

写真1 局所磁気特性可視化装置

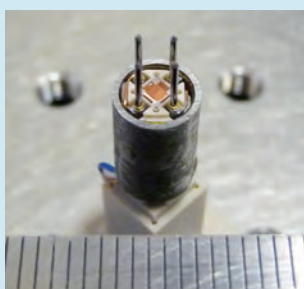


写真2 局所磁気センサ

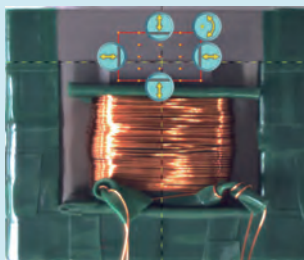


写真3 メッシュ測定 (EIコア)

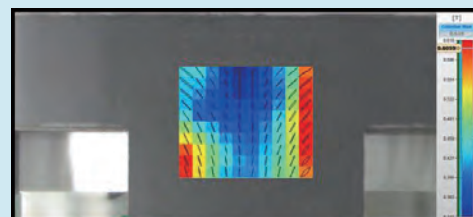


写真4-(a) 磁束密度Bmax分布

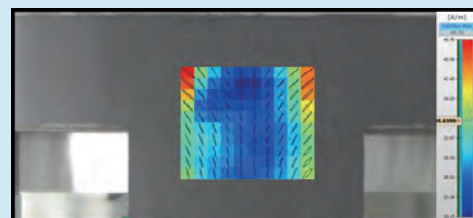


写真4-(b) 磁界強度Hmax分布

磁気特性の評価技術 (3)

局所磁気センサによる鋼板微小領域の磁気測定

Steel Sheet's Micro-regional Properties Measured by Advanced Local Magnetic Sensor

はじめに

電気機器の多くに使用されているモータに対しては近年の環境保全・省エネルギー化の流れから、高い効率が求められています。ここ数年の間にモータの性能は飛躍的に向上していますが、その背景には材料特性の向上や加工技術、制御・解析技術などの進歩があり、それらに付随して材料、モータの磁気特性を実使用環境に近い状態で測定する技術も同様に向上しています。

磁気特性の可視化技術

新しく導入した「局所磁気特性可視化装置」(写真1参照)は、モータコアやトランスコアに使用されている電磁鋼

板内部の局所的な磁気特性を測定する「局所磁気センサモード」、さらに永久磁石単体やモータコアに埋め込まれた状態での表面磁束密度分布を測定する「マグネットアナライザモード」に対して2種のセンサを搭載しています。

局所磁気センサモードに使われるセンサには鋼板内部における磁束密度の検出にB探針(X軸、Y軸探針間距離3.5mm)、磁界強度の検出にダブルHコイル(2mm角)が使われており(写真2参照)、従来測定が困難だったモータコアティース部、かしめ周辺部、トランスコアにおける鋼板接合部など微小領域における磁気状態の測定が可能です。

また局所磁気センサを用いて、メッシュ状に分割して測定することにより(写真3参照)、磁束密度分布、磁界強度分布などの磁気特性を可視化することが可能です(写真4参照)。

おわりに

当社は電磁鋼板や磁石など材料における磁気特性評価からテストモータ、モデルトランスなど実機に近い状態での磁気特性評価にいたるまで幅広くご要望にお応えします。是非お気軽にご相談下さい。

お問合せ先:

ソリューション本部 (西日本) 物性評価部
中田 崇寛 t-nakada@jfe-tec.co.jp

計測可視化技術(3)

～赤外線カメラによる実稼働条件下での稼働部の応力測定～

ソリューション本部(川崎) 計測・可視化解析センター
二村 智昭
t-nimura@jfe-tec.co.jp

複雑な形状をした駆動部品の設計・開発においては、実稼働条件下における応力の分布を把握することは機能保証、性能保証の点で重要です。

高性能赤外線カメラを用い、単純な形状をした疲労試験片の応力測定・評価を行った事例についてはすでに報告しています(JFE-TEC News No.21 高精度赤外線カメラの応用(1))が、今回は実稼働条件下で、複雑な形状をした板バネを用いて応力分布を測定した事例について紹介します。

測定に用いる赤外線カメラは高感度・高速に温度を測定できるFLIR社製のSC5500Mで、信号処理を用いてS/Nを向上させることにより分解能1mKの温度変化の測定が可能です。高精度な応力測定(鋼で分解能1MPa)に適用できま

す。さらに、部品を繰り返し動作させた際の微小な温度上昇を測定することにより、疲労の解析が可能です。また、画像処理により、稼働している部品を対象とすることも可能です。

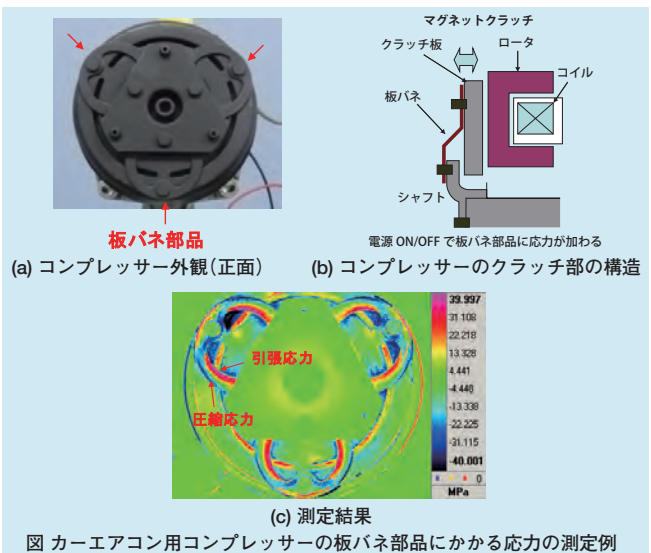
図にカーエアコン用コンプレッサーのマグネットクラッチに使用されている板バネ部品の外観写真及び実稼働条件下で測定した応力分布例を示します。

板バネ部品にかかる最大応力は50MPa程度で、3か所のバネ部のうち、左上のバネ部にかかる応力は他の2つと比較して10MPa程度高く、不均一な応力分布となっています。バネ部の内側には引張応力、外側には圧縮応力がかかっています。このように、複雑な形状をした部品に対して、実稼働条

件下での応力分布の測定が可能であり、その値を用いることによりCAEの精度が格段に高くなります。

製品の軽量化や高性能化する上でお役に立てるものと考えています。

当社では、応力測定だけでなく、温度測定、疲労解析、非破壊検査など、赤外線カメラを用いた測定・評価を行っていますので、お気軽にご相談ください。



Quantitative Analysis of the Functional Groups Existing on Carbon Fiber Surface

樹脂・複合材料評価センター(1)

～炭素繊維表面官能基の定量分析～

ソリューション本部(千葉) 樹脂・複合材料評価センター
栃原 美佐子
tochihara@jfe-tec.co.jp

はじめに

CFRP(炭素繊維強化プラスチック)は、軽量かつ高強度であるため、金属を代替できる材料として、航空機・自動車のみならず、土木・建築等の多くの産業分野において注目されています。CFRPの強度は、同じ繊維長の場合には、炭素繊維(以下CFと略記)とマトリックス樹脂との界面の接着性に強く依存するため、これをいかに高めるかが、製品開発のキーテクノロジーとなっています。

炭素繊維表面に存在する官能基の分析方法と課題

CFと樹脂との接着性を高めるために多くの研究開発がなされ、CF表面に存在する酸素原子を含む官能基が、接着力の向上に効果的であることが明らかになっています。CF表面を、光電子分光法(X-ray photoelectron

spectroscopy)で分析し、CやOのスペクトル解析により官能基を定性評価する方法が知られています。

しかしこの方法は、官能基種の特定や定量測定に課題があります。そこで当社では、カーボンブラックなどの炭素材料の官能基分析手法として知られている「酸塩基滴定」; Boehm法(H.P.Boehm: Advances in Catalysis, 16(1966),179.)を使ってCF表面の官能基の種類と量を明らかにする手法を確立しました。

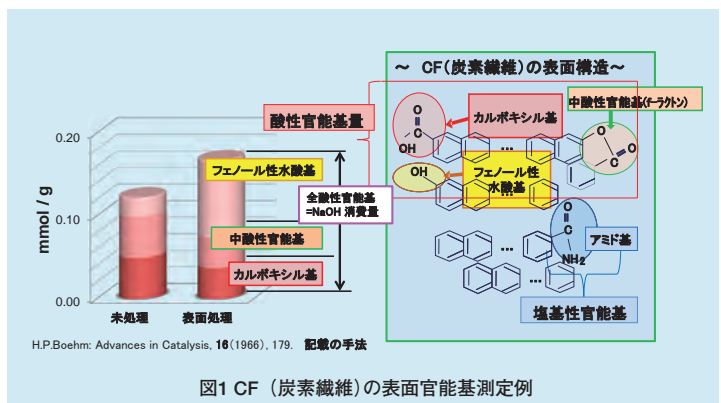
炭素繊維表面に存在する官能基の定量分析

独自の前処理方法により、CFの酸性官能基を塩基性溶液中で中和し、次に、未反応分の塩基性溶液を酸性溶液で逆滴定します。すなわち、CFの酸性官能

基を中和した塩基性溶液を定量することにより、CF表面の酸性官能基量を定量することができます。定量したい官能基の種類に応じて、酸性度、塩基性溶液種を選定し、CF表面の各種官能基を別々に定量分析することができます。測定例を図1に示します。

おわりに

当社では、CFと樹脂との界面接着強度の測定やCFRPと金属材料との接着・剥離に関する評価など、各種複合材料の強度発現メカニズムに着目した視点から評価方法をご提案致します。どうぞお気軽にご相談下さい。



極微量分析技術(7)

～医療用器具・材料の溶出評価試験～

ソリューション本部(千葉)分析部
平下 淳二
hirashita@jfe-tec.co.jp

はじめに

医療分野に使用される器具は、製品の安全性に関するさまざまな試験規格が設けられており、医療用器具として認可を受ける場合には、試験の結果だけでなく、詳細な試験条件を提示する必要があります。

今回は、医療用器具・材料を対象とする溶出試験について紹介します。

溶出試験の必要性

インプラントのように、長期間人体と接触させて使用する器具は、器具から溶出する微量金属元素が人体に悪影響を及ぼす可能性があるため、その溶出量を把握することは、製品の安全性を評価する上で極めて重要です。溶出試験は擬似体液を使って、実環境に即した条件下で実施する必要があり、生理

食塩水、緩衝生理的塩類溶液(PBS(+), PBS(-)など)、細胞培養液、人工唾液などを溶媒として選択します。

溶出試験は試験条件が結果に与える影響が大きいため、JISやISOの試験規格により条件が細かく規定さ

れています(表1にISO 10993-12での試験条件を示します)。当社では、お客様のご要望に合わせた条件で溶出試験を実施いたします。

溶出液中の金属元素の濃度測定

溶出液中の金属元素分析には、誘導結合プラズマ質量分析装置(ICP-MS)などを使った高感度分析法を使用します。最初から定量分析を実施する場合に加

表1 ISO 10993-12*に規定されている溶出条件

厚み mm	溶出液量 (表面積又は質量/液量) ± 10%	対象とする素材の形状例
<0.5	6 cm ² /ml	フィルム、シート、チューブ
0.5 ~ 1.0	3 cm ² /ml	チューブ、平板、小型成形品
>1.0	3 cm ² /ml	大型成形品
>1.0	1.25 cm ² /ml	ゴム状の栓
不定形の固体デバイス	0.2 g/ml	粉体、ペレット、成形品
不定形の多孔性デバイス (低密度材料)	0.1 g/ml	膜
温度条件 (以下のいずれかを基本とする)		
a) 37 ± 1°C 72 ± 2h		
b) 50 ± 2°C 72 ± 2h		
c) 70 ± 2°C 24 ± 2h		
d) 121 ± 2°C 1 ± 0.1h		

* Biological evaluation of medical devices
- Part12: Sample preparation and reference materials.

えて、定性分析(通常67元素)によりどの元素がどの程度溶出するのかを把握した後、その結果をもとに定量分析を実施することも可能です。

まとめ

当社では、インプラントに限らず、ステントやワイヤーなど医療用器具を対象とした溶出試験も実施しておりますので、お気軽にご相談ください。

Fast Measuring Method of Thin Liquid Film Thickness

微量物質の高感度計測・観察技術(1)

～極薄液体膜厚の高速計測技術～

計測技術本部 光波センシング部
近藤 孝司
k.kondo@jfe-tech.com

薄膜状液体の膜厚を測定したいとのご要望が最近増えてきています。例えば、新しい材料や機器を開発する場合や、最適な製造条件を選定するためには、材料、機器の表面や間隙に存在する液体の膜厚情報が必要になる場合があります。測定された膜厚情報から、材料特性や製造条件が把握され、刻々と変化している現象を調べることが可能になります。

従来、薄膜厚さの非接触、高速測定技術には、分光干渉法などの光学的手法が用いられており、膜厚を対象の「点」で測定する装置が多数市販されています。しかし、最近は「面」の膜厚分布測定を高速に行うことが求められており、この要求を満たすものとして、分光干渉画像測定技術があります。当社では、この技術を活用した「膜厚分布測定装置 FiDiCa」を開発し販売してお

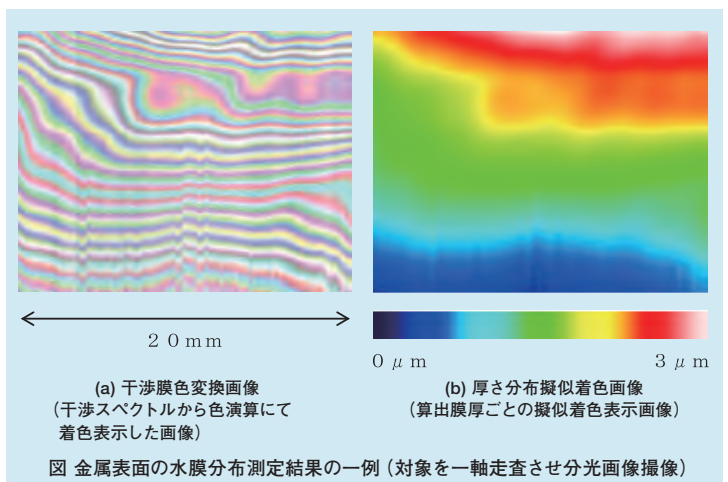
ります。この装置には、線状の光スペクトルを測定できるイメージング分光器「ImSpector」が組み込まれており、この分光器と2次元CCDカメラを組み合わせ、分光カメラとすることにより、測定対象を一方方向に移動させながら薄膜部の分光スペクトルを「面」として一度に測定することが可能となります。各画素ごとに測定された干渉波形を解析することにより、面内の膜厚分布を求めることができます。

同時多点計測を実現するためには、高速に大容量データの計算処理が必要になるため、測定された干渉波形に近似する理論計算波形をフィッティング処理により求め、膜厚を高速に算出する独自の計算手法を開発いたしました。また、より高速な現

象を捉えたいというご要望に対しては、高速度カメラやGPGPU処理手法などの適用で対応いたします。

適用できる事象としては、親水性や撥水性材料表面に付着した水膜の分布測定、金属、ガラスなど各種材料表面に付着している水分量や油膜などの分布測定、ベアリング回転時の潤滑油膜厚の連続測定など多岐に亘ります。

多くの分野でのご活用方法をご提案していきたいと考えておりますので、ご興味があれば遠慮なくご相談下さい。



流体解析技術

～大規模化・複雑化する流体解析の適用事例～

ソリューション本部(川崎)CAEセンター
佐藤 宣寿
n-sato@jfe-tec.co.jp

現代のものづくりにおいてCAEは欠かせない技術となってきました。当社は、構造解析、流体解析、電磁場解析などの数値解析技術を用いて、お客様のものづくりを支援いたします。本稿では、最近の流体解析事例をご紹介します。

乱流解析

図1は、温度の異なる流体が配管合流部で混合する様子を解析した例です。ラージ・エディ・シミュレーション(LES)により、乱流渦を計算し、温度変動を予測しています。

粒子-流体混相流解析

図2は、配管内の粉体挙動を解析した例です。流体解析と粒子挙動の連成解析(CFD-DEM連成)において、粒子の付着力を考慮することにより、粉体による配管の閉塞を再現しました。

当社は、近年の大規模解析のニーズ

に応えるべく、社外のスパコンやオープンソースソフトの活用も進めています。また、解析内容では、熱との連成

はもちろん、構造との連成、混相流、燃焼解析で実績がございます。お気軽にご相談ください。

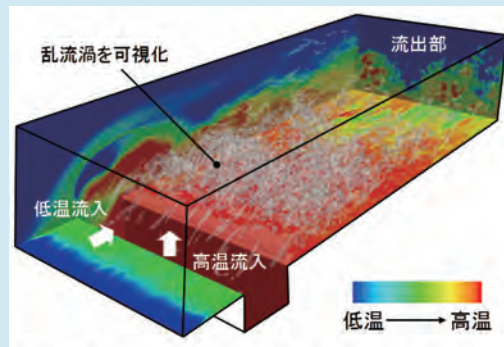


図1 配管合流部の温度分布(壁面、流出部)

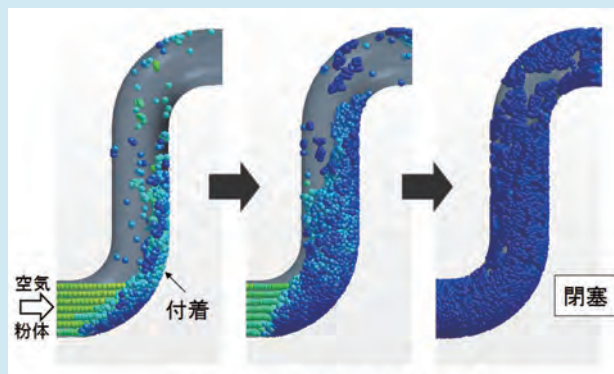


図2 粉体輸送配管内の閉塞状況

お問い合わせ先

【営業本部】

【営業総括部】

TEL:03-5821-6811 FAX:03-5821-6855

【東京営業所】

TEL:03-5821-6811 FAX:03-5821-6855

千葉支所

TEL:043-262-2313 FAX:043-262-2199

川崎支所

TEL:044-322-6208 FAX:044-322-6528

宇都宮支所

TEL:028-610-0355 FAX:028-610-0356

東北支所

TEL:022-211-8280 FAX:022-211-8281

【名古屋営業所】

TEL:052-561-8630 FAX:052-561-3374

知多支所

TEL:0569-24-2880 FAX:0569-24-2990

【大阪営業所】

TEL:06-6459-1093 FAX:06-6459-1099

神戸支所

TEL:078-304-5722 FAX:078-304-5723

倉敷支所

TEL:086-447-4621 FAX:086-447-4618

福山支所

TEL:084-945-4137 FAX:084-945-3989

【九州営業所】

TEL:092-263-1461 FAX:092-263-1462

【土壌環境部】

営業グループ

TEL:044-322-6537 FAX:044-322-6528

大阪グループ

TEL:06-6459-1087 FAX:06-6459-1099

【ソリューション本部(千葉)】

TEL:043-262-2313 FAX:043-262-2199

【ソリューション本部(川崎)】

TEL:044-322-6208 FAX:044-322-6528

【ソリューション本部(西日本)】

倉敷 TEL:086-447-4621 FAX:086-447-4618

福山 TEL:084-945-4137 FAX:084-945-3989

【計測技術本部】

TEL:043-262-4181 FAX:043-262-2665

【ビジネスコンサルティング本部】

東京 TEL:03-3510-3384 FAX:03-3510-3476

京浜 TEL:044-322-6429 FAX:044-322-6520

詳しくは、当社ホームページで <http://www.jfe-tec.co.jp>

◆このパンフレットの送付中止、宛名変更は jfetecsalesmarketing@jfe-tec.co.jp へご連絡ください

JFE-TEC News <2014>

No.39

2014年4月発行

発行人/高野 茂

発行所/JFEテクノリサーチ株式会社 営業総括部

〒111-0051 東京都台東区蔵前2-17-4 (JFE蔵前ビル3F)

Tel: 03 - 5821 - 6811

©JFE Techno-Research Corporation 2014