

資源・環境に配慮したモノづくりを目指して

21世紀の私たちは、快適で、便利な生活を送ることができます。しかし、それを支えている生産活動や私たちの生活が、地球環境に影響を与えるようになってしまいました。安心して安全な美しい地球環境、日本の自然を、将来の子供たちに残して行くためには、資源循環型社会、環境と共生する社会の構築がどうしても必要になります。その趣旨を踏まえて、資源環境部が5年前に発足しました。3つの研究室では、再資源化技術、環境改善・対応技術、製品の信頼性向上技術などの検討を進めています。限られた資源を有効に利用し、環境に与える負荷の少ない技術や手法、プロセスをモノづくりに活用できるように、皆様と一緒に考えていきたいと思っています。

資源環境部では、重点事業として「微生物によって生産・分解される環境にやさしいプラスチックの開発」を行いました。固くて脆い市販のポリ乳酸と、当所で開発した微生物プラスチックとをブレンドすることにより、衝撃強さや生分解性が向上しました。現在、この微生物プラスチックの実用化を更に進めています。同じく重点事業として「製品長寿命化設計技術の開発と指導」を行い、顕微ラマン分光法を用いた微小領域での応力・ひずみ測定法を検討しました。この測定法を機械金属部品などの設計・試作段階に用いて、製品の長寿命化を図ることを目指しています。また

地域結集型共同研究事業として「難分解性物質の微生物処理」を行い、通常の活性汚泥法では十分除去することが難しい、防かび剤や着色原因物質のポリフェノール類などの分解が可能になりました。更に工業廃水や生活廃水からの、難分解性有機物の除去を進めています。詳細につきましては、他の研究成果と一緒に当所ホームページの「研究報告」欄でも、紹介していますのでご活用下さい。

依頼試験としては、繊維などの有機材料の分析・評価、染色物の試験、高分子材料の応力・ひずみ測定、製品の環境試験、走査電子顕微鏡観察、レーザー顕微鏡観察、画像解析、表面張力測定、色彩計測、モーダル解析等を行っておりますのでご相談下さい。

産業のグローバル化が進行し、世界中から部品や製品が入ってくるようになりました。名古屋地域のモノづくりが今後も発展していくためには、独自技術や高付加価値な製品を開発し、他社と差別化することが大切です。しかも環境に配慮した技術、製品を目指す必要があります。資源環境部では、資源技術、環境技術、製品技術を通じて、環境と共生するモノづくり、高付加価値なモノづくりを皆様と一緒に進めていきたいと思っています。ご利用をお待ちしております。

(資源環境部長 桜井 定人)

TEL (052) 654-9894

粉末冶金関連設備

(平成15年度中小企業庁・中小企業技術開発産学官連携推進事業)

平成15年度に重点事業として、「鉛無添加ステンレス製含油軸受の開発」をテーマに研究開発を実施しました。実用化されている含油軸受には、錆の発生する可能性がある。摺動特性が最も優れる鉛は環境に負荷を与える。という問題点があります。本事業では、材質にステンレス鋼を選択し、鉛と同程度の摺動特性を示す代替材料を混合して、含油軸受の開発を目指します。この事業で導入した設備を紹介します。

1 放電プラズマ焼結機

この装置は、黒鉛製などの型に充填した粉末に直流パルス制御の電気エネルギーを投与して、焼結体を作製する機器です。常圧焼結法など他の焼結法と比較して、焼結温度の低温化と焼結時間の大幅な短縮が可能となりました。

主な仕様・性能

- ・成形加圧範囲：0.8～50kN
- ・加圧力制御：サーボバルブ油圧制御式
- ・最高使用温度：1000
- ・最大出力：1500A



写真1：放電プラズマ焼結機
(住友炭鉱業・SPS-515L)

2 分析機能付走査電子顕微鏡 (SEM/EDX)

試料に電子線を照射することで、走査電子顕微鏡 (Scanning Electron Microscope) では二次電子像 (凹凸像) と反射電子像 (組成像) が得られ、試料表面の状態や組成の違いなどの観察を行います。また、エネルギー分散形X線分析装置 (Energy Dispersive X-ray spectrometer) では特性X線を検出し、ホウ素からウランまでの分析が可能です。定性・定量分析や多元素同時マッピング (面分析) ライン分析の測定ができます。

《主な仕様・性能》

- ・加速電圧：0.5～30kV
- ・SE像分解能：3.5nm (30kV)
- ・倍率：20～300,000倍



写真2：分析機能付走査電子顕微鏡
(島津製作所・SSX-550)

3 遊星型ボールミル

溶解することなく、機械的に合金粉末を作製する方法 (メカニカルアロイング「MA」法) に使用する機器です。公転と自転運動を繰り返すため、比較的短時間で合金粉末を得ることができます。

《主な仕様・性能》

- ・公転 / 自転回転数：max400/400rpm



写真3：遊星型ボールミル
(伊藤製作所・LP-4)

設備のご利用を！

放電プラズマ焼結機や遊星型ボールミルを用いた研究開発をお受けすることも可能です。また、分析機能付走査電子顕微鏡を用いた試料観察なども行っています。ご利用を希望される場合は、当研究室までお気軽にご相談ください。

(金属技術研究室 松井則男)

TEL (052) 654-9872

赤外線加熱炉を用いた高温特性測定

一般に、電子機器などに搭載される電子材料の物性の計測・評価は室温で行われますが、使用温度条件の厳しい、あるいは温度依存性の大きな機器については、電子材料の温度特性を把握した上で、機器の設計・開発を行う必要があります。当研究室では、熱測定に関する試験・研究を経常的に行っていましたが、当研究室がこの分野において近年取り組んでいる課題の一つである赤外線加熱炉を用いた電子素子インピーダンスの高温特性測定についてご紹介します。

実験に用いた赤外線加熱炉は、ランプから放射される赤外線が、楕円反射面の焦点に集光される管状円筒炉であり、炉体の熱応答性が速いという特徴を持っています。そのため赤外線加熱炉は、寸法の小さな試験体の温度を高速制御するような熱処理試験等[1]に用いられています。本実験では、試験体を石英ガラス管中の炉体反射面の焦点付近に置き、インピーダンス測定を行います(図1)。今回は、試験体としてリング状の磁性体にトロイ

ダル巻線を施したものをしました。インピーダンス成分から検出される交流透磁率[2]の温度特性をニッケルについて測定した例を図2に示します。この図から透磁率に温度依存性が見られる事が確認されます。しかしながら、ニッケルのキュリー温度(357℃)付近で認められる透磁率の急激な変化が30℃程度高い温度で見られます。原因として石英ガラス管内で若干の熱損失が生じていると考えられますが、管内の雰囲気や試験体の形状・表面状態などを改善する事により、高温での精密計測が十分に期待できます。

現在、高温での電子計測に幅広く利用できるよう、赤外線加熱炉の特徴を活かした実験を進めています。この分野に関心をお持ちの皆様のご利用・ご相談をお待ちしております。

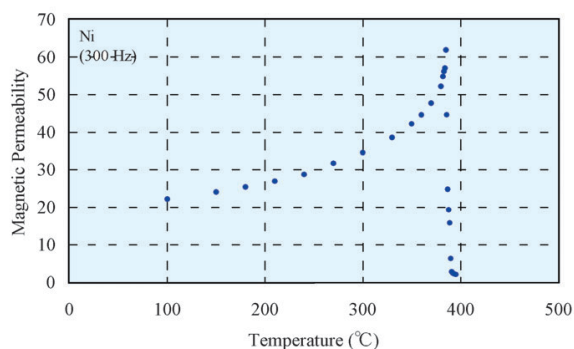


図2．ニッケルの交流透磁率測定

参考文献

- [1] 小岩昌宏監修、真空理工(株)編集「赤外線加熱工学ハンドブック」(アグネ技術センター)
- [2] 日本工業規格 JIS C 2561-1992(日本規格協会)

(制御技術研究室 小田 究)

TEL (052) 654-9929

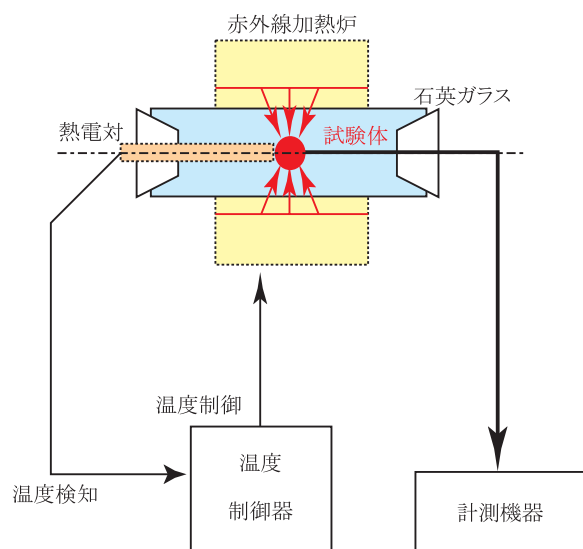


図1．測定系の概念図

ポリ乳酸の改質

近年、自然環境下で二酸化炭素と水に分解される生分解性プラスチックが注目を集めています。なかでもポリ乳酸は、とうもろこしやさとうきびといった再生可能資源である植物を原料としています。そのため、現在使用されている石油由来の汎用プラスチックに置き換えることができれば、化石資源枯渇問題やゴミ問題などの解決の一助になるとして大きな期待が寄せられています。最近では、2005年に開催される「愛・地球博」で生分解性プラスチックを使った製品の導入が検討されるなど、今後ますます注目を集めていくことが予想されます。当研究所におきましては、平成11年度から14年度まで、重点事業（中小企業庁補助事業）として「生分解性プラスチックの成形性向上に関する研究」に取り組み、現在も引き続き研究を行っています。

生分解性プラスチックには、汎用プラスチックと同様に様々な種類のものが開発されています。ポリ乳酸のほか、ポリカプロラクトン、ポリブチレンサクシネート、ポリエチレンサクシネート、ポリグリコール酸、ポリヒドロキシブチレートなどがあげられます。しかし、その性質はそれぞれ一長一短があり、単独での使用が難しいことから、汎用プラスチックで利用されているブレンド技術や添加剤による改質方法が研究されています。

ポリ乳酸は、結晶性の樹脂で、強度が高く、硬質塩化ビニルと同等の硬度を持つなど優れた物性を有するため、その普及が大いに期待されています。しかし、剛直な分子構造のため、機械的な伸びや柔軟性に劣り、耐衝撃性が他の生分解性プラスチ

ックに比べて著しく低いという欠点も有しています。当研究室におきましては、このポリ乳酸の耐衝撃性の改善を図ることを目的として研究を行ってきました。

まず、ポリ乳酸に対し軟質のポリカプロラクトンを、両者の混合比率を変えながら、押出混練機を用いてブレンドしました。得られたブレンド試料をペレットとしたのち、射出成形機を用いて引張試験片及び衝撃試験片を作製し、JIS規格に準じて試験を行いました。その結果、ポリカプロラクトンの混合割合が増加するにともなって引張強度は減少し、反対に耐衝撃性が上昇することがわかりました。

ブレンド体の物性の改善を進めるため、相溶化剤の添加についても検討を行いました。相溶化剤としてエポキシ化合物やイソシアネート化合物など様々なものを検討しましたが、なかでもリジントリイソシアネートを使用した場合には、ブレンド試料に対して極少量を添加するだけで、耐衝撃値が非常に大きく改善されることがわかりました。ブレンド試料の切断面を原子間力顕微鏡で観察したところ、ポリ乳酸のマトリックス中にポリカプロラクトンがナノオーダーで分散していることが確認されました。

以上のように、ポリ乳酸の耐衝撃性を改善する研究を進めており、得られた成果については特許出願もしました。詳しい内容については、以下までお問い合わせください。

（有機材料研究室 原田 征）

TEL (052) 654-9906

月刊 名工研・技術情報 7月号

平成16年7月1日 発行

No642 発行部数 2,000部

無 料 特定配布

編集担当 名古屋市工業研究所

研 究 企 画 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.nmiri.city.nagoya.jp/>

印刷所 マツモト印刷株式会社



ISO14001 E01-247

「この月刊名工研・技術情報は再生紙（古紙配合率100%、白色度80%）を使用しています。」