

愛産研 ニュース 増補版

愛産研ニュース(増補版)

平成16年7月5日発行

No. 8

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

in

7
月号
2004

今月の内容

Gマークとブランド

センサとワンチップマイコンのインターフェース

熱可塑性エラストマー系ナノコンポジットの製造

重合性無機微粒子を用いた有機・無機ナノ複合材料の開発

Gマークとブランド

知的財産としてブランドが注目される理由

最近、日本の産業を再生するのに知的財産が注目されています。経済活動のグローバル化とともに独創的な発明や特許が権利として保護され、企業に利益をもたらす財産として高く評価されています。この知的財産の中にブランドがあり、世界企業に成長したソニーやトヨタのブランド価値は2兆円を超え、ブランドは企業にとって魅力的な存在となっています。

デザインはブランドの近道

このブランドを創る近道にデザインがあげられています。ものには形があり、その形がデザインとして直接消費者の目に触れ、それが購買の大きな要因となるからです。消費者にインパクトを与える差別化したオリジナルなデザインが求められるゆえんです。とりわけ最近では、競合する企業の商品の品質や性能にそれほど差がなくなり、ますますデザインに対する期待が高まっています。

日本のデザインを向上させたGマーク

このデザインレベルの向上、発展のために国が取り組んできた施策にGマーク(日本グッドデザイン商品)制度があります。Gマークは経済産業省が昭和32年に外国製品の

模倣防止の観点からスタートし、以来40数年にわたり国(現在は、(財)日本産業デザイン振興会)が優れたデザインの商品を選定・推奨し、その総数は約28,000点にも及んでいます。この間、私たちが日常生活に使っている工業製品が日本を代表するデザイナーや専門家により審査・選定され、外国の模倣から始まった日本のデザインが今や世界のトップレベルにあるといわれています。

Gマークは日本ブランドか

しかし、40数年という長きにわたり続けてきたGマークがジャパンプランドとして定着し、選定された企業の売りに貢献してきたのか疑問のあるところです。Gマークに選定されても売れないという話を聞きます。デザイン、品質、性能が優れたGマーク商品でも、企業のブランドを確立するには、さらに企業自身による販売促進への努力が必要なことは言うまでもありません。

ブランドづくりは長期的視野で

価格競争から抜け出し、目先の売りに上げを伸ばすことも大切ですが、焦らずじっくり長期的な視野でブランド力を高めるべきです。その努力こそが、企業の未来に大きな付加価値をもたらすと思われま



工業技術部 応用技術室長 稲垣三喜男 (inagaki@aichi-inst.jp)

センサとワンチップマイコンのインターフェース

センサ技術は、人間生活を営んでいく上で不可欠な技術であり、すでに数多くのセンサを利用した機器が実用化され、生活の安全・向上に貢献しています。一方、ITは事業所、自動車はもちろんのこと、一般の家庭にも浸透し、ユビキタス・ネットワークによりパソコン、携帯電話、自動車、家電製品をつなぎ、いつでも、どこからでも利用できるネットワークが構築されつつあります。

センサの情報をネットワークで活用するためには、センサからの信号をマイコンなどによりネットワークで伝送できる信号形態に変換する必要があります。たとえば、代表的な温度センサであるサーミスタは温度情報としてはアナログで出力されますが、このままでは、ネットワークで伝送することはできません。サーミスタのアナログ出力を A/D 変換し、さらにシリアルデータに変換してはじめて伝送することができます。また、赤外線センサなどパルス信号で出力されるものも、マイコンなどでシリアルデータに変換して伝送することになります。

実際にはワンチップマイコンを利用すれば、安価で簡単にセンサからの信号を変換することができます。ワンチップマイコンは CPU、メモリ、I/O などの機能を 1 個のパッケージに内蔵したもので、その中でも PIC(Peripheral Interface Controller)マイコンは、小規模ユーザにとっても使いやすく、安価に

開発可能なワンチップマイコンです。その特徴は、

- (1)約 2V ~ 6V の低電圧で動作し、電池駆動が可能である。
 - (2)I/O ポートの出力電流が大きいので、LED を直接ドライブできる。
 - (3)高速動作(クロック最大 40MHz)である。
 - (4)低価格である。
- などです。

PIC マイコンの中でも PIC16F877 は、I/O ポート計 33 ポート、10 ビット A/D コンバータ 8ch、シリアル通信機能を内蔵しており、多くのセンサ信号を変換するためには最適なワンチップマイコンといえます。

図はセンサと PIC マイコンのインターフェース実験システムで、I/O ポートと A/D コンバータが内蔵されていますので、ほとんどのセンサが利用できます。サーミスタや IC 温度センサなどのアナログ出力のセンサは A/D コンバータへ、赤外線センサ、超音波センサなどのパルスあるいはデジタル出力のセンサは I/O ポートへ接続し、プログラムによりシリアルデータに変換し、RS232C によりパソコンへ情報を送ります。また、シリアルデータに変換後は無線によるデータ転送(図の点線部分)もできますので、ユビキタスネットワークへの応用も可能となります。これらのシステムは、セキュリティ、環境、福祉、農業などの分野での応用が期待できます。

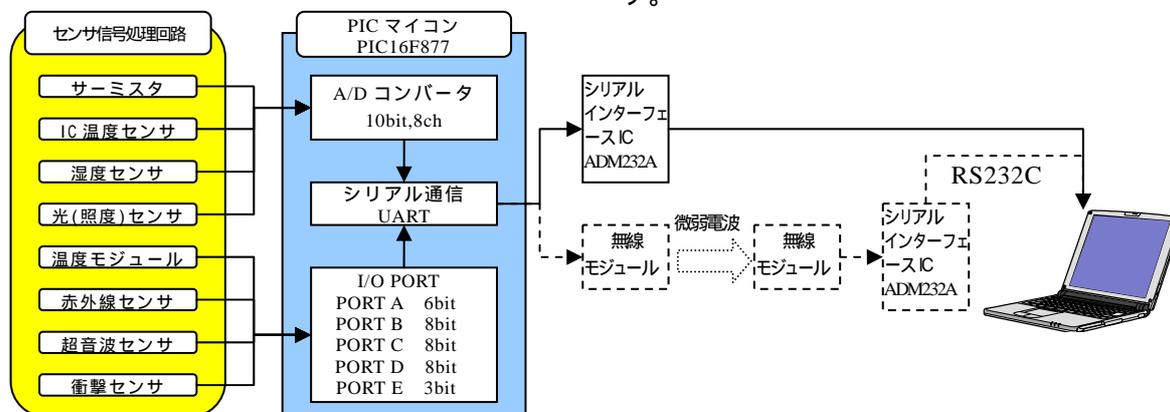


図 センサとPICマイコンとのインターフェース実験システム



工業技術部 機械電子室 松生秀正 (matsuo@aichi-inst.jp)

研究テーマ：ユビキタス・ネットワークを利用したセンサ技術の開発

指導分野：センサ技術、光計測技術

熱可塑性エラストマー系ナノコンポジットの製造

近年、異種材料をナノスケール（数～数百 nm）で微分散したナノコンポジットが新世紀を担う先端材料として注目されており、有機-無機複合材料のナノコンポジット化に関する研究が活発に行われています。

ポリマー系ナノコンポジットに関する研究では、重合法によるクレ-ノナイロン6系ナノコンポジットの合成が先駆けであり、今日では溶融混練法によっても製造できるようになりました。

製造工程で溶融混練法を用いる最大のメリットは、ゴムやプラスチックの業界で広く用いられている汎用のロール機や押出機などがそのまま転用でき、新たに機器や設備を導入する必要がなく、製造コストを低く抑えることができるという点にあります。また、溶融混練法では無機物として加えるクレ-などの添加物をポリマーと直接ブレンドすることが可能で、重合法などと比べて適用できるポリマーの制約が少ないこともメリットの一つです。例えば市販されている通常のポリマーに適応できれば、ポリマーとしての物性が大いに改善できると考えられます。

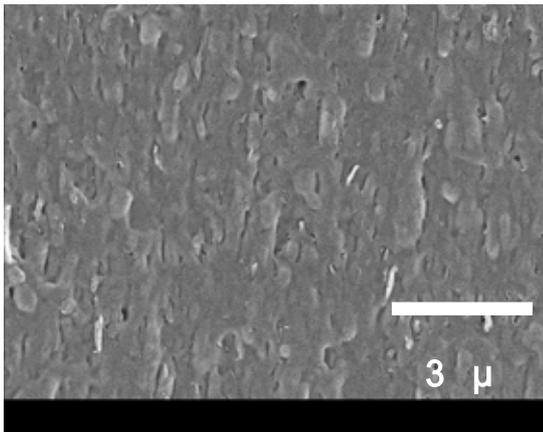
当研究所では、溶融混練法を用いた熱可塑性エラストマー（以下、TPE と略記）と有機化クレ-とのナノコンポジット化の研究に取り組んでいます。ここでは、その成果の一部を紹介します。

TPE にはスチレン ブタジエン スチレントリブロック共重合体を選び、有機化クレ-にはモンモリロナイトをステアリルアミンで変性したものを調製して用いました。また、コンポジットの作製はラボプラストミルを用いた溶融混練法により 130 / 3 分間の条件下で行いました。

得られたコンポジットの凍結破断面を走査型電子顕微鏡（SEM）により観察したところ、コンポジット中には、100nm 程度の板状微粒子に加え 10 μ m 程度の大きな凝集塊が散在しており、TPE に添加した有機化クレ-は均一には分散しませんでした。この原

因の一つとして、有機化クレ-の強い凝集力が関与している可能性が考えられます。

そこで、有機化クレ-を無機物の表面改質剤あるいは分散剤として汎用されているステアリン酸で再度処理した後、同様の方法でコンポジットの作製を試みました。

得られたコンポジットの破断面の SEM 像を  に示します。この場合には、凝集塊がまったく認められず、厚さ数十 nm、長さ数百 nm の有機化クレ-が均一に分散したコンポジットが得られています。

本研究より、ステアリン酸で処理した有機化クレ-を用いることで、溶融混練法を用いた簡便な方法でも分散性に優れたナノコンポジットが開発できることが明らかになりました。

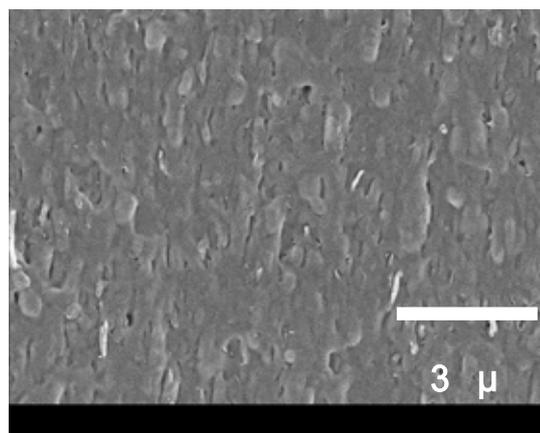


図 溶融混練法により作製した TPE / 有機化クレ-ナノコンポジット破面の SEM 像



工業技術部 材料技術室 山口知宏 (yamaguchi@aichi-inst.jp)

研究テーマ：熱可塑性エラストマー系コンポジットの調製と物性

指導分野：ゴム，プラスチック材料

重合性無機微粒子を用いた有機 - 無機ナノ複合材料の開発

FRPに代表されるように、有機材料と無機材料を複合化し、両者の特性を併せ持つ材料の開発は従来から盛んに行われてきました。近年では、分散する無機物をナノサイズ化することで、分散層の比表面積を増大させ、その結果生じる無機ドメインと有機マトリックスとの強固な相互作用を利用することで優れた材料特性を示す複合材料の開発が注目を浴びています。しかしながら、粒子径が小さくなるほど粒子間の凝集力は強くなり、均一分散はより困難になります。複合材料の最終的な物性はフィラーのサイズ、分散性、有機・無機界面の密着性等に大きく影響されることとなります。

そこで我々は、以下の点に着目して重合性無機微粒子の調製を行い、複合材料を開発しました。無機ナノ粒子の表面に存在するOH基に直接重合性有機化合物を共有結合させることで、無機粒子表面に重合性基を導入する。重合性基の導入を粒子の分散状態を保持したまま行う。これらの点を考慮することで、有機マトリックス - 無機粒子界面の密着性が向上し、高い材料性能と透明性の実現が可能であると考えました。

今回、重合性無機微粒子の調製には重合性基を有するイソシアネート化合物であるメタククリロイルオキシエチルイソシアネート(MOI)を用いました。反応は有機溶媒にコロイダル分散したナノシリカ粒子にMOIと触媒のジブチルスズジラウレートを加え、室温で24時間攪拌することで行いました。イソシアネート化合物はシリカ表面のOH基と反応する際に副生成物の発生がなく、取り扱いが容易であるといった利点があります。このようにして得られた有機溶媒に分散した重合性無機微粒子にメチルメタクリレート(MMA)を加え、エバポレーション等で分散溶媒を除去、重合開始剤として過酸化ベンゾイルを加えて80℃で12時間重合することで、ナノシリカ分散ポリメチルメタクリレート(シリカ分散PMMA)複合体を得ました。

図1はシリカ含率50wt%の複合材料の写真です。シリカを高含率で含んでいても非常に高い透明性を保持しています。また、可視光透過率測定においても透過率が90%前後であることが確認されています。

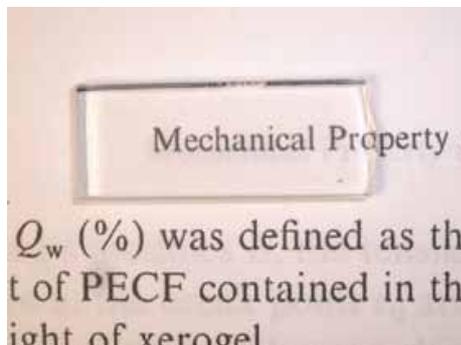


図1 ナノシリカ分散 PMMA 複合体

次に、三点曲げ試験、ビッカース硬度測定から複合材料の力学特性を評価しました。図2に示したように、重合性無機微粒子の添加量の増加とともに曲げ弾性率は大きくなり、50wt%添加時では約6GPaと非常に高い値を示しました。この結果は、シリカの添加に加え、導入した重合性基がマトリックスポリマーと共有結合を形成したために高い分散性が得られたと考えられ、本方法により、力学特性と透明性に優れた有機・無機ナノ複合材料の開発が可能になりました。

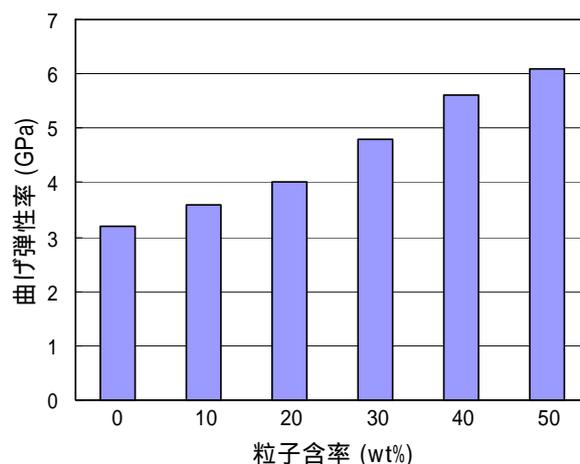


図2 粒子添加に伴う曲げ弾性率の変化



基盤技術部 杉本 英樹 (hidesugi@aichi-inst.jp)

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：ポリマー系複合材料