

高機能シート・フィルム

VALUETECH[®]

Functional film and sheet

VALUETECH[®]

テクノポリマー株式会社 新事業開発部

TechnoPoymer Co. Ltd., New Business Development Dept.

1 はじめに

テクノポリマー株式会社はJSR株式会社の100%子会社でABS系樹脂の生産・販売を行っている。ABS系樹脂とはスチレンとアクリロニトリルの共重合樹脂(AS樹脂)をゴム粒子で強化したものの総称で、ゴムの種類に応じて、ABS樹脂(ブタジエン系ゴム強化)、AES樹脂(エチレンプロピレン系ゴム強化)、およびASA樹脂(アクリル系ゴム強化)がある。ABS系樹脂は着色性と良好な外観に加えて、剛性、耐衝撃性、耐熱性、耐薬品性などの物性をバランスよく調整することが可能である。さらに、射出成形をはじめとする各種の成形方法に対応することができる。また、成形品の塗装、メッキ、接着などの二次的な加工にも対応できることから種々の用途に使用されている。

テクノポリマー株式会社では、ポリマー合成技術とポリマーを種々の材料と配合するコンパウンド技術を駆使して、ABS系樹脂をベースとしたシート・フィルムの開発を行い、新たな製品としてVALUETECHシリーズを上市した。

以下に、代替エネルギーとして注目を浴びている太陽電池に使用されるバックシート、高級車の内外装や家電筐体装飾などに使用される高外観ABSシート、建材関連を中心に展開されている表面凹凸を持った多層印刷が可能な特殊ABSフィルム、さらに良好な真空成形性と持続力の高い制電性能を併せ持った制電シートを紹介する。

2 太陽電池用バックシート VALUETECH[®] NSS500シリーズ

シリコン結晶系太陽電池の構造を図1に示す。バックシートはその名のとおり太陽電池パネルの背面に貼り付けられて太陽電池の長期的な寿命を保証する役割を持っている。さらにバックシートはシリコンセルに当たらずに入射する太陽光を反射してシリコンセルに戻すことにより太陽電池の発電性能を上げる役割も果たしている(図2参照)。太陽光を効率よく反射するためには白色のバックシートが最も好ましいが、近年は住宅向け太陽電池については意匠性(太陽電池の外観)の観点から黒色のバックシートの需要が増加してきている。しかし、汎用の黒色バックシートは太陽光を吸収してしまうため太陽光の効率的な利用ができず(図2参照)、発電性能が白色バックシートに比べて低くなってしまいう問題があった。

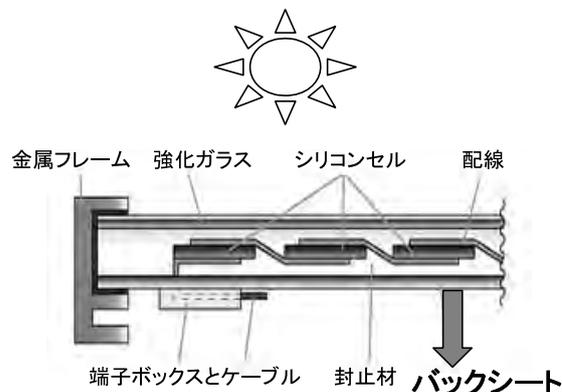


図1 結晶系太陽電池の構造とバックシート

テクノポリマー株式会社で開発した黒色バックシートNSS500シリーズは可視領域の光は吸収するが赤外線領域の

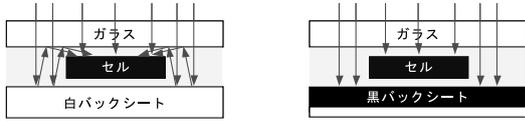


図2 バックシートの反射による太陽光の利用(白と汎用黒バックシートの例)

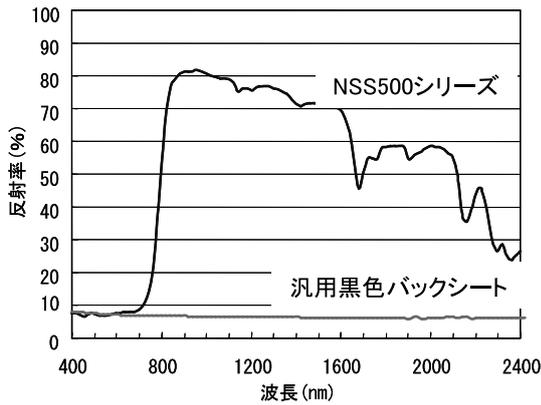


図3 NSS500シリーズと汎用黒色バックシートの反射スペクトル

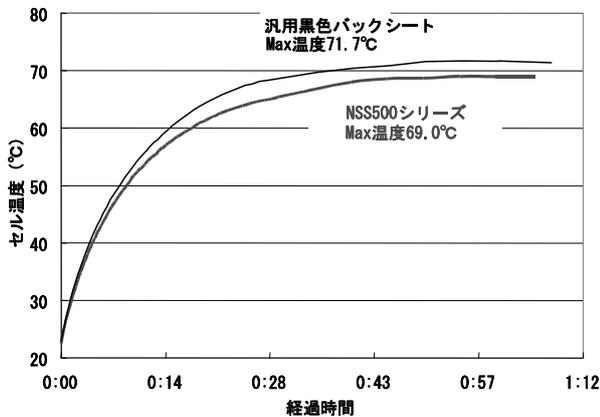


図4 NSS500シリーズによるシリコンセル温度上昇抑制効果

太陽光は反射する特性を持つ(図3参照)ため、赤外線領域の光を発電に使用することができ、その結果、通常の黒色バックシートを使用した太陽電池よりも高い発電性能を得ることができる。また、赤外線領域を反射することから、太陽電池パネルが太陽光に曝されたときの温度上昇を抑える効果もある(図4参照)。シリコンセルの発電性能は温度上昇により低下するため、温度上昇抑制による発電性能の向上効果も期待できる。これら二つの効果を、実際に太陽電池モジュールを組んで確認した結果を図5に示す。ソーラーシミュレーターによる光照射開始直後の出力向上率を、汎用黒バックシートを使用したモジュールとNSS500を使用したモジュールで比べると、約2.9%の出力向上率が認められた。さらに光照射を継続すると温度上昇のために出力が低下するが、汎用黒バックシートに比べるとNSS500の出力の低下割合が小さい。このことはNSS500による温度上昇抑制効果によるものと考えられるが、この寄与は出力向上率に換算すると約1.7%と見積もることができた(図5参照)。図6に黒色バックシートNSS500シリーズの構造を示す。黒色外観を与えながら赤外線を反射する層は、表面に赤外線を透過する黒色層、裏面に赤外線を反射する白色層を持った二層構造をとっている。これらは良好な耐候性を有するASA樹脂を用いているため、長期的

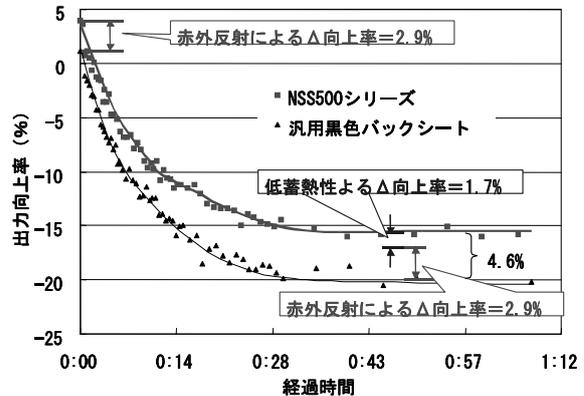


図5 NSS500バックシートによる発電性能向上効果

○水蒸気バリア層無し タイプ
NSS505 (部分放電圧 600V仕様)
NSS507 (部分放電圧1000V仕様)

○水蒸気バリア層有り タイプ
NSS504 (部分放電圧 1000V仕様)

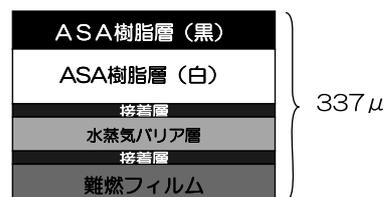
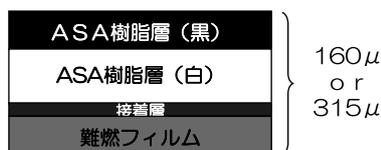


図6 黒色太陽電池バックシートNSS500シリーズの構造

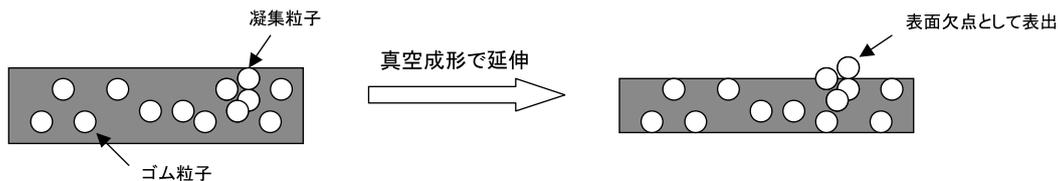


図7 ABSシートの真空成形時の欠点発生例

表1 NSG400を真空成形した場合に発生する欠点の数

		NSG400				弊社 一般ABSシート
		黒	黒	黒	黒	
厚み(μm)		400	280	250	200	400
欠点数 (巻内超鏡面/巻外鏡面:ヶ)	1.0mm ² 以上	0/0	0/0	0/0	0/0	2/1
	0.5mm ² 以上 1.0mm ² 未満	0/0	0/0	0/0	0/0	3/3
	0.2mm ² 以上 0.5mm ² 未満	0/0	1/0	1/0	1/0	40/36

注:A4サイズのシート表面上部を加熱してドロウダウンさせた後、シート中央部100mm角の範囲の欠点数を「夾雑物測定図表」を用いて目視で計測した。

表2 NSG400の製品群

シート厚み	シート幅	シート長さ	出荷単位	色調	外観(巻内/巻外)
200μm	1,180mm	1,000m/ロール	4ロールごと	黒	超鏡面/鏡面
250μm		800m/ロール			
280μm		750m/ロール			
400μm		500m/ロール			
450μm		450m/ロール			

な信頼性が重視される太陽電池には最適な材料選択と言える。

3 高外観ABSシート VALUETECH®NSG400シリーズ

ゴム強化されたABSシートは良好な真空成形性を持つことが知られている。そのため、真空成形を利用した樹脂成形品表面の加飾シートとして利用されている。ABSシートの表面に印刷やラミネートを施して加飾シートとした後に、真空成形で形状を付与してインサート成形、真空圧着成形などにより成形品表面を装飾する。ところが、ABS樹脂はゴム粒子を含んでいるためABS樹脂中に凝集したゴム粒子があると、真空成形時にシート表面に欠点として現れてしまう問題が指摘されていた(図7参照)。テクノポリマー株式会社では独自の樹脂製造技術を活用してゴム粒子の凝集を抑えた高外観ABSシート用の樹脂を開発し、これを用いた高外観ABSシート、NSG400シリーズを開発・上市した。NSG400を真空成形した際に発生する欠点数を、



図8 NSG400の超鏡面外観

通常のシート用ABS樹脂で作成したABSシートと比較した結果を表1に示す。通常のABSシートでは真空成形により欠点が発生する数が多いが、専用に設計したABS樹脂を用いることで発生する欠点数を抑制できていることがわ

表3 NFC500の耐薬品性と耐熱性

	試験法		NFC500	弊社一般ASAフィルム
耐薬品性 ¹⁾	ラビング法	酢酸エチル	◎	×
		THF	○	×
		MEK	○	×
		メタノール	○	◎
		トルエン	◎	×
		アセトン	◎	×
耐熱性 ²⁾	JIS K7133 (130℃×30分)	MD	0.8%	> 5%
		TD	0.2%	> 5%

1) 耐薬品性:綿棒に薬品を浸し,3往復こすり,表面変化を観察する。◎:変化無し,○:わずかに白化,△:白化,×:膨れ,溶解。

2) 耐熱性:フィルムを規定の温度と時間条件で曝した後の収縮率を測定。

かる。

NSG400シリーズの製品群を表2に示す。シート表面は超鏡面加工されているため、光沢がある漆黒外観が得られている(図8参照)。これはABS樹脂の良好な外観をシート加工でも実現したものである。

4 高耐熱・耐溶剤性ABS系フィルム VALUETECH[®]NFC500シリーズ

ABS樹脂は種々のポリマーとアロイ化することで新たな特性を付与することができる。NFC500はABS樹脂のアロイ化により、耐薬品性と耐熱性の両者を向上させて印刷特性を高めている。すなわち、対応できる印刷用インキの幅が広がると同時にインキを乾燥させる温度を高くすることができるため生産性も向上させることができる。この特性を利用して、たとえば、グラビア多層印刷が可能になっている。VALUETECH[®]NFC500の耐薬品性と耐熱性を表3に示す。一般のASAフィルムに比べて耐性のある溶媒種が増加している。また、加熱時のフィルム収縮率が低く抑えられている。NFC500にグラビア多層印刷を行って凹凸のある木目模様を付与した例を図9に示す。



図9 多層印刷を行ったNFC500

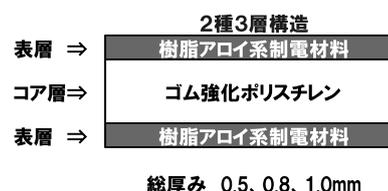


図10 持続性制電シートNSE101, NSE121の構造

5 持続性制電シートVALUETECH[®]NSE101, NSE121

テクノポリマー株式会社ではポリマーに制電性能を付与するコンパウンド技術を応用して、持続性制電シートNSE101とNSE121を開発した。これらは表層に持続性制電樹脂層を持つ2種3層のシートで、NSE101の表面抵抗は10⁸Ω台、NSE121は10¹⁰Ω台に調整されている(図10参照)。表層はポリマーアロイ系の材料を用いているため、真空成形による変形に対して表面抵抗が変化しにくい特徴を有している。また、制電材料を塗布したり練りこんだ材料と異

なって制電性能がアロイ技術により付与されているために、制電性が長期間にわたって維持できるうえに、水などで洗浄しても制電性能が維持される特長を持っている。これらの特長は、NSE101とNSE121を真空成形して静電気を嫌う電子部品を搬送する容器として使用する場合に真価を発揮する。すなわち、電子部品の形状に応じてさまざまな真空成形を行っても制電性能が損なわれることが無く、搬送容器を洗浄しても制電性能が損なわれないため、搬送容器に再利用が可能である。さらに溶出するイオンやアウトガスを極力抑制しているため、精密電子部材の搬送容器にも対応できる。シートの内層はゴム強化ポリスチレンを使用しているため、真空成形性も良好である。さらに

表4 NSE101, NSE121の物性

物性項目		単位	NSE101	NSE121
シート厚み		μm	0.5	0.5
電荷減衰時間	MD	秒	0.01	>0.02
	TD	秒	0.02	>0.02
表面抵抗値		Ω	1×10 ⁸	1×10 ¹⁰
溶出イオン	フッ素イオン	μg/cm ³	<0.03	<0.03
	塩素イオン		<0.03	<0.03
	硫酸イオン		<0.06	<0.06
	臭素イオン		<0.03	<0.03
	硝酸イオン		<0.03	<0.03
	ナトリウムイオン		0.07	<0.03
	カリウムイオン		<0.03	<0.03
	アンモニウムイオン		<0.03	<0.03
マグネシウムイオン	<0.06	<0.03		

表面抵抗値試験法:JIS K6911

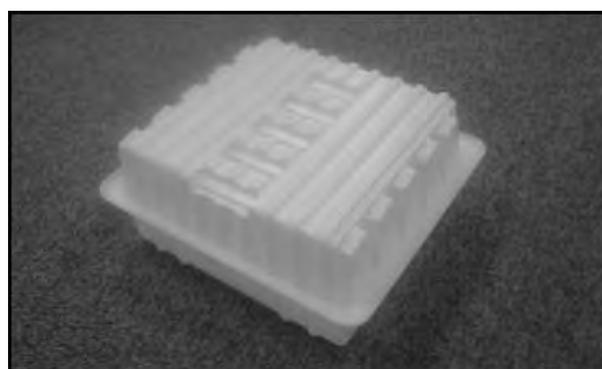


図11 真空成形によるNSE101の搬送容器(トレイ)

NSE101の特長として、電荷減衰時間が0.01秒と短いことが挙げられる。これは表面に発生した電荷が速やかに表面を伝わって逃げていくことを現しており、ポリマーアロイ化した表層樹脂材料の中で連続相となった制電性材料がこの性能に寄与していると考えられる。これらの性能を表4にまとめて示した。また、NSE101を用いて真空成形により作成した搬送容器(トレイ)の試作例を図11に示す。

6 まとめ

テクノポリマー株式会社ではABS樹脂製造と樹脂コンパ

ウンドの技術を活かして種々のフィルム・シートの開発を行って上市してきた。樹脂性能の向上で欠点の少ない高外観ABSシートを実現することができた。また、コンパウンドの技術では黒色外観を持ちながら発電性能が高い太陽電池パネルを与える黒色バックシートを開発・上市することができた。さらに、ポリマーアロイ技術により耐熱性と耐溶剤性を両立させたフィルムや、持続性のある制電性能を持った制電シートを開発することに成功した。テクノポリマー株式会社では今後もこれらの技術をフィルム・シートに応用して、より高機能の製品を開発していく。