テキスタイルと異種材料の接合による加飾加工に関する調査研究

橋詰　史則*　古畑　雅弘*　渋谷　恵太*　河原　崇史*
山田　敏浩**　田辺　寛***

Report of Market and Technology Trends of Decorative Processing by Joining Textile and Dissimilar Materials

HASHIZUME Fuminori*, FURUHATA Masahiro*, SHIBUYA Keita*, KAWAHARA Takashi*, YAMADA Toshihiro** and TANABE Hiroshi***

1. 緒　　言

自動車内装部品や携帯情報端末をはじめとした生活用品分野において，製品表面に高い質感を付与する加飾技術が幅広く用いられている。加えて近年は視覚的外観の向上にとどまらず，触感の心地良さを伴う加飾技術の向上が求められている。そこで織物，ニット，不織布などのテキスタイルを表面へ接合することにより機能性や高い質感を付与する加飾技術について調査や実験を行い，新しい加飾技術やそれを活用した新商品の開発に結び付けることを目的とした調査研究を行った。

2. 活動概要

2.1 研究会の開催

生活用品や自動車部品などにおいて幅広く使用されているプラスチック成形品における加飾技術の現状や市場動向について講演会を開催し，36 名の参加を得た。図 1 に講演会の様子を示す。加飾加工技術研究会の事業紹介も併せて行った。アンケート調査では，講演内容には「非常に参考になった」「参考になった」の回答が 9 割を超え好評であった。講演内容は以下のとおり。

*　素材応用技術支援センター
**　研究開発センター
　　レーザー・ナノテク研究室
***　県央技術支援センター

図 1　講演会の様子

開催日：平成 28 年 12 月 8 日
演題：「ものづくりの付加価値を高めるプラスチック加飾技術の最新動向」
講師：秋元技術士事務所　所長　秋元英郎氏
概要：プラスチック成形品は通常の一次成形品のままでは安っぽく，冷たい感じがしてしまう。そこで金属の光沢感や皮革のシボ感など，高級感のある他の素材の質感を追求し，樹脂の特徴を活かして品格を良くするプラスチック加飾技術が使われている。これは金型内で行うものと金型外で行うものの二種類に大別される。さらにそれぞれ塗る，貼る，転写する，という手法で分類することができ，目的や長短に応じて使い分けられている。加えて最近では大容量デジタルデータの取り扱いが可能になったことから，金型に直接シボやテクスチャの形状を切削加工する技術が注目され始めてきている。今後も高級感の演出のため，環境に配慮した手法で高付加価値を得る加飾技術の進歩が予想される。

2.2　技術動向

プラスチックの通常成形品は，表面の外観品質や質感，耐光性や表面硬度が不足しており，現在は塗装，メッキといったウェット加飾が一般的に行われている。しかし，自動車生産時のCO_2排出量において塗装工程の占める割合が大きく，VOC と合わせ排出削減が課題となっている。[1)]　そこで上記手法を用いないドライ加飾手法が注目されてきている。

1 点目は NSD（ノンスキンデコレーション）と呼ばれる表面層を付与しない加飾である。高外観原着樹脂を使用して塗装に近い発色やメタリック感を得る手法や，大容量デジタルデータにより金型表面にシボなどを切削加工し，射出成形により微細な表面凹凸を得る手法がある。

2 点目はフィルム貼合や転写などにより表面層を付与する加飾であり，意匠表現性や機能付与性に優れる。先に目的形状に賦形した成形品を装置内に設置し，真空成形技術を応用して真空圧および大気圧・圧縮圧によりフィルムを成形品に被覆または転写する「TOM 工法」が代表的なものである。逆テーパー形状や端末巻込みも可能であるが，フィルム被覆のみ加工後のトリミングが必要である。多種多様な加飾フィルムがあり 270 社以上がフィルム製造に参入していると言われている。

3 点目は塗装の高度化である。インクジェット塗装は UV 硬化型高粘度インク吐出により絵柄と表面凹凸形状の付与が可能である。金型内で塗装を行う IMP（インモールド塗装）では，金型内で樹脂射出成形後，型をわずかに開いて塗料を注入し再度型締めし塗料を硬化させる。金型表面形状の転写性に優れ，鏡面やシボの塗膜面を得ることができる。タレやゴミの付着が無くミリ単位の厚い塗膜を得ることも可能で環境負荷も少ない。

2.3　市場動向，県内企業の動向

各展示会視察により市場動向を調査した。

フィルム被覆・転写による加飾技術関連では

図 2　布施真空 TOM 工法サンプル

布施真空 TOM 工法をはじめとして各社が手法を提案しているとともに，多様な被覆用フィルム素材が開発されている。図 2 に TOM 工法サンプルを示す。自動車部品に多く使われており，接着，塗装，印刷が困難な素材であるポリプロピレンを対象とした接着資材や加飾シートも各社から提案されている。天然木を使用したフィルム素材や本漆を用いた塗料，本物同等の質感を備えたスエード材などもあり，本物感の追求は継続するものと考えられる。

スポーツ用品分野では，防汚性，抗菌性といった清潔感の維持，滑り止めや美観といった機能性の付与や，クッション性や視認性といった安全性向上のための表面質感の付与がなされている。

介護福祉用品分野では，介護現場でのロボットスーツにおいて，安心感を与える外観やソフトな表面質感について適用の可能性があることが分かった。

県内企業の訪問調査ではテキスタイルを用いた加飾技術のニーズについて調査したところ，各企業製品の内外装においてテキスタイル接合による加飾適用の可能性があることが分かった。実際の製品への適用を目指して引き続き連携して取り組んでいく。

3.　工業技術総合研究所の取り組み

テキスタイルと異種材料の接合に関して，手法や素材の組み合わせによる接合可否や状態を確認するため，2 手法による試作を行った結果を報告する。

3.1　金属との熱圧着，プレス形状付与

純アルミニウム，A5052，SUS304 の板材に対して 4 社 5 種の熱圧着シートを使用して，綿，ナイロン，スエード調，合成皮革の生地をホットプレス機により圧力をかけながらシート溶融温度まで加熱し接合した。その後，球頭および角筒プレス金型によりプレスを行った。実製品を想定した際の外装にあたる凸面側，内装となる凹面側の両方にテキスタイル面が来るように実施した。図 3 に角筒プレスサンプルを示す。

その結果，繊維の強度が高く伸縮性がほとんど無いナイロン生地や，厚みがある生地以外は破れやシワ，剥離が無くおおむね良好に形状付与することができた。

本手法においては熱圧着接合後に必要寸法や形状にトリミングしてプレスするため，金属が露出した端面となることと，端部からテキスタイルのほつれが発生する恐れがあることから，覆う，隠すなどの仕上げ方法の研究が必要である。また県内企業などの意見として表面テキスタイルの耐久性や防汚性，防水性の向上が挙げられており，その改善方法の研究も課題である。

3.2　インモールド射出成形による接合

県内の射出成形企業の協力を得てテスト用金型と射出成形機を借用し試作を実施した。テキスタイル，アルミニウム板，硬質繊維ボードなどの計 8 種類の被接合材料を金型内に設置し，ポリプロピレン，ABS，熱可塑性エラストマーの 3 種類の樹脂を射出成形し接合の可否や状態

図 3　SUS 角筒プレスサンプル

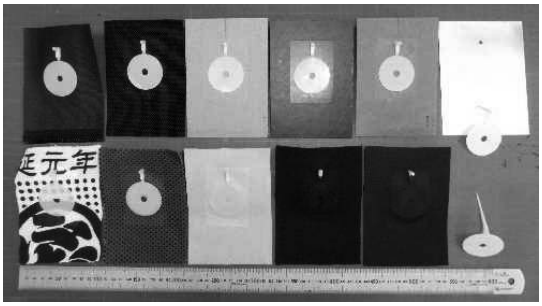

図 4　インモールド射出成形サンプル

を調べた。図 4 に射出成形サンプルを示す。

その結果，被接合材料と樹脂の組合せによって接合強度に差が出ること，型締め力や射出圧により風合いの潰れや樹脂流れ方向に生地うねりが発生するなどの課題があることがわかった。

4.　結　　言

(1) プラスチック加飾技術に関するセミナーを開催した。県内企業 36 名の参加者に対し，加飾技術の概要や最新動向について情報提供を行った。

(2) 見本市視察やセミナー参加により，技術動向や市場動向を調査した。また，県内企業への訪問調査により，テキスタイル接合による加飾の製品への適用の可能性があることがわかった。

(3) テキスタイルと金属を熱圧着シートで接合しプレスにより形状付与する試作について，良好な結果を得ることができた。本手法の製品適用に向けた企業との連携や端面処理方法の研究を継続する。

(4) インモールド射出成形によるテキスタイルと樹脂の接合では，接合強度や風合いの潰れなどが課題であることがわかった。

参考文献

1) https://www.toyota.co.jp/jpn/sustainability/environment/challenge2050/6challenges/pdf/presentation_3.pdf，工場 CO_2 ゼロチャレンジ，「トヨタ自動車ホームページ」，平成 29 年 4 月 12 日.