

(山形大院・有機) ○今井啓暁, 松葉豪, (アキレス(株)) 石黒正

【緒言】 発泡プラスチックは樹脂中にガスを細かく分散させ発泡状または多孔質に成形させたものである。発泡によって、可撓性や緩衝性の向上、断熱性の改善など、材料に新たな物性を付与する。これらの性質は材料内に含まれる「泡」に依存していると考えられる。したがって、泡の分布や形状を評価することで、発泡材料の特性を評価できる。しかし、これまでの泡分布や形状の観察、評価手法については、画像から直接人間の目を持っての手作業にて解析をおこなわなければならないため非常に手間がかかる。また、SEM や TEM 像を得る際には、真空系が必要であり、容易な測定法が確立されているとは言えない。そこで、本研究においては、真空を伴わず泡の形状を観測可能な、レーザー共焦点顕微鏡を用いた解析手法の開発を行い、泡の形状や分布の簡便な定量化を試みた。

【実験】 試料は、アキレス(株)より提供いただいた厚さ1 cmの発泡ウレタン板を用いた。物性値を測定した直下の部分を剃刀にて切断を行い、平面に切断した試料を準備した。なお、切断は常温・常圧の条件で行った。画像観察は断面の金型底部より約1mm、5mm(上層、中層)の厚み方向の点にて行った。

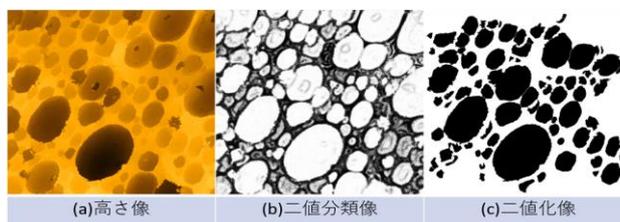


Fig1, 画像解析の過程で作成した画像

取得像の視野は0.64 mm x 0.64 mmであり、取得像の画素数は1024 x 1024 pixelである。なお、本実験では1 pixel=0.63 μmの長さである。今回開発した画像解析手法は以下の通りである。まず、画像上の明度構造の特徴を抽出するために、秩序だった明度構造をとる高さ像を用いる。その後の処理として、平滑化を行うことで、傾きを補正した高さ像 (Fig. 1(a)) に変換した。それらの画像に対して、機械学習にて二値分類像 (Fig. 1(b)) を作成し、二値化を行うことで、泡の抽出像 (Fig. 1(c)) を作成した。このようにして作成した像を用いて粒径解析処理を行い、各種のパラメータを定量化した。

【結果と考察】 Fig 2 に面積の頻度、気泡の配向および気泡のアスペクト比の分布について示す。面積の頻度からは、ウレタン板においては中層において比較的小さな泡が少ないことがわかった。また泡の形状については金型底部に対し、上層の点において縦に長く、一方、中層の点においては横に長く配向していた。また、表層に近いほどアスペクト比が大きい傾向があり、泡の形は場所によって異なることが示された。

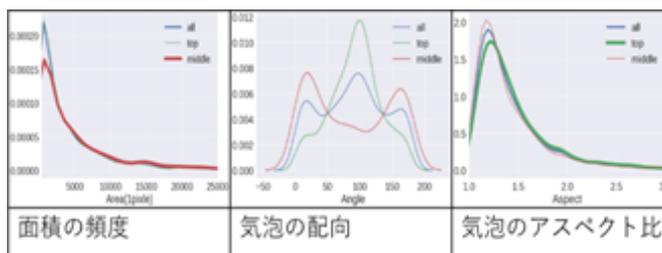


Fig.2 気泡の傾向

【結論】 レーザー共焦点顕微鏡を用いた発泡材料における泡の効率的な画像解析手法の開発に成功した。これにより手作業で半日かかっていた作業が20分ほどで行えるようになった。今後は、硬さ、圧縮性、強度等の機械強度との相関を明らかにしていきたいと考えている。

Analysis using image analysis in foam materials, Hiroaki IMAI<sup>1</sup>, Go MATSUBA, and Tadashi ISHIGURO:

Yamagata University Graduate School of Organic Material Systems, Achilles Corporation

4-3-16 Jonan, Yonezawa, Yamagata, 992-8510 Japan Tel:0238-26-3100 E-mail:trn52127@st.yamagata-u.ac.jp