

透明ABS樹脂の特性

化学材料科 稲葉彩乃 田村克浩

Characteristics of transparent ABS resin

Ayano Inaba and Katsuhiro Tamura

Transparent ABS resin has been extensively used as a material combine transparency and strength comparable to ABS resin. Although there is a variety of grades on the market, that makes it difficult for manufacturers to acquire enough knowledge of each properties and choose appropriate grades for their products. Then to gain better understanding of transparent ABS grades on the market, we try to analysis of main component composition ratio with infrared spectroscopic analysis.

As a result, it was found that component composition ratio is irregular and grades are classified in term of each standard defined by the maker.

1. はじめに

透明ABS樹脂はABS樹脂の強度と透明性を兼ね備えた材料として、近年幅広い分野で用いられており数多くのグレードが市場に流通している。一方で多様化により各グレードの特徴を比較し目的に合った材料を選び出すことが困難になっている。

例えば静岡県内のあるメーカーでは、ABS樹脂部品の原料を同名称で流通している透明グレードに変更したところ、割れトラブルが生じるようになった(図1)。部品の赤外線分光分析およびMSDS調査の結果、変更後の材料はABSの名称で流通しているがアクリル系であり(図2)、また期待した強度が得られなかったことがトラブルの原因と考えられた。

このようなことから市場に流通する透明ABS樹脂の現状を明らかにし、現場での適切な樹脂選択へつながるよう解析を試みた。



図1 割れトラブルを生じたヒンジ(白矢印部分の割れトラブル)

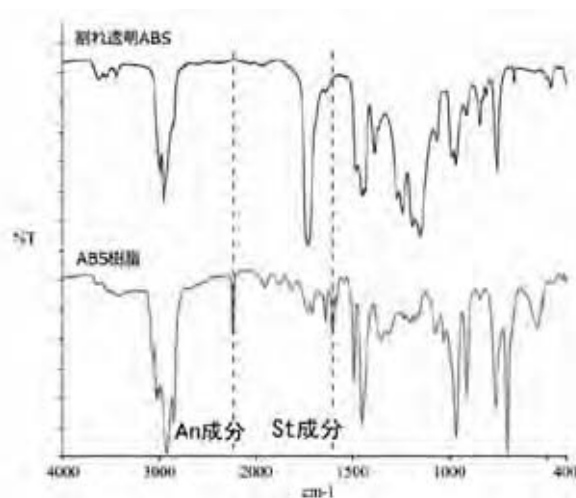


図2 赤外線分光分析による標準ABSのスペクトル(下)と透明ABSのスペクトル(上)

2. 実験方法

2. 1 外分光分析による主成分組成比解析

国内市場に流通する透明ABS樹脂について8社28グレードを入手し、フーリエ変換赤外分光分析を行った(分析装置: パーキンエルマー Spectrum 2000)。各グレードはアクリロニトリル(An)、ブタジエン(Bd)、スチレン(St)、メタクリル酸エステル(M)の4成分から成ると仮定し、得られたスペクトルから各成分の特徴的なピークを読み取り、それらの吸光光度比から参考文献^{1) 2)}を基に成分組成比を算出した。組成比の算出は、まずAn、Bd、Stから成るABS樹脂とSt、Mから成るMS樹脂についてそれぞれ確立されている主成分組成比の検量線

と計算式を利用し、透明ABS各グレードのAn：Bd：St及びSt：Mの比を別々に求めた。次にABSとMSに共通のStを介し二つの比をつなげAn：Bd：St：Mとし、全体を100%に補正した。

2. 1 成分組成比と物性の関連性についての分析

次に成分組成比と物性との関連性について検証を行った。物性は、曲げ弾性率、引張り強さ、シャルピー衝撃強度、荷重たわみ、密度、メルトフローレイトの6項目についてメーカーから提供されているカタログの物性値を採用し、曇り度は実際に測定した値を採用した（ヘイズメーター：日本電色工業㈱NDH4000）。成分ごとに、含有率を横軸、物性値を縦軸にとり、今回主成分分析を行った28グレードの値をプロットした。7項目の物性についてそれぞれ分布図を作成し、計28種類（4成分×7項目）の分布図を得た。

3. 結果及び考察

3. 1 外分光分析による主成分組成比解析

解析の結果を図3に示す。各社各グレードにより成分組成比は異なるが、多くのグレードにおいてM成分が主成分であった。またC社の2グレードはAn成分とSt成分が、D社の4グレードはAn成分がほとんど含まれていないことが分かった。また各社の標準グレードを比較したところ共通要素は認められず、成分比に関する基準はメーカーごとに異なることが分かった。これらの結果から、すべてのグレードについてABS樹脂と同等に扱うことはできず、樹脂選択の際はグレード名よりも実際の物性を知る必要があると言える。

3. 2 成分組成比と物性の関連性についての分析

作成した分布図の例として図4にAn成分と引張強度の分布図を示す。図4の例のように、いずれの成分－物性の組み合わせにも相関関係は認められなかった。このことから、今回検証した物性に関しては主成分組成比にのみ依存するものではなく、成形法や添加剤など様々な条件が重なった複合的な要因により決まるため、樹脂特性を正しく理解するために

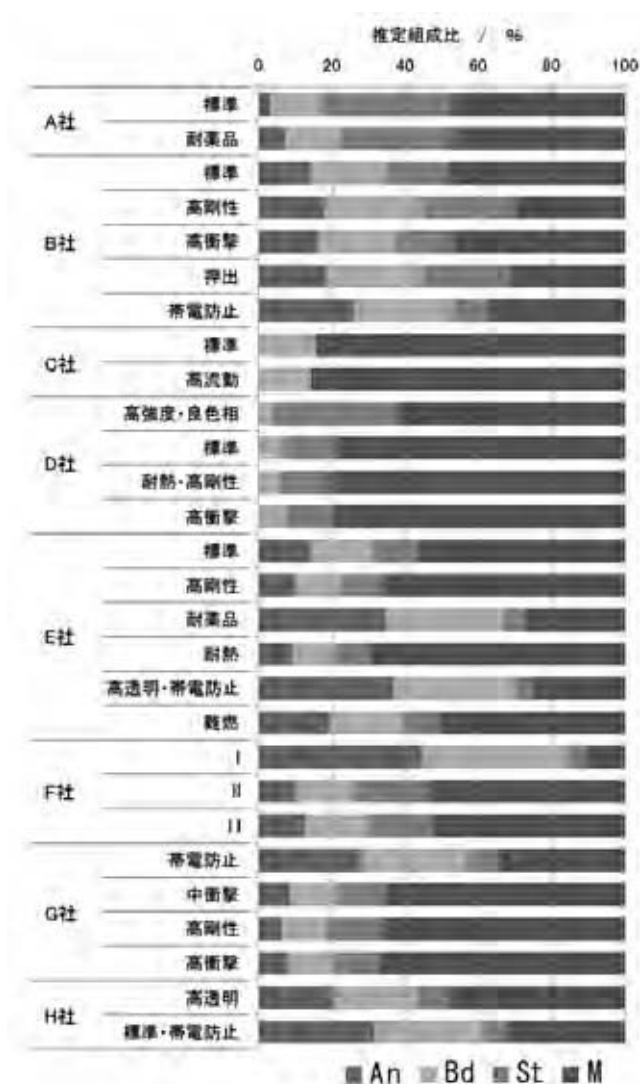


図3 スペクトルより推定した各グレードの4成分組成比（左からアクリロニトリル（An）、ブタジエン（Bd）、スチレン（St）、アクリル酸エステル（M））

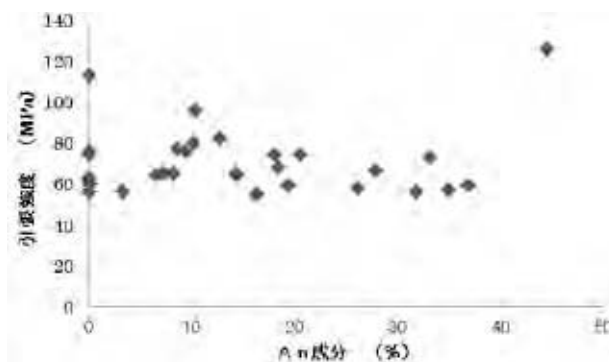


図4 An成分と引張強度について透明ABS樹脂28グレードの分布図。An成分の含有率にかかわらず、引張強度はほぼ一定である。

は複数の物性を総合的な視点からとらえる手法が必要であると考えられる。

【報告】

4. 今後の予定

現在、樹脂特性を把握するための手法として、自己組織化マップを用いた樹脂特性可視化技術について検討を行っている。自己組織化マップは多次元の情報に二次元へ縮約できるので、多種多様なグレードの物性の差が視覚的に捉えられる新しい物性表の作成に利用できると考えている。今後は、今回明らかになった主成分組成比と共に樹脂特性を可視化したマップを組み合わせ、樹脂選択を容易にするツールを開発する予定である。また、透明ABS樹脂に

限らず、他の樹脂についても解析を行い、原料カタログや成形材料便覧の代替品として利用可能なツールへの発展を目指している。

参考文献

- 1) 日本分析化学会高分子分析研究懇談会編：高分子分析ハンドブック, 643, 紀伊国屋書店 (1995).
- 2) G. Fischer et al. : Characterization of Acrylonitrile-Butadiene-Styrene Terpolymer by Computer Aided FT-IR Spectroscopy, Angew Macromol Chem, 149, 179-187 (1987).