

# 高分子材料を用いた発泡制御に関する研究

山田岳大\*

## Study for Characteristic of Microcellular Plastic

YAMADA Takehiro\*

### 抄録

近年、携帯電話、ノートパソコンなどの小型化、軽量化が進み液晶ディスプレイの使用が多くなってきた。この液晶ディスプレイの輝度を決定するのは、液晶表示方向に光を反射させる反射板である。この反射板は、反射率向上及び軽量化が求められている。本研究では、無機ガスを使用し、プラスチックに含浸させ、発泡させ、それら発泡 Cell 径、Cell 数をコントロールし、各 Cell 径における発泡プラスチックの反射特性について検討を行った。その結果、Cell 密度が増加し、Cell が微細になると反射率が向上し、平均 Cell 径が9 μ m、Cell 密度が $2.38 \times 10^9 \text{cm}^2$ では、90%近くの反射率に達した。

キーワード：超臨界流体，二酸化炭素，反射

### 1 はじめに

近年、携帯電話、ノートパソコンなどの小型化、軽量化が進み液晶ディスプレイの使用が多くなってきた。この液晶ディスプレイの輝度を決定するのは、光を液晶表示方向に反射させる反射板である。この反射板は、反射性の向上<sup>1)</sup>、軽量化が求められている。そこで、本研究では、無機ガスをプラスチックに浸漬、発泡させ、それら発泡 Cell 径、Cell 数をコントロールし、各 Cell 数及び Cell 径における反射率の特性について検討を行った。

### 2 実験方法

PET はユニチカ(株)の「SA1206」を使用した。試験片は、射出成形機により、厚さ1mm × 横60mm × 縦40mmの非結晶 PET プレート成形した。射出成形機は NISSEI 製 PS20E2ASE である。射出成形条件は、成形温度300℃、金型温度40℃、

射出速度140mm/sとした。超臨界ガス抽出スクリーニング装置(x-100-05型)装置を用いて、20MPa、32℃の条件下の超臨界状態 CO<sub>2</sub>雰囲気において、試験片に対し CO<sub>2</sub>を含浸させた。含浸時間は 24 時間である。CO<sub>2</sub>を含浸させた試験片をオイルバス(信越シリコーン KF-96-3000CS)中に入れることで気泡を生成させた。その後、0℃の水に入れて冷却し、気泡の成長を止めて発泡成形品を作製した。オイルバス浸漬条件を表1に示す。これら成形品の可視光600nmの波長における反射率を分光光度計(株式会社日立製作所 U-4000)を用いて測定した。

表1 オイルバス浸漬条件

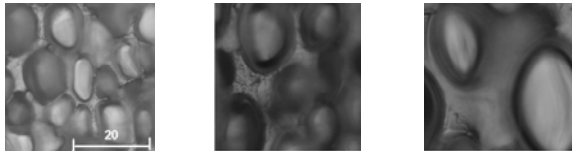
加熱条件		
加熱方法	加熱温度(℃)	加熱時間(sec)
オイルバス	120	5
オイルバス	110	5
オイルバス	60	15

\* 生産技術部

### 3 実験結果及び考察

#### 3.1 内部構造の観察

図1に加熱温度による試料の内部構造の変化を示す。また、表2に加熱温度及び浸漬時間による試料のCell径及びCell密度を示す。



① t:120°C,5s      ② t:110°C,5s      ③ t:60°C,15s

図1 発泡成形品内部構造

t:加熱温度,時間

表2 加熱条件と発泡Cell径、Cell密度の比較

加熱条件		cell径(μm)	Cell密度(cm <sup>2</sup> )
加熱温度(°C)	加熱時間(sec)		
120	5	9.015313163	2.38E+09
110	5	25.88333333	1.19E+09
60	15	26.15881862	3.40E+08

図1の①及び②から、加熱温度が高い試験片では微細なCellが多数存在していた。Cellは加熱により粘度の低下した樹脂内部で核が生成され、それを基に含浸させたCO<sub>2</sub>の膨張内圧により形成される。このとき、加熱温度の増加は、急激なエネルギー変化を試料に与え、核の生成が促進するためCell数が増加し、ひとつのCellあたりのCO<sub>2</sub>量が減少し、微細化したと考える。

また、図1の③では、加熱温度の低下により核生成が低下したため、Cell数が減少し、ひとつのCellあたりのCO<sub>2</sub>量が増加し、Cell径が増加したと考える。

#### 3.2 反射率計測

図2に得られた試料における内部のCell径と反射率の関係について示す。発泡Cell径が微細になるにつれて反射率の向上が確認できた。Cell径が9μm、Cell密度が2.38×10<sup>9</sup>cm<sup>2</sup>では90%近くの反射率を得た。反射率の向上の要因として以下の考察を行った。微細Cellにおいては、Cell同士が近接した状況にあり、Cell同士の間で光が乱反射を起こして反射率が向上したのではないかと

考える。一方Cell径が大きくCell密度が低い試料においては、Cell間が長いため、光の透過量が多くなり、反射率が低下したと考察した。

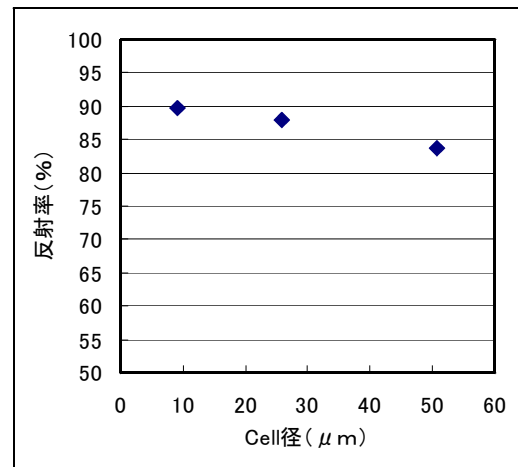


図2 反射率とCellの関係

### 5 まとめ

超臨界状態においてプラスチックにCO<sub>2</sub>を含浸、発泡させ、それら発泡Cell径、Cell数をコントロールし、反射特性について検討を行った。その結果、Cell数の増加、及び微細化が反射率が向上に貢献し、Cell径が9μm、Cell密度が2.38×10<sup>9</sup>cm<sup>2</sup>と微細になると、90%近くの反射率に達した。

### 6 参考文献

- 1) 西久保靖彦,最新ディスプレイ技術の基本と仕組み 1,pp50(2003)
- 2) 大嶋正裕,超臨界流体利用技術の最前線講演会資料,85,pp13-19(2005)