

トヨタ自動車、世界最高*の塗着効率を実現した新型塗装機を開発 —CO₂排出量の削減に寄与、塗装技術の普及に貢献—

トヨタ自動車(株) (以下、トヨタ) は、車体塗装工程で従来から使用しているエアスプレー式の塗装機に代わり、静電気を活用し空気を使わない新型の塗装機(エアレス塗装機)を開発しました。今回開発したエアレス塗装機は、世界初*となる新技術を駆使することにより、塗着効率(塗装の際に噴霧した塗料に対して実際に車体に塗着する塗料の割合)を従来型の60%~70%程度から、世界最高の95%以上に向上させています。

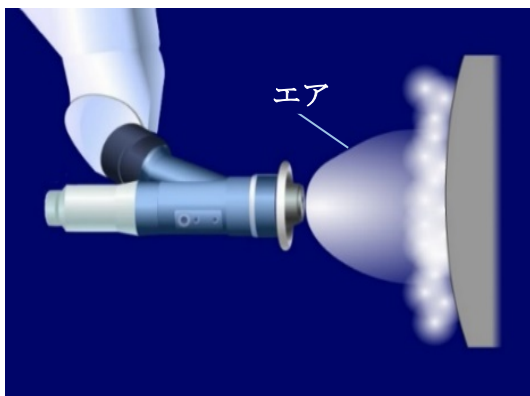
本エアレス塗装機の導入により、トヨタグループの塗装工程におけるCO₂排出量が7%程度削減できる見込みです。加えて、塗装ブース(塗料を吹き付けるエリア)の下部にある未塗着塗料の回収装置を小型化することができるため、今後は塗装ラインのコンパクト化が可能となります。

トヨタは2015年に公表した「トヨタ環境チャレンジ2050」の一つとして、「工場CO₂ゼロチャレンジ」の実現に向けた取り組みを進めており、この一環として、エアレス塗装機を開発しました。まず、高岡工場と堤工場に導入を完了し、今後は他工場へ順次展開するとともに、トヨタグループ会社での導入やグループ外への技術供与も検討していきます。

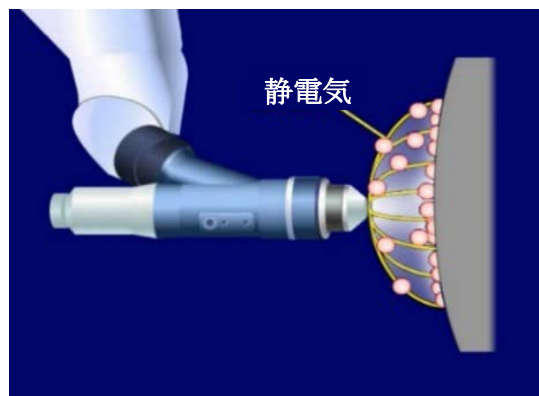
<塗装機の特徴について>

従来のエアスプレー式の塗装機は、主に空気力で塗料を微粒化し、微粒化した粒子を空気中で車体に塗着(エアスプレー塗装)します。このため、車体から跳ね返った空気によって塗料の粒子が吹き飛ばされることにより、塗着効率は60~70%程度と留まります。これに対して新型のエアレス塗装機は、電気で塗料を微粒化(静電微粒化)するとともに、静電気を帯びた粒子が車体に引き寄せられるように塗着(静電塗装)します。静電微粒化および静電塗装の技術により、微粒化された粒子の飛び散る量が大幅に減少し、高い塗着効率を達成しています。

【従来のエアスプレー式塗装機】
エアを使って塗料の粒子を噴霧するため、跳ね返って飛散する粒子が多い



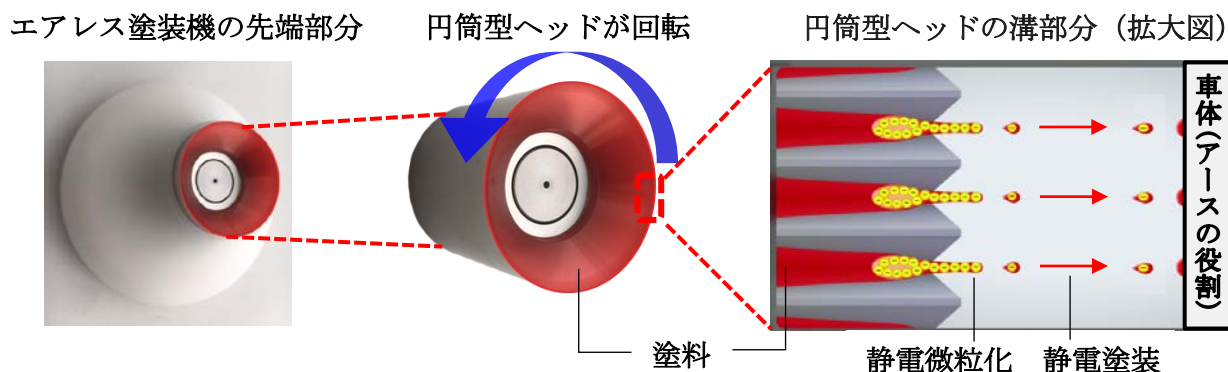
【新型のエアレス塗装機】
塗料を電気で微粒化した上、静電気で塗装するため、飛散する粒子が微量



<高い塗着率を実現した新技術について>

1) 塗料の吹き出し量を最適にした塗装機先端の円筒型回転ヘッド

静電微粒化技術は、極少量の液体を吹き出す美容器具等で用いられていますが、今回は車体塗装に応用しました。具体的には、塗装機の先端にある塗料の吹き出し口を円筒型にし、その先端に約 600 本の特殊な溝を作るとともに、円筒型ヘッドの回転で生じる遠心力により、塗料を溝に流れ込ませた上で静電微粒化しています。これにより、微粒化された塗料の粒子を静電気で車体に塗着させるという世界初の技術を開発しました。



2) 近接塗装を可能にした高精度な電流制御

車体の凹凸により円筒型ヘッドと車体の距離が変動することで、電流が不安定となりますが、本エアレス塗装機は電流のばらつきを常時監視して、電圧を自動に制御することで、円筒型ヘッドと車体の距離を約 10cm に保ちながら、一定の電流で静電微粒化と静電塗装ができるようになりました。これにより、塗料粒子の大きさのばらつきを回避することができ、高品質な塗装を実現しました。



* 2020年3月現在、トヨタ調べ。

以上