

# 新製品紹介

## エッジライト型液晶TV用 MCPET<sup>®</sup> 反射板の開発

### Development of MCPET<sup>®</sup> Reflector for Edge-light LCD TV

#### 1. はじめに

マイクロセルラープラスチック(以下MCP)とは、0.1～10 μmの微細気泡を有し、気泡密度 $10^9 \sim 10^{15}$ 個/cm<sup>3</sup>の独立気泡を有する発泡体を指し、1981年に米国MITのSuh教授らにより提案されました。当初MCPは、気泡が微細なことから、機械特性(比強度)を損なうことなく、材料の軽量化が図られることで一躍注目を浴びる素材となりました。当社は1990年より基礎研究に着手、1995年にその優れた光学性能を見出し、世界に先駆けてMCPET<sup>®</sup> 光反射板を上市するに至りました。

1997年に鉄道地下駅の電飾看板に採用されたことを皮切りに、デパートやコンビニエンスストアの電飾看板あるいは各種照明器具などに幅広く展開されてきました。そして2001年直下型液晶TV用光反射板として初めて採用され、2002年にはMCPETの優れた折り曲げ加工性を利用し、CCFLランプの間を山形状に折り曲げ加工した、山折りMCPET成型品が採用されることになりました(図1, 2)。

その後液晶TVの大型・薄型化や省エネ化が進むにしたがい、バックライトの光源配置も直下型から導光板を使用するエッジライト型(画面の横に配置)へ、また光源自身も低消費電力が実現できるLEDへと移行してきました(表1)。

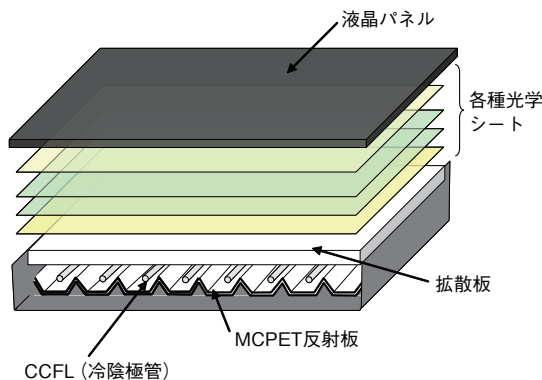


図1 直下型液晶TVの構成  
Structure of direct type liquid crystal display (LCD) TV.

表1 バックライト方式別の特徴  
Feature of various systems for back light unit.

	CCFL 直下型	LED 直下型	LED エッジライト
輝度	○	◎	○
省エネ	×	○	◎
薄型化	×	×	◎
コスト	○	×	○

◎:非常によい ○:よい ×:よくない



図2 山折りMCPET反射板(バックライト内部)  
Mountain folded MCPET reflector (inside back light).

エッジライト型LED光源を配した液晶TVは、省エネや薄型化(特に40インチ以上の大型機種)に優れ、画面の輝度やコストも従来レベル以上を維持しており、今後もエッジライト型液晶TVへの移行は確実に進むと考えられます。エッジライト型の液晶TVは2011年末において既に38%のシェアを占めており、2014年には80%に達するとも予想されています(ディスプレイサーチ社調べ)。

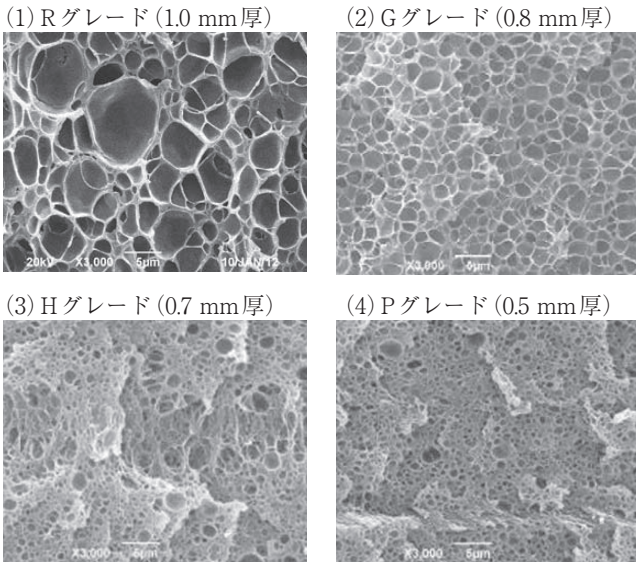


図3 断面SEM写真  
SEM photos for each grade.



図4 光源の配置  
Light source position.

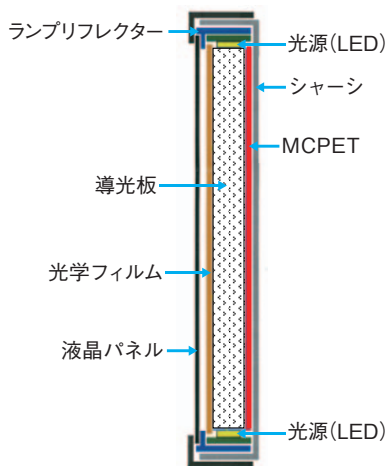


図5 エッジライト型液晶TVの構成  
Structure of edge type LCD TV.

## 2. MCPET反射板の特徴

### 2.1 気泡構造と光学特性

図3に、様々なグレードにおけるMCPETの断面SEM写真を示しました。液晶TVの薄型化に伴い反射シートに対しても薄肉化の要求が高まり、要求に合致したグレードの開発を行ってきました。最初に開発されたRグレードは1.0 mm厚でしたが、最新のPグレードは厚さが0.5 mmとほぼ半減させることに成功しています。一般的に気泡構造(気泡径)を変化させずにシートの厚さだけを薄くすると、単純に光の反射界面が減少するので反射率が低下するといった問題が生じます。そこで薄肉化と同時に、独自の材料技術により気泡径を小さくし(5 µm⇒1 µm以下)、反射界面を多くすることで、逆に反射率を向上させながらシートを薄肉化することに成功しました(表2)。

表2 各グレードの光学特性  
Optical properties for each grade.

	Rグレード	Gグレード	Hグレード	Pグレード
厚み (mm)	1.0	0.8	0.7	0.5
全反射率 (%)	99.4	99.5	100.9	100.8
拡散反射率 (%)	96.0	96.7	96.9	97.3

※全反射率は550 nmにおける硫酸バリウム白色板相対値

### 2.2 シート剛性と耐熱性

従来の、エッジライト型TV画面に対する光源の配置は、最初周囲4箇所から始まり(図4)、その後、上下サイド2箇所もしくは左右サイド2箇所に進化しました(図5)。しかし、光源のコストダウンが進むにつれ、最近では上下どちらか1箇所、あるいは左右どちらか1箇所という構造にシフトしてきています。光源が1箇所になるということは光を長距離にわたって導光させなければならないため、より出力の強い光源が必要となってまいります。しかしながら光源出力の増大に伴い発熱量も増加しており、従来にはなかった耐熱性の要求が高まっていますが、MCPETはこの要求にもこたえられる素材です。

表3は他社品(フィルム)との性能の差異を相対比較したものです。MCPETは発泡体であるため、他社品に比較して低密度(軽量)でありながら、剛性や耐熱性においては優れた性能を示しています。

表3 MCPETシートの剛性と耐熱性  
Stiffness and heat resistance of MCPET.

	MCPET Pグレード	他社フィルムA (積層品)	他社フィルムB
厚み (mm)	0.50	0.50	0.35
密度 (g/cm <sup>3</sup> )	0.45	0.75	1.15
剛性(曲強度)	◎	○	×
耐熱性(60℃)	○	×	×

◎:非常によい ○:よい ×:よくない

### 3. おわりに

液晶TVはその内部構造が日々進化しています。それに伴って、反射板に対する要求事項も変化し、多岐にわたっています。MCPETはこの多種多様な要求に応え得る素材であり、開発から20年を経た今でも、気泡の微細化を中心に進化を遂げています。

また、MCPETの用途は液晶TV用反射板に限られるものではありません。当初から照明器具分野に展開されてきましたが、ここ数年の光源のLED化に伴い、直線性のある光源を拡散することが可能な高い拡散反射率が着目され、LEDダウンライトモジュールなどの成型品としての採用が増えてきました。MCPETは熱プレスにより様々な形状に加工することが可能です。

更に、このMCPETを製造する技術は、PET樹脂に限定されるものではなく、ポリカーボネート樹脂やPPS樹脂、その他の各種エンブラ樹脂など樹脂の種類に拘わらず、様々な用途に展開が可能です。

今後液晶TVの構造そのものが大きく変わっていく可能性があります。その時の多岐にわたる要求に対して総合的な素材力で様々なソリューションを提案していきたいと考えています。

<製品問い合わせ先>

産業機材事業部 MC製品部 営業部

TEL : 0463-24-8327 FAX : 0463-24-8567