

No.698

8

2009

月刊
名工研

技術情報

名古屋市工業研究所

MEIKOUKEN TECHNICAL INFORMATION

工業研究所における業務の取り組み状況

我が国の経済は、依然として厳しい状況にあります。国の経済危機対策も本格化するなか、工業研究所における中期目標・計画と中小企業への技術支援の取り組み状況について報告します。

1. 中期目標・計画

既にお知らせしていますように、当所では第2期中期目標・計画（平成20～22年度）に基づいた目標管理型の業務運営を進め、「モノづくり中小企業総合技術支援事業」に沿った支援と、技術支援の基となる「コア技術」の確立を目指した業務展開を行っています。

技術支援については、昨年度「出向きます」技術相談にて210社を訪問し、技術相談が16,627件、依頼試験については過去最高の18,607件がありました。企業が抱える課題解決に向けた受託研究を45件実施し、製品化に至った例も得られています。今年度も目標・計画を着実に遂行していきます。

「コア技術」の確立と産業応用を目指し、昨年度、国等の提案公募型研究開発事業14件に参加しました。重点事業として「めっき皮膜の熱加工性向上技術の開発」他2件を推進し、今年度は新たに「X線CT3次元測定によるバイオプラスチック製品の高品位化」に取り組み、（財）JKAの補助金を得て設備の拡充と技術の普及に努めます。

2. 中小企業への技術支援

深刻化する経済・雇用環境のなか、産業の活性化と雇用の確保に向け、当所におきましても、市内中小企業を重点対象とし、「出向きます」技術相談を早期開始して企業や業界のニーズの把握に努め、依頼試験、受託研究、人材育成等に結びつけ支援を行っています。

今年度、政府の「経済危機対策」として、平成21年度の補正予算で計上された「ものづくり中小企業支援制度」を活用する中小企業のお手伝いをしています。この制度は、ものづくり基盤技術の開発への支援、ものづくり中小企業の試作品開発から販路開拓への支援、ものづくり中小企業の製品実証への支援から成り、当所ではこの制度の活用をめざす企業の皆様からの相談に応え、実施可能な依頼試験や受託研究について支援していきます。

また、国の「中小企業緊急雇用安定助成金」の対象となる教育訓練事業を企業の皆様からのご要望に応え実施しています。

このように、当所は不況の打開に努力する中小企業の活動を技術面から支援いたします。厳しい時期に企業の皆様のご要望に応える工業研究所になるよう、今後も努力してまいります。

（技術支援室長 竹内 満）

TEL (052) 654-9812

高速度撮影を用いた設備診断

人間は、いろいろな情報を取り入れて判断するのに五感（視覚、聴覚、触覚、味覚、臭覚）のうち、80%を視覚に頼っていると言われます。機械や設備のトラブルや挙動を解析する上でも、やはり視覚は大きな比重を占めることは想像に難くないでしょう。視覚を用いる場合、ビデオで記録した映像を1コマずつ調べることは、起こった現象を解析するには有効な手法です。例えば、ゴルフのスイングフォームのチェックにビデオカメラのコマ撮り機能を使うことをイメージしていただければ分かりやすいと思います。ただ、家庭用のビデオカメラでは秒30コマの映像しか記録できませんので、対象の詳細な挙動を解析するにはやや力不足なのは否めません。

当所のハイスピードビデオカメラでは、最大秒40500コマという高速度撮影が可能です。高速度撮影がどのようなものかというのは、よく挙げられる例ですが、水滴の滴下があります（図1）。図1では滴下後の水面の様子がよく分かることと思います。高速度撮影を用いることで、機械の小部品の振動の様子や、目では追えない異常な挙動

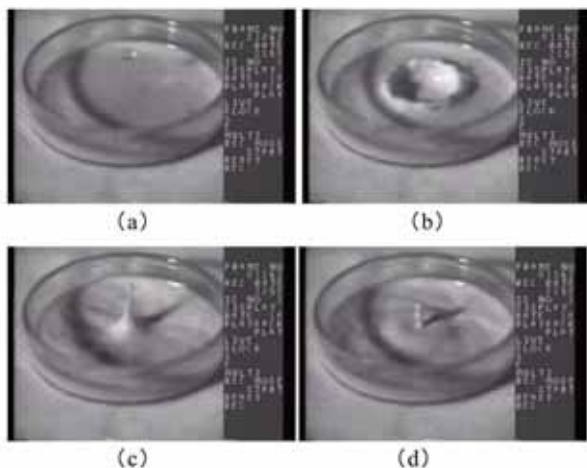


図1 高速度撮影した水滴滴下の様子
2250コマ/秒で撮影
表示は100コマ（約44 Ams）ごと

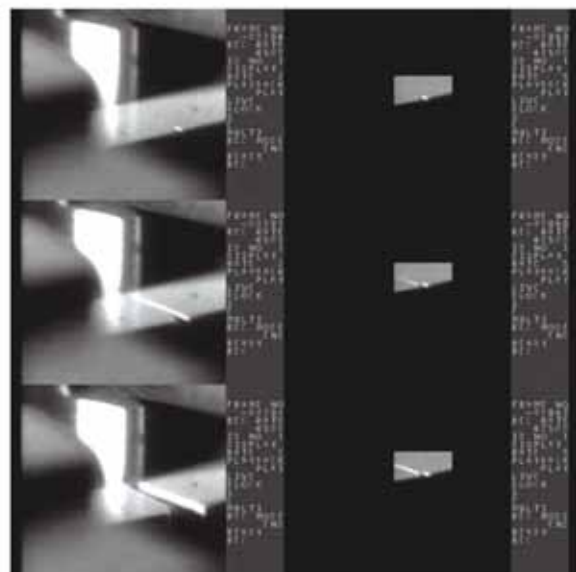


図2 衝撃試験の高速度撮影
（左）4500コマ/秒 （右）40500コマ/秒
いずれの場合も表示は1コマごと

のチェックが可能となります。また、撮影した映像を丹念に解析することで、小部品の挙動の軌跡やさらに速度などを概算することも可能となります。

図2はプラスチックの衝撃試験の様子を撮影したものです。左は秒4500コマで撮影したのですが、一瞬で破断しているため、現象を追いついていません。こういった場合は、メモリ容量の関係で視野が狭くなりますが、右のようにさらに高速で撮影することが必要となってきます。

ただ、高速度撮影はあくまでも「視覚」ですので、対象が機械内部であったり、光学系の制限（ピント、拡大、光量）があったりした場合は利用することができません。そのような場合は、人間の五感の「聴覚」や「触覚」に該当する音響や振動などの設備診断技術にも当所は対応しておりますので、一度ご相談ください。

（機械システム研究室 松下 聖一）

T E L (052) 654・9851

ポリ乳酸リアクティブアロイの結晶化

プラスチック材料研究室では、企業の皆様が樹脂の新たな配合で新規物性を持つコンパウンドを開発し、製品化するお手伝いを、依頼試験や受託研究で実施しています。特に最近ではポリ乳酸（PLA）のコンパウンディング、射出成形、物性評価、および構造評価等を研究し、公開することで企業の皆様へPLAについての情報提供に努めて参りました。PLAはともろこしなどから作られるバイオマスベースの樹脂で、1 kgあたり約0.6Lの石油を節約できるとされています。このため低炭素（カーボンオフセット）社会の環境対応材料として実用化がはじまっています。最近では、石油系樹脂であるポリプロピレン（PP）やポリカーボネートとのアロイ化が、自動車部品あるいは家電部品に採用されはじめ話題になっています。いずれもモルフォロジーを制御してナノアロイ化を施し、PLAを他樹脂で包んで加水分解を抑えたり、耐熱性を向上させたりしています。

当所のPLAについての最近の技術について紹介させていただきますと、反応性相容化に独自のノウハウを蓄積しており、硬くてもろいといわれるPLAの引張ひずみ（伸び）をPP並みに、耐衝撃特性をABS並みにまで向上させることができました[1]。反応性相容化の方法は、PLAに軟質系生分解性樹脂であるポリカプロラクトン（PCL）あるいはポリブチレンサクシネートを10 - 20wt%添加し、これにリジントリイソシアネート（LTI）を0.5部加えドライブレンドした後、二軸押出機等で熔融押出します（図1）。相容化と同時に架橋も進んでいるのでメルトフローレートの値はもとの樹脂の半分以下になりますが、金型を工夫することで、射出成形を良好に行うことができます。これまでに協力企業とシャチ[2]、筆箱、ペン、プランター、パソコン前面パネルなどの試作を行ってきました。

最近さらにこのPLAリアクティブアロイを市販結晶核剤で結晶化させ、耐熱性や物性評価を行いました。結晶化はアニール法および高温金型法[3]のどちらでも成功しました。その結果、引張ひずみは結晶化PLAの2倍の10%以上に向上、ヤング率は非結晶PLAの1.3倍の3.9GPaに向上、シャルピー衝撃値は結晶化PLAの3～8倍向上、耐熱温度（HDT 0.45MPa）はPLAが57℃に対して80 - 95℃を達成し、耐熱型PLAリアクティブアロイの創出に成功しました。

レーザー顕微鏡によるPLAリアクティブアロイのモルフォロジー変化を図2に示します。結晶化前(a)と比べて結晶化後(b)は平坦だったPLA断面にしわのようなものが多数現れ、結晶化を示唆しています。

さらに当研究室では簡単な形状の成形物の設計や、金型の製作等も手がけ、新規コンパウンド開発による新たな材料開発から製品試作までを円滑にできるよう、研究を進めています。PLAに限らず樹脂のブレンドから物性評価までご相談いただくと幸いです。

参考

[1] 特許 4240373号

[2] 月刊名工研 2005年10月

[3] 月刊名工研 2008年8月

謝辞 本研究を進めるうえでご援助を賜りました財団法人JKA、内藤科学技術振興財団、中部経済産業局に感謝致します。

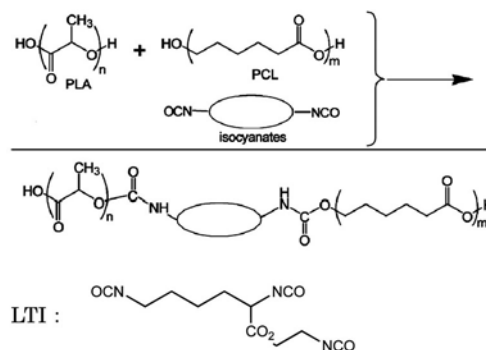


図1 PLAとPCLの反応性相容化：イソシアネートとしてLTIを用います。

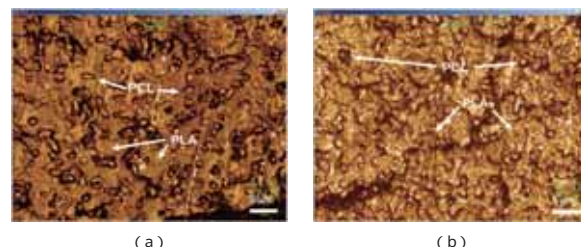
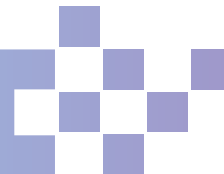


図2 結晶化前(a)結晶化後(b)PLA/PCL/LTI (80/20wt%/0.5phr)結晶核剤使用時の反応性相容化したものを高温金型で成形後、シャルピー衝撃試験を行った破断面

(プラスチック材料研究室 飯田 浩史)

TEL (052) 654-9904

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みならずとともに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事例を紹介します。

安全と強度試験の考え方

業種：電気・電子
目的：製品開発

問合せ先
機械システム研究室
(052 - 654 - 9861)

製品の強度試験では、意外と安全を見落とした試験・検査が少なくありません。＜事例1＞フットスイッチの作動荷重の相談を受けた時、スイッチがONになる場合の想定外の試験をして、精度の良い製品であることを確認しました。しかし、実際は想定外の状況（例えばスイッチに物が落下する）で、OFFになるか、または、ONにならないことが大切で、それを盛り込んだ安全設計を加えていただきました。＜事例2＞犬の散歩で急に引張られた時、ブザーが鳴るようなしつけ用装置の強度相談を受けました。装置は大変優れた構造で感心しました。しかし、装置は市販の散歩用ロープや首輪に繋げて使用するため、装置部分の強度試験だけでは安全とは言えませんでした。装置部分が強すぎると、むしろ接続部やロープの強度が相対的に弱くなり、力が集中して、破断に繋がりが易いこともあります。全体的な強度試験とバランスを考えた設計を提案しました。

塗装製品の高温洗浄によるトラブル

業種：機械・金属
目的：トラブル対策

問合せ先
表面技術研究室
(052 - 654 - 9910)

塗装された金属製品を温洗浄水で噴霧・洗浄したところ、塗膜面に白い斑点が発生し、その原因調査の依頼が当所がありました。

塗膜表面の異常部分と正常部分について、含有元素や赤外吸収スペクトルを測定して比較すると、いずれもほぼ同じで大きな違いはありませんでしたが、異常部分の走査電子顕微鏡観察からは塗膜の劣化が示唆されました。再度、試料を実体顕微鏡で詳しく観察すると、正常と思われた塗膜面にも白斑部分と同様な白い成分が薄く付着していることが分かりました。白斑の生成原因として温洗浄水による塗膜のポリエステル樹脂の加水分解が疑われ、試みに白斑部分を含む試料を沸騰水中で煮沸すると白斑の多くが消失し、加水分解により低分子量化したポリエステル化合物が熱水に溶解したと推定されました。これらのことから、白斑の原因はポリエステル樹脂の加水分解による低分子量化と考えられ、洗浄水がアルカリ性であると反応が促進されることを依頼者に説明しました。

製品輸送時の振動対策

業種：電気・電子
目的：品質管理

問合せ先
電子計測研究室
(052 - 654 - 9938)

電子機器製品が車両輸送時にうける振動の対策について相談がありました。路面の凹凸等が原因となり、これらの製品は長時間にわたり様々な振動をうけるので、振動が製品に及ぼす影響を事前に調べるため、振動試験が行われています。この試験では実際に製品に振動を加えて信頼性を評価しますが、ここでどのような周波数成分を持つ振動を製品に加えるかが重要となります。以前は、低い周波数から高い周波数までの正弦波振動を順に加えていく試験が多く行われていましたが、現在では、同時に多くの周波数成分を含んだランダム波振動を加える試験が、より実環境に近く望ましいと考えられています。そこで輸送時に製品がうける振動をもとに作成した条件でランダム波による振動試験を行い、製品の信頼性を評価しました。これにより製品に不具合が起こらない範囲で、コストや環境の面で有利な包装の簡易化を実現することができました。

月刊 名工研・技術情報 8月号

平成21年8月1日 発行

No.698 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.nmri.city.nagoya.jp/>



ISO14001 E01-247