

# あ 技研ニュース

1995.6

日本自転車産業振興協会 技術研究所

No. 146

## 光機能性皮膜を求めて

研究に着手したのは、平成4年度である。当初の発想は、21世紀に向けてこれからの高齢化社会における乗りやすく安全な自転車を作ろうということだった。しかし、例のごとく、有余曲折を経て最終的には、自転車の夜間走行における安全性の確保に的を絞ろうということになった。さて、このテーマに対して我々が担当する表面処理技術がどのようにかかわっていけるのか。夜間の安全性といえば、まずリフレクタを思い浮かべる。取りあえずは、現在自転車に使用されているリフレックスリフレクタの機能を補完し、さらにデザイン上できるだけ制約が少ないもの、すなわち自転車のどの部品にも応用できるものを目指して研究を開始した。

リフレクタといえば、当然反射器材であり、まず反射性あるいは光る性質を有する物質（それらを光輝物質と呼ぶことにした。）を探すことから始めた。道路標示用のガラスビーズ、金属箔粉、マイカ、蛍光顔料、蓄光顔料、自発光顔料、ガラスフレーク、保安用反射シート・テープなどなど。光輝物質については何とか目途がついたが、表面処理のどの技術と組み合わせるか？アレやコレやと議論しているうちに、“いっそのこと反射テープをあちこちに張り付けたら！簡単明瞭でよく目立つ”という単純明快な意見も。ご無理ごもっともといいたいが、それでは我々の出る幕がない。光輝物質の水溶液中における安定性や耐薬品性、環境に優しい製造プロセスなどを考慮した結果、電着塗装によって光輝物質を取り込み（共析）、光反射性あるいは蓄光性を有する機能性皮膜を作製することとした。ところが、大阪支所には、めっきに関する知見は多少持ち合わせていても電着塗装については、あまり自信がない。すぐにも成果が求められる昨今、勉強しながら研究を進める余裕はない。そこで止む

なく、電着塗装について実績のあるめっきサプライヤと共同研究を行うことにした。

とにかく動き始めたが、ゼロからのスタートであったので、あれやこれや実験している間に一年が過ぎ去ろうとしていたが、まさに年度終わりの頃に大きな収穫があった。それは、光輝物質にある工夫（シランカップリング処理）を施せば、光輝物質が多量に電着塗膜に共析することを見いだしたことである。（この間の詳しい報告は自転車技術情報No63, 1994-3を参照されたい。）文献等を調べても、このような手法は見当たらないので、早速特許出願した。特許の公開は平成6年12月に行われている。

二年度目は、この手法を基に自転車部品への応用を図ることとした。本来であれば、まず最適の電着条件を確立し、塗膜物性、工業化への課題などを確認してから応用研究に進めるべきであるが、こうなると一刻も早く現物（自転車部品）に応用して、成果を確かめたいと思うのは誰しも同じである。少し無理をして、基礎的條件の把握と応用化を並行して行うことにした。

折しも、その年の第4回国際自転車展に出展しようという話が起これ、実験はなおさらのことアンバランスな形で進んだが、とにもかくにも出展用の部品と部品を搭載した完成車が、出来上がった。完成車には、過去の研究で試作したオール合金めっき製自転車を利用した。

クランク、どろよけ、ハンドルステムなどを光機能性皮膜を施した部品に取り替え、スポークなどは一本々々張り替えた。適当に部品を選択したのではなく、クランクやスポークは横方向の視認性の向上をねらったものである。ベルやハンドルステムは高さ方向の変化を考慮したものである。変な話であるが、人手による車輪の組み

立ては、いかに大変であるか改めて痛感したところである。

そうこうしている内に、暮れも押し詰まった頃に本所を通じて、東海地区のある部品メーカーが、ぜひ自社の製品に機能性皮膜を施してほしいと希望しているという話が舞い込んだ。研究途上でもあり、ある特定のメーカーの要請に応じることは、どうかかなと思ったがこれも研究成果のPRのひとつと判断して条件付きで快諾した。その部品メーカーが関東や関西の完成車メーカーを訪れ、情報を収集してくれることになった。そこで得られた反応は、各社一様におもしろいと興味を示したが、すぐに商品化となると少し違う雰囲気であるとのことであった。まあ、この時点では、そんなところであろう。いずれにしても、二年度目において単純な形の試験片はもちろんのこと、実際の様々の形状をした部品に対しても、均一な塗膜形成が出来るようになったことは一歩前進であった。たまたま、機会があったので表面技術協会第89回講演大会で内容を紹介し、また大阪府立産業技術総合研究所の常設展示場に展示することになった。

(この節以下が本来の技研ニュースの研究速報に該当する部分であるが、……。)

いよいよ最終年度(平成6年度)である。とりあえずは、機会があったので5月のMETEC'94(表面技術総合

展)にパネル出展した。さて、今年度に残された主な課題は①電着特性(電解電圧の低減化、浴中の光輝物質の低濃度化など)の改善、②塗膜外観の改良、③塗膜物性の測定(密着性、反射性、耐食性、光輝物質の共析率など)。④低コスト化などである。そのうちの一部について結果だけを要約すると、

①については電着塗装方式をカチオン型に変えることにより、電解電圧を大幅に低下させることができた。②についてはダブル電着の方法により、従来のザラツキのある外観は飛躍的に改善された。(光輝物質の共析を1回目の電着で行い、2回目は単にクリヤ塗膜だけを電着する。)③の密着性に関しては、折り曲げ試験によると塗膜厚さ60 $\mu$ mまでは、特に問題は認められなかった。また、JIS D 9452による反射性の測定結果は入射角0°では、規格値に近いものが得られた。などである。

丁度、データがほぼまとまった頃、日刊工業新聞社や日本表面処理新聞社の取材を受け、成果の普及に努めた。

今回は普段、技研ニュースなどにあまり目を通さない方や技術分野でない方でも、お読みいただいたら研究の概要が理解してもらえようにとあえて、従来のデータ重視の速報フォーマットには、こだわらなかった。これについては、読者諸氏のご意見、ご批判をぜひ頂きたいものである。  
(大阪支所 化学技術課)