

自動車補修用水性ベースコート

「レタンWBエコ EV」の開発

“RETAN WB ECO EV”

Development of Waterborne Basecoat for Automotive Refinishes



汎用塗料本部
自補修製品技術部
平野昌典
Masanori
Hirano



汎用塗料本部
自補修製品技術部
竹本康一
Koichi
Takemoto

1. はじめに

近年、世界的な環境保全への関心の高まりや法令（消防法、PRTR法等）への対応から、塗料メーカーにおいては環境への負荷が少ない製品開発が求められている。自動車補修業界においても、塗装作業者の健康および環境への配慮は最も重要な課題であり、VOC（揮発性有機化合物）が削減された塗料の開発要求が拡大している。

従来の自動車補修塗料では、下塗から上塗までの塗装システムにおいて、特にベースコート塗装時のVOCが多いため、この水性化がVOC低減へ大きく寄与する。しかし、水性ベースコートは溶剤系に比べて、塗りやすさや作業時間、塗膜の研ぎやすさ等の作業性が劣るため、自動車補修市場でのベースコートの水性化は進んでおらず、溶剤系が主流であるのが現状である（図1）¹⁾。弊社においても、2008年1月より水性のベースコートとして「レタンWBエコベース」²⁾の販売を開始し、ベースコートの水性化をねらってきた。しかし、仕上り性では高い評価が得られているものの、溶剤系の「レタンPGハイブリッドエコ」³⁾と比べて作業性が劣るという課題がある。

そこで、自動車補修市場でのベースコートの水性化の拡大をねらい、「レタンWBエコベース」の長所である仕上り性を継承しつつ、溶剤系に近い作業性を両立させた水性ベースコート「レタンWBエコ EV」を開発したので以下に紹介する。



図1 自動車補修用上塗(国内)の種類別販売量の割合(%)

2. 機能目標とコンセプト

自動車補修市場でのニーズは多様化し、近年では高仕上り性（高外観）は当然のことながら、高効率な作業性を追及した製品開発が求められている。従来の水性ベースコートは、水特有の性質である表面張力の大きさや蒸発速度の小ささが原因で、溶剤系に比べ塗りやすさや作業時間、塗膜の研ぎやすさ等の作業性が劣る。そのため、ベースコートの溶剤系から水性への移行に抵抗を感じるユーザーは少なくはない。自動車補修市場におけるベースコートの水性化の拡大のためには、水性ベースコートの作業性を溶剤系に近いレベルまで向上させることが必要である。そこで、「レタンWBエコ EV」の開発においては、表1に示すような作業性に重点をおいた3つの機能目標を設定した。

表1 「レタンWBエコ EV」の重点機能目標

項目	レタンWBエコEVの目標レベル	従来の水性ベースコート	溶剤系ベースコート
塗重ねナジミ性	○	△	○
ボカシ作業性	○	△	○
中研ぎ性	○	△	○

2.1 塗重ねナジミ性の向上

第1の機能目標は、塗重ねナジミ性の向上により、塗りやすさを溶剤系ベースコート同等まで向上させることとした。一般的な自動車補修用のベースコートの塗装は、スプレー塗装後にエアブロー乾燥するサイクルを下地隠蔽するまで繰り返す。この時、塗装者はウェット塗膜の仕上りを確認しながら塗装作業を行うため、ウェット塗膜の平滑性が優れると塗りやすいと感じる。そのため、塗りやすさには塗重ね時の塗着塗料のヌレ性（以降は塗重ねナジミ性と呼ぶ）が大きく影響する。従来の水性ベースコートは溶剤系に比べて塗重ねナジミ性が劣るため、スプレーダスト部がナジミにくく、塗膜の平滑性が劣る。そこで、塗重ねナジミ性を向上させることで、溶剤系に近い塗りやすさを得ることをねらった。

新技術

2.2 ボカシ作業性の向上

第2の機能目標は、溶剤系ベースコート同等までボカシ作業性を向上させることとした。自動車補修の塗装においては、補修部と未補修部との色差の傾斜を小さくするためにグラデーション塗装（以降はボカシ塗装と呼ぶ）を行う。従来の水性ベースコートでは、メタリック塗色において補修部・ボカシ塗装部・未補修部での色変動が大きいために、ボカシ塗装部の面積を広くする必要があり、ボカシ作業にかかる時間が長くなっている。そこで、補修部・ボカシ塗装部・未補修部での色変動を小さくすることで、ボカシ作業の高効率化をねらった。

2.3 中研ぎ性の向上

第3の機能目標は、溶剤系ベースコート同等まで中研ぎ性を向上させることとした。自動車補修の塗装においては、ベースコート塗装時にゴミが塗膜に付着した場合、ゴミ取りのためエアブロー乾燥後にサンドペーパーにより研ぐ（以降は中研ぎと呼ぶ）工程がとられる。その後、中研ぎ部を再塗装することにより手直しをする。従来の水性ベースコートは、再塗装時に研ぎ跡が隠蔽しにくいという課題があった。そのため、再塗装時の塗重ねが多く必要となり、手直しにかかる時間が長くなる。そこで、中研ぎ性の向上により、溶剤系同等の手直しのしやすさを得ることをねらった。

3. 性能

3.1 エアブロー後の乾燥膜上での塗着塗料の接触角低減

塗重ねナジミ性に影響を与える1つ目の要因として、エアブロー後の乾燥膜上での塗着塗料の濡れ性が考えられる。従来の水性ベースコートは乾燥膜上での濡れ性が劣り、塗着塗料の接触角が大きくなっている。そこで、「レタンWBエコEV」の乾燥膜は水の濡れ性を向上させ（図2）、乾燥膜上での塗着塗料の接触角を低減させた（図3）。

3.2 エアブロー後の乾燥膜の吸水性の低減

塗重ねナジミ性に影響を与える2つ目の要因として、塗着塗料のフロー性が考えられる。従来の水性ベースコートは、エアブロー後の乾燥膜の吸水性が大きく、塗重ね時に塗着塗料から乾燥膜への水分の吸い込み量が多くなり、塗着塗料が高固形分化してフロー性が低下している（図4）。そこで、塗重ね時の塗着塗料から乾燥膜への水分の吸い込み抑制をねらい、乾燥膜の吸水性を低減させた（図5）。

3.3 粘性コントロール

ボカシ作業性向上において、メタリック塗色における補修部・ボカシ塗装部・未補修部での色変動を小さくするために、塗料の高粘度化によりアルミ顔料の配向を制御する手法が考えられるが、従来の水性ベースコートではフロー性が低下するために塗重ねナジミ性が確保できなかった。しかし、3.1、3.2節で説明した技術により塗重ねナジミ性の確保が可能となっ

たため、塗料を高粘度化し、スプレー塗装（高せん断速度）により塗着したとき（低せん断速度）の粘度上昇を速くすることで、アルミ顔料の配向制御を向上させた（図6）。

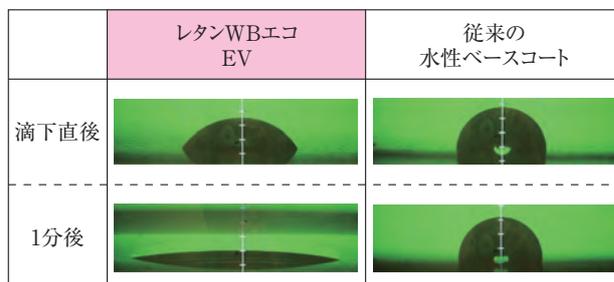


図2 エアブロー後の乾燥膜上に水を滴下したときの濡れ広がり様子

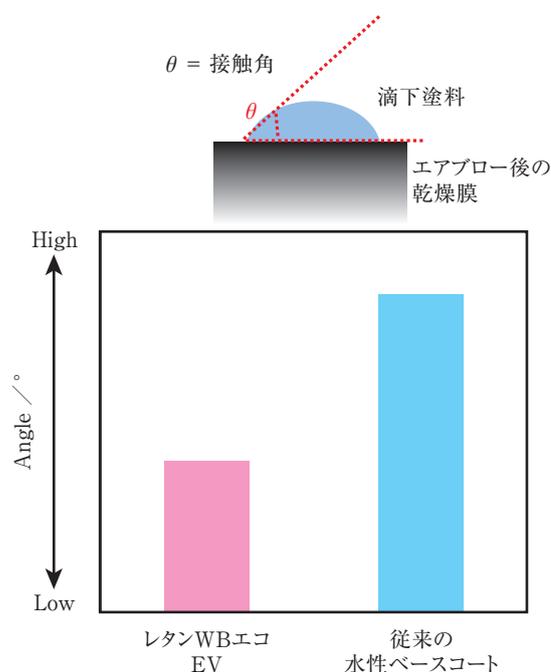


図3 エアブロー後の乾燥膜上での塗料の接触角

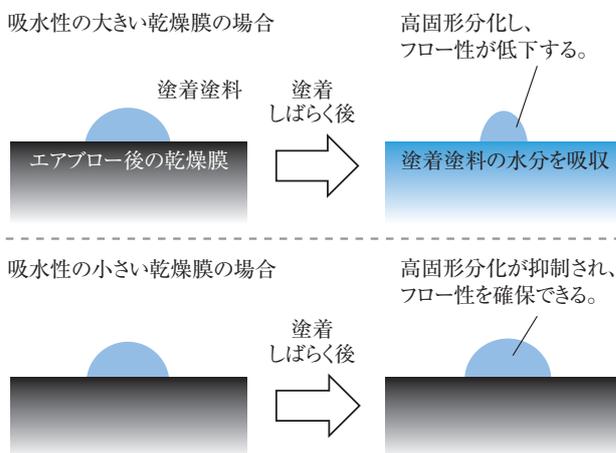


図4 フロー性向上の考え方

新技術

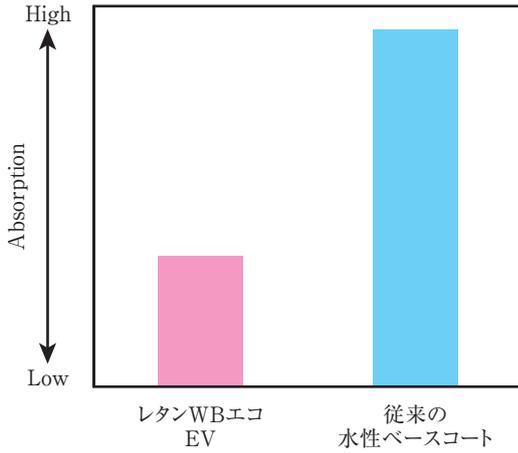
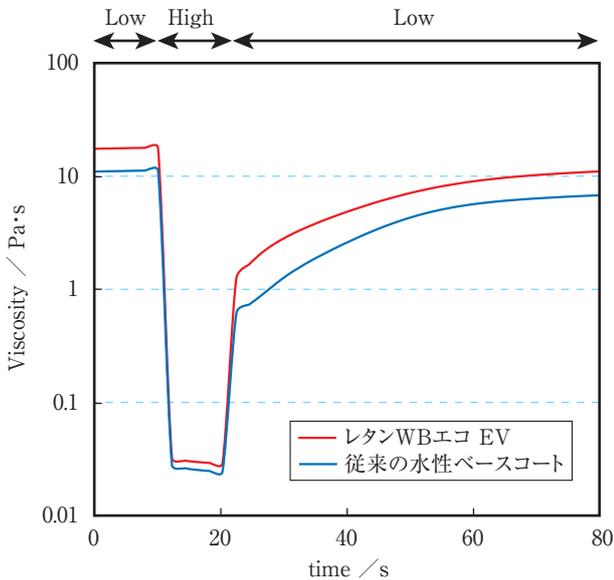
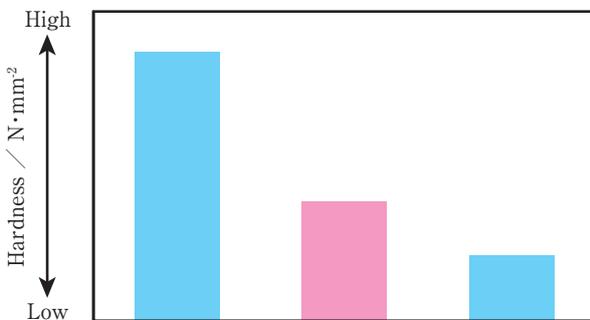


図5 エアブロー後の乾燥膜の吸水性



Low =せん断速度:0.1/s
High =せん断速度:1500/s

図6 塗着直後にかきとった塗料の粘性



水準	比較 (付着NG)	レタンWBエコ EV	従来の 水性ベースコート
中研ぎ性	◎	○	△
付着性	×	○	○

図7 エアブロー後の乾燥膜の高硬度化と付着性の両立

3.4 塗膜の高硬度化

中研ぎ性低下の要因として、従来の水性ベースコートでは塗膜硬度が小さいために、中研ぎ時に深い傷が入りやすいことが考えられる。そこで、中研ぎ時に入る深い傷の抑制をねらい、付着性を確保できる範囲で塗膜硬度を向上させた(図7)。

4. 特徴・機能

4.1 塗重ねナジミ性の向上

エアブロー後の乾燥膜上での塗着塗料の接触角低減と、乾燥膜の吸水性の低減により、従来の水性ベースコートの問題とされていた塗重ねナジミ性が溶剤系ベースコートに近づき、溶剤塗料感覚の塗りやすさを実現できた。「レタンWBエコEV」は、塗重ね塗装時のウェット塗膜の仕上がり向上している(図8)。また、スプレーダスト部のナジミが向上しており、塗膜の平滑性が向上している(図9)。

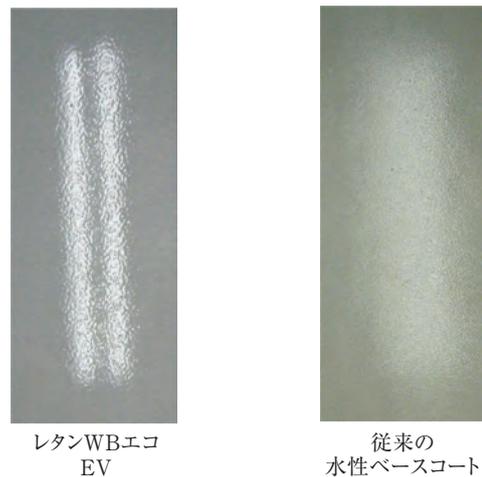


図8 塗重ね塗装時のウェット塗膜に映る蛍光灯の様子

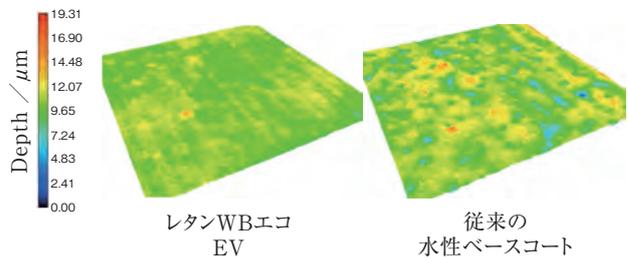


図9 スプレーダスト部のベースコート塗膜の表面粗度

4.2 ボカシ作業性の向上

塗着塗料の高粘度化により、メタリック塗色においてベースコートに膜厚差が生じるボカシ塗装部においてもアルミ顔料の配向差による色変動が小さくなっている(図10)。これは、アルミ顔料の配向制御が向上していることによる効果と考える(図11)。ボカシ作業性の向上により狭い面積でのボカシ塗装が可能となった。

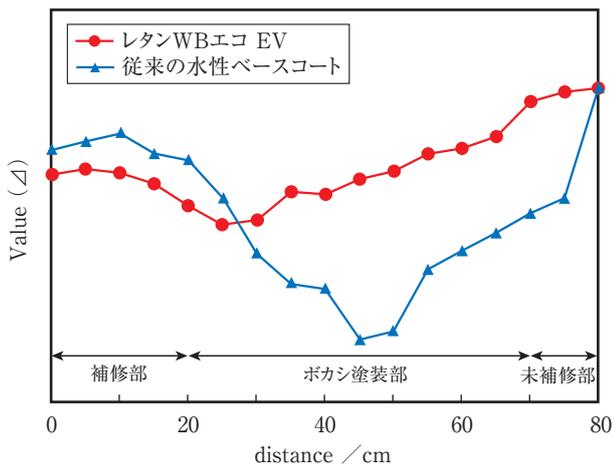


図10 正反射から75°(シェード)で受光する明度

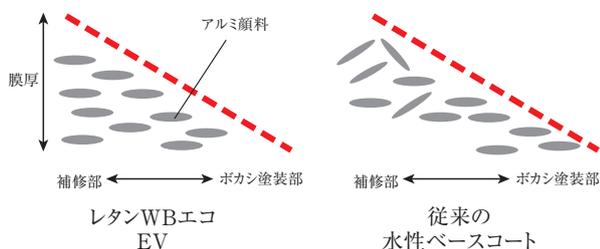


図11 ボカシ塗装部のアルミ顔料の配向のイメージ

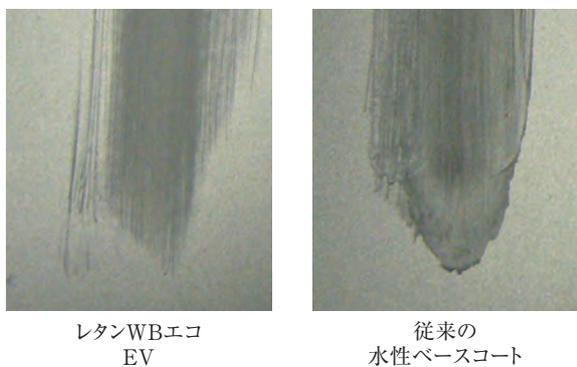


図12 エアブロー後の乾燥膜の中研ぎ跡の様子

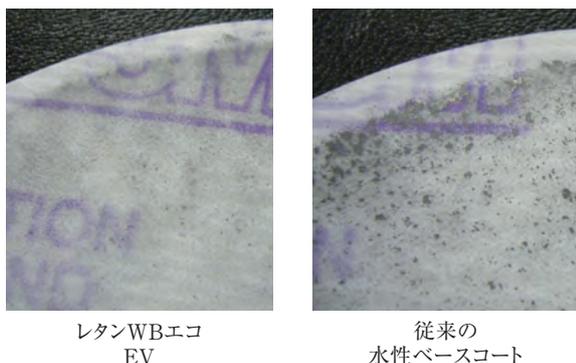


図13 中研ぎ作業後のサンドペーパーの様子

4.3 中研ぎ性の向上

図12のように、塗膜の高硬度化により中研ぎ時の傷が浅くなることで、研ぎ跡隠蔽のための再塗装工程の塗り込み量が少なくなる。そのため、ゴミ取り等の手直しにかかる時間を短縮させることができた。また、中研ぎ時のサンドペーパーの目詰まりが減少し(図13)、中研ぎ作業にかかる時間も短縮することができた。

5. おわりに

今回開発した自動車補修用水性ベースコートは、従来と異なる新技術の導入により溶剤系同等の作業性と高品質な仕上りを実現させ、「レタンWBエコEV」として2015年4月より上市し、早くも市場で高い評価を得始めている。また、ベース塗色に対する最適明度の中塗と組み合わせることで、塗り回数低減を可能にするシステム(ELS:Excellent Lightness System)の導入や、各種乾燥機・ツール(温風乾燥機、ブース、ブローガン、パネルヒーター等)の適用により作業時間を溶剤系ベースコート近くまで短縮することが可能となった(図14)。

近年では環境配慮型塗料が求められているが、弊社としても今後も技術力を一層高め、自動車補修市場での塗料の水性化の更なる拡大を目指し、作業者の作業環境改善や地球環境の保全に役立っていきたい。

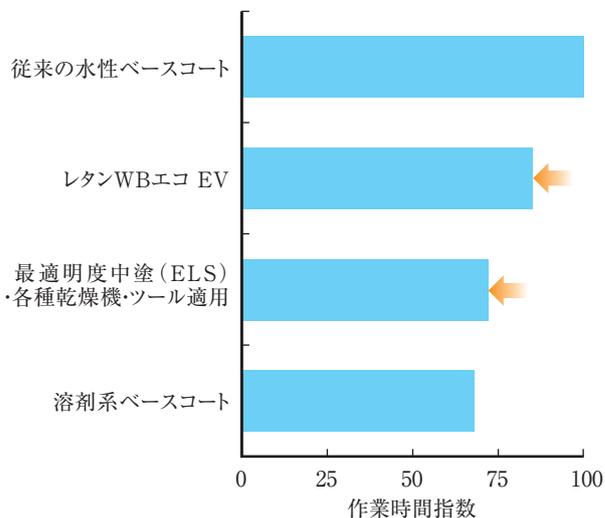


図14 従来の水性ベースコートとの作業時間の比較

参考文献

- 1) Aftermarket News, 392, 7-11 (2015)
- 2) 境博之:塗料の研究, 146, 56-59 (2006)
- 3) 樋口和信:塗料の研究, 143, 56-61 (2005)

新技術