



実践ガイド

電気・電子製品に 含まれる有害物質の 理解と試験



目次

世界市場における RoHS 規制の概要.....	3	有害物質の試験に有効なアジレントのソリューション.....	14
RoHS の適用対象となる使用制限物質.....	7	重金属の試験.....	15
重金属.....	7	ICP-OES.....	15
PBB/PBDE.....	8	AAS.....	16
フタレート.....	9	ICP-MS.....	17
その他の懸念物質.....	10	UV-Vis.....	18
有害物質試験の標準メソッド.....	11	有機化合物の試験.....	19
		GC/MS.....	20
		効率的なフタレート試験.....	21
		RoHS 2 適合に向けた GC/MS によるフタレートのスクリーニングソリューション (中国でのみ使用可能).....	21
		LC、LC/MS、LC/MS/MS.....	22
		FTIR.....	22
		アジレントの機器の関連周辺機器、消耗品、サポート.....	23



世界市場における RoHS 規制の概要

デジタル化が急速に進展したことで、電気・電子機器の世界生産量が飛躍的に成長した結果、大量の電子機器廃棄物が発生しています。この廃棄物による環境への影響を軽減するため、欧州連合は 2 つの重要な指令を打ち出しました。

- RoHS (特定有害物質使用制限) :

電子・電子機器での特定有害物質の使用を制限

- WEEE (電気・電子機器廃棄物) :

寿命を終えた製品の適切な処分およびリサイクルを規定



最初の RoHS 指令 (2002/95/EC) は 2003 年 1 月に欧州議会および欧州理事会で採択され、電子機器で 6 種類の有害物質が制限されました。その後、2005 年および 2011 年の改正を経て、2013 年 1 月 3 日に RoHS 2 (指令 2011/65/EU) の施行にいたしました。さらに、2015 年 6 月 4 日の更新により、指令 (EU) 2015/863 では、使用制限物質リストに 4 種類のフタル酸エステルが追加され、RoHS 2 の Annex II が修正されました。

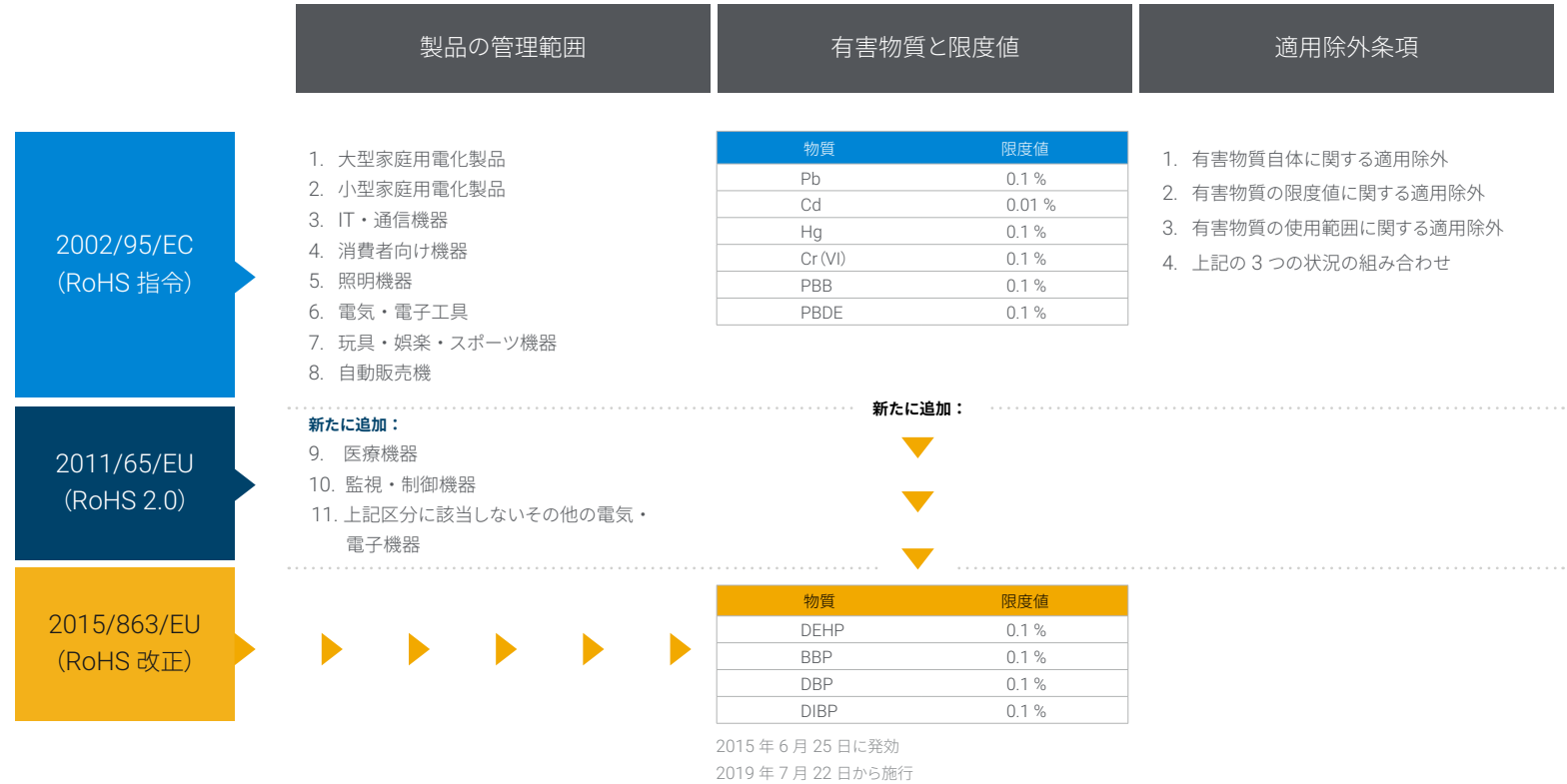


図 1. EU RoHS の歩み

Pb：鉛、Cd：カドミウム、Hg：水銀、Cr(VI)：6 価クロム、PBB：ポリ臭化ビフェニル、PBDE：ポリ臭化ジフェニルエーテル、DEHP：フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)、BBP：フタル酸ブチルベンジル、DBP：フタル酸ジブチル、DIBP：フタル酸ジイソブチル

2025 年 12 月には、Official Journal of the European Union で指令 (EU) 2025/2456 が公開されました。これにより、RoHS 2 (2011/65/EU) が修正され、電気・電子機器に含まれる有害物質の管理が正式に ECHA に移管されました。この指令では、最新の科学的知見および市場の発展に応じた規制基準にするために、4 年ごとの使用制限物質リストの見直しが求められています。

EU 指令に加え、多くの国や地域にはそれぞれの現地版 RoHS が導入されています。該当する電気・電子機器、従属部品、ケーブル、部品、またはスペア部品を RoHS 規制対象国に直接販売する企業、あるいは配給業者、販売代理店、またはインテグレータに供給した製品がこれらの市場に販売される企業は、RoHS へのコンプライアンスを確保する必要があります。

中国の RoHS 要件は、2006 年の勸告基準「Administrative Measures for Pollution Control of Electronic Information Products (電子情報製品の汚染制御に関する行政措置)」をベースとし、欧州指令の物質規制と整合した内容でした。2016 年には、これが「Administrative Measures for the Restriction of Hazardous Substances in Electrical and Electronic Products (電気・電子製品における特定有害物質使用制限に関する行政措置)」になりました。当初、この規制の制御対象物質は 6 種類でした。2025 年 8 月に、中国は GB 26572-2025 を公布しました。これは中国版 RoHS 基準であり、2027 年に施行されます。この更新では、有害物質として 4 種類のフタル酸エステルが追加され、使用制限物質リストが 6 種類から 10 種類に拡張されます。

米国には電気・電子機器に含まれる有害物質を管理する連邦法はありませんが、多くの州が独自の規制を制定しています。

地域/国別使用制限物質

地域/国	使用制限物質									
	Pb	Cd	Hg	Cr (VI)	PBB	PBDE	DEHP	BBP	DBP	DIBP
EU	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
英国	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
米国(ニュージャージー州、ウィスコンシン州)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
米国(カリフォルニア州、インディアナ州、ニューヨーク州)	●	●	●	●	●	●				
中国、大陸	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
中国、台湾	●	●	●	●	●	●				
韓国	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
日本	●	●	●	●	●	●				
シンガポール	●	●	●	●	●	●				
タイ	●	●	●	●	●	●				
インド	●	●	●	●	●	●				
バングラデシュ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ブラジル	●	●	●	●	●	●		● ¹	● ¹	● ¹
GCC ²	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
EAEU ³	●	●	●	●	●	●				

(1) 草案審議中、(2) GCC：湾岸協力会議、(3) EAEU：ユーラシア経済連合

表 1. 各地域の RoHS または RoHS と同様の法律により規制されている有害物質



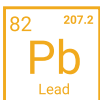
図 2. 中国 RoHS の歩み

* 2025年11月より、工業情報化部 (MIIT) は、「Catalogue of Restricted Use of Hazardous Substances in Electrical and Electronic Products (2025) (電気・電子機器における特定有害物質使用制限目録 (2025年版))」および「List of Exceptions for the Application of Restricted Substances in the Catalogue of Restricted Use (2025) (使用制限目録に含まれる使用制限物質の適用除外一覧 (2025年版))」に関する世論を求めています。今後、12種類の製品は10種類にまとめられ、新たに23種類が追加される予定です。

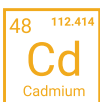
RoHS の適用対象となる使用制限物質

重金属

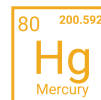
すべての RoHS 規制では、主な元素物質として鉛 (Pb)、カドミウム (Cd)、水銀 (Hg)、および 6 価クロム (Cr(VI)) の 4 種類が規定されています。



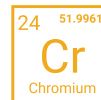
鉛 (Pb) : その毒作用については文書で十分に裏付けられています。一時は工業プロセスで広く使用されていましたが、より安全な代替物質が見つかったことで徐々に廃止されつつあります。現在もはんだ、電子部品、プリント配線板 (PWB)、油添加剤、包装材、プラスチック安定剤、硬化剤、染料、顔料、電池材料で見られます。



カドミウム (Cd) : Ni-Cd 電池、写真材料、表面処理、はんだ、塗料、染料、電子セラミック、ガラス部品、プラスチック安定剤で広く使用されています。酸化カドミウム (CdO) は発がん物質であることがわかっており、前立腺がんなどのがんとの強い関連性があります。



水銀 (Hg) : 鉛と同様に、水銀化合物は高毒性です。特定の電気部品、小型電池、ランプ、防腐剤、触媒、電極、プラスチック、顔料では、現在も水銀が使用されています。水銀への曝露は、重大な胃腸刺激、肝不全、死亡の原因になります。有機水銀、特にメチル水銀は、中枢神経系に侵入し、行動障害や神経筋障害を引き起こします。



6 価クロム (Cr(VI)) : めっき溶液、合金、防錆剤、染料、顔料、触媒、なめし工程で使用されています。Cr(VI) は Cr(III) より毒性、安定性、環境移動性が大幅に高く、呼吸刺激物であり、ヒト発がん物質と考えられています。



PBB/PBDE

臭素化難燃剤（BFR）は、消費者向け製品の包装材、回路基板、建築材料、家具用発泡材、断熱材、織物に広く使用されています。BFR は物質と共有結合しないため、容易に環境に浸出する可能性があります。主な BFR 群には、テトラブロモビスフェノール（TBBPA）、ヘキサブロモシクロドデカン（HBCD）、ポリ臭化ビフェニル（PBB）、およびポリ臭化ジフェニルエステル（PBDE）の 4 つがあります。そのうち PBB および PBDE は、ほぼすべての RoHS 規制で制限されている化合物です。

PCB と同様に、ポリ臭化ビフェニル（PBB）も非常に安定性が高いため環境残留し、食物連鎖を通して生体内に蓄積されます。PBDE も重大な健康および環境リスクに関連しています。生産産業で最もよく使用されている PBDE の種類には、ペンタ BDE（マットレスおよび家具用の発泡製品で使用）、オクタ BDE（コンピュータや事務機器のハウジングおよびキーボードで使用）、デカ BDE（電気/電子機器、自動車部品、建築材料、織物で使用）などがあります。また、PCB と同じく、PBB および PBDE にはそれぞれ、移動性、バイオアベイラビリティ、毒性、安定性が異なる 209 種類の同族体があります。これらの物質は高分子量で沸点が高いため、検出や測定が特に困難です。



フタレート

可塑剤は、柔軟性、延性、透明性、加工性を高めるために工業生産で広く使用されているポリマー添加剤です。特に、フタレートはその性能と確立された加工技術から、全可塑剤生産量の約 80 % という大きな市場シェアを占めています。

通常、可塑剤として使用されるフタレートは、フタル酸とアルコールから形成される、1 ～ 15 個の炭素元素を含むエステルです。最も一般的なのはフタル酸ビス(2-エチルヘキシル) (DEHP) などのフタル酸ジオクチルであり、主に電気・電子応用製品のケーブルおよび配線絶縁材に使用されています。電子機器用セラミックやコンデンサの電解液など、ポリマー以外の用途に少量の DEHP が使用されることもあります。一般に、フタル酸ブチルベンジル (BBP) は、ほかの可塑剤と組み合わせてケーブル、ソケット、管、緩衝器などの PVC 部品で使用されているほか、塗料や接着剤でも見られます。フタル酸ジブチル (DBP) は、合成皮革、織物、コーティング、PVC 材、印刷用インク、密閉剤、電子機器で使用される接着剤中に存在する可能性があります。フタル酸ジイソブチル (DIBP) は、DBP の代替として PVC 可塑剤の役割を果たし、セルロース樹脂、ビニル樹脂、ニトリルゴム、クロロプレンゴムで使用されています。

フタレートはプラスチックと共有結合しないため、環境に容易に移動する可能性があります。急性毒性は低いものの、大量に摂取すると催奇形効果、変異効果、発がん効果、および重大な内分泌かく乱を引き起こすことがあります。

その他の懸念物質

電子製品には、EU REACH (Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals：化学物質の登録・評価・認可・制限) および POPs (Persistent Organic Pollutants：残留性有機汚染物質) 規制の対象となっているその他の懸念物質が含まれていることがあります。これらの物質は、添加剤として使用されるか原料の生産時に生成され、特に関連製品のリサイクルまたは廃棄の際に健康および環境に重大なリスクをもたらします。

2022年5月に、欧州委員会は、RoHSの使用制限物質一覧への中鎖塩素化パラフィン (MCCP) およびテトラブロモビスフェノールA (TBBPA) の追加に向けた提案を開始しました。ところが、この提案は2024年12月にEU RoHS委員会により却下されました。

MCCPは炭素鎖長C14～C17の塩化炭化水素です。難燃性の可塑剤として機能し、PVC、軟質プラスチック、ゴム、コーティング、接着剤、密閉剤、特にワイヤやケーブルで広く使用されています。生殖毒性および水性毒性リスクをもたらす、現在は代替物質を利用できます。

TBBPAは、プリント配線板 (PWB) やエポキシ樹脂系の密閉剤、接着剤、および封入に使用される反応性難燃剤です。内分泌攪乱の可能性とPBT (残留性、生物蓄積性、毒性) 特性が欧州連合において評価されています。

MCCP および TBBPA は、EU REACH (MCCP は 2021 年、TBBPA は 2023 年) で高懸念物質 (SVHC) に指定され、濃度が 0.1 % を超える場合は通知義務とコンプライアンス義務が生じます。先日、MCCP はストックホルム条約で禁止されました。また、欧州委員会は EU POPs 規制への MCCP の追加を提案しており、2026 年には禁止される見込みです。

有害物質試験の標準メソッド

IEC 62321 シリーズは、EU における RoHS 試験に関する統一規格であり、国際電気標準会議（IEC）TC111 により策定されました。多くの地域および国の試験ラボは、RoHS コンプライアンス試験に IEC 62321 規格または同等のメソッドを採用しています。

現在 RoHS で使用が制限されている物質 10 種類に加え、人の健康と環境にリスクをおよぼす可能性のあるより幅広い化学物質の試験に関する規格の策定が IEC で積極的に進められています。これらの物質には多環芳香族炭化水素（PAH）、HBCD、リン酸トリス(2-クロロエチル)（TCEP）、ビスフェノール A（BPA）、短鎖および中鎖塩素化パラフィン（SCCP/MCCP）、TBBPA が含まれます。

表 2. RoHS の使用制限物質の試験に関する IEC および GB 規格

分析成分	マトリックス	IEC 規格番号	採用された IEC 62321 に相当する GB 規格番号	試験方法
Pb, Cd, Cr	ポリマー、金属、電子機器	IEC 62321-5:2013	GB/T 39560.5-2021	AAS、AFS、ICP-OES、ICP-MS
Hg	ポリマー、金属、電子機器	IEC 62321-4:2013 +AMD1:2017 CSV	GB/T 39560.5-2021	AAS、AFS、ICP-OES、ICP-MS
Cr (VI)	金属	IEC 62321-7-1:2015	GB/T 39560.701-2020	比色法
	ポリマー、電子機器	IEC 62321-7-2:2017	GB/T 39560.702-2021	比色法
Pb, Hg, Cd, Cr 総量、Br 総量	電子技術製品	IEC 62321-3-1:2013	GB/T 39560.301-2020	スクリーニング：XRF
F, Br, Cl	ポリマー、電子機器	IEC 62321-3-2:2020	GB/T 39560.302-2024	スクリーニング：C-IC
PBB/PBDE	ポリマー	IEC 62321-6:2015	GB/T 39560.6-2020	GC/MS
PBB、PBDE、DEHP、BBP、DBP、DIBP	ポリマー	IEC 62321-12:2023	GB/T 39560.12-2024	GC/MS
PBB、PBDE、sDEHP、BBP、DBP、DIBP、DNOP、DINP、DIDP	ポリマー	IEC 62321-3-3:2021	GB/T 39560.303-2024	Py/TD-GC/MS
DEHP、BBP、DBP、DIBP、DNOP、DINP、DIDP	ポリマー	IEC 62321-8:2017	GB/T 39560.8-2021	GC/MS、Py/TD-GC/MS
DEHP、BBP、DBP、DIBP	ポリマー	IEC 62321-3-4:2023	策定中	スクリーニング：FTIR、HPLC-UV、TLC、TD-MS

IEC 規格へのこれらの物質の追加は、その残留性、生物蓄積性、および毒性に対して高まる世界的懸念を反映したものです。これらの化学物質がコンプライアンス試験および環境安全評価の対象となったのは、その多くがポリマー中に添加剤または副産物として存在するからです。IEC は、これらの物質に対処することで、世界中の規制の枠組みと業界のベストプラクティスに対応した統一試験手法を提供することを目指しています。

分析成分	マトリックス	IEC 規格番号	試験方法
PAH	ポリマー、電子機器	IEC 62321-10:2020	GC/MS
HBCD	ポリマー	IEC 62321-9:2021	GC/MS
TCEP	プラスチック	IEC 62321-11:2023	GC/MS、LC/MS
BPA	プラスチック	IEC 62321-13 ED1*	LC/DAD、LC/MS、LC/MS/MS
SCCP、MCCP	プラスチック	IEC 62321-14 ED1*	GC/NCI-MS
TBBPA	プラスチック	IEC 62321-15 ED1*	GC/MS、LC/MS

表 3. 電気・電子製品に含まれる懸念物質の試験に関する IEC および GB 規格

* 策定中

PAH：多環芳香族炭化水素、HBCD：ヘキサブロモシクロドデカン、TCEP：トリス(2-カルボキシエチル)ホスフィン塩酸塩、BPA：ビスフェノール A、SCCP：短鎖塩素化パラフィン、MCCP：中鎖塩素化パラフィン、TBBPA：テトラプロモビスフェノール A

有害物質の試験に有効な アジレントのソリューション

アジレントには、数十年にわたって信頼性の高い最先端の測定ソリューションを提供してきた専門知識があります。アジレントの製品があれば、ラボは確信をもって RoHS のコンプライアンス要件を満たせるでしょう。有害物質の同定から正確な試験の実現まで、コンプライアンスを達成し、変化し続ける規制と足並みをそろえられるようアジレントの技術がお客様を支えます。



重金属の試験

ICP-OES

誘導結合プラズマ発光分光分析（ICP-OES）は、電気・電子製品に含まれる重金属の試験に関する IEC 62321 およびその他多くの規格の要件を満たすために最も広く使用されている分析法であり、高速かつ堅牢な多元素試験が可能です。Agilent 5800 ICP-OES は、高精度で一貫した結果を提供し、重金属に関する厳密かつ信頼性の高いコンプライアンス試験を求める業界のニーズに応えます。



5800 ICP-OES

IntelliQuant スマートソフトウェア

提示されるエキスパートレベルの知識をもとに、精度の低下につながるスペクトル干渉を特定できます。また、推奨波長が表示されるため、最適な波長をすばやく選択し、時間のかかる再測定を回避できます。

アーリーメンテナンスフィードバック (EMF)

100 個以上のセンサで機器の状態をモニタリングして追跡し、メンテナンスが必要になるとアラートでお知らせします。サービス依頼の一般的な原因を解消し、コストや時間の無駄を削減します。

スマートツール

適合バックグラウンド補正 (FBC)、高速自動曲線適合テクニック (FACT)、元素間干渉補正 (IEC) などのツールにより、ルーチンサンプルでも複雑なサンプルでも、分析メソッドの開発が簡単になります。

Neb Alert

ネブライザを継続的にモニタリングし、リークが生じたりクリーニングが必要になるとアラートでお知らせします。トラブルシューティングにかかる時間の無駄やコストを回避できます。

パーティカルデュアルビュー (VDV)

ビューモードを柔軟に切り替えて干渉を防ぎます。感度が高まり、より広い直線ダイナミックレンジが得られます。

垂直トーチデザイン

クリーニングによるダウンタイムを減らし、トーチの交換頻度が少なくなります。

高度な自由曲面光学設計

設置面積が小さくなり、貴重なラボのスペースを節約できます。また、ウォームアップ時間やパージ時間が短縮され、所有コストの削減にもつながります。

インテリジェントリンス機能

サンプル測定 of 効率と精度の両方を向上できます。

原子吸光分光分析

原子吸光分光分析（AAS）は、重金属の含有量を測定するうえで重要になるもう1つの機器であり、高精度、高速、低コストを特長としています。Agilent 240FS AA はファーストシーケンシャル原子吸光分光光度計です。サンプルスルーピットを倍増し、運用コストを大幅に削減し、多元素分析にも容易に対応できます。



240FS AA

- 1回のサンプル吸引ですべての元素の濃度を測定できるため、分析時間が短縮されます。
- サンプル分析を短縮し、サンプル廃棄を低減することで、サンプル消費量を削減できます
- 1サンプルあたり10元素を2分未満で測定し、正確な結果を得られます。データ品質の低下もありません
- 物理干渉、サンプル前処理エラー、ドリフトなどを補正するオンライン内部標準補正が可能のため、精度と真度が向上します
- SpectrAAのソフトのグラフィックにより推量に基づくメソッド開発が解消され、分析が簡素化されます
- Mark 7原子化システムがフレームAAの性能をチューニングし、高感度を達成します。



ICP-MS

状況によっては、微量元素または低濃度で存在する有害性の高い元素のモニタリングが必要になることがあります。誘導結合プラズマ質量分析 (ICP-MS) では、RoHS およびその他の規制の要件に適合した優れた検出下限ときわめて広い直線範囲、高速性、強力な干渉除去機能が提供されます。Agilent 7850 ICP-MS は、最大 25 % の総溶解固形分を含むサンプルに対応できるため、希釈にかかる時間が短縮されます。



7850 ICP-MS

- 規制メソッドや日常的に使用する分析メソッド用の標準操作手順や完全に開発済みのメソッドにより、メソッド開発や文書化にかかる時間を数週間節約できます。
- 超高マトリックス導入 (UHMI) により、最大 25 % の総溶解固形分を含むサンプルを希釈なしで直接分析できるため、サンプル前処理の時間が短縮されます。
- ヘリウムコリジョンセルとハーフマス補正により、多原子干渉と二価干渉を除去します。これにより、データ品質の低下や、コストのかかるサンプルの再測定を回避できます。
- 堅牢なハードウェアにより、マトリックス適合検量線が必要とせずに、高マトリックスサンプルを測定できます。
- IntelliQuant は各サンプルの完全な元素プロファイルを提示し、通常とは異なるサンプルマトリックスを簡単に同定するのに有用です。
- 条件付き書式 (OCF) 機能により、選択範囲外の結果や試験要件を満たさない結果が強調表示されます。多忙な ICP-MS オペレータや経験の浅いオペレータでもデータを短時間で確認できます。
- アーリーメンテナンスフィードバック機能 (EMF) では、メンテナンスが必要なタイミングがセンサとカウンタによって判断されます。アラートは赤、黄、緑で色分けされるため、必要なタイミングと頻度でメンテナンス作業を実施できます。
- ICP Go は、モバイルデバイスで使用可能なオプションのブラウザベースのユーザーインターフェースです。ルーチンサンプルバッチを簡単に設定・管理できるため、多忙な ICP-MS オペレータに最適です。
- 規制対象メソッドの開発、最適化、検証、文書化には数か月かかることもありますが、メソッド固有のアナライザパッケージには ICP-MS ハードウェア、ソフトウェア、消耗品、プロフェッショナルサービス、ドキュメントが含まれているため、数週間でサンプルを分析できるようになります。

UV-Vis

Cary 60 UV/Vis 分光光度計は 6 価クロムの分析に広く使用されています。革新技術と利便性を兼ね備え、正確で信頼性の高い結果が得られます。



Cary 60 UV/Vis

高性能の光源

従来の 2 つのランプ（重水素およびタングステン）に代わり、アジレント独自のパルス式キセノンフラッシュランプを搭載しています。UV-Vis の全範囲をカバーし、きわめて長寿命のためメンテナンスが容易です。

瞬時の高エネルギー出力

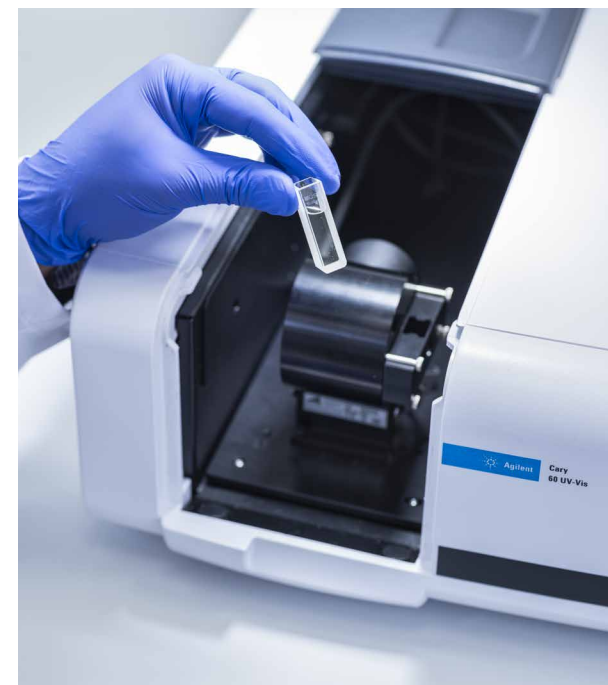
常に安定した高精度の測定が可能です。

オープンアクセス設計

測定値には環境光が影響しません。サンプルチャンバを開けたままにできるため、試薬の追加やアクセサリの交換を簡単に行えます。

光ファイバの柔軟性

アジレント独自の光ファイバにより、サンプルを頻繁に交換する必要がなく、生産性と効率が向上します。



有機化合物の試験

アジレントでは、有機物質の分析ソリューションを幅広く提供しています。揮発性または半揮発性化合物には GC および GC/MS、不揮発性化合物には LC および LC/MS を使用します。場合によっては、確認またはスクリーニングのために質量分析計が必要になることもあります。ルーチン分析用に設計されている機器（GC、LC、MS/MS など）と、ノンターゲット（未知化合物）の同定用に設計されている機器（TOF、Q-TOF）があります。



GC/MS

Agilent GC/MS ファミリは、揮発性および半揮発性有機化合物の検出に広く使用されています。これらの化合物には、PBB、PBDE、フタレート、PAH、HBCD、TCEP、SCCP/MCCP、TBBPA など、高リスク物質も含まれます。検出下限が低いため高精度の定量分析が可能のほか、強力な定性性能も備えています。Agilent GC/MS は RoHS 試験に最も広く採用されている分析法です。

- 1 fg IDL という低い検出下限により、分析の信頼性と感度が確保されます。
- 新しい HydroInert イオン源により、水素キャリアガスアプリケーションのクロマトグラフィー効率が向上し、H₂ ガスに伴う感度の低下とスペクトルの異常が最小限に抑制されます。
- JetClean セルフクリーニングイオン源により、手作業でのイオン源のクリーニングがほぼ必要なくなります。
- 不活性な流路を構成するカラム、ライナ、注入口、ゴールドシール、フェラルなどの製品により、サンプルとの接触面がすべて不活性化され、質量分析ワークフローの信頼性が高まります。
- Cerno Bioscience MassWorks MS キャリブレーション技術により、5977C GC/MSD で高い質量精度が実現します。

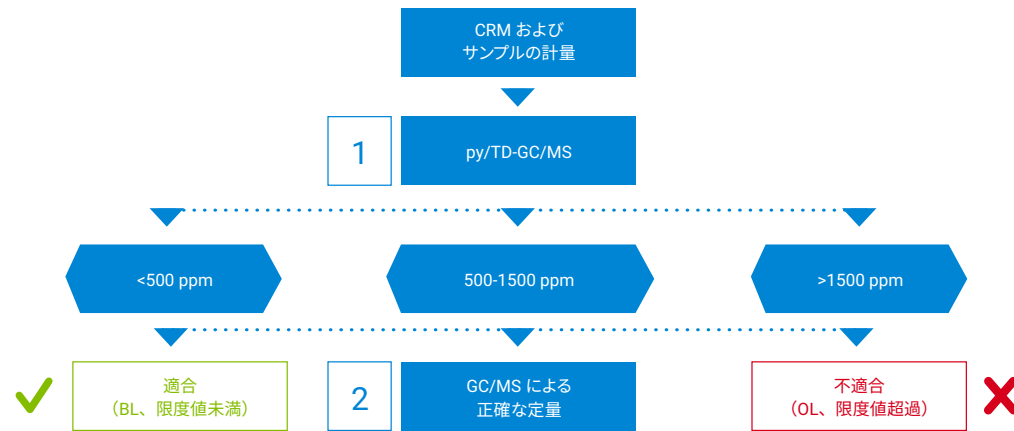


5977 GC/MSD

効率的なフタレート試験

フタレート、PBB、および PBDE に用いられてきた従来の定量試験では、時間のかかる複雑なサンプル前処理（ソックスレー抽出やマイクロ波抽出など）が必要になることが多々あります。IEC 62321 には、Py/TD-GC/MS を使用した半定量スクリーニングメソッドが採用されています。このメソッドはサンプル前処理が不要なため、コンプライアンス試験を迅速に行えます。

Agilent GC/MSD と熱分解装置/熱脱着システム（Py/TD）を組み合わせることにより、ポリマーサンプルを Py/TD に直接導入し、フタレート、PBB、PBDE などのターゲット物質を熱抽出できます。その後、抽出した成分を GC に移動して、カラムによる分離と質量分析計による検出を行います。



RoHS 2 適合に向けた GC/MS によるフタレートのスクリーニングソリューション（中国でのみ使用可能）

迅速、シンプル、正確

時間と手間を減らし、メンテナンスを最小限に抑えます。

コンプライアンスと柔軟性

IEC 62321 にもとづく熱分解-GC/MS とオプションの JetClean モードにより、安定した正確な結果が得られます。

使いやすいインターフェース

専用のフタレートスクリーニングワークフローがあるため、すばやく分析に着手できます。

ワンクリックでのレポート作成

RoHS 2.0 用のフタレートレポートテンプレートが用意されているため、文書化が簡単です。

隙のないガイダンス

操作ビデオとマニュアルでは、前処理からレポート作成までの全ステップを説明しています。

すぐに使えるサービス

スムーズな導入に必要なものがすべて揃っています。

LC、LC/MS、LC/MS/MS

高速液体クロマトグラフィー（HPLC）システムでは、IEC 62321-6:2015 にもとづくデカブロモジフェニルエーテル、オクタブロモジフェニルエーテル、デカブロモビフェニル、およびオクタブロモビフェニルの定性または半定量分析と、IEC 62321-3-4:2023 にもとづくフタレート定性または半定量分析の高速実行が可能です。さらに、IEC 62321-13 ED1 にもとづく BPA の定量分析にも使用できます。Agilent 1260 Infinity III LC システムは信頼性の高い性能と堅牢性を備えています。幅広いモジュールが用意されているため、分析用 HPLC にもエントリーレベルの UHPLC 分析にも対応できます。

液体クロマトグラフィー / 質量分析（LC/MS）機器は、質量分析の高い感度と特異性により、HPLC より高度な分離性能を実現します。IEC 62321 シリーズによると、BPA の定量分析には LC/MSD（シングル四重極質量分析）または LC/MS/MS（トリプル四重極質量分析）を、また TCEP および TBBPA には LC/MS/MS を使用できます。信頼性に優れた Agilent LC/MS は、幅広い機能と性能によって、LC/MS 分析の課題を解決します。



1260 Infinity III LC

1260 Infinity III Prime LC システムと InfinityLab Pro iQ

FTIR

IEC 62321-3-4:2023 では、フタレートの定量分析用の高速スクリーニングメソッドの 1 つとして FTIR が採用されています。この分析法は高速で運用コストが低いうえ、化学サンプルの前処理が必要ありません。Agilent 4300 ハンドヘルド FTIR は、ラボ外でラボグレードの性能を発揮し、現場やラボ外の環境で非破壊のポータブル FTIR 試験を実施できます。軽量でエルゴノミクスに基づいた使いやすい、この堅牢なハンドヘルド FTIR ソリューションは、従来のベンチトップ FTIR 機器の感度と柔軟性を備えています。



4300 ハンドヘルド FTIR

アジレントの機器の関連周辺機器、消耗品、サポート

アジレントでは幅広い機器を取り揃え、お客様のニーズに合った分析ソリューションをお選びいただけるため、安心してこれらの測定ツールをお客様のプロセスにすばやく実装するための世界クラスのアプリケーションとサービスサポートも提供しています。

消耗品

- GC 用消耗品、ラボウェア、アクセサリ [🔗](#)
- HPLC 用消耗品、ラボウェア、アクセサリ [🔗](#)
- 分光分析消耗品 [🔗](#)
- オンライン注文ソリューション（日本では提供していません） [🔗](#)

ソフトウェアと標準試料

- ソフトウェアとインフォマティクス [🔗](#)

CrossLab サービスとサポート [🔗](#)

- 機器のメンテナンス、修理、サービス
- ラボのコンプライアンス
- ラボの発展に応じたサポート
- CrossLab ラーニングサービス





ホームページ

www.agilent.com/chem/jp

カスタムコンタクトセンター

0120-477-111

email_japan@agilent.com

本製品は一般的な実験用途での使用を想定しており、医薬品医療機器等法に基づく登録を行っていません。本文書に記載の情報、説明、製品仕様等は予告なしに変更されることがあります。

DE-013374

アジレント・テクノロジー株式会社

© Agilent Technologies, Inc. 2026

Printed in Japan, April 20, 2026

5994-9076JAJP

