

No.659

12
2005

月刊 名工研 技術情報

名古屋市工業研究所

MEIKOUKEN TECHNICAL INFORMATION

資源環境部のコア技術の紹介

工業技術研究所では平成17年度から「出向きます技術相談」などモノづくり支援を強化し、中小企業の皆様に今まで以上に、身近にご利用いただくための取り組みを進めています。そのための技術力を強化する目的で、これまで培ってきた各分野にまたがる技術を16のコア技術に集約し、3年計画で確立をめざしています。資源環境部の3つのコア技術についてご紹介いたします。

「廃棄物の再資源化と環境対応技術」

廃棄物の再資源化は、循環型社会には必要不可欠な技術ですが、産業として確立するまでには至っておらず、低コストのプロセスが求められています。資源環境部では廃タイヤの焼却飛灰と廃ポリ塩化ビニルとの同時熱処理技術、超臨界流体による使用済みポリ乳酸をその製造原料に分解してリサイクルする技術や固液流動層を利用した比重の異なる廃プラスチック粒子の分別技術の開発をめざしています。廃棄物の再資源化や処理には必要な装置の開発が伴うため、機械関連企業との共同開発も期待されます。

「吸水・吸油材料の開発とその応用」

吸水・吸油材料は砂漠緑化のための保水材や原油流出事故の際の油回収材として利用され、液状物質の保持、環境浄化、物質のリサイクルに役立つ材料です。特に水や油を多量に吸収することのでき

るゲル状物質に着目して、油中の水分やさまざまな添加物にゲル化能力が左右されないような安定性の高いゲルや生分解性を有するゲルなどの開発をめざしています。化粧品、インク、接着剤、塗料などへの応用が期待できます。

「製品の長寿命化技術」

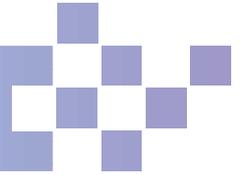
製品の長寿命化を図るためには、破壊起点やき裂先端部などの微小部の応力、ひずみや、耐熱性、衝撃力などの把握が重要で、新たな評価・測定方法の確立が課題となっています。そこでラマン分光法を利用した微小部応力・ひずみ測定技術の確立、動的弾性率測定から耐久性評価技術の確立、衝撃緩和技術の確立および炭素含有複合材料を用いた触覚センサーの開発をめざしています。その技術を製品の最適設計に役立てることにより、中小企業の長寿命化製品の開発支援が期待できます。

工業研究所は従来から技術相談、依頼試験、技術指導、受託研究などとして、多くの企業の皆様からご利用いただいております。今年度から始まった事業と合わせて、企業の皆様の要望に添った技術支援を進めて参りますので、一層のご利用をお願い申し上げます。

(資源環境部長 桜井 定人)

TEL (052) 654-9894

空気音の遮音性能評価



私たちはいろいろな音に囲まれて暮らしています。会話や音楽や時報など、生活の中で必要とされる音もありますが、一方で自分にとっては必要ではなく聞きたくない音もあります。しかし、隣室などで他人が出す音はこちらで抑制することはできませんから、通常は音が聞こえにくくなるよう、設計時から壁を厚くしておくなどの対策がとられます。

建築物では、壁・床・天井等で空間が隔てられているため、隣室の音は聞こえにくくなっています。また、自動車でも同様に、エンジンルームやタイヤ、排気管などの音源と客室が、鉄板やガラス等により隔てられているため、車内で聞こえる音は小さくなっています。このように、音が回りこまないように遮音部材で空間を隔てると、何も無いときに比べ、空気伝播音の隣の空間への伝達量は減衰します。この減衰量のことを音響透過損失または、音響減衰指標といいます。音響透過損失は、遮音部材への音の入射パワーと反対側の空間に透過（伝達）したパワーの比から求められ、dBであらわされます。数値が大きいほど遮音性能が高く、隣の空間に音が伝わりにくくなります。

音響透過損失は、周波数帯域によって異なった値をとり、また、部材の材質、大きさや構造、取り付け方などにも影響をうけます。このことから、実際の使用条件で測定するのが最も良いと思われませんが、なるべく比較しやすくするため、共通の測定方法を用いるよう、JISでは建築部材について試験方法が規定されています。

建築部材の試験法では、通常は非常に大きな試験体と試験設備が用いられます。たとえば残響室とよばれる特殊な音響測定用の部屋を二つ隣接させ、その隔壁として10m²程度の試験体を施工します。片方の室内には定常音源を設置し、もう一方の室内に音を透過させます。このとき、理想的な状態であれば、音源側の残響室内は、拡散音場と

して音響エネルギーが一樣な状態となります。一方、試験体からの透過音は、受音室内でいくらか吸収されますが、音源室と同様に、受音室内もまた音響エネルギーが一樣な状態となります。この状態で両室間の平均音圧レベル差を周波数帯ごとに測定すると、エネルギー収支から、試験体への入射パワーと透過パワーの比を見積もることができ、遮音材の音響透過損失が求められます。

また、この測定方法のほかにも計測技術の発展により、音響インテンシティ計測を用いて、音響透過損失を測定する方法も考えられています。音響インテンシティを計測する方法では、試験体からの透過音のパワーを試験体近傍で直接測定しますので、受音室側には無響室を使用し、室内の反射の影響を抑えるようにします。音響インテンシティは、「単位面積を単位時間あたりに通過する音響エネルギー量」ですから、試験体全面について音響インテンシティを測定することで、透過パワーが求められ、音響透過損失が計算されます。

当所でも、音響インテンシティ測定を利用して遮音性能の評価を行っております。測定の方法は簡便で、スピーカを内蔵した小箱の上部開口面を試験体でふさぎ、試験体から透過する音について音響インテンシティを測定します。これまでには、住宅用壁構造の設計変更のための検討資料として活用いただいた事例があります。また他にも、ドアやガラスの建築部材の評価や、自動車や鉄道車両に用いる床材料の評価、自動車用の小型遮音部材の性能評価など、対象とする物や業種もさまざまな、多数の企業の方にご利用いただいております。もし遮音性能の評価に関して、研究開発などでお困りの事がありましたら、気軽にご相談ください。

（加工計測研究室 山内 健慈）

TEL (052) 654-9877

セラミックス粒子を用いる新規コーティング技術の開発

基板表面に耐食性、耐酸化性、耐候性など、様々な機能を有する皮膜を作製できる有用な方法として、化学溶液法によるセラミックスコーティングが広く知られています。この手法では、均一な前駆体溶液を用いてコーティングを行うことにより、種々の形状の試料に対して、ひび割れのない薄膜を容易に作製することができます。また、溶液中に有機化合物を添加すれば、無機 - 有機複合皮膜の作製も可能となり、応用分野の広い手法と言えます。

当所では、毒性の少ない溶媒や試薬を用いた環境に優しい化学溶液法を開発し、無機成分としてシリカ、有機成分として高分子を用いる無機 - 有機複合皮膜の作製法について研究しています。今回はその発展技術として開発した、無機成分に入手が容易で安価なセラミックス粒子を用いるコーティング法を紹介します。

図1に本方法の概念図を示します。セラミックス粒子としては、表面に水酸基が存在するものを用い、この水酸基に対して様々な有機官能基を導入して、粒子表面を化学修飾したセラミックス粒子を合成します。この際、有機官能基中に、粒子を基板上に接着するための官能基（アルコキシシリル基）を入れておき、これを用いて基板材料上にセラミックス粒子を固定化して密着性の高い皮膜を作製するという手法です。

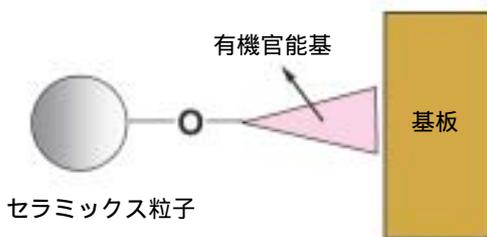


図1 化学修飾セラミックス粒子によるコーティング

具体例を示します。セラミックス粒子としてメタチタン酸 ($\text{TiO}(\text{OH})_2$)、金属基板としてSUS 304を用い、基板表面に耐食性を有する皮膜の作製を検討しました。まずメタチタン酸粒子とエポキシ基を有するアルコキシシランを反応させて、化学修飾したセラミックス粒子を作製しました。続いて、得られた粒子とアミノ基を有するアルコキシシランを含む前駆体懸濁溶液を調製し、これを用いて基板を2回、ディップコーティングし、その後200℃で加熱処理しました。この方法により得られた試料表面のSEM像を図2に示します。これから、メタチタン酸粒子が、基板表面に均一に分散していることが確認できました。また、得られた皮膜の耐食性を、塩化第二鉄を用いた試験 (JIS G 0578) に従って調べたところ、腐食を著しく抑制できることがわかりました。



— 10μm

図2 SUS304基板上に作製したメタチタン酸粒子による無機 - 有機複合皮膜

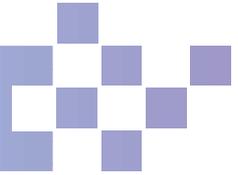
この方法は、表面に水酸基を有するセラミックス粒子全般に適用することができ、また、粒子表面に導入する有機官能基を最適化することにより、金属以外の基板材料に対しても、無機 - 有機複合皮膜を作製することが可能です。

当研究に関心や意見をお持ちの方は、お気軽にお問い合わせください。

(無機材料研究室 柘植 弘安)

TEL (052) 654-9918

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めざすとともに、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。

フィルタ機器の性能評価に関する支援

業種：機械・金属
目的：品質管理

問い合わせ先
機械システム研究室
(052-654-9861)

油圧や他の流体のごみなどを取り除く金網フィルタの性能評価方法の相談を受けました。

配管で移送される液体の中に異物や金属粉などが入り、バルブなどに絡み、作動不良を起こすことを避けるためにフィルタが取り付けられています。フィルタの性能のひとつに筐体および金網フィルタを通過する際の圧力降下(圧力損失)があります。その測定方法や係数の求め方などを指導しフィルタの性能評価を支援しました。

設備保全では、フィルタのごみ詰まりは、エネルギー損失となり、フィルタの交換時期を圧力損失によって診断することが一般的に多いので、測定方法などを日ごろから確認しておきましょう。

生産装置内に付着する微小異物の発生原因説明

業種：機械・金属
目的：品質管理

問い合わせ先
無機材料研究室
(052-654-9910)

表面処理装置内各所に種々の微小異物が付着し、装置稼動に不具合が生じるため、微小異物の発生原因を解明したいという相談を受けました。

当研究室で走査型電子顕微鏡(分光器付)による観察・元素分析を試みしました。布や脱脂綿で拭き取った各種微小異物を両面テープで試料台に固定し、対象異物を確認しながら分析しました。その結果、金属、無機物、有機物の識別や主元素の特定ができ、部品表面からの剥離が主原因と推定されました。

肉眼ではほとんど識別できないほど小さい異物でも、適切な採取方法を行うことにより、元素分析が可能であり発生原因説明の手がかりになることを理解していただきました。

接点上に付着した有機物の異物分析

業種：電気・電子
目的：品質管理

問い合わせ先
資源技術研究室
(052-654-9865)

電子基板のスイッチ部品上に異物があり、接点不良を引き起こしているため原因物質の特定をしたいとの相談を受けました。

一般に異物分析では、非破壊で分析可能な赤外分光分析が広く用いられていますが、試料が微小なことから顕微鏡赤外分光分析装置を用いて異物を分析しました。この方法では最小10 μ m程度の大きさの試料でも顕微鏡下で分析でき、有機物の特定に役立つ多くの情報を得ることができます。接点表面の分析結果からフラックスが検出されました。これは、基板の他の部分に使用されている成分とも一致しました。また、データベースのスペクトルとも一致し、これが接触不良の原因と推定できました。

鉄道用機器の衝撃ストレス対策

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)

鉄道用機器の衝撃ストレス対策について相談を受けました。

この機器は、列車が線路の継ぎ目を通過するときに車輪とレールの衝突によって発生する衝撃を受ける環境で使用されます。この環境で測定した衝撃加速度と耐用年数内に受ける衝撃回数から総衝撃ストレスを推定しました。推定したストレスとエネルギー的に等価な衝撃を振動試験機を用いて連続的に加えた結果、脆弱な部分が判明しました。部品の形状や厚みを改良するなどの適切な設計により、衝撃ストレスの対策ができました。振動試験機を用いた衝撃試験は、製品などが流通過程で被る衝撃に関する信頼性の向上、品質管理の手段として有効です。

月刊 **名工研・技術情報** 12月号

平成17年12月1日 発行

No.659 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

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



E01-247

工業研究所はISO14001
の認証を取得しています。

「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。」