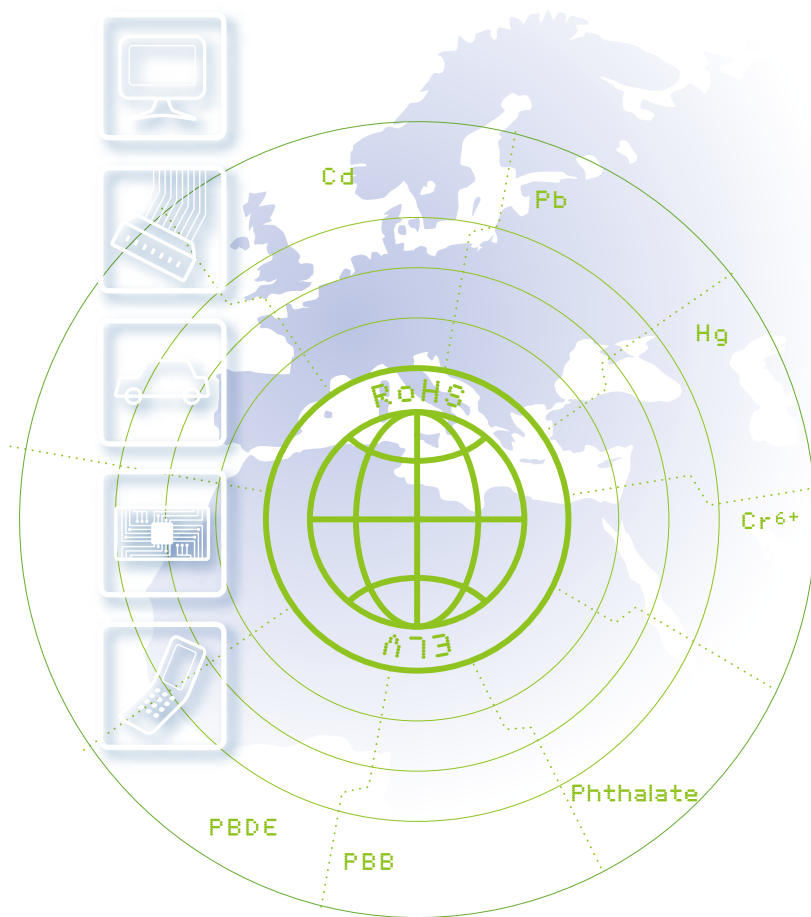


欧州化学物質規制

# RoHS/ELV 指令への トータルソリューション



# RoHS/ELV

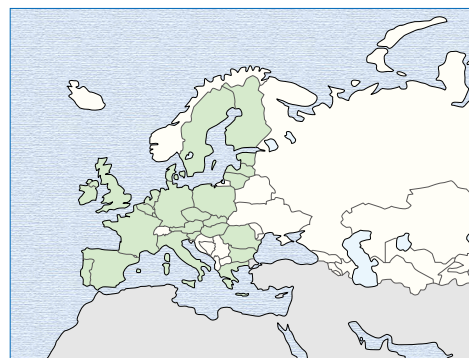
## 欧州連合 (EU) 有害物質規制 改正RoHS/ELV指令の概要

### 欧州連合 (EU) と環境問題

欧州連合 (EU) において、2000年10月に発効されたELV指令 (廃自動車指令) により2003年7月以降は自動車の部品・材料に鉛 (Pb)、水銀 (Hg)、カドミウム (Cd) または六価クロム (Cr(VI)) の4物質を非含有にしなければEU加盟国に輸出することができなくなっています。

また同様に、2006年7月に施行されたRoHS指令 (電気・電子機器に含まれる特定有害物質の使用を制限する指令) では、Pb、Hg、Cd、Cr(VI) に加えて2種類の臭素系難燃剤PBB (ポリ臭化ビフェニル)、PBDE (ポリ臭化ジフェニルエーテル) の6物質は、対象となる電気・電子機器への使用が禁止になっています。このRoHS指令は、2011年7月に全面改正され、これまで対象になっていなかった電気・電子機器も順次適用されると共に、6物質の非含有のためのEU適合宣言の作成が義務化されました。さらに、2019年7月より主に可塑剤として使用されてきた4種類のフタル酸エステル類 (フタル酸ジ-2エチルヘキシル (DEHP)、フタル酸ジブチル (DBP)、フタル酸ジイソブチル (DIBP)、フタル酸ベンジルブチル (BBP)) が追加されました。

自動車、電気・電子機器とも部品点数が多めで、様々な材料・物質を使用していることから、サプライチェーン全体にわたって有害物質の非含有を管理することが製造者の責任になっています。



規制物質と最大許容含有量 (閾値)	ELV	RoHS	備考
カドミウム (Cd)	100 ppm	100 ppm	<p>〈RoHS recast, 2011/65/EC〉</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・制限物質は、定期的に欧州委員会で見直すことが規定された。</li><li>・制限物質が付属書に移されたので、指令本体の改正をしなくても制限物質の追加が可能となった。</li><li>・改正RoHS指令の運用をスムーズに行うため、欧州委員会がFAQ (ガイダンス) を作成、2012年12月12日付で公開【RoHS 2 FAQ 2012/12/12】。FAQそのものには法的効力はないが、欧州委員会の正式資料として重要視される。</li><li>・閾値の分母は、ELV、RoHSともHomogeneous Material (均質材料) であるが、その定義はELVガイダンスドキュメント、RoHSガイダンス (FAQ) に示されている。</li><li>・ELV、RoHSとも適用除外用途が定められているので注意が必要。</li><li>・フタル酸エステル類 (フタル酸ジ-2エチルヘキシル (DEHP)、フタル酸ジブチル (DBP)、フタル酸ジイソブチル (DIBP)、フタル酸ベンジルブチル (BBP)) は新規追加物質。</li></ul>
鉛 (Pb)	1000 ppm	1000 ppm	
水銀 (Hg)			
六価クロム (Cr(VI))			
ポリ臭化ビフェニル (PBB: Poly brominated biphenyls)	規制対象外		
ポリ臭化ジフェニルエーテル (PBDE: Poly brominated di-phenyl ethers)			
フタル酸ジ-2エチルヘキシル (DEHP: Bis(2-ethylhexyl)phthalate)			
フタル酸ジブチル (DBP: Dibutyl phthalate)			
フタル酸ジイソブチル (DIBP: Diisobutyl phthalate)			
フタル酸ベンジルブチル (BBP: Benzyl butyl phthalate)			



海外有害物質規制対応ソリューション





## EU (欧州連合) における主な化学物質規制

- ・廃自動車指令 (ELV 指令 : 2000/53/EC)
- ・電気・電子機器に含まれる特定有害物質の使用を制限する指令 (改正 RoHS 指令 : 2011/65/EU)
- ・廃電気・電子機器指令 (改正 WEEE 指令 : 2012/19/EU)
- ・廃電池指令 (改正電池指令 : 2006/66/EC)
- ・包装材指令 (94/62/EC)
- ・REACH 規則 (Regulation of Registration, Evaluation, and Authorization of Chemicals : (EC) No 1907/ 2006)

### ELV 指令 End-of Life Vehicles

#### 〈廃自動車指令〉

自動車からの廃棄物発生の予防と使用済み自動車およびその部品の再利用、リサイクルおよび他の形態での再生によって廃棄物を削減することの促進、加盟国は、2003年7月1日以後に市場に置かれた自動車の材料および部品には、鉛、水銀、カドミウムまたは六価クロムが含まれないことを確実にする。

### RoHS 指令 Restriction of the use of certain Hazardous Substances in electrical and electronic equipment

#### 〈電気・電子機器に含まれる特定有害物質使用制限指令〉

RoHS 指令は、2003年2月13日付官報公示、制定され (RoHS Directive, 2002/95/EC)、2006年7月から実施。

2011年7月1日付で全面改正され、官報公示された (RoHS recast, 2011/65/EC)。

旧 RoHS 指令 (2002/95/EC) では適用対象外であった医療用機器や監視・制御機器 (カテゴリー 8、9) に関しても2014年7月より順次適用が開始された。

#### カテゴリー一覧

1. 大型家庭用電気製品
2. 小型家庭用電気製品
3. IT および通信機器
4. 民生用機器
5. 照明機器
6. 電動工具
7. 玩具、レジャー、スポーツ機器
8. 医療機器
9. 産業用を含む監視及び制御機器
10. 自動販売機類
11. 上記カテゴリーに該当しないその他の EEE

#### RoHS 規制の適用開始

適用開始日	
カテゴリー 1 ~ 7, 10	2006年7月1日実施済
カテゴリー 8 医療機器	2014年7月22日実施済
カテゴリー 9 体外診断医療機器	2016年7月22日実施済
カテゴリー 9 監視及び制御機器	2014年7月22日実施済
産業用監視及び制御機器	2017年7月22日実施済
カテゴリー 11 その他の電気・電子機器	2019年7月22日実施済

#### フタル酸エステル規制のスケジュール

フタル酸エステル適用日程	
附属書 II を改訂する委員会委任指令案を世界貿易機関 (WTO) に通知。	⇒ 2014年12月17日
欧州委員会が RoHS (II) 指令の附属書 II の修正について委員会委任指令 (Commission Delegated Directive (EU) 2015/863) を官報公示。	⇒ 2015年6月4日
カテゴリー 1 ~ 7, 11	⇒ 2019年7月22日
カテゴリー 8 (体外診断用医療機器を含む医療機器)	⇒ 2021年7月22日
カテゴリー 9 (産業用の監視及び制御機器を含む監視・制御機器)	⇒ 2021年7月22日

製造者の義務: RoHS recastでは、製造者の義務として、決定768/2008/EC付属書 II module Aに沿って技術資料を作成し、内部の生産管理手順の実施、適合宣言書の作成・CE マーク貼付が必須。

EU 標準化機関 (CENELEC) によって EU 規格 EN50581:2012 が成立、RoHS recast の整合規格として官報公示された (2012年11月23日付)。

※本誌内容は2023年9月現在のものです。

※規制内容やその解釈等については、必ず官報公示された公式情報をご確認ください。

# IEC 62321 のスクリーニング法

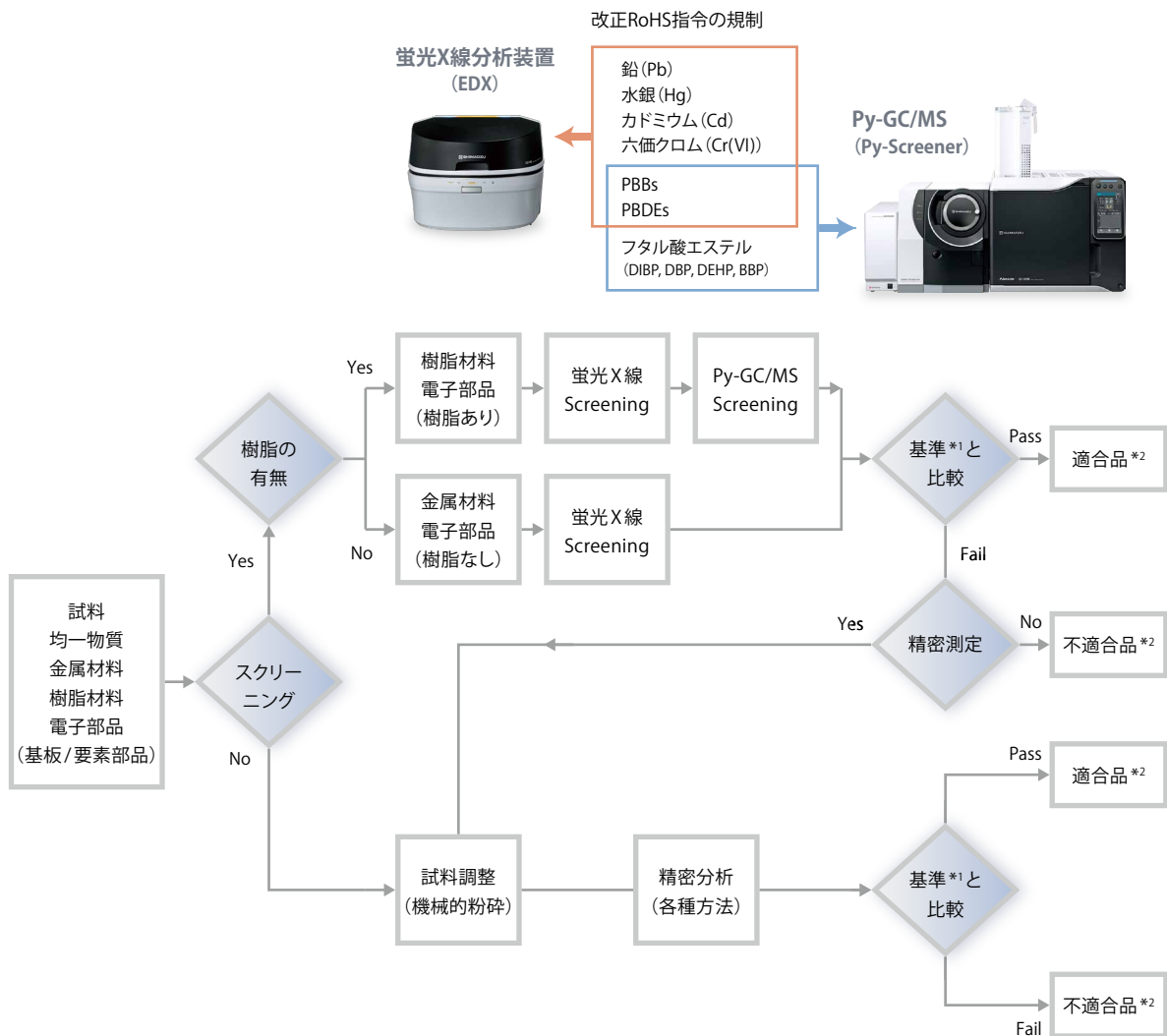
改正 RoHS のスクリーニングと精密定量のフローを示します。

まず、評価としてスクリーニングを行うかどうかの判断が行われ、行わない場合はすぐに精密分析を行い、判定することになります。

スクリーニングを行う場合は、樹脂の有無によりフローが変わります。樹脂がある場合は、蛍光 X 線と熱分解ガスクロマトグラフ質量分析計 (Py-GC/MS) によるスクリーニング、樹脂が無い場合は、蛍光 X 線によるスクリーニングを行います。

基準と比較し OK であれば適合、NG であれば精密測定を行うかどうかの判断となり、行わない場合は不適合になります。

精密分析を行う場合は、試料調製から精密分析のフローを行い、基準と比較して判定し、最終的に適合か不適合かを判定します。



\*1 判定基準は各機関において決定します。

\*2 適合"および"不適合"は機関における適合または不適合を意味します。

# 島津製作所が提案する RoHSスクリーニング法

島津は、RoHS/ELV指令の検査装置において業界内で高いシェアを誇るエネルギー分散型蛍光X線装置（EDX）のほか、ICP発光分光分析装置（ICP-AES）/ICP質量分析計（ICP-MS）、原子吸光分光光度計（AA）、紫外可視分光光度計（UV-VIS）、フーリエ変換赤外分光光度計（FT-IR）、ガスクロマトグラフ質量分析計（GC-MS）、液体クロマトグラフ（HPLC）、イオンクロマトグラフ（IC）を自社で開発・製造し、アプリケーション開発・検査方法の指導まで、総合的にお客様のRoHS/ELV対応体制構築に協力しています。

規制物質	スクリーニング分析	精密分析
Cd、Pb、Hg、Cr、Br	 蛍光X線分析装置（EDX）	 ICP発光分析装置（ICP）    原子吸光分光光度計（AA）
六価クロム（Cr(VI)）	 紫外可視分光光度計（UV）	
臭素系難燃剤	 蛍光X線分析装置（EDX）  燃焼イオンクロマトグラフ  フーリエ変換赤外分光光度計（FTIR）  熱分解-ガスクロマトグラフ質量分析計（Py-GC/MS）	 ガスクロマトグラフ質量分析計（GC-MS）
4種フタル酸エステル（DEHP、DBP、DIBP、BBP）	 熱分解-ガスクロマトグラフ質量分析計（Py-GC/MS）	 ガスクロマトグラフ質量分析計（GC-MS）



RoHS 規制



# Cd, Pb, Hg, (Cr, Br) のスクリーニング分析

## エネルギー分散型蛍光X線分析装置

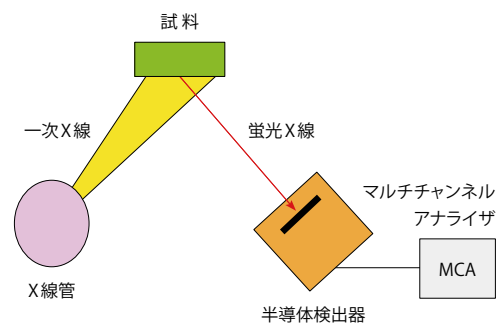
エネルギー分散型蛍光X線分析装置 (EDX) は、欧州における電気・電子機器に含まれる特定有害物質使用制限指令 (RoHS指令) の環境規制5元素6物質、廃自動車指令 (ELV指令) に伴う環境規制4元素4物質を迅速にスクリーニング測定することが可能です。



Product >

## 原理および特長

試料にX線を照射して、そこから発生する2次X線 (蛍光X線) のエネルギーと強度を測定します。これにより試料の構成元素 (定性分析) と濃度 (定量分析) が非破壊で測定できます。また化学的前処理が不要で、多元素同時測定であるため、迅速分析が行える点も蛍光X線の大きな特長です。さらに装置が小型で省メンテナンスであり、試料形態や形状によらず、そのまま測定室において測定ができることから、受け入れ検査、生産現場でのスクリーニング分析や不良解析に最適です。



エネルギー分散型蛍光X線分析装置 (EDX) の原理図

## RoHS/ELV、各種規制スクリーニングに加え一般分析に最適

- 日常のメンテナンスを低減 (液体窒素不要)
- 業界最高レベルの検出感度と分解能
- 微量な元素も短時間で高感度に測定
- 複雑な元素構成でも高精度で測定
- スクリーニング機能に限定した簡易操作 (EDX-LE Plus)

## EDXシリーズのスクリーニング適応性

対象規制	規制項目													繊維製品 品質表示
	ハロゲン	RoHS				ELV				REACH				
元素	Cl	Br	Hg	Cr	Pb	Cd	Sb	As	Ba	Se	Co	Sn	S	Ni
適応性	○	○*	○*	○*	○	○	○	○*	○*	○*	△	○	△	△*

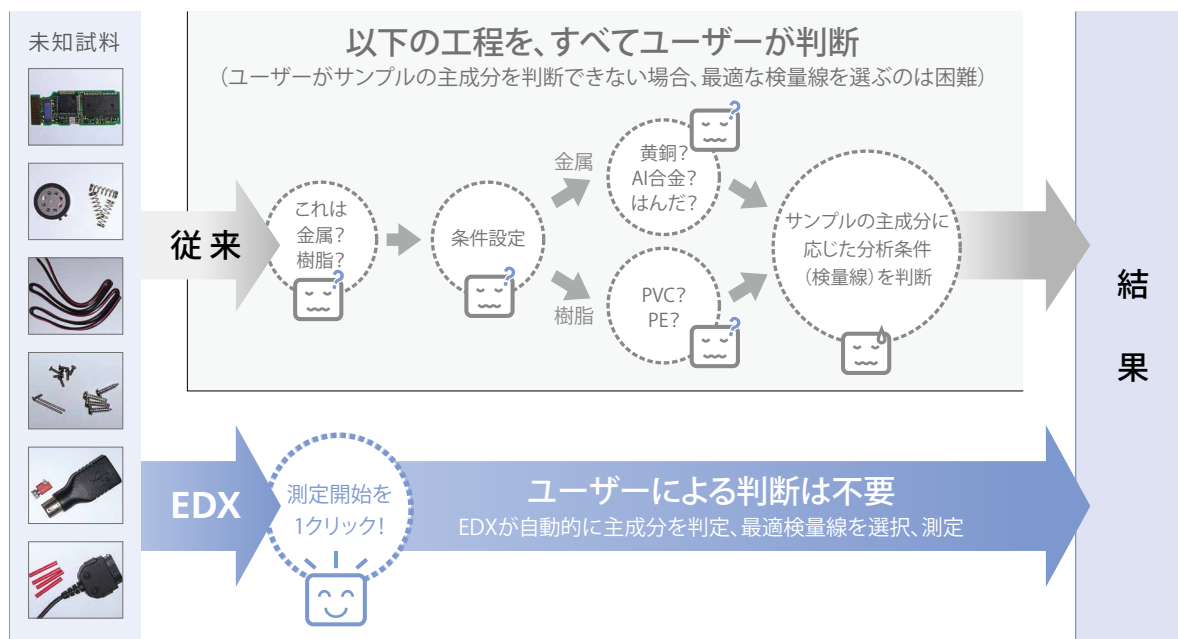
△: 分析条件により可能  
※装置によって、オプションが必要です。



## スクリーニング分析ソフトウェアの特長

より短時間での測定を実現します

1クリックで、あらかじめ登録された分析条件に従って、測定から結果表示までを自動で実行します。



Product >

## 樹脂材料の測定例

管理基準に対してOK、NG、グレーゾーン判定結果が簡単に得られます。

※本結果における管理基準はRoHS指令の最大許容濃度に設定しています。

**分析結果：サンプルA**

元素	判定	分析結果	単位	Bar
Cd	NG	283.1	ppm	16.7
Pb	OK	11.8	ppm	2.8
Cr	OK	13.6	ppm	5.4
Hg	OK	ND	ppm	1.1
Br	OK	1.7	ppm	0.9
Cl	OK	76.6	ppm	57.0
Sb	OK	59.1	ppm	30.2
Si		8.904	%	0.190
Ca		8.515	%	0.093
Ti		0.290	%	0.006
K		0.687	%	0.007
Fe		0.076	%	0.001
Sr		0.029	%	0.001

**試料情報**

試料名: サンプルA  
 測定日時: 2022-03-24 15:24:09  
 グループ: 【定性定量】 Screening  
 コメント: Material Check 10mm

試料画像

次試料を測定 分析結果一覧 報告書...



Application >

# Cd, Pb, Hg の精密定量分析

## 原子吸光分光光度計



Product >



Application >



## ICP発光分析装置



Product >



Application >



## ICP質量分析計

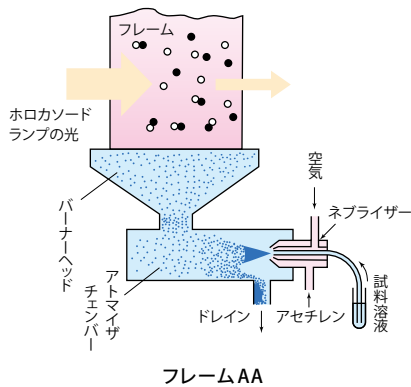


Product >



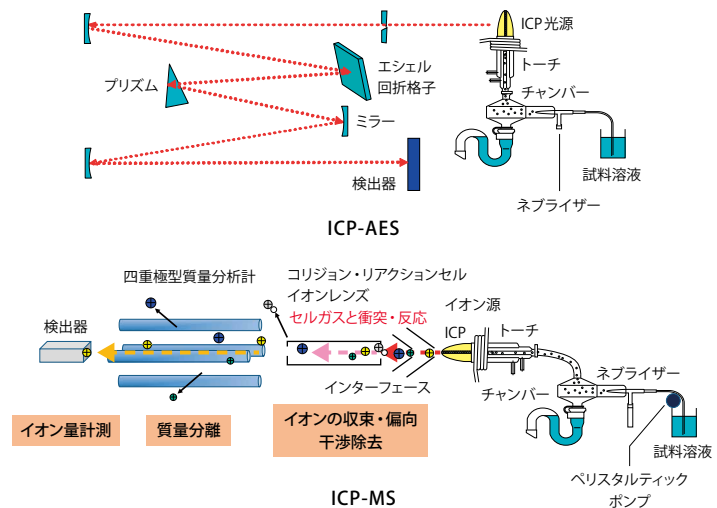
### 原子吸光分析法 (AA) とは

液体試料をネブライザで吸い上げ、バーナ中に噴霧して加熱、原子化します。そこにホロカソードランプを用いて測定元素固有の波長の光を照射すると光は原子に吸収されます。この吸収を測定して、元素の定量分析を行います。



### ICP発光分析法 (ICP-AES) ・ ICP質量分析法 (ICP-MS) とは

高周波を用いてアルゴンガスを電離状態にして高温のプラズマを発生させます。液体試料をネブライザで吸い上げ、霧状にしてそのプラズマ内に導入すると、試料中の原子が励起・イオン化されます。励起原子から発生する元素特有の光を分光するのが ICP-AES、イオン化された原子を真空内に取り込み質量分析を行うのが ICP-MS です。



### ICP/AA 法の比較

	フレイム AA	ファーンレス AA	ICP-AES	ICP-MS
感度 ダイナミックレンジ	ppb ~ ppm 2桁	ppt ~ ppb 2桁	ppb ~ % 5桁	ppt ~ ppm 9桁
耐マトリックス	◎	△	○	△
分析速度 (1検体あたり)	20秒 (元素ごとに測定)	5分 (元素ごとに測定)	3 ~ 5分 (元素一斉分析)	3 ~ 5分 (元素一斉分析)
多元素同時分析	不可	不可	可	可
メンテナンス	◎	○	◎	○

※目的によって最適な分析法の選択、あるいは組み合わせが重要です。



# 六価クロム (Cr(VI)) の分析

## 紫外可視分光光度計 水質測定システム

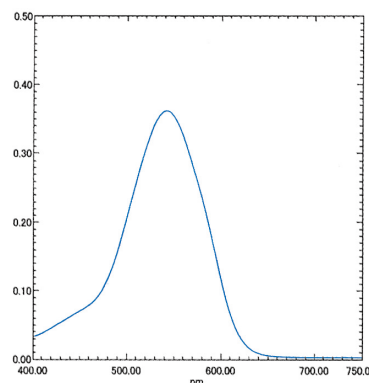
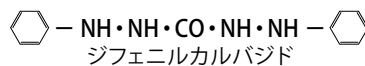
- パック化された専用試薬 (株) 共立理化学研究所製) と組み合わせて簡単にCr(VI)の定量分析が行えます。
- (株) 共立理化学研究所製試薬用のCr(VI)の検量線が水質プログラムに内蔵されています。検体測定時に測定者が検量線を作成する必要はありません。
- 画面の指示どおりに操作すればCr(VI)の濃度が自動的に表示され、ブザーが測定終了をお知らせします。



Product >

## ジフェニルカルバジド 吸光光度法による 六価クロム分析

ジフェニルカルバジドは三価クロム (Cr(III)) と反応せず、Cr(VI)のみと反応して錯体を形成し、540 nm付近にピークを持つ吸収曲線を示します。このピークを用いれば、紫外可視分光光度計でCr(VI)を選択的に定量することができます。



六価クロム・ジフェニルカルバジド錯体の  
吸収曲線

## 六価クロムの抽出法 (熱水抽出法) と測定手順<sup>注)</sup>

- 1 試料を純水の入った容器に入れ10分間沸騰させ、クロメート被膜中のCr(VI)を抽出する。
- 2 抽出溶液の一部をセルに入れ、ブランクを測定する。
- 3 溶液 1.5 mL を専用容器に取り、(株) 共立理化学研究所製 WAK- Cr(VI) 用試薬チューブに吸わせる。測定開始キーを押した後、チューブを5～6回振る。
- 4 すぐにブランク測定で使用したセミマイクロセル内の溶液を捨て、チューブ内の発色した溶液をセミマイクロセルに入れてセットする。
- 5 2分後にCr(VI)濃度が自動的に表示される。



水質測定プログラムの操作画面



水質測定プログラムの測定画面

注) ネジなどに含まれるCr(VI)を定量する場合、沸騰水などの熱水による抽出が必要となりますが、クロメート被膜に含まれるCr(VI)全量が抽出されるわけではありません。したがって、ジフェニルカルバジド吸光光度法で得られた濃度は試料に含まれるCr(VI)全量を示すとは限りません。本分析法は、一例です。IEC 62321には準拠していません。

# 臭素系難燃剤のスクリーニング分析

## フーリエ変換赤外分光光度計

フーリエ変換赤外分光光度計 (FTIR) に1回反射型ATR付属装置を取り付け、臭素系難燃剤判別プログラムを使用することにより、数十秒でプラスチックと臭素系難燃剤の判定が行えます。臭素系難燃剤のスクリーニング分析に適しています。

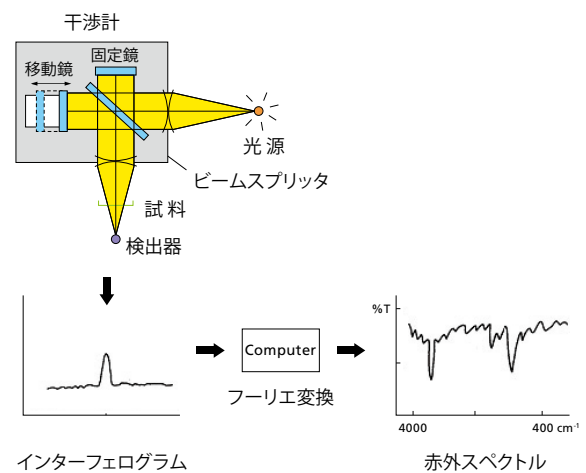


Product >

## FTIRとは

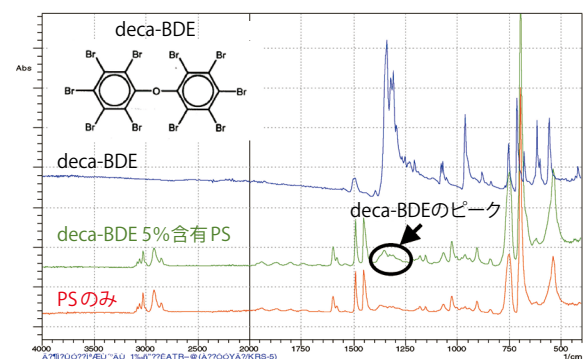
光源から照射された赤外光は干渉計に到達します。干渉計はビームスプリッタ、固定鏡、移動鏡で構成され、ビームスプリッタによって反射された赤外光は固定鏡へ、また透過した赤外光は移動鏡へ到達し、それぞれで反射された後、再度ビームスプリッタに到達し干渉光（インターフェログラム）が生成されます。干渉光は試料を透過または反射して検出器で受光されます。この干渉光をフーリエ変換することによって赤外スペクトルが得られます。

FTIRの特長として、測定が短時間でできること、前処理が容易なことなどが挙げられます。



## なぜFTIRで臭素系難燃剤の分析が可能なのか

ppmオーダーの難燃剤がプラスチックに含まれていても難燃剤としての効果を発揮しないために、難燃効果をもたらすためには通常3~10重量%程度の難燃剤がプラスチックに含まれています。難燃剤のピークは主剤のプラスチックのピークと重なることが多いために ppm オーダーの場合には難燃剤のピークを赤外スペクトル上で確認することはできませんが、3~10重量%程度の難燃剤が含まれていれば難燃剤のピークが確認でき、FTIRでスクリーニング分析が行えます。



## フタル酸エステルの精密定量分析

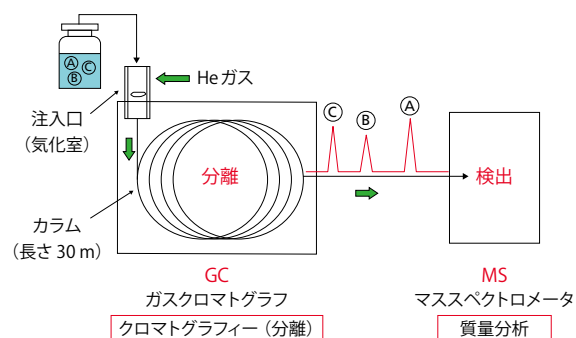
## ガスクロマトグラフ質量分析計

ガスクロマトグラフ質量分析計 (GC-MS) は、欧州における電気・電子機器に含まれる特定有害物質使用制限指令 (RoHS 指令) の規制物質として2019年7月追加された、フタル酸ジ-2エチルヘキシル (DEHP)、フタル酸ジブチル (DBP)、フタル酸ベンジルブチル (BBP) およびフタル酸ジイソブチル (DIBP) の4物質について精密定量することができます。



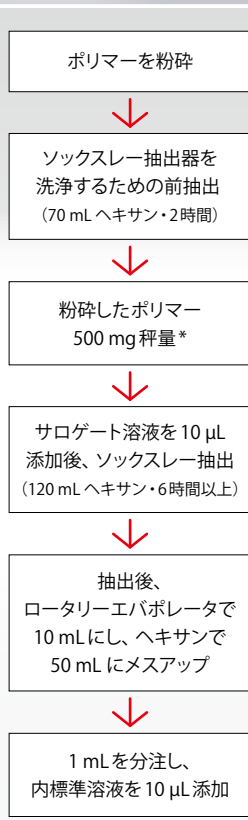
## 原理

ガスクロマトグラフ質量分析計 (GC-MS) は、GCで分離された化合物を、MSでイオン化してそのイオンの質量/電荷数 ( $m/z$ ) で分離する複合分析装置です。

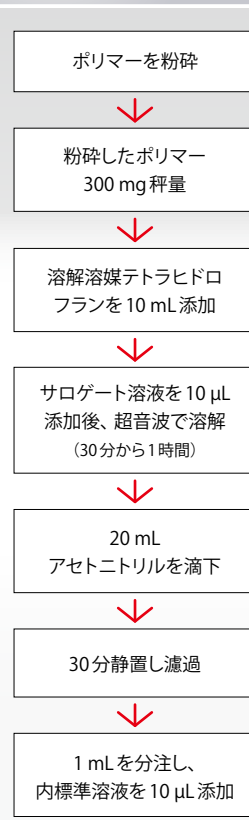


## フタル酸エステルの前処理手順 (IEC 62321-8)

## ソックスレー抽出法



## 再沈殿法



## GCとは

サンプルをGCの注入口で加熱・気化し、ヘリウムガスでGCのカラムに導入します。カラムの内壁には液相が付いており、導入された成分は、液相への溶解と気相 (ヘリウムガス) への移行を繰り返しながらカラム内をヘリウムガスとともに移動します。液相に留まる時間が成分によって異なるため、カラムから出てくる時間 (保持時間) が成分ごとに異なり分離されます。

## MSとは

カラムで分離された成分はMSに導入されます。MS内部では、まずイオン源内でフィラメントからの加速された電子がカラムから出てきた化合物分子から電子を取り除きます。その結果、分子は電子を1個失って正の電荷を持ったイオンになるとともに、開裂して正の電荷を持った破片 (フラグメントイオン) を生じます (電子イオン化)。このようにして生成したイオンは高周波電圧を印加された四重極 (Quadrupole / QP) に送り込まれ、印加する高周波電圧を走査することによって、 $m/z$ ごとにイオンを分離し検出します。実際の測定では、目的とする成分に特徴的なイオンの  $m/z$  をモニターすることによって得られるマスクロマトグラムを用いて定量分析をします。

\* 秤量したポリマーを漏斗で円筒ろ紙に移す、約 10 mL のヘキサンでポリマーが残っていないように洗い流す。

※ 臭素系難燃剤の前処理手順は、IEC 62321-6をご参照ください。

# Py-GC/MSによるフタル酸エステルと臭素系難燃剤分析

フタル酸エステルスクリーニングシステム

## Py-Screener

Py-Screenerは、樹脂中のフタル酸エステルをスクリーニングするためのPy-GC/MSシステムです。

フタル酸エステル類は玩具、食品包装などでその使用が制限され、またRoHS (II) 指令でも使用制限物質として規制されています。

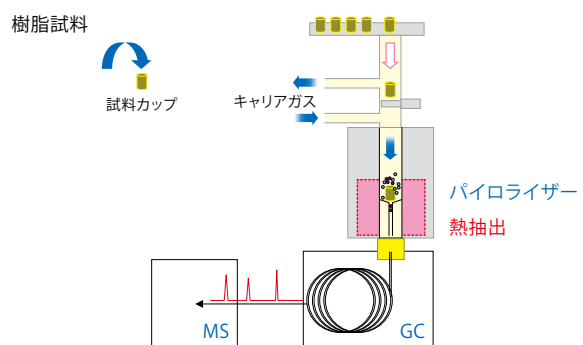
本システムは、試料調製から分析・データ解析、メンテナンスといった一連の作業をサポートする専用ソフトウェア、専用標準試料やサンプリングツールキットなどで構成され、初めての方でも簡単に操作できる環境を提供します。



## Py-GC/MSの原理

熱分解は、ポリマー試料を高温に保った熱分解炉に落下し、ポリマーを熱分解し、その生成物をGC-MSに導入するための装置です。炉の温度を、ポリマーの熱分解温度より低い温度に設定すると、ポリマーを分解することなくポリマー中のPBB、PBDE、フタル酸エステル類などを熱抽出することもできます（熱脱着法）。

Py-GC/MSは有機溶媒を使用せず、前処理が迅速かつ簡便にフタル酸エステル類、臭素系難燃剤を測定することができます。



## 必要なものをすべて準備

本システム用の標準試料をSGSジャパン株式会社と共同で開発しました。標準試料をマイクロパンチャーでパンチするだけで感度確認、定量およびブランク試験用の試料を調製できます。また、フロンティア・ラボ株式会社と共同で試料の調整に用いる工具をキット化しています。



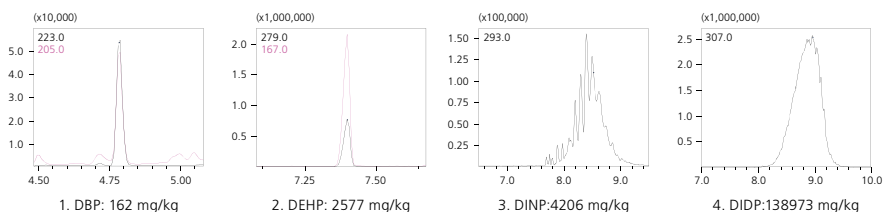
## 含有量と合否判定の一覧表示で結果が一目瞭然

多検体定量解析ソフトウェア LabSolutions Insightにより、連続測定によって検出された対象成分の含有濃度を一覧表示させ、含有濃度を濃度範囲で合否判定します。一目で連続測定した検査試料の結果を確認できます。また、ブランク濃度や装置感度などデータの信頼性を確保するための精度管理機能を装備しているため、初めての方でも信頼性の高い測定結果を安心して報告できます。

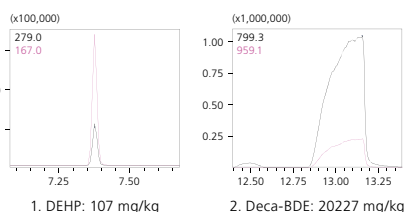


## 樹脂中のフタル酸エステルおよび臭素系難燃剤の分析

Py-Screenerは、フタル酸エステルおよび臭素系難燃剤のスクリーニング法が規定されているIEC 62321-8およびIEC 62321-3-3に準拠しています。そこで、PVC製ケーブルおよびPBT樹脂を用意し、Py-Screenerを用いて樹脂中のフタル酸エステルおよび臭素系難燃剤を分析しました。PVC製ケーブルからDBP、DEHP、DINP、DIDPが検出され、PBT樹脂からDEHPとDeca-BDEが検出されました。本システムは、1回の測定でフタル酸エステル類と臭素系難燃剤の同時スクリーニングに適応します。



PVC製ケーブルを測定して検出された化合物のマスキロマトグラム

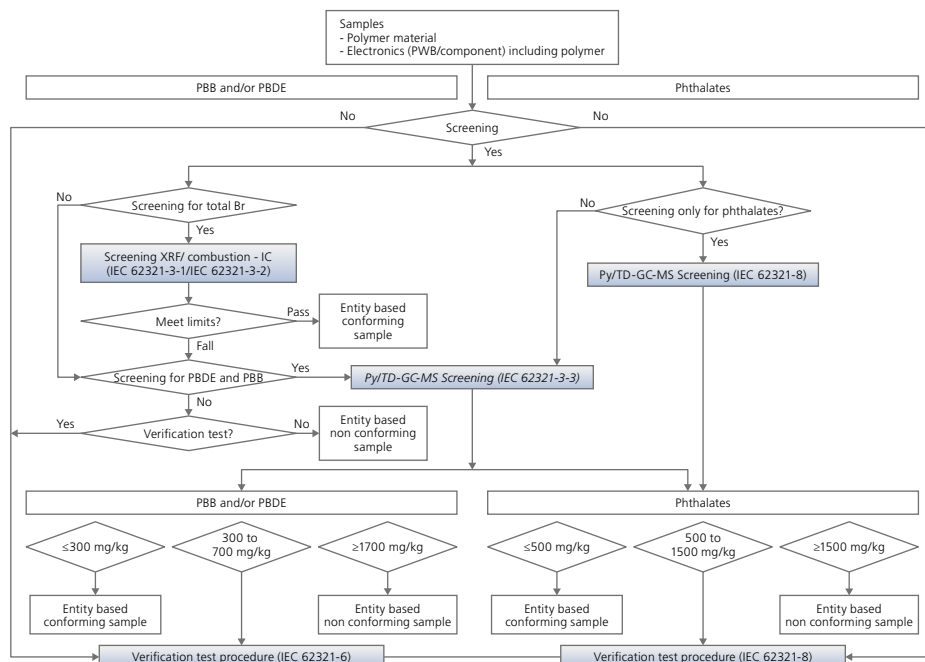


PBT樹脂を測定して検出された化合物のマスキロマトグラム

## IEC 62321-3-3によるスクリーニング検査フロー

下図は、IEC 62321-3-3 Annex Aに記載されているPy-GC/MS法を用いたスクリーニング法で得られたフタル酸エステルの定量値を用いた検査フロー例で、島津のPy-Screenerで採用している判断指標です。

例えばフタル酸エステルが検出された場合、500 mg/kg未満の定量結果の場合は、スクリーニング法での誤差を考慮しても、許容値の1,000 mg/kgを超えることはないとの判断で非含有とします。1,500 mg/kgを超える場合は、スクリーニング法での誤差を考慮しても、1,000 mg/kgを下回ることはないとの判断で含有するとします。500 ~ 1,500 mg/kgの定量値の場合は、精密定量法により検証する、という判断基準になります。

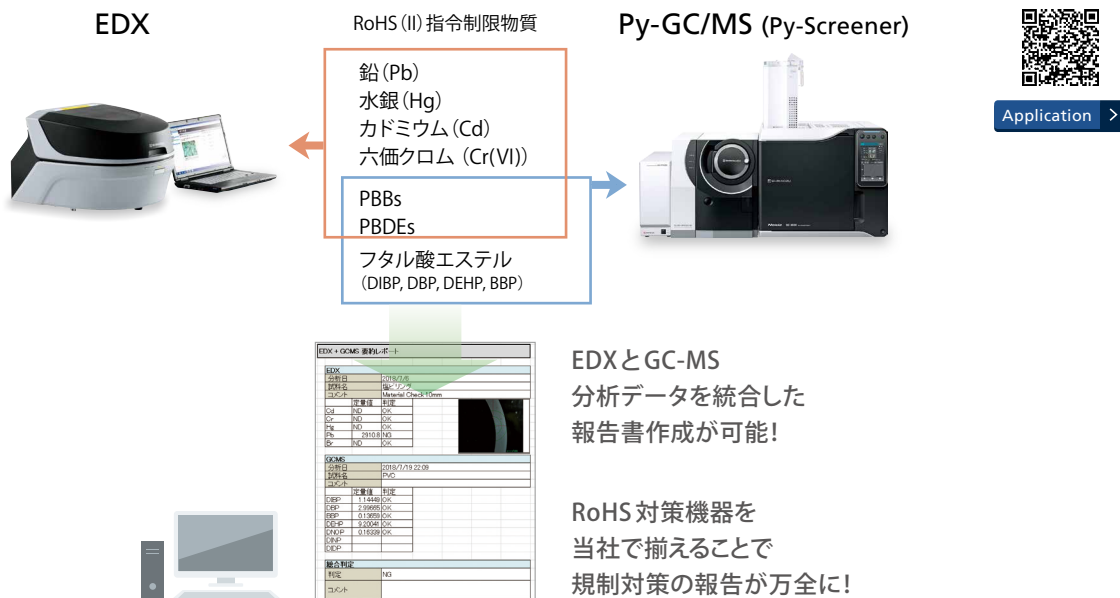


IEC 62321-3-3 Annex Nに記載されている検査フロー



## 島津製作所が提案するRoHS (II) 指令へのトータルソリューション

Py-Screenerの他にも、無機物スクリーニング用蛍光X線装置および精密定量用の各種分析機器を提供しています。これらの機器により、RoHS (II) 指令で規制されている物質のスクリーニングから精密定量までのトータルソリューションをご提供いたします。EDXとGC-MSの検査データを統合した報告書作成が可能で、RoHS対策機器を当社で揃えることにより、万全な管理体制を構築できます。



## 関連製品 分析天びん APシリーズ

### スマートオートドアによる作業性の向上

開閉時間は約1秒。サンプルやスパチュラを手を持ったまま作業が可能のため、測定時間の短縮につながります。自動学習機能付きのオートドアは、全屏の開閉範囲を自由に設定できます。外気の影響を最小限に抑え、作業効率を上げます。



### タッチレスセンサにより衛生的に作業可能

操作キーに触れることなく非接触で計量作業が可能です。マルチファンクションモード設定で、左右のタッチレスセンサに手をかざしている時間によって計4種類の実行させたい機能を割り振ることができます。本体に触れることなく安全に使用することができ、有毒物質の取り扱いなどに最適です。手袋をはめた状態でもスムーズに作業が可能です。



両タッチレス（長かざし）で  
機能設定状態を確認

### 可動式風防内部プレートによる安定性の向上

ひょう量室内は体積が小さいほど対流や気流の影響を抑えることができます。最小表示0.01 mg機種は、本体に可動式風防内部プレートを標準装備。様々な容器や試料に応じて上下に動かすことで、どなたでも安定したひょう量作業が可能です。

### イオナイザを標準搭載

ひょう量室内で静電気による影響を排除できる無風タイプのイオナイザを標準装備しており、簡単にすばやく除電が可能です。再現性や作業効率がアップします。





# 参考 国際規格 IEC 62321

IEC（国際電気標準会議）は、改正RoHS指令で電気・電子機器中において使用が制限されている物質の分析法をIEC 62321として規定しています。IEC 62321の特徴は、スクリーニング法と精密定量法（検証試験法）の両法を採用していることです。スクリーニング法は、含有・非含有の判定を迅速に行うため、定量精度よりも簡便性や迅速性を優先させたものであり、確実に含有されている・含有されていないを判定するために用いられます。一方、精密定量法（検証試験法）は、スクリーニング法でどちらとも判定できない場合や、その存在量を明確にする必要がある場合に用いられます。

## IEC 62321の構成

部	タイトル
1	電気・電子機器中における特定物質の定量手引及び概要
2	分解、分離及び機械的試料調製
3-1	スクリーニングー蛍光X線分光法による鉛、水銀、カドミウム、総クロム及び総臭素
3-2	スクリーニングー燃焼による高分子材料及び電子装置中の総臭素ーイオンクロマトグラフィ
3-3	スクリーニングーPy/TD-GC-MSによるポリマー中のポリ臭化ビフェニル、ポリ臭化ジフェニルエーテルおよびフタル酸エステル
3-4	スクリーニングー紫外線検出器を備えた高速液体クロマトグラフィー（HPLC-UV）、薄層クロマトグラフィー（TLC）および昇温脱離質量分析法（TD-MS）による電気製品のポリマー中のフタル酸エステル
4	CV-AAS、CV-AFS、ICP-OES及びICP-MSによる高分子材料、金属及び電子装置中の水銀
5	AAS、AFS、ICP-OES及びICP-MSによる高分子材料及び電子装置中のカドミウム、鉛及びクロム並びに金属中のカドミウム及び鉛
6	ガスクロマトグラフィー質量分析（GC-MS）による高分子材料中のポリ臭化ビフェニル及びポリ臭化ジフェニルエーテル
7-1	六価クロムー比色法による金属の無色又は着色防食被膜中の六価クロム（Cr(VI)）の存在
7-2	六価クロムー比色法によるポリマー及び電子機器中の六価クロム（Cr(VI)）の定量
8	熱分解装置/加熱脱着装置（Py-TD-GC-MS）を使用するガスクロマトグラフィー質量分析法（GC-MS）、ガスクロマトグラフィー質量分析法によるポリマー中のフタル酸エステル
9	GC-MSによる高分子中のヘキサプロモシクロデカン
10	GC-MSによるポリマー及び電子機器の多環芳香族炭化水素（PAH）
12	同時測定ーガスクロマトグラフィー質量分析によるポリマー中のポリ臭化ビフェニル、ポリ臭化ジフェニルエーテルおよびフタル酸エステル

一般財団法人 日本規格協会のWeb (<https://www.jsa.or.jp/>) から引用

## IEC 62321 精密測定法（検証試験法）

物質	高分子材料	金属材料	電子部品
鉛/カドミウム (Pb/Cd) *	IEC 62321-5 ICP-OES, ICP-MS, AAS, AFS		
水銀 (Hg)	IEC 62321-4 ICP-OES, ICP-MS, CV-AAS, CV-AFS		
六価クロム (Cr(VI))	IEC 62321-7-2 アルカリ分解/比色法	IEC 62321-7-1 熱水抽出/比色法	IEC 62321-7-2 アルカリ分解/比色法
特定臭素系難燃剤 (PBB, PBDE)	IEC 62321-6 IEC 62321-12 GC/MS	NA	IEC 62321-6 IEC 62321-12 GC/MS
フタル酸エステル (DIBP, DBP, BBP, DEHP)	IEC 62321-8 IEC 62321-12 GC/MS	NA	IEC 62321-8 IEC 62321-12 GC/MS

\* ICP-OES（誘導結合プラズマ発光分光法）、ICP-MS（誘導結合プラズマ質量分析法）、AAS（原子吸光分析法）、AFS（原子蛍光分析法）、CV（還元気化）、GC/MS（ガスクロマトグラフ質量分析法）

\* 高分子材料及び電子装置はPb、Cd及びCr

※本誌内容は2023年4月現在のものです。

※規制内容やその解釈等については、必ず官報公示された公式情報をご確認ください。

本文書に記載されている会社名、製品名、サービスマークおよびロゴは、各社の商標および登録商標です。  
なお、本文中では「TM」、「®」を明記していない場合があります。  
本製品は、医薬品医療機器法に基づく医療機器として承認・認証等を受けておりません。  
治療診断目的およびその手続き上での使用はできません。  
トラブル解消のため補修用部品・消耗品は純正部品をご採用ください。  
外観および仕様は、改良のため予告なく変更することがありますのでご了承ください。

# 株式会社 島津製作所

## 分析計測事業部

604-8511 京都市中京区西ノ京桑原町1

製品情報



価格お問合せ



東京支社 (官公庁担当) (03) 3219-5631  
(大学担当) (03) 3219-5616  
(会社担当) (03) 3219-5622  
関西支社 (06) 4797-7230  
札幌支店 (011) 700-6605  
東北支店 (022) 221-6231  
郡山営業所 (024) 939-3790

つくば支店 (官公庁・大学担当) (029) 851-8511  
(会社担当) (029) 851-8515  
北関東支店 (官公庁・大学担当) (048) 646-0095  
(会社担当) (048) 646-0081  
横浜支店 (官公庁・大学担当) (045) 311-4106  
(会社担当) (045) 311-4615  
静岡支店 (054) 285-0124

名古屋支店 (官公庁・大学担当) (052) 565-7521  
(会社担当) (052) 565-7531  
京都支店 (官公庁・大学担当) (075) 823-1604  
(会社担当) (075) 823-1603  
神戸支店 (078) 331-9665  
岡山営業所 (086) 221-2511  
四国支店 (087) 823-6623

広島支店 (082) 236-9652  
九州支店 (官公庁・大学担当) (092) 283-3332  
(会社担当) (092) 283-3334

島津コールセンター ☎ **0120-131691**  
(操作・分析に関する相談窓口) IP電話等: (075) 813-1691