



平成18年度研究課題評価委員会(事前・中間評価)の開催

平成19年 1月12日(金)平成18年度名古屋市工業研究所研究課題評価委員会を開催し、平成19年度から新たに始める研究の事前評価、今年度2年目にあたる研究の中間評価を行ったのでその結果を公表します。

評価結果

(1) 事前評価

評価指標	A	B	C
内部評価	4件	1件	—
評価委員会の評価	2件	3件	—

A：計画どおり実施する。B：一部修正して実施する。C：計画を変更して実施する。

(2) 中間評価

評価指標	A	B	C
内部評価	3件	6件	—
評価委員会の評価	2件	5件	2件

(3) 評価委員の主な意見

ア 事前評価

研究テーマ	評価委員の主な意見
機能性有機・無機ハイブリット皮膜によるコーティング技術の開発	期待は大きいので、中小企業のニーズとマッチングを図りながら目標を絞って集中的に取り組んで欲しい。
新しい亜鉛合金めっき技術の開発	めっき関連中小企業が実施している研究開発との違いを明確化し実用化につながる成果を期待する。
環境を保全する新規吸水・吸油材料の開発	市場ニーズの把握が必要である。また開発材料の新規性が見えにくい。
ナノ技術を活用した表面機能強化に関する研究	先端技術の中小企業への橋渡しの役割を担う研究所の目標を明確にしたうえで、中小企業での実用化を視野に入れて研究を実施すべきである。
燃料電池の開発と応用	開発競争が激しい分野であり、研究所の得意分野を伸ばしテーマを絞ってがんばって欲しい。

イ 中間評価

研究テーマ	評価委員の主な意見
加工機械等の性能診断技術の確立	加工音によりドリル寿命を判定する評価手法について早急に再検討すること。条件や対象物を増やしてデータを多く集めること。
バイオマス由来の環境適応材料の開発と応用	ユーザサイドでのニーズを十分に把握し、実用化を図ること。
機能性添加剤を目標した材料開発	産業界のニーズを調査し、ニーズに応える目標や具体的研究内容とすること。
超臨界流体の利用によるバイオプラスチックのリサイクル技術の開発	これまでの結果については評価できるが、当初計画とは大きく異なっているので、抜本的な対応が必要と思われる。
移動型画像計測システム	実用化が期待できる。路面以外の道路状況の計測状況の拡大や更なる応用分野を検討すると良い。
金属材料の破損・不良調査事例のデータベース化	データを充実するため、他の公設試験研究機関や団体などとデータを共有化することが望ましい。
熱・温度に関する材料物性評価、熱設計技術	成果を期待する。様々な電子機器への適用を視野に入ると良い。
金属強化マグネシウム合金複合材料の創製	マグネシウムの将来性には期待できるが複合材料では強化剤の均一化には難点があり、均一に分散させるための新規手法が必要である。
製品の長寿命化技術	実用化のために、測定対象を明確化し、必要な仕様（感度、性能等）を明らかにして研究開発をすすめること。

※詳細については、当所のホームページ(<http://www.nmiri.city.nagoya.jp/>)をご覧ください。

研究報告

顕微ラマン分光を用いた微小部ひずみ測定法
～ひずみ測定可能なコーティング材料の開発～

当研究所では、従来技術では困難なマイクロメータオーダの微小部ひずみの実測を目標に、顕微ラマン分光を用いたひずみ測定法の応用開発に取り組んでいます。これまでシミュレーションでしか予測できなかった微小部ひずみの実測は、製品設計の最適化や効率化、製品の寿命予測や長寿命化に利用が可能です。

ひずみ測定原理を主題に記述した既刊（2006年12月号No.671）でご紹介したように、このひずみ測定法は「非接触・高空間分解能」という特徴を持つ一方、実用上測定できる材料が「単結晶・高配向材料」に限られるため、現時点ではほとんどの工業材料に適用できません。そこで、ラマン分光によりひずみ測定可能なコーティング材料を開発し、コーティング膜を介して金属やプラスチックの微小部ひずみを測定する技術の開発を、当研究所のコア技術「製品の長寿命化技術」の主要研究として取り組んでいます。本稿ではコーティング材料を中心に開発過程をご紹介します。

開発目標のラマン分光によりひずみ測定可能なコーティング材料には、高い配向性に加え、基材変形に追従する柔軟性や接着性が必要となります。高い配向性はラマンスペクトルのピーク波数からひずみを求めるために不可欠で、配向性が低い場合、ピーク波数とひずみの間に線形関係が得られないため、ひずみを求めることができません（測定原理は既刊参照）。また、柔軟性はコーティング膜が基材変形を拘束しないため、接着性は十分な測定範囲を確保するため必要です。

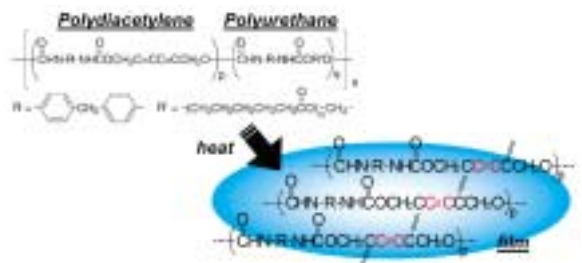


図1 ポリジアセチレン化合物

そこで、以上の性質を持つコーティング材料として、図1に示すポリジアセチレン化合物を開発しました。この材料は、重合時に配向が期待できるポリジアセチレンを主に、柔軟性の向上を目的にポリウレタンを付加した化合物です。熱重合の際、図1に示すようなポリジアセチレン部の配向が予測できることから、炭素の三重結合（C≡C）のラマンピークをひずみ測定に利用することを考えました。この材料をアラミド繊維（直径12μm）にコーティングし、図2の方法で繊維を引張りながらラマンスペクトルを測定したところ、コーティング膜のC≡Cのピークが低波数側に移動しました（図3）。また、ピーク波数とひずみの間に線形関係が認められたことから、開発したコーティング材料がラマン分光を用いた微小部ひずみ測定に利用可能であることが分かりました。

現在、開発したコーティング材料を使用し、様々な測定対象のひずみ測定を試みています。顕微ラマン分光を用いた新しいひずみ測定法にご興味のある方はお問合せ下さい。

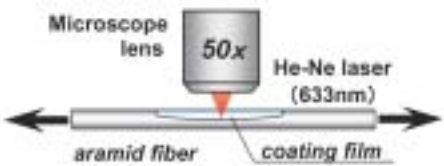


図2 ひずみ応答評価方法

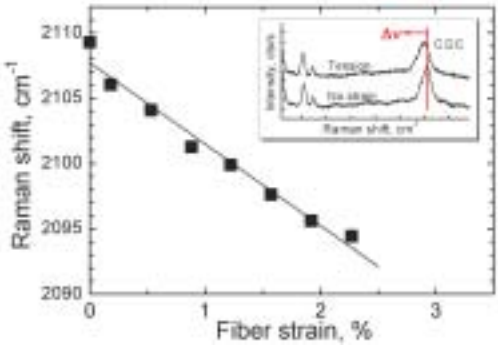


図3 コーティング膜のひずみ応答
（製品技術研究室 二村 道也）

TEL (052) 654-9866

研究報告

超はっ水材料の開発

はっ水性コーティングは、傘やレインコート、スキーウェア、自動車のフロントガラス、ミラー、ボディワックスなど日常的に利用されています。これらははっ水性は、表面に被覆したパーフルオロアルキル系、アルキルシリコン系化合物などの化学的性質により発現しています。

はっ水性をはじめとする表面のぬれ性は、接触角により評価できます。接触角とは、固体表面上の小さな液滴が平衡状態となっているときの液滴と表面との接触部分がつくる角度(θ)のことをいいます(図1)。液体が水の場合、接触角 θ が 0° に近づくほど固体表面は親水性、逆に値が 180° に近づくほど疎水性(はっ水性)です。

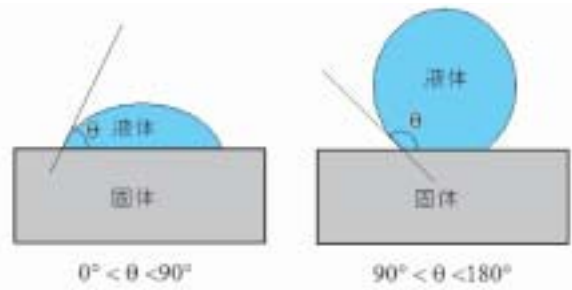


図1 接触角の模式図

疎水性の中でも特に θ が 150° 以上の場合、『超はっ水性』といわれ、表面上の水滴はほぼ球状になります。身近な例としてハスや里芋の葉の上の水滴がコロコロと転がることはよく知られています(図2)。これは、植物が有する疎水性のワックス成分と無数の樹状突起からなる微細凹凸構造により超はっ水性を発現するためといわれています。



図2 ハスの葉の表面にのった水滴

材料表面が平滑な面である場合、最もはっ水性が高いといわれる CF_3 基(パーフルオロアルキル基)を有する化合物であってもその接触角は 120°

を超えることはありません。つまり、超はっ水材料を作成するには表面の化学的な性質に加え、ハスの葉のような微細凹凸構造を制御することが重要なポイントとなります。現在、超はっ水化の手法としてゾルーゲル法や蒸着法などが提案されていますが、特殊な装置が必要であったり、手法が煩雑であったりします。

当所では、最近とても簡単な方法で超はっ水表面を形成できることを見いだしました。開発したパーフルオロアルキル基を有するゲル化剤¹⁾を含む溶液を基材表面にキャストすると、図3のような接触角が 150° を超える表面が形成できました。この表面は、マクロスケール(人の目で見える程度)では平坦ですが、原子間力顕微鏡などで観察するとナノスケールの凹凸を確認することができます。この微細構造は、ゲル化剤が溶液中で形成するナノスケールの繊維状分子会合体に由来しています。

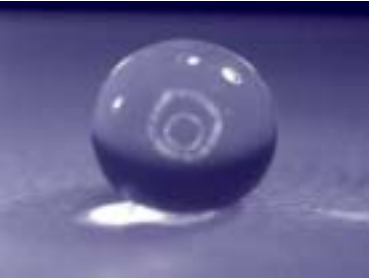


図3 作成した超はっ水表面上の水滴画像

今後超はっ水化技術は、めがねレンズ、光学レンズ、建築部材、外壁塗料、着雪防止、インクジェット噴出口、電子部品、船底塗料、輸送配管内壁材など多くの分野への利用が期待されます。当研究室では、接触角測定、表面張力測定、表面観察、成分分析などを行っておりますのでお気軽にご相談ください。

1) 月刊名工研、2006年11月号、P1

(環境技術研究室 山中 基資)
TEL (052) 654-9888

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みなさま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。

さび発生原因調査

業種：機械・金属
目的：さび発生原因調査

問い合わせ先
金属技術研究室
(052-654-9880)

屋外で使用されていたステンレス（JIS SUS304）製の平座金が3カ月程でさびました。当初、JIS規格に適合した材料であるかどうか技術相談を受け素地の分析を行ないましたが、材質的には問題ないことが確認されました。次に、さびた箇所の顕微鏡観察と分析を行なったところ、表面には円形の擦れキズが認められ、さびからは少量の塩素とイオウが検出されました。以上より、ボルトを固定する際に電動レンチで座金表面が擦られ表面を保護する薄い酸化皮膜（不動態皮膜）が不安定となったこと、さらに腐食を促進する硫酸・塩素イオン等が環境側から飛来したことでさび発生に至ったものと推定され、その防止策を助言しました。

樹脂の熱分析

業種：その他の製造業
目的：熱履歴の分析

問い合わせ先
有機材料研究室
(052-654-9913)

ポリエチレン被覆鋼管の溶接接合部分において、溶接時に受ける熱の影響が樹脂被覆にどの程度影響しているかを知りたいという相談を受けました。溶接付近部と溶接部から500mm離れた部分のポリエチレン被覆を剥離してそれぞれ試験片を作成しました。また比較のため、溶接の影響を全く受けていない製品から試験片を作成しました。3つの試験片を同一の試験条件で、DSC（示差走査熱量計）を使って、温室からの昇温測定を行ないました。溶接付近部を測定したDSCチャートには、溶接時の熱履歴に相当すると思われる曲線が検出されました。
材料や温度条件にもよりますが、DSC測定により高分子材料に残された熱履歴を検出することができる場合があります。

ポリ乳酸用可塑剤の開発

業種：化学
目的：製品評価

問い合わせ先
環境技術研究室
(052-654-9885)

ある企業から自社製品（化成品）の用途開発としてポリ乳酸の改質剤への応用に関する相談を受けました。ポリ乳酸は、硬くて丈夫という利点がありますが、曲げのような外力を加えた場合、あまり変形することなしに破壊するという脆さが欠点であるため、柔軟性を要求される用途には使えません。しかしながら、ポリ乳酸は、一般に使われているプラスチック用可塑剤との相溶性が悪く、この化成品とも均一に混ぜることができませんでした。そこで、ポリ乳酸との親和性を向上させるため、この化成品をポリ乳酸で化学修飾することを提案しその合成方法を指導しました。得られた可塑剤化合物は、ポリ乳酸と40%までに均一に混ぜることができ、ポリ乳酸の耐衝撃性を大きく改善できることが分かりました。

粉末焼結材料の放熱性評価

業種：機械・金属
目的：製品開発

問い合わせ先
制御技術研究室
(052-654-9938)

自動車エンジンのバルブシート材料として新たに開発した粉末焼結材料の放熱性評価に関する相談を受けました。
自動車エンジンでは、低燃料化と低公害化を推進するため燃焼効率の向上が求められています。排気ガス温度は燃焼効率とともに上昇するため、排気系部品には耐熱性ならびに放熱性が求められています。そこで、複数の候補材料について、室温から600℃までの熱定数（熱伝導率、比熱容量、熱拡散率）を測定するとともに、これを基に数値解析によって使用環境下におけるバルブシート部の温度を求めました。この結果から、放熱性に優れた材料の選定を行ないました。