

特集 プラスチック加飾技術の魅力

多層成形加飾による自動車インテリアのバリエーション創出

〈量産を見据えた材料・工法開発と豊かな意匠の追求〉

森六テクノロジー㈱ 堀山 順吾・梶山 佳代子・櫻村 秀紀・小林 祐也

1. はじめに：技術開発の背景

森六テクノロジー㈱は、樹脂成形部品の専門メーカーとして、自動車の内外装部品の企画から量産までを手掛けており、本田技研工業（以下、ホンダ）をはじめ、日産自動車、Volkswagen AGなどに部品を供給している。自動車を構成する部品のうち、ユーザーの目に触れない部分では共通化・標準化が進められる一方、商品を差別化するための意匠部品の領域では、限られたコストの中で豊富なバリエーションを開発し、常に新規性のある提案が求められている。

光沢感のある塗料を塗布した部品や材料着色した成形品の表面にシボ加工をした部品、木目調や金属・幾何学調の加飾フィルムを貼付した部品など、自動車部品の世界では、すでに様々な加飾方法が採用されている中、既存のデザインを超える新たな価値を創出するべく、多層成形加飾を実用化した。

2. 多層成形加飾技術の特徴、開発プロセス

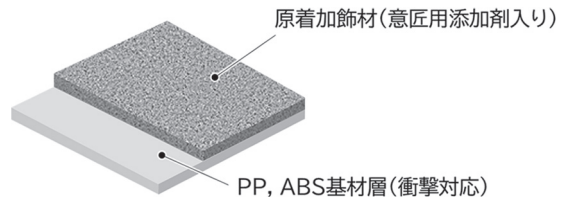
2-1 基本原理と材料条件の確立

外観に優れることに加え、傷・光・温度・薬品に対する強度や耐久性・耐衝撃性を確保することなど、自動車部品に求められる要件は多岐にわたる。多層成形加飾の実用に向けて、当初はパイル材やマーブリング材など意匠用の添加剤を加えることによる原着加飾^{*}の可能性を研究していたが、部材の耐衝撃性が低下するという課題があった。そこで耐衝撃性の高いPPやABSを基材とし、ユーザーの目に触れる表層に原着加飾材を用いる積層工法（第1図）によ

って、高外観と高性能の両立を目指した。これが多層成形加飾の基本原理である。

積層の要件を決定する上で、最も重要かつ困難なポイントの一つは材料の選定である。基材、表層にふさわしい物性を持つ材料を選定することに加え、二つの材料が好相性であることも欠かせない。二つの材料の組み合わせが適切でない場合は、材料同士が密着しない、成形後のゲートカット時に加わる応力で剥離してしまう、車載を想定した振動・耐光試験の段階で剥がれてしまうといった不具合が頻発した。

また軽量化の観点から、各層が狙い通りの機能を発揮する最も薄い肉厚を模索した。数十パターンでの材料の組み合わせや肉厚の違い、様々な成形条件を試行し、「車載想定試験の適合性と量産性が両立する」条件を導き出した。



第1図 積層工法

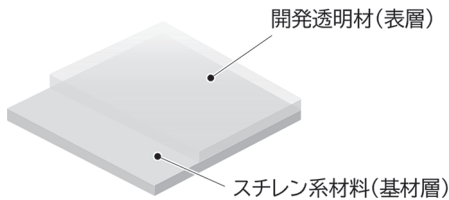
2-2 意匠性の追求と新素材

材料・肉厚検証と並行して高い意匠性を追求し、「表層の加飾に透明材を用いる」というアイデアを生み出した。パーティードレスやアクセサリなどの身近なアイテムから生まれた発想で、「キラキラ感・透明感・奥行き感」といった可愛らしく、華やかで、きらめきのある高外観意匠を実現するため、様々な

^{*}原材料そのものに色を付けることにより、二次加工することなく加飾する方法。

素材による試作を繰り返した。

基材には耐衝撃性に優れるスチレン系材料を選定した。一方で、表面の透明感・奥行き感を出す透明材には、車載要件・量産成形性等の諸条件をすべて満たす材料が市販グレードに存在しなかったため、最終的には化学メーカーと新素材を共同開発した。



第2図 透明材を加飾材として利用

2-3 成形法の確立

代表的な積層射出成形の工法としては、インサート成形（第3図）、コアバック成形（第4図）、ロータリー成形（第5図）などがある。基材・透明層の形状や肉厚を自在に設定できる形状自由度と、一つのサイクルで積層成形できる生産性の高さを重視し、それぞれの特性を比較検討した結果、ロータリー成

形で量産することとした。

第5図は2キャビ2コアによるロータリー成形を示す。左側にあるコア（内側の金型）は1次型・2次型共に同じ形状で、回転して金型が入れ替わる。これに対して右側にあるキャビ（表面側の金型）は1次型・2次型で形状が異なっており、回転せず固定されている。

- ① 1次型で射出成形（基材）
- ② 型を開いてコアを回転させ金型入れ替え（成形品は金型と共に移動）
- ③ 型を締める
- ④ 2次型で射出成形（透明材）

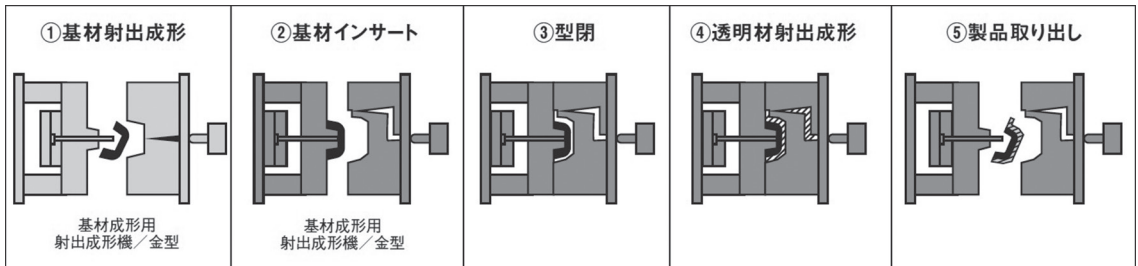
このとき同時に1次型で次の部品の基材を成形する。この4段階のプロセスにより、二つの金型を用いた連続的な射出成形が可能となる。

3. 適用事例と効果

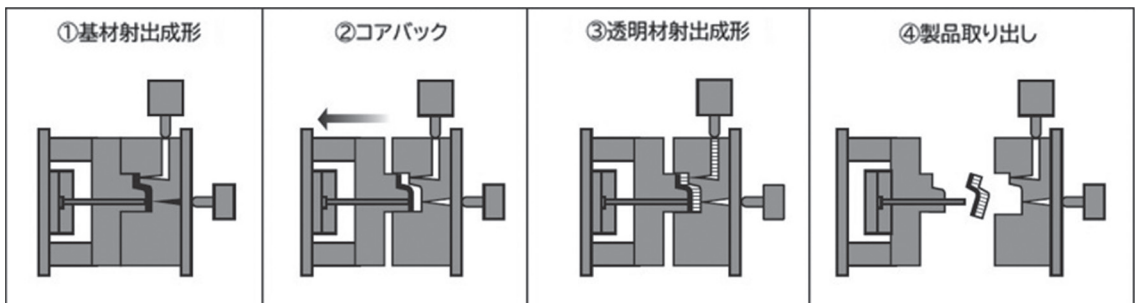
3-1 量産実績と課題解決

量産の事例として、ホンダの「N-WGN」と「ステップワゴン」のインストルメントパネル（運転席・助手席の前に設置される内装部品）に採用され好評を博している（写真1）。

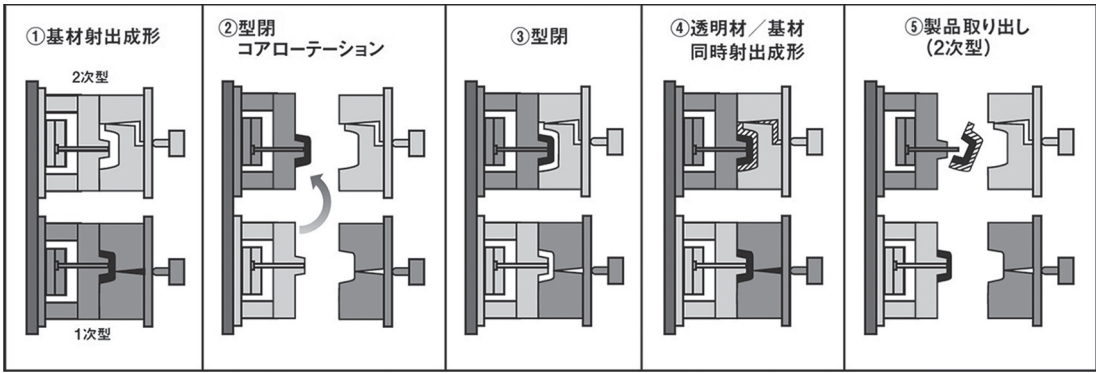
量産プロセスの確立に向けた生産技術上の最も大



第3図 インサート成形（成形機を上から見た図）



第4図 コアバック成形（成形機を上から見た図）



第5図 2キャビ2コアによるロータリー成形（成形機を上から見た図）



写真1 ホンダ車に採用されたインテリア部品

きな課題は、「基材の溶融」であった。第5図③の工程ではすでに基材がある程度冷えて固まっている状態にあるが、熱く溶けた透明材を射出する④の工程で、金型内にある基材が透明材の熱によって部分的に溶融し、成形品の外観が損なわれてしまう。射出ゲートの数・方向や、温度管理、材料そのものの見直しなど、試行錯誤を繰り返した結果、安定した品質で量産可能な条件設定を確立した。

この加飾工法では、透明層の高い透明度を確保することが商品性を左右する。そのため金型の表面保護が欠かせず、段取り替え時にはエアで洗浄剤を吹き飛ばしたり、一般的なウエスより柔らかい布材で拭き取ったりするなど、鏡面部に微細な傷がつかないように細心の注意を払う必要がある。

3-2 加飾バリエーションのさらなる多様化

ここまで説明してきたように、多層成形の表層に

透明材を用いることで「透明感・奥行き感・光沢感」を演出する本技術だが、さらには透明層と基材の境界面に立体的な造形を加えたり、間にフィルムを挟むことによって意匠のバリエーションを無限に広げることができる（第6図）。

第6図-1は三層構造。表層は奥に行くほど厚みのある透明材、二層目は木目調フィルム、基材は不透明な材料を使用。高級車に使われるような本木目の再現を狙った組み合わせとしている。2はその応用で、表層に半透明の着色を施したもの。厚みがあるほど透明度が下がるため、木目の透け方にグラデーションが入る。3も三層構造で、表層と基材に、対となる立体的な造形を配置し、その間に装飾フィルムを挟んでいる。一見、主張せずおとなしい印象の加飾だが、光が斜めに差し込むと立体的な造形が浮かび上がる。4は二層構造。波打ち際の水と底砂を再現した造形になっている。

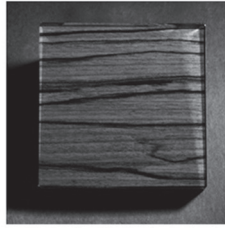
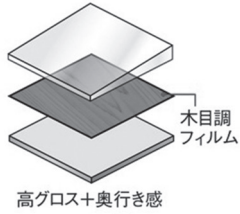
第7図のように、表層の透明樹脂のおもて面には波紋のようなシボ加工が施されており、基材には砂のような凹凸が刻まれ、ゆらゆらと光が差し込めば水辺の情景を連想させる。

3-3 車種グレードの差別化、 マイナーチェンジや特別仕様への 短期バリエーション展開

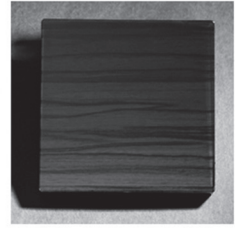
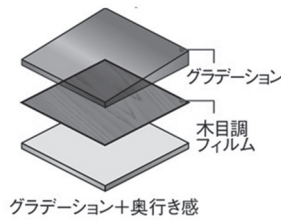
多層成形技術を応用すれば、同一の金型で、同じ車種にグレード別のバリエーションを用意することも可能だ。大きな追加投資の必要となる金型を増やすことなく、多様化するユーザーニーズに応えることができ、部品メーカーとして完成車の競争力向上に貢献できる。

第8図は、当社が過去に自動車メーカーに対して行った提案の一例である。標準グレード向けには、

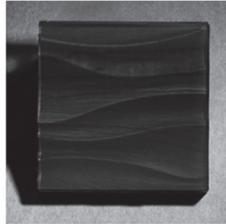
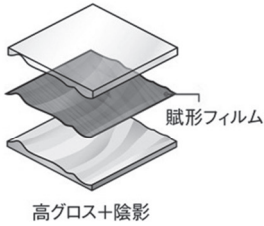
1 フィルム+透明材



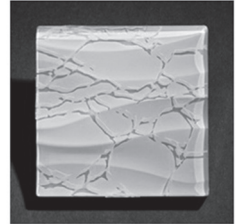
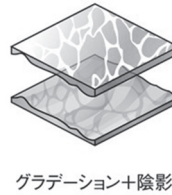
2 フィルム+透明材肉厚差



3 基材凹凸+フィルム



4 基材凹凸+表面シボ

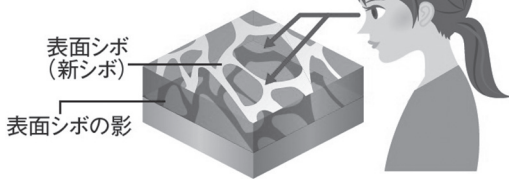


(カラー版は当社WEBサイトからご覧ください。
<https://www.moriroku.co.jp/technology/product/laminate.html>)

第6図 多層成形による加飾バリエーションの例



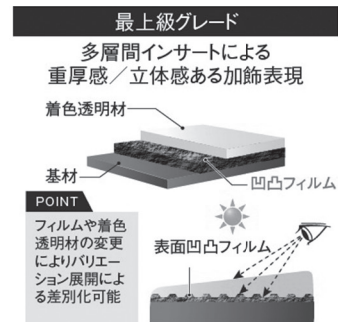
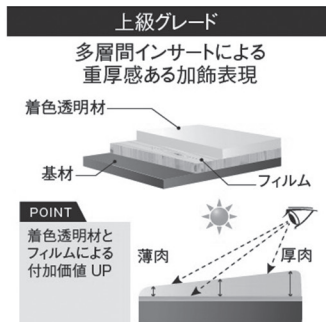
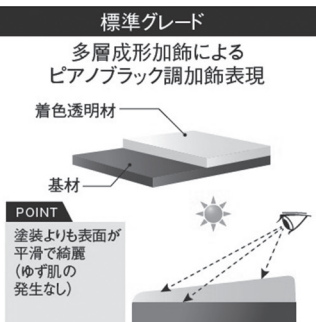
基材に透明材の表面シボの影が写り、表面シボと影が同時に見えることにより、立体感・奥行き感を感じる



第7図 波打ち際の水と底砂を連想させる多層加飾

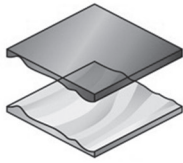
板厚に変化をつけた着色透明材でピアノブラック調の加飾を表現。塗装による加飾に比べると表面が平滑で、凹凸が生じる「ゆず肌」の発生リスクもない。上級グレード仕様としては、基材と透明層の間に木目調のフィルムなどを追加。重厚感が増して、ラグジュアリーなインテリアにグレードアップする。最上級グレードであれば、フィルムを含む三層に立体的な造形を追加。光の差し込み方に応じて表情を豊かに変える、贅沢な寛ぎ空間をつくり出すことができる。

自動車部品に特有のニーズとして、コストを抑えたマイナーチェンジ対応がある。フルモデルチェン



第8図 車種グレード別の加飾バリエーションの例

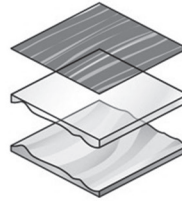
5 透明材肉厚差+照明



間接照明+陰影



6 透過フィルム+照明



光透過+陰影



(カラー版は当社WEBサイトからご覧ください。
<https://www.moriroku.co.jp/technology/product/laminate.html>)
第9図 イルミネーションを活用した多層加飾の例



ジサイクルの途中(2~3年)で商品性アップのために行われるマイナーチェンジでは、コストを抑えながら見た目の印象を大きく変える必要がある。あらかじめマイナーチェンジを念頭において設計しておけば、大きな追加投資なく商品性をアップさせることも可能となる。

4. おわりに：今後の展開

4-1 イルミネーションとの組み合わせ

自動車業界が100年に一度と言われる大変革期を迎え、自動運転技術が急速に進化を遂げる中、車の内装には「快適な移動空間」としての新たな価値が求められている。そうした中、LEDの普及により、自動車のインテリアにイルミネーションが使われる事例も増えた。透明感、光沢感を特徴とする多層成形加飾は、イルミネーションとの相性も抜群である。

第9図-5は二層構造。上の透明層には板厚に差を持たせ、下の基材には立体的な造形を施している。ここにLEDを組み合わせると、間接照明を当てたような陰影が、ドラマチックな効果を生み出す。6は、その上からさらに半透明のフィルムを貼った組み合わせ。明るい環境では表層で多くの光が反射してフィルムの奥がほぼ見えないが、暗闇でLEDを点灯すると、フィルム奥の造形が浮かび上がる。昼と夜で車内の表情をガラリと変化させる効果を狙っている。

4-2 今後の課題、材料メーカーとの共同開発

多層成形加飾は、材料色や表面形状、フィルム等と組み合わせることにより、様々な風合いの魅力ある外観を表現することができる。一方で、「多層構成による重量増」という課題も有している。当社は、形状の最適化、射出成形技術の向上に加えて、新材料の共同開発に向けた材料メーカーとの協業可能性

も探索している。耐薬品性・耐熱性を確保しつつ、従来の透明材を超える低比重・高流動性を実現するべく、さらなる改良を続けていく。

4-3 異業種参入の可能性

こうした新しい加飾提案は、従来は自動車用の内装として研究開発してきたが、「車内空間をリビングのように寛げる空間へ」というコンセプトの下、車内から住宅や公共空間のインテリアデザインへと、当社の持つ技術を他分野に広く応用する可能性を見据えている。自動車部品は極めて高い品質が求められるため、耐衝撃性、耐候性、温度や光、薬剤への耐性など厳しい要件が求められる製品でも、十分に適合させていくことができるポテンシャルがあると考えている。

【筆者紹介】

堀山順吾・梶山佳代子

森六テクノロジー(株) 技術研究所 開発部 開発課

櫻村秀紀・小林祐也

森六テクノロジー(株) 生産技術部 新機種開発課