

月刊 名工研 技術情報

名古屋市工業研究所

MEIKOUKEN TECHNICAL INFORMATION

異種廃棄物の混合熱処理による活性炭の製造

活性炭は原料を炭化し、細孔を生成させる賦活処理を経て製造される多孔質の吸着材です。活性炭の製造法には大別して薬品賦活とガス賦活があります。前者では、原料に塩化亜鉛、リン酸、水酸化カリウムなどの薬品を含浸させ、不活性雰囲気中400～800℃で焼成して原料を賦活することで活性炭が得られます。一方、後者では800～1000℃の温度において原料を水蒸気や二酸化炭素などのガスを用いて賦活処理しています。

近年、資源の有効利用の観点から、様々な廃棄物を原料とした活性炭の製造が試みられています。有機物を含む廃棄物のほとんどが活性炭の原料になりえますが、得られる活性炭はその品質や供給量、製造コストの観点から実用例は極めて少ないのが現状です。

当所では低コスト化、省エネルギー化が可能なりサイクル技術の開発を目的として異種廃棄物の混合熱処理を検討してきました。廃タイヤ焼却飛灰（TFA）とポリ塩化ビニル（PVC）の混合熱処理による活性炭の製造について紹介します。

TFAは廃タイヤの燃料利用の際に発生し、タイヤ由来の亜鉛や鉄などの重金属化合物を含んでいます。このTFAをPVCと混合し、200～300℃程度で熱処理したところ、TFAに含まれる酸化亜鉛が

PVCの熱分解により発生する塩化水素ガスと反応して塩化亜鉛が生成しました。続いて、この試料を600℃程度で熱処理したところ、この塩化亜鉛により混合物中に含まれる炭素成分が賦活されることがわかりました。さらに、あらかじめ混合物に塩化亜鉛を含浸させることで得られる炭化物の吸着性能がより向上することを確認しました。TFAとPVCの混合熱処理により良好な吸着性能を有する活性炭が得られることがわかりました。

薬品賦活を用いる活性炭の製造では薬品コストが大きな割合を占めるため、薬品の効率的な回収が重要です。今回紹介した方法では、賦活処理に必要な塩化亜鉛が混合熱処理の過程で生成するため、これを回収して再利用することで薬品コストの削減が可能です。また、PVC系廃棄物のみをリサイクルする場合には採算性を得ることが極めて困難ですが、混合熱処理ではTFAとPVCを同時に処理できるためコストの低減が期待できます。

当所では他にも活性炭などの多孔質材料の作製と評価に関する試験研究を行っております。ご興味をお持ちの方はぜひお問い合わせ下さい。

（資源循環研究室 山口浩一）

TEL (052) 654-9898

硬質ポリウレタンフォームの動的圧縮弾性率と静的圧縮弾性率

引張り・圧縮などの材料試験から求める静的弾性率は、ヤング率、縦弾性係数とも言われCAEを利用した構造解析を行う上で材料定数の入力データとして必要です。この試験データがない場合に戸惑った経験をもつ技術者が多いと思います。金属、プラスチック、ゴムといった材料が混合した対象を解析する必要がある場合には入力データの設定はさらに面倒になります。中でも、気体と固体の複合材であるプラスチックフォームは、気体部の割合である空孔率による弾性率の差が大きいため文献からの引用はまず不可能です。

空孔率が90%以上のものが多い硬質ポリウレタンフォームは、最近、自動車の補強材や宇宙構造物の構造部材への適用にみられるように構造材として用いられることが多くなってきました。この構造材として使用する上で重要な物性値である弾性率の測定のうち、試料に正弦波振動を与えて入力波と出力波との関係より動的弾性率を求める動的粘弾性測定は弾性率の温度特性が求めやすいのでプラスチック・ゴムに多く用いられています。

そこで、空孔率が異なる6種類の硬質ポリウレタンフォームにおいて、圧縮モードの動的粘弾性測定から求めた動的弾性率(動的圧縮弾性率)と静的な圧縮試験から求めた静的弾性率(静的圧縮弾性率)との比較を行いました。その結果、図に示したように動的圧縮弾性率と静的圧縮弾性率との関係は良好な正の相関関係にあり、動的圧縮弾性率は静的圧縮弾性率よりかなり大きいことがわかりました。硬質ポリウレタンフォームが圧縮荷重を受けるときの抵抗は、スケルトン(骨格部)の変形に対する抵抗と気泡が閉じている独立気泡部の圧縮に対する抵抗です。スケルトンの曲げが生じる静的な圧縮の場合と異なり、動的な圧縮の場合には振動振幅が $50\mu\text{m}$ と極めて小さい上に独立気泡で

スケルトンの曲げが生じにくいいため、動的圧縮弾性率は静的圧縮弾性率よりかなり大きいと考えられます。これより、硬質ポリウレタンフォームにおいては動的粘弾性測定から求めた動的圧縮弾性率の温度特性の測定データが有益な設計資料となるためには、動的圧縮弾性率と静的圧縮弾性率との関係を明らかにする必要があります。また、対象物に動的な圧縮荷重がかかる解析には入力データとして動的圧縮弾性率を用いることが必要となります。

現在、発泡プラスチック、ゴムなどの軟質材において動的粘弾性測定から求まる損失正接が振動減衰能の評価指標になることを利用して、アクリル接着テープと軟質材の二層材の損失正接の温度特性、周波数特性を検討することにより振動減衰能を向上させる研究に取り組んでいます。動的粘弾性測定に関してのご相談、測定依頼がございましたらお気軽にお問い合わせください。

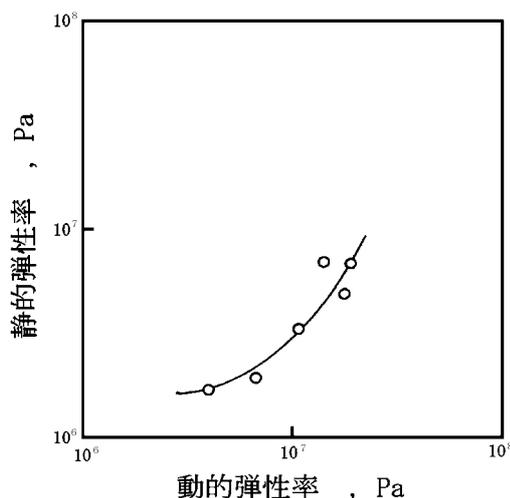
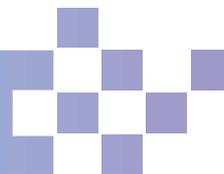


図 動的圧縮弾性率と静的圧縮弾性率との関係
周波数：1 Hz (動的弾性率)
試験速度：1 mm / sec (静的弾性率)

(生産加工研究室 足立廣正)

TEL (052) 654-9864

光学材料の透過率・反射率



ガラスや透明プラスチック材料などはレンズや住宅の窓材などに幅広く利用されています。また、表面にアルミニウムなどの金属をコーティングすることにより鏡としても利用されています。このような光学材料の特性を評価する基準の一つとして透過率・反射率があります。ガラスなどの物体に光が入射（入射光）すると一部は物体を通り抜け（透過光）、一部は物体表面で反射（反射光）し、一部は物体に吸収（吸収光）されます（入射光 = 透過光 + 反射光 + 吸収光）。この透過光や反射光、吸収光の比率で物体の光に対する特性が決定され、一般的に透過率や反射率、吸収率と呼ばれています。また、光の透過の仕方、反射の仕方によって透過光・反射光ともに大きく二つに分けることができます（図参照）。

正透過光...入射光の物体に対する入射角度（ θ ）と同じ角度で射出する透過光のことをいいます。入射光に対する正透過光の比率を正透過率と呼びます。

拡散透過光...物体の表面や内部で拡散を生じて射出する透過光のことをいいます。入射光に対する拡散透過光の比率を拡散透過率と呼びます。

鏡面反射光...入射角度（ θ ）と同じ角度で反射する光のことをいいます。入射光に対する鏡面反射光の比率を鏡面反射率もしくは正反射率と呼びます。

拡散反射光...物体の表面で拡散を生じて反射する光のことをいいます。入射光に対する拡散反射光の比率を拡散反射率と呼びます。

このため、光学材料の使用目的によって透過率・反射率の評価基準を変える必要があります。正透過率と拡散透過率の比率をヘイズといいますが、一般的にヘイズが大きくなる（拡散透過率の比率が大きくなる）と物体は白っぽくばやけて見えます。従って、例えばガラスを自動車のフロントウインドウに用いる場合は、ヘイズが小さい（拡散透過率が小さく、正透過率が大きい）ガラスを選択する

必要があります。その他には、住宅の窓ガラスとして利用する際、プライバシー保護のため住宅外部から内部が見えない様にしたいが、できるだけ光を取り入れたいといった場合があります。こうした用途では、ヘイズが大きい（拡散透過率が大きく、正透過率が小さい）ガラスを選択する必要があります。また、反射率についても鏡として利用するのであれば、鏡面反射率が大きな光学材料を選択する必要があります。正透過率と拡散透過率、鏡面反射率と拡散透過率の比率は、物体の表面粗さに大きな影響を受けます。一般的には、物体の表面が平滑であるほど正透過率と鏡面反射率の比率が大きくなると考えて良いでしょう。

物体に入射する光の各波長成分に対する透過率・反射率を分光透過率・分光反射率といいます。紫外線（UV）カットガラスは、およそ波長400nm以下の光の透過率が小さいガラス、赤外線（NIR）反射鏡は、およそ波長700nm以上の光の反射率が大きい鏡といった様に分光透過率・分光反射率を測定することで、より詳細な光学材料の特性を知ることができます。

当所では、分光光度計を用いて光学材料の分光透過率・分光反射率測定の依頼試験を承っています。どうぞお気軽にご相談下さい。

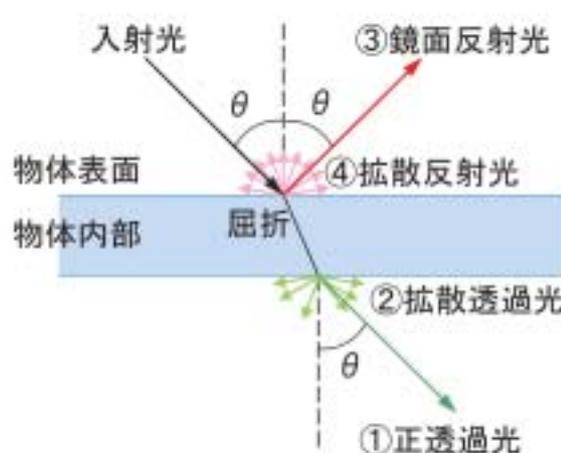
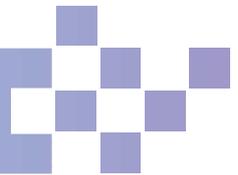


図 物体に入射する光

（電子機器応用研究室 伊藤治彦）
TEL (052) 654-9936

展示会に出展しました！



環境にやさしい『クルマ』の技術産業展 (なごやエコクリーンカーフェア) 2007

9月7日(金)～9日(日)

ポートメッセなごや(名古屋国際展示場)

[出展者]

- ・自動車部品軽量化技術
機械金属部・西脇武志研究員
- ・バイオプラスチックの研究
材料化学部・飯田浩史研究員
- ・燃料電池の開発
電子情報部・宮田康史研究員
- ・熱設計技術
電子情報部・梶田欣研究員

メッセナゴヤ2007

～安全・安心・快適～

9月27日(木)～30日(日)

ポートメッセなごや(名古屋国際展示場)

[出展者]

新規光触媒によるシックハウス症候群原因物質の
除去

材料化学部・大岡千洋研究員

「環境デーなごや2007」

9月23日(日)、久屋大通公園において、『環境』について考えるイベント「環境デーなごや2007」が開催され、当所も 私たちの未来を支えるモノづくりの謎'をテーマに出展しました。ブース内では、自動車部品の軽量化技術、バイオマス由来のプラスチックの開発技術及び環境負荷を減らす電子機器の開発技術といった当所が現在取り組んでいる環境関連の研究成果について、展示品やパネル、簡単なクイズを通して紹介するとともに、クイズの正解者全員にバイオプラスチックの成形品を配布するなど、会場に詰め掛けた多くの方々に、実際に展示品に手で触れてもらったり、クイズやゲームで楽しんでもらいながら当所の研究内容をPRしました。

(出展者は以下のとおりです。)

- 機械金属部・西脇武志研究員
- 材料化学部・飯田浩史研究員
- 電子情報部・山田範明主任研究員



月刊 **名工研・技術情報** 11・12月号

平成19年11月1日 発行

681 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.nmiri.city.nagoya.jp/>

