自動車塗装における課題とこれからの開発戦略

児玉 敏*

1. はじめに

1970年代は防錆鋼板、カチオン電着塗装、フルディップ化成処理、メタリックのクリアコート化、ベル型塗装機などが次々と実用化され自動車塗装史に残る技術の一大革新期と言うべき時期でした。これらの技術によって自動車塗装は工業製品としての体裁を整え、量産技術としても確立したと言っていいと思います。この時期に完成した塗料・塗装技術は今振り返ってみるととても優れたもので、その後30年余経った現在でもコア技術はなんら変わっていません。これはわれわれ自動車塗装に携わってきた日本の技術者にとって幸せなことであったと感じています。基本技術をベースにしてコストパフォーマンスをより高度なものにしていくのは日本人にとって得意な領域であり、また現業部門の教育レベルや意識の高さが秀でている日本の企業はこの特性を十分に発揮して世界に通用する自動車塗装品質を作っていくことができたのではないのでしょうか。

しかし今の日本の塗装技術は一時の栄光の座から滑り落ちて低迷を続けているように感じているのは私だけではないと思います。

直近の約10年間、自分達は何を世に出してこられたのでしょうか。世界の自動車塗装技術はほとんど差がなくなり、新しい技術と言えば欧州を中心に動いていると認めざるを得ない状況にあります。日本の得意としてきた不具合対策のテーマはほぼ解決し、現業部門の底力も韓国や中国のパワーに圧倒されつつあるのではないかと感じています。世間でよく言われている日本人のオリジナリティの欠如と穿った見方をついしたくなってしまうのです。

このような状況の中でトヨタでは「ここ数年が自動車塗装にとって大きな転換期である」という思いで新しい開発の仕事を進めてきました。これは純技術的に現在の塗装材料や塗装生産技術では質、量、コストなどいろいろな観点から限界であろうという認識に基づいたものです。

本稿では自動車塗装が抱えている課題を整理し、今後開発すべき技術を探るとともに現在トヨタが進めている仕事の一端を紹介します。

2. 自動車塗装における課題

近年の自動車塗装における課題は環境対応を軸にして質、量、コストの観点から限界への挑戦が続いていると考えています。

それらについて代表的な動きを以下に述べます。

2.1 将来に向けた課題

ここでは自動車塗装の領域において今後10年間に取り組むべき課題について整理したいと思います。基本となる軸は今までと同じように、品質、生産性、コスト、環境の四つです。過去の20年間と根本的に異なっているのはこの軸における取り組み姿勢が戦略的なものであるということです。端的な表現で言えば従来はマイナスをゼロにする受身的、対策の仕事でしたが、これからの時代に必要なのはゼロからプラスを生み出す創造的な仕事が必要であるということです。

表-1に今までの開発テーマを整理して挙げてみました。

これらは技術レベルの差こそあれ世界中のどのカーメーカーも必要に迫られて実施してきたものが大半であり、その結果として世界の自動車塗装はほとんど同じようなものとなって各社ごとの優位性を主張する状況にはないと言ってもいいと考えています。まさに20世紀は基本的な自動車塗装技術が確立し成熟し世界中に標準化された時代だったと言えるのでしょう。

表-1 過去30年間の主要開発テーマ

材料開発テーマ	生産技術開発テーマ
1. フルディップ化成処理剤	1. ベル型塗装機
2. カチオン電着塗料	2. シーラー、床裏防錆塗装
3. クリアの割れ、剥がれ向上	3. UFによる回収再利用
4. 耐チップング材料	4. 省エネ型塗装ブース、乾燥炉
5. 耐洗車擦り傷性向上クリア	5. 外観品質向上塗装法
6. 耐酸性雨性向上クリア	6. ロボット塗装
7. 水性ベース塗料	7. 水性塗装技術

〔氏名〕 こだま さとし
 〔現職〕 トヨタ自動車(株) 第1材料技術部塗装設計室 シニアスタッフエンジニア
 〔趣味〕 ジャズ鑑賞、釣り
 〔経歴〕 1974年北海道大学工学部合成化学工学科、同年トヨタ自動車(株)入社～現職

平成18.7.31 受理
 Outstanding Subjects and Development Strategy in Automotive Coating
 Satoshi KODAMA *

* トヨタ自動車株式会社第1材料技術部塗装設計室
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 (〒471-0826)

しかしながら、一つの技術が世界に広まってしまうとそれを打破しようとする動きが出てくるのは技術屋の性でありまた世の常であって、自動車塗装の分野においても次の成長カーブを創ろうとする動きが2000年に入ってから少しずつではありますが出てきていると感じています。ではそれらの動きの中からこれからの開発の方向性を探ってみましょう。

2.2 塗装仕様、塗装工程のスリム化

表-2に現在、世界の自動車メーカー、自動車用材料・設備メーカーで開発が進められている主要テーマを列記してみました。

これらのテーマを一見するとそれほど目新しいテーマではなく多くのテーマの目的はよくあるコスト低減ではないかと思ってしまう。しかしこれらのテーマの狙いを考えると開発の新たな方向性を示唆しているように感じます。それは塗装系、塗装仕様の抜本的見直しであり、それによる次世代を担う塗装工程の構築ではないかと思うのです。確かに現在進められているテーマは従来と同じように個別テーマとして実施されており塗装仕様全体や塗装工程全体を考慮しているとは思えません。ただ従来のテーマと異なっているのはその検討規模の大きさや真剣さが今までの進め方とは別格であるように感じられるのです。個別のテーマに対する要求レベルも改善的内容から革新的内容を求められるようになってきています。他社より優れた車造りを実現するためには従来の画一化された塗装仕様・塗装工程の枠内では難しいほど技術が硬直化してきているのではないのでしょうか。

今までも塗装仕様、塗装工程の変革には塗装材料の革新的な変化が大きな役割を果たしてきましたが、これからも材料の役割が最も重要であることに変わりはありません。現在のように材料屋と生産技術屋の分業が進んできた状態ではなかなか全体像を見据えて開発を進めていくことは困難さをともなうものですが、材料屋が動かないとこの仕事は進化していかないと考えています。塗装仕様・塗装工程の抜本的なスリム化はこれからの塗装技術の確立において最重要テーマであると考えています。

2.3 商品力の向上

第2のキーとなるテーマは“商品力”です。広義に解釈すればコスト（価格）も大きな商品力の一つですが、ここでは純粋に塗膜のもつ感性品質、物理・化学的性能という観点での商品力を取り上げたいと思います。表-1に取り挙げたテーマにもあるように耐擦り傷クリアや新しい顔料の開発が欧州を中心に盛んに行われています。塗膜物性の面では耐酸性雨対策クリアの

開発が一段落した現在、擦り傷対策が各社のメイン・テーマになっていて、この材料の開発の中で紫外線硬化型樹脂をどのように駆使して工程短縮のニーズを取り込んでいくのかというのが大きなポイントになっています。この材料の開発がスタートしたのはもう5年以上も前のことですが、当初の工程短縮というスローガンは開発の進捗とともに残念ながら縮小してきており、今ではとにかく早く擦り傷機能を上げることを優先する状態になっていると捉えています。このことは現在の欧州においては生産性やコストより物性向上ニーズのほうが大きいということの意味しており、彼らの動きを見誤りコスト絶対主義のような開発を進めると車自体の評価を損なう恐れがあると考えています。このほかの塗膜性能に関する動きとしては化学的抵抗性のより一層の向上やメンテナンスフリー化、将来を睨んだ熱線反射機能の付与などの開発が一部のメーカーで進められています。

次いで商品力のもう一つの軸である感性品質の動向についてお話ししたいと思います。表-1には代表例として超扁平フレーク顔料と微粒子顔料を挙げましたが、前者は弊社のソアラに採用した蒸着アルミ・フレークのように緻密な質感を付与する技術のために、後者は金属微粒子のようにカラークリア用として深み感の付与のために開発が進められています。ボデー用色彩、質感付与技術はここ10年来進められているフレーク顔料の高度化を中心に、無機複合材料の開発が一段と進んでいくものと予想しています。

2.4 環境対応

将来を考えると第3の軸は“環境”です。表-2に示したテーマにおいても水性塗料や材料のリサイクルが取り上げられていますが、この環境問題に対するスタンスは単に規制への対応という数年前の受身的仕事から企業イメージを形作る重要な要素という側面をもったものに変化してきており、その点からは前述した二つの軸と同じように戦略的な意味合いが大きいものであると言えます。こういう状態になった背景には欧州のELV Directiveのような輸入車も含めた網羅的な規制やOECD加盟国がすべて批准している情報公開制度の施行など世界中が共通な環境対応下に置かれていることがあります。このため各国の産業界では規制を先取りする自主的な環境負荷物質の低減活動を進めていて、特に自動車製造のような大規模企業としては他企業に先立って進める必要に迫られていると考えています。以下に具体的事例としてVOC低減動向についてまとめてみました。表-3にVOC規制の動向を、図-1には欧州における主要工場のVOC排出量計算値を示します。

ここで理解しておくべきことは現在のVOC低減の最大の影響要因は情報公開制度であるということです。もちろん、規制値そのものやBACTなどによる最高技術の採用義務付けに従わなければならないのですが、主要な自動車各社の実質的なVOC排出量はその要求値のレベルよりも遥かに小さい値となっているのが現状なのです。米国では1986年から情報公開制度が始められていてインターネットであらゆる事業所単位での環境負荷物質の収支が明らかにされており、そのデータが新聞や雑誌の記事となって企業の姿勢を問うような運動も展開されているので、今から10年以上も前からEPAの規制値を大きく下回るよ

表-2 最近の主要開発テーマ

	材料開発テーマ	生産技術開発テーマ
品質	UV硬化型耐擦り傷クリア	ロボット塗装
	超扁平フレーク、微粒子顔料	
生産性	短時間、低温硬化塗料	前処理、電着搬送システム
	プレヒート短縮水性ベース	
コスト	水性3Wet中上塗り	水性用ベル塗装機
	プレコート鋼板	ロボット塗装
環境	水性クリア	前処理、中塗りリサイクル
	PVCフリー防錆副資材	塗装ブース長短縮

表-3 VOC排出規制の動向

地域	法規制	現状	情報公開制度	地域	今後の動向
		行政指導			法規制
日本	排突中濃度規制 60 g/m ² レベル	各自治体で実施 (自工会目標) 60 g/m ²	PRTR 環境負荷物質 排出移動登録制度	日本	当面規制強化はない
アメリカ	NSPS 上塗：1470 g/lacs 中塗：1400 g/lacs 60 g/m ² レベル	BACT 経済性考慮の 最高技術適用 義務付け	TRI 米国版PRTR	アメリカ	LAER：経済性を無視 した究極版の法規制化 25 g/m ² レベルと予想 (‘10年以降?)
ヨーロッパ	各国単位で実施 Ex. ドイツ：TA-LUFT 既設；45 g/m ² 新設；35 g/m ²	IPPC 最高技術の導入 既設；45 g/m ² 新設；35 g/m ²	EPER 欧州版PRTR	ヨーロッパ	IPPC：最高技術の導入 25 g/m ² レベルと予想 (‘10年以降?)

図-1 欧州各工場のVOC排出量計算値（横軸は欧州主要工場のVOC排出量計算値を多い順に並べたもの）

図-2 CO₂総排出量の推移（トヨタ自動車直轄工場の総計）

うな技術が採用されているのです。今や環境問題は企業の姿勢そのものであると言ってもよいと感じています。

もう一つしっかりと認識しておくべきことがあります。それは今までの開発技術によってVOCによる大気汚染問題は解決済みかのように錯覚してしまいましたが、この問題の根深さは従来の50%以下に排出量が減っているにもかかわらず大気中のオキシダント濃度はまったく改善できていないことにあります。VOCの排出削減はこれからが本番であるとも言えます。現在は経済性を確保できる超低VOC材料やVOC低減設備が存在しないため各国でも今以上の規制強化に踏み出せないようですが、大気汚染防止は必ず進めなければいけないわけで、数年後には極限を目指したようなVOC低減競争がくるものと考えています。

この理由から自動車各社は水性ベースはもちろんのこと水性中塗りの導入も積極的に進めており、水性クリアについても開発が活発化してきています。

環境でもう一つの大きな課題はCO₂の排出削減です。ご存知のように京都議定書で決議がなされてから各企業では真剣な削減努力が行われていて、トヨタも図-2のように2003年には1990年比20%減を達成しています。

自動車工業におけるCO₂の発生源としては塗装工場と鋳物工場の寄与が大きいため、塗装分野における削減活動は重要です。塗装の中では塗装ブースの空調、乾燥炉などが主たる発生

源となっていますので、この点からも塗装工程のスリム化のニーズが高まっていると思っています。

2.5 塗装を取り巻く状況

これまでに将来に向けた課題として、第1は塗装仕様・塗装工程のスリム化、第2は商品力の付与、第3は環境対応という説明をしました。この順位は人によって異なるものだと思いますが、現在はこの順位で開発をすべきであるという持論をもっています。ではなぜ第1優先が“塗装仕様・塗装工程のスリム化”なのかもう少し解説を加えたいと思います。自動車塗装技術史というものを何年後かに作ったとき、長い歴史の中で2006年というのはどういう時期として捉えられるのかということを考えてみたいと思います。この予測作業がうまくできればまさにタイムリーな仕事ができることになるわけです。まず初めにここ数年の自動車産業の状態を整理したいと思います。中国・東南アジアでの生産台数の飛躍的増加、日本・韓国車の健闘、環境にやさしい車造りの必要性増大などが思い浮かびます。一般的に言うコンパクト車の重要性が今までになく高まっている時代と言えるでしょう。なおかつ企業の好不調もかなりはっきりしてきていて、よりシェアを伸ばすためにも巻き返しをはかる点からもコンパクト車の成否が鍵を握っていると言われていて、各社はこぞってより競争力のあるコンパクト車造りの開発を進めているのです。他車と差別化できるコンパクト車はどの企業にとっても死活的課題ということなのです。

このような経済環境の中で車先進国における第1期増産時代

現行プロセス

図-3 将来塗装工程（大衆車用）

に作った工場が更新時期になっていることと中国・東南アジアでの新工場の建設が後押ししたような形でコンパクト車を中心とした革新的塗装仕様・塗装工程が出現してくるものと確信しています。

今はまさに第2期塗装技術創成期であると思うのです。

3. 開発内容の紹介

今まで述べたような状況判断から将来に向けた塗装仕様・塗装工程の構築を主眼とした新しい材料の開発を実施してきました。その概要について以下に紹介します。

3.1 全体概要

まずはじめに開発の基本構成について説明します。長期的取り組み計画として2005年プロジェクト、2010年プロジェクトと称する開発プロジェクトを発足させ実施してきました。ここで2005年は「既存材料の延長線上の限界技術」、2010年は「新工程を提案できる材料技術」というように区分しています。まず全体目標ですが以下のように設定しました。

- ①塗装工程長・ランニングコストの50%削減
- ②従来にない商品力の付与
- ③製品および生産環境の世界トップレベル維持

達成時期：2010年に実用化可能なこと

この開発によって具現化する塗装工程のイメージを図-3に示します。

この塗装工程案の狙いは手作業をともなう工程と完全自動化の工程を分離する、大型設備を集約する、各工程を簡略化する、といった塗装工程のスリム化を主眼に塗料の水性化、塩化ビニルのフリー化、重金属低減など環境にやさしい材料の大幅採用や塗装欠陥の防止なども考慮して立案しました。

また、このプロセスによる予測効果を試算した結果を図-4に示します。この図が示すようにコスト、工程長の半減をほぼ達成し、VOC排出量は10 g/m²以下、廃棄物量も大幅に低減できることが予測されます。開発テーマはまだ完了していないものがほとんどですが、なかには実用済みのものもあります。

それではいくつかの開発テーマについて具体的にご紹介したいと思います。

図-4 開発塗装プロセスによる効果予測

3.2 ボデーライン施工型シーラー¹⁾

この材料の成立可否は将来の塗装工程を構築するうえで大きな意味をもっていると考えていて、シーラーをボデー工程で施工できるようになると次のような全体工程が実現すると予想しています。その一つはボデー工程内でのサブアッセンブリーライン生産の促進です。たとえばドアはアウターパネル、インナーパネル、リーンフォースの各プレスラインに直結したサブアッセンブリーラインで溶接または接着されると同時にシーリング作業がロボットにより迅速に実施されるようになります。ボデー本体フレームも蓋物部品が別ライン化できることでシーリング作業は容易に自動化できます。このことによりプレス～シーリングまで完全自動化での生産を可能にし、防錆性能、建付品質の製造上の信頼性を向上させられると思われます。もう一つは塗装工程の設備集約と自動化促進です。シーリング作業がなくなったことにより無人化を促進でき、電着、中塗り、上塗り塗装設備と乾燥炉の並列設置、検査工程の近接化によるライン内情報伝達の迅速化、設備ゾーンと人的作業ゾーンの完全分離などが可能になるため全体スペースの削減や不良率の低減が計れると予想しています。

今回紹介する材料の基本設計内容を図-5に示します。

図-5 ボデーライン施工用シーラーの概念図

リン酸亜鉛皮膜

新開発化成皮膜
(酸化ジルコニウム系)

図-6 新開発化成処理剤の断面写真

ボデー工程で施工するにあたって必要な機能は油面接着性、化成・電着工程での耐水洗シャワー・耐薬品性、低温伸び特性、材料コストです。今回検討したのはその基本特性付与がアクリル系材料で可能であるかどうかということで、結果としてはコア・シェル型で設計可能であることがわかりました。現在は電着塗膜との界面制御による防錆性能の向上、乾燥時間低減に取り組んでいます。また材料としては2液ウレタン系や2液エポキシ系材料も含めて開発を進めています。

3.3 金属酸化膜化成処理剤^{2,4)}

従来のリン酸亜鉛系化成処理剤は世界の自動車工場すべてで使用されている標準材料ですが、Ni、Mgなどの重金属成分が不可欠なため専用の排水処理設備が必要であり、また副生成物として発生するリン酸鉄を埋立て廃棄処理しなければならないなど生産環境上の大きな問題を抱えています。その対策として防錆性能を犠牲にした低Ni材料への変更であるとかリン酸鉄スラッジの再生処理、他材料への添加による再利用などをやむを得ず実施しているのが現状です。

脱リン酸系処理剤の開発、これがこの材料開発の基本スローガンでした。リン酸を用いている以上、上記の環境問題の解決は困難であるという考えから始めたので、当初から金属酸化物を主体に検討を進め、酸化ジルコニウムに絞ってからも皮膜欠陥の抑制や防錆性能の向上などいくつかの課題を克服し、基本組成を決めることができました。

図-6に本材料による皮膜の断面写真を示します。

リン酸亜鉛とは根本的に異なった組成形態と防錆機能をもっています。この材料はきわめて薄膜ですが、非晶質で優れた耐酸・アルカリ性能を有しており、ガス・液体バリア性能も非常に優れています。薄膜特性によりエッジ部に対する皮膜形成性もあり、防錆試験でもリン酸亜鉛化成処理剤に比べエッジからの錆発生が抑制できていることが裏付けられております。開発

図-7 超高付廻り電着塗料の概念図

の目的でもある環境面ではNi、Mgの完全フリー化を達成し、副生成物の化成スラッジも実質的に皆無となりました。また同時に狙っていた表面調整工程のレス化も実現しています。本材料は2006年1月に弊社高岡工場の部品塗装ラインに導入を完了しており、現在まで順調に推移しております。

3.4 高付き廻り電着塗料^{5,7)}

電着塗装において付き廻り向上のテーマはアニオン電着塗装の出現以来、永続的に取り組まれているものでありますが、今回の開発では究極を目指すということで被塗装物のあらゆる部位を同じ膜厚にすることができないかということを目指して進めてきました。電気泳動塗装法を用いて膜厚を自由に制御できる材料技術をもつことは将来の塗装技術においても有用なことであると考えております。今回開発を完了した材料は内外板膜厚=10 μ/15 μというもので、その概要を図-7に示します。

材料上は従来の付き廻り向上技術を極限まで突き詰めたものとなっており、塗膜抵抗値の向上と塗料伝導度の向上により目的を達成しています。本材料は弊社高岡工場に2006年5月より切り込み方式で導入を開始しています。

3.5 中塗り水性3Wet塗料

この材料系は世界で唯一ダイムラー・クライスラー社のラシユタット工場で採用されていることはよく知られていることですがなかなか拡大する状況にはありません。その理由は外観品質が十分に満足できる技術になっていない点に尽きると考えています。そこでクリア塗料のみ溶剤系を用いることによって外観品質の向上を容易にし、各コート後にプレヒートすることで層間の混層防止を図ることを前提条件とし、大衆車に本格的に採用することを目標で開発を進めてきました。

材料開発の内容としては各層間の物質移動や硬化状態のずれなどにより電着肌の転写現象、クリア最表層の二次流動が起こりやすくそれが外観品質不良を招くことから、材料の相溶性、粘性、硬化速度の詳細制御を検討してきました。結果の一部を図8～10に示しますが、中塗り層のプレヒート時のフロー性向上、ベース塗料中水分の中塗り層への浸透による再溶解の防止、中塗り・ベース・クリア3層状態で下層から順次に硬化するように制御することなどが重要です。本材料系は2005年12月にダイハツ工業の大分工場で軽自動車の生産ラインに採用されましたが、外観品質はもちろんのこと塗膜物性、作業性の面

図-8 中塗り塗膜のプレヒート時の粘性挙動

図-9 中塗り塗膜のプレヒート後の水溶性

図-10 各層の硬化挙動

でも従来塗装系と同等の性能を確保しています。

3.6 構造発色顔料

ユーザーが車を選ぶうえで塗装の色は大きな役割を果たしています。高級感やスポーティさなど車自体の特徴を強調する観点からも、無難さや自己顕示など購入者の個性を主張する観点からも重要なものとして位置付けられていると思います。しかしながらその色を作り出す顔料とは言えば非常に限られている

図-11 各層の硬化挙動

のが現状です。

本項で述べる構造発色顔料というのは物体自身は着色していないが物体の構造によって干渉や回折など光の作用によって発色する顔料のことを言い、将来の色材として有望視されているものです。広義には干渉マイカも構造発色で有彩色を出していますが、ここでは有機顔料の代替になるような発色強度が高い顔料を対象にしています。開発は理論どおりに色域や発色強度が得られるかどうか、課題は何かという基本的なところから始めました。二種類の屈折率の異なった金属酸化物をスパッタリング法で積層し各層の厚みと積層数による変化を観察した結果、理論どおりの色域が得られるが発色強度の得やすい色域と得難い色域が存在する、正反射光では金属光沢感が強く通常の有機顔料の発色と異なる、スパッタリング法では非常に高コストとなり実用性はない、などということが判明しました。この結果を受けて低コスト化と量産性を主体に現在まで各種の手法で開発を続けていますが苦戦の連続というのが実情です。図-11に代表的事例を示します。今後いろいろな技術で新しい顔料の開発を続けていく予定です。

3.7 開発結果のまとめ

いくつかの事例を紹介させていただきましたがこれらの結果を踏まえてプロジェクト全体の総括を述べたいと思います。成果として金属酸化膜化成処理剤、超高付廻り電着塗料、中塗り3Wet塗料など自動車塗装の今後のグローバル・スタンダードとなり得る材料を完成することができました。しかしながらこれらの材料技術だけでは将来にわたって競争力のある塗装仕様・塗装工程を作ることには困難であると思っています。当初もくろんでいた工程長やランニングコストの半減は達成できず30%減程度の効果と予想されます。特に防錆仕様はまだ複雑できわめて長い塗装工程を必要としています。これまで開発をしてきて実感として思うことは現在見えそうな材料シーズだけでは目標の達成は困難であること、生産技術と一体化した進め方が必要であること、車両構造のあり方にも踏み込んだ検討が不可欠であることなどです。

図-12 ドアヘミング部の防錆仕様

4. 今後の取り組み

これまで述べたように今後の塗装仕様・塗装工程の確立のためには防錆仕様を中心にしたさらなる検討が必要です。これまでの検討結果で既存工程を前提とせず白紙の状態から創り上げるようなアプローチが必要であるという考えから現象解析、基礎研究から始めています。本項では防錆に関する今後の開発の切り口について少し触れたいと思います。

腐食というのは従来もいろいろな観点から研究されていて腐食反応の分類やそのメカニズムもほぼ解明されていると言ってもいいでしょう。しかしこれを防錆という観点から見るとそのメカニズムというものは意外とはっきりしていないものです。たとえば自動車によく腐食が問題となるドアのヘミング部位（図-12）は鋼板の亜鉛めっき、化成処理、電着、ヘミングアドヒーズ、シーラー、ワックスなど非常に多くの材料が防錆に関係していて、その役割というのは定量的にわからない状態になっているのではないのでしょうか。わかっているのはどれかが欠けると防錆上の信頼性が損なわれてしまうということです。いろいろな材料が少しずつ防錆に寄与しているため、工程・ランニングコストを削減することが難しくなっています。

これからの開発のキーはわかりやすい防錆仕様を創ることだと思います。単純に考えれば少ない材料を用いて信頼性の高い防錆力を付与することですが、これが従来の技術ではできなかったのです。もっと材料のコンセプトから構築していくような開発が必要です。現在、自動車塗装において過去20年間に問題となった現象解析を基に材料の基礎研究を実施しています。取り挙げている因子は酸素・水・イオンの透過性抑制手法、腐食反応の電気化学的制御方法などで、従来のものより機能を格段に上げた材料を作ること狙って進めています。

5. おわりに

将来の塗装仕様・塗装工程を創る時期にきているという思いからここ数年間開発を実施してきました。いろいろな会社の人達と意見交換をしていると、変革の時期になっていると感じさせるような場面が多くなってきているようにも思います。どのような塗装方法がこれからの時代のスタンダードになっていくのでしょうか。飛躍的な技術の向上が難しい状況の中で試行錯誤の歩みが進められていると思っています。材料技術と生産技術、ボデー設計と材料設計など企業内および企業間の連携を取り得た者が新しい塗装史の1ページを飾るような気がします。同じ業界で同じ課題で悩んでいる者は同じような技術指向に収斂されていくものであることは過去の歴史が示していますので、遅かれ早かれ答えは一つか二つになるのでしょう。この仕事は自動車塗装分野で現在最も興味深いものの一つであることは間違いないところですのでぜひみなさんの参画をお待ちしています。

文 献

- 1) 横内, 岡田: SAE2002 World Congress, 2002.4.
- 2) 岡田, 中山, 佐藤: SAE2003 World Congress, 2003.3.
- 3) 細野, 岡田, 中山, 佐藤: SURCAR2005 France, 2005.6.
- 4) 細野, 岡田: 自動車技術会春季大会, 2006.5.
- 5) 細野, 岡田, 児島: 色材協会研究発表会, 2004.8.
- 6) 細野, 岡田, 児島: SAE2005 World Congress, 2005.4.
- 7) 細野, 岡田: 5th International Strategy Conference on Car Body Painting In Berlin, 2006.7.