

大気圧ドライプロセスにてフッ素樹脂の高密着化を実現する表面処理の
技術開発熱ダメージ無しで高純度シリカ粒子膜を形成し、
最難密着材料の高密度化をかなえる新技術を開発

概要

大気圧下・簡単操作・低価格なドライプロセスであるにもかかわらず、高性能な表面改質処理を量産化可能とする生産技術を確立

本事業への取り組みの経緯

近年、自動車・家電・医療・航空機等の先端産業界では、樹脂やゴム素材の新機能・高性能が進む中、要求される密着強度の確保が難しく、前処理工程の複雑化・コスト高が問題となっている。中でもフッ素樹脂は、素材利用のニーズが高いにも関わらず、加飾（塗装・印刷・コーティング）や接着工程において、広く普及している表面処理では高密着性が得られず、低価格化、生産性向上、環境改善につながる表面改質処理の技術開発が求められていた。

これに対し当社では、特殊改質剤があらかじめ混合された燃焼ガスを燃焼させ、被処理素材の表面に火炎を数秒間吹き付けることにより、素材表面に高純度シリカで親水性の高い官能基薄膜をナノレベルで形成する、独自の低温フレーム溶射技

術を開発。しかしながら、最難密着性材料であるフッ素樹脂やETFEに対しては、密着性をほとんど向上できなかった。

そこで本事業では、低温フレーム溶射処理方法と同様に、大気圧下・簡単操作・低価格なドライプロセスで、フッ素樹脂の表面を高密着化させ、量産化を可能とする生産技術の構築を目指した。

事業概要

フッ素樹脂に対し、当社既存の低温フレーム溶射処理装置と、新規導入するプラズマ装置による複合化した大気圧ドライプロセス処理を実施。表面分析や濡れ性（水接触角）・テープ剥離試験等の密着性に関する調査・評価を行った。またプラズマ処理装置、塗布装置や治具部品設計用3Dソリッドモデルを導入し、プラズマ処理の自動化を図るとともに、表面改質処理装置（大気圧プラ



名古屋市工業技術グランプリでは、20年度名古屋市工業研究所長賞、21年度名古屋市長賞を受賞



FT-IRによるフッ素樹脂の表面分析を行う赤外分光光度計



代表取締役 小島 重威

【生産用機械器具製造業】 タイムオートマシン株式会社

〒501-3256 関門市3丁目42-1

TEL.0575-23-4585 FAX.0575-23-4586

設立/平成16年9月1日 資本金/2,000万円 従業員数/12人

http://www.time-auto.jp e-mail/info@time-auto.co.jp

企業概要

ガス・水のバルブを製造するタイム技研(株)で長年培ったノウハウを活かし、自動組立機・検査機等の開発・製造を行う企業として設立。省力化・省人化を実現するオーダーメイドの自動組立機を提案しながら、素材への印刷・塗装等の下処理として、親水性を高め難接着基材の密着性改善に大きな効果を発揮する、画期的な表面改質技術を提案。最新技術で、お客様の生産性向上と快適な職場づくりをサポートしている。



剥離力を測定する引張試験機



プラズマ塗布装置



プラズマトーチを塗布装置に固定

ズマ装置) の新規導入だけでなく、表面改質面の表面分析や特性試験等を行う装置・機器を導入。当社単独で調査・評価を可能とするインフラづくりも行った。

事業成果

本事業では、達成指標を密着に寄与する代表特性値である接触角（親水性パラメータ）と剥離力（密着性パラメータ）の2点に絞り、表面改質効果の有無を見極めたところ、未処理と比較して接触角減-20度以上、剥離力上昇1.5倍以上という、技術目標を達成した。これにより、フッ素樹脂の親水性及び密着性をアップさせる大気圧ドライプロセスにおける大気圧プラズマ処理の最適条件を見出すことができた。

また、大気圧ドライプロセスの前処理である大気圧プラズマ処理を自動運転できるよう、導入した塗布装置とプラズマ装置を組み付け、プラズマ塗布装置を試作開発した。

事業の活用状況（補助事業実施後の取り組み）

現在は、さらに量産化に向けた技術開発と市場ニーズの把握・マーケティングを推し進めている。特に東海地区は自動車部品メーカーが多く、自動車は重量のある金属部品を樹脂・ゴム素材に切り替え、軽量化とともに燃費向上を目指す流れにある。素材によっては接着や印刷がしにくいものもあり、こうした表面処理技術へのニーズは高まってくると考えられる。この技術を扱っている企業は日本でも数社に留まっており、今後は展示会等を活用しながら、悩みを抱えているユーザーにアプローチをかけていきたい。