

▶生活環境影響調査（環境アセスメント）業務紹介

環境アセスメントとは、事業計画をよりよいものにするために、周辺住民の生活環境に著しく影響を及ぼす恐れのある事業の実施に先がけて調査、予測及び評価を行い、環境の保全に配慮した事業を行なおうとするものです（図1）。

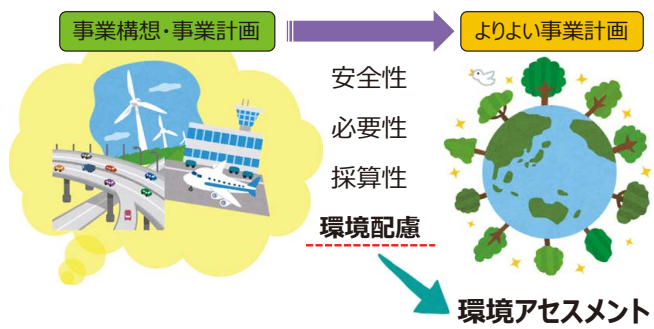


図1 環境アセスメント（環境影響評価）とは

環境アセスメントは法令により対象施設や調査項目などが変わり、大きく3つに分類されます。①環境影響評価法に基づく「環境影響評価」、②地方自治体で制定されている条例に基づく「条例アセス」、③廃掃法に基づく廃棄物処理施設を対象とした「生活環境影響調査」です。

当社では愛媛ラボラトリーがこの評価を実施しており、表1に示す通り、「生活環境影響調査」、愛媛県公害防止条例による「ばい煙発生施設における事前評価」、瀬戸内海区域の特定施設を対象とした「瀬戸内海環境保全特別措置法における事前評価」の3つを中心に環境アセスメント業務を行っています。

当社の過去5年の実績は、「生活環境影響調査」約20件、「ばい煙発生施設における事前評価」約30件、「瀬戸内海環境保全特別措置法における事前評価」が5件です。

例として、生活環境影響調査の流れを図2に示します。生活環境影響調査書を提出して終わりではなく、事前審査会・本審査会の対応、使用前検査まで実施しています。

予測・評価は、対策によって生活環境への影響が最小限に抑えられることが確認されるまで様々な手法を用いて繰り返します。もし対策だけでは不十分な場合、事業計画の変更も含めて対応を検討することになります。



図2 生活環境影響調査フロー

生活環境影響調査には行政からの指摘事項や住民への説明など様々な対応も必要であり、当社はお客様と行政、住民との架け橋となり、公正な立場で新規事業が円滑に進められるよう支援しております（図3）。



図3 SCASの目指す役割

表1 環境アセスメントの種類と対象施設

種類	対象法令	対象施設	調査項目	調査期間	備考
環境影響評価	環境影響評価法	開発事業等	広範囲 (低周波音、動植物、人の活動、景観等)	1～2年	現地調査必須
条例アセス	愛媛県環境影響評価条例	開発事業等 (一部の廃棄物処理施設も該当)	広範囲 (低周波音、動植物、人の活動、景観等)	1～2年	現地調査必須
生活環境影響調査	廃掃法	廃棄物処理施設に限定	限定的 (大気質、騒音振動、水質等)	3ヶ月～1年	原則として資料調査
ばい煙発生施設における事前評価	愛媛県公害防止条例	総排出ガス量10,000 m ³ 以上の工業又は事業場	限定的 (大気質：SO _x)	—	予測のみ
瀬戸内海環境保全特別措置法における事前評価	瀬戸内法	排水量50 m ³ /日以上の特定施設	限定的 (水質：SS、油分、DXN類など)	6ヶ月～1年	現地調査必須

▶ 樹脂硬化収縮率応力測定装置の導入

当社では硬化型樹脂の硬化時の体積変化・応力変化を評価する装置として、樹脂硬化収縮率応力測定装置（図1：アクロエッジ社製 Custron）を新規導入しました。この装置を用いた方法は2019年2月に、JIS K6941 紫外線硬化樹脂及び熱硬化樹脂の収縮率連続測定方法として規格化されました。

硬化型樹脂には主に熱硬化型とUV硬化型があり、自動車産業、電子産業、医療機器産業など分野を問わず、製品の構造材料として、また接着用として様々なシーンで使用されています。近年接着の分野では、軽量化などの目的で金属とプラスチックなど熱及び力学的挙動が異なる異素材接着が目立っていますが、その課題として成形不良、強度低下など製品の歩留まりの改善が急務であり、信頼性に悪影響を及ぼすと考えられる硬化度合いや硬化時の内部歪や応力を事前に把握し、硬化条件を最適化する必要があります。

①測定原理

サンプル容器に硬化樹脂溶液を一定容量流し込んだ後、加熱、或いはUV照射を行うことで樹脂を硬化させます。変位は一軸（高さ）方向のみ出現するため、変位計で高さを測長し、ロードセルで応力を計測することで測定を行います（図2）。

②硬化挙動の連続モニタリング

熱硬化型樹脂を一例に挙げると、硬化前の樹脂は加熱初期段階では熱膨張します [1]。その後、硬化反応の進行に伴って三次元架橋構造が形成、高分子量化することで収縮挙動を示します [2]。やがて硬化反応が完了すると収縮率は安定し [3]、室温に戻すことで硬化後の樹脂が冷却収縮します [4]。この一連の挙動を本手法では連続的に評価することができます（図3）。

本手法は、従来の密度法では得ることができなかった一連の硬化挙動を可視化し、更に数値化することが可能です。皆様の硬化型樹脂を用いた製品開発の一助になると考えられます。



図1 樹脂硬化収縮率応力測定装置外観

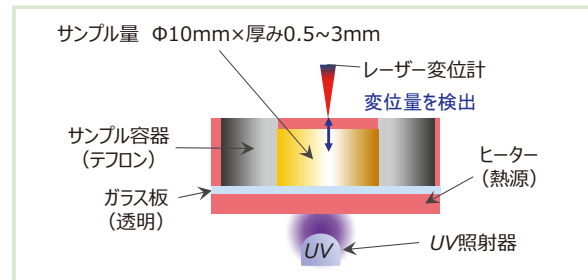


図2 硬化収縮率測定原理

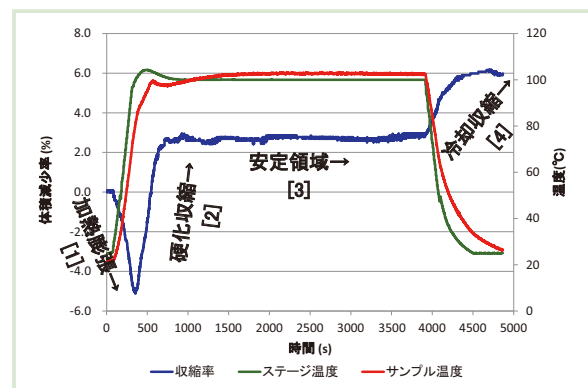


図3 熱硬化型樹脂の収縮率測定例

▶ 日本分析化学会 2019年度有功賞受賞

当社大阪ラボラトリーの内本敦之、畠中由美、愛媛ラボラトリーの片山伸二の3名が、2019年9月12日公益社団法人日本分析化学会「2019年度有功賞」を受賞しました。

内本は、入社以来30年に亘り、有機・無機の微量分析業務に従事し、生体及び残留農薬評価試料における前処理やGC、LC及びICP等を用いた機器分析の条件最適化を行い、新たな手法や合理化法を開発・確立するなど幅広く第一線で活躍し、分析サービス面から社会に貢献して参りました。

畠中は、当社およびグループ会社において34年に亘り、農業製剤や医薬品の原薬及び製剤の分析業務に携わって参りました。分析業務の正確さ迅速さを磨くと共に、さらなる分析能力、スキルの向上に努め、2013年には日本分析化学会の認定制度「液体クロマトグラフィー分析士（初段）」に合格致しました。以降も、豊富な分析経験や知識を活かし、技術・品質レベルの向上に取り組んで参りました。

片山は、34年に亘り主に製品中の無機不純物の定性・定量分析に従事し、製造プロセスの安定化と製品品質の向上に貢献して参りました。公害防止管理者、X線作業主任者といった資格を取得し、またアルミ製品の高純度化に伴い

迅速かつ高感度な分析手法であるGD-MSを用いた製品分析のための測定法を確立するなど、第一線で活躍しております。

受賞者3名はいずれも長きに亘って分析業務に従事し、新規技術への取り組みや、様々な資格の取得など、常に能力、スキルの向上に努めて参りました。この、自らの技術と真摯に向かい合い研鑽する姿こそが当社の基盤であり、脈々と受け継がれて当社の人財を育てています。当社は、お客様に信頼されるパートナーを目指し、これからも日々たゆめぬ努力を継続して参ります。



大阪ラボラトリー 内本



大阪ラボラトリー 畠中



愛媛ラボラトリー 片山

▶ ISO 国際標準化活動の紹介

近年、受託分析分野における顧客は日本国内に留まらず海外へと広がってきております。日本に JIS *¹ が存在するように、各国には自国の規格が存在します。異なる規格に基づいて分析を実施した場合、例えば装置の校正方法や分析法の基準が異なるために、全てが同一条件で分析できている訳ではなく、結果の比較ができないという問題が生じます。

そこで、世界貿易機関 WTO の TBT 協定*² の発足により、国際貿易において工業製品等の規格や、その規格の適合性を評価する手続きが不要な貿易障害を起こさないようにするため、協定締結国に対し国際標準を用いることが義務化されました。それを受け、1991年に「表面化学分析技術に関わる国際標準化委員会 (ISO/TC201)」と、「マイクロビーム分析に関わる国際標準化委員会 (ISO/TC202)」が同時に設立されました。日本は経済産業省と（一財）日本規格協会主導のもと TC201・TC202 に参画し、分析技術の国際規格化を推進しています。

ISO20720 の国際標準化

当社は 2012 年から「日本工業標準調査会 (JISC) *³」傘下の「表面化学分析技術国際標準化委員会 (JSCA)」の ISO/TC202 EPMA & EDX-WG 委員として国際標準化活動に参画し、WDS (Wavelength Dispersive X-ray Spectroscopy; 波長分散型 X 線分光器) や EDS (Energy Dispersive X-ray Spectroscopy; エネルギー分散型 X 線分光器) を用いて粉体を分析する際に、日本で一般的に用いられる試料前処理方法の ISO 国際規格化を進めてきました。粉体の前処理方法の規格化は欧米各国をはじめ中国、ウガンダ、韓国も重要視しており、世界的に規格化が要望されている技術です。この規格化を日本が主導することで、日本の前処理技術を中心とした規格内容を提案できることから、採択された場合は日本の前処理技術が世界的に通用する技術になるというメリットがあります。

2014 年にベルリンで開催された ISO TC202 総会 (The 21st Plenary Meeting of ISO/TC 202 "Microbeam Analysis") において、新規規格案である "Methods of the specimen preparation for particle analysis" を提案し、New Work Item Proposal として採択されました。その後、2015 年から 2018 年まで TC202 Working Group8 プロジェクトリーダー兼コンビーナを務め、各国から選出されたエキスパートで構成された WG を主導し、標準化に取り組んでまいりました。2018 年 10 月 18 日、国際規格 ISO20720 "Microbeam analysis — Methods of the specimen preparation for analysis of general powders using WDS and EDS" が発行されました。

本規格は、マイクロビーム分析—WDS と EDS を用いた一般的な粉体を分析するための試料前処理法の規格です。EPMA (Electron Probe Micro Analyzer; 電子プローブマイクロアナライザ) に搭載される WDS と SEM に搭載される EDS は、特性 X 線の検出方法が異なるものの粉体試料の前処理方法は

同じです。そのため、本規格の規定対象は「WDS と EDS での分析を目的とし、粒径 100 nm ~ 100 μm の一般的な粒子であり、特殊な用途や取り扱いを必要としない分析」と決めました。規格の内容は、粒子全体または粒子表面を分析する場合と粒子断面を分析する場合の各種前処理方法の概要や、粒子サイズと分析目的に応じた前処理方法の選び方、代表的な導通処理方法の原理と特徴、粒径や前処理条件が特性 X 線に与える影響の実例についての紹介となっています。

本規格の成立により、日本の前処理技術の高さが改めて国際的に認められることとなりました。また、国際規格に基づき前処理を行って取得された分析データは世界共通なものと位置づけられることから、特に材料評価や製品開発の分野において、データの信頼性を高め、国際競争力を増すことが期待されます。ISO20720 は、EPMA・SEM・EDX 分野における初の実用的な国際規格です。本規格の成立を契機に諸外国からより細かな実用分析の規格提案が活発化していることから、今後も日本が国際規格化を主導していくことは益々重要になると考えられます。

ISO 総会では白熱する議論から各国参加者の規格作成に対する強い熱意が感じられました。また、考え方や言葉の壁を感じる中で、海外のエキスパートとも意見を交換し、他社や諸外国の技術者・研究者との交流を深めることができたことは、当社にとっての大きな財産となりました。

この貴重な経験を今後の業務に活かしてまいります。委員の皆様をはじめ、ご指導ご協力いただいた関係者の皆様に深く感謝いたします。



図1 ISO20720の表紙



図2 Plenary Meeting of ISO/TC202 in Pennsylvaniaでの発表 (筑波ラボラトリー 久田見)

注釈

- * 1 JIS: Japanese Industrial Standards 日本工業規格 2019年7月より「日本産業規格」
- * 2 TBT 協定: Agreement on Technical Barriers to Trade 貿易の技術的障壁に関する協定
- * 3 JISC: Japanese Industrial Standards Committee 2019年7月より「日本産業標準調査会」

参考資料

- ・ ISO20720 "Microbeam analysis—Methods of specimen preparation for analysis of general powders using WDS and EDS".
- ・ 小林尚, 村山順一郎, 丹羽直昌, 大堀謙一, 日野谷重晴, 齊藤昌樹: "EPMA, AEM, SEMにおける国際規格化", まてりあ (MATERIA JAPAN), **42**, 24 (2003).

編集後記

今号巻頭では国立環境研究所の柴田先生より分析技術の重要性、その変わらぬ役割・責任と、さらに分析値に他の技術や解析を掛け合わせてシステムとしての環境の理解が推進されていることをお示し頂きました。

当社には「すべては分析に始まる 輝かしい 未来の設計のために 最高の分析技術を通じて 人類と社会に貢献する」という

スローガンがあり、「すべては分析に始まる」という部分に当社の仕事の意義が凝縮されています。

「お客様の目的に合った分析を設計しているか、客観的に検証できるか」等、このフレーズと共に自分達の仕事を振り返ると、変わらぬ役割と責任、そして将来への期待、柴田先生のお話と重なる部分があるように感じました。

さらに最近では、データが価値を生む時代

とも言われています。愛媛大学島崎先生には、解析によって多くの人が健やかで豊かな生活を実現できる未来への期待を寄せて頂きました。当社でも新たな時代へ向かうステップとして、解析の高度化など様々な分野で取り組みを進めております。今号は企画を担当した愛媛ラボラトリーの技術を中心に構成しました。「健やかで美しい暮らしを支える分析技術」に取り組み当社の意気込みを、知っていただけましたら幸いです。(Y.Y.)