

塗装ブース “新集塵方式の開発”

Development of Paint Booth: “New Paint Mist Collection Method”

飯田 達也*、葛西 公*、藤本 勝利*
佐藤 守*、三谷 裕也*、遠藤登喜夫*

キーワード：塗装ブース、集塵、塗料ミスト

Keywords: Paint booth, Mist collection, Paint mist

1. はじめに

近年、自動車製造分野において、製造工程から排出される環境負荷物質の低減として、VOC（揮発性有機物質）やCO₂（二酸化炭素）排出量の低減といった環境への取り組みが重要となっている。光化学スモッグの原因となるVOCについては、塗装工程で使用する塗料が大きく関係しているため、塗料の水溶性化や塗装ブースの排気処理設備によって大幅に低減してきた¹⁾。またCO₂排出量すなわちエネルギー使用量は、自動車製造工程の中で塗装工程が全体の約20%を占めており、塗装工程の省エネ対策が急務の課題となっている。今回、塗装工程の中で約50%のエネルギーを使用している塗装ブースに着目し、画期的なCO₂低減技術の開発を行った。

塗装ブースでは良好な塗装品質を保証するために、吹き付け塗装でワークへ塗着した塗料の粘度制御やワークへ塗着しなかった塗料ミストの飛散を防止するために、温度と湿度を制御した空気を均一なダウンフローになるよう供給している²⁾。また、塗料ミストは、ワーク下部の

水パンへ供給される水流と高速接触させる集塵装置にて捕集される。この集塵装置は、大型で圧力損失が大きい送風・送水の動力が大きいといった課題がある³⁾。このため、集塵原理を根本から変えることで、従来より設備サイズは40%、エネルギー使用量は40%削減を目標にコンパクトで圧力損失の小さな新集塵方式の開発を行った。

2. 塗装ブースの集塵原理

2.1 従来の塗装ブースの集塵方式と原理

従来の塗装ブースは、ワーク下部にベンチュリースクラパーと呼ばれる集塵装置を設け、塗料ミストを捕集している（図1）。この装置は、高い捕集効率（効率 $\geq 97\%$ 、排気中のミスト濃度 $\leq 3\text{mg/Nm}^3$ ）を実現するために開口面積を急激に小さくした絞り部を有し、空気運ばれた塗料ミストは、この絞り部で水と一緒に20m/s程度の高速で通過する。絞り部を通過した水は高速の空気中で微細化され、塗料ミストはこの水滴と効率良く衝突し捕集される。また塗料ミストを含んだ水滴は、絞り部を通過後、広い空間で減速させることで大粒径の物は自重落下し、小粒径の物は水切板との衝突によって空気から分離される（図1）。従来の集塵装置は、上述の集塵原理であるために圧力損失が大きく装置が大型となることが課題であった。

2016年6月3日受付

* IIDA Tatsuya, KASAI Tadashi, FUJIMOTO Katsutoshi
SATO Mamoru, MITANI Hiroya, ENDO Tokio
トヨタ自動車株式会社