

フタル酸エステル・臭素系難燃剤・特定規制物質スクリーニングシステム
Screening System for Phthalate Esters, Brominated Flame Retardants and Other Regulated Substances

Py-Screener Ver.3



むずかしいことをカンタンに

Py-Screener™ Ver.3は、RoHS指令で規制される成分を含む7種類のフタル酸エステルと臭素系難燃剤(PBBs、PBDEs)をスクリーニング検査することが可能です。さらに、米国TSCA(有害物質規制法)で規制されるPIP(3:1)や、残留性有機汚染物質(POPs)に関するストックホルム条約(POPs条約)で規制されるUV-328およびデクロラプラス(DP)、短鎖塩素化パラフィン(SCCPs)/中鎖塩素化パラフィン(MCCPs)も検査できます。

熱分解-GC-MS(Py-GC-MS)により試料から熱抽出したこれらの規制化合物を選択的に検出して定量します。Py-Screener Ver. 3は、スクリーニングを簡単に行うための専用ソフトウェア、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ます。

*専用標準試料はフタル酸エステル、臭素系難燃剤のみです。PIP(3:1)およびUV-328、DP、SCCPs/MCCPsはフタル酸エステル標準試料中のDEHPとの相対感度係数から算出します。

試料調製

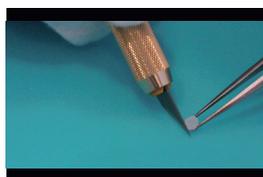
初めての方でも簡単操作 有機溶媒不要の試料調製

有機溶媒を使用せずに、標準試料と検査試料が調製できます。試料調製は、検査試料の一部をカッターで切り取り、サンプルカップに入れて秤量するだけです。また、試料調製動画は、初めての方でも簡単に試料調製が行えるようにサポートします。

試料調製
動画画面



フタル酸エステル樹脂標準試料の調製



検査試料の調製

必要なものをすべて準備 フタル酸エステル専用標準試料 試料調製に必要なツールキット

本システム用の標準試料を、RoHS試験におけるマーケットリーダーである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、試料の調製に用いる工具は、フロンティア・ラボ株式会社と共同でキット化し発売しています。



Py-GC/MS用
フタル酸エステル
含有標準試料

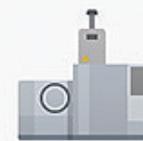


サンプリング
ツールキット

SHIMADZU
Py-Screener



試料調製



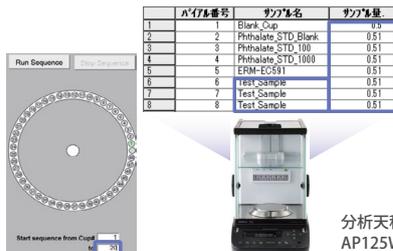
分析

初めての方でも簡単操作 専用ソフトウェアで簡単操作

専用ソフトウェアで初めての方でも容易に操作できます。パイロライザーとGC-MSの分析条件はプリセットされており、調製した標準試料と検査試料をオートサンプラにセットし、試料数およびサンプル名、サンプル量を入力後、分析開始ボタンを押すことで、連続分析が自動で開始されます。さらに、分析天びん AP125WD-AD(島津製作所製)と連携することで、サンプル量の情報を天びんから自動転送することが可能です。サンプル量の転記ミスを防止し、ヒューマンエラーを抑制します。



秤量した試料をサンプルにセット



サンプル情報入力

分析天秤
AP125WD



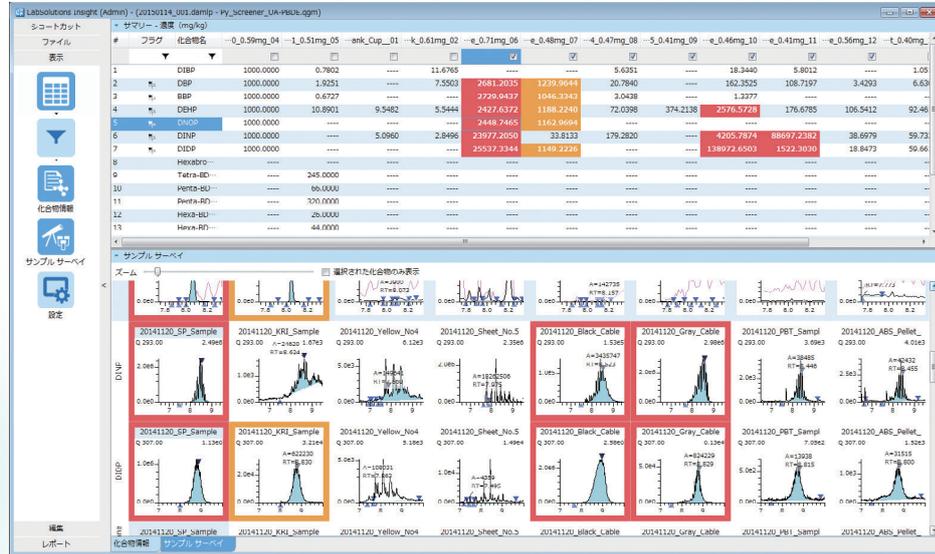
検査開始

初めての方でも簡単操作

含有量と合否判定の一覧表示で結果が一目瞭然

連続分析によって検出された対象成分の含有濃度を一覧で表示させ、設定された濃度範囲で含有濃度を合否判定します。連続分析した検査試料の結果を一目で確認できます。

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。

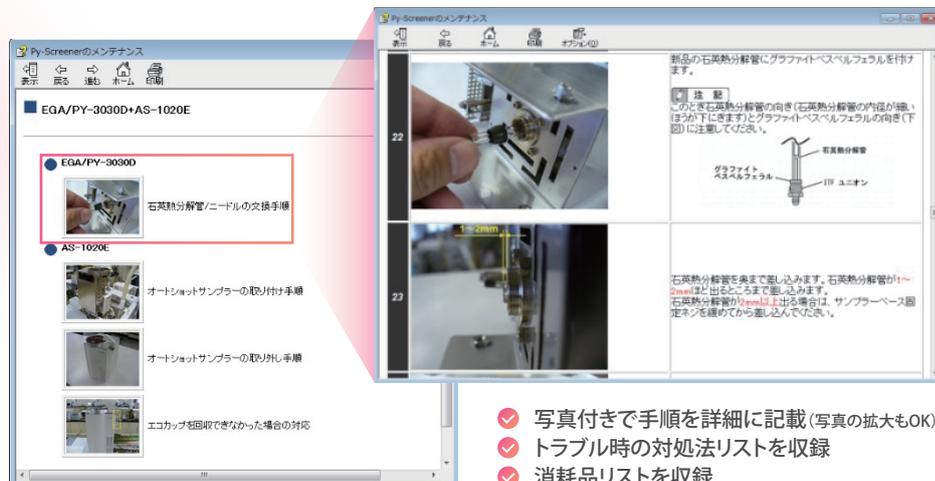
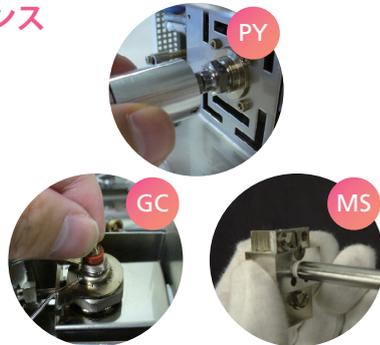


LabSolutions Insight解析画面

充実したメンテナンスサポート

メンテナンスナビゲータで安心メンテナンス 定期交換キットで長期間の安心運用

“メンテナンスナビゲータ”により、パイロライザーとGC-MSのメンテナンスを適切な手順で簡単に安心して行えます。また、リークが起こった場合のチェック方法についてもナビゲーションに従って確認することで、容易に原因を突き止められます。さらに、長期運用で汚染しやすい部品をキット化した定期交換部品キットにより、長期間でも安心して運用することができます。



メンテナンスナビゲータ画面

- ✔ 写真付きで手順を詳細に記載(写真の拡大もOK)
- ✔ トラブル時の対処法リストを収録
- ✔ 消耗品リストを収録

データ解析

メンテナンス

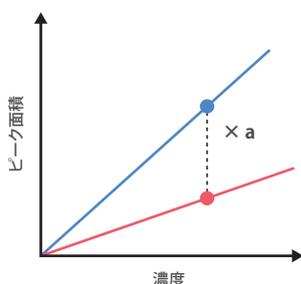
RoHS指令に対応した検査システム

Py-Screener Ver. 3は、国際分析規格IEC62321-8に準拠したフタル酸エステル一斉分析、およびIEC62321-3-3に準拠したフタル酸エステル・臭素系難燃剤の一斉分析に対応しています。さらに、高耐久性カラム（島津製作所製）を使うことで、フタル酸エステル・臭素系難燃剤の高速一斉分析が可能です。

1. フタル酸エステルと臭素系難燃剤 (PBBs、PBDEs 全20種) の一斉検査に対応

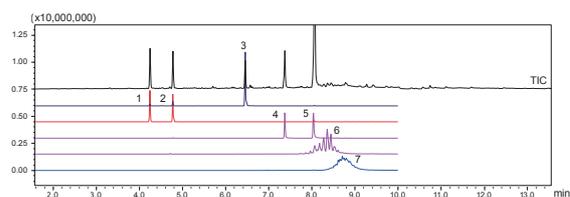
フタル酸エステルと臭素の数が1から10までの各PBBs、PBDEs全20種の一斉検査が可能となりました。「感度係数データベース」により、測定した標準試料に含まれる成分の検量線情報を基に、標準試料に含まれない成分の検量線をソフトウェアが自動作成し、上記の全成分の濃度を算出できます。RoHS指令の規制対象のフタル酸エステルおよびPBBs、PBDEsをもれなく検査し、詳細なRoHS検査が可能です。

感度係数データベースを用いた対象成分の拡張

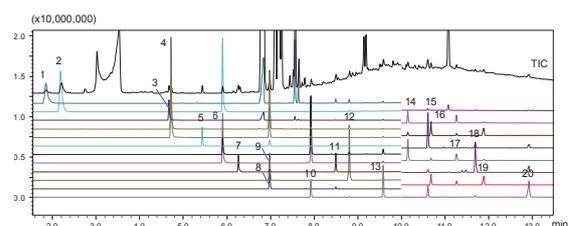


1. 測定した標準試料に含まれる成分 (基準化合物) の検量線
2. 測定した基準化合物の検量線に係数aをかける
3. 標準試料に含まれない成分の計算した検量線

“標準試料に含まれる成分 (基準化合物)” と “標準試料に含まれない成分” の面積比の情報を登録した感度係数データベースを収録しています。一部の化合物の標準試料だけで幅広い化合物の定量が可能です。



フタル酸エステル7種 (DIBP、DBP、BBP、DEHP、DNOP、DINP、DIDP) の分析結果



PBBs (臭素数 1~10、計10種) とPBDEs (臭素数1~10、計10種) の分析結果

2. フタル酸エステル・臭素系難燃剤高速一斉検査法 (22分) に対応

フタル酸エステル・臭素系難燃剤の高速一斉検査法で検査時間を大幅に短縮することが可能です。幅広い規制対象化合物に対して、生産性と信頼性を両立させた検査を行えます。

注) 従来より収録されていたフタル酸エステル・臭素系難燃剤の一斉検査法 (35分) およびフタル酸エステル専用高速検査法に対応する分析メソッドも収録しています。

検査法	対応カラム	検査時間
フタル酸エステル・臭素系難燃剤の一斉検査法	SH-1MS, UA-PBDE	検査時間35分 ← [パイロライザー動作時間] → [GC-MS動作時間] → [GCオープン冷却時間] →
フタル酸エステル・臭素系難燃剤高速一斉検査法	SH-1MS	検査時間22分 ※1 → [GC-MS動作時間] → [GCオープン冷却時間] → 検査時間を大幅に短縮 約40%短縮
フタル酸エステル専用高速検査法	SH-1MS, UA-PBDE	検査時間17分 ^{※2} ※1 → [GC-MS動作時間] → [GCオープン冷却時間] → 検査時間を大幅に短縮 約50%短縮

※1 パイロライザー動作時間

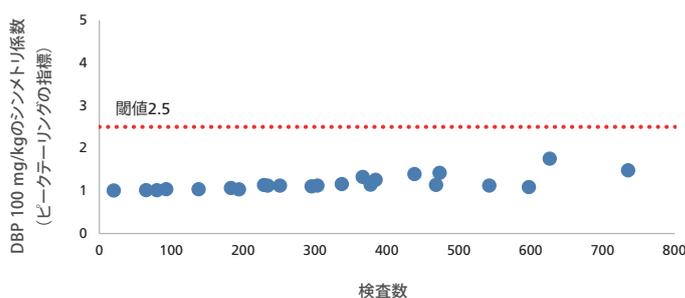
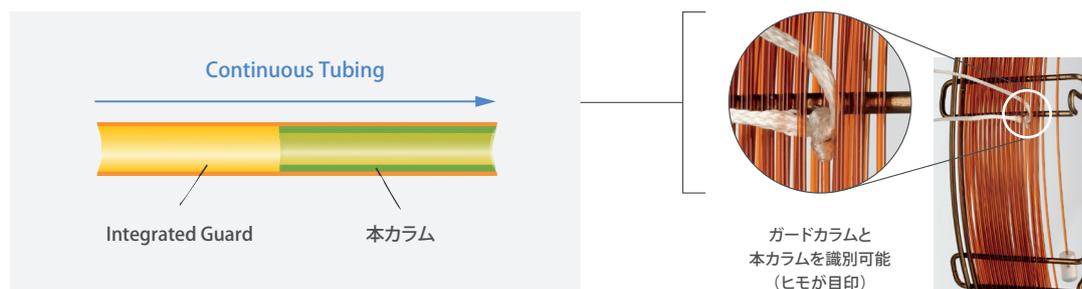
※2 UA-PBDEカラムを使用した場合。SH-1MS カラム使用時は19分。

3. Py-Screener専用高耐久性カラム

高耐久性カラム（SH-1MS ガードカラム付き）（島津製作所製）で、カラムを長寿命化し、メンテナンスの負担やランニングコストを低減します。検査頻度の高いお客様に最適です。

Integrated Guard ガードカラム

分析カラムとガードカラムが一体となっています。分析カラムにガードカラムを付けた状態で出庫するため、接続に伴うリークや接続部分での検査対象成分の吸着や分解の心配がありません。



4. REACH規則に向けたフタル酸エステル検査に対応

2020年より欧州REACH 規則において玩具、小児用品など幅広い成型品に対してRoHS 指令の規制対象と同じ4種フタル酸エステル（DIBP、DBP、BBP、DEHP）の規制が開始されました。REACH規則は個別濃度値および合算濃度値に対して規制濃度値が設けられており、RoHS 指令とは異なる管理が求められます。これら4種フタル酸エステルの合算濃度に対して、ソフトウェアによる自動スクリーニング判定が可能です。Py-Screener Ver.3は、REACH規則に向けたフタル酸エステル検査にもご使用いただけます。

▼ サマリー			
#	化合物名	<input checked="" type="checkbox"/> Sample R2	濃度
<input checked="" type="checkbox"/> 1	DIBP		141.83
<input checked="" type="checkbox"/> 2	DBP		372.04
<input checked="" type="checkbox"/> 3	BBP		302.52
<input checked="" type="checkbox"/> 4	DEHP		447.40
~~~~~			
<input checked="" type="checkbox"/> 30	Total PBDEs		0.00
<input checked="" type="checkbox"/> 31	Total PBBs		0.00
<input checked="" type="checkbox"/> 32	DIBP, DBP, BBP, DEHP		1263.80

DIBP, DBP, BBP, DEHPの  
個別濃度

DIBP, DBP, BBP, DEHPの  
合算濃度

RoHS 指令向け  
スクリーニング

REACH規則向け  
スクリーニング

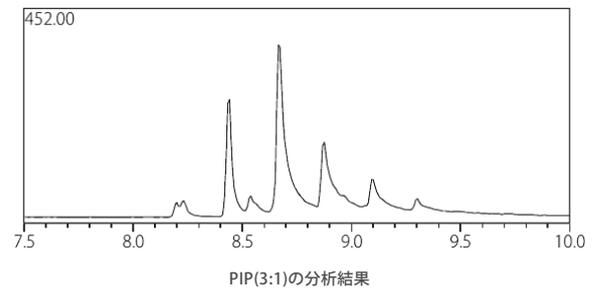
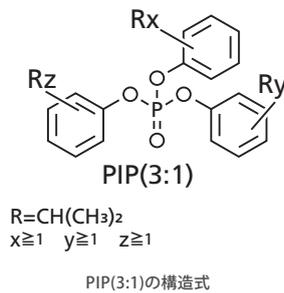
# 米国TSCA、POPs条約の規制化合物にも対応

Py-Screener Ver.3では、フタル酸エステル・臭素系難燃剤に加えて、さまざまな規制化合物の一斉分析が可能です。米国TSCAで規制対象となっているPIP(3:1)やDeca-BDE、POPs条約で規制対象となっているUV-328およびデクロランプラス(DP)、短鎖塩素化パラフィン(SCCPs)/中鎖塩素化パラフィン(MCCPs)をスクリーニング検査することが可能です。

## 米国TSCAで規制対象のPIP(3:1)に対応

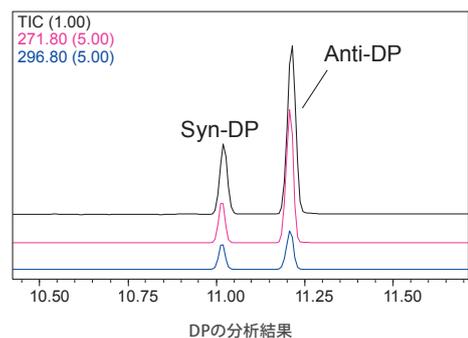
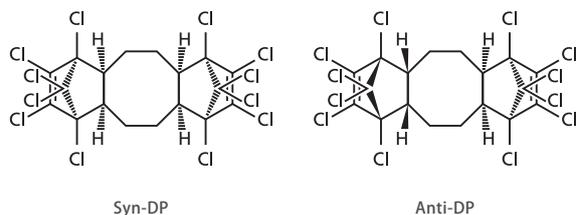
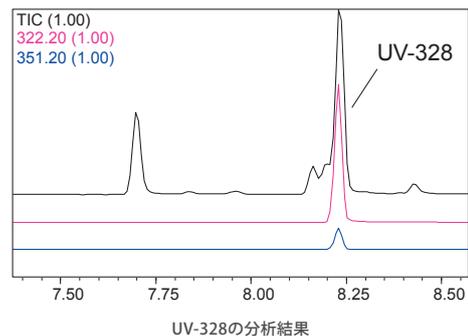
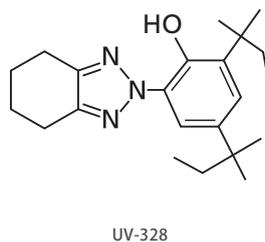
米国TSCAで規制されるPIP(3:1)は1つ以上のイソプロピル化された3つのフェニル基を持つリン酸化合物と定義され、多くの異性体と同族体が存在します。Py-Screener Ver.3を使用すれば、特許取得の技術^{*1}で、複雑なPIP(3:1)検査を簡便かつ高精度にスクリーニングできます。PIP(3:1)の定量は、フタル酸エステル標準試料中のDEHPとの相対感度係数から濃度を算出できるため、標準試料の準備は不要です。

*1 日本国特許第7582491号



## POPs条約で規制対象のUV-328およびDPに対応

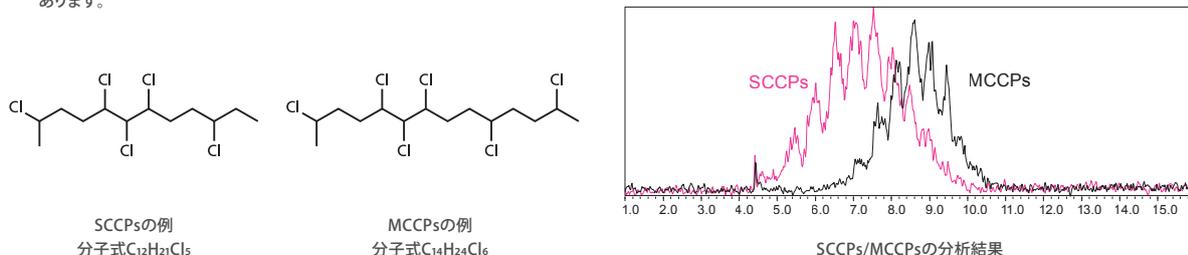
UV-328およびDPは、高い残留性や生物蓄積性を持つことから環境への影響が懸念され、POPs条約の附属書A(廃絶)対象に指定されています。DPは立体異性体であるSyn-体、Anti-体のピークが検出されます。このような化合物でも、Py-Screener Ver.3は、立体異性体のピークを合算して簡便にスクリーニング可能です。またフタル酸エステル標準試料中のDEHPとの相対感度係数を利用することで、UV-328とDPの濃度を簡単に算出します。この方法により、UV-328およびDPの標準試料の準備が不要となり、分析プロセスが効率化されます。



## POPs条約で規制対象のSCCPs/MCCPsに対応

SCCPs/MCCPsは、難分解性・高蓄積性・毒性を有することから、POPs条約の附属書A（廃絶）対象に指定されています。SCCPs/MCCPsには多数の異性体が存在するため、一般的に、負イオン化学イオン化法（NCI）で分析します。しかし、Py-Screener Ver.3では、電子イオン化法（EI）で分析することができるため、その他の規制化合物との同時分析も可能です。また、可燃性ガスも不要です。こちらも同様に、フタル酸エステル標準試料中のDEHPとの相対感度係数から濃度を算出できるため、標準試料を準備することなく定量を行えます^{※1}。

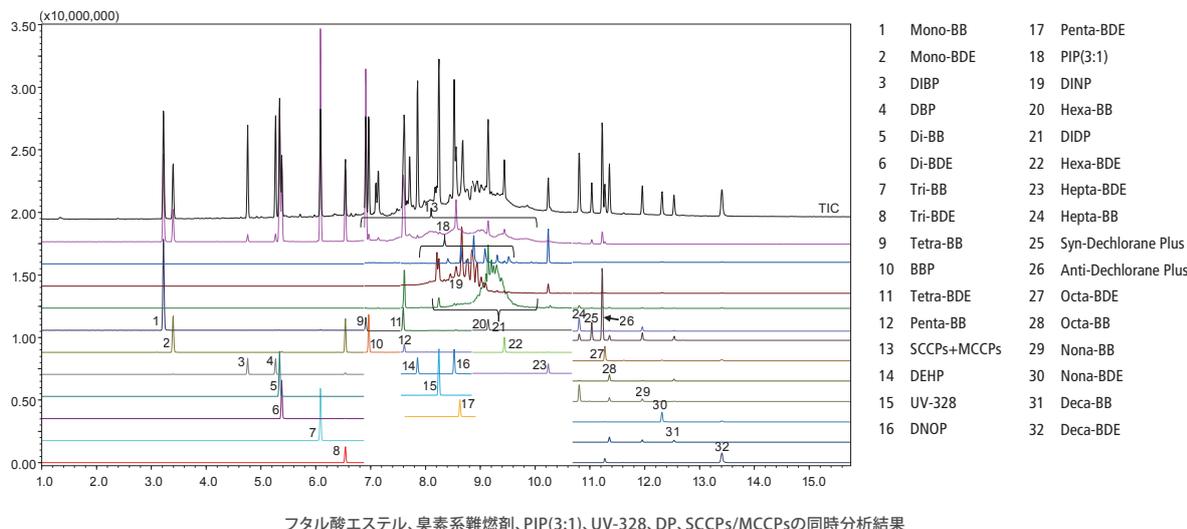
※1 SCCPsとMCCPsは区別せず、合算（SCCPs/MCCPs）して定量します。ただし、長鎖塩素化パラフィン（LCCPs）が含まれる場合、SCCPs/MCCPsとして検出されることがあります。



## RoHS指令・米国TSCA・POPs条約の規制化合物の一斉分析が可能

フタル酸エステルおよび臭素系難燃剤とともに、PIP(3:1)およびUV-328、DP、SCCPs/MCCPsを同時に分析することが可能です^{※2}。複数の化合物を同時に検査することで、分析作業の効率化が図れます。

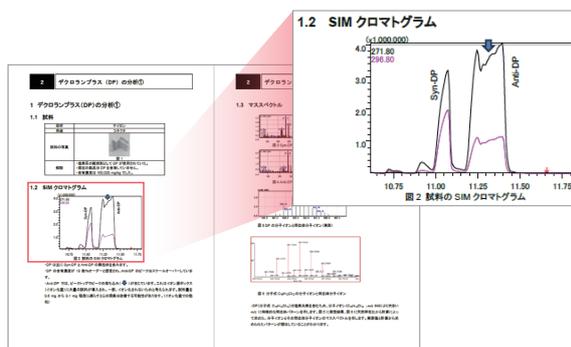
※2 高速一斉検査法には非対応です。



フタル酸エステル、臭素系難燃剤、PIP(3:1)、UV-328、DP、SCCPs/MCCPsの同時分析結果

### 実試料中の規制化合物の検出をサポート

Py-Screener Ver.3では、実際の試料を用いたGC-MS分析の事例を多数収録したハンドブックをご用意しています。分析対象はPIP(3:1)およびDP、SCCPs/MCCPsであり、標準試料では得られない、実試料ならではの複雑なクロマトグラムを掲載しています。実試料には多様な化合物が含まれているため、クロマトグラムはより複雑で、実際の分析現場に即した内容となっています。この事例集は、日々の分析業務のヒントや参考資料としてご活用いただける内容です。ピーク分離および同定にお困りの際にも、実践的な事例が分析の手助けとなります。



ハンドブックの例

## 島津製作所が提案する国際的な有害物質規制対応ソリューション

製品を製造・輸出する際、各国で定められた化学物質・有害物質規制への対応が求められます。製品の部品点数が多く、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を含まないことを管理することが、製造者の責任になっています。島津製作所では、これらの規制に対応した分析ソリューションをご提案いたします。

### 分析対応表

規制	規制化合物	 エネルギー分散型 蛍光X線分析装置 (EDX)	 熱分解-GC-MS (Py-GC-MS)
RoHS	鉛 (Pb)	○	×
	水銀 (Hg)	○	×
	カドミウム (Cd)	○	×
	六価クロム (Cr ⁶⁺ )	○	×
	フタル酸エステル (DIBP, DBP, DEHP, BBP)	×	○
	臭素系難燃剤 (PBBs, PBDEs)	○	○
米国TSCA	PIP(3:1)	リン (P) 元素の スクリーニング分析	○
POPs条約	UV-328	×	○
	デクロンプラス、 SCCPs/MCCPs	塩素 (Cl) の含有判定	○

### 対応装置・ソフトウェア

GC-MS : GCMS-QP™2020 NX、GCMS-QP2020、GCMS-QP2010 Ultra  
 パイロライザー : マルチショット・パイロライザー EGA/PY-3030D  
 オートサンブラ : オートショットサンブラ AS-2020E、AS-1020E  
 GC-MSワークステーション : GCMSsolution™ (Ver. 4.60SP2以降) + LabSolutions Insight™ (Ver. 5.0以降)  
 Pyワークステーション : EGA-PY3030プログラム (Ver. 1.54以降)

### 注意事項

- メソッドファイルに含まれる情報の正確性や、その使用の結果得られる情報の有用性については何らの保証もされないことをあらかじめご了承ください。
- 登録物質を確実に同定するためには、製品に含まれるメソッドファイルの装置条件にて測定してください。

Py-Screener、GCMS-QP、GCMSsolution および LabSolutions Insight は、株式会社島津製作所またはその関係会社の日本およびその他の国における商標です。

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。

製品情報 価格お問合せ



# 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

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	つくば支店 (官公庁・大学担当) (029) 851-8511 (会社担当) (029) 851-8515	名古屋支店 (官公庁・大学担当) (052) 565-7521 (会社担当) (052) 565-7531	広島支店 (082) 236-9652
関西支社 (06) 4797-7230	北関東支店 (官公庁・大学担当) (048) 646-0095 (会社担当) (048) 646-0081	京都支店 (官公庁・大学担当) (075) 823-1604 (会社担当) (075) 823-1603	九州支店 (官公庁・大学担当) (092) 283-3332 (会社担当) (092) 283-3334
札幌支店 (011) 700-6605	横浜支店 (官公庁・大学担当) (045) 311-4106 (会社担当) (045) 311-4615	神戸支店 (078) 331-9665	
東北支店 (022) 221-6231	静岡支店 (054) 285-0124	岡山営業所 (086) 221-2511	
郡山営業所 (024) 939-3790		四国支店 (087) 823-6623	

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