を読むようになったのは土田さんの無言の教えとも思われ、そして今私は日本科学情報センターの環境K1と金属腐食G2の部門の文献抄録員としていささかの恩返しを続けている。

ここに塗装のテーマ（担当技術者）を示した。

- ①乾燥炉排気焼却法（榎本国男）
- ②粉体塗装法による有機溶剤対策（菊地宇兵衛）
- ③電池隔壁紙の電着塗料回収への応用（芝田賢）
- ④塗装ブース塗料粕活用法（大川寿久と稲垣隆）
- ⑤モヒカンモール一体成形法（稲垣隆）

そして塗装関連技術のアドバイザーには私と笠井昭夫さんが当たり、このテーマは夫々実用化を達成して、その成果は長い期間に功罪を共有している。また中には社会的にアピールした技術に成長したものもあるので機会を見て紹介することになる。

この頃、土田主任技師の進めた自動車車体の外板へのプラスチック化はその強度、組立性、塗装性などのプラスチック成形技術外の事項で鋼板に水を開けられ、その拡大化を阻まれていたから、プラスチック化の中心はグリル、バンパー、ルーフ内装、シート、ドア内装、インストルメントパネルなどの発泡成形などの開発に注傾していた。やがてHTGがライン及びホンダエンジニアリングに吸収されるまでの数年間は自由闊達（じゆうかつたつ）な雰囲気の輝けるひとときであった。

その後は河島社長の主唱する全社的集団指導体制（強力な評価制度）に移行することになるが、それまでの間の最後の異質競争の時間でもあった。それは各製作所にも類似のテーマが登録され、全力をぶつけ合って切磋琢磨（せつさたくま）した時代である。

4. 八千代塗装の車体工業への転身

私がホンダの埼玉製作所の生産技術に入社した昭和36年頃の古い話しであるが、地元の有力な部品塗装屋であった八千代塗装の大和工場が

丸焼けとなり、埼玉製作所に納入していたオートバイの耐熱黒塗装エンジン部品が欠品になった。当時クロムめっき部品の耐熱検査に使っていた観音開き扉型熱風炉を借用してその焼き付作業の応援をしたことから八千代との付き合いの始まりとなった。

やがて、私達のめっき工場の羽布作業が人手不足に陥り、鋼板製部品のタンクサイドカバーのめっき前の素地羽布研磨を委託することになった。私が昔のカメラ工場で習い覚えた「サイザル羽布（マニラ麻の繊維を放射上に植えた羽布）」による仕上げ作業の指導に足繁く通ったものであった。

私達が狭山市に進出してから数年後に、部品塗装屋から車体部品工業に変身した八千代工業は広く関東に散在していたプレス、溶接、塗装などの工場を狭山に集約する計画を進めていた。

そこに突如持ち上がった四輪車の委託生産の話である。それは今開発中の軽自動車の「ステップバン」（昭和47年秋発売）であって、商品の軽輸送を狙った意欲的な構造の荷物車であり、評判の良い軽トラックのエンジンを搭載していた。今日であれば宅配便やレジャーカーとして人気が出るはずであろうがその頃はその需要は明らかではなかったから小規模生産の予定であった。

その塗装工程は軽トラック並の電着塗装下塗り十上塗りのツーコート方式で、塗色はカスタムペイティングが自由なアイボリー一色であった。

この計画を引き受けた八千代工業は入間川西

岸の河岸段丘に立地計画していた柏原製作所のレイアウトを増強して車体工業の仲間入りを果たすことになった。

物流に配慮して一階は板金溶接組立て→塗装→車体艤装の一貫車体工場が、2階には御家芸の部品塗装ラインが、別棟にプレス・溶接部品工場を建設した。

この塗装設備は規模的にも発展途上国でのノックダウン工場とほぼ同じレベルの少量生産であったから、「ノックダウン設備モデルの構築」の一環として狭山の塗装部門が積極的に応援することになった。確かその後インドネシア工場の建設に活躍することになる若手の粕谷信夫さんが担当したことから彼の処女作となった。

そして塗装設備の製作は前処理専門の日本パーカーライジングの設備部門であったパーカー産業（パーカーエンジニアリングの前身）が担当することになり、しかもこれが彼らの自動車塗装設備への本格的初仕事であったのである。それも八千代工業社長の太田栄一さんと日本パーカーライジングの創立者の里見雄二さんとの友好関係からだと聞かされていたから、我々も狭山で蓄積していた設備のノウハウを漏らさずに両者に移転する覚悟で当たることになった。その塗装設備に臨む姿勢は、八千代側はできるだけ世間に通用する立派な汎用性のあるものを指向したのに対して、ホンダ側は何時もの増量可能な最少投資を狙う方針であったから、正に「呉越同舟」でプロジェクトの現場技術者は板ばさみの中で苦勞していたし、これを象徴するような事件が起きたのであった。

この設備の発注の段階を迎えていたある日、私たちの所長の水野鏡治さんから「お前さんはそんなに設備投資して八千代に小型乗用を造らせる気か」との詰問（きつもん）が浴びせられたのだった。確かに投資はホンダのラインに比べて割高であったから無理もなかったが、八千代では工程は軽トラック並であったが、塗装ブースと乾燥炉については設備のサイズは長さとはともかく幅だけでもアメリカのフルサイズカーの塗装ができるものにとの主張であったから、塗装ミストの除去装置には最新鋭のベンチュリースクラバーを装備した塗装ブースを採用したことや、競合のない不慣れな特命発注先でもあったからであろうか、何割か高価になっていたのであった。余りの追求に私は思わず「そんなに



「ホンダ ステップバン360」

御疑念なら大竹社長に確かめられたら如何ですか」。

水野さんは黒板に書かれた投資比較データを横目で見ながら大竹社長に電話をしたのであった。長年の塗装で飯を食ってきた大竹さんは「大は小を兼ねる、もし不要になったらアメ車の再塗装もできるようにと考えているのだ」と主張したようであったのか、我々は無罪放免になったことを憶えている。何しろ大竹さんの愛車はアメリカ製のフルサイズカー「キャデラック」であったからであろうか。

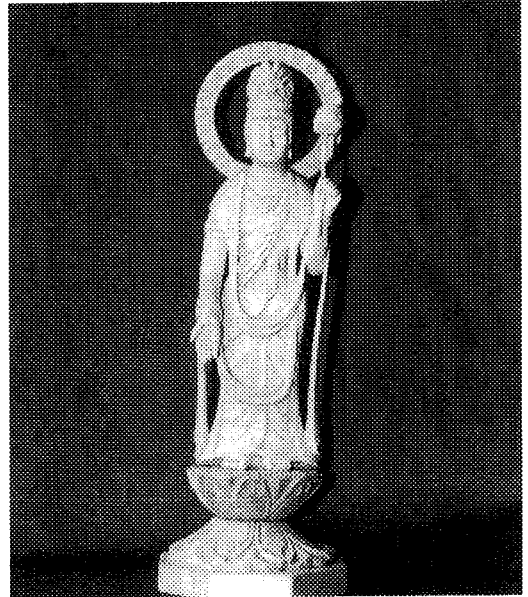
こうしてパーカー産業は小川文男さん（パーカーエンジニアリング九州出張所長）らを中心としたチームとホンダ、八千代のチームがスクラムを組んで進められた。私の記憶では、平型乾燥炉の扉開閉部からの塗料のヤニが被塗物車体に滴下して汚染するトラブルの解決に苦慮していたのは、既に狭山工場で成功していた中外炉工業製の平型炉のノウハウを吸収できなかった証拠なのである。

このプロジェクトの予算に孔があいたのは予想してなかった排水処理施設の追加であった。それは入間川東岸は荒川広域下水道が建設中であったが、この柏原のある西側は下水道の計画はなく入間川に直接排水することになっていたのである。当時は建築基準法と水質汚濁防止法との接点が調整されてなく、入間川に放流するこの工場の排水はBOD（生物化学的酸素要求量）が<25ppmであり、建築基準法の浄化槽方式ではこれのクリアーは覚つかなかった。一方塗装ブースやアニオン電着塗装からの有機溶剤の示すBODも微生物による下水処理が必要であったから両者の総合排水処理が検討された。

しかしこの両者を合流させて処理する方式が認可されずに、建物に付属する生活排水（トイレ、洗面、厨房、シャワー）は浄化槽を經由して工場排水処理場にて合流処理することになり、狭山で実績を上げていた富士化水工業が経験を活かして完成させ、その成果を多くの見学者が訪れるようになった。

このプロジェクトの指揮は八千代生え抜きの工場長であった山口義彦さん（八千代工業取締役）が担当され、その温厚な人柄に助けられてこの矛盾に満ちたプロジェクトは3社の若者の手で完成されたが、この間何れの社の若者も技術習得のトレーニングに汗をかいたのもそのお

陰である。今は悠々自適の山口さんは所沢で聖観音菩薩像の彫刻三昧の日を人の為の祈りの中で過ごしておられ、彫っていると観音像のお顔が自分に似て来るとかのお便りを頂いた。最近地元のテレビに出演し一躍脚光を浴びたとのことであり、また私等の先輩であるホンダでアニオン電着塗装を導入して名をはせた小宮山修一さんも愛弟子の一人であるとか。



「聖観音菩薩立像」(山口義彦作)

後日談であるが、不運にも3年足らずで大竹さんの予測が的中してステップバンは先細りとなった。この塗装ラインは自動車部品や三輪バギー部品の塗装や、ホンダが取り扱うことになったアメリカのフォード社のフルサイズ乗用車の新車整備などに活用される羽目になり運命をもてあそばされた。この工場はその後燃料タンクの一貫生産、ホイールの塗装、組み立てを成功させ、また我々の大先輩の李家卓さんが技術系の常務取締役として出向され、プラスチックの成形加工と塗装加工の一貫加工工場も建設し小型乗用車のバンパー、エアースポイラーの大部品生産基地を形成することに発展することになる。一方、鈴鹿地区において八千代工業はその後四日市市に再び軽トラック工場を建設し、名実共にホンダ系列の唯一の車体工業として発展を遂げつつある。

5. 産業公害は社会的責任の実例、電着塗料の回収システムの開発

昭和40年代の中頃になると急速な産業の振興とそれに伴う人口の大都市集中などによる河川の汚濁や大気の大粉塵、排気ガス、光化学スモッグなどの環境の汚染がクローズアップして来た。これに対する企業の責任が社会的に問われるようになった。そこでホンダでは公害本部が設置され、専務の杉浦英男さん（後にホンダ会長）がヘッドになり、各事業所に産業公害防止推進グループと全社横断の専門分科会（水質、大気、騒音・振動、廃棄物）を組織し、その手初めに法の整備の遅れている産業廃棄物の半減の指令が出された。これ以来私は環境の専門グループを指導する立場と汚染の発生源である塗装技術と二枚看板を掲げることになった。その中には自他を含めた異質技術者集団によるシナジー効果を活かしての独創的解決を成功させるという「人間ドラマ」を演じた。

さて、廃水処理の分野での最大の問題は生産の拡大に伴ってのアニオン電着塗装工程から排水される塗料を含む洗浄水の処理であって、その技術的と経済的の両面で閉塞状況にあった。

そこにアメリカから有望な技術情報が到来し、電着溶液から洗浄水として使用できる透過液を分離する技術であった。これは正に「汚染を元から出さなくする」方式であったから誰もが注目していたのである。

1) 微孔膜「ユミクロン」との出会い

ホンダのアニオン電着塗装の採用の原点は、昭和37年に初の車「ホンダ スポーツ360」の下塗に採用した水溶性塗料浸漬塗装において外板の付着塗料を水洗した洗浄排水が浜名湖水系を汚染する危惧が生じたことにあった。初めは少ない廃水であったが、生産量の増大と生産スピードアップに伴い増加する排水量の激増とその頃の日進月歩する塗料配合の変更の両者に廃水処理の技術が追いつけなかったから処理が不安定をもたらしていた。

車体が電着塗料液から出槽する際には純水をスプレーして余剰の塗料を洗い流しその洗浄水は電着槽に戻す「ゼロ次水洗」が常道であるが、洗浄に使用できる純水は電着槽での蒸発ロスと車体に付着して持出される水量とのバランスで

決まるからどうしても水量は不足気味であった。そのため車体には塗料が残って次の水洗工程に持込まれる量が次第に増加してきているのが実情であった。

昭和45年頃、化学工業の分野で使用されている高価な膜分離装置で電着塗料液を処理すると塗料濃度の低い透過液が分離され、それを洗浄液として使用したとの情報がアメリカから伝えられた。その分離膜装置はドルオリバー社のモジュールと呼ばれる多数の袋状膜でカラムを形成し、流速のある配管中に設置したもので効率は必ずしも高いものではなかったが、電着塗料のような安価な液体に使用するには余りにも高価な装置であった。

間もない昭和46年秋の頃、川に放流する工業排水処理水に残存する僅かな有害重金属（鉛、クロム化合物）などの沈殿物を確実に捕捉除去できる精密濾過システムが湯浅電池から販売されていることを知った。そのカタログによればそこに使用する濾紙「ユミクロン」は微孔膜の一種で同社が本業の鉛蓄電池（バッテリー）工場の排水中の鉛を除去するために使用し実績を發揮したことから事業化したものとあった。この湯浅電池はオートバイや車のバッテリーの納入だけでなく、電着塗装用シリコン整流器も製作してもらっていた関係であった。そこで顔なじみの湯浅電池サービス営業部長木村文雄さんの手配により、「ユミクロン」の開発者である後に湯浅コーポレーション取締役中央研究所長となる村田和雄さんとの折衝が始まった。

元来この微孔膜はバッテリーの電解液中で極板同志を隔離する木材製のセパレーターに代わる材質として開発されたもので、ホンダが求めていた超小型のレーザー用のバッテリーの製作に大変寄与し、また量産のバッテリーの軽量小型化を成功させたとの話を聞くと、そんなにホンダとの縁のある微孔膜なら必ず電着塗装用の洗浄液の分離がうまく行くような気がしてならなかった。

私は15～20%の固形分である電着液の固形分が多少漏れても良いからと村田さんを強引に説得して電着液のテストを実施することに漕ぎ着けた。

早速にも簡単な濾過器を試作して、塗料液と共に高槻市の湯浅電池の研究室に送込んで実験を始めてもらった。やがて一週間の後の村田さ

んからの電話は予想に違わず「洗浄液の分離の実用性の見通しあり」の答をもたらした。この辺の事情を当の村田和雄さんが回顧しているので紹介してみたい。

この「ユミクロン」膜のできたきっかけは私の所の研究員が実験室で接着の実験をしていた時に接着剤の膜に白濁現象が発生した。彼はこの白濁は孔が開いているに違いないという直感から、微孔膜開発が始まったのです。そしてこの微孔膜を電池のセパレーターに採用することに成功し、更にその用途を拓げようとしていた矢先でした。

この膜の製造は不職紙の上に寸法の決まった微孔を持った膜を溶剤蒸発法により生成させるものであった。

昭和42年にアメリカのGM社のテクニカルセンターから呼び出しがあり、「ユミクロン」について聞かれましたが、何の目的があったのかは全く判りませんでした。それが暫くその疑問が頭に残っていた所、ホンダの田辺さんから直ぐに呼び出しが掛かり、とにかく電着塗料を処理してみようと言うことで支給された手作りの濾過器で濾過実験が始まりました。

ホンダのアイデアで手取り早いプレート式熱交換機の利用に移り日本で初めての電着塗料UF装置第1号が鈴鹿で稼動したときは感激しました。

この時田辺さんは初対面でしたが、いとも簡単に私の心配をよそに「いや、できるよ、やってみよう」と手作りの濾過器を用意し、オルガノ、日坂、神東塗料などとプロジェクトを上手にまとめて行かれました。ホンダさんのチャレンジ精神を田辺さんは代表しているように思えました。

電池にとってセパレーターは重要なものですが、イオンの移動には邪魔ものですから、薄ければ薄い程良いという信念で化学工場のような溶剤回収塔を作り「ユミクロン」の製造原価の切り下げをガムシヤラに実用化をし、体積、重量を2/3位にした高性能電池としてホンダさんの輸出車に使うて頂きその後のコンパクト電池の流れの先駆けとなったことも良き思い出です。

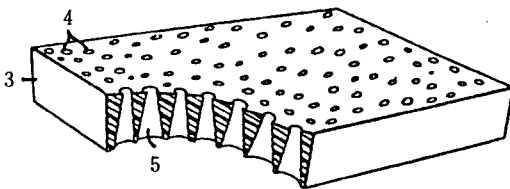
2) 「ユミクロン」UF装置の五社共同開発へ

確か昭和46～47年前後に突然アメリカの化学会社のPPG社から分離膜を用いて電着塗装の排水処理・回収法のアメリカ特許が成立したので、その権利侵害に対する警告状が自動車メーカーに舞込んで来たのである。これに添付されたアメリカ特許の付図には分離膜の構造が図示してあった。これに対して「ユミクロン」は全く異なる性質の構造のものであることから日本特許が出願公告されるまで静観することになった。

それから間もなく日本ペイントがPPG社の電着塗料技術を導入すると発表したのである。

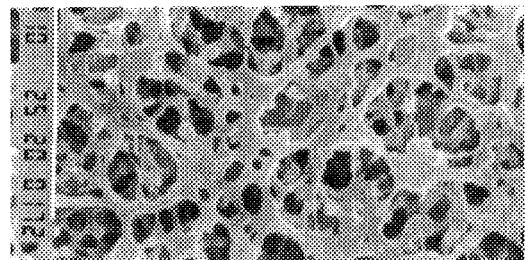
この頃のホンダのアニオン電着は神東塗料と石産ペイントが主力であったので何とかPPG一日べに対抗する方策を確立する必要が議論されていた。先頃から実験室的に電着塗料液から濾液を得ることに成功していた「ユミクロン」微孔膜を利用した新構造の限外濾過(UF)装置を開発して対抗することができると考えたから、早速このテーマを正式に全社的なものとする行動を始めた。

先ず最近開設された“HTG”(ホンダテク



①特開昭 47-10480

(1) PPG特許付図



(2) 「ユミクロン」顕微鏡写真

【注】村田和雄氏、ユアサコーポレーション提供。

電着塗料分離用微孔膜の比較、PPG特許と「ユミクロン」

ニカルグループ) にテーマ登録すると同時に基本的な特許を昭和47年2月に湯浅電池と共願した上で、全社的にパイロットプラントの開発に着手した。この頃にはアメリカから輸入されたUF装置が出回り始めていて試験装置が引張りだこであったから、社内に他社のUF装置の購入を一時保留する一方、PPGの日本特許出願の内容が明らかになったのでその異議申立も行なわなかった。

既に湯浅の「ユミクロン」自身は量産体制が完成のレベルに達していたから、村田さんの意向を入れて時間の掛かるチューブやスパイラル状の濾過膜の開発は一時保留にして手取り早いシート状のままUFに使用する方針を固めた。このシステムの基本形になる多プレート式装置の開発はホンダと湯浅だけではとても無理だと判断し、異質企業の参加したプロジェクトチームの必要性を感じていた。

私の着目したアイデアは電着塗料液の温調に多く使用されている多板式熱交換器の技術を借用するものであったから、そのメーカーの大阪の日坂製作所の参加が欠かせないと考えた。次に塗料メーカーの神東塗料を、システムエンジニアリングを水処理の大手メーカーのオルガノを選んだ。これにより世にも希なる五社共同開発体制ができ上がった。

3) 共同開発の異業種技術者の紳士録

僅か一つの装置を開発するのに五社12人余の技術者の参加を仰いで月一回のペースの連絡会を開いて推進していたが、夫々メンバーの抱えるお家の事情(企業の打算)が渦巻いていた。その調整には苦渋の連続であったが、私はホンダのことより技術の完成に目標を定めていた。そこで培われた人間関係の重さは心に残っている。

何としても微孔膜を挟んで保持し高速の電着液を均一に流下させるステンレスプレートの製造が決め手と考え、先ず私は一人で大阪の日坂製作所さんを訪ねたのだった。

忘れられないその日の出来事は、面会した高原部長が私の話を質問もなしに聞いた。さすがに急拡大する電着塗装ラインの熱交換機の需要を独占していた日坂さんだけあって電着液の取扱いはお手のもので説明するに及ばないと言う顔つきであった。そして即座して社長報告した

ようであったが、初対面で一見のホンダに対して5社のプロジェクトに参加する意向が示された。その上厚かましくも私がお願していたパイロットプラント用のプレート試作のためのプレス金型の製作費用の自前負担にも同意することにも恐れ入った。

帰り際には、国内最大級の型締圧力一万トンのプレスによる精密なステンレス薄板のプレート製造工程を見学した。その精密金型の製作費用は相当な額に達するであろうことは容易に想像できた。

この多プレート式液処理装置の生命は重ね合わせられるステンレス薄板の精度維持である。日坂の技術は化学機械業界随一であるとのこともうなずけた。私の提案に対して企業としての社会的使命を感じたのか、またはこのUF装置の用途を見通していたのか、何れにしても幸先のよいスタートであった。

次に本郷のオルガノ本社を訪ねた。実は当時ホンダではアニオン電着塗料液には前処理から混入する雑イオンの除去を日本練水製のイオン交換樹脂装置で処理していたが、同社の技術的アフターケアに不満があった理由で今回は引きのない最大手のオルガノを選んだのだった。

大組織らしく幾つかの部署をトスされた後にやっとのことで常務取締役・技監の清水博さん(オルガノ専務取締役、技術士)に面会し参画をお願いした。その数週間の内部調整の末に結論が示され、システムの設計、製作、販売の責任を持つことで参加が決定したのだった。

水処理業界の有識者として知られる清水さんはわがままなホンダの若者の急性な計画を我慢強く御指導頂いたものであった。その縁で『用廃水便覧(丸善刊)』の初版の機械工場の用廃水管理の執筆者に推薦して頂いた。私にとって活字になった最初の技術文章であった。その後20年も経た1995年には同書の全面改訂版の編集委員長となられた清水さんから再び私を執筆者の一端に加えて下さったばかりである。

この人数の多いプロジェクトはホンダの若き技術者であった芝田賢さんに取り仕切ってもらった。彼の温和な気くばりのある言動はメンバーに一目置かれていた。当初ホンダの目的と比較的近かった湯浅の村田和雄さんは芝田さんと同様、いつもにこにこして議論に花を咲かせた

一人である。

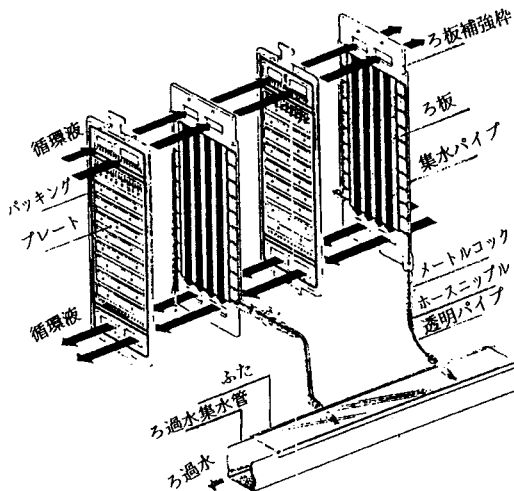
ホンダの内部で生ずる問題解決をバックアップしてくれたのは我が所長の水野鏡治さんで産業公害本部長代行の立場からこの技術の完成を心待ちしていた。

4) 期待された成果とその思わぬ結末

待ちに待ったパイロットプラントは狭山の第3塗装ラインの電着工程に設置され各種の操業データが得られ、その予想通りの成果を踏まえて五社共同発明の特許出願もスムーズに終了した。

一方、ホンダ内部では河島社長への報告会を催した後に、取り引き先や地元行政の関係者へのホンダ公害防止技術発表会を開催して、「鑄造工業のキュボラ排煙の静電除塵法による無煙化」と「新しいUF装置による電着塗装洗浄水からの電着塗料の回収システム」が披露された。

この多板式のUF装置はパイロットサイズのプレートの大きさのままで枚数を増加するだけで量産能力が得られる特徴から量産用の装置の設計は容易であった。そして1号機は狭山No.3塗装ライン、2号機は八千代工業柏原製作所のホイール電着塗装ライン、3号機は鈴鹿製作所のNo.2ライン、4号機は狭山製作所No.1ラインが予定されていた。しかし社内の鈴鹿製作所からはパイプ式のアメリカ製UF装置に比較して電力消費とスペース効率が悪いとの指摘があり、プレート方式から次第に湯浅電池自身が進めているスパイラルチューブ方式への移行が示



「ユミクロン」UF装置の構造図

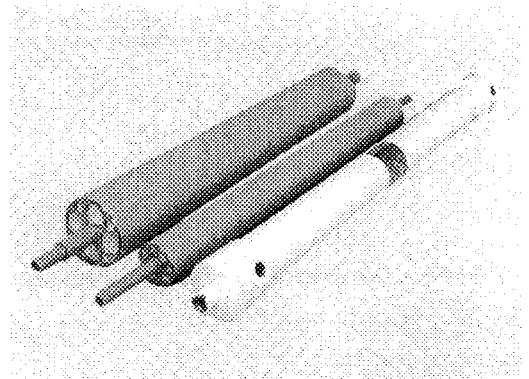
唆されるようになってきたのもこの頃である。

やがて、警告状の送達騒ぎを起こしたPPG社のアメリカ特許の日本出願公告が数件となり、彼らの出願より先願の電着塗料液を微孔膜で処理する方法の特許を詳細に調べる必要が出て来た。所がホンダ湯浅の特許よりも早い出願が三菱系のイオン交換装置メーカーの日本練水から出願されていることが判明した。

この隠れていた出願の存在はPPG社の警告状に対して一矢を報いたと思われるが、しかし同時に我々の共同開発メンバーの選択の是非の議論を顕在化させ不協和音を増大させて行ったのであった。

そして湯浅電池は環境公害部を設立し独自の「ユミクロン/スパイラルチューブを開発製造して、アメリカ製のアブコー社と競合できる様に展開するとのことになった。また日坂はこの多板式UF装置を他の用途に使用することの権利を元来抑えていたから当然自ら活動していた。

こうしてこのプロジェクトは終焉を迎えた。



進化したユミクロンチューブ膜

5) 日本工芸工業のUF装置進出とPPG特許係争

正確な時期は失念したが、PPG社の警告状騒ぎの前後であっただろうが、数年前に「アニオン電着技術」の大発表会を開催して士気の高まっていた塗装設備メーカーの日本工芸はまたしても「電着塗料回収技術」の大発表会を丸の内の本社で開催した。

これはアメリカのベンチャービジネス「アブコー社」の開発した効率の高いUF装置を導入し、電着塗装の洗浄水から塗料を回収する技術

についてである。

昔ホンダ狭山の軽トラック塗装設備を完成した日本工芸であったがここ暫くは疎遠になってしまっていた。それはホンダの静電塗装機の仕事が日本ランズバーグに移り、塗装装置も建材社が主力となる時代になってしまったからだろうか。しかしこの発表会の招待状を頂いたので若い技術者を伴って出かけた。この会場では長さ2mもある管のような装置によって着色した電着塗料から分離された透明な洗浄液が流れていて、その円筒形濾紙の管で構成されている位しか判らなかつたが、何故濾過膜が詰まらないのかと言う素朴な質問には全く理解に苦しむ原理が説明されていた。その当時のこのプロジェクトの推進者であったのは後にトリニティ工業副社長になる若きエリートの兼松雅務さんであり、忙しい時なのに色々な質問を浴びせて困らせたことを憶えている。

やがて日本アプコー社が設立されて販売を開始したが、そのデモンストレーション用装置は引っぱりだこで中々貸して貰う順番が回って来そうもなかつたので、川崎の技術研究所を強引に訪ねて、実験現場を見せてもらったこともあった。その帰途には兼松さんのお自慢のVW(かぶと虫)で東京まで送ってもらったことが忘れられない。

さて、兼松さんの話によれば、この装置をアメリカのペイントショーでひと目見てその将来性が見抜けたので、直ぐ国際電話で坂東社長に製品の輸入を提言した素早さであったとか。それが今日の盛況の基礎となっている。

さてPPG社がUF(限外濾過)やRO(逆浸透)により電着塗装工程の洗浄水からの塗料を回収して廃水処理の負荷を楽にするなどの8件に及ぶ日本特許を出願したのは昭和45~47年にわたっている。そして最初は自動車メーカーに対して特許侵害の警告をしていた。これに対して各社が異議申し立てを行っていたから、これから約15年間の長い執拗な係争が続き、特許抗争審判の末に昭和55年(1980)に日本特許の権利が確定してしまった。そこで塗料メーカーと自動車メーカーとの交渉の結果により特許料は塗料によって支払う合意ができて、塗料メーカー各社による交渉団が結成された。その点では装置メーカーには警告はなかつたから正に「漁夫の利」を決め込めたのである。そして、

その年から12年間の特許料を塗料の1%を支払う条件での解決が昭和56年9月に発表されたのが結末である。

実はこの特許係争の最中にアニオン電着塗料そのものが耐食性の優れたカチオン電着塗料へ移行する時代に入っていたのである。その技術はPPG社が独占的に先行し、続いて西ドイツのヘキスト社も開発を成功させたから、ヘキスト系の神東塗料を除いた関西ペイント、日本油脂の各社はPPG社の製造実施権を取得することを余儀なくされていた。それ故にPPG社との電着塗料回収のUF装置の特許交渉にもカチオン電着塗料技術導入の影響を受けていたに違いないだろう。この時既にPPG社と技術提携関係にあった日本ペイントの優位性は明らかであったから、他社はこのUF特許取得によって更に塗料の販売戦に差を付けられるのを回避するためにも早く結論をだすことを望んでいたからである。従って設備メーカーは特許論争に巻き込まれる必要は全く無くなっていたのであった。

6. 光化学スモッグ対策の先取り競争

1970年代に入ると、アメリカのロスアンゼルス周辺だけの特異な話だと思われていた「光化学スモッグ」が東京湾岸一帯にも発生するようになったのである。1972年には通産省/環境庁がその原因調査を始め、アメリカと同様に「光化学スモッグ発生はその当日の早朝の大気中の非メタン系炭化水素(NMHC)濃度との関係」が確定して、「光化学スモッグ予報システム」が作られた。この警報が発令されると工場では燃料の燃焼をカットする対策が取られたが、アメリカの様な有機溶剤の使用の制限などの規制には発展せず、むしろ自動車の排気ガスの規制や化石燃料の燃焼による窒素酸化物の抑制が主に進められた。

しかしその被害が頻発するようになるにしたがって塗料業界や自動車業界では日本にも有機溶剤の大気中への排出規制がアメリカと同様に主な業種に対して将来施行されるのではないかとの議論が高まりつつあった。そしてロスアンゼルスで施行されている「Rule 66」の細目や連邦環境保護省(USEPA)が施行した大気浄化法(Air Clean Act)の下で定めている主要

な有機溶剤排出業種別に設定した排出基準「RACT（妥当な利用可能な排出抑制技術）基準」とそれに対する抑制技術指針にあたるCTG（抑制技術ガイドライン）などの資料が続々ともたらされるようになった。そして、通産行政では溶剤使用量を把握するためのアンケート調査が日本自動車工業界にも届けられるようになった。そこで自動車工業会では設備委員会の下部機関として「炭化水素（HC）排出分科会」を急遽設立して各社の塗装技術者を集めてアンケート調査の基礎データの蒐集とその対応策の検討に当たることになった。そのメンバーにはホンダからは鈴鹿製作所のオートバイ塗装の生産技術者であった中村重次さんが出席していた。

その頃ホンダは既に本田社長から「車の排気ガスがアメリカの排気ガス浄化規則（マスキー法）に適合する新しいエンジン技術開発をすすめる」と大号令を下されていたし、また産業公害委員会の専門部会である大気汚染分科会が有機溶剤対策を取り上げていたし、一方の各製作所のHTG（ホンダ テクニカル グループ）の開発テーマアップにも産業公害対策が多数登録されていた。このように全社がいやが上にも「企業の社会的責任を果たす」の大義名分の実現に情熱を傾注することになった。

一方、塗料業界ではアメリカの塗料メーカーや自動車メーカーの対応動向の情報を収集するやら、入手した資料の翻訳版を作成してユーザーである自動車会社の塗装技術者に配布してくれていた。また一部の塗料メーカーではアメリカの自動車塗料メーカーと技術提携を模索するところも現れていた。特に熱心だった関西ペイントでは寺沢秀夫さんを課長とした塗装設備グループを設け、将来の乗用車塗装ラインのあるべき姿を有機溶剤削減対策の方法別に、設備投資、ランニングコスト（エネルギー、材料コスト）などの多くの項目で評価する机上シミュレーションを実施して各自動車塗装の技術者に提供して議論を深めると云うのであったことを覚えている。

しかし、当時の自動車業界は何れも増産体制の整備に忙しく、新しい塗装ラインの増設も目白押しであった。特にホンダではそれに加えて、「産業公害は企業責任」というスローガンを掲げていたから新しい塗装ラインにはより優れた

低公害塗装プロセスの適用を目指した開発意欲は高まっていた。そしてそれがあたかも至上命令のようになり、特に乗用車生産を担当していた鈴鹿製作所と埼玉製作所狭山工場との塗装プロセスの低公害化競争に火がついたのであった。

この背景の中でホンダの進める異質競争主義の旗の下で塗装技術者は、ロングセラーのモペット「スーパーカブ」用の新塗装ラインへの「水溶性上塗り塗装」の開発（鈴鹿）、そして小型乗用車「ホンダ シビック」の中塗り塗装に水溶性塗装を開発（鈴鹿）、続いて世界最初の排気ガス排出抑制エンジンCVCC（複合渦流燃焼制御）を搭載した小型乗用車「ホンダ シビック 4ドア」の下／中塗り兼用粉体塗装、およびNAD（非水製分散）型上塗り塗料の開発（狭山）などの有機溶剤排出抑制対策を狙った塗装システムの先取りを争っていた。これらの活動の余波は関係する業界に大きな刺激を与え、志を一にする会社による共同研究チームが演ずる人間ドラマを展開して行く。

7. 水溶性塗料と塗装ロボット導入の偉業

最初にこの話の舞台である鈴鹿製作所の生いたちから始めよう。その昔、社長の本田宗一郎さんと専務の藤沢武夫さんとが連れ立って欧州に出かけていた。それは次に作るべきモペットの構想を練るためのヨーロッパ市場の視察であった。しかしそこには見るべきものがなかったようで、藤沢さんは本田さんに「女性がスカートで安心して乗れて、そば屋の出前持ちが片手で運転できるモペットを作ってくれ」とのコンセプトを提言したとのことである。やがてそれに応じて試作された「スーパーカブ」を見た藤沢さんは「これならきっと5万台は売れるだろう」と確信したとか。当時業界が年産50万台の時代であったからその鋭い感覚は皆さんを驚かしたといわれる。そして埼玉製作所で作られた「スーパーカブ」が大ヒットとなったのである。同時に進めていたのは、鈴鹿市に20万坪の敷地を求め、60億円の投資によって「ホンダ スーパーカブ」月産10万台能力の近代的な鈴鹿製作所を完成させたのである。

しかし、その新鋭工場も相次ぐ増産による改造を受けて、それに加えて塗装プロセスの陳腐

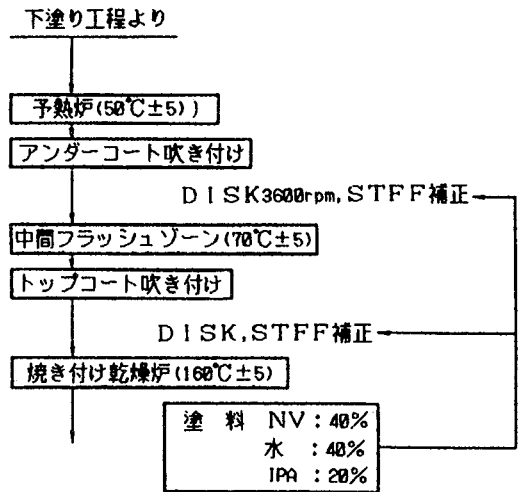
化が進んでいたから、いよいよ体質刷新の実施の時期が迫って来ていたようだった。丁度その頃から関東地方では光化学スモッグによる健康被害が発生し、国内でもその原因の一つとされる有機溶剤の排出規制が必要ではないかとの議論が沸騰していたから、有機溶剤を大量に大気中に排出する我々の塗装業界もそれに巻き込まれていた時でもあった。

この体質改革計画の主演は当時唯一の塗装技術の主任技師であった李家卓さんの指導のもとでオートバイ塗装の技術主任であった中村重次さんであった。そこで私は当事者であった彼にお願いして往時の新技術に打込んだ情熱を回想してもらった。

1) 新しい小型オートバイ塗装ラインの構想

二輪塗装工場の更新のことは随分昔の話になりますが、ホンダが鈴鹿にスーパーカブの主力工場を建設してから13年が過ぎた頃のことである。設備の老朽化が進み更新の必要性が生じたことと、当時月産12万台の能力であったが既に量的な不足が生じていたことがあり、また塗装プロセスや被塗物の物流も陳腐化していたことから設備更新を提案したのです。この立案には若冠34歳の未だ技術主任の私と設備を担当しているもう一人の主任とのコンビが当たり工場長室のメンバーに提案することからスタートを切ったのです。

設備の老朽化の診断データ、新しい塗装工程の内容、物流改革などの他に、幾つかの合理化を入れて説明したのであったが、最終の評価を当時の専務に頂いた折りに、「今後問題となる公害対策を含めた環境の改善技術の盛り込み、新技術への挑戦と将来あるべき姿を徹底的に追求し、企業の取り巻く諸情勢の変化に対応できる設備の更新をせよ」との指示を受けて、再度計画のやり直しを始めることになった。その結果、防災上安心な塗料として水溶性塗料の導入によって、将来の炭化水素の排出規制に対応し、排水関係はクローズシステムで対応することとし、自動化として塗装ロボット、また品質向上として二輪車としては初めての電着塗装下塗りを、物流としてはP&F（パワーアンドフリー）コンベアーで溶接から艀装組み立てまで自動供給可能なコンピュータ制御を使用した自動式物流システムとした。



「小型オートバイの水溶性塗装プロセス」

【注】ホンダ鈴鹿製作所。

この中でも水溶性塗料の立ち上がりには大変苦労した記憶が今もって思い出すのである。この内容は初めから予想されたことですが、気候が高湿度時には塗料がインクのように流れてしまうとか、或いはメタリック塗装時には中間フラッシュの設定温度がある温度を境にしてアルミニウムの配列が変わり色合いが異なるとかの問題が起きました。また静電塗装機の微粒化向上の為の高回転とハイボルテージ塗装機の開発などの色々の改善が実施されたが、量産との兼ねあいもあって、テスト期間を十分に取ることのできないのが当然であったのです。今でこそ言えることですが、大気汚染のクリーン化を狙って、燃料の重油をLPGに全てを変更した所、当時は石油ショックでLPGが供給不足となった為に量産開始が遅れ、細々としたテストが続けられたのです。そのお陰で量産への移行時はスムーズな立ち上がりができたのです。このように数々の問題はあったが、当時としては大変進んだ考え方で且つ前向きな姿勢で世の中の要求に応じてきた。

勿論その頃、日産自動車では粉体塗装の上塗りの量産化を実施することを狙っているとも聞いていましたし、各々が環境庁のヒヤリングで顔を合わせたころもありました。今また特定フロンを含む大気汚染の問題がクローズアップされて来ており、20年前のことが思い起こされます。

2) 世界の塗装ロボット『トラルファ』

私の担当しているもう一つの重要な開発テーマは塗装の自動化であった。当然のことながら、日本ランズバーグ社のデスク型汎用静電塗料機をフルに使用しても、尚かつ塗装されない所もあり、人手に頼る塗装が必要であった。当時、塗装設備の更新とは別にHTG（ホンダテクニカルグループ）のプロジェクトのテーマで塗装ロボットの検討をしていました。国内に於けるロボットは純国産と外資合弁のメーカーがあり、テストを繰り返しながら使い方や塗装システムとしてどのようにすれば良いのかの研究をしていた。当時のロボットは稼働させる為の機械語をキーボードで入力し、その後塗装するポイントを入力する方式であった。そしてプレイバックする時には運行スピードを上げるとショートカットをしたり、また思う通りの軌跡を描かない状況であったのである。しばしば実験中に色々な電氣的ノイズが入り、その度に運行軌跡が狂ってしまい機械語の入れ直しなどがあって、何時間も待つことがあって中々実験が進まないのが現状でした。

たまたまホンダ工機製作所（今のホンダ エンジニアリング）において野村総合研究所の調査した「世界のロボットの状況」の情報を得て、ノルウェイのトラルファ社に塗装に適したロボットがあることを知ったのでした。そこで早速テストの実施と使用可能なら2台導入する積もりで出かけたのであった。

私達は出発からトラブルに遭遇したのです。先ず、JALは3時間遅れでアムステルダム空港に着いたが、既にノルウェイ行きの便が出てしまっていたので6時間待って次の便に乗ることができた。当然JALが遅れることを相手に連絡を取って呉れるようお願いして、スタバングルに着いたのですが、迎えも来ておらずホテルも判らずに困り果てたのでした。取りあえずタクシーの運転手にホテルを探してもらいました。私達が訪問した時はクリスマスシーズンで、日の沈むのが早い季節であって暗くなりかけた田舎町を走りながら本当にホテルが空いているのが心配でした。僅か3万人の小さな町なので、ホテルは一軒しかなく、丁度そこに日本の代理店を希望していたメーカーの方と一緒にすることができたのでした。

こんなトラブルがあったのに反して、トラル

ファ社は非常に親切な人達で私らが遙か遠い日本から来たことに驚き、「何故またこのトラルファ社へ」と感心しながら協力的であったから、テストも順調に進んだのであった。

この会社の本業は一輪車とハンド油圧リフターの製造であったが、ロボットに進出したのはたまたまコンピュータ関係に強い人がいて、塗装という汚れる仕事に付く人が少ないことから塗装ロボットを必要としたことに起因していた。私達の訪問した時には既に欧州では約80台のトラルファロボットが稼働しており、この時期には7通りのプログラム選択ができるロボットが組み立てに入っていたのです。このロボットの導入に当たっては、是非この新しいシステムのロボットにしようと思ったのである。勿論、ロボットは日本のテストしていた機械より比べものにならない程進んでいて、倣（なら）い動作でデータを入力できるものであった。更に、このロボットの使用状態を調査する為にドイツ、スウェーデン、イギリスを回って見ましたが、小物部品、浴槽の塗装などロボットで完全に塗り切っていたが、我々の計画では量、スピード共にロボットだけでは完全に塗装できないため、計画通りの汎用自動塗料機で塗れない箇所をロボットによる前補正塗装する方法にしたのです。

実際に量産に使用した結果では、磁気テープによる記憶のためテープのトラブルが多くてマスプロには適さないことが判ってきていた。この困っている時期に、最高顧問になった本田さんとソニー会長の井深大さんが見学に来られて、その問題をお話したら「援助してあげよう」とのことになり、大変に助けて頂き可成り長く使用できるようになって来たのです。

私達がロボットを導入してから、3年後に日本のメーカー（神戸製鋼所）がトラルファ社のロボットを日本で作ることになり、我々のロボットもそれ以後この神戸製鋼所でメンテナンスしていただくことになったのである。何年か後に磁気テープから磁気ワイヤーそして磁気ドラムに進化し、またロボットも鉄板部品から樹脂部品の静電塗料用の導電剤塗布と役目も変わって来た。今では日本は世界一のロボット国に成ったが、塗装ロボットに関してはトラルファロボットが基本に成っていると思われることから、最初に工業塗装に導入実用化したこの実績

は、ホンダだけでなく塗装業界に大きく寄与したと評価している。

3) 水溶性塗料の狙いとロボット開発異聞

その頃私は狭山のHTG（ホンダテクニカルグループ）に登録した「上塗り粉体塗装の実用化」を有機溶剤対策の候補として進めていたが、その一方ではあの有名なGM社がロスアンゼルス工場を実用化に成功していた水溶性塗料を開発したアメリカの塗料メーカーイモント社からその水溶性塗料についての技術資料を頂いて勉強していたものであった。それはイモント社が東洋インキ製造と合弁で設立した日本RM（リンシードメイソン）社がアメリカ式の自動車用補修塗料の販売をはじめていたが、その会社の技術部長に私の大学の先輩である桐生春雄さんが親会社から出向しておられたので、時には来日したイモント社の塗料技術者をホンダ狭山工場に案内して来ることもあったからである。それ故に水溶性塗装の日本での気象のなかでは実現が難しいであろうと知識としてはわかっていたのであった。

この水溶性塗装の意義付けの第一は勿論、有機溶剤の削減効果は額面通りであるが、更に鈴鹿製作所長の岡安健次郎さんの願いであったのは「燃えない塗料の実現」でもあったようだ。

この水溶性塗料の発想のきっかけは何からかは私は知らないが、アメリカでの自動車塗装ラインでの大火災が伝えられていたからなのか、またはGM社が有機溶剤対策に成功した水溶性塗装にあったのかは知らない。

ともかく水溶性塗料の開発に最も熱心であったのは日本油脂の三国工場の技術者で後に常務取締役となる増田さんのチームが先行してお

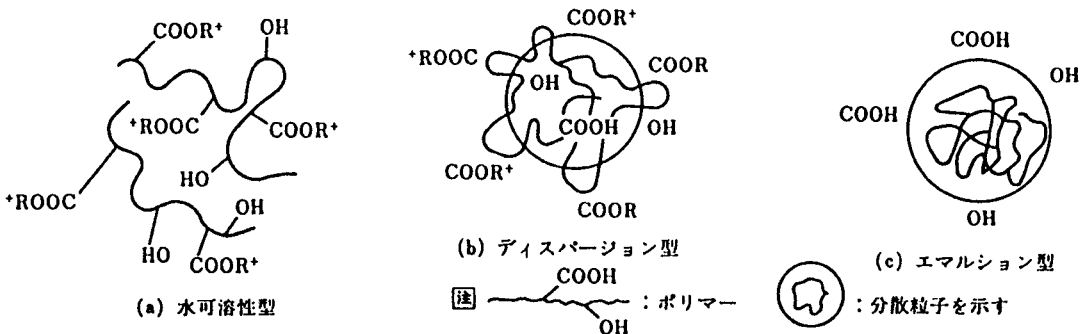
り、続いて大日本塗料、佑光社ペイントも実用化に漕ぎ着けるべく懸命であった。

しかしながら、この水溶性塗装がモペット専用となってしまふ残念な事情は中型／大型オートバイにはストライプ装飾の入った塗装部品が多く低温焼き付けのオーバーコートクリヤーが必要であったし、また水溶性塗料では作りにくい油溶性染料を溶解したキャンデートーンの塗装色の需要が大きく、更に被塗物素材には低温焼き付け塗料が必須なプラスチック成形品が多く、同一塗料を鋼板部品にまで塗装して仕上外観を均一にする必要のある色彩があったことなどが挙げられている。

しかしこれらの諸課題が解決され、また湿度などの気象条件に左右され易い特性なども緩和されて、この“水溶性”塗料が“水性”塗料に変身して再び登場するのは10余年後に欧米に進出する乗用車生産工場の有機溶剤規制の話題がクローズアップする時になるが、勿論この国内で最初の水溶性塗装の経験が大いに役立ったことは言うまでもない。

ロボット導入に際して、最も面倒と想像された油圧系や電子制御のメンテナンスを日本ランズバーグ社に依頼して、同社の電気技術課長の吉田精一さんがノルウェイに出かけて研修を受けて来ると言う念の入れ方であったのだが、その後トラルファ社はそのランズバーグ社の競争相手のアメリカの塗装機器会社デビルビス社と提携したことから、この話は消える運命であった。

このオートバイのロボット塗装のノウハウは神戸製鋼所がトラルファを狭山の粉体塗装ラインへの導入を手がけたことが口火になり、たちまち野火のごとく全社に広がって行くのであ



水系塗料の形態分類

る。

8. 世界のベーシックカー「ホンダ シビック」の登場

1) 世界車「ホンダ シビック」の誕生秘話

今までのホンダの乗用車は必ずしも世界に通用するものではなかったことから、「世界に通用する車を開発する」との命題が下ったのだった。

この車の開発者の樋口静夫さんの「シビック開発のコンセプト」の一文を「ホンダの歩み」から引用しよう。

『日本において最も効率の良いサイズ、性能、経済性を持ち、そのまま世界に通用する小型四輪車と言う観点で車の基本に戻って開発した。その根底に流れる開発思想とは、混雑する都市交通に対しても、また長距離高速レジャードライブに対しても徹底的に使い易さを追求し、一方安全・公への十分な対処のできるポテンシャルを持たせようとするものであった。だからエンジン容量と開発思想に貫かれた各コンポーネントのあり方をどの辺に求めて設計を進めるかに最も苦勞した。』



「ホンダ シビック1200」

軽自動車の良さを残した国民車として「シビック」が登場したのが昭和47年の7月である。

この車は本田社長の空冷エンジンの思想に反対して開発された初めての水冷エンジンを横置きに搭載していた。そして車体はN360をひと回り大きくした2ボックス型であって、半田作業の無いホンダ車の特徴となった誇るべき「モヒカン構造」が踏襲されたのは勿論である。

発売と同時に大ヒット商品となり、数多くの

賞を受け、現在隆盛のFF（フロントエンジン、フロントドライブ）の先駆けの役割を果たした傑作車となった。

その生産はホンダH1300の売れ行きが落ち込んで、一時乗用車の塗装ラインで大型オートバイ750ccの「ナナハン」を製造していた鈴鹿製作所の担当となり、特別計画室が発足した。

2) ドラマチックな水溶性中塗りの消長

H1300塗装ラインでは中塗りには大日本塗料の溶剤型が使用されていたが、この中塗り工程の特徴は下地の欠点を確実に仕上げる為に、比較的厚膜の得られる中塗り塗装を行ない、その上にウェット オン ウェットでノンリーフィンク型アルミ箔顔料を配合したガイドコートが塗装された。そして焼き付け後の水研工程でこのアルミ箔層だけを研ぎ落とすことにより素地の露出を防止しながら平滑化ができる「ガイドコート方式」が取入れられ優れた外観を得ることに成功していた。しかし何故かこの方式は長続きせず通常的方式に戻った。

さて、初期のH1300塗装ラインでの「ホンダシビック」の塗装方式は中塗りを省略した2コート方式でスタートしたのであった。そして入念な下地の水研による素地調整と伝統の厚膜な上塗りによってこの外観は満足できるものであった。しかし内々では、この中塗りの省略は車体の端面のエッジの膜厚が薄くなったり、研ぎ回数少なからエッジの丸味つけなどが積極的にできないことから錆易い傾向が指摘されていた。

やがて人気の沸騰からと世界への輸出開始などの要請に応えるべく生産設備の増強が求められた。

ホンダ1300の「つるびか」3C3B塗装ラインをシビック用専用の大衆車量産ラインへの脱皮を抜本的に進める計画が始まった。

その当事者は鈴鹿の四輪車塗装の化成課長を勤めていた山谷嘉一郎さんであり、この「シビック」の立ち上がりを回想した一文を「鈴鹿化成の30年の歩み」に寄稿しているのでその一部を転載しよう。

[[「シビックの立ち上がりを粉体でやれ」と命令された。その頃は四日市の大気汚染がひどく、アメリカの有機溶剤規制の「ルール66」の話もあった時代で、塗料の材料を粉体塗料か水

溶性塗料かの選択を迫られていた。

フォード社が量産を踏み切ったため、昭和48年12月31日～1月3日の間、アメリカへ私費で密航し、フォード社の研究所に行ったはよいが、全てが筆談となってしまった。その結果は幾多の問題があって、量産ラインの粉体塗装には未だ危険があるというのが主任研究員の結論であった。

そこで「今回は水溶性の追求でやる」と言うことで逃げ切った。（「鈴鹿化成30年の歩み」から引用）。

私にはこの「鈴鹿化成30年の歩み」を読むまではこの山谷さんのアメリカ自費出張の話は初耳であったが、もう既に当人やその技術スタッフであった松浦功さんに聞くすべもなくなってしまったので、その前後の事情を私なりに想像してみるだけである。その結論は当然であるだろう。その頃フォード社はアニオン電着の特許料を世界中から徴収していたし、元来フォード社の粉体塗装の開発は上塗りを目標にしていたからであり、メリーランド州のメヌッチェン工場には粉体塗装パイロットラインが作られていたようであった。また特にアルミニウム箔の入ったメタリック色粉体塗料の静電的な安全問題の解決が悲観的であったからであろうか、その証拠には当時からメタリックの上のクリヤー塗装の粉体塗装法に関する多数の特許申請をフォード社が行っていることから判ることである。それ故に中塗りならばともかく、電着下塗りや上塗りを粉体塗装する話には「否」の結論が出るのも至極当然であると言えよう。むしろフォード社よりもGM社の方が中塗りに粉体塗装を狙っていたし、現実にテキサス州のシュレーブポート工場にはパイロットラインで検討を始めていたようであり、このラインは1992年に遂に粉体中塗りの量産を成功させ、粉体中塗りへの拡大の基礎を打ち立てている。付け加えるなら山谷さんの情報はフォード社のメヌッチェン工場に設置した粉体塗装試験ラインでの稼働についての話しであったのであろうか、後日に私が粉体塗装設備を狭山工場に導入する際のモデルとさせてもらったものはこの設備であるから妙な縁であると云わねばなるまい。

そして、H1300のラインを使用した水溶性中塗りは当時電着塗料を納入していた石産ペイントを買収した神東塗料に電着中塗りを一貫し

て開発担当させた。そして、それは昭和49年から使用を開始した水系中塗り塗料はオーストリアのピアノバ社の技術導入による製品であり、マレイン化オレオレジナス系と縮合アルキッドとを合成させたタイプであって、膜厚20ミクロン狙いで塗装していた。しかし、当然の事ながら塗装ブースの高湿度の際には、溶剤の調整などをしながら、膜厚の確保に苦勞をしていたとは神東塗料の回顧談で示されていることだ。中塗り塗膜を水研した後、「ホンダ H1300」で成功した上塗りメタリック色の2C1Bのクリヤー方式が採用し続けられたから、その競争相手のこのクリヤー方式を採用していないトヨタ「カローラ」を新車時の外観ではそれなりに圧倒していたとか。

その後乗用車塗膜の耐チップング性向上のために昭和53年10月からは中和度を下げることによりエマルジョンタイプに近づけた厚膜型の水溶性中塗りとし、約35～40ミクロンまで改良し昭和58年末までその使命を委ね続けていた。その後シビックにおいては耐チップング性の高性能化、及び鮮映性増強のニーズに対して、溶剤型の中塗りが勝ると判定されたのも有機溶剤規制の退潮の状況があったからで、一部は日本油脂製に変更されたし、その他は再び大日本塗料の一液ウレタン樹脂系中塗りの採用などによって、この数々のドラマを演じて来た水溶性中塗りは幕を閉じることになった。

一方上塗り塗装では「つるぴか」塗装を引き継いでおり、クリヤー塗装にREA静電塗装機が導入され、メタリックベースコート15ミクロン以下、クリヤーコート25ミクロン以上の厚い上塗りを目指す特徴のあるラインであった。

3) 80年代のあるべき塗装ライン構想

やがてシビックの欧米への輸出が始まると、たちまち世界的大爆発的な人気車となった。

その増産計画では中塗り、水研、上塗りの計画は順調に進んだが、前処理—電着工程では昔の技術開発の跡が邪魔して新しい改革に手間取っていた。そこで、この時点が丁度1年余りで1980年代を迎えることから、この下塗り塗装ラインの体質改革を「80年代のあるべき塗装ライン構想」と銘打って推進することになった。

これは前回の試みであった「酸電解処理十二重前処理法」に代わるべき新しい技術的な焦点

が当てられていた前処理—電着ラインの構築には鈴鹿の技術者に加えて、技術研究所の材料研究ブロックの主任研究員となった藤森義次さんらの参画を得て「80年代のあるべき前処理、電着」が検討された。

それは車のドアの内部や床面の函状強度メンバーの内側の隅々までも確実な脱脂、リン酸亜鉛処理皮膜を生成させ防錆力の向上を狙うために長大な浸漬設備を設けたハーフディップ前処理法が採用された。この方式は一見クライスラー社のハーフディップに似てはいたが、あくまで外板はスプレー処理が優先した。このプロセスの新設には日本パーカーライジングのプロセスが採用されてスタートを切った。そして電着塗料は一段と強度が改善されたポリブタジエンを配合したスーパーアニオン電着塗料が引き続いて神東塗料から導入された。

所が暫くして、あれ程信頼されていたパーカープロセスの前処理が何故であろうか、日本ペイントのACPプロセスに鞍替えしてしまう珍事が起こったのであった。そして、数年後に普及してきた電着塗料のカチオン電着方式へ切り替わる時がやってきた際には、事もあろうにPPG社系カチオン電着技術と提携している日本ペイントの前処理プロセスに対してドイツのヘキスト社系の神東塗料のカチオン電着塗料が組み合わされるといふ皮肉な現象を経て、この「前処理—電着塗装」系に忌まわしい「スキップコロージョン」発生の主因があると言う汚名がつけられることになるのは想像外の事であった。

確かこの時代はQC活動が盛んになり始めた頃であった。その先輩メーカーのトヨタ、日産でも塗装工場でのQC活動的は塗料使用量の節約に集中していたから、ともすると塗膜膜厚が薄い限界になる傾向であった時代ではなかったか。

御承知のごとくQC活動は日本科学技術連盟が主唱し、その優秀な事業所には名誉な「デミング賞」が与えられることもあって、各企業とも推進に熱心であった。ホンダがこれに全社を挙げて取り組めるレベルになるのには数年を必要であった。

そのような背景のためか、ともかく塗装の膜厚は外国車に比べて決して厚くはなかったが、シビックの塗装の評判は上々で車の爆発的な人

気に支えられて生産は伸びた。この車はアメリカを初め、欧州、東南アジアへホンダの初めての量販輸出車であったが、世界車との評価は高くなって行く。

9. 新車塗装面の汚染との闘い

1) 塗膜保護へのプロローグ

完成した乗用車の塗装外観面をいかにして無傷のまままで顧客様にお届けすることができるかは単に物流手段の適切さだけでなく、保管しているクルマへの大気汚染物の降下の有無や、また売れ行き次第で長期化する在庫期間なども関係しており、現在でもこのテーマに対応する塗装技術者の悩みは尽きない。

この問題が提起されたのは、日本が乗用車の輸出を始めた頃からであり、当時は日本に輸入されていた欧州車の車体表面に塗られていた保護ワックスを参考にして、同様な対策を適用することを考えていた。そして先輩各社が採用していた保護ワックスは自動社塗料メーカーである日本油脂が開発した石油系の「プルーフコート」が知られていた。

ホンダでの最初の輸出車は狭山工場が製造した「ホンダスポーツS800」であって、欧州向けに少数のクルマが試験的に輸出された。この時には私は勉強不足で特別の保護処理もせずに船積みしたのであった。西ドイツの港に到着し保管されていたクルマは大気中の煤煙が付着して赤が黄色味を帯びた変色を起こしていたのであった。そこで現地に駐在していた欧州サービス技術者の板橋真さんが早速「欧州車の保護ワックスの適用事情報告」と共に欧州製の保護ワックスのサンプルを我々に送付してくれ、早急に保護ワックスの適用を進めるように要請したのであった。

その後の輸出車としてはエンジンの排気量を500ccにサイズアップした軽乗用車の「ホンダN500」や軽トラックを試験的にイギリスに輸出することになり、私はそこで国内の大手の日産自動車採用していた日本油脂の「プルーフコート」を迷わずに採用したのであった。しかし不幸にも現地に到着したクルマは何故か現地の補修塗装を行なうと「シミ」が発生してクルマの販売ができなくなるトラブルが発生した。何れにしてもホンダの塗膜とプルーフコートと

の相性が悪く、クルマは廃却された話は先に述べた通りである。

この事件があつてからは、板橋さんの紹介してくれた欧州製の「バルボリン」や「シェルのテクチル」を輸入して全面的に使用することになり一段落したのである。未だ、輸出車の台数も少なかったので、輸出車出荷整備工場の一角に塗装ブースを設置して、足回りの防錆油と保護ワックスがマニュアル塗装で塗布されていた。

2) 保護ワックス「トリオ」の活躍する時代

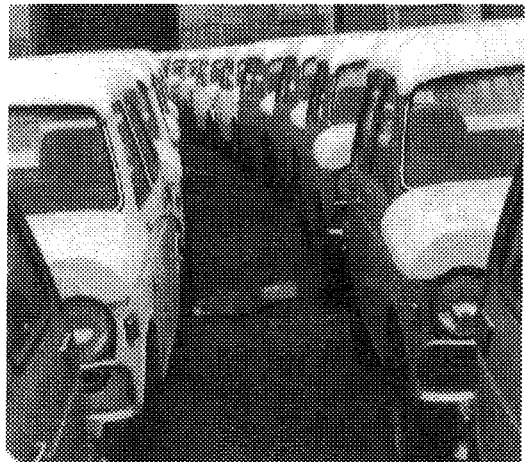
全ての輸出車への保護ワックスは「シェル社のテクチル」が輸入されて使用が始まっていた。数量的にも輸出台数が急速に伸びていたのは鈴鹿製作所の「ホンダ シビック1200」であり、仕向地は欧州や北米であった。この話題は「第7部の鏑戦争の幕開け」で詳しく説明することであるが、ここでは軽く触れておきたい。

この防錆ワックスを塗布した欧州向けのクルマは名古屋港から混載船に積込まれた。この輸出車が現地に到着すると、その車体には積荷作業中に船倉の床となる鉄蓋のセット作業の際にその蓋に発生している鉄錆の塊が車の水平部に落下していたのであった。そして付けられた外傷から錆が発生していたのであった。これへの対策として保護ワックスの改良では無理なので車の水平面を覆うことのできる発泡スチロール製の成形品を作り外傷保護プロテクターとして保護ワックスを塗布した後に、取り付けると言う奇妙な姿が一時期に見られた。

一方、当時は狭山工場からの輸出台数も少なく、便数の少ない船積は横須賀の田浦港や清水港であつて、暫くの間は屋外に放置されるクルマの保護には大変役にたっていた。

この保護ワックスの成果を知った国内営業の人々は国内の新車物流にも採用したいとの意向がしめされた。丁度国内では各地に新車物流の拠点として配車センターが充実しつつあったから、そこに保護ワックス除去作業ラインを設ける検討を始めていた。

国内での組立工場から配車センターへの物流手段は従来の内航貨物船、キャリアカーによる陸送に加えて、専用貨物列車による大量輸送が登場していたから、海上輸送での潮風、鉄道輸送による外傷、ブレーキの鉄粉、煤煙などの



発泡スチロール製プロテクターを取り付けた欧州向け輸出車

防止が必要であり、また配車センターの業務となった営業在庫車の管理には屋外保管における煤煙や野鳥や昆虫の糞の付着への対応も必要であったからである。

ここで生産の全てに保護ワックス塗布、乾燥させるための本格的な塗装ラインが検討された。

そして国内向けの保護ワックスには欧州向けに比べて膜厚、ワックス分の少ない軽質のワックスを設定して、除去作業の軽減を狙った。

そこで各配車センターには欧州式の保護ワックス除去ラインが設置され、一方工場では生産されるクルマの全てに保護ワックス塗布ラインの設置計画がすすめられていた。

このラインにはエアブロー付自動洗車装置、ワックス静電塗装機、床下防錆剤塗布作業場、蒸気式温風乾燥装置、フロアーコンベアシステムで構成されていた。

この年に入社した工専第一回生の太田紀弘さんの初仕事としてこの保護ワックスラインの企画、仕様、施工、試運転までの一貫作業を担当させて徹底的なオンザジョブトレーニングを行なうことにした。何しろ引火性のある有機溶剤を含んだ石油系ワックスを取扱う作業場の防災と安全衛生への配慮を重点に推進させた。彼は塗装ブースのプッシュプル式給排気システムの仕様、乾燥炉での多量に蒸発する溶剤の濃度管理に対する換気容量の計算、排気洗浄水廃水に蓄積するワックスの処理などの構想と仕様作成のための理論的解析を行わせられて汗をかいて

いた。

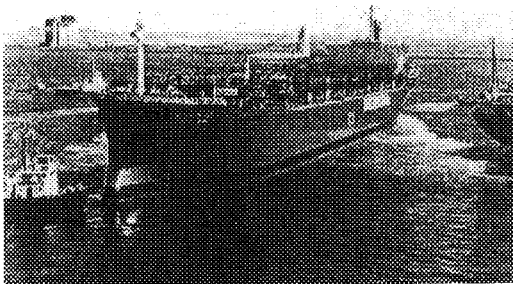
そして塗装ブースと静電塗装装置は珍しく私のホンダ入社之恩人である安富寛さん（トリニティ工業顧問）のトリニティ工業に依頼し、乾燥炉は大気社、コンペアーは大同工業であった。

また、自動洗車装置は日産／ホンダの機械部品メーカーであった柳川精機械がサイドビジネスで開発販売していたものを採用した。柳川にはホンダOBの部隊長こと山崎さん（工場長、柳川精機械常務取締役）の熱心なPRによるものである。出来上がったこのラインは日間最大2,500台の乗用車を処理した優れた信頼度を発揮して約15年間を働き続けた。

昭和40年代の中ごろから日本の自動車の輸出が年々急増して来て、乗用車の輸送船の手当てが逼迫（ひっばく）する事態となった。また欧州への輸出に専ら使用していた混載船による輸送では荷役に付きもののダメージが大きな悩みであった。

そこでホンダでは、1) 安定とタイミナー必要時に必要量を迅速に、2) 安価な運送コスト、3) ダメージのない輸送などの三大目的を掲げて自前の輸送船団の創設を開始した。それは今まで協力関係にあった大阪商船三井船舶社と共同でパナマ国籍の船舶保有会社を設立し、その運行を担当するアクトマリタイム社が活動を開始した。そして2,400台の乗用車を積載できる5隻の3万トクラスの大型専用船が「ホンダウイング船団」として世界に活躍を始めたのである。

やがてアメリカ航路には新鋭の自動車専用運搬船が就航するようになり輸送環境は素晴らし



北米航路に活躍するホンダの乗用車専用運搬船「ワールド ウイング号」

【注】アクトマリタイム社提供。

く向上することができた。そこへ荷揚げ港であるロスアンゼルス港湾局から保護ワックスの洗浄排水の湾内放流にストップが掛かったことから、この二つを理由にして保護ワックスの廃止が求められた。そして当面は人手に頼った溶剤で湿らせたウエスでの拭き取りによるワックス除去を余儀なくされていたのであったが、直ぐ続いて大気汚染規制の点から吹き取り溶剤の蒸発が抑制されることになったことから、再三にわたる保護ワックス廃止の要請がされていた。しかし廃止するにはそれなりの実証試験輸送が必要であった。それは乗用車専用運搬船の復路の活用法として飼料（穀物や干草）、家畜を運搬しているとの噂もあったからである。私の見聞した船には、事実「とうもろこし」の粒などが残留しており「ねずみ」も跋扈（ばっこ）している状態であったから、保護ワックスを廃止する決断をすることが遅れていた。そして遂に我々の工場長であった池上秀男さんに直訴があって、「一般の洗車ブラシでも洗い落とせる程度の保護ワックスを開発しろ」との御下命がでたのであった。

この超軽質の保護ワックスは、超微細なカオリン粉を配合して除去性を確保し、ワックス成分の分量は積出港の習志野や清水などでの降雨程度に耐えるように配合し、そして水はじき（撥水性）と洗車後の光沢が出易くする成分の配合も忘れなかった。この材料はウイルソンワックス社の努力により研究開発された。カナダ向けにも塗布したこの超軽質ワックスは到着港のバンクーバーの検査場で除去され、専用列車に積載する前にヘビーワックスを塗布してブレーキ粉、外傷を防止する習慣が今も続いている。

こうして、欧州向けのヘビー（重質）、国内向けの；ミデアム（軽質）、アメリカ向けのライト（超軽質）の保護ワックス“トリオ”（三重奏）が完成した。

3) 白い保護パック剤の誕生記（3回意味が変わった塗膜保護剤HPC）

昭和50年代に入ると、大型のキャリヤカーに積載されて陸送される新型の乗用車には、その塗装面が白い粉で覆われた姿を奇異な眼で見たことを憶えている方も多きことであろう。

「出世魚」ではないが、保護ワックスの次に手がけたのは、剥離性フィルムによる塗膜保護

の方法であった。最初は塗膜保護システムと言うことでH P C (Honda Protective Coating)と呼ぶことになったが、その後この剥離性を協調したH P C (Honda Peeling Coat)となったが、この方法を成功させるために開発したのが下塗りである、これは化粧する女性のパックに見立てたことからH P C (Honda Pack Coat)といささか揶揄(やゆ)的に呼ばれたり、このユーモラスな塗材の誕生記を披露したい。

この発端は全国の配車センターで行なわれていた石油系軽質の保護ワックスの除去には、欧州式の洗浄剤とケロシンを用いたスチームクリーナーによるエマルジョン洗浄が専ら使用されており、これに伴って発生するワックスを含む排水は排水処理していたが、これに対応できなかった配車センターでは溶剤による拭取り法で対処していた。しかし年々厳しくなる水質規制によって下水道に流すことが拒否されたり、高価なエマルジョン分解法を含んだ排水処理施設の導入には投資の点で困っていた。そこで何れともなく、精密機器や電気機器などに多く用いられていた剥離性梱包法が採用できないかなどの希望がささやかれていた。この話を耳にしたHTG(ホンダテクニカルグループ)を指導していたプラスチック技術の主任技師である土田昭和三さんが突然おせっかいなアイデアマンとして登場し、「物干し竿の樹脂コーティングに用いている熱収縮性樹脂フィルムを利用してはどうか、真空パック包装法でも良いのでは」との提案をして歩いていた。

これを聞いた本社営業マンの誰かが、「注文した顧客様の目の前でその保護フィルムを剥がして新車をお渡しすることも面白いので、是非実現性を検討してくれ」との工場への申し入れに発展してしまった。そこで止むを得ず「ストリップابل(剥離性)塗膜保護方法の実験化」プロジェクトを高野賢吾さんに担当してもらうことにした。それは彼の持っている日本自動車塗料の時代の塗料配合技術を思う存分に発揮させるチャンスであると思ったからであった。

確かその頃、「粉体樹脂材料」をテーマとした技術交流会が東洋レーヨンの名古屋中央研究所のDr. 高橋研究室の熱意で始まっていた。この席上で「ストリップابلフィルム」の話題になった所、東洋レーヨンに「トレパック」と呼ばれるエマルジョン系塗料を既に開発済である

から提供しようとのことになった。そして関係会社である藤倉化成の専務の小田卓二さんを紹介されたのであった。

このエマルジョン系塗料は塗装作業性もよく剥離時の強度も膜厚に注意さえすれば利用可能の様に見受けられた。実車による吹き付け塗装テストでは端末部の膜厚が薄くなるダスト状の場所は容易に連続的に剥離が困難である欠点が評価されたこと、それに促進耐候性試験後の剥離性の試験では、残念ながら思わしくなかった。それは或る種の補修塗料の塗膜の上では長期間の日光暴露によって密着性が発生して剥離しにくくなる問題であった。未だ当時は工場のタッチアップ(完成者板金塗装工場)では常温乾燥型の補修塗料はメインライン塗料の供給メーカーから納入されていたものである。また「トレパック」自身も自動車用焼付塗料の配合次第では長期間の日光暴露により密着しないとも限らないとの知見も示されていた。

そこでこの問題を「トレパック」側だけでの対処は難しかったことと、補修塗料の種類を限定するのにもホンダの実力ではまだ難しいとの判断から、窮余(きゅうよ)の一策で自動車塗膜と「トレパック」との間に密着防止の下塗り層を加える方法が合意された。その下塗りは普通の洗車機で容易に除去することのできる程度の強さの薄い皮膜を全く無害な沈降性炭酸カルシウムを主成分とした塗料に調整し、吹き付け塗装し、水切り乾燥するのである。

その白い粉の下塗りの上に「トレパック」をローラーまたは掛けで塗装した。

それらは速やかな藤倉化成の対応でこの2回塗り方式の保護フィルムシステムが間もなく完成して、各配車センターに出荷された各50台の実験車は剥離と洗浄の試験が行なわれて大成功となった様に思われたのだが、しかし予想もしなかった「この白い粉の下塗り膜をもう少し強くすればそのままでも保護膜として実用できるのでは」との意見が大勢であった。このアイデアをまとめた人は本社サービス出身の物流マンであった。彼は少なくとも高圧水洗浄を行なって除去できる程度まで白い粉の下塗り塗料を強度アップして、少し厚膜に塗布すれば樹脂フィルムの「トレパック」は不要となるだろうと我々を説得していたのであった。

そこで、がっかりする藤倉化成の面々を慰め

ながら、白い顔料に適切な水溶性樹脂を色々と組み合わせて夕立程度の雨では孔の開かない膜を作りあげたのだった。

やがて、白い粉だけの塗膜保護皮膜を塗布した新車を積載したキャリヤーカーが街の中を通過して全国の配車センターに輸送され、関係者の注目を浴びた。この白い粉の膜は酸性度の強い煤などから出る酸性物質を中和する作用が認められて「怪我の功名」と言われたものであった。

二年余りも我慢してホンダに付き合ってくれた藤倉化成とそれを支援してくれたディーラーである扇屋塗料の早川春治社長の努力に感謝したい。この方法はいつの間にか他社へも普及した様であった。

そう言えばこのテーマを推進してくれた藤倉化成の小田卓二さんは平成になってから突然電話があって、今度は新しいアイデアのピロード塗料をプラスチック成形品への適用をホンダに持ち込みたいとの由であった。益々の活躍を祈っている。

本来の「トレパック」を用いた剥離性保護フィルムシステムの「HPC；ホンダピーリングコート（剥離性皮膜）」と命名していたのであったが、今回の白い粉の下塗りだけを保護フィルムとして一人歩きしたことから、この外観が化粧する女性の顔のバックに似ている姿に見立てて「HPC；ホンダバックコート」が通称となっていた。

そして洗車した時の白い粉は「歯みがき粉と同じ成分ですから気にしないで下さい」とのPRの決まり文句であった。

4) アメリカ東部を襲う酸性降下物

乗用車の塗膜保護の世界も暫くの間は平穩に過ごしていたのだったが、1990年代に入ると突然アメリカ東部海岸に散在する港にある日本からの輸入車の配車センターから悲鳴が上がったのであった。何百台を下らない新車の水平塗装面のクリヤー層がエッチングされて孔があき、メタリック箔が露出して変色したのであった。これを出荷するには、全面再塗装をする他には救済する方法がないと言う有様なのであった。

これは何もホンダだけではなく全てのメーカーにも発生していたし、実際にビッグスリーでは以前から局地的に顕在化していた様であった。一部の車種には上塗り塗料の耐酸性を強化

した特別の処置を模索していたが、大半は日本車と同様であった。またアメリカへ進出した日産の工場の地域でも同様の被害が発生して経済新聞に掲載されると言う騒ぎであった。

その原因は硫黄を多量に含む東部炭を燃焼させている石炭火力発電所から吐出される大量の亜硫酸ガスや、光化学オキシダントなども関係した大気汚染に起因する酸性降下物質であろうと推察され、アメリカ東部からカナダにかけて森林や器物に腐食などの被害をあたえていた。

事実これを裏付けるように1990年には「大気浄化法」改正が公布され、そこでは酸性雨、光化学スモッグによるオゾンなどの規制強化が盛り込まれて本腰を入れた対策が取られるように見受けられた。

このアメリカホンダからの対策要求に対して暫定的に重質石油系ワックスで処置することにしたのであったが、今度こそはVOC（揮発性有機化合物；溶剤）規制により拭取り溶剤の使用が制限されたのであった。それ故にストリッパブルフィルムの採用に脚光が当たった。

アメリカでの耐酸性強化の情報から、この事態の到来を予測して「塗膜保護用貼り付けフィルム」の技術開発を関への自動車塗料部長の渡辺忠さんが進めていて、ホンダとの技術討論会の席上でこの感圧性接着材を塗布した塗膜保護フィルム「ラップガード」のサンプルを提示して性能試験の実施を推薦していた。

丁度、そこに出席していた技術研究所の材料研究の小松安典さんがこの検討を引き受けることになり、その後の結果は特に使用上に支障がないことが証明されていたのであった。

これからは私の定年退社後の推移になるが、そこでアメリカの要請に基づいて、このフィルムを人手によって水平部にだけ貼り付けを実施したのであったが、貼る工場側では作業コストの削減から貼り付け自動化が急務であった。一方剥離する現地のディーラーでは特に問題はない様子で好評であった。しかし、この保護フィルムの自動貼り付け装置の開発は先行していた関ペエンジニアリングの試作機でもうまくゆかず、その後に開発を始めたホンダ エンジニアリングでもご同様であった。そこで、フィルム貼り付け法を諦めて、昔検討したことのあるストリッパブル塗料の再検討を始めることになった。今回の最大の問題は塗装面との密着性など

ではなくて、思いがけなくもアメリカの現地で剥離されて御用済となった樹脂フィルムの廃棄物の処分問題であった。例えば、この廃棄物を焼却処理するとすれば、そのあらゆる焼却条件下での有害ガスの発生の有無を証明する資料が要求されるなどがあった、その実現に手間取っていたのが実態であった。最近、やっと目途(めど)がついて実用に踏みだしたと言われている。