

人とくるまのテクノロジー展2022  
(ONLINE STAGE1)のレポート  
加飾のみ

2022/05/31作成  
2022/06/02、03一部追加、修正

MTO技術研究所 所長  
兼 加飾技術研究会特別顧問  
梶井捷平

e-mail: [smmasui.wixsite.com/masui](mailto:smmasui.wixsite.com/masui)

## レポート内容

- \* 本レポートは、人とくるまのテクノロジー展(横浜)のONELINE STAGE-1のレポートです。  
レポートは、第1部:加飾、第2部:自動車内外装、第3部:その他(素材など)で構成しています。
- \* **今回は、第1部:加飾のみ**の報告です。
- \* 資料には、一部、他の情報源から得た図表を追加し、内容を補完しています。
- \* 第2, 3部は追って掲載いたします。

## 第1部：加飾のレポート内容

\* 本レポートは、人とくるまのテクノロジー展のONELINE STAGE-1の中の加飾関連のみのレポートで、下記の内容となっています。

- |                      |        |
|----------------------|--------|
| 1. 加飾関係展示概要          | P4～6   |
| 2. 加飾関連出展内容一覧表       | P7     |
| 延べ22会社の26アイテム（他に2社）  |        |
| 3. 各種表皮材および成形、成形品    |        |
| 1) 加飾フィルム、ハードコートなど   | P8～19  |
| 2) その他の表皮材           | P20～32 |
| 4. 原着材料による無塗装、塗装レス加飾 | P33～50 |
| 5. 型内塗装              | P51～53 |
| 6. 他の技術による加飾         | P54～57 |
| 7. 塗装代替工法の比較(参考資料)   | P58～60 |

参考：資料には、一部、別途入手の資料が含まれています。

追加

## 加飾関係展示（第1部）概要－1

1. 自動車技術の展示会であるが、加飾関係の出展が延べ22(+2\*)社あった。  
(加飾関係最大の展示会コンバーティング総合展は33社)
2. 展示内訳は、無塗装・塗装レス関係:8社、フィルム加飾関係:7社、  
他表皮材:3社、成形技術等による加飾:2社、型内塗装:1社、その他:3社。
3. 下表に示すように、コンバーティング総合展の展示内訳とかなり異なり、  
無塗装・塗装レス関係(8社)、成形技術による加飾(2社)、フィルム以外  
の他表皮材(3社)、型内塗装(1社)などが特徴。
4. オンライン展示関係の資料が、統一されており、見やすく、取り込みも容易。

出展は21社で、1社は2分野に掲載。\*の2社は本レポートでは、他の分類に入れて整理。

### コンバーティング総合展との比較

展示会	加飾関係出展社							
	全出展社 (延べ)	加飾フィルム 関係	他表皮材	印刷	無塗装、 塗装レス	成形に よる加飾	型内 塗装	その他
人とくるまテクノロジー展2022	24	7	3	0	8	3	1	2
コンバーティング総合展2022	33	16	0	5	0	0	0	12

## 加飾関係展示（第1部）概要－2

5. フィルム関係では、大日本印刷が、外装用加飾ラッピングフィルム、内装用加飾フィルム、その他2種、カネカ(龍田化学)が内装用高品質加飾フィルム、その他ハードを含め3社の展示があったが、塗装代替外装(外板)フィルムは確認できなかった。
6. その他の表皮材として、トヨタ紡織の光ファイバー表皮、日本プラストのソフト表皮、三菱ケミカルの植物由来PUなどが示された。
7. その他、イルミネーションのHP(ホットスタンプ)、浅野研究所のOMD装置関連も示された。
8. 8社が、自社が得意とする樹脂を高品質化して、無塗装、塗装レスが可能な原着材料を示した。詳細データは不明であるが、三菱ケミカルのバイオPCなどが、塗装代替外装(外板)への展開の可能性があると期待される。ナトコが、塗料系特殊添加剤配合樹脂で、偏向意匠や透明性が高い漆黒塗料を示している。塗料の表現があるが、「プラスチック添加剤で、PP、PE、ABS、PMMA、エラストマーに対応」と書かれており、原着材料と解釈している。
9. コベストロジャパンが、DCDS(Direct Coating Direct Skinning)の名称で、Krauss Maffeiと同様な金型内塗装を発表している。今後の展開を期待している。

## 加飾関係展示（第1部）概要－2

10. 森六グループが多層成形と照明の融合による多彩なデザインを示し、ダイキョニシカワが2色成形、HS組み合わせを示している。
11. 上記の通り、塗装代替外装（外板）用成形フィルム（参考資料－3の2－1～4）の展示がなく、一方で多くの無塗装原着材料（同1－1）が示され、1件の型内塗装（同3）ならびに1件のラッピングフィルム（同2－6）が示された。また、塗装そのものの改良が進められており、今後、外装（外板）の塗装代替が進むのか、その場合、何が中心になるのか、大いに興味がある。  
参考資料－3（P59）の塗装代替工法の比較については、今後も見直していきたい。

## 加飾のみ

大分類	小分類	会社名	対象製品、樹脂、技術など	内容概要	
各種表皮材 および成形	加飾フィルム	大日本印刷	外装用加飾ラッピングフィルム	自動車のルーフへ貼付で、2トーンカラーデザインを簡易に実現	
			内装用加飾フィルム	EBテクノロジーで、強靱な表層を形成し、耐傷、耐汚染を実現、加工性にも優れる	
			ホログラムフィルム	奥行き感のある立体画像や、空中浮遊画像などのホログラムが記録されたフィルム	
			レンズ調フィルム貼合成形	EV用フロントパネル等の外装および内装	
			帝人	アフターキュアPCフィルム他	透明で賦形性良好
			龍田化学	高質加飾シート(ABS)	成形加工性に秀でた高質感加飾シート、光透過技術との融合も。OMD(TOM)用。
			ニデック	成形可能なハードコート材	耐候性、耐摩耗性に優れ、撥水/撥油性を有し、透明
			ナトコ	自己治癒フィルム	耐擦傷性に優れ、IM-D、OMDに適した伸び率
		その他	トヨタ紡織	光ファイバー表皮	アクリルとフッ素樹脂からなるプラスチック製側面発光タイプ。
			日本プラスト	高感触INJ表皮、PEF表皮加飾 他	表皮成形後縫製することで皮張り工数削減、PEF表皮VAC成形後縫製
			単層触感加飾	バリアコートした型に、INJ基材をインサートして、PUをRIM成形する、単層ソフト触感加飾技術	
		三菱ケミカル	植物由来・高機能ウレタン	東レのスエード調人工皮革、武蔵塗料のソフトフィール塗料などに使用。	
	装置等	浅野研究所	OMD成形装置、成形品例	OMD成形装置、光透過成形品例	
			イルミネーション	ホットスタンプ成形	先にカッティング工程があるので、成形後のトリミングが不要。
原着材料による無塗装、 塗装レス	特殊樹脂	三菱ケミカル	バイオPC	透明着色で鮮やかな色合い、奥行きのある色合いを示し、調色意匠性が高い	
			長繊維GFRTPで無塗装orフィルム貼合	無塗装での実用化可能、または、表皮材加飾で高井商品への展開。	
			ユニチカ	添加剤充填PA、Uポリマー	無塗装で、メタリック、漆黑製品(MIC)
			クラレ	アクリル由来の耐候性樹脂	原着樹脂を使用することで環境負荷の高い塗装工程を省略。
			サビック	紫外線吸収材添加PC	車の内外装向けに無塗装化ピアノブラック調樹脂材料として5年以上の採用実績
			帝人	PC/PET	大型外装部品。塗装の必要性の有無記載なし。
			トヨタ車体	光輝材等最適化樹脂	樹脂基材の改良、光輝材等最適化等で、コムスのボディ外板塗装レス化
			ナトコ	塗料系特殊添加剤配合樹脂	特殊な板状粒子が成形体内で配向し、偏向意匠、透明性が高い漆黑塗料を成形で透明漆黑品
			旭化成	ソフトなGFRPPで、自動車内装	塗装レスでも自動車内装部品としてソフトで、良外観
	型内塗装		コベストロジャパン	樹脂状にPUを一工程で成形	熱可塑性樹脂を射出後、無溶媒PUを型内に注入し、樹脂上にPU層を1工程で形成。
成形技術に		森六	他層成形+照明	多層成形と照明の融合による多彩なデザイン	
よる加飾、他		ダイキョーニシカワ	バイオPC2色成形+HS	バイオPCフロントグリル、2色成形、HS組み合わせ	
		デュポン	ダイレクトプレーティング	密着層を用いた樹脂基材へのめっきプロセス(内容不明)	

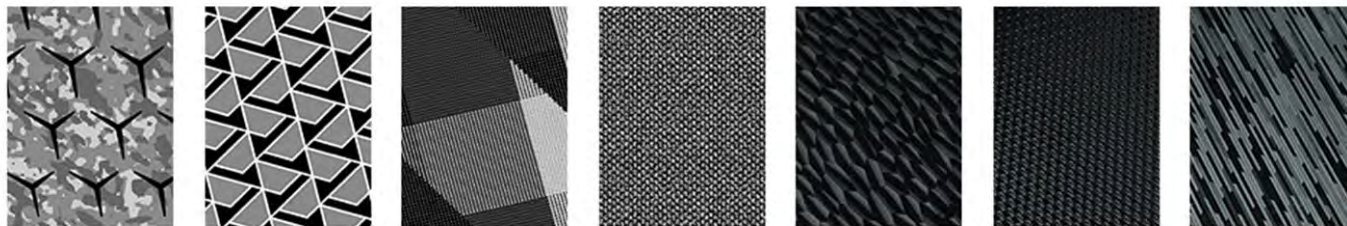
各種表皮材  
加飾フィルム、ハードコート等



## 外装加飾フィルム

環境に優しく、デザイン性に優れた外装加飾フィルム。自動車のルーフへ貼付けることで、2トーンカラーデザインを簡易に実現。

市場における、多様な意匠表現への要求や、煩わしい2トーンカラーの塗装工程の工程削減、塗装工程で発生するCO2排出抑制への要求へ応えることを目的とした、外装ルーフ加飾フィルム（ラッピングフィルム）。

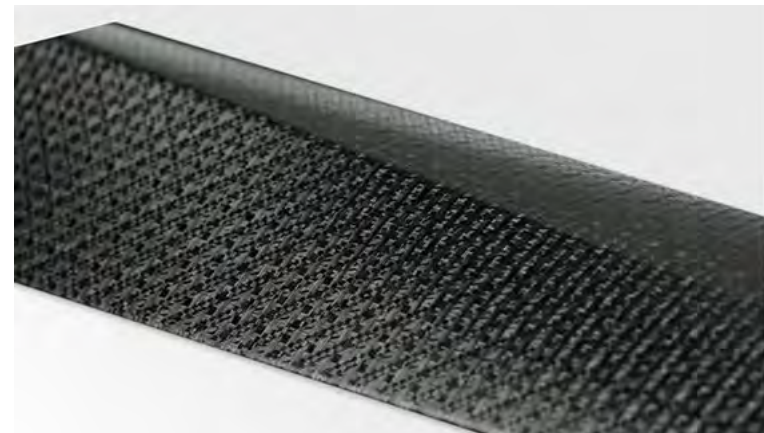
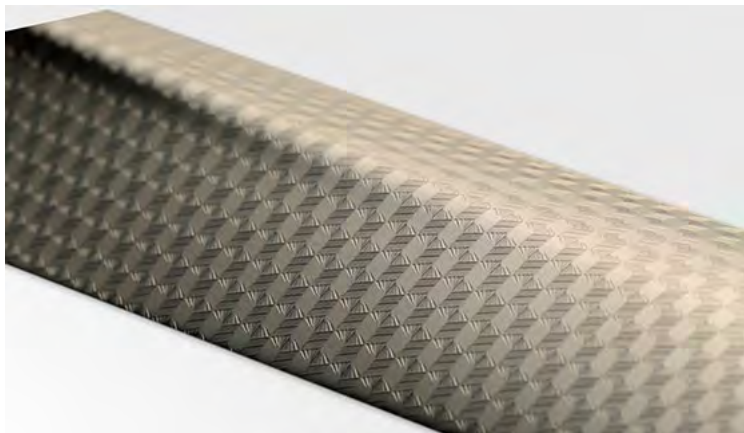


外装加飾フィルム



## 内装加飾フィルム

DNP内装サーフェスデザインフィルムは「EB（“Electron Beam”）テクノロジー」で、デザインフィルム上に強靱な表層を形成し、耐傷、耐汚染を実現したもので、加工性にも優れている。

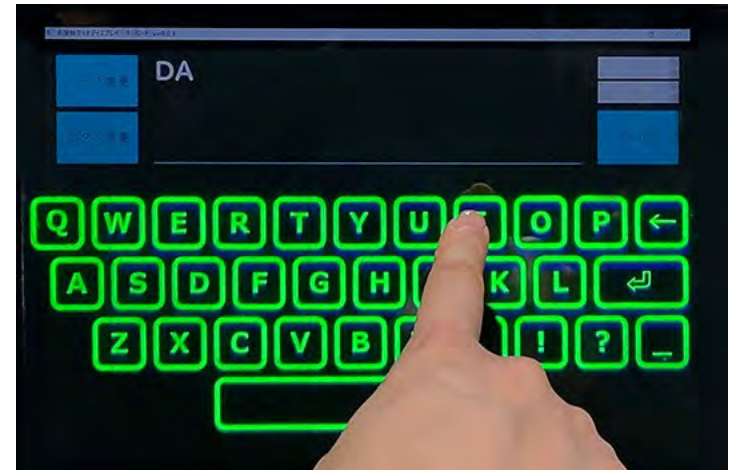


## DNPホログラム（自動車用アプリケーション）

奥行き感のある立体画像や、空中浮遊画像などのホログラムが記録されたフィルム。非接触インターフェースや意匠性の向上に使用できます。



車載インターフェース



浮遊ボタン表現



空中浮遊表現



自動車内装加飾



立体画像表現

## レンズ調デザインの活用例

第2部で報告のEV用フロントグリルへの適用がメインであるが、Bピラー等の外装パーツや、オーナメント、ドアトリム等の内装パーツにも利用可能。



EV用フロントグリル

加飾フィルム

アフターキュア、プレキュアのハードコートPCフィルム。複雑形状、深絞り可能（伸び率は不明）、成形前後で透明性確保。

- 賦形性** 複雑な形状、深絞りへ対応が可能
- 厚みムラの抑制** 均一な変形によるデザイン、意匠の維持
- 透明性** 成形前後での透明性確保
- 特性の両立が可能** ハードコートによりカスタマイズが可能



グレード名	PC-SB70	PC-SB50	PC-D600	PC-D101 (従来品)	PC-1E51	PC-1151 (従来品)
特徴	アフターキュアHC	プレキュアHC	HC無し (高硬度)	HC無し (高硬度)	HC無し	HC無し
鉛筆硬度	4H (硬化後)	2H	2H	2H	2B	2B
摩耗試験(スチールウール)	○	△	△	△	×	×
耐薬品性(日焼け止め)	○	○	×	×	×	×
低温成形性伸び率 ~220%@140℃	○	○	○	△	○	△

## 高質感加飾シート

**ASHELER™**は成形加工性に秀でた龍田化学の高質感加飾シートです。高い質感を持った表面意匠と、その質感を保ちながら成形加工が可能なABS系シート。様々な成型加工方法に対応でき、成形加工後に塗装の必要がなく、人にも環境にも優しい製品。

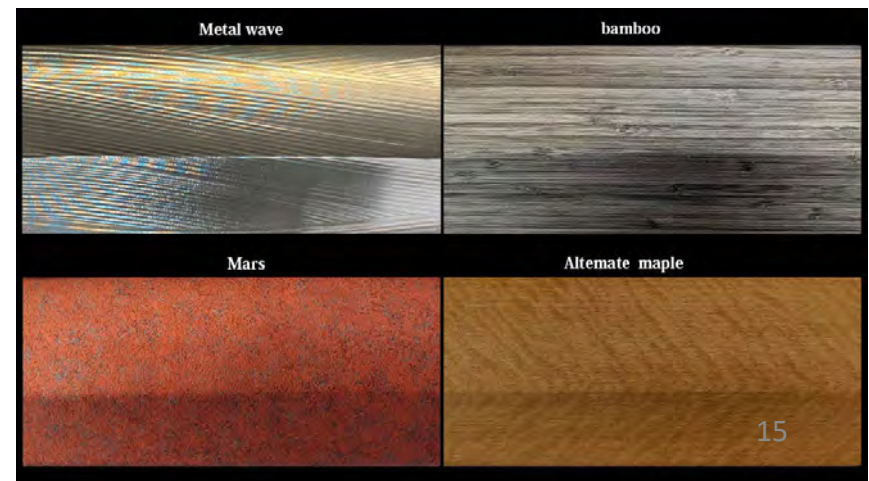


## ■成形加工 (被覆)方法

・オーバーレイ成形 【OMD (TOM、NATS、TFH等)】 PP樹脂基材、ABS、PC-ABS系などへのダイレクト接着が可能。

## ■用途例

・自動車内装オーナメントパネル 等



## 高質感加飾シート

**2Way Sheet**はASHELER™と光透過技術の融合により、3Dエンボス意匠表現・光透過技術による表示機能・意匠チェンジ等を実現させたシート。

非点灯時



点灯時



## ■シート材質

- ・軟質PVC系、・ソフトアクリル系
- ・オレフィン系

## ■成形加工 (被覆)方法

- ・OMD (オーバーレイ成形)
- ・ラッピング (リアルステッチ対応可能)

## ■用途例

- ・自動車向けオーナメントパネル
- ・コンシューマー向け部品

非点灯時

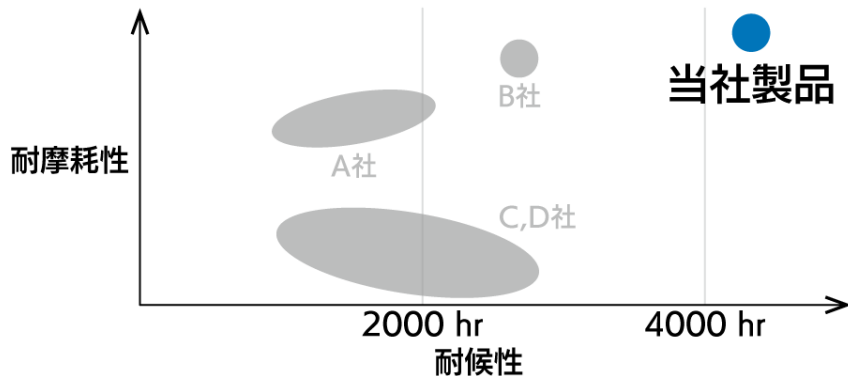




外装用ハードコート剤

外装用プラスチック（PMMA基材、PC基材等）向けのUV硬化型ハードコート剤。耐候性、耐摩耗性に優れ、撥水/撥油性を有し、透明で透過率の高いハードコートが可能。PC基材評価において、耐候性4000hをクリア。

ニーズに応える高い耐候性



	ニデック	他社
耐候性(Sキセノン)	4000 hr クリア	3000 hr 未満
耐湿性(85°C 85%)	1000 hr クリア	500 hr 未満
耐摩耗性(SW140 g/11往復)	ΔHaze0.7	ΔHaze1.5~4.3

使用基材:PC

成形可能なハードコート剤

- アフターキュアタイプで伸び率150%以上



真空成形  
PMMA 厚さ 3 mm



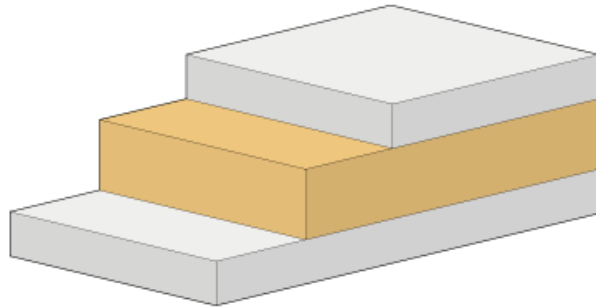
高圧圧空成形  
PMMA/PC 二層 厚さ 0.65 mm

自己治癒フィルム™

自己治癒フィルム™は、高い反発力と柔軟性に富み、外力を吸収することで耐擦傷性に優れる。インサート成形およびアウトモールド成形にも適した伸び率を有し、加飾層、接着層を加えた加飾フィルムは傷のつきやすい物品に貼り付けることで美観を与え、耐久性に優れた物品が得られる。

自己治癒フィルム構造図

Structure of NATOCO SELF-HEALING™ FILMS



-  剥離フィルム  
Separate film
-  自己治癒フィルム層  
NATOCO SELF-HEALING™ FILMS
-  剥離フィルム  
Separate film

各項目の試験条件はお問い合わせください  
Please inquire of us about detail of tests.

試験項目 -Test item-	自己治癒フィルム -NATOCO SELF-HEALING™ FILMS-	
伸長率 Elongation ratio	最大 300% Max 300%	
光沢 (60°) Gloss(60°)	85 (グロス仕様) 85 (High gloss finish)	2 (マット仕様) 2 (Matte finish)
全光線透過率 Total light transmittance	91	
HAZE	2	
耐酸性 Acid resistance	異常なし OK	
耐アルカリ性 Alkali resistance	異常なし OK	
耐擦り傷性 Abrasion resistance	異常なし OK	
促進耐候性 (キセノン) Weather resistance (XWOM)	光沢保持率 90% 以上 Gloss retention over 90%	

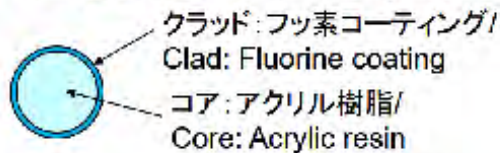
各種表皮材  
その他の表皮材、成形機など

## 光ファイバー表皮

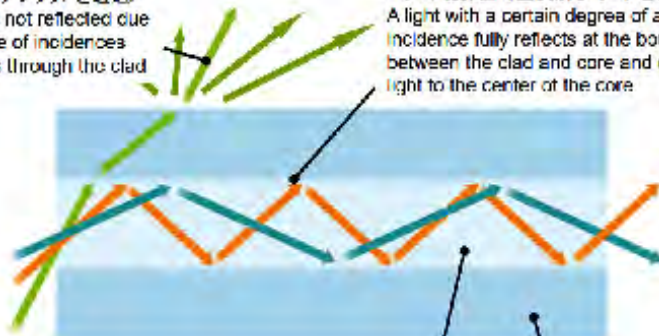
光ファイバー表皮に用いている光ファイバーは、アクリルとフッ素樹脂からなるプラスチック製側面発光タイプの物を用いている。光ファイバーのコアとクラッドの屈折率を調整し、光ファイバーの側面が均一に光るように設計されたものを使用。

## 光ファイバー表皮/Optical Fiber Textiles

## ・側面発光型光ファイバー/Optical fiber emitters



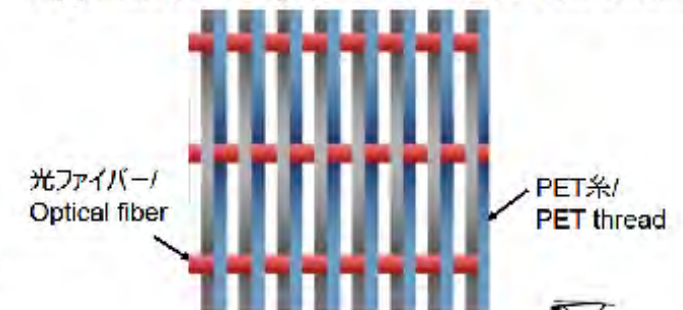
入射角によっては光を  
反射せずクラッドを透過/  
Light is not reflected due  
to angle of incidences  
Passes through the clad



一定範囲の入射角を持つ光はクラッドと  
コアの境界面で全反射してコアを伝わる/  
A light with a certain degree of angle of  
incidence fully reflects at the boundary  
between the clad and core and conveys  
light to the center of the core

・織物表皮への光ファイバーの適用/  
Application of optical fiber to woven textiles

## Application of optical fiber to woven textiles

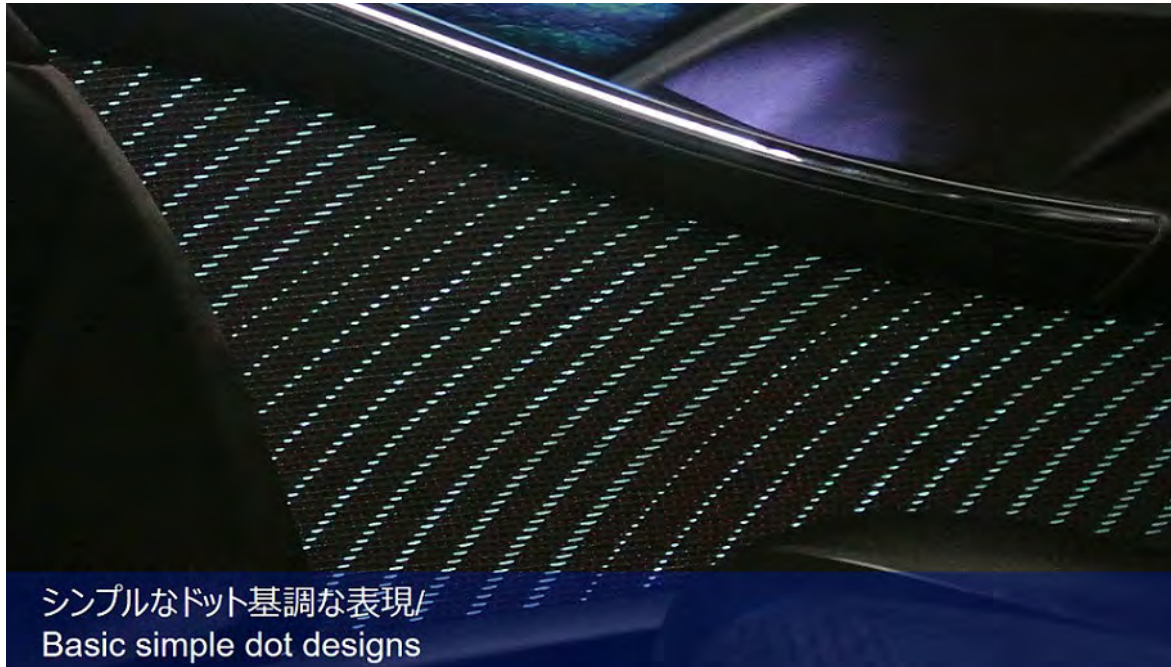


光ファイバーが織物表面に露出している箇所が  
発光することで光の柄表現を可能とします/  
The optical film exposed on the surface of the woven textile emit  
light thereby making it possible to create patterns with light

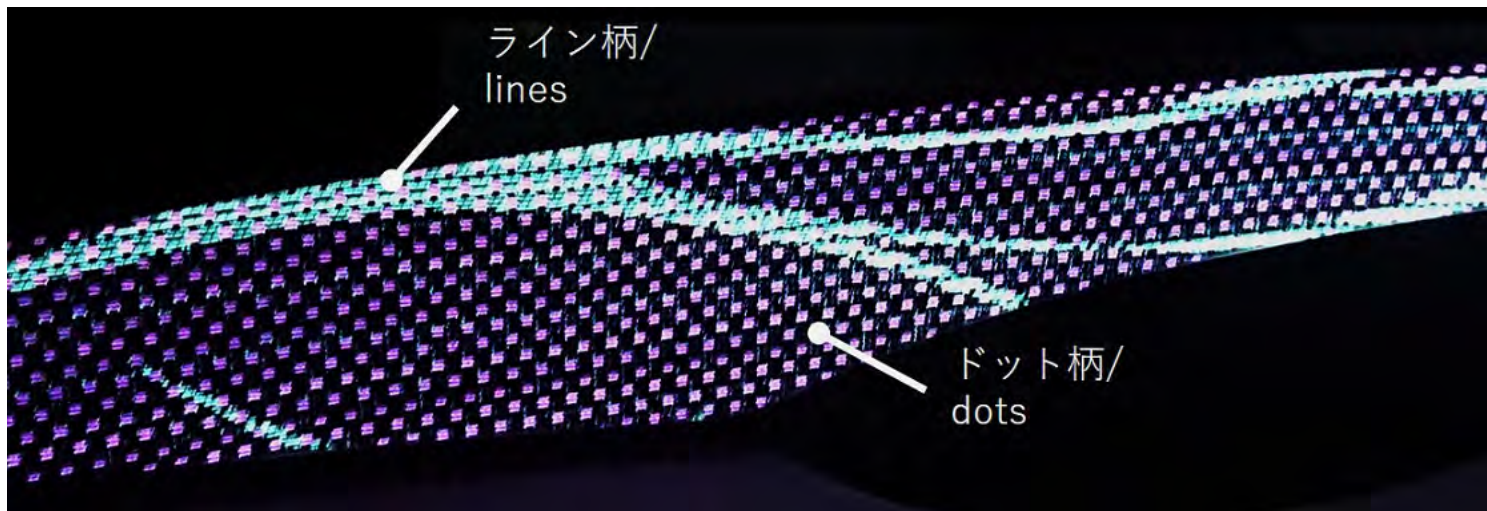
The optical film exposed on the surface of the woven textile emit  
light thereby making it possible to create patterns with light

光ファイバー表皮ー 2

シンプルなドット基調な表現



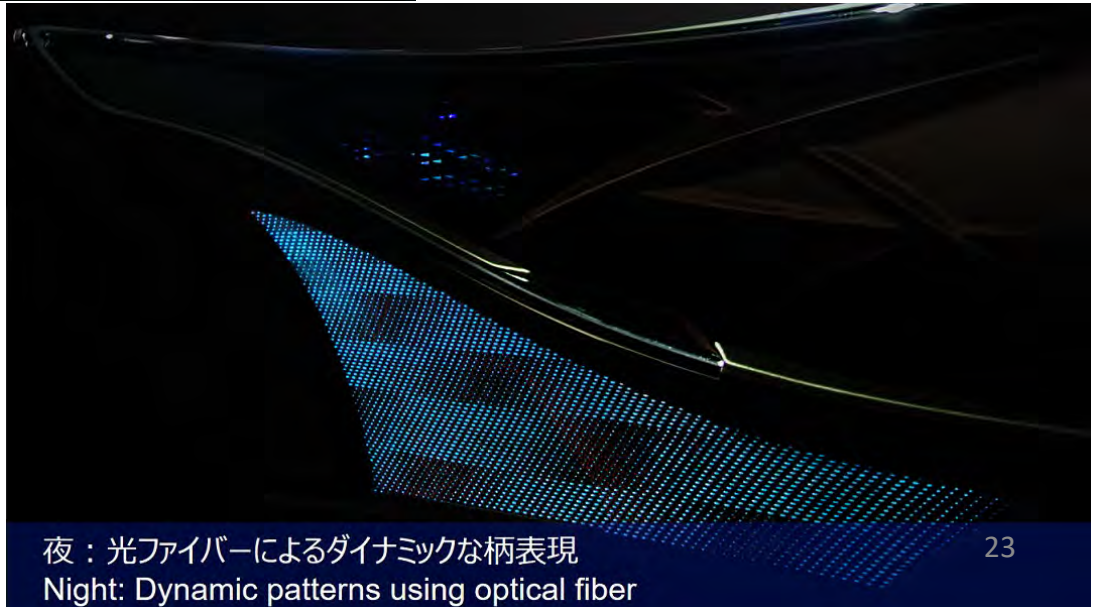
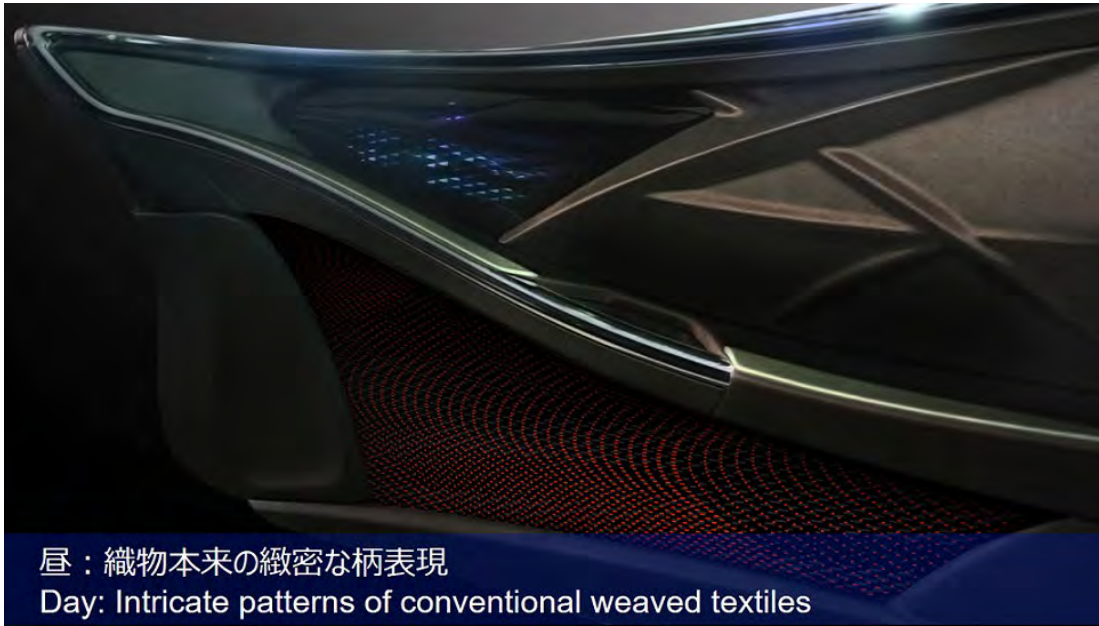
シンプルなドット基調な表現/  
Basic simple dot designs



トヨタ紡織ー 3

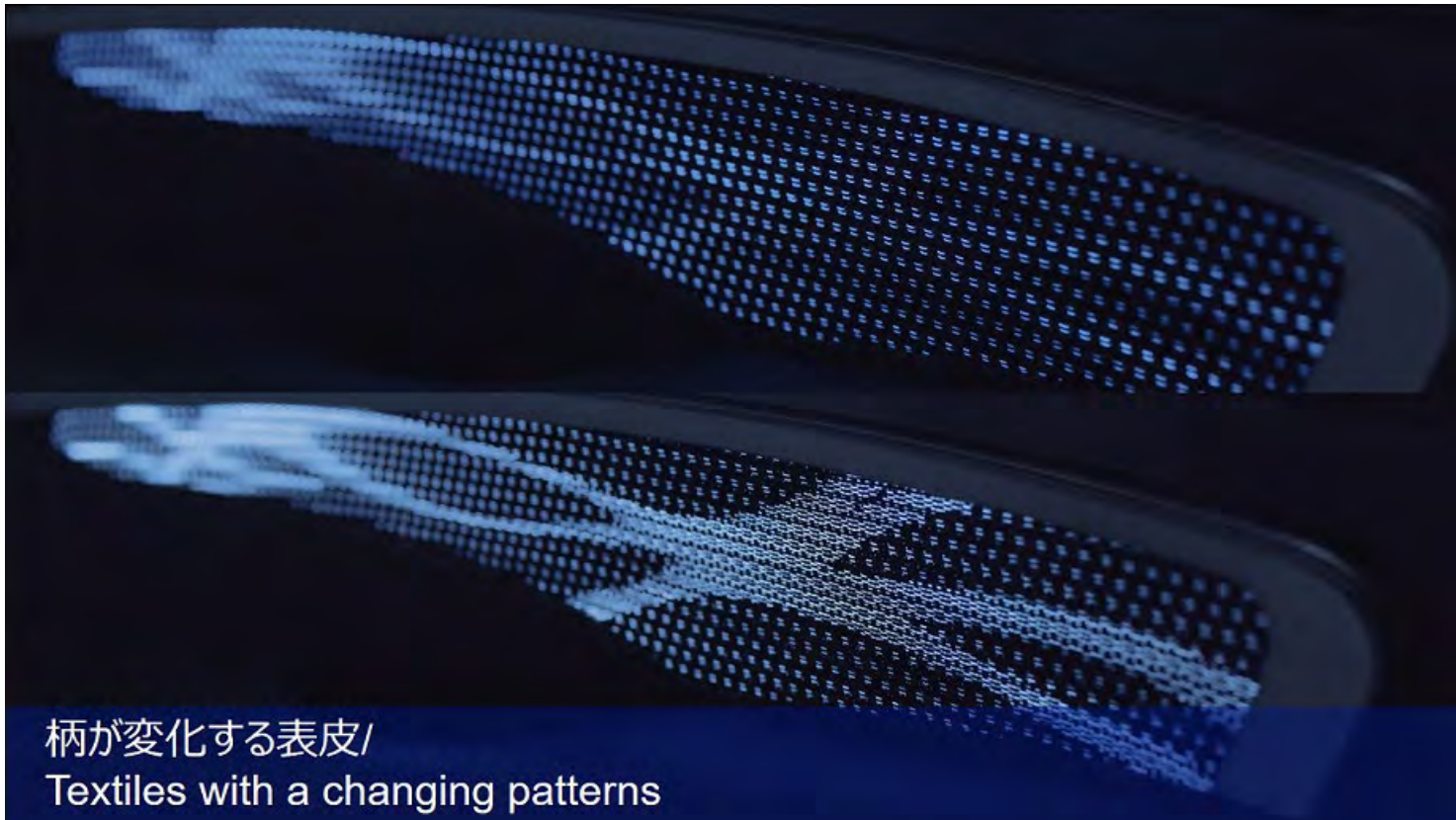
光ファイバー表皮ー 3

昼、夜切り替え表現



光ファイバー表皮ー 4

柄が変化する表皮



柄が変化する表皮/  
Textiles with a changing patterns



高触感INJ（射出成形）表皮

触感の定量化、表皮を成形後縫製で、皮貼り工数削減

# 高触感INJ表皮 High tactile feeling INJ molded skin

## 特徴/Features

- ・当社独自の定義による触感目標値の設定と開発
- ・INJ表皮に縫製する技術により内装パネルの質感を向上

- ・Set and develop tactile goals according to the definition of Nihon Plast.
- ・Improved texture of interior panels through technology of sewing on INJ surface skin.

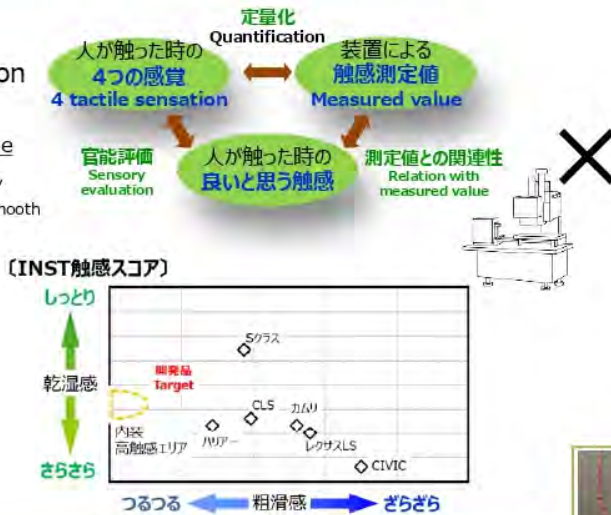
### 触感の定量化 Tactile quantification

### 成形/縫製技術 Forming/Sewing Technology

#### 触感の定量化 Tactile quantification

触感影響因子  
Factors that affect tactile

- 乾湿感（しっとりさ） Wet/Dry
- 粗滑感（ざらつき） Rough/Smooth
- 温冷感（冷たさ） Hot/Cold
- 硬軟感（硬さ） Hard/Soft



表皮を成形後に縫製することで革貼りの工数を削減  
Sewing the outer skin after molding reduces the man-hours required for applying leather.

#### 従来工程 (Current Process)



#### 開発品工程 (Developed Product Process)



開発品 / Development product

PEF表皮加飾

PEF表皮を真空成形（VAC）後、基材と一体縫製により、ステッチ品質向上

# PEF表皮加飾

PEF skin decoration

## 特徴/Features

PEF表皮加飾への縫製によるステッチ品質向上  
Improves the stitch quality by sewing PEF skin decoration and substrate as one body.

### 従来技術/conventional technology

VAC成形時にシボで高精細なステッチを表現  
Stitching is expressed by grains during vacuum molding

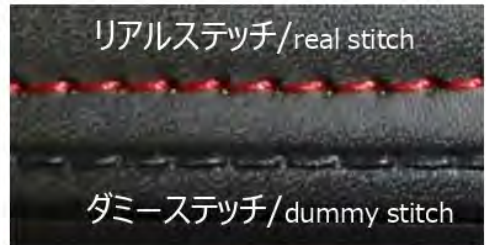


### 新技術/new technology

VAC成型後、基材一体縫製によりステッチ品質を向上  
Stitch quality is improved by sewing together with the base material after VAC molding.



端末部まで縫製可能  
Capable of sewing up to the end of the product.



表皮巻き加飾

早期フィジビリティで、板厚の異なる表皮（レザー、ファブリック、ウェード）で基材共用を実現

# 表皮巻き加飾

Surface skin wrapping decoration






## 特徴/Features

- ・ハンドルで長年培った革巻き技術でお客様の『やりたい』を形に。  
 ・We give shape to our customers' ideas with our leather wrapping technology cultivated over many years in the handle business.

- ・開発初期段階からの生技性フィードバックにより効率的なデザインフィジビリティが可能。  
 Apply production engineering feedback early in development to verify the feasibility of design.

### 日本プラスト 表皮巻きの歴史

History of Nihon Plast surface skin winding

1981年	1988年	1990年	2006年	2015年~
				
本革巻き STRGホイール 量産開始	本革巻き シフトノブ 量産開始	エアバッグ モジュール 量産開始	合皮巻き パームレスト 量産開始 [Palm rest]	匠工房設立 Takumi Kobo established. 内装部品（表皮巻き加飾） 量産開始 Began mass production of interior components wrapped in outer skin.
[steering wheel] [Shift Knob] Began mass production of leather wrapping in the 1980s.				
		高速化・自動化による 大量生産、品質安定化対応 Mass production with stable quality by high speed and automation.		
				クラフトマンシップ Craftsmanship
		素材・機能・ステッチバリエーション増加対応 Material・Function・Stitch Different variations applicable		



早期フィジビリティにより板厚の異なる表皮で基材共用を実現  
 （レザー調 / ファブリック / スウェード）  
 Early feasibility enables substrate sharing with skin of different thicknesses.

Support for increased variation in materials, functions, and stitching.

NEO-NPSS (単層ソフト加飾)

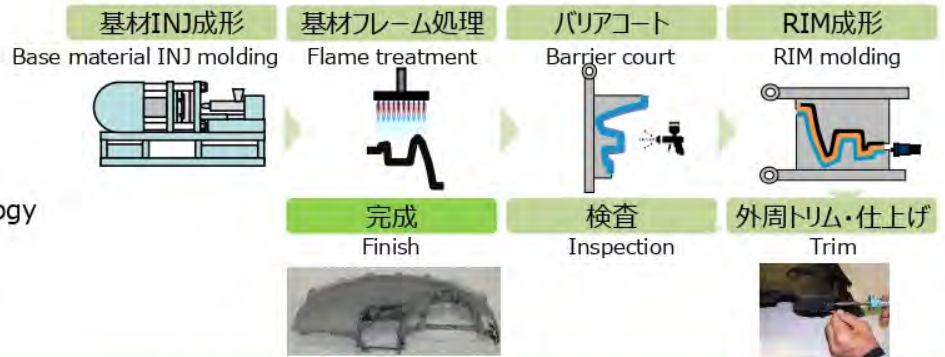
基材射出成形⇒フレーム処理⇒バリアコート⇒基材とバリア間にPUをRIM成形  
(別の表皮層なし)

NEO-NPSS (ネオ・エヌピー・エスエス)

特徴/Features

- ・ハンドルで培ったウレタン技術を応用した弊社独自の単層ソフト触感加飾技術
- ・縫製技術の融合により質感の高い意匠を実現
- ・Our original urethane technology cultivated in the handle is applied. single-layer soft tactile decoration technology.
- ・Highly textured design achieved by integrating sewing technology

NEO-NPSS製造工程/ manufacturing process



	スラッシュ成形品 Slash molded product (表皮層+発泡層)	NEO-NPSS (発泡層)
構成 Structure	<p>表皮層/Skin (TPU or PVC) 1.0 6.0 発泡ウレタン層 (ソフト) PU foam layer 基材/Base</p>	<p>発泡ウレタン層 (ソフト) PU foam layer 2.7 基材 Base</p>
硬度 Hard-ness	Asker C 60以上	Asker C 52以上
表皮厚 Skin thickness	6.0mm	2.7mm
軽量化 Light weight	—	▲20% ※当社比
コスト Cost	—	▲20% ※当社比

縫製技術との融合によりリアルステッチが可能  
Real stitching is possible through integration with sewing technology.



## 世界唯一の植物由来・高機能ウレタン原料BENEbIOL™

バイオ化度：最大92%間で実現し、一部に非可食植物由来原料を使用、カーボンニュートラルに貢献。耐薬品性、対汚染性があり、長く／きれいに製品を使用することが可能です。

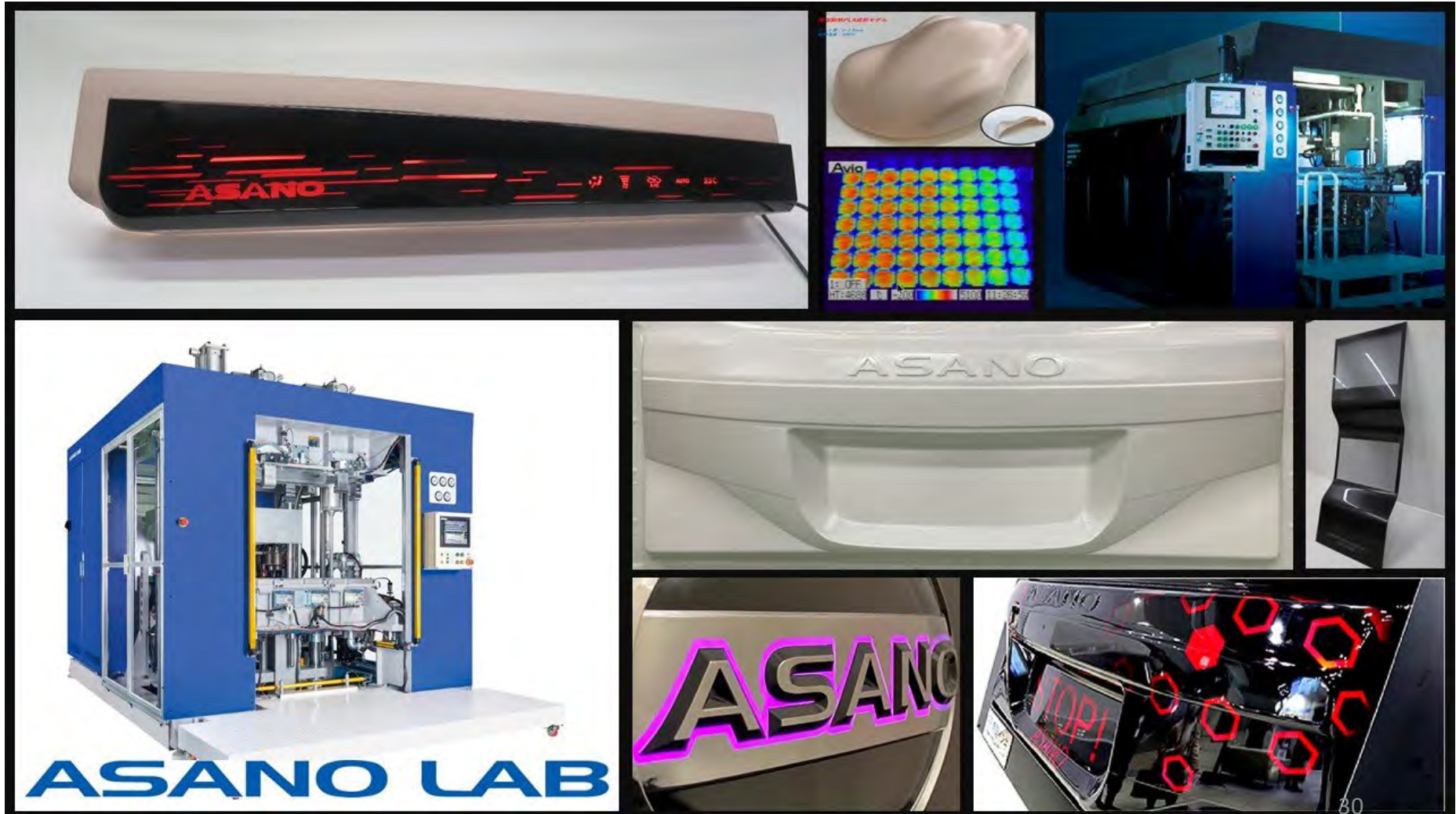
また、ソフトフィール感、サラサラな手触りにより、車内の快適性向上。

用途例としては、人工／合成皮革、塗料／コーティング、TPUの3点が挙げられる。採用事例として、東レ(株)のスエード調人工皮革「Ultrasuede®BX」、武蔵塗料(株)のソフトフィール塗料がある。



OMD装置 THFと成形例、その他

CID (車載ディスプレイ)、インストルメントパネルの光透過部品、エンブレムの光透過部品、バックドア部品の光透過部品、発泡PCを成形したバックドア部品を展示



## イルミネーション 1

## ホットスタンプ成形

通常の真空成形と違い、先にカッティング工程があるので、成形後のトリミングが不要。

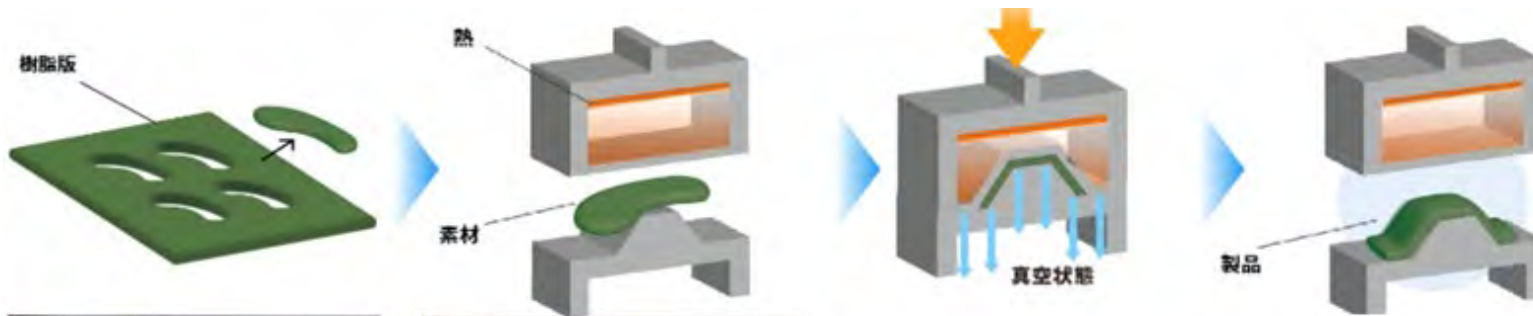
高額な3次元形状のトリミングが不要な分コストメリットがある。



イルミネーション 2

ホットスタンプ成形

(印刷や塗装では対応できない加工が可能)



グリル実施例(フィルム使用量70%削減)



原着材料による  
無塗装、塗装レス

## DURABIO™ (Durable + BioPolymer)

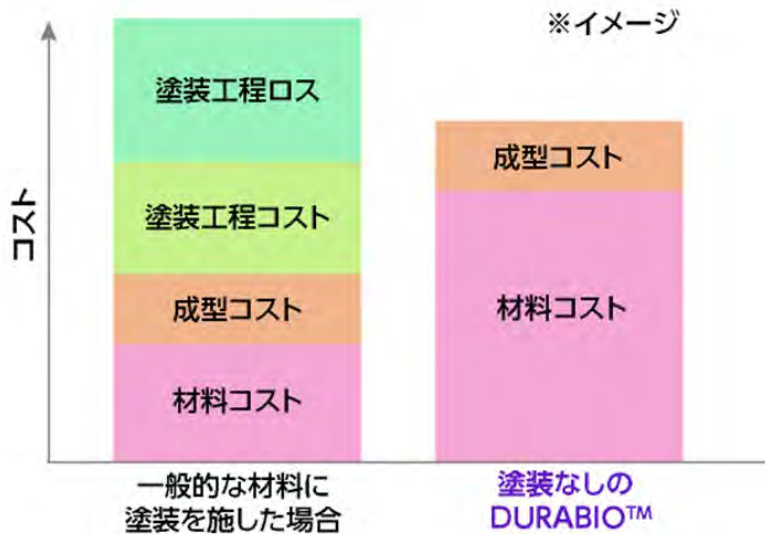
DURABIO™ (デュラビオ™) は生分解性を有さず、耐久性に優れた新規バイオポリカで、多様な用途への展開が可能。  
部品によっては塗装等の二次加工を省くことで、環境負荷低減効果が期待出来る。  
透明性が高いため透明着色で鮮やかな色合いを示すことに加え、メタリック調などの着色を施した場合も奥行きのある色合いを示し、調色意匠性が高い



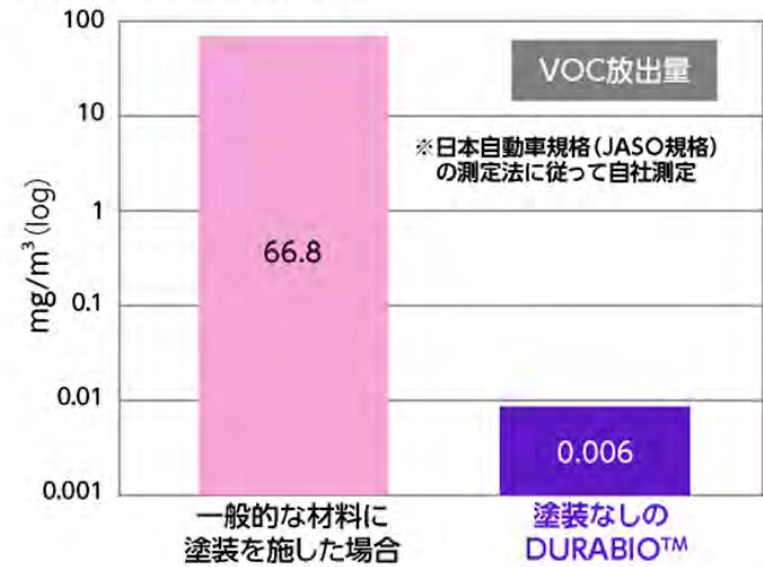
DURABIO™ — 2

DURABIOを用いたモールドインカラー(MIC)によるのコスト削減、VOC削減

塗装工程のコスト削減



環境貢献(VOC削減)



## FUNCSTER™GF複合材)

ファンクスター™は長繊維ガラスの製造／配合技術を用いた軽量高剛性材料。高強度に加えて「良流動」「高外観」が特徴で、無塗装での実用化が可能であり、環境負荷低減に貢献できる。高強度に加えてインパネ要件の耐熱剛性、長期性能特性に対応しており、各種表皮材、加飾などと組み合わせで高意匠性への展開も期待される。



NANOCON™MIC 塗装レス原料着色材料

ベース樹脂「NANOCON」はナイロン6中に層状ケイ酸フィラーをナノ分散させており、強化材でありながら高外観を実現。耐傷付処方、耐候処方、指定着色などにも対応可能。塗装レスで使用可能。

NANOCON™MIC 塗装レス原料着色材料の特徴

Characteristics of "NANOCON™MIC" Molded in color

**塗装レス** ▶ **NANOCON™由来の発色**  
Paintless Good color derived from NANOCON™

**物性・外観・吸水特性のバランス**  
Balance of physical properties, appearance, and water absorption characteristics

▶ **さまざまな部品への適用性**  
Applicability to various parts

**耐薬品性** ▶ **ナイロン由来の耐薬品性**  
Chemical resistance Chemical resistance derived from the polyamide6

さらなる高機能化 for Higher functionality

① 耐傷つき性向上 Improved scratch resistance

**メタリック着色** Metallic

		グロス変化率 Rate of change in surface gloss
耐傷付き性 Scratch resistant	MZ2098X-M	37%
現行 Current	M1030DH-M	76%

[試験条件]  
試験機：字据摩耗試験機  
荷重：9N  
処理剤：粒度5μmの研磨フィルム  
往復回数：5回  
評価方法：試験前後の表面グロス変化率を評価

[Test conditions]  
Machine: Gakushin-Type Rubbing Tester  
Load: 9N  
Processing agent: Polishing film with a particle size of 5μm  
Number of round trips: 5 times  
Evaluation method: Evaluate the rate of change in surface gloss before and after the test.

**ピアノブラック着色** Piano-black

		グロス変化率 Rate of change in surface gloss
耐傷付き性 Scratch resistant	MZ1028S	3%
現行 Current	M1030DHS	26%

[試験条件]  
試験機：字据摩耗試験機  
荷重：4.9N  
処理剤：磨(金巾3号)  
往復回数：500回  
評価方法：試験前後の表面グロス変化率を評価

[Test conditions]  
Machine: Gakushin-Type Rubbing Tester  
Load: 4.9N  
Processing agent: Cotton (Skirting No. 3)  
Number of round trips: 500 times  
Evaluation method: Evaluate the rate of change in surface gloss before and after the test.

② 耐衝撃性向上 Improved impact resistance

耐衝撃性向上 Improved impact resistance	シャルピー衝撃強さ(ノック付) kJ/m <sup>2</sup> Charpy impact strength (knocked)	▶ PC+ABSを 超える衝撃強度 Impact strength exceeding PC + ABS
MT1020X-M	50	
PC+ABS	43	

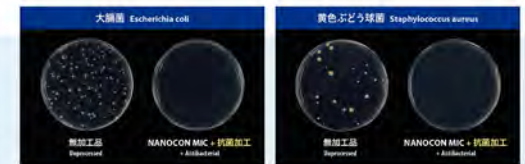


③ 難燃性向上 Improved flame retardancy

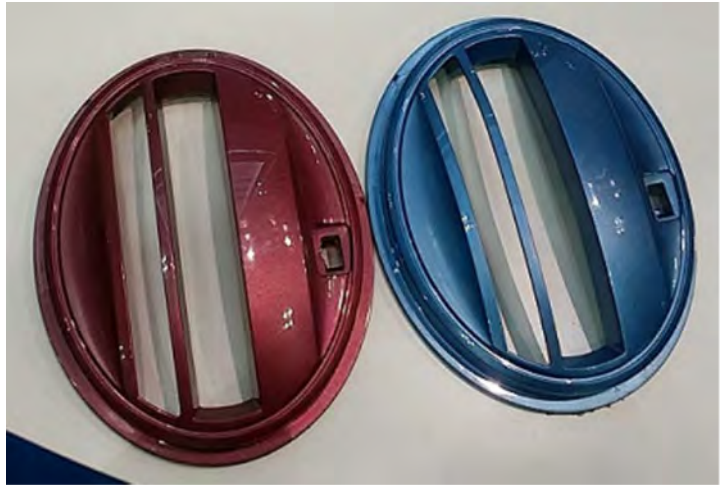
MN1028X-M ▶ UL94 V-2相当に向上 (現行はHB相当)  
Equivalent to UL94 V-2 (currently equivalent to HB)

④ 抗菌性付与 Gives antibacterial properties

MK1028X-M  
▶ 抗菌効果あり (JIS Z 2801)  
大腸菌・黄色ぶどう球菌 抗菌活性値 2.0以上  
Has antibacterial effect (JIS Z 2801)  
Escherichia coli / Staphylococcus aureus antibacterial activity value 2.0 or higher



NANOCON™MIC 塗装レス原料着色材料- 2



## Uポリマー FUNシリーズ 無塗装ピアノブラック

Uポリマーは、ユニチカが世界に先駆けて工業化したスーパーエンジニアリングプラスチック「ポリアリレート樹脂」。Uポリマー本来の高い耐熱性・意匠性に加えて、耐久性を高め、深い漆黒を実現。

FUNシリーズは、非晶性樹脂の弱点とされる耐薬品性を高めた、結晶性特殊ポリエステルとのアロイシリーズ。

UNITIKA POLYARYLATE RESIN U-POLYMER. UNITIKA We Realize It!

ユニチカポリアリレート樹脂

# Uポリマー™

Uポリマー™は、ユニチカが世界に先駆けて工業化したスーパーエンジニアリングプラスチックです。  
U-POLYMER™ is a super engineering plastic commercialized by UNITIKA in advance to any other companies in the world.

## 無塗装ピアノブラック

Paintless piano black

Uポリマー本来の高い性能を発揮しつつ、深い漆黒を実現  
Realizing deep blackness while demonstrating original high performance of U-polymer.

**FUN-8520S** 無塗装化に求められる特性を実現した高性能グレード  
High-performance grade that achieves the characteristics required for non-painting

意匠性 Design  
漆黒感・高光沢 Jet black, High gloss

ポリカーボネート同等 Polycarbonate equivalent

耐熱性 Heat resistance  
耐久性 Durability

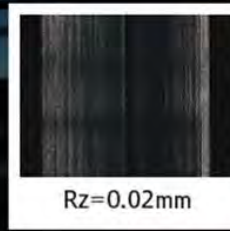
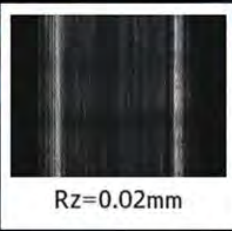
耐候・耐薬品・耐衝撃 Weather resistance, chemical resistance, impact resistance

用途提案 Approaching Applications  
自動車内外装部品 Automotive interior and exterior parts

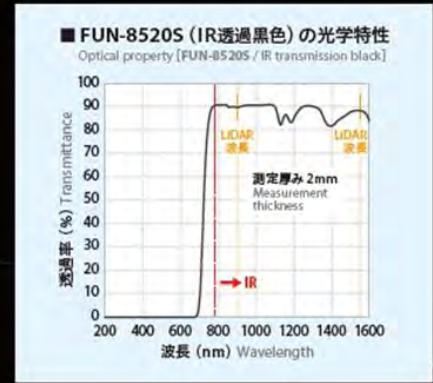



U ポリマー FUN シリーズ 無塗装ピアノブラック - 2

	FUN-8520S Piano black	高流動 FUN-8521S Good flowability Piano black	脂肪族PC Aliphatic PC Piano black
耐熱性 Heat resistance DTUL (1.8MPa)	123	123	90
耐候性*1 Weathering durability 色差 ΔE Color difference ΔE	1.5 (光沢残存率 98%) Gloss remaining ratio 98%	2.0 (光沢残存率 97%) Gloss remaining ratio 97%	2.3 (光沢残存率 83%) Gloss remaining ratio 83%
耐光性*2 Light stability 色差 ΔE Color difference ΔE	0.3 (光沢残存率 100%) Gloss remaining ratio 100%	0.3 (光沢残存率 100%) Gloss remaining ratio 100%	0.3 (光沢残存率 100%) Gloss remaining ratio 100%
シャルピー衝撃強さ (ノッチ付き) kJ/m <sup>2</sup> Charpy impact strength (with Notch)	25	25	8
耐薬品性*3 Chemical resistance	変化なし Unchanged 変化なし Unchanged	変化なし Unchanged 変化なし Unchanged	白化・溶解 Whitening・Dissolution 変化なし Unchanged
耐傷付き性 (学振摩擦)*4 Scratch resistance (Color fastness rubbing)	Rz = 0.02mm	Rz = 0.02mm	Rz = 0.03mm
メルトフローレート Melt flow rate	16g/10min (300°C)	25g/10min (300°C)	7g/10min (230°C)



- 試験条件 Test method
- \*1 カーボンアークサンシャインウェザーメーター  
BPT 63°C, 3000時間, 降水あり  
Sunshine carbon arc weathering meter  
BPT 63°C, 3000 hrs with precipitation
  - \*2 キセノンウェザーメーター 放射強度 0.55W/m<sup>2</sup> (@340nm),  
積算放射照度 800kJ/m<sup>2</sup>, BPT 89°C, 降水無し  
Xenon weather meter Irradiance 0.55W/m<sup>2</sup> (@340nm)  
Integrated irradiance 800kJ/m<sup>2</sup> BPT 89°C with no precipitation
  - \*3 常温 × 1時間浸漬の外観変化  
Change in appearance of normal temperature × 1hr soaking
  - \*4 綿 (金巾3号)、荷重4.9N,  
摩擦回数500回までの線粗さ測定 (Rz=10点平均粗さ)  
Cotton (shirting3), Load 4.9N, Measurement of line roughness  
at 500 rubs (Rz=10 point average roughness)





CO2削減（塗装代替）・艶光沢のある外観（〈パラペット®〉SPグレード（耐熱アクリル樹脂））

原着樹脂を使用することで環境負荷の高い塗装工程を省ける。  
塗装工程を省くことでCO2排出量の削減が可能。また、塗装品に比べてトータルコストを削減できます。

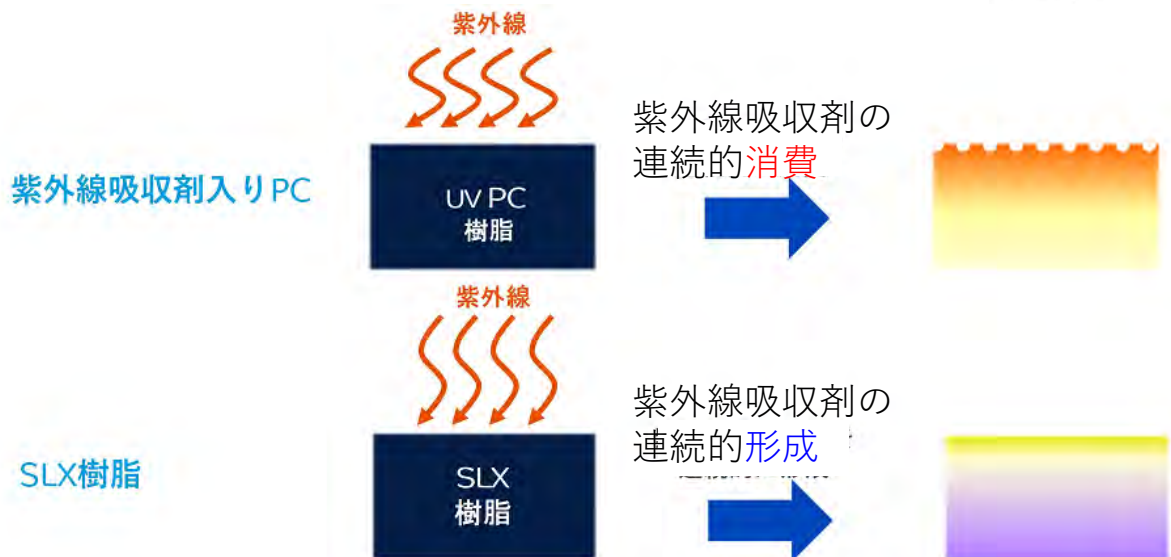
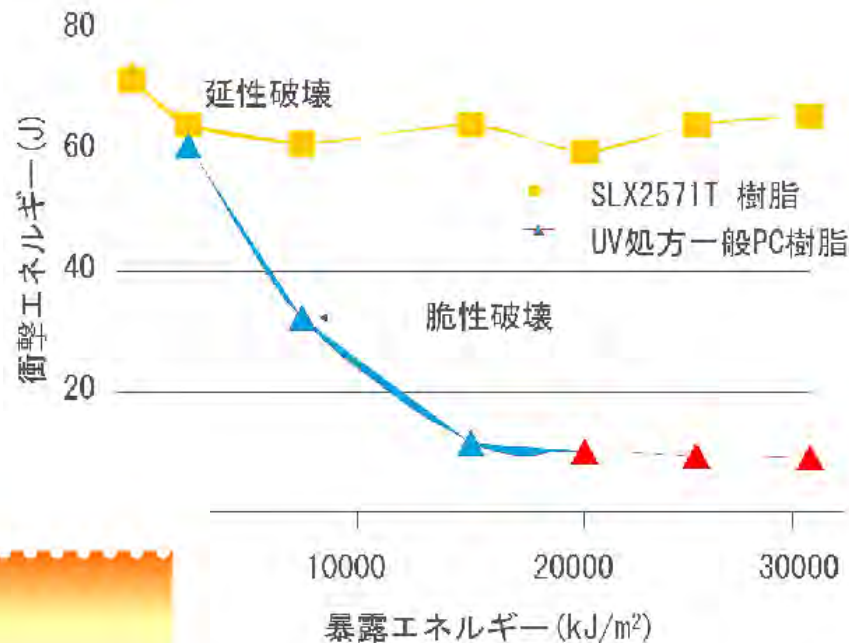
耐候性向上により物性や外観を長時間維持できる



〈パラペット®〉SPグレードはアクリル由来の耐候性が良好な樹脂で、ABS樹脂やASA樹脂に添加することで耐久性が向上する。

材着樹脂（無塗装化）

LNP™ SLXコポリマー樹脂は特に耐候性に優れ、紫外線による物性低下や変色を抑えられるため、屋外用途での採用も多く、標準グレードのSLX2271Tは主に海外では車の内外装向けに無塗装化ピアノブラック調樹脂材料として5年以上の採用実績がある。

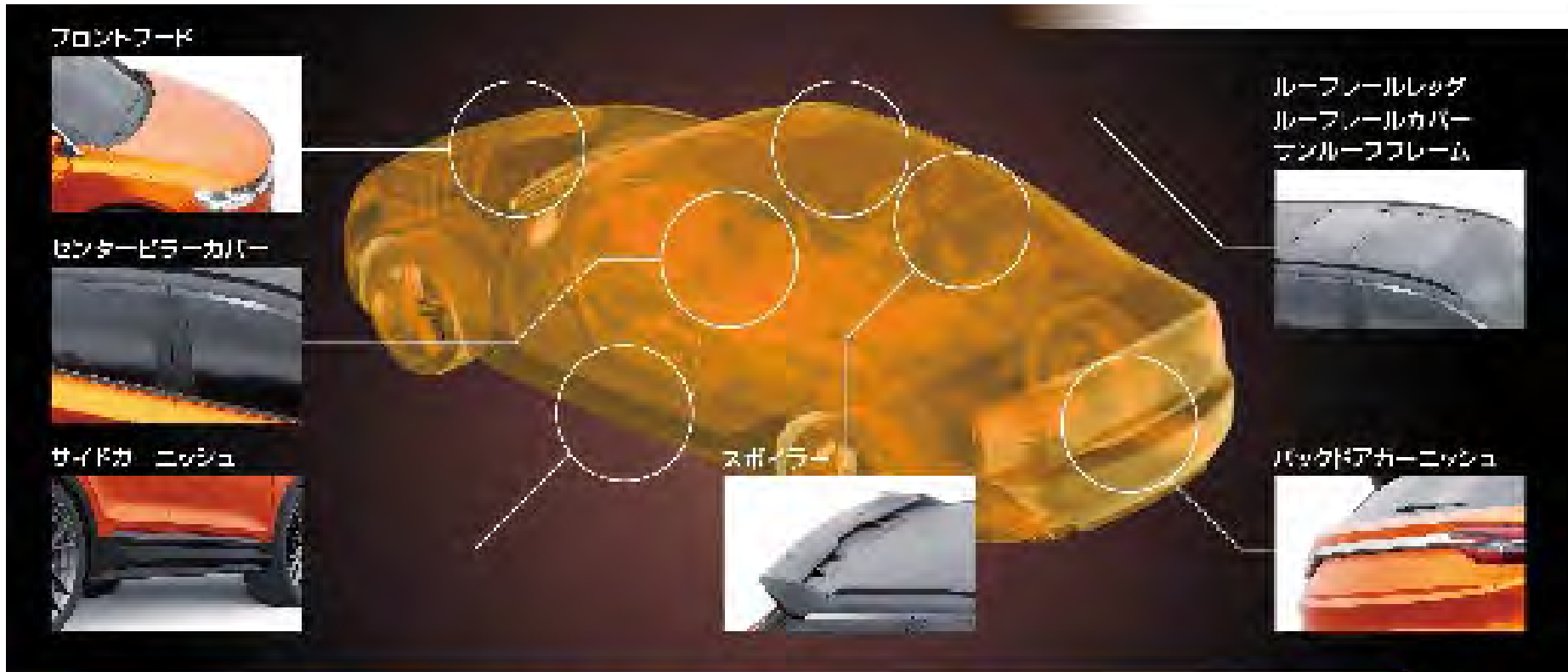


## 材着樹脂（無塗装化）ー 2

SABICではコポリマー(共重合)技術を駆使し、衝撃強度の低下を抑えた樹脂の開発に成功しており、いずれも **ピアノブラック調(光沢の高い漆黒)**の調色が可能です。



PC/PET系樹脂による大型外装、外板の樹脂化



帝人がお届けする次世代の  
デザイン性と燃費向上の両立を実現

外装

大型外装外板の樹脂化  
大型外装外板樹脂化

PC/PET系樹脂による大型外装、外板の樹脂化-2

高い流動性により大型部品の成形が可能となり、さらに形状の自由度が増し豊かなデザイン性が望めます。

軽量化による燃費向上が期待できます。

用途例

●外装外板 大型パネル



課題

**加工性** 大型製品の成形時の流動性不足

**解決!** 高い流動性による大型製品への成形対応

**外観** 鋼板と同等以上の塗装外観

**解決!** シンナーや塗料による外観影響が少なく良好な塗装外観

グレード

●AM-9000シリーズ

特徴

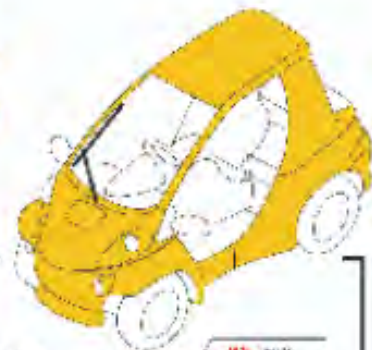
AM-9000シリーズは、当社のコンパウンド技術により開発したPC/PET系樹脂です。PCの特徴である耐熱性に加え、PET樹脂の特徴である流動性と耐薬品性を兼ね備えた特性を持っています。

	AM-9000シリーズ	鋼板	SMC
比重	◎	△	○
コスト	△	◎	△
形状自由度	◎	△	○
成形・加工性	○	△	△
リサイクル	○	△	△

塗装工程廃止によるCO<sub>2</sub>排出量削減

# ボデー外板塗装レス化

開発の狙い 塗装工程廃止による部品製造時CO<sub>2</sub>排出量の削減



## 技術ポイント

塗装レスでも意匠性・見栄えが確保できる素材・製法の開発

- ①樹脂基材の改良…高流動化
- ②光輝材の最適化…粒径、添加量
- ③成形条件の変更…ゲート点数・射出条件

大型部品での  
高意匠確保



## カーボンニュートラル実現への貢献

部品製造時CO<sub>2</sub>排出量を約80%削減  
削減効果▲180tCO<sub>2</sub>/年 東京ドーム6個分の植樹と同じ効果



基材樹脂、添加剤の適正化、成形条件の適正化

旭化成ー 1

Thermylene® SoForm™



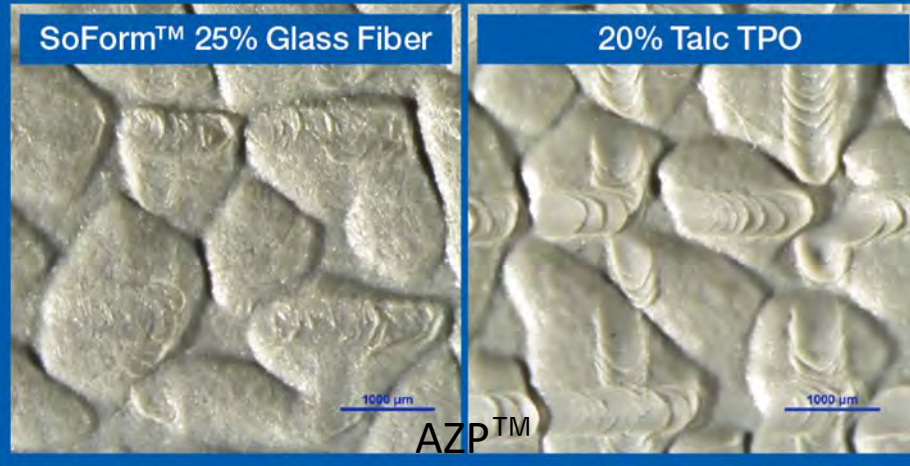
ガラスファイバーで強化されているながら、ソフトな触り心地を持つポリプロピレン複合材料。耐候性・耐傷付き特性を活かし、塗装レスでも自動車内装部品として良外観を実現します。



## 旭化成ー 2

## Thermylene® SoForm™ — 2

## 10N エリクセン傷付き試験結果比較 (SoForm™ vs TPO)



タルク入りTPOと比べた場合、より高い耐傷特性を持ち、傷による色変化が少ない

射出成形による内装パーツでの活用が可能。塗装等の後加工が不要となるため、工程削減によるコストダウンが期待できる。





ナトコのプラスチック添加剤

PP、PE、ABS、PMMA、エラストマーに対応

偏光の原理 - Principle of polarization -

特殊な板状の粒子が成形体内部で配向、反射光と透過光で異なる意匠を見せる。

Special plate-shaped particles are oriented inside the molded body, and show different designs depending on the reflected light and transmitted light.



美しいグラデーションを持つナトコの偏光塗料

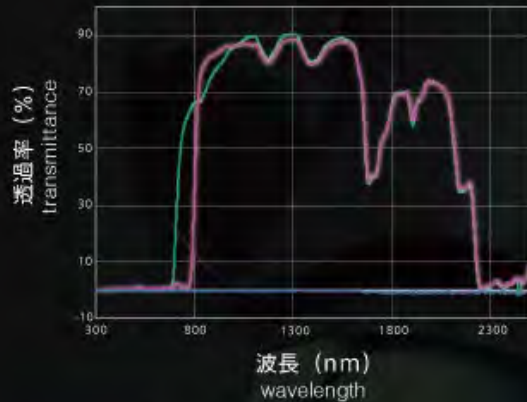
成形に適した特殊な顔料配向で偏光を制御しており、視点や光源の角度で様々な表情を生み出している。また透過光の活用をお求めならば、異なる色相の提案が可能。

ナトコのプラスチック添加剤

機能面 - Functional aspect -

赤外透過比較グラフ

Infrared transmission comparison graph



- 開発品 Development Product
- 染料成型体(黒) Dye (black) molded product
- カーボンブラック成型体 Carbon black molded body



透明性が高い漆黒塗料を成形に展開。ピアノブラックの様に漆黒でありながら透過光で表情を変えることが可能。透過光により黒色ではない、パープル、ブルー、グリーンといった秘められた二色性を顕示できる。カーボンブラックフリーにより赤外線透過能や熱を溜め込みにくい特性も有す。

# 型内塗装

## DCDC(型内塗装)

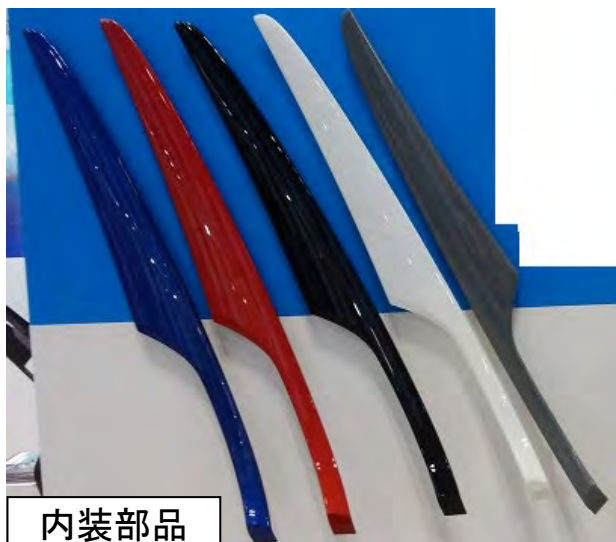
DCDS(Direct Coating Direct Skinning) は熱可塑性樹脂を射出成形したのちRIM (Reaction Injection Molding) 機で無溶媒ウレタンを型内に注入し樹脂上にポリウレタン層を1工程で形成する技術。DCDS技術は低VOCで簡素化されたプロセスなど従来のスプレー塗装とは異なる優れた特徴を有しウレタン特有の自己修復機能も持ち合わせています。



コベストロは、各拠点（ドイツ、中国、アメリカ）にDCDS装置を保有しており、日本にも2019年、尼崎のR&Dセンターに導入

Krauss Maffeiの  
インモールド塗装 (IMP)

製造システム



内装部品

樹脂:ABS/PC、色交換約5分

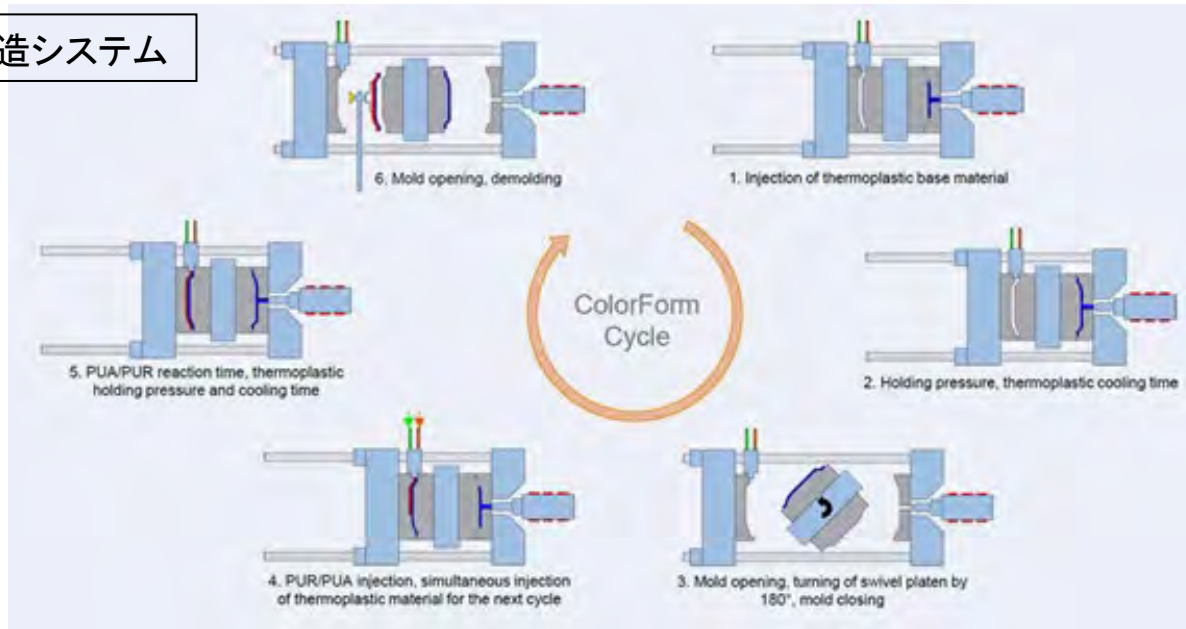
2色型内塗装サンプル

金型キャビティ交換し  
2液反応塗料を注入

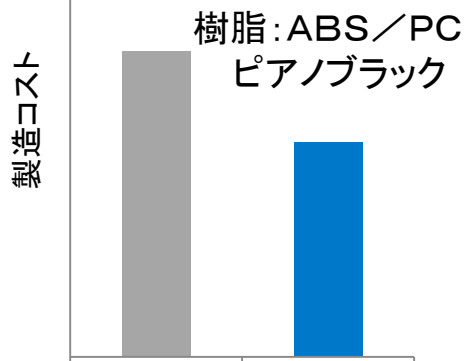


自己修復

IMFとの組合せ



プジョー「3008」  
フロントピラー



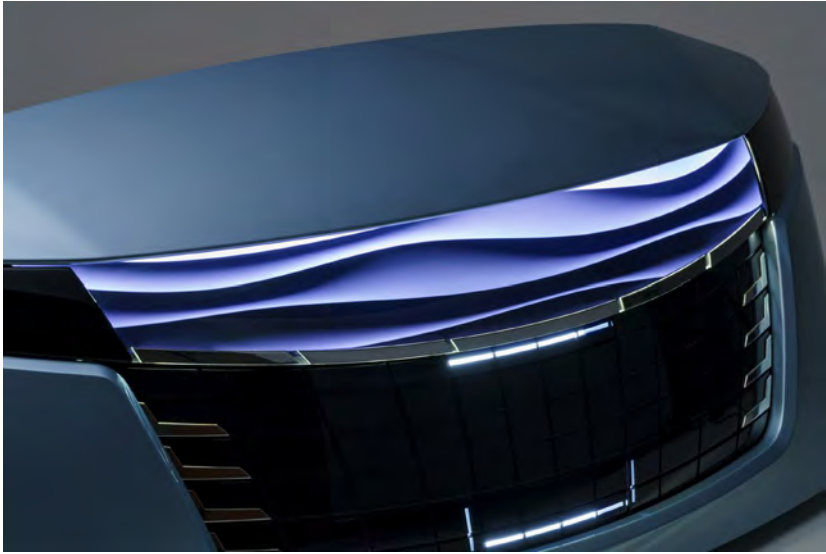
プラスチック塗装品 Color Form品



\* : 出展社一覧表にGSIクレオスがあったが、本件関係の返事があったか否か不明

# 成形技術による加飾

多層成形と照明の融合による多彩なデザイン



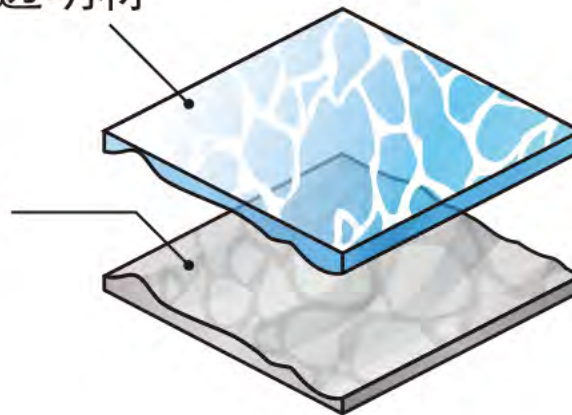
凹凸の造形や加飾フィルム、さらには照明技術との組み合わせ

表面フラット/裏面凹凸付き透明材

Transparent material  
(flat surface/uneven back surface)

表面凹凸付き基材

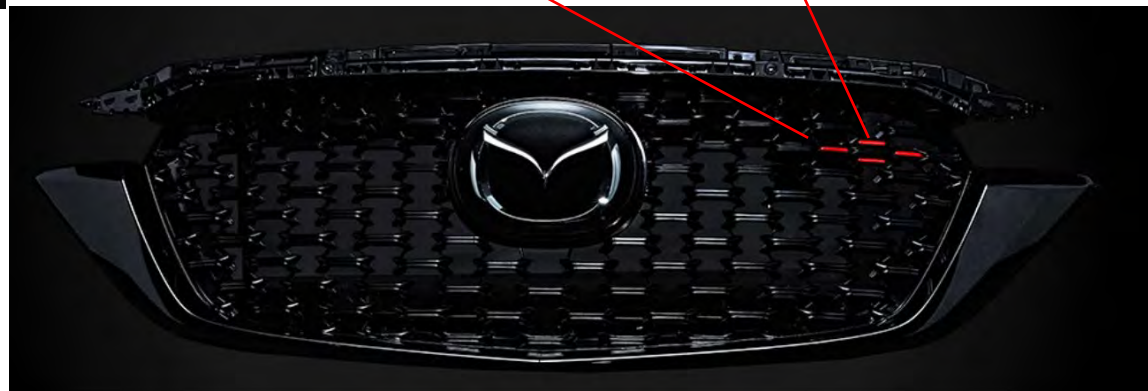
Base material with  
surface irregularities



ダイキョーニシカワー1






2色成形法による付加機能向上

塗装工程を廃止し、更なるCO2排出量の削減





ダイレクトプレーティング技術

DuPontダイレクトプレーティング技術	
<p><b>銅微細配線材料技術</b></p>   	<p><b>透明フィルムヒーター向けめっき技術</b></p> 
	<p><b>タッチセンサー 各種センサー向けめっき技術</b></p> 
	<p>様々な基材への適用が可能                      COP [シクロオレフィンポリマー],                      PI [ポリイミド],                      PET [ポリエステル],                      PC [ポリカーボネート],                      など</p>

# 塗装代替加飾のニーズと塗装代替自動車外板への展開

## \* 塗装等のウェット加飾

- ・優れた装飾性、保護性能
- ・VOC、CO<sub>2</sub>等の環境問題、作業性の問題

ニーズはあっても、進捗は速くない

- ・設備償却が進み、競争力
- ・塗装技術、工程等の改善  
トヨタエアレス塗装機：塗着効率を従来型の60%~70%程度から、95%以上に

・塗装品質の信頼性

- ・コスト的に優位
- ・機能を付与しやすい
- ・形状対応性に優れる
- ・意匠表現には限界

## 塗装・めっき代替加飾

### 1. 特別な表面層を付与しない加飾(NSD)

- 1) 高品位原着材料による成形(モールドインカラー)
- 2) 金型表面高品位転写成形 (H&C等)

### 2. ドライ法による表面層付与加飾

- 1) フィルム貼合・転写
- 2) インクジェット製膜
- 3) 真空製膜

### 3. インモールド塗装(IMP)



Smartforfour2004

エンジンフード、ドアパネル、フェンダー等：PC/PBT材着

- ・多様な意匠表現
- ・機能を付与しやすい
- ・コストはかかる

ダイハツキャスト2015

ルーフ：フィルム貼合



- ・コスト的に優位性あり
- ・部品サイズで限界
- ・意匠表現には限界



プジョー「3008」

フロントピラー：IMP

## 塗装代替自動車外装部品の成形工法の比較

分類	方法	必要な主要材料	必要な主要設備	律速工程 の成形 サイクル	意匠 表現性 *2	形状 対応性 *3	VOC、CO2削減		製品コスト推定	
							塗装レス	エコ材料 軽量化等	全設備償 却含む*4	既存設備 利用*5
塗装代替 (塗装レス)	1-1 NSD(射出成形)	エコプラスチック*1	射出機	○	△~○	◎	○	○*1	◎	
	1-2 NSD(熱成形)	通常樹脂	シート押出、熱成形機、	○	△	△~○	○	△	○	
	2-1 P-IMF(予備賦形IMF)	通常樹脂、加飾フィルム	射出機、高圧成形機、フィルム装置	△~○	○~△	○	○	△	△~○	
	2-2 IMF(型内賦形)	通常樹脂、加飾フィルム	射出機、フィルム装置	○~△	○~△	△~○	○	△	○~△	
	2-3 OMD(オーバーレイ成形)	通常樹脂、加飾フィルム	射出機、フィルム装置、TOM	△	○	○	○	△	△~○	
	2-4 OMD(neoTOM)	金属or樹脂成形品、加飾フィルム	金属or樹脂成形品、フィルム装置、TOM、	△	○	○~◎*6	○	△	△~○	
	2-5フィルムラッピング(予備賦形有)	通常樹脂、ラッピングフィルム	射出機、フィルム装置	△~×	○	△~○	○	△	○~△	
	2-6フィルムラッピング(予備賦形無)	通常樹脂、ラッピングフィルム	射出機、フィルム装置	△~×	○	△	○	△	○	
	3 インモールド塗装	通常樹脂、熱硬化塗料	特殊射出機一式	○	△~○	○~△	○	△	○	
(比較)	4 プラスチックに塗装	特殊樹脂、塗料	射出機、塗装装置一式	○?	△	○~△	×	△	△	
	5 金属に塗装	金属シート、塗料	高圧プレス、塗装装置一式	○?	△	△	×~△	×~△	△	○

注1) (良)◎>○>△>×(悪)

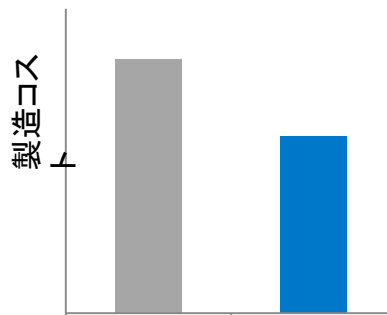
注2) \*1: 植物由来材料を使用。必須ではないが、VOC、CO2削減効果期待。

注3) \*2: 高意匠性以外にマルチカラー、テクスチャ表面などを含む総合評価。

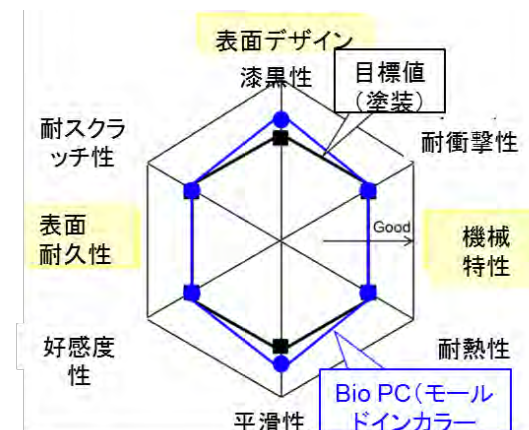
注4) \*3: シャープ形状、深い形状、アンダーカット、リブ・ポス、大寸法対応などを含む総合評価。

注5) \*4、5: コスト試算、実スタディは未。設備、材料、設備から推定。\*5は償却済の利用可能既存設備(塗装等)使用での推定。

注6) \*6: 中空基材(二重壁等)、板金基材などが使用可能



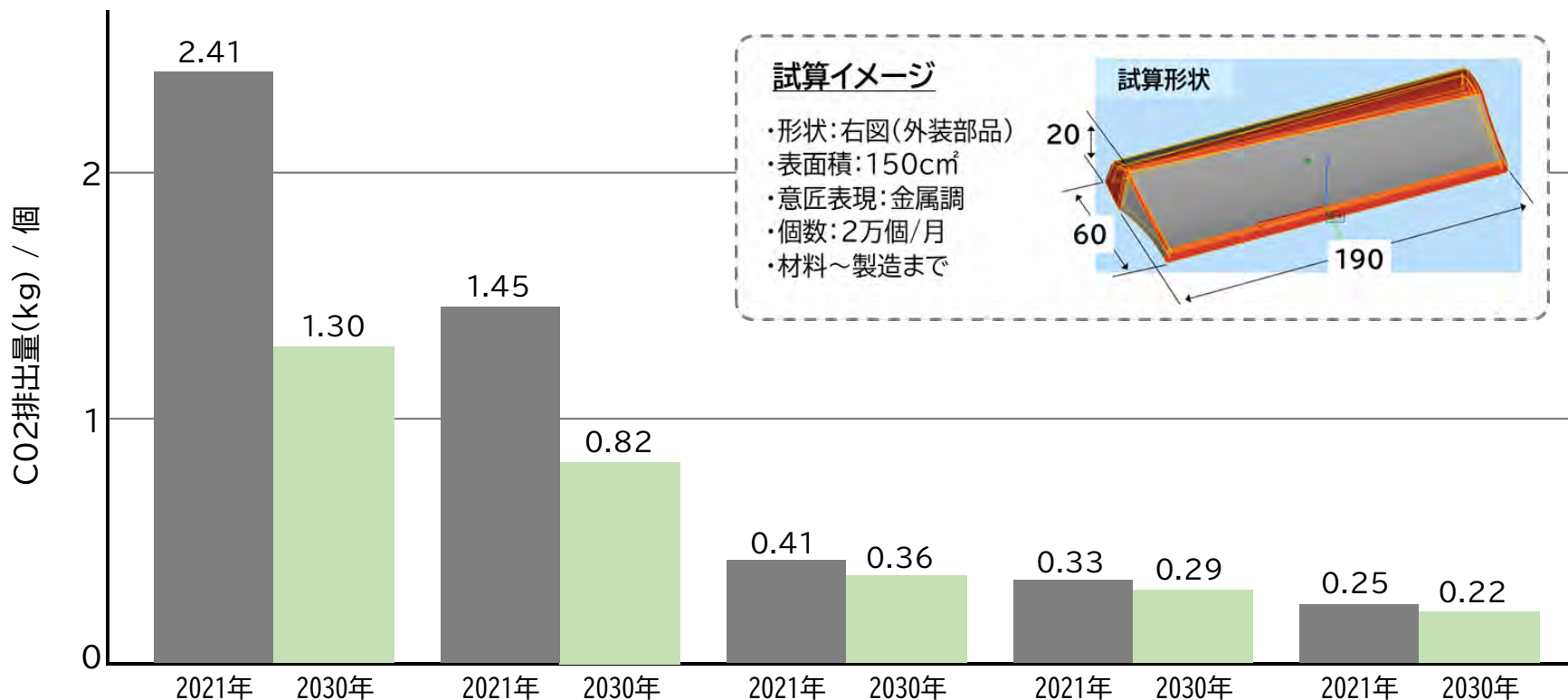
プラスチック塗装品Color Form品



Bio PC(モールドインカラー)の自動車外板としての評価結果

加飾工法別CO2排出量と補足情報

D plus F Lab様資料から引用



**試算イメージ**

- ・形状: 右図(外装部品)
- ・表面積: 150cm<sup>2</sup>
- ・意匠表現: 金属調
- ・個数: 2万個/月
- ・材料~製造まで

工法		塗装		めっき(湿式)		フィルム(TOM)		型内塗装		射出成形	
コスト指数		100	80	110	90	200	150	150	110	40	35
意匠表現	単色	○		△		○		○		△	
	金属調	○~△		○		○		△		△	
	多色柄	×		×		○		×(※)		×	
	ツルヤ	×		×		○		○		○	
	光透過	×		×		○		×(※)		×	

※: フィルム組合せで可能