



写真1 溶液のオンサイト分析装置(フローインジェクション分析法)

写真3 小型蛍光X線分析装置による測定



写真2 自動車での移設可能なオンサイト分析装置



## 土壌オンサイト分析

2003年2月15日に土壌汚染対策法が施行され、土壌・地下水の汚染対策が本格的に求められるようになりました。企業にとって、資産である所有地の土壌評価(環境調査)が今後の土地の転活用にとって重要な情報であるため近年土壌調査ニーズが高まっています。

当社では従来から、土壌評価のための迅速で精度の高い土壌調査方法を確立しており、お客様のニーズにあわせて対応可能な、現地オンサイト分析技術を提供します。

### 地下水(および土壌溶出液)中重金属のオンサイト分析

土壌調査において、汚染物質の有無の判定や汚染物質の絞込み、汚染範囲の絞込みが重要です。公

定法は土壌分析結果が出るまでに日数がかかり、その間工事を中断することになり、コスト面でのデメリットがあります。そこで短時間で分析可能な地下水および土壌溶出液の分析として簡易自動溶出装置と写真1のオンサイトの簡易分析計(フローインジェクション分析法)を組み合わせることにより、現地での計測が可能です。

定量分析可能な成分:鉛、カドミウム、六価クロム、水銀、フッ素、ほう素

### 土壌重金属のオンサイト分析

写真2に示しますように、工事現場等に小型蛍光X線分析装置を移動し、現地で土壌重金属のオンサイト分析が可能です。実際には、現地のプレハブ小屋内に装置を仮設し

て測定します(写真3)。採取した土壌は、固体試料を直接用いて定量するので、迅速で精度の高い分析が可能です。本法により現地で特定有害重金属含有の有無、量を迅速に把握でき、大幅な調査期間の短縮と調査費用の削減が図れます。定量分析可能な成分:鉛、カドミウム、クロム、水銀、砒素、セレン

なお、本技術は、平成17年度に東京都の公募審査を受けた結果、平成18年4月25日に「重金属等の土壌汚染調査の簡易で迅速な技術」として東京都より選定されました。

## 見えない光で観る(3)

～プラスチックを観る～

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

今回は前回より長い波長である900-1700nmの近赤外光を使ってプラスチックを観るとどうなるかをお話します。

### 可視光で見るプラスチック

図1は、白い色の材料の上に置かれた4種類の透明なプラスチックの破片を通常のデジタルカメラで撮影した画像です。透明なプラスチックなので、人間の目と同じようにこの画像からは、プラスチックの種類を判別することはできません。

### プラスチックの分光反射率

900-1700nmの近赤外光に感度のあるイメージング分光器を用いて、このプラスチックの近赤外におけるスペクトルを測定してみます。図3が測定結果で、図1の①、②、③、

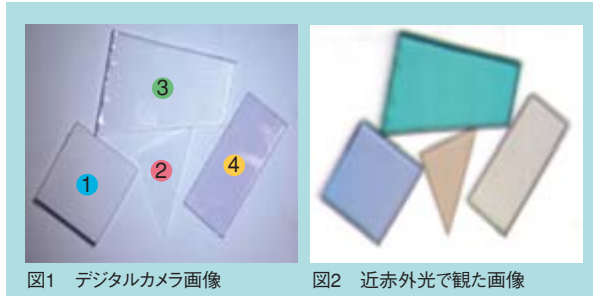


図1 デジタルカメラ画像

図2 近赤外光で観た画像

④の各プラスチックに対応してその分光反射率を表示しています。この4つのプラスチックはそれぞれ少しずつ異なるスペクトルを持っていることがわかります。

### 近赤外光で観るプラスチック

図3に示すように、4つのプラスチックでスペクトルに差が大きいと思われる波長を3つ選んで、その波長の強度に対応して、カラー表示に使うRGBを与えてカラー表示してみます。即ち、この例ではR、G、Bに1640、1375、1205nmのスペクトル強度を与えます。イメージング分光器による測定では図1の各ピクセルに対して分光反射率の情報が

得られるので、カラー画像化が可能になります。結果を図2に示します。

4つのプラスチックに色がついて見えます。実は、プラスチック①はポリスチレン、②はポリエチレン、③はポリエチレンテレフタレート、④は塩化ビニールです。人間の眼が近赤外光を観ることが出来たとすれば、このように色が付いて見えたかも知れません。

このような技術は、ごみ処理の廃プラスチックの弁別などに利用されています。

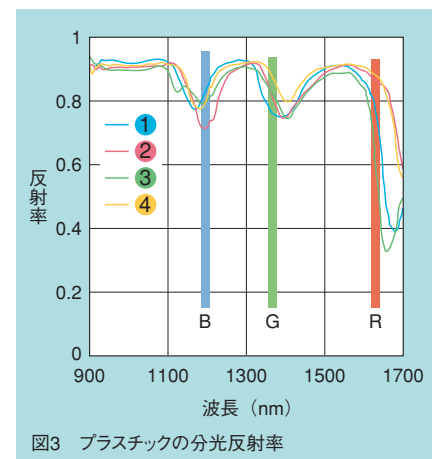


図3 プラスチックの分光反射率

## イオンで量る(3)

～イオンを用いた固体表面の分析～

分析・評価事業部 橋本 哲  
s-hashimoto@jfe-tec.co.jp

### 固体へのイオン照射を利用した分析法

高エネルギーのイオンを固体試料に照射すると表面から原子がはぎ取られるスパッタリング現象が生じます。グロー放電で発生した高エネルギー粒子により、試料表面の粒子がスパッタリングされるとともに発する光を測定する方法がグロー放電発光分光分析法 (Glow Discharge Spectroscopy: GDS) です。また、二次イオン質量分析法 (Secondary Ion Mass Spectrometry: SIMS) では、超高真空中に置かれた試料に一次イオンを照射し、スパッタされた二次イオンの質量を分析します。スパッタリングは表面数nmで生じるため、GDSやSIMSは表面に敏感です。スパッタリングは連続的に生じるため、表面から元素の深さ方向の分布も測定できます。

GDSによる迅速深さ方向分析 GDSは、数mm程度の面積に10ppm程度以上含まれる元素の簡易で迅速な深さ方向分析法として、金属材料や半導体材料の分析に用いられています。図1は表面に酸化皮膜が生成したステンレス鋼を測定した例です。表面では母材と異なり、クロムが多いことや、マンガンやシリコンも濃化していることがわかります。このような結果が1分以内で得られることから、工程管理にも用いられています。最近では、高周波放電を利用したGDSを用いることにより、絶縁物皮膜の測定も可能となっています。SIMSを用いた微量元

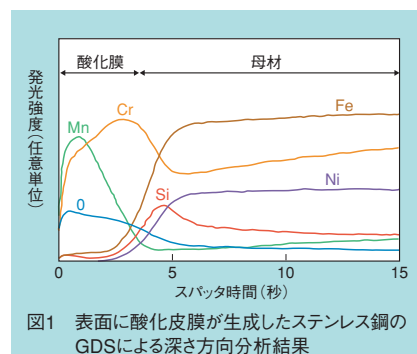


図1 表面に酸化皮膜が生成したステンレス鋼のGDSによる深さ方向分析結果

## Analysis Using Ionization

### 素の分布観察

SIMSを用いると、水素からウランまでの全元素を高感度(ppm-ppb)で検出することができます。金属材料や半導体デバイスなど様々な材料における元素の深さ方向分布を調べるため、広く使われています。さらに、ミクロン程度の微小部に存在する元素の分布を調べることもできます。その例として、ボロンが10ppmと微量に添加された鋼の観察結果を図2に示します。結晶粒界に偏析したボロンが、網目状の明るい線状のコントラストとして観察されています。このような極微量添加元素であってもSIMSなら観察することができます。

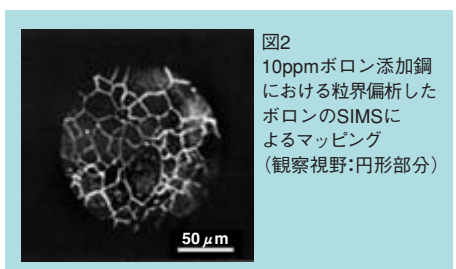


図2 10ppmボロン添加鋼における粒界偏析したボロンのSIMSによるマッピング (観察視野:円形部分)

## 環境調査トピックス(3)

～下水排除基準の現状～

環境技術事業部 山田英樹  
h-yamada@jfe-tec.co.jp

### 下水道への排除基準とは

各工場や事業所などが下水道に排水する場合、一部の物質、成分(以下、対象項目)については制限が設けられています。その制限を下水道への「排除基準」といい、対象項目と排出できる濃度の範囲が決まっています。この排除基準の項目は、水質汚濁防止法、ダイオキシン類対策法、下水道法などにより、有害物質と生活環境に関する項目が定められています。この他に、各市町村の実情により、対象項目・濃度範囲を独自に定める上乘せ基準があります。例えば、下水処理場の排出先が湖や湾のように陸地に取り囲まれ汚染物質が蓄積されるような地形の場合、排除基準が厳しくなります。また、工場が多い地域では、酸やアルカリ、有害物質などが偏って排除され、

下水道施設の腐食や損傷を引き起こす可能性があるため、それらの物質の排除基準を変更することもあります。

下水道への排除基準の例を表に示します。この表はある市の例ですが、同じ市の中でも下水処理場が異なると排除基準が異なることもあります。

### 最近の動向

排除基準は、環境の変化により関係法規が見直され、変更が繰り返されています。最近では平成13年に、水質汚濁防止法が改正されたことから、「ほう素およびその化合物」、「ふっ素及びその化合物」、「アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物、硝酸化合物」が追加されました。当初、処理技術が難し

いことから排除基準に一部緩和措置がとられていましたが、平成19年にはすべての業種で、一律の基準が適用されますのでご注意ください。

下水道への排除基準は、各市町村のホームページで確認できます。一度確認してみたいかがですか?

表 下水の排除基準表(例)

(1) 有害物質		(2) 生活環境に関する項目(その他)	
対象項目	許容限度	対象項目	許容限度
カドミウム及びその化合物	0.1mg/L	温度	40℃
シアン化合物	1mg/L	水素イオン濃度(pH)	5~9
有機りん化合物	0.2mg/L	生物化学的酸素要求量(BOD)	600mg/L
鉛及びその化合物	0.1mg/L	浮遊物質(SS)	600mg/L
六価クロム化合物	0.5mg/L	ノルマルヘキサン抽出物質含有量(鉱油類)	5mg/L
ひ素及びその化合物	0.1mg/L	ノルマルヘキサン抽出物質含有量(動植物油脂類)	30mg/L
総水銀及びアルキル水銀	0.005mg/L	よろ消費量	220mg/L
その他の水銀化合物	0.005mg/L	フェノール類	0.5mg/L
アルキル水銀	検出されないこと	銅及びその化合物	3mg/L
ポリ塩化ビフェニル	0.003mg/L	亜鉛及びその化合物	3mg/L
トリクロロエチレン	0.3mg/L	鉄及びその化合物(溶解性)	10mg/L
テトラクロロエチレン	0.1mg/L	マンガン及びその化合物(溶解性)	1mg/L
ジクロロメタン	0.2mg/L	クロム及びその化合物	2mg/L
四塩化炭素	0.02mg/L	窒素含有量(アンモニア及びその化合物、硝酸性及び亜硝酸性窒素を含む)	240mg/L
1,2-ジクロロエタン	0.04mg/L	りん含有量	32mg/L
1,1-ジクロロエチレン	0.2mg/L	ニッケル含有量	1mg/L
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4mg/L	色汚染度	12度*
1,1,1-トリクロロエタン	3mg/L	臭気	**
1,1,2-トリクロロエタン	0.06mg/L	臭気	**
1,3-ジクロロプロパン	0.02mg/L	大腸菌群数	—
チラウム	0.06mg/L	* 蒸留水による2倍希釈で8度以下	
シマジン	0.03mg/L	** 臭気を帯びさせるようなものを含んでないこと。	
チオベンカルブ	0.2mg/L	K市J処理区の例。ただし対象者の業種及び排水量により異なることがあります。	
ベンゼン	0.1mg/L		
セレン及びその化合物	0.1mg/L		
ほう素及びその化合物	230mg/L		
ふっ素及びその化合物	15mg/L		
ダイオキシン類	10mg/L		

## 接合技術の最近のトピックス(3)

～日本発のオリジナル技術 その2～

材料技術事業部 寺嶋久榮  
terashima@jfe-tec.co.jp

今回は、日本発のブレイクスルー技術として、昨年独立行政法人物質・材料研究機構(NIMS)がアイデアを提供した純Arシールドガスでのアーク溶接(MIG溶接)技術について紹介します。

### 従来のMIG溶接

従来のMIG溶接では、アークを安定化するためにArに微量のO<sub>2</sub>を加えたシールドガスがよく使われています。これは「純ArによるMIG溶接ではアークが不安定で健全な溶接ができない」とされているからです。NIMSのアイデアは、2種類の金属を組み合わせた同軸多層(ハイブリッド)ソリッドワイヤを用いれば純ArのMIG溶接でもアークを安定化することができるというものです。

### MAG溶接

通常的气体シールドアーク溶接(MAG溶接)では、シールドガスにArと10~20%

CO<sub>2</sub>の混合ガスを用います。この方法では溶接ワイヤと溶接される鋼板との間に安定したアークが発生して健全な溶接ができます。

ところが、ステンレス鋼にMAG溶接を適用すると、溶接金属中に数100ppmの酸素が混入して酸化物が形成されます。ステンレス鋼の場合には、溶接金属中の酸化物は韌性に悪影響を及ぼすので、溶接金属の韌性向上には酸素量をなるべく低くする必要があります。それにはMAG溶接ではなく、純ArシールドのMIG溶接が最適です。しかし、純ArシールドのMIG溶接には「アークが安定しない」という問題があって、ステンレス系溶接金属を極低酸素にして優れた韌性を得ることは困難でした。

### ハイブリッドソリッドワイヤによるMIG溶接

NIMSのアイデアは図1のような、周辺部材(フープ)とその融点より低い融点の中心部材(芯ワイヤ)を組み合わせたハイブリッドソリッドワイヤを用いて所定成分の溶接金属を得るというものです。写真1と2は、通常ワイヤとハイブリッドソリッドワイヤを用いて純ArのMIG溶接を行ったときのアークの様子を比較したもので、ハイブリッドソリッドワイヤにおいては安定したアークが形成されています。

この技術は従来の常識を打破した画期的なもので、近い将来「日本発の独創技術」として広い分野で使われるようになることが期待されています。

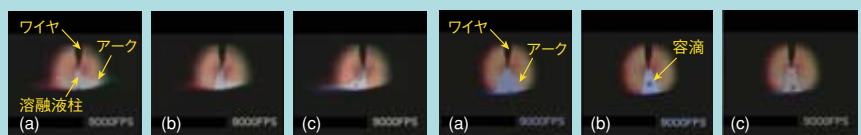
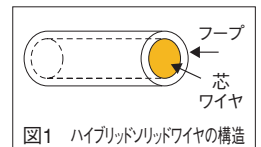


写真1 通常ソリッドワイヤによる純アルゴンMIG溶接における溶滴移行状況 写真2 ハイブリッドソリッドワイヤによる純アルゴンMIG溶接における溶滴移行状況  
(写真は、平岡:ハイブリッドソリッドワイヤの提案、溶接技術Vol.54(2006)、p64-69、産報出版株式会社、より引用)

## 特許調査が企業活動の明暗を決する時代を迎えて(3)

～研究者、技術者向け特許データベース～

知的財産事業部 小川幸文  
y-ogawa@jfe-tec.co.jp

研究開発方針策定や抵触侵害検討等のためには特許情報のデータベース化やマップ化が有効です。

### 特許情報のデータベースとマップ

通常、特許資料を収集、判読、分類、整理してデータベースを作成し、次に特許マップを作成します。しかし、マップ作成までの作業負荷が大きいため、肝心な情報分析や傾向把握等に十分な時間をかけられないというのが実情ではないでしょうか。

また、多面的な解析を進めるために、観点を変えていくつものマップを作成するには限界があります。

### 検索機能付きデータベース

以上のような背景から、多様な切口でマップを作成できるとともに作成負荷を大幅に

削減できる、検索機能付きデータベースが登場し始めています。以下に当社で開発したものを例にして説明します。

このデータベースは、検索等で抽出した特許情報を母集団として保有し、これに検索機能および自動マップ作成機能を付加したものです。出願人、抄録、特許請求範囲、特許分類等から複数の検索語を使用しての検索や概念検索が可能で、マップも1キーで

作成できます。当社のものはEXCEL上で動作させるので特殊ソフトは不要で、また、5千件程度のデータを扱えるため、関連技術まで含めた技術分野のデータベースとして幅広く活用できます。更に、母集団のデータ更新を行えば、マップの更新も簡単にできます。

### 特許マップの作成事例

図は、当社の検索機能付きデータベー

スを用いて、電動自転車関連の特許を【上位出願人-技術要素-課題・目的-センサ内容】で分類、マップ化したものです。このように、複数の条件を組み合わせたマップが簡単に作成でき、情報分析や傾向把握に威力を発揮します。

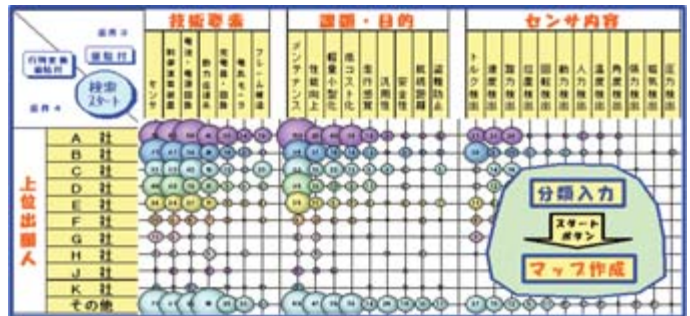


図 マップ事例(電動自転車、特許951件)

### 当社出展のお知らせ

#### 2006 分析展

8月30日(水)～9月1日(金) 10:00～17:00  
幕張メッセ国際展示場

#### 2006 土壌・地下水環境展

10月11日(水)～13日(金) 10:00～17:00  
東京ビッグサイト

### 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  
阪神 TEL:0798-66-2033 FAX:0798-66-2161  
hanshin-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】

kankyoegyobu@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  
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、ISO等のマネジメント支援、翻訳・WEB製作、数値解析  
京浜 TEL:044-322-6429 FAX:044-322-6520

くわしくは、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](mailto:jfe-tec-news@jfe-tec.co.jp) へご連絡ください

JFE-TEC News <2006>

No.8

2006年7月発行

発行人/美川 正治  
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 2006

印刷所/大日本印刷株式会社