

ホットスタンプグリル開発

荻須元思^{*1}, 影山弘明^{*2}

Hot Stamp Grille Development

Motoshi Ogisu^{*1}, Hiroaki Kageyama^{*2}

1. はじめに

ホットスタンプグリルはフィルム加飾を施したラジエータグリルで、欧州市場において2010年頃から採用が始まり、現在では多くの車両に採用されている(図-1)。



図-1 ホットスタンプグリル採用事例

また近年、BEV化に伴うシームレス意匠(図-2)、環境負荷低減加飾工法(図-3)といった背景も合わさり、ホットスタンプグリルの市場ニーズが高まっている。



図-2 シームレス意匠

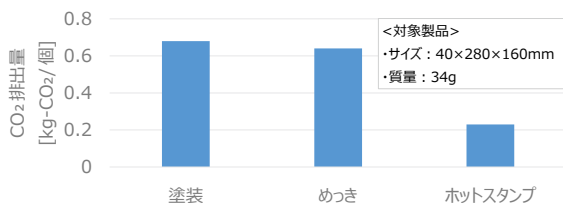


図-3 加飾工法別 CO₂ 排出量 (Scope1, 2, 3)

この度、開発を進めてきたホットスタンプグリルが採用、量産化されたためその内容を紹介します。

2. 製品概要

2-1. ホットスタンプ加飾工法

ホットスタンプ工法とは熱と圧力により、箔を基材に熱溶着させる工法であり、ホットスタンプ工法の構成要素は、箔、基材、治具、プレス機の4つがある(図-4)。

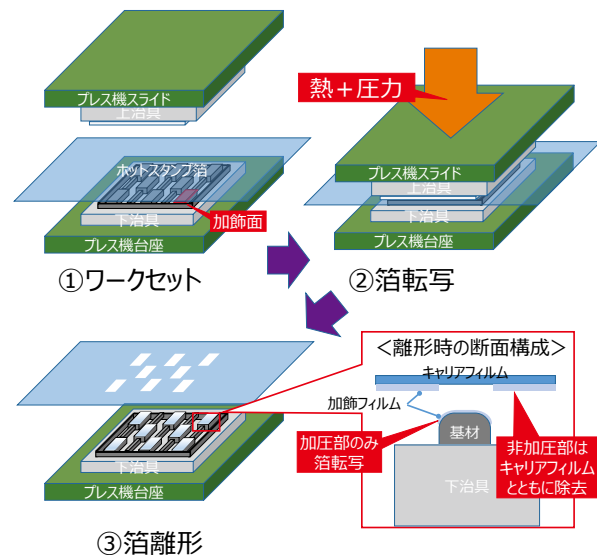


図-4 ホットスタンプ工法の構成要素とプロセス

基材は主にASA材の射出成型品が使用される。ホットスタンプ加飾面が非加飾面より凸形状になっているのが特徴であり、この形状により部分的な加飾を実現している。

箔は図-5に示すように、キャリアフィルム、保護層、金属層、接着層からなる。基材への転写後は保護層～接着層がキャリアフィルムから剥離、製品側に残ることで部分的な箔転写が可能となり、光輝外観を付与することができる(図-6)。

*1 IE 生技開発部 IE 加飾開発室

*2 材料開発部 C N材料開発室

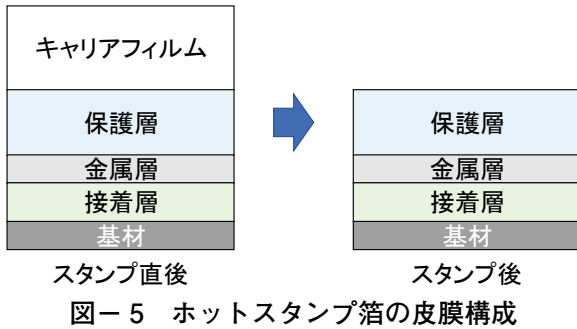


図-5 ホットスタンプ箔の皮膜構成



図-6 ホットスタンプ箔とスタンプ外観

2-2. ホットスタンプ箔の課題

既存の自動車外装向けホットスタンプ箔材料は欧州カーメーカーにて実績はあるものの、国内の顧客の要求品質を満足するためにはホットスタンプした箔の上にクリア塗装を施す（オーバーコートする）必要がある（図-7）。

オーバーコートによって付与される品質は主に「耐摩耗性」と「耐候性」であるが、オーバーコートは塗装工程が加わるため、CO₂排出量の増加、不良品の増加といった欠点が伴う。

上記の課題からオーバーコートをしなくても要求品質を満足する耐摩耗性、耐候性の高い箔材料の開発が求められる。

ただし、ホットスタンプ箔は他の加飾皮膜（塗装、めっき）より薄く、耐久性を上げることが難しいことが課題となっている。豊田合成ではこれらの課題を解決するために材料の選定、配合、皮膜構成を仕入先様と共同で開発した。

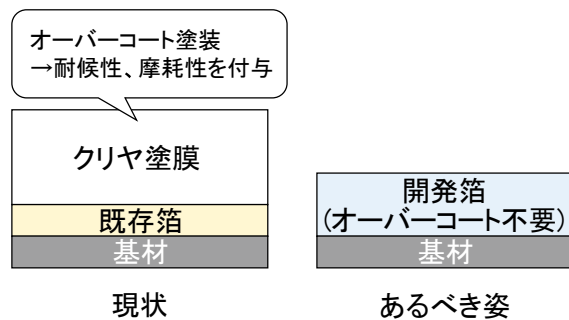


図-7 ホットスタンプ箔材料の開発方針

2-3. ホットスタンプ工法の課題

ホットスタンプ工法は基材凸部に箔転写する工法のため、部分的な加飾が容易な反面、立体・大型形状への加工は難しい。他社の事例では、一つ

の製品に対し複数回に分けて加工することで、品質を確保しているケースが多いが、背反として加工コストが高くなる。

そこで、グリルのような大型製品を一度に加工することを目標として、ホットスタンプ技術開発に取り組んだ。

3. 開発のポイント

3-1. ホットスタンプ箔の材料設計

摩耗性に影響する因子は主に保護層の厚さで決まる。ただし、保護層の厚さを上げてしまうとスタンプ加工時に箔が切れずバリが製品に残ってしまう、各層の応力バランスが崩れて箔が剥がれてしまうという背反がある。これらの課題は保護層の配合と膜厚を調整し、箔の製造方法を工夫することで耐摩耗性、加工性、密着性を成立させている。

耐候性の向上については太陽からの紫外線から金属層、接着層を守ることができる高耐候樹脂を保護層に使用することで、耐候性を向上させている（図-8）。

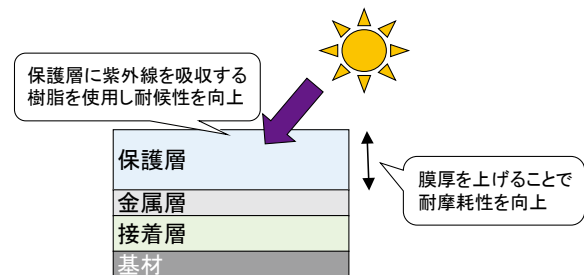


図-8 ホットスタンプの皮膜設計コンセプト

3-2. 大型ホットスタンプ技術

2-1. ホットスタンプ加飾工法にて説明したように、ホットスタンプ箔は熱と圧力が付与された部位にのみ付着する。箔と基材への熱と圧力の供給はホットスタンプゴムを介して行われる。ホットスタンプ加飾部1断面における、ゴムの適正な当たり方を図-9に示す。

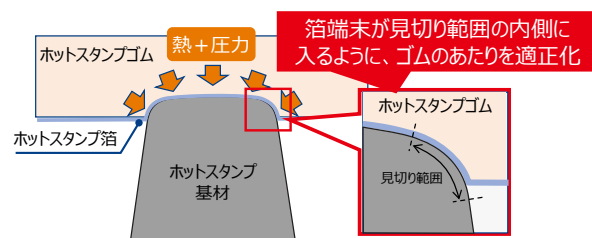


図-9 理想的なホットスタンプゴムのあたり

この状態を対象製品全体で再現すれば、一度のプレスで加工が成立するが、対象製品が大型化するほど、島数が増え、ゴムの当たり方がばらつきやすくなる。

そこで、豊田合成オリジナルホットスタンプ治具を開発、製品内のあたりバラつきを最小化することで、量産性確保に成功した（図－10）。



図－10 ホットスタンプ検討用大型成形品

4. まとめ

今回紹介したホットスタンプグリルは2023年5月と9月に2車種にて量産開始、また現在3車種目の量産を控えている。今後も、本技術を活用した新製品開発を実施し多くのユーザー様に製品をお届けするとともにCO₂排出量の削減に貢献したいと考えております。

最後に、今回の開発品製品化に際しご支援、ご指導いただきましたトヨタ自動車株式会社、トヨタ車体株式会社並びに、社内外関係部署の皆様へ厚く御礼申し上げます。

著 者



萩須元思



影山弘明