

図1 CDケースに映った蛍光灯

図2 SurfTRiDY面ひずみ測定の際の縞パターンを捉えた鏡像

[モノクロ表示]

図3 CDケースの面ひずみ分布測定結果

[モアレ表示]

面ひずみのパターン測定

プラスチックケースや窓ガラスに映った蛍光灯のゆがみから表面のひずみに気づいた経験はありませんか？(図1)

これは、表面の微妙な凹凸の変化(面ひずみ)によって反射光線の方向が変化し、それが光源から対象までの距離で増幅・強調され映像の大きなゆがみとして観察される、いわゆる「光てこ」の原理によるものです。

この現象のために、ガラスやプラスチックケース・自動車のボディのような滑らかな仕上げ面では、100mmあたり数10 μ m(細めの髪の毛の太さが60 μ m)の凹凸変化であっても、映りこんだ周りの風景のゆがみから面ひずみのあることが分かります。面ひずみのない滑らかな面は、商品にとつ

て重要な「付加価値」のひとつです。

面ひずみパターン測定装置SurfTRiDYは、プロジェクタでスクリーンに複数の縞パターンを投影し、対象の表面に映ったパターンの鏡像をテレビカメラで捉えます(図2)。その場で鏡像のゆがみを解析して面ひずみを可視化し、数値情報として記録します(図3)。

この装置は、熟練した検査員が蛍光灯に透かして対象を観察し、経験と勘に頼って判断していた面ひずみの検査を定量化します。別の時刻に別の場所で製造したサンプル同士を同じ尺度で比較できるので、どうやったら面ひずみのない商品を作りこめるか、製造方法の改善の検討が適確に行えます。

昨今の熟練技能者の減少や生産の海外シフトという潮流の中、ものづくりの現場での技能の伝承や移転が喫緊の課題となっています。そのためには、官能検査の世界に客観的な「ものさし」を導入し、時間と場所を越えて同じ基準で品質を評価する「トレーサビリティ」の確立が重要です。商品開発・生産管理・品質保証など、ものづくりのさまざまな局面で、SSurfTRiDY「見える化」実現の武器として活用されることを期待しています。

註]面歪パターン測定装置SurfTRiDY(サーフトライディ)の測定原理・装置仕様・測定例は下記URLに掲載されています。ご参照ください。
URL: <http://www.jfe-tec.co.jp/product/surftridy01.html>

お問い合わせ先:計測システム事業部 上杉 満昭
surftridy@jfe-tec.co.jp

色を測る(4)

～イメージ分光器による色の測定～

計測システム事業部 市川文彦
f-ichikawa@jfe-tec.co.jp

物体色の測定

これまでの話で、眼に入る光のスペクトルが分かれば、色の標準の表現方法であるXYZ表色系の3つの値を決定できることを述べました。物体の色を測るには、照明光を当てて、物体からの反射光のスペクトルを測定する必要がありますが、その結果に影響を与える因子として、照明光のスペクトル、照射角度、反射光受光角度、視野角などがあります。色の測定に関する規格JIS Z 8722等では、これらの測定条件が標準化されています。代表的な照明光としては、平均的な昼光を意味する標準の光D65が用いられます。

イメージ分光器による色の測定

当社が製造販売しているイメージ分光システムは二次元に広がる物体の個々の点から来る光のスペクトルを迅速に測定することができます。そこで、上述のJISの測定条件と同じようにして、物体の分光反射

率を測定することにより、物体の各部の色を決定することが可能になります。実際には、ハロゲンランプを照明光にし、標準白色板と物体を交互に比較測定し、標準白色板に対する物体の分光反射率を算出し、標準の光D65のスペクトルデータを使って照射光のスペクトルを補正します。図1は、人間の指先の250×500点から来る個々の光のスペクトルを測定し、RGBに変換してカラー表示したものです。左の図は通常の指先、右の図は腕を圧迫してうっ血状態にした指先です。うっ血した指先の色合いがやや暗くなっています。図のA、B点のスペクトルを図2に示しますが、酸素化および脱酸素化したヘモグロビンの特徴的なスペクトルになっています。このスペクトルからXYZおよびL*a*b*を求めると表1になります。うっ血の有無による指先の色差 ΔE はこの例では3.84であったことが分かります。

このようにイメージ分光器によって、微妙な色の違いや二次元分布を定量的に測定することができます。応用分野としては、印刷物の検査、種々の製品の色検査、医療診断への応用等が考えられます。



図1 指先のイメージ分光測定例 (RGB合成図)

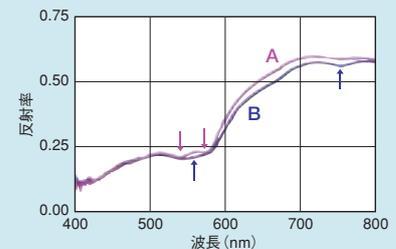


図2 A、B点の分光反射率 (矢印部に極小値がある)

表1 A、B点のXYZおよびL*a*b*の値

表色系	A	B
X	28.58	26.65
Y	26.10	24.56
Z	17.78	18.14
L*	58.13	56.64
a*	15.47	14.19
b*	18.52	15.22
ΔE	3.84	

Characterization Using Electron

電子で量る(4)

～薄膜表面の分析技術としてのAESおよびXPS～

分析・評価事業部 木下一次
k-kinoshita@jfe-tec.co.jp

1keV程度以下の低エネルギー電子の平均自由行程(電子がエネルギーを失わないで移動できる距離)がnmレベルと小さいので、試料から放出される低エネルギー電子を検出すると、極表面の分析ができます。今回は、このような表面分析手法であるオージェ電子分光分析法(AES: Auger Electron Spectroscopy)とX線光電子分光分析法(XPS: X-ray Photoelectron Spectroscopy)を紹介します。

オージェ電子分光分析法:AES

AESは、試料に電子を照射した時に放出されるオージェ電子を検出する表面分析法です。AESでは、試料極表面(数nm)に存在する元素の定性および定量分析が可能です。試料をイオンエッチングしながら測定すると、深さ方向の元素分布の

分析が可能です。照射する電子線を細く絞ることで数10nmの微小部を分析でき、かつ電子線を走査すると二次元の元素分布を得ることができる、などの特徴があります。

X線光電子分光分析法:XPS

XPSは、X線を照射し光電子を測定する分析法です。XPSでは、AESと同じく試料表面 数nmの定性・定量分析と、深さ方向分析も可能です。加えて、光電子の化学シフト(化学状態による元素の運動エネルギー変化)から、元素の化学結合状態が推定できます。最近導入した装置では、10 μ m程度の二次元分布も得ることができるようになりました。

AES深さ方向分析の例

図に、GaAs基板上的のGaAs/AlAs超格子薄膜(計4層、それぞれの膜厚:25nm)

を、Arイオンスパッタリングしながら、AESで深さ方向分析を行った例を示します。薄いGaAs層とAlAs層とが、深さ方向に交互に分布することが明確になっています。このように、AESやXPSを用いて、nmから μ m程度の深さの分析が可能です。多層化・極薄化の進んでいる薄膜材料、表面処理材料など、ナノレベルの薄膜構造・表面構造を明らかにしています。

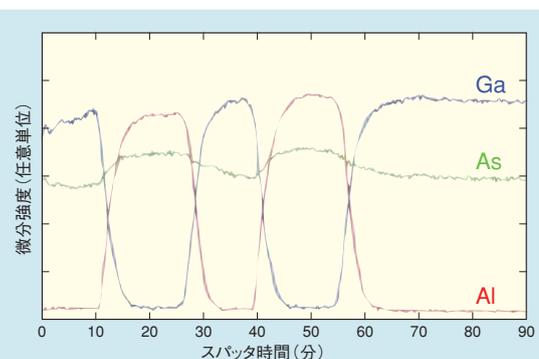


図 GaAs/AlAs超格子薄膜のAES深さ方向分析結果
(スパッタ時間0分は表面での組成を示し、この時間が大きいところは深さ方向での、内部組成を示す。)

環境調査トピックス(8)

～排ガス等の大気拡散と着地濃度予測～

環境技術事業部 鈴木光夫
mit-suzuki@jfe-tec.co.jp

大気拡散

大気汚染の防止と環境影響予測を行うためには、施設の煙突や走行車両等から排出される大気汚染物質が大気中に拡散し地表に着地する状況を定量的に把握する必要があり、そのため大気拡散計算を行います。計算の手法は、拡散の微分方程式を数値的に計算する方法もありますが、解析的に解いたブルーム式・パフ式を用いる方法が一般的です。ブルーム式は一定以上の風速に適用し、パフ式は弱風時と無風時に適用します。遠方への影響に係るするのはブルーム式です。

ブルーム式

ブルーム式により、一定の気象条件や排出条件に対応した定常解が求められます。煙流断面中の濃度分布は水平方向、鉛直方向とも正規分布を取り、その標準偏差である拡散幅は、煙源からの距離と

ともに増大します。拡散幅と風下距離との関係は野外実験結果により大気安定度ごとに与えられています。ここで、大気安定度とは、大気の上下運動の大小を表し、風速と日射量等により階級分類されます。大気安定度が不安定なほど大気の拡散は大きくなります(図1)。このほか排ガスの浮力と運動量による煙流の上昇や、逆に煙突自身や建物の背後に生じる渦による煙流の低下も考慮します。

着地濃度予測

着地濃度予測には、長期平均濃度や短期平均濃度があります。長期平均は、

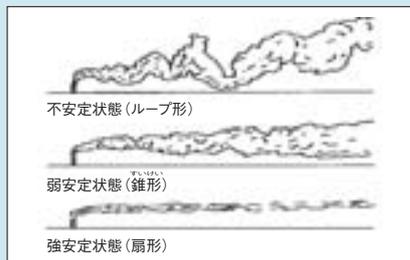


図1 典型的な煙の形と大気安定状態の例
(出典:「新・公害防止の技術と法規2007 大気編」
(社)産業環境管理協会)

1年間の1時間ごとの気象データ(風向・風速・大気安定度)を適用して、拡散の結果を重合することにより地表面(通常1.5m高)の着地濃度分布の等高線を求めます。短期平均は通常1時間における特別な排出条件や特殊気象条件、複雑地形条件等を考慮した予測を行います。なお、粒子状物質に対しては、重力の効果を加え、液滴物質の場合はさらに蒸発の効果を加えることができます。

当社では上記の諸条件に対応した独自開発のソフトを有し、環境アセスメントや環境シミュレーションに活用しています(図2)。

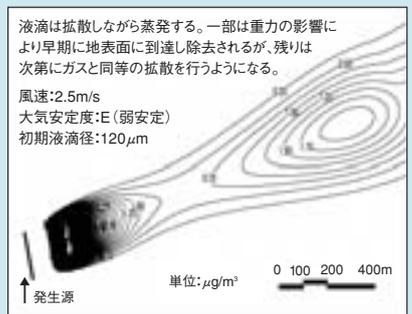


図2 液滴物質の短期着地濃度予測の例

Tensile Test at a Wide Range of Strain Rate

高速変形試験(1)

～材料の高速変形特性とそのニーズ～

材料技術事業部 橋口耕一
hashiguchi@jfe-tec.co.jp

当社では鋼、アルミなどの金属や樹脂など多岐にわたる材料の高速引張り試験を実施しています。高速引張り試験では通常の静的引張試験と異なり変形時間が極端に短いために特殊な試験機を使用します。これからの4回シリーズでその概要を説明します。まず今回は高速変形特性とそのニーズについて述べます。

材料の強度と歪速度

図に自動車などに使用される軟鋼板の強度(引張り強さ)と歪速度の関係を示します。歪速度(/s)は単位時間当たりの変形量を元の長さで割ったものです。例えば長さ10mmの材料を10m/s(時速36km)の速度で引張った場合、1秒間に10m伸び(もちろん通常の材料であれば数mm程度で破断しますが)、これを元の長さで割ると歪速度は1000/sとなります。図によ

ば歪速度の小さい領域では強度変化は小さいが、歪速度の大きい領域では歪速度の増加に伴い強度は急激に増加する傾向を示します。一般的に多くの材料ではこのように変形速度の増加に伴い強度が増加しますが、その増加の程度は材料によって異なり、金属の中では鋼などの体心立方構造の金属では歪速度依存性が大きく、一方アルミなどの面心立方構造の金属では小さいとされています。なお鋼の強度を通常〇〇キロ鋼または〇〇〇MPa鋼と呼びますが、これはJIS規定の引張試験での強度で、その歪速度は0.001/s程度です。

幅広い歪速度での変形特性データの必要性

一般的に、機械や建物の設計では、材料の静的な強度に基づいた強度計算が行われますが、最近では例えば自動車の衝突や携帯電話の

落下などの破壊現象まで含めた製品設計が必要とされるようになってきました。そのために幅広い歪速度にわたる変形特性データのニーズが高まっています。とくに製品開発を低コストでかつ効率的に遂行するための手法としてFEMを用いたシミュレーションが多用されていますが、このシミュレーションを行うために対象材料の幅広い歪速度にわたる変形特性(応力-歪関係)は必須となっています。

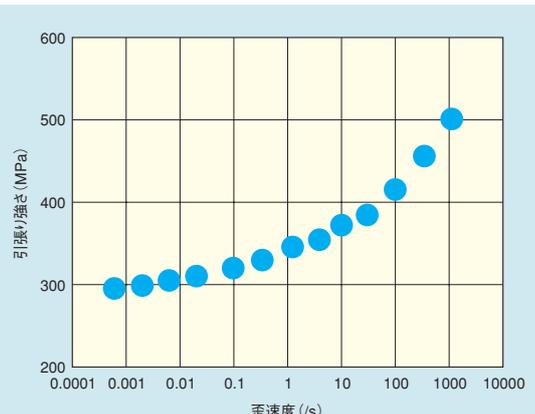


図 軟鋼板の引張り強さにおよぼす歪速度の影響

特許明細書の書き方(4)

～強い特許明細書にするには～

知的財産事業部 落合政信
ochiai@jfe-tec.co.jp

強い特許明細書とは

苦勞して特許権を取得しても役に立たないのでは意味がありません。役に立つためには、次の条件を備えた強い明細書にすることが重要です。すなわち、①権利範囲(クレーム)を外しては実施できない(回避困難性)、②他人が無断でその特許を実施しても容易に発見できる(侵害発見性)、③明細書に疵がない(無効要因)の3つです。以下、この3条件を説明します。

回避困難な特許とは

画期的な基本技術を開発し、これを権利化できれば理想的ですが、容易なことではありません。しかし、ある製品を構成する代替の利かない部品や、製造工程中の必要不可欠な工程を権利化することができれば、いわゆる大発明でなくても強い権利を構成することが可能です。この場合、明細書を作成する上で重要なことは、必

要不可欠な要件のみで主クレームを構成すること(図参照)、さらには、上位概念化する(例えば「ボルト・ナット」と表現せずにもっと概念の広い「固定具」と表現すること)です。

侵害の発見が容易な特許とは

物・装置の特許は製法・方法特許に比べて侵害発見性が高く(解析が容易)、出来るだけ物・装置特許にすることが重要です。特に入手容易な最終製品を対象にすることがポイントです。また、権利の行使先を想定することも大事です。部品Aについて権利化を図る際、部品Aのメーカを想定するのか、部品Aを組込んだ装置のメーカを想定するのか、等でクレームの書き方が変わります。

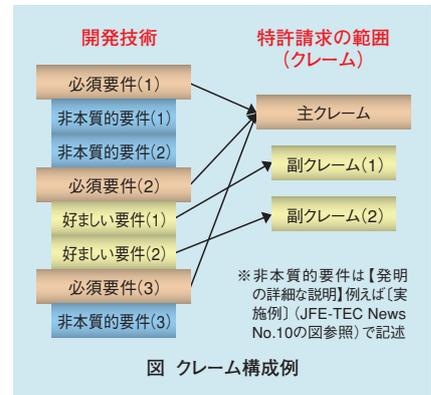
無効要因のない特許とは

特許になっても、無効要因があれば権利行使はできません。無効要因には、発明の開示不十分、矛盾、記載不備、等々があります。徹底的な撲滅が必要です。

終わりに

4回にわたっての本シリーズ、如何でしたか。サワリだけでしたが、明細書を書く

上での一助になれば幸いです。なお、当社では、明細書の書き方以外にも多くの研修メニューを取り揃えています。また、ご要望に応じた研修も可能です。知財研修についてどのようなことでも結構ですので、気軽にご相談ください。



当社出展のお知らせ

'07国際画像機器展

12月5日(水)～7日(金)

パシフィック横浜

イメージング分光器応用製品、
ラインセンサー応用検査装置のご紹介

第25回エレクトロテスト・ジャパン

2008年1月16日(水)～18日(金)

東京ビッグサイト

電子デバイスの不良・故障解析等、
受託分析・解析・測定サービスのご紹介

お問い合わせ先

【営業本部】

東京 TEL:03-3510-3251 FAX:03-3510-3469
salesmarketing@jfe-tec.co.jp
名古屋 TEL:052-561-8630 FAX:052-561-3374
nagoyasales@jfe-tec.co.jp
大阪 TEL:06-6459-1093 FAX:06-6459-1099
osakasales@jfe-tec.co.jp
阪神 TEL:0798-66-2033 FAX:0798-66-2161

【分析・評価事業部】

LSIから埋蔵文化財にいたる、広範囲の分野における高精度な分析・試験・評価
千葉 TEL:043-262-2313 FAX:043-262-2199
chiba-com@jfe-tec.co.jp
京浜 TEL:044-322-6208 FAX:044-322-6528
keihin-com@jfe-tec.co.jp
知多 TEL:0569-24-2880 FAX:0569-24-2990
chita-com@jfe-tec.co.jp
倉敷 TEL:086-447-4621 FAX:086-447-4618
kurashiki-com@jfe-tec.co.jp
福山 TEL:084-945-4137 FAX:084-945-3989
fukuyama-com@jfe-tec.co.jp

【環境技術事業部】

kankyoeigyobu@jfe-tec.co.jp
環境と省エネルギーに関するあらゆる測定、
分析、評価、コンサルタント
千葉 TEL:043-264-5212 FAX:043-264-5212
京浜 TEL:044-322-6200 FAX:044-322-6528
福山 TEL:084-946-6960 FAX:084-946-6966
東京 TEL:03-3217-2177 FAX:03-3217-2169
埼玉 TEL:048-854-7928 FAX:048-854-7928
横浜 TEL:045-506-1096 FAX:045-506-1096
新潟 TEL:025-275-1101 FAX:025-270-7209
静岡 TEL:0543-37-0250 FAX:0543-37-0251
福岡 TEL:092-643-6890 FAX:092-643-6891

【材料技術事業部】

material@jfe-tec.co.jp
各種材料、製品、構造物の研究開発サポート、
損傷解析、最適利用技術の提言
千葉 TEL:043-262-2186 FAX:043-262-2986
京浜 TEL:044-322-6189 FAX:044-322-6528
名古屋 TEL:052-561-8630 FAX:052-561-3374

【計測システム事業部】

isales@jfe-tec.co.jp
分光器関連、画像検査関連、商品の開発販売、
各種分野の計測診断、数値解析、IT開発
千葉 TEL:043-262-2014 FAX:043-262-2665
京浜 TEL:044-322-6273 FAX:044-322-6529

【知的財産事業部】

pat@jfe-tec.co.jp
知的財産の発掘・権利化、特許調査・出願支援、
係争等のサポート
東京 TEL:03-3510-3355 FAX:03-3510-3471

【技術情報事業部】

joho@jfe-tec.co.jp
各種技術動向・情報調査、翻訳、WEB・DTP制作、
ISO等のマネジメント支援
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 jfe-tec-news@jfe-tec.co.jp へご連絡ください

JFE-TEC News <2007>

No.13

2007年10月発行

発行人/緒方順一

発行所/JFEテクノリサーチ(株) 技術情報事業部

〒103-0027 東京都中央区日本橋2-1-10(柳屋ビル)

Tel: 03 - 3510 - 3425

© JFE Techno-Research Corporation 2007

印刷所/大日本印刷株式会社