福岡県工業技術センター

山口 雅 裕*・大 崎 徹 郎*・吉 海 和 正*・蓮 尾 東 海*

1. はじめに

福岡県工業技術センターは、公設試験研究機関として各都道府県に設置されているいわゆる公設試の一つである。

平成2年、それまでの地域産業への技術に関する支援および試験分析、設備開放等のサービス機能に加えて産学官連携を核とした研究開発型の高度な技術支援機関として脱皮すべく、県内4試験場を組織的に工業技術センターとして統合し、企画管理部を設置して効率的連携を図り、4研究所体制を敷いた。「技術支援を使命とする開かれた研究開発機関」のスローガンの基、研究機能の強化中であり、センター化してからの特許出願件数は129件、内実施に結びついたものが22件と成果もなんとか上がりつつある。学会員の皆様からの連携、ご助言、ご利用を大いに期待して当センターの紹介としたい。

2. センターの概要

当センターは県立機関であるが、その起源は古くは1915年（大正4年）に遡り、博多織同業組合、筑後紙同業組合の試験場を県に移管して始まったものである。平成2年に工業技術センターとして再編し、現在まで技術別に特化した4地域4研究所10課体制にて業務展開しており、総勢128名と小規模ではあるが地方公設試としては大きい方である。また、この体制でかなり広い技術分野に対応しており、かつ企業密着型を本道として柔軟迅速な研究展開が求められている。以下に各研究所の概略を示すが、興味のある方はホームページを参照いただきたい。（<http://www.fitc.pref.fukuoka.jp/>）

化学繊維研究所：繊維系・化学系材料技術を基幹として、繊維や衣服、寝具等の材料技術、製造技術、快適性評価技術、ゴム・プラスチック等の高分子材料、フォトクロミック材料等の機能性有機材料に関する研究および業界支援

生物食品研究所：バイオテクノロジーを基幹として、食品発酵技術、食品加工技術、生体物質化学、抄造技術を利用した機能材料等に関する研究および業界支援

インテリア研究所：木質関連技術を基幹として木質材料の高

機能化・有効利用技術、加工技術、家具等のデザイン、人間感覚計測技術等に関する研究および業界支援

機械電子研究所：金属系材料・機械および電子技術を基幹として金属系材料の超高純度化、傾斜構造化溶射・粉末冶金・PVDプロセス等による高機能化、精密機械加工技術、応力・熱等の解析技術、ロボット等の計測制御技術に関する研究および業界支援

3. 研究内容

筆者らは、化学繊維研究所化学課に所属するが、化学課ではセラミックス、窯業、有機化学、ゴム・プラスチック等の高分子分野に対応している。成形加工とは直接の関連は薄いかも知れないが、ゴム・プラスチック関連の研究事例について紹介する。

3.1（高分子/液晶）複合膜の開発

この研究は九州大学大学院工学研究院応用化学部門（旧、梶山研究室）の技術シーズに基づくものであり、現在大学と連携を取りながら地元企業と実用化に向けた材料開発およびロールプロセスによる大面積化を実施している。図1に店頭用ディスプレイの試作品を示す。

（高分子/液晶）複合膜は従来の液晶の光スイッチングモードに比べて、液晶機能を柔軟なフィルム内で発揮させることができ、偏光板を必要としない光散乱に基づく新しい光スイッチングモードである。それ故、光の利用効率を飛躍的に向上させるのみならず、大面積化が可能等、液晶のみでは実現できない機能の展開ができる新規ハイブリッド型材料として注目されている。複合膜は液晶中でアクリルモノマー等の光重合性モノマーを重合して相分離を起こ

（作製：㈱正興電機製作所）

図1

* Yamaguchi, Masahiro/Ohsaki, Tetsuro/
Yoshikai, Kazumasa/Hasuo, Haruomi
福岡県工業技術センター 化学繊維研究所 化学課
筑紫野市上古賀 3-2-1 (〒818-8540)
2003. 10. 20 受理

図2 複合膜の構造と動作原理

させる手法を取っている。図2にその構造と動作原理を示す。複合膜はポリマー中に液晶が分散した相分離構造を取っており、液晶相の液晶配向が部分的（ドメイン）に異なることに起因する屈折率のミスマッチと液晶ドメインとポリマーの屈折率差により光散乱が起こり、白濁した不透明すりガラス状の外観を呈する。これに電界を印加すると液晶相の配向が電界方向に揃い、屈折率が一定となって、ポリマーの屈折率と一致すれば透明となる。

究極の目標としては光散乱を紙レベルに上げ、低電圧駆動かつ高い急峻性を持った応答性である。何らかのブレークスルーが必要であるが、これが達成できれば文字通り電子ペーパーも夢ではない。現在のところ紙レベルには遠いが一定の成果を上げている。

3.2 高分子系廃棄物のリサイクルに関する研究

化学繊維研究所化学課では、ゴムやプラスチック等の高分子系廃棄物のリサイクルに関する研究にも重要な課題として取り組んでいる。

1) 加硫ゴムの高温微粉碎に関する研究

加硫ゴムのリサイクルを考える場合、微粉碎して増量剤として再利用することは単純ではあるが有効な方法である。加硫ゴムを微粉碎する方法としては、常温粉碎法、凍結粉碎法等が知られているが、本研究では、従来あまり検討されてこなかった高温下での微粉碎方法（高温微粉碎）について検討を行った。

スチレン-ブタジエンゴム（SBR）やニトリルゴム（NBR）等のジエン系合成ゴムをベースとした加硫ゴムは、100℃以上の高温下では強靱性が急激に低下する。強靱性の尺度である抗張積が、150℃において室温での10分1以下にまで低下する場合もある。従って、高温下では加硫ゴムは比較的容易に破壊可能であり、微粒子状態にまで破壊することも可能であると予想される。具体的な高温微粉碎の方法としては、100～150℃に温度設定した二軸押出機に数mm角に粗粉碎した加硫ゴムを投入し、高せん断力を加えながら押出すことで微粉碎することを検討した。

二軸押出機のスクリュ構成やシリンダー温度を最適化することで、加硫したSBRやNBRを粒径300μm以下の微粒子状のゴム粉にまで微粉碎することが可能であった。また、湿式シリカ等のフィラーを粉碎時に少量添加すると、1回の粉碎操作における微粒子の回収率が著しく向上することを見いだした。

本研究で検討した方法は、二軸押出機を利用しているため、比較的少量であっても処理可能である。また、微粉碎する材料に合わせて条件設定を変えることも比較的容易である。これまで少量多品種であるためリサイクルの対象となり難かったタイヤ関連以外の加硫ゴム廃棄物をリサイク

（作製：榎京屋）

図3

ルするための技術として利用されることを期待している。

2) FRP製マネキン人形のケミカルリサイクルに関する研究

使用済みとなったFRP製マネキン人形は、FRPがガラス繊維を多量に含有する熱硬化性の難リサイクル材料であるため、ほとんどリサイクルされずに廃棄されている。一方、FRPのベース樹脂である不飽和ポリエステル樹脂は、熱や酸・アルカリ等の作用によって比較的容易に分解することができる。グリコール類を用いて分解させると不飽和ポリエステル樹脂の原料成分である二価アルコールが得られる。これにマレイン酸等の二塩基酸を反応させると再び不飽和ポリエステル樹脂を合成することができる。分解の過程で混合するグリコールや合成の過程で添加する二塩基酸、スチレンモノマーの添加などのため、最終的に得られる樹脂中におけるFRP廃棄物に由来する成分の量は、粉碎して増量剤としてリサイクルする場合と大差ないが、物性の低下は少ない。

本研究では、FRP製マネキン人形の廃棄物を粉碎した後、アルカリ触媒を用いてエチレングリコール中で分解し、分解液を原料として用いて不飽和ポリエステル樹脂を合成し、合成した不飽和ポリエステル樹脂を用いて再びマネキンを製造するケミカルリサイクルについて検討を行った。オートクレーブを用いて290℃でマネキンを分解した分解液よりガラス繊維を取り除き、無水マレイン酸、無水フタル酸と反応させると、数平均分子量1500～2000（ポリスチレン換算）程度の不飽和ポリエステル樹脂が得られた。合成した不飽和ポリエステル樹脂は、茶褐色に着色しているが（マネキンは表面に塗装を施すため問題とならない）、マネキンを十分製造可能な物性および成形性を有していることが確認された。図3に合成した不飽和ポリエステル樹脂を用いて試作したマネキンの頭部を示す。

4. おわりに

本稿では、二つの研究事例をご紹介したが、当化学課では今後、ナノカーボン等ナノテクノロジーに力を入れて行く計画である。この辺りの分野や高分子複合材料に興味がある方はぜひご連絡下さい。最後に、微力ながら成形加工学会の益々の発展に寄与すべく頑張っていく。