

# メルセンの特徴と応用

四日市研究所 PO分野開発グループ 福島 幹男

## 1. はじめに

メルセンは、EVAの高付加価値化を図るため化学的、物理的変性を行った機能性の樹脂であり、1976年から上市を開始している。当初は接着性を付与した機能性EVAの位置付けであったが、現在では独自の配合、および混練技術を応用した機能性ポリマーとしての位置付けとなっている。

メルセンは表1のように分類される。

表1 メルセンの分類

グレード	分類	主用途
MCポリマー	ライナー用樹脂	キャップライナー材
メルセンM	接着性樹脂	イージーピール材、一般接着剤
メルセンG	ガラス接着フィルム	合わせ硝子用接着剤
メルセンH	部分ケン化EVA	粉体塗装、改質材
メルセンフィルム	接着性フィルム	メルセンMのフィルム製品

本報ではMCポリマー、メルセンM及びメルセンGの特徴と応用について報告する。

## 2. MCポリマー

MCポリマーは、ペットボトルやアルミボトル缶などのキャップライナー材の原料であり、インシュェルモールド法やシート成形法によって加工されている。

キャップライナー材には以下の特性が必要である。

- ・耐漏れ性（柔軟性）
- ・スリップ性（開栓トルク）
- ・低圧縮永久歪性
- ・耐熱性（殺菌）
- ・低ライナー削れ性
- ・耐香味阻害性

MCポリマーは、これらの性能を満足するため独自の配合技術、混練技術により製造され、最適な性能を保持している。MCポリマーの代表物性を表2に示す。

キャップライナー材としての最も重要な性能に開栓トルクが挙げられる。開栓トルクは用途によって異なるが0.7~2.0N・mの範囲に制御する必要があり、開栓トルクに影響を与える因子としては、樹脂のねじり剛性率と摩擦係数（スリップ性）がある。図1に開栓

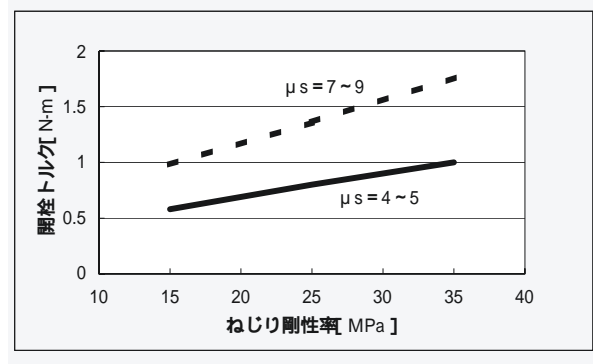


図1 ねじり剛性率と開栓トルク  
μsは摩擦係数を示す

表2 MCポリマーの代表物性

項目	試験方法	単位	YX22	MZ06	MY06	EY01	YS07	YS26
メルトマスフローレイト	JIS K6922-1	g/10min	3	4	2	2	28 <sup>1</sup>	11 <sup>2</sup>
密度	JIS K6922-1	Kg/m <sup>3</sup>	939	913	907	921	904	904
引張破壊応力	JIS K6922-2	MPa	15	100	13	19	6	26
引張破壊呼びひずみ	JIS K6922-2	%	700	690	800	900	430	790
ねじり剛性率	ASTM D1043	MPa	18	31	23	52	1.1	3.1
デュロメータD硬さ	JIS K6760	-	-	42	43	50	26	43
ピカット軟化温度	JIS K7206		67	73	71	88	<50	77
融点(DSC)	JIS K6922-2		90	102	113	123	99	95
耐環境応力き裂	JIS K6760	hr	>240	>240	>240	>500	1	>500

1 MFR 230 - 2.16kg荷重

2 MFR 190 - 2.16kg荷重

トルクのねじり剛性率と摩擦係数依存性を示す。図中の $\mu_s$ は摩擦係数を表わしている。

図から明らかのように、ねじり剛性率およびスリップ性の調整により、要求される開栓トルクに調整することができる。

#### [1] アルミキャップ用ライナー材 (硝子瓶、アルミボトル用)

アルミキャップ用ライナー材は、表3に示すように内容物の種類及び充填条件、加熱殺菌処理条件に応じ

表3 用途分類とグレード選定

- アルミキャップ用ライナー材 -				
用途	炭酸飲料	医薬ドリンク		果汁、お茶
殺菌条件	未殺菌	50~60	65~80	80~95
最適グレード	YX22	MZ06	MY06	EY01
特徴	柔軟性	柔軟性	高柔軟性	高耐熱

て満足すべき性能が異なる。

それぞれの用途毎に最適グレードを品揃えしており、YX22はアルミボトル缶の炭酸飲料用のライナー材として使用できる。またMZ06及びMY06は医薬ドリンクなど中温度(50~80)での殺菌条件を必要とされる用途に使用できる。更にお茶などのホット充填用途にも使用できるEY01をラインアップしている。

#### [2] プラスチックキャップ用ライナー材 (PETボトル用)

1995年から本格的に登場したPETボトル用のアルミキャップが、安全性、リサイクル性の面からプラスチックキャップ化された。キャップがアルミから樹脂(主にPP)化されたことによりキャップ本体の強度は低下する。それを補うためライナー材への高性能化が必要となり、MCポリマーの改良を行なっている。

表4に代表的な用途分類と最適グレードについて示す。

表4 用途分類とグレード選定

- プラスチックキャップ用ライナー材 -		
用途	炭酸飲料	果汁、お茶
充填条件	常温	85
最適グレード	YS07	YS26
特徴	低スリップ	耐熱、高流動性

YS07は高柔軟性をもち主に常温充填の用途に使用される。YS26は高柔軟性と耐熱性、及び高速成形に適した高流動性があり、ホット充填用に使用できる。

### 3. メルセンM

メルセンMは、通常のポリオレフィン樹脂に使用される押出機で加工が可能な感熱型の接着性樹脂である。主にEVAをベースとし、低温接着性に優れた各種基材への接着性能を持っている。

紙や合板などの接着剤に代表される一般接着剤の他、食品容器などの蓋材に必要なイージーピール性接着剤としての使用が多くなっている。

図2にメルセンMの代表グレードであるMX06の接着強度の温度依存性を示した。図中にはEVAの接着強度も示してあり、図から明らかのようにMX06はEVAと比較し低温接着性が優れていることが分かる。

図3には、メルセンM各種グレードのPPシートへのヒートシール強度を示した。イージーピールに要求される剥離強度は8~20N/15mm程度であり、要求強

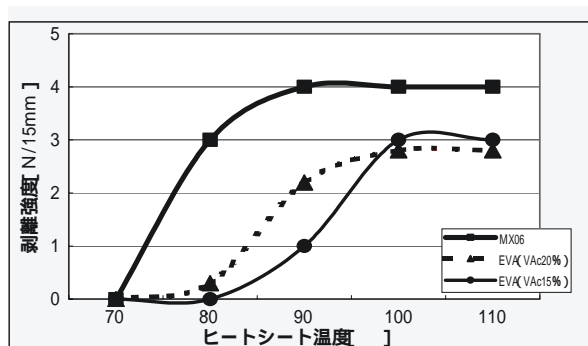


図2 メルセンMとEVAの低温接着性能比較

被着体：クラフト紙 (50g/cm<sup>2</sup>)  
 サンプル構成：PET(12)/PE(25)/サンプル(30 $\mu$ m)  
 シール条件：0.2MPa,1秒 剥離条件：180度剥離、300mm/分

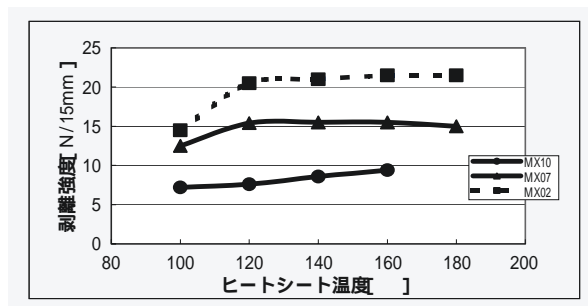


図3 PPシートへのグレード別剥離強度

被着体：PPシート (0.35mm)  
 サンプル構成：PET(12)/PE(25)/サンプル(30 $\mu$ m)  
 シール条件：0.2MPa,1秒 剥離条件：180度剥離、300mm/分

度に合わせたグレード選定が可能であることが分かる。

[1] 接着剤用途

メルセンMは、紙や布などの多孔質な基材やポリエチレンが予め積層された基材への押しラミネート加工により貼り合わされる。メルセンMと多層構成にすることにより、他基材への優れた接着性を有する基材へと高機能化することができる。またメルセンフィルムのようにメルセンMの単層または多層フィルムを使用することにより小ロット生産にも対応できる様になる。

接着剤として使用されている主なグレードを表5に示した。

(1) 容器内貼り

メルセンMは、プラスチック容器や天然パルプモールド容器と、その容器の内側に耐熱性や耐水性を付与するために貼り合されるフィルムとの接着剤として使用される。使用法は、予め内貼りフィルムとなるプラスチックフィルムにメルセンを押しラミネートしておき、その後加熱ロールによりシートと貼り合せる方法、またはシート成形時の熱を利用して同時に内貼りフィルムを貼り合せる方法が用いられる。その後、真空(圧空)成形で容器に成形されるのが一般的である。パルプモールドカップの場合には、予め内貼りフィルムにメルセンを押しラミネートしておき、それを加熱溶融させた後パルプモールドカップと重ね真空成形で一体化される。このような使用方法のため、要

求性能としては押しラミ加工性及び各種基材との接着性が挙げられる。MX02はその要求性能を十分に満足する性能を有している。

代表的な容器内貼りの構成例を表6にまとめた。

(2) オーバーテープ

ペットフードや樹脂袋の上部に貼り合わされるテープ状の感熱接着剤であり、主に、PETやOPPフィルムにポリエチレンを押しラミし、その上にメルセンを押しラミすることにより製造される。また樹脂袋の様にクラフト紙にラミネートする場合にはクラフト紙にダイレクトに押しラミすることで使用可能である。

(表6参照)

(3) プリントラミ

飲食店のメニューやカタログ、本などのカバーフィルムの接着剤として使用される。主にコロナ処理されたOPPフィルムにダイレクトに押しラミすることにより製造される。印刷インキとの接着性、及び低温接着性が要求される。

(表6参照)

[2] イージーピール用途

ゼリー、プリン、カップ類など様々な食品容器分野で、輸送、保管時には内容物を保護するために強固に接着しているが利用時には容易に剥離できる接着剤(イージーピール剤)として使用されている。被着体となる基材(カップ)の種類や要求される剥離強度によりグレード選定することができる。

(表6参照)

表5 メルセンMグレードと主用途

- 接着剤用途 -			
グレード	MX02	MX06	MX15
MF R(g/10分)	9	46	35
特徴	ラミ加工性	低温接着性	接着性
主用途	容器内貼り	オーバーテープ 一般工業用	プリント用 感熱障子紙

一般接着用に使用されているMX02及びMX06はイージーピール剤としても優れた性能を発揮することができる。MX02とMX06に不足する性能として、低温環境下での接着強度の維持と100以上の耐熱性が挙げられる。これらの性能が必要な用途には、それぞれMX23及びMX39をラインアップしている。

表6 用途別の代表構成例

用途	構成例	被着体
容器内貼り	CPP/MX02/(加熱接着)/PSPシート CPET/LDPE/MX02/(真空成形)/パルプモールドカップ	PSP、PP、OPS パルプモールドカップ
オーバーテープ	クラフト紙/MX06 PET印刷/LDPE/MX06	クラフト紙 包装袋 (PET/紙/LDPE)
プリント	OPP/MX15/(加熱接着)	印刷紙
イージーピール	PET/蒸着PET/LDPE/MX02 アルミ/LDPE/MX07	PPカップ、HIPSカップ、 PSPカップ

表7 メルセンMグレードの特徴と主用途

- イージーピール用途 -				
	MX02	MX06	MX23	MX39
MFR(g/10分)	9	46	90	7
特徴	低温接着性 汎用性 耐オイル殺菌	低温接着性	低温環境適性	耐セシトリティ性 ソフトピール性
剥離強度 (N/15mm)	15~20	10~17	10~15	20~24
主用途 (容器用樹脂材料)	デザート (PP,HIPS)	デザート (HIPS)	冷果用 (HIPS,PP)	茶碗蒸 (PP)

表7にイージーピール用途メルセンMグレードの特徴と主用途を示した。

イージーピール用途には小ロット化の要求が多く、これらのメルセンMをフィルム化し販売している。フィルムを使用することでサンドラミ加工、ドライラミ加工が可能で小ロットに対応することができる。

#### 4. メルセンG

メルセンGは、独自の配合技術と混練技術により接着機能を付与した単層の感熱型接着性フィルムである。特に硝子との接着性能が優れ、建材を中心として合わせ硝子の中間膜として使用できる。

合わせ硝子の中間膜としての要求性能は、

硝子との接着強度

透明性(全光線透過率)

があり、それぞれ高い値を示すほど優れた中間膜であると言える。透明性については用途により中間膜の厚みが異なるため数値としての規定が確定していないものの、厚み250 $\mu$ mの場合で全光線透過率87%以上が必要とされる。

メルセンGのグレードと製品規格および主用途を表8に示した。

透明性の優れたG7053、G7055をはじめ、乳白タイプやタペストリータイプなどの意匠性を付与したG7020WH1やG7030TA1を品揃えしている。

#### [1] 一般用

G7053は透明性が良好であり、各種基材にも接着性が高いことから単に合わせ硝子中間膜としてだけでなく、特殊な機能を付与することが可能となる。例えば、2枚のメルセンGを使用し、その間に布地や印刷された紙または着色されたプラスチックフィルムなどを挟み込むことによって特殊な合わせ硝子を製造することもできる。

構成例：硝子/G7053/着色PET/G7053/硝子

#### [2] 光学用

G7055は、一般用のG7053より更に透明性が優れており、より透明性を要求される光学分野への対応が可能である。

表8 メルセンGグレードと規格サイズ、主用途

グレード	タイプ	製品規格		巻長(m)	主用途
		厚み(mm)	幅(mm)		
G7053	透明	0.15、0.25、0.4	620、940、1240	100、200	一般用
G7055	高透明	0.15	500、1240	200	光学用
G7020WH1	乳白	0.25	940、1240	200	装飾硝子
G7020WH5	乳白	0.25	620、1240	200	装飾硝子 高白色度
G7030TA1	ブロンズ調 タペストリー	0.25	620、940、1240	200	装飾硝子
G7031TA1	タペストリー	0.25	620	200	磨硝子

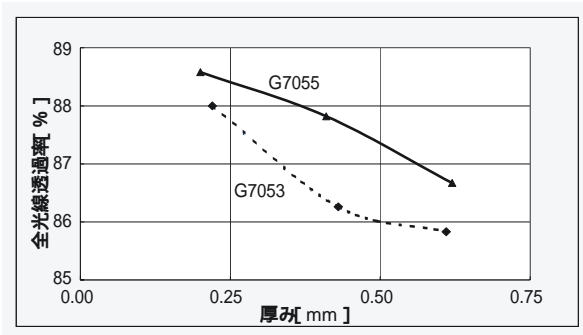


図4 メルセンG厚みと全光線透過率  
 サンプル構成：ガラス(30mm)/サンプル/ガラス(3.0mm)  
 貼り合せ条件：110、真空圧

図4にメルセンGの厚みと全光線透過率の測定結果を示した。

### [3] 装飾硝子用

乳白色のメルセンGもラインアップしており光遮蔽性の高い合わせ硝子を製造することが可能である。またメルセンGは印刷適性が優れていることから、この白色フィルムに印刷をし、中間膜として使用することによりディスプレイ性の優れた合わせ硝子を得ることができる。

構成例：硝子/印刷G7020WH5/硝子

### [4] 磨硝子用

磨硝子調の風合いを出す製品としてタペストリータイプ(G7031TA1)がある。フィルム内で光の乱反射を起こすため、硝子表面が光沢を持つ磨硝子を製造することが可能となる。またこのタペストリータイプにはブロンズ調の色調を持つグレード(G7030TA1)をラインアップしている。

## 5. おわりに

以上、メルセンの特徴とその応用について、主用途であるキャップライナー、イージーピール、合わせ硝子を中心に述べてきた。

当社は、キャップライナー材としてのMCポリマーについては国外への展開も図っている。またメルセンMは、イージーピールや一般接着剤の他、特殊用途向けの接着剤としての展開も進めている。メルセンGは硝子との接着性、透明性が優れるため、光学分野など今後期待される分野へも積極的に展開している。

市場の要求を満たすため、今後も独自の配合技術と

混練技術を駆使することにより、より高機能性を有したメルセンの開発を進めていく。この新しいメルセンを用いた新たな用途展開が期待される。