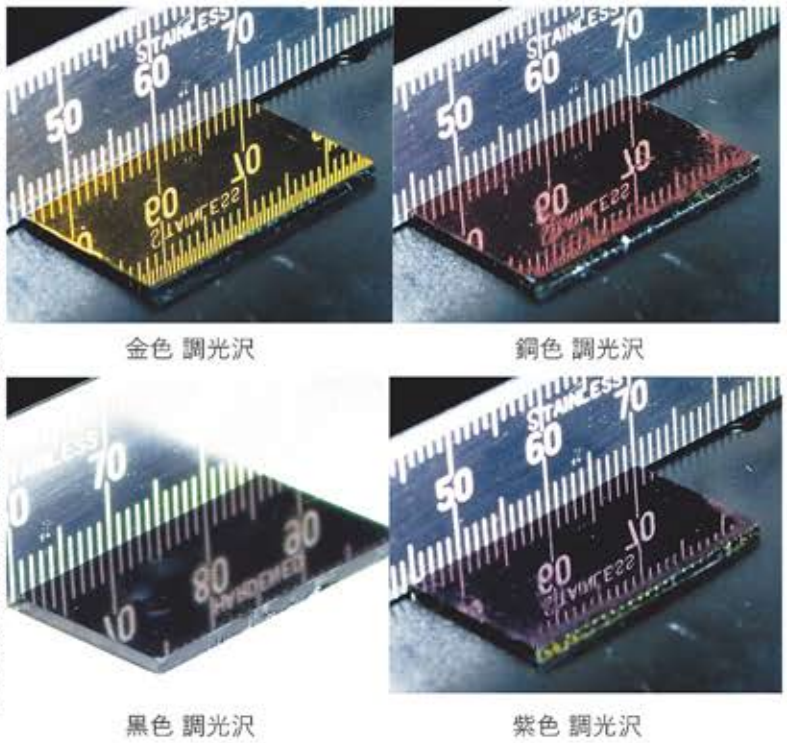
付加価値を生む色彩構造塗膜

―光学テクノロジー最前線―



金色 調光沢　銅色 調光沢　黒色 調光沢　紫色 調光沢

バリエーションが増加した光輝材を含まない金属調光沢材料

色材開発と購買転化

これまで「色」は、プロダクト開発の最終段階で見た目を整えるための「仕上げ材」と捉えられる傾向があった。しかし現在の最前線では、分子配列やナノ表面構造、膜厚の界面制御によって光そのものを操る「光学デバイス・機能材料」へと進化を遂げている。基礎研究（学術）から量産（産業）、そしてプロダクト（ユーザー）に至るまで、色の「物理的機能」を武器とした市場展開がすでに始まっている。

千葉大学大学院

ナノ技術で拓く色材塗膜

金属なき光沢が描く「色の拡張」

金属調の輝きを持たせる塗料・印刷技術において、従来のアルミ粉末やマイカ等の光輝材に頼らないアプローチが実用化へ向け加速している。千葉大学大学院工学研究院の塚田学准教授らが推進する「金属を含まない金属調光沢材料」の研究だ。2014年に千葉大学・星野勝義教授（当時）らが基礎技術を発表してから10年余り。基礎研究の域を超え、多色化や加工形態の拡張を経て、産業応用を見据えた開発へ進みつつある。

本技術の核は、金属粉末（顔料）や染料を一切使わず、溶媒に溶かした分子そのものの「自己組織化」によって金属光沢を実現する点にある。

独自に合成した有機オリゴマー（アニオンドープオリゴチオフェン）を溶剤や水に溶解し、塗料化・インク化して基材に塗布。塗膜形成の過程でオリゴマーが規則正しい結晶構造（エッジオンラメラ結晶）を自動的に形成する。このナノレベルの結晶構造が高屈折率・高消衰係数を発現させ、光を高度に反射することで鮮やかな金属調光沢を発現させる仕組みだ。

2014年の発表当初は金色調の塗布膜のみであったが、その後の継続的な研究により技術は大きく飛躍した。現在では銅色や紫～黒色調といった多彩な色調の発現に成功。さらに塗膜にとどまらず、類似の化学系を用いることでフィルム状の「自立膜」として成形する技術も確立されつつあり、加工・展開の自由度が飛躍的に高まっている。

現在は、高い意匠性と安全性が求められる筆記具や化粧品用途、高精細フィルム印刷での共同開発が進行中だ。将来的には電波透過性や軽量化が重視されるモビリティ分野への展開を目指している。

長年の研究を経て芽生えた技術を「実際の塗料・塗装プロセス」に乗せることが現在の最重要課題である。塗料化にあたってはレベリング剤やバインダー樹脂などの添加剤が不可欠となるが、これらを配合してもオリゴマーの結晶化（光沢発現）を阻害させない配合技術の確立に挑んでいる。また、新たに誕生した自立膜については安定的な再現条件の精査を進め、光学特性や結晶構造の解析を通じた定量的解明を図る方針だ。

自動車分野では外装のインクジェットによる意匠性塗装が輸入車をはじめ登場してきているが、光輝材がノズルに詰まるなどの理由で現在はソリッド色のみ。こうした分野への応用が考えられる。また、金属を含まないことでコストの低下、日用品では人への金属アレルギー回避などに役立てられる。





㊤オール電化塗装ラインが生み出す塗色『ヴィオ-ミラージュ』㊦2026年3月に開催された東京モーターサイクルショーの「MT-09」

ヤマハ発動機

高度な光学設計と積層美

塗装が生む色体験と購買価値

ヤマハ発動機が展開する「を密に計算・再現するこルトラーミラクリエイト」によって実現した。

この唯一無二の色彩を生む核となるのが、材料設計と工法を高次元で組み合わせた塗装技術だ。ベース、カラークリヤー、クリヤーの積層構造において、塗料の材料的工夫に加え、ミクロン単位での膜厚コントロールや高いレベルの塗装制御を実施。界面での光の屈折や透過・反射約1000トンあった燃料からのCO_2排出量を実質ゼロへと削減（静岡Greenでんき使用前提）。脱炭素という環境課題を制約と捉えず、品質向上の機会へと変換している。

同ラインでは塗装ロボットの動作や吐出制御を極限まで高度化。塗膜厚の誤差を削ぎ落とすことで狙い通りの光学プロファイルを再現すると同時に、塗料飛散ロスを最小化し、使用量（排出量）約30%削減という高い省資源化を達成した。

環境対応と高度な光学制御技術の融合から生ま

塗料報知

発行所　塗料報知新聞社
編集印刷発行人　有馬得之
本社　電話(03)3260-6111
東京都新宿区矢来町3番地
FAX (03)3260－6116
振替口座　00170-5-196510番

際立つ付加価値を"媒体"と"事業"で提供
est. in 1946

購読料1か年(消費税込み)30,800円
URL https://www.e-toryo.co.jp

日本専門新聞協会加盟紙

©塗料報知新聞社 2026

創刊80周年記念特大号

新聞記事は著作権上、保護されています。必要な際は下記までご相談下さい。
塗料報知新聞社
事務局
☎03・3260・6111

80年にわたり塗料・塗装の彩りを追い続けた『塗料報知』



色を発信し『塗料報知』80年

本紙は創刊以来80年にわたり、塗料・塗装の機能の一つである「色彩」の足跡を見つめてまいりました。豊かな色彩を提案・提供する塗料・塗装産業をはじめ、学術の知見や現場の英知から生み出される新たな「色」の可能性を、これからも見つめ、報じ続けてまいります。