

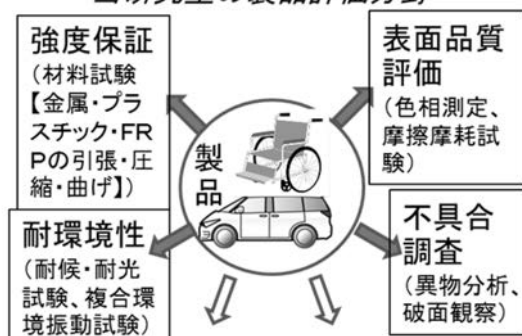


名古屋市工業研究所

製品技術研究室の紹介

製品技術研究室は機械、化学、電気分野のそれぞれの専門研究員が配置され、製品および部品のものづくりをする企業の方々に、品質向上・改善を目的とし、受託研究、依頼試験、技術相談を行っています。下図に示す分野の技術支援に力を入れ、他の研究室とも協力して、製品や部品の多種多様な評価を行っています。

当研究室の製品評価分野



他(電気・熱・音など)の製品評価
(当所システム技術部にて対応)

材料物性からの製品評価
(当所材料技術部にて対応)

近年の成果として、表1のような製品化を支援しました。また研究成果として、表2の技術シーズを有しました。これまでの経験と知識から以下の得意分野の専門研究員がおります。

○得意分野

- ・製品の振動耐久性の評価および対策
- ・機械部品・材料の特性評価
- ・ソフトコンピューティングを用いたデータ処理および制御
- ・プラスチックの強度、応力・ひずみ測定
- ・材料・製品の耐候・耐光性の評価

表1. 成果事例(企業の製品化に繋がった事例)

防振・防音機能を持つ低コストなステアリング用高伸縮型スプライン伝達機構の開発
ショット・バレル複合プロセスによる長寿命歯車の加工装置の開発
高い緩み止め性能と疲労強度を併せ持つ新形状ボルトの開発
その場観察式応力負荷装置の開発支援
安全性の高いアイラッシュカーラーの製品化支援

* 詳細は工業研究所HPの成果事例集をご覧ください。

表2. 技術シーズ

シーズ題目	内 容
柔らかく人に優しい触覚センサ材料	多孔質複合材によるひずみ・応力センシング
ミクロンオーダーの空間分解能を持つひずみ測定技術	顕微ラマン分光による微小部ひずみ測定に利用可能な新規コーティング材料
磁気研磨の磁性粒子が発する加工面押し付け力を直接測定	磁気研磨加工圧測定装置による平面磁気研磨加工能力の評価
電子機器、包装貨物の各種規格に準拠した振動試験	工業製品の振動試験
大きな伸びを持つ軽量クラッド材料	クラッド材料の超塑性成形

* 詳細は(公財)中部科学技術センターの中部イノベーションHPの「産業技術の芽」をご覧ください。

製品のものづくりに関して、気軽にご相談下さい。
(製品技術研究室 児島澄人)
TEL (052)654-9861

研究紹介

柔らかく人に優しい触覚センサ材料

炭素材料を樹脂に複合化する試みは古くから行われており、近年では炭素繊維の複合材であるCFRPが最先端材料として活躍しています。一方、炭素粒子の複合材は触覚センサ材料として利用されています。炭素粒子と樹脂の複合材は力が加えられた場合、内部の炭素粒子間の接点に変化し、複合材の電気抵抗率が変化するため、これをセンシングに利用することができます。この触覚センサ材料は、電子楽器の鍵盤などホビー用途で活躍してきましたが、最近になって、今度は医療介護、生活支援ロボットへの応用など、より高度な利用が期待されるようになってきました。しかし、この複合材からなる触覚センサ材料には欠点もあり、医療などの人間に近い場所で重要な用途に用いるには、まだ課題があります。

当所では、炭素粒子と樹脂の複合材に数十～数百 μm の空孔を導入した触覚センサ材料を開発しました(図1)。空孔を導入することで既存材料の課題を解決し、触覚センサ材料として高機能化することができます。本開発品の特徴について、以下に紹介します。

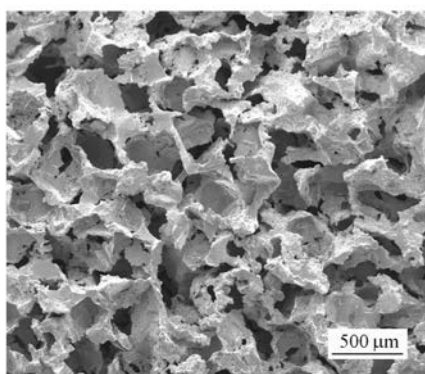


図1 本開発品のSEM写真(空孔径300 μm)

導入する空孔の径を調整することで、複合材の柔軟性を既存の触覚センサ材料の10～100倍に向上させ、制御することができます。これにより、柔軟性を対象物に合わせて制御できるようになり、触覚センサ材料を人間に対し、より「優しい」材料にすることができます。

また、介護ロボットが優しく人間を抱きかかえるときなどは、接触部の触覚センサ材料は自身が大きく変形した状態で、正確にセンシングを行う必要があります。既存の複合材からなるセンサ材料では、10%以上の圧縮ひずみが加えられた場合に電気抵抗率の変化が単調でなくなるため、これを超える範囲ではセンシングできないという欠点がありました。これは、圧縮ひずみが大きくなると、内部の炭素粒子間の接点の増減が安定なくなるためです。これに対し空孔を導入した複合材では、圧縮ひずみが加えられた場合に内部の空孔が潰れながら少しずつ変形していくため、広いひずみ範囲で電気抵抗率の変化が単調になります。本開発品は圧縮ひずみ80%まで電気抵抗率が単調に低下しており、広いひずみ範囲でのセンシングが期待できます(図2)。

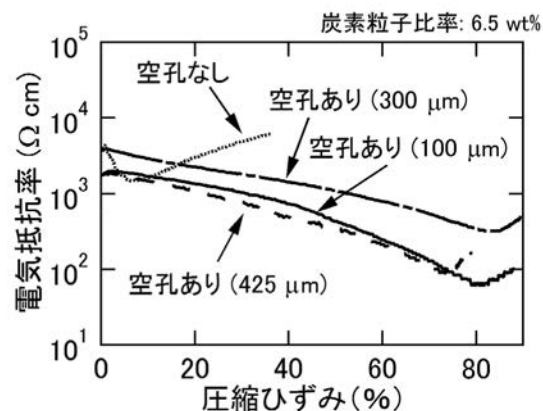


図2 本開発品の電気抵抗率-圧縮ひずみ曲線

さらに、空孔を導入した複合材は、電気抵抗率変化が過去のひずみ履歴にあまり影響を受けない(ヒステリシスが小さい)ことを確認しています。そのため、繰り返しのひずみや連続したひずみ変化に対し、既存の触覚センサ材料と比較し優れたセンシングを行える可能性があります。この技術についての応用範囲も広く、ご興味のある方は、お気軽にお問い合わせください。

(製品技術研究室 吉村圭二郎)

TEL (052)654-9867

CFRPの強度について

1. CFRPについて

現在、CFRPは釣り竿、テニスラケットなどのレジャー・スポーツ用品、自動車、航空機等々さまざまな分野で使用されています。CFRPは原料によってPAN系、ピッチ系に大きく区分され、作り方においてもハンドレイアップ法、オートクレーブ成形法、プレス成形法等があります。

なぜ近年CFRPが多く用いられるようになってきたのでしょうか？その理由の一つにCFRPが強くて軽いという特徴を有していることにあります。その強くて軽いという指標を表したものが比強度と呼ばれるもので、引張り強さを密度で割った値です。木材（マツ科）、金属（アルミ合金）及びCFRP（一方向繊維）の比強度の違いを図1に示します。

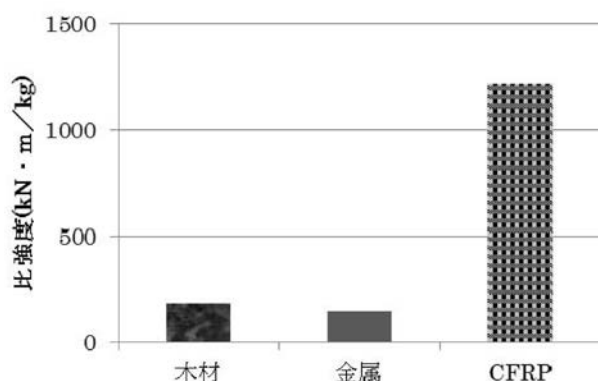


図1 比強度の比較

図1を見ると木材や金属に比べてCFRPは飛躍的に比強度が高いことが分かります。

（ただし、木材及びCFRPの引張り方向は繊維と平行方向で行いました。）

2. プレス成形圧と強度の関係

CFRPは図1でも分かるように非常に強くて軽いという特徴を持っていますが、この材料も作り方によって大きく強度が変わってきます。そこで当所にてプレス成形時の圧力条件の違いによる強

度比較を行いました。

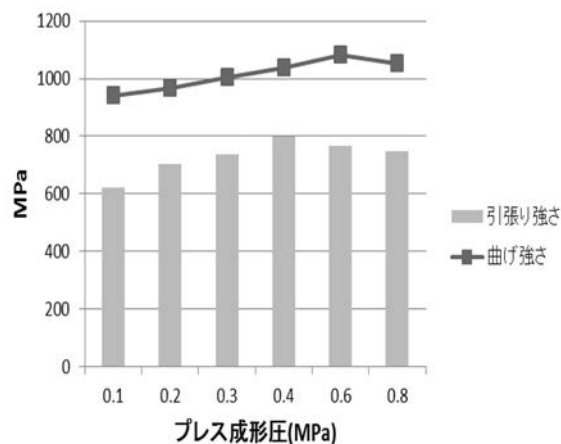


図2 プレス成形圧の違いによる引張り強さ及び曲げ強さ

東邦テナックス社製の平織りプリプレグを5プライ（5枚）、130℃の温度で万能試験機を使用して各圧力を加えて積層硬化させ、CFRP板を作製しました。そして、引張り試験片及び曲げ試験片をフライス盤で切りだし、引張り試験と曲げ試験をそれぞれ行いました。その結果を図2に示します。

グラフを見ると引張り強さと曲げ強さはおおよそ相関関係があることが分かります。また、引張り強さが0.4MPaで、曲げ強さが0.6MPaでピークを迎えています。このことから成形時の圧力が強すぎても弱すぎても強度が低くなり、平織りプリプレグで強度のある製品を成形する場合には適度な圧力で加圧成形を行うことが重要であるといえます。

CFRPは成形法その他、成形時の繊維の方向によっても大きく強さが変わってきます。CFRPの強度に関してご興味がありましたらご相談ください。

（製品技術研究室 深谷聡）

TEL (052)654-9859

技術支援

工業研究所活用事例

当所は、地域に根ざした頼りがいのある中核研究機関を目指すとともに、積極的に技術開発をしようとする企業の皆様とそれぞれのオンリーワン技術の開発に取り組んでいます。

お気軽に当所をご利用いただく参考として、過去に技術支援した例を紹介します。

陶磁器表面に発生した白色析出物 業種：商社 目的：原因調査 問合せ先 環境技術研究室 (052-654-9855)	陶磁器製大皿の表面に、容易に拭き取れない白色の析出物が付着しているが、何かという相談がありました。陶磁器にはガラス成分を含む釉薬が使用されるので、「ガラスのヤケ」ではないかと推測しました。一般的に「ガラスのヤケ」とは、ガラスから溶け出すナトリウムやカルシウムなどのアルカリ金属と空気中の二酸化炭素などの酸性ガスが反応して炭酸ナトリウムや炭酸カルシウムが析出し、ガラス表面が白濁する「白ヤケ」が良く知られています。「ガラスのヤケ」は水分に起因して発生するので、その防止は容易ではなく、ガラスの風化と考えるべきものです。これまでも、水道やガスメーターに使用しているガラスに白ヤケが起きて困っているとか、鍋蓋に使用するガラスを東南アジア方面から輸入しているが、船底に積まれて輸送されたガラスに白ヤケが生じてしまい困っているなどの同様の相談がありました。
輸送車両用構造部材の帯磁防止に関連した特性評価 業種：輸送用機械器具製造業 目的：測定・評価 問合せ先 電子技術研究室 (052-654-9929)	開発中の輸送用車両に使用される構造部材の帯磁抑制のための特性評価の相談が幾つか寄せられました。 車両構造物には動力機械部分へ及ぼす磁気の影響を抑制することが必要な場合もあり、その場合には磁性を持たないステンレス鋼（多くがオーステナイト系）が使用されます。しかし非磁性のステンレス鋼材も切削や歪を加えるような加工に伴って磁性を帯びることがあり、不都合が生じます。磁気特性値の一つである透磁率が一定値未満であることが車両用備品の納入要件となっている例もあります。 材質としての評価には最近当所にて設置更新した磁化特性測定装置を使用しますが、試験体となる構造物の供試性状が装置付属の磁化信号を検出するコイルには収容できない寸法であることが多く、担当者の自作によるコイルを既設装置に併用する形で対応しました。測定結果を解析して透磁率を定量することによって、帯磁抑制の観点からの車両用構造部材の適否の判定ができました。 ※帯磁：磁気を帯びること
バイオプラスチック用添加剤の開発 業種：化学工業 目的：製品開発 問合せ先 有機材料研究室 (052-654-9906)	バイオプラスチックは近年登場した比較的新しいプラスチック素材です。植物を原料とすることから注目を集めていますが、硬くて脆い、熱に弱い等の問題を抱えているためにそのまま使用することは難しく、添加剤等により改質をする必要があります。そこで、バイオプラスチック用の添加剤について企業と共同で研究開発を行いました。 共同研究先で行った実験室レベルでのデータをもとにして、工業研究所が保有する工業用のプラスチック成形加工機器で試作テストを行ったところ、実験室レベルのデータからは想定していなかった様々な成形加工上の課題が浮かび上がってきました。こうして得られたデータを共同研究先での添加剤の開発にフィードバックし、さらに添加剤の改質検討を進めることで、最終的には製品化について問題の無いレベルにまで添加剤の品質を高めることができました。