

No.680

10  
2007

月刊  
名工研

# 技術情報

名古屋市工業研究所

MEIKOUKEN TECHNICAL INFORMATION

## 名古屋市工業研究所電子情報部

すでに何度か紹介しておりますように、本年4月、当所の組織が再編されました。電子情報部は、基本的には従来の名称と業務を引き継いでおりますが、研究室の再編などがございましたので、改めて部の概要を紹介させていただきます。

ご承知のように、当地域のエレクトロニクス技術は、自動車を頂点とする産業構造を反映して極めて裾野の広いものになっています。産業界の広がりや工業研究所の守備範囲を比べれば、面に対する点を以ってする感がありますが、引き続き業務の集約化を進め、波及効果の高い強固な「点」を形成しつつ、しかも、「面」に対して効果的な配置となるよう努めてまいりたいと存じます。これを担う組織と担当分野は下記のようなものです。

【電子機器応用研究室】TEL (052) 654-9926

環境試験・元素分析などによる電子機器・部品・材料の信頼性評価技術。燃料電池・鉛フリーはんだ技術など電子機器の環境対応技術。光・高周波を利用した測定技術。

【情報・デバイス研究室】TEL (052) 654-9946

電子セラミックス。画像を応用したシステム(計測・制御)の改善・開発。動画像処理。組込みソフトウェアの開発、試験、教育。ソフトウェア工学標準に基づいたソフトウェア製品、製造工程試験。電磁ノイズに関する評価および対策技術。

【電子計測研究室】TEL (052) 654-9938

音響・振動測定。熱・温度に関する材料物性の評価、シミュレーションによる熱設計技術。耐振を考慮した機器開発および信頼性向上に関する技術。制御システムおよびセンシング技術の開発。

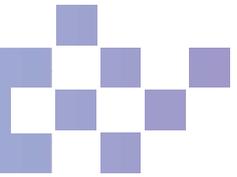
さて、技術支援の具体的な手立てとしては、試験、研究、人材育成、情報提供などがあり、今年度も積極的な展開を図ってまいります。例えば、研究業務では、「燃料電池の研究開発」をはじめ、様々な機関・団体との8件の共同研究にも取り組んでまいります。人材育成では、昨年引き続き二つの業界対応専門研修を実施するとともに、「高度組込みソフトウェア開発技術者」の育成を目指す中小企業産学連携製造中核人材育成事業にも取り組みます。また、年明けの2月には、他団体とも協力して、ディスプレイデバイス技術・環境対応技術をテーマに「先端技術フォーラム2008名古屋」を開催してまいります。

いずれの事業も企業の皆様のご参加・ご利用とご提言をいただくことによって有効な成果に繋がってまいります。積極的なご活用とご協力をよろしくお願いいたします。

(電子情報部長 濱田幸弘)

TEL (052) 654-9941

# カーボナート及びポリカーボナートの製法



ポリカーボナートは、透明性、機械的強度、耐衝撃性、電氣的性質、寸法安定性に優れ、生産量は年間40万トンを超える主要なエンジニアリングプラスチックの一つです。その用途は、CDやDVDといった光ディスクのほかに、自動車のライトにも利用されています。そして、その需要は年々増大し、今後ますます増え続けることが予想されます。

ポリカーボナートは一般的に、ビスフェノールAとホスゲンの反応で合成されています。しかし、原料であるビスフェノールAは、人体に悪影響を及ぼす恐れのある環境ホルモンの一種としてリストアップされています。また、ホスゲンは、第二次世界大戦中に毒ガスとして使用されたほどの強い毒性を有し、この合成方法は環境に著しい負荷を与えています。そこで、ホスゲンの代わりに炭酸ジフェニルを用いるエステル交換法が開発されました。ところが、この方法も毒性のあるフェノールを副生成物として生じ、その上、得られるポリカーボナートが着色してしまうなどの欠点を有していました。

我々は、二酸化炭素をポリマー原料の一つとして利用し、ポリマーの中に二酸化炭素を固定する研究を進めてきました。二酸化炭素は空気中に多量に存在するため、石油に依存することはなく、原料コストを考えても安価です。その一方、二酸化炭素は地球温暖化の原因となっているため、世界的にその発生を抑制する必要がある物質です。二酸化炭素を原料として用いることができれば、安価でかつ環境問題に積極的に取り組んだ新しい合成方法となります。これは当所が取得しているISO14001の正の環境側面と言えます。しかし、二酸化炭素は非常に反応性が低く、有機反応や高分子合成反応にほとんど利用されていません。その中で唯一、二酸化炭素とエポキシ化合物からポリカーボナートを合成する方法が知られています。

この反応は二酸化炭素を原料としていることが特徴ですが、もう一つの原料がエポキシ化合物という3員環状の特殊な構造を有した化合物であるという制限があります。そのため、得られるポリマーの構造は原料のエポキシ化合物に依存し、汎用性に乏しい合成方法であると言えます。

最近、K.W Jungらがセシウムカーボナート存在下、アルコール、ハロゲン化物、二酸化炭素からカーボナートを合成したという報告がありました。我々は、このセシウムカーボナートをはじめとするアルカリ金属カーボナートに着目しました。種々のアルカリ金属カーボナートを用いて同様の実験を行ないましたが、やはりセシウムカーボナートが最適であることがわかりました。そこで、この反応を応用し、ジアルコールとしてパラキシリレングリコールまたはメタキシリレングリコール、ジハライドとして1,6-ジブromoヘキサンを原料とし、*N*-メチルピロリドンのような極性溶媒中にこれらの原料とセシウムカーボナートを入れ、そこに二酸化炭素ガスを吹き込みながら60℃で反応を行なうと、ポリカーボナートが得られることを見出しました。この反応の大きな特徴は、毒性の強い化合物を使用しておらず、副生成物もすべて水溶性のもので環境にやさしいことです。さらに、テトラブチルアンモニウムプロマイドのような4級アンモニウム塩がこの反応を促進することも明らかにしました。

特許第3765101号

発明の名称「ポリカーボナートの製造方法」

特許権者：名古屋市

発明者：小田三都郎、福田博行

ご興味のある方は、お問い合わせください。

(プラスチック材料研究室 小田三都郎)

TEL (052) 654-9905

# カーボンマイクロコイルを利用した触覚センサー材料の開発

ロボットハンドなどの機械を用いて、卵や豆腐のような柔らかい材料をつかみあげる作業は容易ではありません。これは機械には把持力を適切に制御することが難しく、つかんでいる部分が滑ってしまったり、対象物をつぶしてしまったりするためです。人間がこの作業を容易に行うことができるのは、指先にある触覚を使って対象物の硬さや手触りを感知し、つかむ力をコントロールしているためです。触覚センサーは、人間のように硬さや手触りなどの対象物の特徴を読み取るためのセンサーです。

触覚センサーには様々な種類のものがありますが、人間に近い柔軟性を備えたセンサーとしては、カーボンや金属などの導電性粒子とゴムからなる複合材が有名です。この複合材は力が増えられ変形した際に、内部の導電性粒子間の接触点の数が増えるため、電気抵抗率が変化します。これを利用してセンシングを行いますが、こうした原理だけでは、人間の指のような高い感度を持つ触覚センサーを作製することは難しいと考えられています。

柔軟性と高感度を兼ね備えた触覚センサーを作るための材料として、岐阜大学元島研究室で開発されたカーボンマイクロコイル（CMC）が期待されています。CMCはコイル径が1～10μmの非常に小さなコイル形状の炭素繊維であり、このサイズでもバネのように変形することが確認されています。さらに、CMCの電気抵抗は変形する際に増加することが確認されています。

当所においては産官学連携のもと、このCMCを利用した触覚センサー材料の開発に取り組んできました。この結果、CMCを柔らかい樹脂と複合化した場合は、他の炭素材（VGCF：直線状炭素繊維、CB：カーボンブラック）と複合化した場合よりも、はるかに変形に伴う電気抵抗率の変化が大きいくちがわかってきました。図1は各複合材に圧縮方

向の歪を加えた際の電気抵抗率の変化を示しています。10%の圧縮歪に対しCMC複合材の電気抵抗率は1000倍以上に増加しましたが、他の複合材ではこのような変化は10倍程度でした。CMCと柔らかい樹脂を複合化した場合、複合材が変形すると内部のCMC自身も共に変形することがわかっています。上記のCMC複合材の電気抵抗率の大きな変化には、図2のように圧縮歪が増えられた際にCMCが複合材と共に変形し、内部のCMC自身の電気抵抗が増加していることが影響していると考えられています。こうした特性を利用することで、CMC複合材は柔軟性と高感度を兼ね備えた新しい触覚センサー材料として期待できます。ご興味のある方はぜひご一報ください。

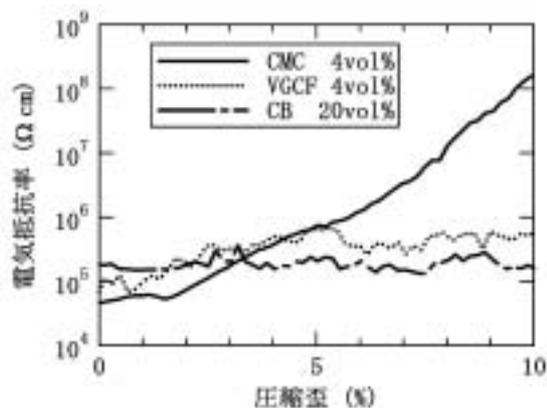


図1 圧縮歪に対する複合材の電気抵抗率の変化

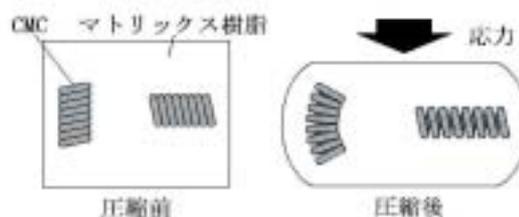


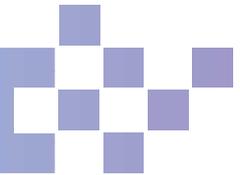
図2 複合材を圧縮した際のCMCの変形

参考文献：マテリアルインテグレーション，17(8)，pp 9-16 (2004)。

(電子計測研究室 吉村圭二郎)

TEL (052) 654-9867

# 平成19年度研究課題評価委員会 (事前・事後評価)の結果



本年7月5日(木)に平成19年度名古屋市工業研究所研究課題評価委員会を開催し、本年度から新たに始める研究1件の事前評価および前年度で終了した研究4件の事後評価を行いました。その結果と当所の対応について公表します。

## 1. 評価結果

### (1) 事前評価

評価指標	A	B	C
内部評価	-	1件	-
評価委員会の評価	1件	-	-

A：計画通り実施する。B：一部修正して実施する。  
C：計画を変更して実施する。

### (2) 事後評価

評価指標	A	B	C
内部評価	-	4件	-
評価委員会の評価	3件	1件	-

A：十分な研究成果が得られている。B：一定の研究成果が得られている。C：十分な研究成果が得られていない。

## 2. 評価委員の主な意見と当所の対応の概要

### (1) 事前評価

研究テーマ	評価委員の主な意見
セラミックの耐熱部品および耐摩耗部品への応用に関する研究	社会ニーズを具体化し、研究目的を実問題に照らしてより明確化しておくこと。 ニーズ(目標の定量化)の明確化と、材料設計の考え方が必要である。
	<b>当所の対応</b>
	ニーズ調査等で早期により具体的な用途を見出していく。材料設計の考え方を取り入れつつ、工研の独自技術を活用して研究を進展させる。

### (2) 事後評価

研究テーマ	評価委員の主な意見
セラミックコーティング膜の研究開発	十分な成果をあげており、皮膜の構造設計ができるようになると実用化も見えてくる。 実用化へのノウハウの蓄積と中小企業が容易に実施できるレベルへの努力を期待する。
	<b>当所の対応</b>
プラスチック熱分解を利用したリサイクル技術に関する検討	コスト的に見合う条件を明確にする必要がある。事業化できればおもしろい。 資源回収技術として更なる発展が期待される。
	<b>当所の対応</b>
燃料電池の材料開発および実用化技術開発	非常にレベルの高い研究で、企業との共同研究をより活用されるとよい。 知財戦略が気になる。実用化を期待する。
	<b>当所の対応</b>
泡沫分離法に関する研究開発	金を更に効率よく回収し、銀及びレアメタルを対象に入れていくこと。回収された物の価格が高いものをねらうことは、事業化につながりやすい。
	<b>当所の対応</b>
	当所オリジナルの向流接触型泡沫分離法を用いて、希少元素の分離濃縮への展開を図る。

詳細については、当所のホームページ  
(<http://www.nmiri.city.nagoya.jp/>) をご覧下さい。

## 月刊 名工研・技術情報 10月号

平成19年10月1日 発行  
680 発行部数 1,500部

無 料 特定配布

編集担当 名古屋市工業研究所  
技術支援室

発行 名古屋市工業研究所  
名古屋市熱田区六番三丁目  
4番41号

TEL (052) 661-3161

FAX (052) 654-6788

<http://www.nmiri.city.nagoya.jp/>

