

ポリカーボネート樹脂自動車窓ガラス 欧州の現状と開発動向

バイエルマテリアルサイエンス株式会社 イノベーション事業本部 オートグレーディング部

福井 博之

Polycarbonate Automotive Glazing – Market status and Development in Europe

Hiroyuki Fukui

Auto Glazing Unit Innovation Group

はじめに

ポリカーボネート樹脂（以下PCと略）は、バイエル社で1953年に開発されて以来、透明性、耐衝撃性、耐熱性、寸法安定性、自己消火性等の特性およびそれらの優れたバランスにより、フィルム、シート、自動車部品、電気・電子機器・事務機器ハウジング、光ディスク（CD・DVD他）、20L水ボトル等、次々に用途を広げてきた。

自動車用途においても、車の軽量化等のニーズからガラス製ヘッドランプ・レンズがPC製レンズに置き換えられた。さらに今日では熱可塑性樹脂であるPC樹脂の特徴を活かし大型で三次元形状のものになり、車のスタイリングの重要な構成要素となっている。

同様に自動車窓ガラスのPC樹脂化が、欧州

では10年ほど前から進んでいる。その現状について紹介する。

欧州の現状

自動車窓ガラスの樹脂化の試みは早くから行われていたが、1998年にPC樹脂製リア・クォーター・ウィンドウがスマート・フォーツースに採用されて以来、透明ボディ・パネルやパノラマ・ルーフ等採用部位の拡大と部品の大型化が進み、2007年には面積が1.2㎡の大型パノラマ・ルーフも実用化された（図1a, b）。その多くはバイエルマテリアルサイエンス社の自動車ウィンドウ用PC樹脂“マクロロンAG 2677”製である。

自動車PC樹脂ウィンドウの長所

PC樹脂とガラスを比較すると（図2）、自動車PC樹脂ウィンドウの長所は

- ガラスに比べて最大50%の軽量化
- 安全および保安性（高靱性）
- スタイリングおよびデザイン性

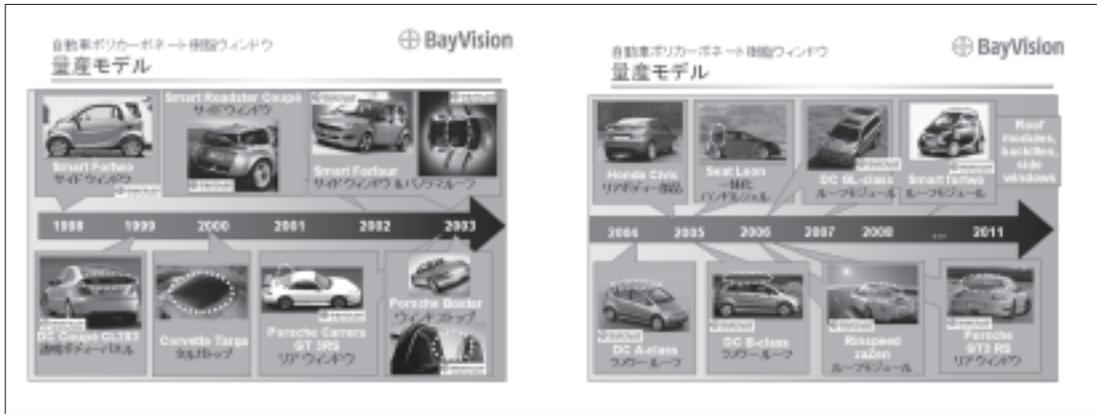


図 1 a

図 1 b

である。

地球環境問題から自動車の低燃費化、炭酸ガス排出量削減が求められており、そのための車の軽量化の有効な手段としてPC樹脂ウィンドウが期待されている。PC樹脂は比重が1.2でガラス(比重2.5)の半分であるため、PC樹脂ウィンドウはガラス製のものに比べて最大50%程度軽量化が可能であり、トータル・ライフサイクルでの炭酸ガス排出量は廃車方法等にもよるが15万km走行した場合ガラスに比べて30~50%程度少なくできる。さらに、パノラマ・ルーフ等のように車の高い部位が軽量化されることで低重心化が図られ、操縦性能にも寄与する。

PC樹脂は非常に靱性が高く割れ難い材料のため、事故時に窓ガラスが割れて乗員が車外に

放出されるのを防いだり、窓ガラスを割っての車上狙いの防止等になる。

PC樹脂等の熱可塑性樹脂の大きな利点はデザインの自由度である。強い曲げ形状や、ドアノブのための凹形状、ルーフ・スポイラーにあわせた3次元形状等ガラスでは実現できない形状や機能の統合が可能であり、ヘッドランプ・レンズがそうであったようにPC樹脂ウィンドウが車の新しいスタイルを実現していくものと期待される。

このようにPC樹脂は優れた長所を有している一方で、弾性率、耐摩耗性・耐スクラッチ性および耐候性はガラスの方が勝っているため、フラットなガラスのデザインを単純にそのまま樹脂化するのではなく、PC樹脂ウィンドウとして十分な剛性が得られるように製品形状を最適化することが必要である。

さらに耐摩耗性・耐スクラッチ性あるいは耐候性に対しては、適切な表面処理(ハードコート)が行われている。

ハードコート

現在量産されている自動車PC樹脂ウィンドウには、主にモメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ社のシリコン系ハードコートがコーティングされており、ECE 43で規定されるヘイズ10%以下(テーバー磨耗試験500回転後)の部位に使用されている。ワイパーの

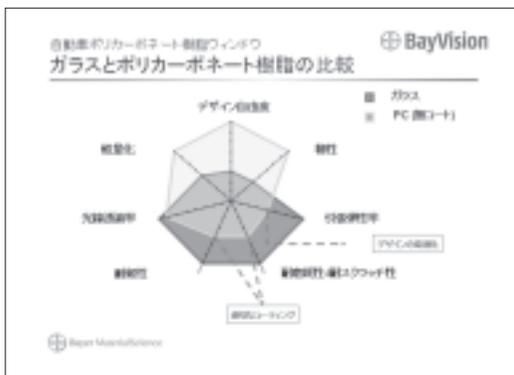


図 2

あるリア・ウィンドウやサイドの昇降ウィンドウは、より厳しい耐摩耗性・耐スクラッチ性が必要なため、PC樹脂ウィンドウはまだ採用に至っていない。ハードコート等の更なる改良が必要である。

2 材射出圧縮成形

パノラマ・ルーフのような大型三次元立体形状のPC樹脂ウィンドウを低歪で成形するためには射出圧縮成形が用いられている。射出圧縮成形の利点は、射出成形では不可能な流動距離の長い大型の成形品を遥かに低い圧力で成形できることである。光学的に高い品質かつ後に続くハードコート工程での問題を防ぐために、低内部応力・歪の成形品を得ることが重要である。

ほとんどのPC樹脂ウィンドウが2材射出成形である。初めに透明PC樹脂ウィンドウ部を成形した後に、金型が反転して透明PC樹脂ウィンドウの裏面に黒枠部分を射出成形する。黒枠部分にはリブや取り付けボス等を一体成形することが可能である。

バイビジョン

これまで述べてきたようにバイエルマテリアルサイエンス社は自動車PC樹脂ウィンドウに欧州で10年以上材料を供給している実績をベースに、自動車PC樹脂ウィンドウのマーケット・リーダーとして開発・生産全ての段階を統合したサポートを“バイビジョン (BayVision)”ブランドの下に展開し、このために大型の2材射出圧縮成形機を導入し(図3)ている。バイビジョンは次の3つを柱としている：

●材料開発：

透明PC樹脂“マクロロン AG 2677”および2材射出成形に対応した枠用PCブレンド樹脂“バイブレンド T 95 MF”や“マクロブレンド DP 7665”等の自動車PC樹脂ウィンドウ用材料や、屋外駐車時等の太陽光照射に



図 3

よる自動車車内の温度上を抑制する赤外線吸収グレード他

●技術サポート：

ハードコート材料や接着剤に対する材料ノウハウをベースとして、生産工程を加味した成形品のデザイン・サポート、成形やハードコート等の各工程に対するサポート、さらに複雑な三次元形状の大型透明部品成形のための射出圧縮成形技術開発およびシュミレーション技術開発等

●新技術開発：

デフロスターやその他の自動車PC樹脂ウィンドウを実現して行くための新しい技術の開発

おわりに

自動車デザインは透明部分がますます大きな面積となる傾向にあり、軽量でデザイン性に優れたPC樹脂ウィンドウはパノラマ・ルーフやリア周り等の大型・三次元形状の部品への採用が進むと予測される。

バイエルマテリアルサイエンス社では“Bay-Vision”ブランドの下にPC樹脂ウィンドウに対する総合的なソリューションを顧客に提供し、新しい製品の提案・開発・サポートを続けていく。