



月刊名工研

No.788 2018年1月1日発行

※NMIRI : Nagoya Municipal Industrial Research Institute

とびっくす

- 【依頼試験】 卓上型電子顕微鏡による組成分析
赤外分光法による材料の成分分析
- 【技術紹介】 セルロースナノファイバーによるPPの補強
- 【お知らせ】 講演会のご案内



年頭所感

所長 浅尾 文博

新年明けましておめでとうございます。

年頭にあたり、謹んでご挨拶申し上げます。昨年は工業研究所に多大なご支援、ご協力を賜り、厚く御礼申し上げます。

最新の経済センサスによれば、愛知県の製造品出荷額等は46兆円強と39年連続の全国第1位であり、前年比でも5.1%増と当地域の堅調ぶりを示しています。その一方、欧州を中心に脱ガソリン車の流れが本格化し、将来的にはすべての新型車を電気自動車(EV)にと宣言する自動車メーカーも出てきています。簡素な仕組みのEVに必要な部品数は従来車より大幅に減少すると言われ、自動車部品関連産業が厚く集積する当地域への影響は計りしれません。このような産業構造の変化に備えるためにも、自社提案できる技術を保有することが肝要です。技術の差別化や独自技術の獲得のためにも、工業研究所を引き続きご利用頂ければ幸いと存じます。

工業研究所につきましては、昨年7月に創立80周年を迎えることができました。「地域に根ざした公設試」として技術支援活動を積み重ねてきた80年の重みに身の引き締まる思いであり、ご利用企業の皆様および関係各位に深く感謝申し上げます。この感謝の意を込めて、今年度は連続の記念講演「新技術が開く未来への扉」を開催しており、これまでも多数の方に参加いただいております。

また、本年3月末には「<IoT活用拠点>3Dものづくり支援センター」を所内に開設いたします。ものづくりにおいてデジタル技術を活用した開発・製造工程の短期化が急務となっている状況下、本センターでは、製品の設計から試作に至る工程の効率化を図るために関連機器を集約し、技術相談や依頼試験などの技術支援や講演講習会での情報提供など様々な事業を実施してまいります。センター開設見学会を兼ねた第4回記念講演会「3D技術が変える未来のものづくり」を3月末に開催しますので、是非ご参加いただくとともに、本センターのご利用もよろしくお願いいたします。

次は90年、100年を目指し、これまで以上に「より密接な・より強力な・より身近な」支援機関となるべく、職員一丸となり邁進してまいります。今年一年が皆様方にとって幸多きことをお祈りするとともに、本年もますますのご指導、ならびにご厚誼のほどよろしくお願い申し上げます。

【依頼試験】

卓上型電子顕微鏡による組成分析

モノシランガスを扱うポンプのテフロンパッキングに赤茶色の析出物が付着しているが、これが何であるか知りたいとの相談がありました。

モノシランガスは、高純度シリコン製造などに使用されている分子式が SiH_4 の無色の気体ですが、空気中で激しく反応し、自然発火することが知られています。

当初は、析出物の色が赤茶色であったことより、配管系の鉄さびなどが付着しているのではないかと予想しましたが、卓上型電子顕微鏡(写真)で分析したところ、その予想とは異なりケイ素が検出されました。卓上型電子顕微鏡には元素分析装置が付随しており、ナトリウムからウランまでの元素が検出可能です。この結果より、少量のモノシランガスがリークし、空気と反応して生じたケイ素の酸化物がテフロンパッキングに析出したのではないかと推定しました。

この卓上型電子顕微鏡は、当所の開放試験室に設置されている機器です。担当職員より操作法の指導を受けていただければ、安価な料金によりご自分で機器を使用していただくことができます。

お気軽にご相談ください。



卓上型電子顕微鏡(日立/ Miniscope TM-1000)

(環境技術研究室 小野 さとみ)

TEL(052)654-9855

赤外分光法による材料の成分分析

接着剤に含まれているポリウレタンに、4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネート(図1)が使われているかどうか知りたいという相談がありました。

ポリウレタンは、主成分であるポリイソシアネートのイソシアネート基($-\text{N}=\text{C}=\text{O}$)とポリオールの水酸基($-\text{OH}$)がウレタン化反応(図2)することにより得られる熱硬化性プラスチックで、塗料、接着剤、繊維など様々な用途で使用されています。

ポリウレタンには主成分の種類により様々な化学構造のものがありますが、それらを赤外分光法(IR)によるIRスペクトルで見分けることができます。例えば、ポリオールにはエーテル系、エステル系、カーボネート系がありますが、それぞれ 1100cm^{-1} 、 $1730\cdot 1200\text{cm}^{-1}$ 、 1740cm^{-1} 付近に異なるピークが見られます。よって、接着剤のIRスペクトルを見れば、使われているポリウレタンの主成分の官能基の種類や化学構造を推定できます。本接着剤の

IR スペクトルでは、4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネートを示すピークが見られたので、この物質が使われていることが分かりました。

当所では、IR による材料の成分分析や製品の表面に付着した異物の分析なども行っています。

お気軽にご相談ください。

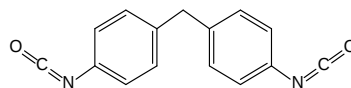


図1 4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネート

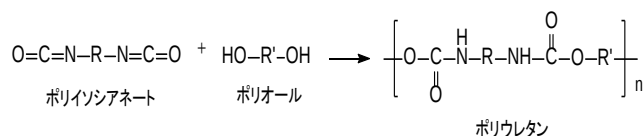


図2 ウレタン化反応

(環境技術研究室 林 朋子)

TEL(052)654-9869

【技術紹介】

セルロースナノファイバーによる PP の補強

セルロースナノファイバー(CNF)とは、植物の細胞壁の主成分であるセルロースを解きほぐす(解繊する)ことによって得られる幅がナノメートルオーダーの繊維であり、繊維単体としては炭素繊維に匹敵する強度を有するとされています。また、セルロースは植物由来の持続可能な資源であり、しかも安価であることから、様々な分野で応用研究が行われています。当所では、CNF が持つ「軽くて高強度」という特徴と、炭素繊維に比べて柔軟性がある射成形時に破断しにくいという特徴を生かし、ポリプロピレン(PP)等の汎用熱可塑性樹脂の補強をテーマに研究を行っています。

まず、セルロースを解繊して CNF を得るには、グラインダー等を用いてパルプ等の粉末セルロースに湿式で高せん断をかけるなどの方法があります。図 1 は粉末セルロースと水を 1:19 とし、遊星ボールミルを用いて 200rpm で 3 時間処理を行った後、凍結乾燥して得られた CNF の SEM 画像です。細いところで数十 nm 程度の繊維幅となっています。このように、水を分散媒として用いると比較的容易に CNF を得ることができます。

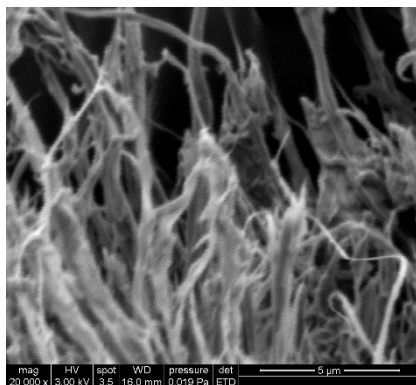


図 1 ボールミルで解繊して得た CNF

しかし、CNF の表面には多数の水酸基が存在しているため、水との親和性は高いものの、疎水性の樹脂との親和性は低く、密着性も良くありません。また、乾燥させると再凝集してしまうという問題があり、特に PP のような汎用熱可塑性樹脂の補強材としての応用はあまり進んでいません。

そこで、当所では水分散体の CNF を経由する手法ではなく、パルプ等の粉末セルロースを相溶化剤とともに二軸押出機中で PP と混練し、セルロースの解繊と樹脂中への分散を押出機中で一度に達成する手法の検討を行っています。なお、押出機中のせん断力によって解繊されやすくなるよう、分子間水素結合に相互作用する可能性のあるアミン系添加剤の使用も検討しました。押出後のペレットを射出成形機でダンベル型試験片及び短冊型試験片に成形し、引張、曲げ、シャルピー衝撃の各物性試験を行いました(表 1、図 2)。

表 1 物性試験結果

試験片 \ 物性項目	引張強さ (MPa)	弾性率 (GPa)	曲げ強さ (MPa)	曲げ弾性率 (GPa)	シャルピー衝撃 (kJ/m ²)
PP+セルロース20%	42.1	2.82	46.5	1.78	3.28
PP+セルロース10%	39.2	2.74	41.8	1.52	2.05
PP+セルロース20%+ポリエチレンジアミン	34.9	2.47	43.7	1.60	2.04
PP+セルロース10%(エチレンジアミン浸漬処理)	35.0	2.47	42.0	1.66	2.00
PP(カタログ値)	35	1.6	43	1.5	3.5

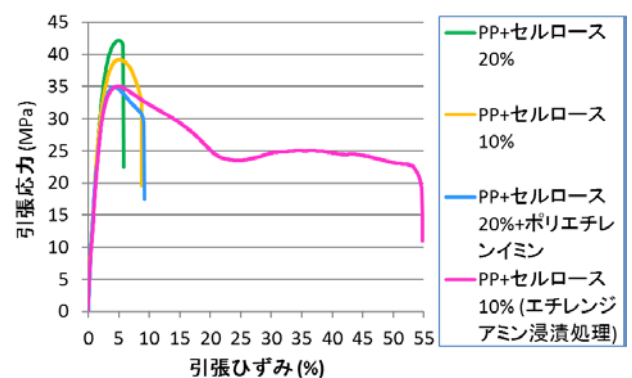


図 2 引張試験の応力-ひずみ曲線

結果、引張及び曲げ強度が向上することがわかりました。しかし、試験後の破断面を見るとセルロースの解繊はまだ十分ではないため、今後さらなる検討を行っていきます。

(プロジェクト推進室 波多野 諒)

TEL(052) 654-9954

【お知らせ】

■工業研究所 80 周年記念講演「新技術が開く未来への扉」

＜IoT 活用拠点＞3D ものづくり支援センター開設記念講演・見学会 第 4 回講演会「3D 技術が変える未来のものづくり」の開催について

(1)開催日時:平成 30 年 3 月 26 日(月) 13:30～16:40

(2)会 場:工業研究所 管理棟 ホール

(3)定 員:定員 200 名(先着順)

(4)参 加 費:無料

(5)内 容:・「3Dプリンターが拓く次世代のものづくり」

国立研究開発法人産業技術総合研究所

製造技術研究部門 総括研究主幹 岡根利光 氏

・「＜IoT活用拠点＞3Dものづくり支援センターの紹介」

名古屋市工業研究所 支援総括室 主幹 山岡充昌 ほか

・見学会 ＜IoT活用拠点＞3Dものづくり支援センター

■「ものづくり×デザイン×知的財産」セミナー

これからのデジタルものづくり の開催について

(1)開催日時:平成 30 年 2 月 2 日(金) 13:30～16:45

(2)会 場:工業研究所 管理棟 ホール

(3)定 員:定員 200 名(先着順)

(4)参 加 費:無料

(5)内 容:・主催者挨拶

・基調講演「デジタル技術で変わるものづくり」

株式会社デジタルアルティザン 代表取締役 原雄司 氏

・講演 I「全ての人にモノづくりの喜びを」

トキワランバテック株式会社 代表取締役

クリエイティブベースカナヤマ 代表 吉住竜志 氏

・講演 II「デジタルものづくりにおける知的財産」

特許業務法人白坂 所長 白坂一 氏

上記、講演会の詳細・お申込みは、こちらをご覧ください。

<http://www.nmiri.city.nagoya.jp/cgi/seminar/page.cgi?mode=2018>

(編集・発行)

名古屋市工業研究所 〒456-0058 名古屋市熱田区六番三丁目4番41号

電話:052-661-3161 FAX: 052-654-6788

URL: <http://www.nmiri.city.nagoya.jp> E-mail: kikaku@nmiri.city.nagoya.jp