



写真1 テラヘルツ波を用いた可搬型非破壊検査装置

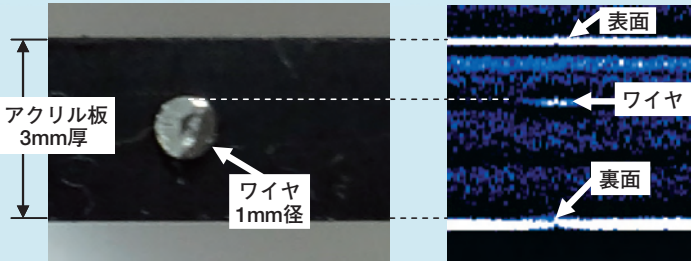
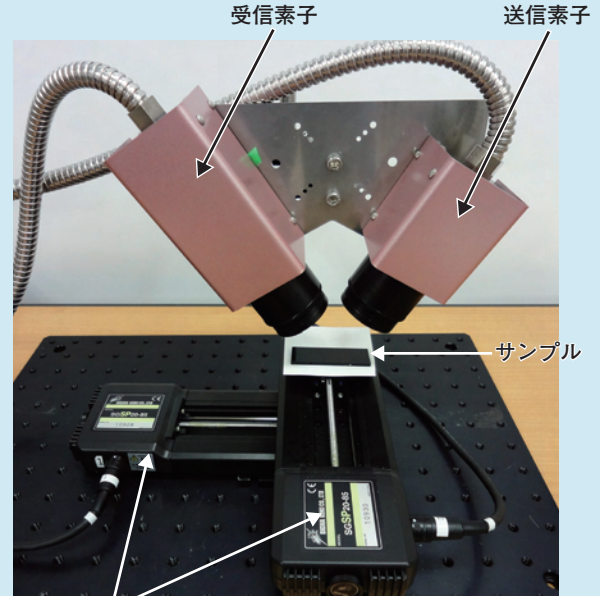


図1 ワイヤ埋め込みアクリル板の反射波画像
(図(b)の白色部: 反射強度値が高い場所)



2次元走査機構

写真2 テラヘルツ波送信・受信素子と2次元走査機構

テラヘルツ波非破壊検査装置 ～テラヘルツ波を用いた可搬型の非破壊検査装置～ Portable Non-destructive Terahertz Wave Inspection System

テラヘルツ波の特徴

赤外線と電波の中間の波長帯域に位置するテラヘルツ波は、プラスチック、紙などに対する高い透過性、各種物質の化学構造の差異に対する鋭敏性、人体に対する安全性などの特長を有しています。従って、非破壊、非接触で、対象物に影響を及ぼさずに検査を行いたいという用途への活用が期待されます。

可搬型非破壊検査装置

超短パルスレーザや、光ファイバ、アンテナ等で構成されるテラヘルツ波の送受信素子に、改良を加えた光学系や構成部品を組み合わせることにより、可搬式で堅牢性に優れた小型装置を実現しました(写真1)。

送受信素子は配置を自由に変えられ

るため、測定対象物からの反射または透過のパルス波形が現場にて容易に測定できます。

最大10Hzでパルス波形を発信・測定することにより、従来装置比で数十倍の高速測定が可能です。また、伝播時間を考慮してパルス波形を解析することにより対象物の深さ方向の情報が得られます。さらに、波形変換により周波数特性を取得し、その違いから内部状態を推定することも可能です。

測定例

物体を動かすか、または、送受信素子を2次元走査機構(オプション部品)と組み合わせて走査測定し、内部状態の透視や混入物体検出に適用した例を示します(写真2)。

金属ワイヤ(径1.0mm)が埋め込まれたアクリル板(3mm厚)にテラヘルツ波を送信し1方向走査にて取得した波形の反射強度情報から得られた断面画像を示します。ワイヤ上端部が検出されていることがわかります(図1)。

応用分野

塗装皮膜背後の腐食状態調査、工業製品、食品などの異物混入検査、文化財の修復履歴調査など様々な活用が期待されます。今後、最適測定条件を調べることにより適用範囲を広げ、お客様のご要望にお応えしていきます。

お問合せ先: 計測技術本部・光波センシング部

虎尾 彰
torao@jfe-tec.co.jp

FE-EPMAによる 高感度元素マッピング

～市販ネオジム磁石の分析事例～

ソリューション本部 (川崎) ナノ材料評価センター
池本 祥
ikemoto@jfe-tec.co.jp

FE-EPMA の特徴

EPMA (Electron Probe Micro Analysis) は、電子線により励起された試料表面付近の特性X線を結晶で分光し、局所領域の元素分析を行う手法です。走査電子顕微鏡に広く搭載されるエネルギー分散型X線分析 (EDX: Energy Dispersive X-ray Spectrometry) に比べて、エネルギー分解能と軽元素(B, C)の検出感度が高いので、希土類や軽元素の分析には威力を発揮します。さらに近年開発された電界放出型の高輝度電子銃を搭載したFE(Field Emission)-EPMAでは、鮮明な元素マッピングが可能となりました。

軽元素・希土類元素の分析例

近年盛んに研究開発が行われている希土類元素を含む材料として、電気自動車・ハイブリッド自動車用のモータなどに使われるネオジム磁石があります。この磁石の

主相はNd₂Fe₁₄Bですが、性能向上には、微量添加元素や不純物元素の分布が重要といわれています。

図1は、市販ネオジム磁石の断面を定性分析した例です。EDXのスペクトルと比較すると、EPMAでは特性X線エネルギーが近接しているFe、Dy、Nd、Prも分離でき、わずかに含まれるMnのピークも検出されました。カラーマッピング(図2)では、Feリッチな主相に加え、Nd、Pr、Mnリッチ相、Bリッチ相が捉えられています。微量元素に注目すると、DyやMnにも濃度差があることがわかります。定量分析を行うと、例えばMnの濃度は、a点では0.2%、b点では0.5%となり、わずかな濃度差を検知し可視化できます。

当社では、FE-EPMAを用いたさらに高倍率での分析や、EBSD(Electron Backscatter Diffraction)法と組み合わせた結晶粒ごとの分析も行います。是非お気軽にご相談下さい。

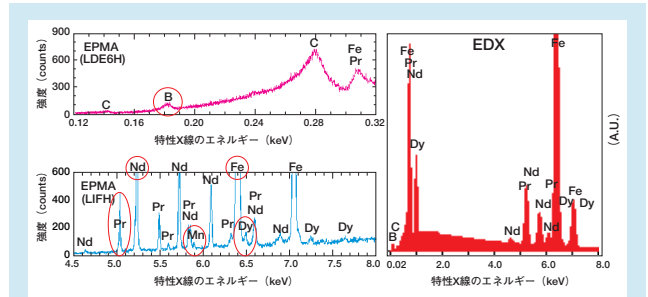


図1 ネオジム焼結磁石の特性X線スペクトル (EDX との比較)

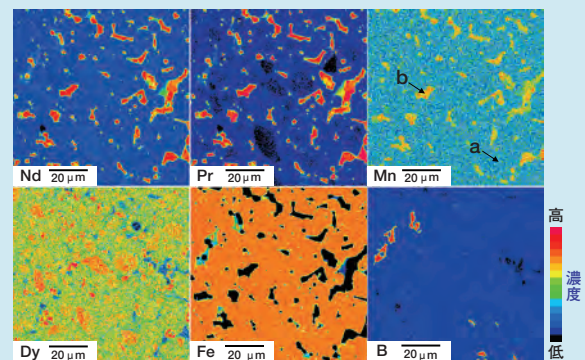


図2 FE-EPMA によるカラーマッピング

Ultra-Trace Analysis Technics(3)

極微量分析技術(3)

～ゴマ中Se含有量分析による産地の類別～

ソリューション本部(千葉) 分析部
志村 真樹子
m-shimura@jfe-tec.co.jp

はじめに

健康な生活維持のために、有益な生理機能を持つ高機能性食品素材が注目されています。ゴマには、無機成分が豊富に含まれており、特に微量に含有されるSeが注目されています。Seは生体必須元素であり、生体内で生じた過酸化物を分解する役割を果たし、抗癌作用や抗変異原活性を持つと言われてしています。ゴマはSeの補給源として注目されていますが、土壌・気候・肥料などの栽培環境によって含有量に大きな差異があるため、産地別に含有量を調べる必要があります。

Se の高感度分析

分析は、ゴマ試料に硝酸を添加し、マイクロウェーブ加圧分解法を用いて完全分解した後、ICP質量分析装置

で測定しました。この分解法は、試料が作業環境から汚染されるのを低減します。また、共存するマトリックス成分等に起因したスペクトル干渉を低減することにより、従来は測定が困難であった0.1ppmレベルのSeを分析可能としました。また、本分析法は多元素を同時に測定することができます。

世界各地のゴマ中 Se 含有量

世界各地のゴマについて、Se含有量の分析結果を図1に示します。これにより、ベネズエラ産が他国産よりも高濃度に含有しており、Se含有量の差異による産地間比較を行うことができました。また、共存元素の

含有量は地域によって多少の差はありますが、Se含有量との相関関係はほとんどないことがわかりました。

おわりに

このようなゴマの分析をはじめ、タマネギ、ショウガ、ニンニクなど様々な食品中の極微量成分分析が可能です。産地特定判別、食品安全評価、機能性成分の把握など、お客様のご要望に応じて迅速に対応いたしますので、ご興味のある方は是非ご相談下さい。

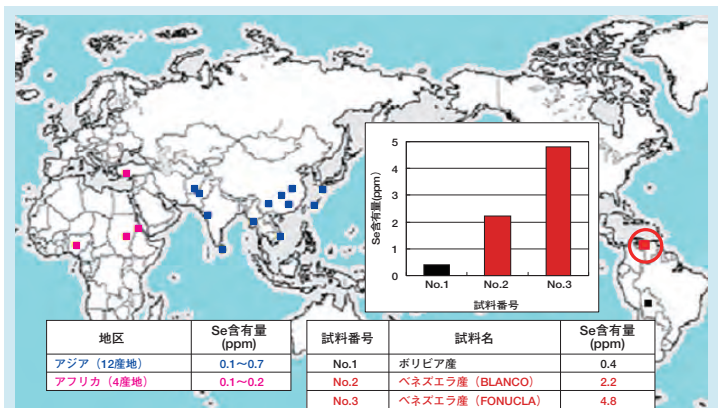


図1 世界各地のゴマ中Se含有量分析結果

流体と構造の連成解析

～橋梁の津波荷重解析～

ソリューション本部(川崎) CAEセンター
 湯川 和彦
 yukawa@jfe-tec.co.jp

連成解析

数値解析によるもの作り支援 (CAE) は、あらゆる産業分野で必要不可欠なものとなってきました。その応用範囲のさらなる拡大のために、二種類以上の異なる物理現象の相互作用を考慮した連成解析 (構造、流体、熱、電磁気などの組み合わせ) の重要性が高まっています。連成解析は高度な専門知識と経験が必要な技術ですが、ここでは津波荷重解析を例にとり、当社の連成解析事例をご紹介します。

連成解析の事例

鉄筋コンクリート製の橋梁 (高さ15m) に高さ25m (初期傾斜30°) の津波が衝突した場合を想定し、津波に対する橋梁の耐力を評価するため、流体解析 (津波による橋梁に作用する流体力) と構造解析 (流体力による橋梁の変形・応力応答) の組み合わせで

連成解析を行いました。

解析は二通りの方法で行いました。一つめは当社での実績が豊富な CEL (Coupled Eulerian-Lagrangian) 法を用いた解析です。流体モデルが物理的に厳密で、モデル化の精度が高いなどの特長があります (図1)。二つめは最近実用化された方法で、流体を仮想粒子でモデル化した、SPH (Smoothed Particle Hydrodynamics) 法を用いた解析です。大規模モデルの作成が容易で、破碎や破壊などの離散現象の解析が容易であるという特長がありますが、計算時間は前者の1.5倍程度を要します (図2)。

当社では、流体力による鋼管の渦励起振動解析 (構造-流体連成)、ラップシーム溶接解析 (変形-温度-電場連成) など様々な事例に取り組んでおり、

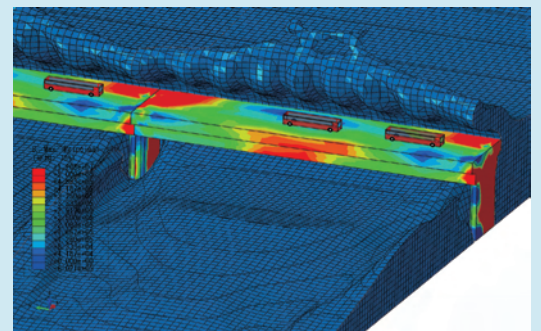


図1 津波を受けた橋梁の応力分布 (CEL法)

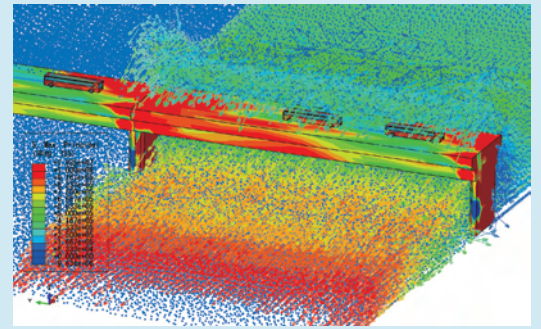


図2 津波を受けた橋梁の応力分布 (SPH法)

高度な解析技術を有したスタッフが、解析対象に最も適した解析方法を選択し、お客様のニーズに合ったソリューションを提供いたします。

Antibacterial and Antifungal Evaluation Tests

抗菌・抗カビ性評価試験

～各種製品に対応した抗菌・抗カビ性の評価～

ソリューション本部(千葉) 有機材料・埋文部
 長尾 智一
 t-nagao@jfe-tec.co.jp

抗菌・抗カビ性について

当社では、鉄鋼材料、樹脂材料などの様々な材料を対象にした性能評価や劣化解析を行っております。これらの試験の一つに、材料の微生物 (細菌・カビ) に対する効力を評価する抗菌・抗カビ試験があります。

抗菌・抗カビ性を付与した抗菌製品は、単なる衛生志向品に留まらず、新たに光触媒機能を付与することにより、半永久的に使用できる大気や水の環境浄化部材としても脚光を浴びています。

抗菌試験方法

抗菌試験は、抗菌加工製品と未加工品に

規定の菌を接種し、一定時間培養後、生菌数を数え、抗菌性能を定量的に評価します。微生物を使った抗菌試験の代表的な例を表1に示します。製品の材質、加工法、使用菌により、それぞれ規格が定められており、当社ではこれらの規格に則ったバイオセーフティレベル2に相当する細菌とカビまでの試験を行うことができます。

新しい光触媒抗菌試験方法

従来は、紫外線に反応して抗菌効果を発現する製品が中心でしたが、

最近では、可視光に反応する光触媒加工品も開発されています。当社では、紫外線から可視光の範囲に対応した光触媒抗菌試験を受託しています。黄色ブドウ球菌を使用した光触媒抗菌試験結果の例を示します (写真1)。可視光照射でも抗菌効果が発現しています。

お客様のご要望に応じて、JIS規定の試験のみならず、抗菌製品開発のお手伝いなども行っております。是非お気軽にご相談下さい。

表1 抗菌・抗カビ試験の規格

材料	光触媒加工	使用菌	規格
金属、樹脂、セラミック等の平板状材料	無	黄色ブドウ球菌、大腸菌	JIS Z 2801
繊維製品	無	黄色ブドウ球菌、大腸菌	JIS L 1902
金属、樹脂、セラミック等の平板状材料 繊維製品	有 (紫外線応答)	黄色ブドウ球菌、大腸菌	JIS R 1702
金属、樹脂、セラミック等の平板状材料	有 (紫外線応答)	クロコウジカビ アオカビ	JIS R 1705

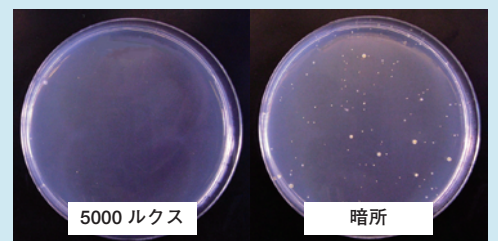


写真1 光触媒加工鋼板の菌液接種8時間後の平板培養結果

- 試験条件
- 照射条件 : 白色蛍光灯5000ルクス (紫外線カット) 8時間照射
- 検体 : 鋼板 (光触媒加工品)
- 試験菌 : 黄色ブドウ球菌

標準物質(2)

～ RoHS規制対応分析用プラスチック標準物質～
ソリューション本部 (西日本) 業務部
宮城 知代子
miyagi@jfe-tec.co.jp

前号では、計測における標準物質の役割と全世界で当社の標準物質が利用されていることをご紹介しました。本号では、標準物質の中で特に重要な認証標準物質と当社で開発したRoHS規制対応分析用のプラスチック標準物質についてご紹介します。

標準物質の中には「認証標準物質」と呼ばれるものがあります。「認証標準物質」は、JIS Q 0031に規定された認証書の付いた標準物質のことで、標準値のトレーサビリティおよび不確かさが明示されています。通常入手可能な標準物質のうち、最も信頼性の高いものです。国際的な商取引や相互比較の際に利用される証明データに対する品質保証には、一般的に認証標準物質を使用することが求められます。

当社が開発したRoHS規制対応分析用のプラスチック標準物質(化学分析用および蛍光X線分析用、**図表**)は国際的なデータベースCOMARに認証標準物質として登録されています。当標準物質はプラスチック原料に目的成分を配合して作製します。標準値と不確かさは、

同一試料を用いて当社の複数個所で分析して得られた多数の分析値を統計的に処理することにより決定し信頼性を確保しています。

EUのRoHS指令では電気・電子産業分野でCd、Pb、Hg、Cr⁶⁺等の有害成分の使用を規制しています。各有害成分の定量は化学分析による精密分析と蛍光X線分析による簡易分析が一般的です。当社の標準物質は化学分析用と蛍光X線分析用があり、EUの規制に対応した分析にご利用いただいています。

化学分析用のJSM P700-1はシングルμg/gの有害成分を複合添加したことが特徴であり、低濃度域での同時定量法(ICP-AES等)の管理用として適しています。また、蛍光X線分析用のJSM P710-1は、低濃度から高濃度までを広くカバーしており、広範囲の検量線作成が可能です。

当社では、ご紹介したものの以外の標準物質も広く取り揃えています。お客様のご要望に応じた素材や組成の標準物質も作製致しますので、お気軽にご相談下さい。

表 RoHS規制対応分析用プラスチック標準物質の標準値

(a)化学分析用(試料形状:粒状、50g/ビン)

試料No.	Cd	Pb	Hg	Cr	As	Br	Cl	S
単位	(μg/g)					(%)		
JSM P 700-1	5.0	5.0	5.3	4.9	9.1	0.002*	0.004*	0.006*
JSM P 701-1	113.5	111.3	111.6	114.8	187.3	0.05*	0.06*	0.04*

*: 参考値

(b)蛍光X線分析用(試料形状:30mm×30mm、3mm t、7水準/セット)

試料No.	Cd	Pb	Hg	Cr	As	Br
単位	(μg/g)					(%)
JSM P 710-1	<1~1.11×10 ³	<1~1.12×10 ³	<1~1.09×10 ³	<1~1.10×10 ³	<1~1.95×10 ³	<0.001~0.62*

*: 参考値

注: 不確かさは表中には記載していません

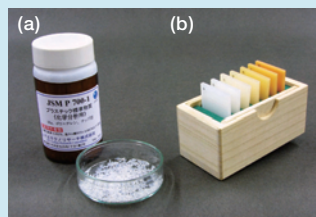


写真 RoHS規制対応分析用プラスチック標準物質

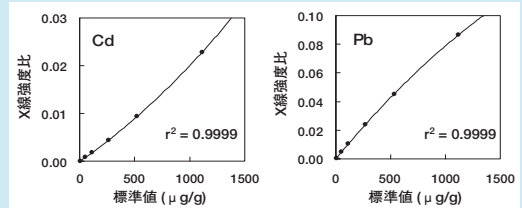


図 蛍光X線分析用試料の検量線作成例 (Cd、Pb)

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

【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

山口支所

TEL:0835-27-1011 FAX:0835-27-1012

【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】

千葉 TEL:043-262-2014 FAX:043-262-2665

京浜 TEL:044-322-6183 FAX:044-322-6529

【ビジネスコンサルティング本部】

東京 TEL:03-3510-3384 FAX:03-3510-3476

千葉 TEL:043-262-4175 FAX:043-262-2986

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 <2012>

No.30

2012年1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 2012