

自動車修理のぼかし塗装における工程分析

Process Analysis on Gradation Coating for Auto Repair

陳思楠^{*1}, 高井由佳^{*1}, 池元茂^{*2}
SinanCHEN^{*1}, YukaTAKAI^{*1}, ShigeruKEMOTO^{*2}

^{*1}大阪産業大学

^{*1}Osaka Sangyo University

^{*2}京都工芸繊維大学

^{*2}Kyoto Institute of Technology

Email: s14h056@osaka-sandai.ac.jp

あらまし: 本稿では, 自動車修理のぼかし塗装における熟練者と非熟練者の各工程の作業時間の違いを明らかにすることで, 塗装技術を解明することを目的とした. ぼかし塗装に関わる経験年数の異なる数名の技術者を対象として, 塗装作業を行わせ, 作業全工程の映像を撮影し, 工程分析を行った.

キーワード: 技術伝承, 自動車修理, ぼかし塗装, 工程分析

1. はじめに

ぼかし塗装は, 自動車修理塗装の重要な技術の一つであり, 部品の中の修理が必要な部分のみに着目し, 修理が必要ない部分との差異を作らないよう, スプレーガンで塗料を塗布する技術である.

近年, 少子高齢化により自動車修理業界における若者の後継者が減少し, 高齢になった熟練者の退職が増加している. それに伴い, ぼかし塗装における熟練者の重要な技術を完全に口頭で伝えるのが難しくなり, その技術を継承するのが困難となっている. 自動車修理塗装に関する書籍¹⁻²⁾や資料にはぼかし塗装の写真やイラストなどが載っているが, 作業現場の複雑な状況に対応するためには十分とは言えない.

熟練者の有する高い塗装技術を未熟な技術者にどのようにうまく伝承するかが自動車修理業界の問題点となっている. 伝承する技術の質的不足や量的不足に関する危機意識が強まってきている.

本研究の最終目的は, 非熟練者のための教育システムを構築することである. そこで本稿では, 教育システムの教授内容とするデータの取得のために, 自動車修理のぼかし塗装における熟練者と非熟練者の各工程の作業時間の違いを明らかにすることで, 塗装技術の解明を行うことを目的とした.

2. 方法

2.1 実験概要

本実験は, 2017年1月29日に日産京都自動車大学校で行った. 作業全工程の映像を撮影した.

2.2 被験者

本実験では, 自動車修理塗装における経験年数17年以上の熟練者5名と経験年数4年以下の非熟練者5名の計10名の技術者を被験者とした. 表1に被験者情報を示す.

表1 被験者情報

被験者名	経験年数(年)	身長(cm)	体重(kg)	利き手
expert1	41.2	173	60	右
expert2	40.0	167	74	右
expert3	30.3	163	53	右
expert4	29.8	165	72	右
expert5	17.0	170	60	右
Non-expert1	4.0	184	66	右
Non-expert2	4.0	170	75	右
Non-expert3	2.8	163	50	右
Non-expert4	1.1	165	70	右
Non-expert5	0.8	176	76	右

2.3 材料および道具

塗料は, シルバー色のメタリック塗料を使用した. 日本ロックペイント株式会社製のアンダークリヤー, ベースコート, クリヤーという3種の塗料を使用した. アンダークリヤーは, アルミ粒子の不規則な配列を抑えるぼかし剤である. ベースコートは, 色を塗布する際に使われているメタリック塗料である. メタリック塗料の中にアルミ粒子が含まれるため, スプレー条件によってアルミ粒子の配列状態が変化し, 塗装した色に対する印象も変わる. クリヤーは, 塗装対象物の光沢を出して表面の清潔に保つための透明な塗料である.

スプレーガンは, アネスト岩田株式会社製のW-101を使用した. スプレーガンの設定は, エア圧0.2MPa, 吐出量2回転, パターン2回転とした. また, パネル拭き用のペーパー1枚を用意した.

塗装対象物として, スバルの乗用車レガシィの左フロントドアパネルを使用した.

2.4 実験条件

ドアパネルは, 塗装ブース内で塗装スタンドに立てかけた状態で設置した. 図1に自動車ドアパネルの写真を示す. 作業目的は, ドアパネル左下部の傷区域をそれ以外の区域と同じ色や光沢度に修理することである. 被験者全員に, 同じ塗料, 同じスプレーガン設定で塗装作業を行わせた.

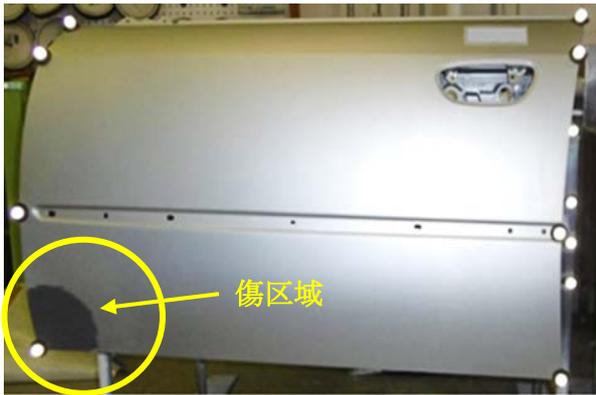


図1 自動車ドアパネルの写真

2.5 計測装置

本実験では、作業全過程を撮影するため、ビデオカメラ3台を使用した。

2.6 解析方法

熟練者と非熟練者の作業全工程を解析対象とした。実験現場で撮影した映像を用いて、工程を分割し、映像フレームにより各工程の時間を計測した。

3. 結果

3.1 ぼかし塗装の工程分割

ぼかし塗装作業の工程は、拭き、塗装、乾燥、選別（塗料）、確認（目視）の5つに大別された。

拭きでは、拭きペーパーを用い、ドアパネル表面を拭いていた。塗装では、スプレーガンを持ちし、ドアパネル表面に塗料を吹き付けていた。乾燥では、スプレーガンを持ちし、塗料が出ない状態のままスプレーガンから空気を吐出し、ドアパネル表面に吹き付けていた。選別では、異なる塗料が入ったスプレーガンの中で使用したいスプレーガンを選択していた。確認では、ドアパネルを目視しながら、塗装の状態を判断・確認していた。

3.2 各工程の作業時間

図2に各工程の平均作業時間を示す。非熟練者は熟練者より乾燥と塗装の時間が長いことがわかった。

3.3 各塗料を用いた塗装時間

図3に各塗料を用いた平均塗装時間を示す。熟練者のアンダークリヤーを用いた時間は、非熟練者より長かった。

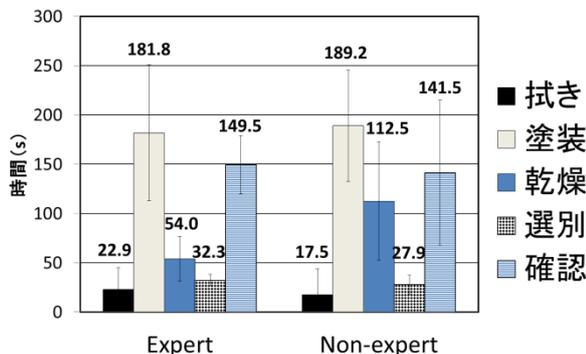


図2 各工程の平均作業時間

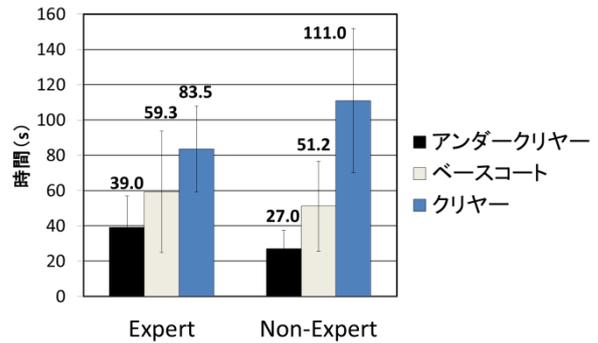


図3 各塗料を用いた平均塗装時間

4. 考察

図2の結果から各工程作業の中、乾燥と塗装時間の間にはある程度の比例関係が存在していると推測できる。非熟練者は熟練者より塗装時間が長く、塗料を塗りすぎている状態であったと考えられる。このことから、溶剤の揮発を促すため、より長い乾燥時間が必要になったと考えられる。

図3の結果より、熟練者は非熟練者よりアンダークリヤーの塗装時間が長かった。アンダークリヤーにはアルミ粒子の配列を整える働きがあり、十分なアンダークリヤーでの塗装が傷区域の塗装の仕上がりを実車に近づけるための重要なテクニックではないかと考えられる。

5. まとめ

本研究では、熟練者と非熟練者の各工程の作業時間の違いを明らかにすることで、塗装技術の解明を目的とした。その結果、熟練者は非熟練者より乾燥と塗装の時間が短く、アンダークリヤーでの塗装時間が長かった。これらの結果から今後は、乾燥と塗装の時間および各塗料を用いた塗装時間を主要な教授内容として、非熟練者のための教育システムを構築したいと考える。

謝辞

本研究はJSPS 科研費(16K16329)の助成を受けたものです。また、本研究の遂行にあたり、近畿自動車車体整備協同組合連合会 池宮氏、奈良自動車車体整備協同組合 浮田氏、大阪府自動車車体整備協同組合 田井氏、株式会社プロトrios 長谷川氏・大黒氏にご協力をいただきました。ここに感謝の意を表します。

参考文献

- (1) THE 塗装 - 基礎からの自動車車体修理 株式会社鉄道日本社 PP. 239-244 (2011)
- (2) 新刊 徹底図解 丸ごとぜんぶ吹き付け塗装 株式会社プロトrios PP. 80-86 (2013)