

愛産研 ニュース

愛産研ニュース
平成 15 年 5 月 9 日発行
No.14

編集・発行
愛知県産業技術研究所 企画連携部
〒448-0003 刈谷市一ツ木町西新割
TEL 0566(24)1841・FAX 0566(22)8033
URL <http://www.aichi-inst.jp/>
E-mail info@aichi-inst.jp

5 月号
2003

- 今月の内容
- 導電性高分子の最新動向
 - 出会い頭衝突防止警報装置の開発
 - ナノ孔を有する無機膜の技術開発動向

導電性高分子の最新動向

高分子材料(ポリマー、プラスチック)は、これまで電線の被覆や家電製品の外枠など絶縁体として身近に利用されてきました。ところが、2000 年の白川博士のノーベル賞受賞で一躍知られるようになった導電性高分子は、同じ高分子材料の一つですが、電気を通すユニークな性質(導電性)を示します。したがって、金属配線を使わない電気回路などへの応用が期待でき、発見当初は導電性の向上を図る研究開発が中心に行われてきました。しかし、研究開発が進むにつれて導電性ばかりでなく種々の機能を付与できることが分かり、エレクトロニクス材料を中心として数多くの用途開発が活発になされています。

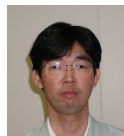
最近の新聞情報でも、人間の筋肉の 50 倍の力を出す人工筋肉(日経産業、2003.3.5 付)、折り曲げ可能なフィルム上のスピーカー(日経産業、2003.1.21 付)などの商品化が報告されています。また、急速な発展が予想される有機 EL ディスプレーや小型燃料電池の電解質膜への応用なども検討されています。

導電性高分子の製品化における最大の障害は、導電性の向上と経時変化を抑えることにあり、これらの問題点が克服されれば急速に製品化が進むと考えられます。将来的には、電線やケーブル、有機はんだ、導電性接着剤、帯電防止、導電性ゴム、金属腐食防護材料、エレクトロクロミック(ECD)、IC チップ、有機トランジスタ、有機 EL 素子、二次電池、電子ペーパー(エレクトロクロミック利用)、pH センサ、VOC センサ、太陽電池、ナノオーダー構造制御材料、超伝導などへの利用の可能性があります。例えばパソコンや携帯電話の必需部品である固体コンデンサや帯電防止製品などに実用化されているポリピロールの原料であるピロールは、需要量が 3 年前の 3 倍に達しています。これらの工業原料としての供給体制についても、応用範囲の拡大によって徐々に整えられつつあります。

特許や研究報告も数多くの分野で多数報告されており、導電性高分子に関する特許にはライセンス提供のあるものも徐々に増加しています。特許流通データベース(<http://www.ryutu.ncipi.go.jp/db/index.html>)には、導電性高分子に関する特許でライセンス提供の用意のあるものが 66 件以上登録されています。当所でも、導電性高分子のパターン化方法やそれを元に金属回路パターンを簡単に作製する方法に関する 3 件の特許ライセンスの提供を用意しています。また、導電性高分子を応用した基材表面の高機能化に関する研究開発を平成 14 年度から進めており、導電性関連技術の技術移転も行っています。

表紙執筆

基盤技術部 吉 元 昭 二



研究テーマ：導電性高分子を応用した複合化による基材表面の高機能化に関する研究

指導分野：有機材料

出会い頭衝突防止警報装置の開発

信号の無い交差点における車両の出会い頭衝突を防止する「警報装置」を開発し基礎実験を行いました。この装置は、ドライバの安全運転を支援するものであり、GPS で測定した車両の位置（緯度・経度）、車速、進行方向などのデータを車車間無線通信により他車両と相互に伝送し、両者のデータから衝突の危険度を判定し、危険度が高いときに警報を出しドライバに注意を促すものです。自車両位置と周辺他車両位置をディスプレイの電子地図上に表示し、衝突の危険性があるときには警報音を出力します。また、同時に危険を知らせる警報マークをディスプレイに表示します。交差点近傍の建造物により遮蔽されて他車両を視認できない状況においても機能することを目標としています。

警報装置は、1.2GHz 帯を使用する特定小電力無線通信機、DGPS (Differential GPS)・振動ジャイロ（方位と傾き）・加速度計を内蔵した自律航法装置、車両位置表示・警報音出力・情報処理用のパーソナルコンピュータ

から構成されます。DGPS は FM 多重放送の補正データを受信して GPS の位置情報を補正します。測位精度は、計測状態の良いときに 2 m です。装置の構成図は図 1、実験車両の写真は写真 1 です。

この装置を 2 台の車両に搭載し基本性能を確認するため農道を利用して走行試験を行ったところ、100m 以内の見通し距離で車車間通信は安定しており、自車と他車の現在位置が電子地図の道路にリアルタイムで表示されることが確認できました。データの送信間隔は、0.5 秒で、表示画面の更新は 1 秒で実験しました。また、農道内の交差点を利用して出会い頭衝突防止警報の実験をしたところ、概ね計画した警報出力が得られました。走行試験のときの車両位置表示画面は図 2、警報マークの表示画面は図 3 です。この研究は、経済産業省の地域新生コンソーシアム研究開発事業（ヒューマンセンタード ITS ビューエイドシステム）に参加して行いました。

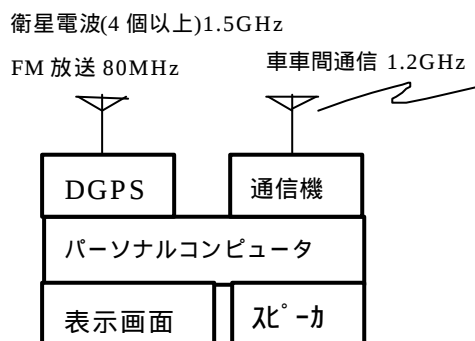


図1 警報装置の構成



写真1 実験車両



図2 車両の位置表示



図3 警報マークの表示



基盤技術部 盛田耕作
研究テーマ：出会い頭衝突防止警報装置の開発
指導分野：電子機器の信頼性、計測技術

ナノ孔を有する無機膜の技術開発動向

従来からセラミックス、ガラスなどの「孔」は無機物の耐熱性、耐腐食性、耐薬品性などの特性を生かし、様々な産業技術分野で触媒/触媒担持体、イオン交換体、フィルタ、センサ、分離膜、断熱材などに応用されています。

一般には開孔部サイズとその呼び方が表1のように分類され、さらに細孔の形状も閉じた孔、開いた孔、バルク全体を貫通した孔などがあり、その孔の性質から表2のような利用用途に大別されます。

ナノメートルサイズのミクロ/メソポアは細孔表面を生かした利用が多く、代表的な例であるゼオライトは、ガス吸着材、触媒・触媒担体などに利用されています。

さらに現在ではナノサイズの貫通孔を持つ無機膜を作る試みも多くなされている。その合成方法は、無機成分をゾルゲル法または水熱合成法などを用い、アルコキシドまたはケイ酸分を含む水溶液などから分子レベルで反応させ、ホストとなる無機骨格を形成します。

一方孔の形成にはゲストとなる有機物の溶液中での「自己組織化」を利用します。溶液状態で有機成分と無機成分を混合し、その際に界面活性剤や有機ポリマーの分子間力を利用して有機物ゲストを集合または配向させます。その有機無機ハイブリッド体からホストである無機物をゲル化または水熱固化させ、無機成分を固定化した後に有機物を除去し、無機ナノ細孔膜を作成します(図 層状ポリケイ酸塩を出発物質とした例)。

均一に細孔制御されたミクロ/メソポアは、分子レベルでの物質のふるい分けや選択吸着ができるので、水/アルコールの分離膜、ガスセンサー、CO₂ガス分離、燃料電池用電解質など分子レベルの物質移動、変換を行うエネルギー分野での利用を目的として開発が進められています。

(参考資料)

平尾一之編, 化学フロンティア「ナノマテリアル最前線」, 化学同人(2002)

JFCC ホームページ, <http://www.jfcc.or.jp>

表1 サイズによる細孔の分類

分類	サイズ
ミクロポア	2 nm 以下
メソポア	2 ~ 50 nm
マクロポア	50 nm 以上

表2 無機多孔体の利用分野

利用側面	主な応用分野
低密度化 (マクロポア)	断熱材、耐火物、吸音材
細孔表面 (ミクロ・メソポア)	吸着剤、触媒・触媒担体、イオン交換体センサー
貫通孔 (ミクロからマクロポア)	フィルター、分離膜、センサー、イオン伝導体

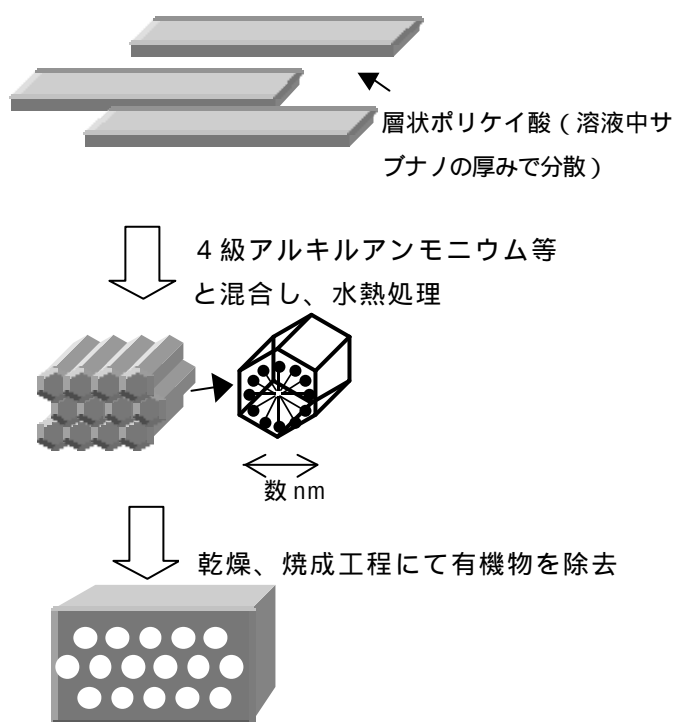


図 層状ポリケイ酸からナノ細孔無機膜の合成



基盤技術部 中尾俊章

研究テーマ：無機・有機複合化による機能性材料の開発に関する研究

指導分野：セラミックス・ガラス