2010 OEGセミナー

欧州REACH完全対応、高懸念物質分析

2010年7月13日

沖エンジニアリング株式会社

環境事業部

征矢 健司

© Copyright 2010 Oki Engineering Co., Ltd

All rights reserved

目　次

- 製品に含有している物質における法令の概要
  - 製品含有化学物質管理に関する世界と日本の法令
  - RoHS指令について
  - RoHS指令における弊社のサービスについて
  - REACH規則概要
  - REACH規則対象物質の主な用途
- REACH規則対応の測定時間短縮、低料金化の手法

  ーーーーイオン付着型分析装置（IA-MS）ーーーー
  - イオン付着型分析（IA-MS）とは
  - IA-MS分析のメリット
  - 従来の分析結果とIA-MS分析結果の比較
  - 分析精度の検証
  - IA-MSでの測定方法（補足）
  - IA-MS測定法フロー図
  - 分析事例
- REACH対応分析について
  - REACH分析フロー
  - 報告書例
  - まとめ

© Copyright 2010 Oki Engineering Co., Ltd

All rights reserved

目　次

製品に含有している物質における
法令の概要

© Copyright 2010 Oki Engineering Co., Ltd

All rights reserved

製品含有化学物質管理に関する世界と日本の法令

	化学物質に対する製造・輸入規制	化学物質使用に対する管理規制	最終製品に対する環境配慮設計規制
EU	REACH規則	国別PRTR制度	RoHS指令
中国	中国化審法		電子情報産品汚染防治管理弁法
日本	化審法＊1	化管法（PRTR）＊2	資源有効利用促進法＊3

伝達手段　MSDS＊4、JAMP-AIS＊5、GHS＊6　等

＊1　化審法（化学物質審査規制法）：新規化学物質について、製造又は輸入に際し、製造・輸入者からの届出に基づき事前にその化学物質が次の性状を有するかどうかを審査し判定する制度

＊2　化管法（PRTR）（特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律）：有害性のある多種多様な化学物質の発生源、排出量、移動量などを集計・公表するための制度

＊3　資源有効利用促進法（資源の有効な利用の促進に関する法律）：事業者による製品の回収・リサイクルの実施などリサイクル対策を強化するとともに、製品の省資源化・長寿命化等による廃棄物の発生抑制対策や、回収した製品からの部品等の再使用対策を新たに講じ、また産業廃棄物対策としても、副産物の発生抑制、リサイクルを促進する制度

＊4　MSDS（Material Safety Data Sheet）：化学物質の性状や取扱方法に関する情報伝達を行うための制度

＊5　JAMP（ Joint Article Management Promotion-consortium：アーティクルマネジメント推進協議会）：アーティクル（部品や成形品等の別称）が含有する化学物質情報等を、適切に管理しサプライチェーンの中で円滑に開示・伝達するための具体的な仕組みを作り普及・支援する機関報

＊6　GHS（Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals）：化学品の危険性に関する国際的な危険有害性分類基準と表示方法に関するシステム

© Copyright 2010 Oki Engineering Co., Ltd　沖エンジニアリング株式会社　All rights reserved

RoHS指令とは（使用禁止代替物質化促進）

RoHS(電気電子機器に含まれる特定有害物質使用制限)指令加盟国は
2006年7月1日以降に上市する新しい電機電子機器に
鉛，水銀，カドミウム，6価クロム，PBB，PBDE を含まないことを保証する

規制対象物質

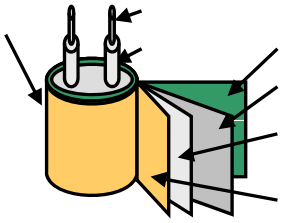
鉛 （Pb）
水銀 （Hg）
カドミウム （Cd）
6価クロム （Cr6+）
ポリ臭化ビフェニル(PBB)
ポリ臭化ジフェニルエーテル （PBDE）

許容濃度

最大許容濃度(wt%:重量比)
カドミウム 0.01 wt%
その他5物質 0.1 wt%
ただし、最大許容濃度をあらわす時の分母は均質材料とする

均質材料

- 均質材料とは
  異なる材料に機械的に分離できない材料
- 均質とはすべて均一の構成物のこと
- 機械的分離とは機械的に分解すること
  例えば，ビスはずし，切断，粉砕，研削，研磨工程などの機械的行為により分離されること



RoHS物質別適用除外項目

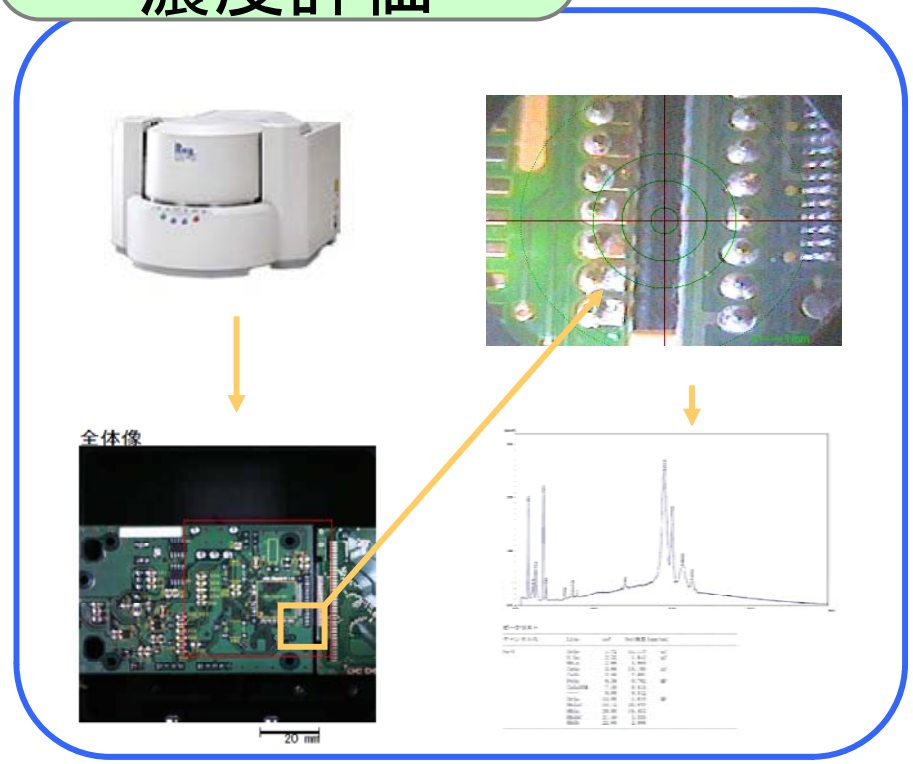
除外項目例
- 冷陰極管、電子部品および蛍光管のガラスに含まれる鉛
- 合金成分として
  鋼材に含まれる 0.35%までの鉛
  アルミ材に含まれる0.4%までの鉛
  銅材に含まれる 4%までの鉛
- ピエゾエレクトロニクスデバイスなどの電子セラミック部品に含まれる鉛

© Copyright 2010 Oki Engineering Co., Ltd

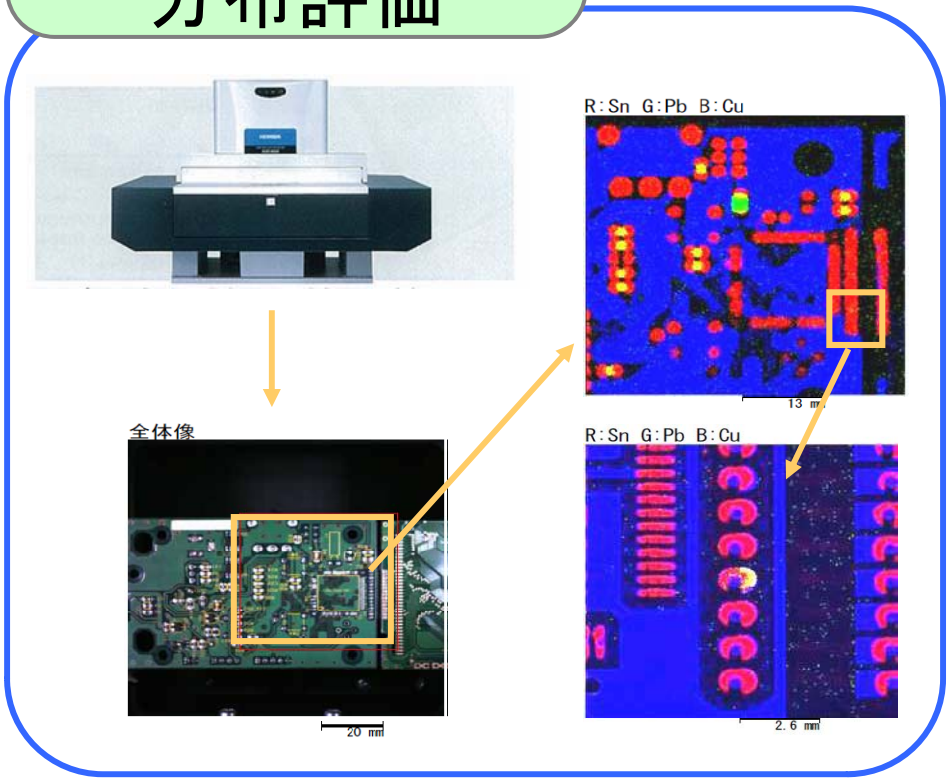
All rights reserved

蛍光X線分析とは

濃度評価



分布評価



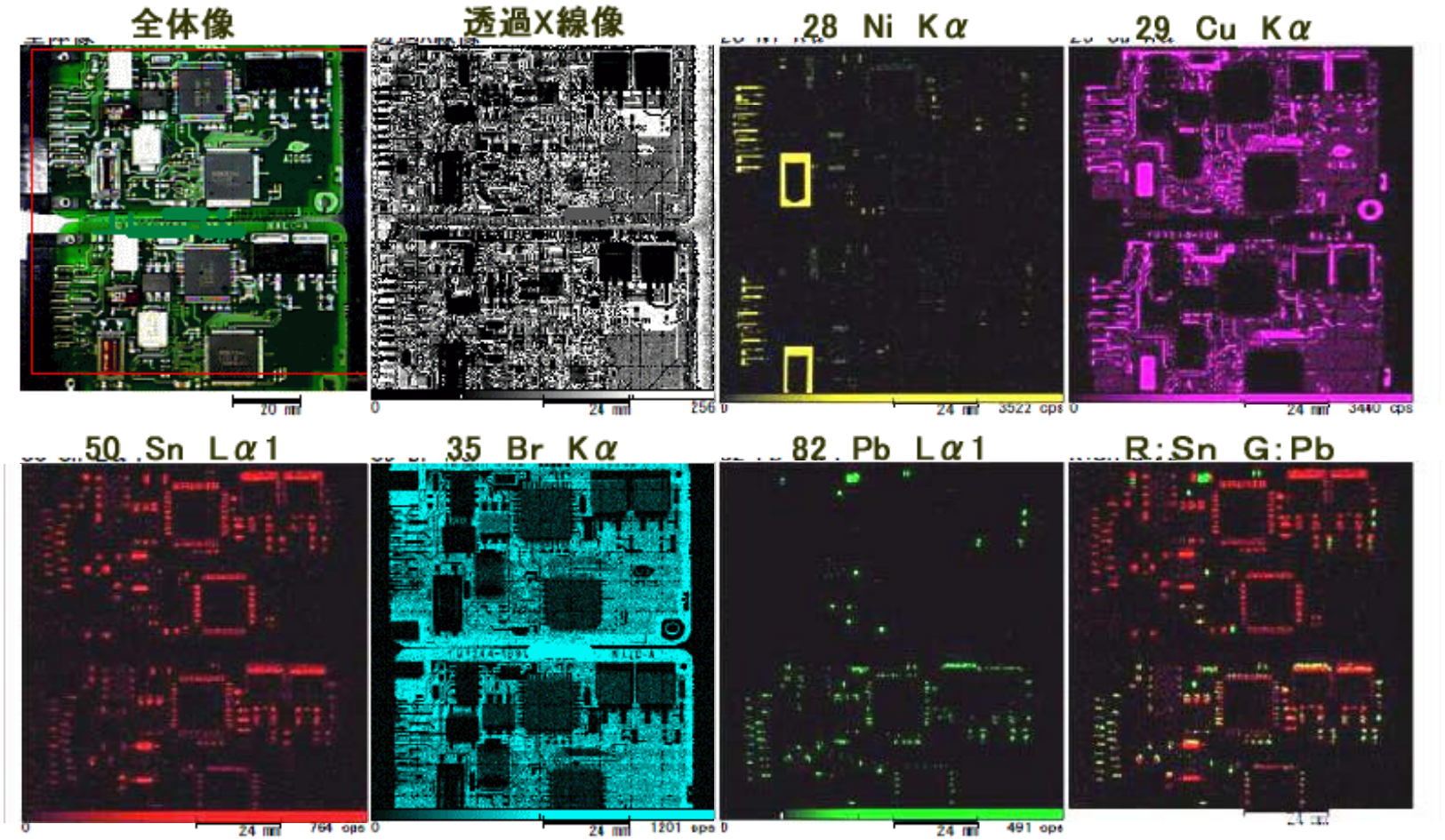
評価	蛍光X線ポイント分析	蛍光X線マッピング分析
分析領域	1mm or 5mm or 10mm	10μm or 1.2mm
試料室	300mm×150mm×100mm	500mm×350mm×85mm
分析データ	波長チャートから強度比で定量	元素分布図で製品の 物質の分布をみる

© Copyright 2010 Oki Engineering Co., Ltd

All rights reserved

分布評価の例（基板全体のRoHS対応元素のマッピング分析）

マッピング評価することで
基板全体の有害元素の存在場所がわかり
生産工程における突発的な有害物質の混入等の調査が可能

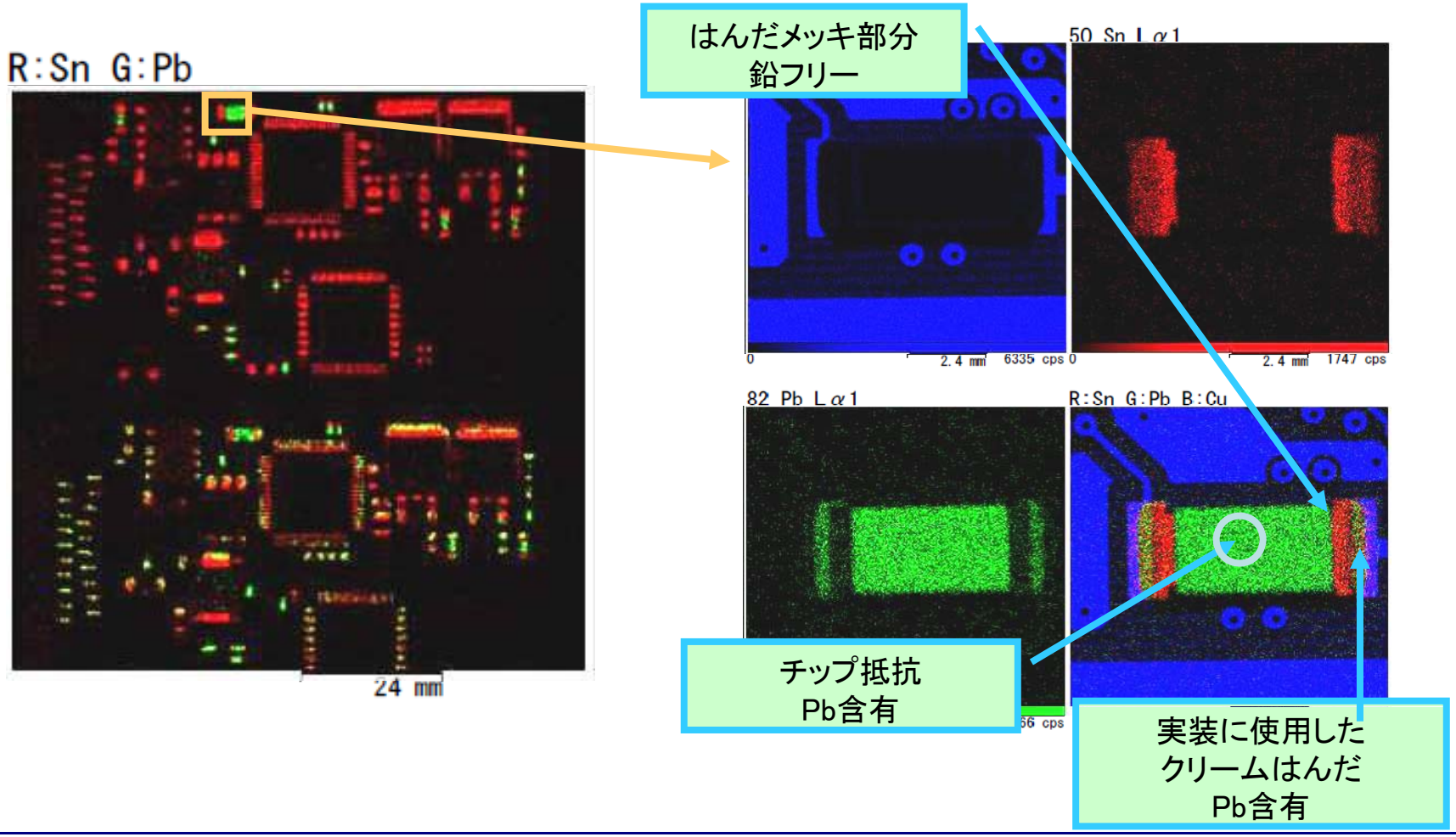


© Copyright 2010 Oki Engineering Co., Ltd

All rights reserved

細部評価の例（基板実装　チップ抵抗のマッピング分析）

拡大して解析することで、問題点が明確になる
　はんだメッキ部分や実装部分、チップ抵抗部分の鉛の使用状況が判別可能
　チップ抵抗は、Pb含有でもRoHS適用除外に該当



REACH規則とは （使用制限総量規則）

Registration、Evaluation、Authorization and Restriction of Chemicals
EUにおける化学品の登録・評価・認可および制限に関する規則

登録

・化学物質（新規化学物質・既存化学物質）
　年間輸入量　1t超
・成形品
　高懸念物質（SVHC）含有量　0.1%超
　　&
　年間取扱量　1t超

評価

・高懸念物質
　CMR（発がん性、変異原生、生殖毒性物質）
　PBT（難分解性、生物蓄積性、毒性物質）
　vPvB（極めて残留性・蓄積性の高い物質）
・年間100t以上で
　広範囲・拡散的ばく露をもたらす用途使用

認可

・人、環境に極めて懸念が高い物質（発ガン性、変異原性、生殖毒性等）の中から認可対象物質を選定
・対象物質は、原則禁止とし、用途ごとに申請して個別に認可を受ける
・代替可能性検討、代替計画が必要

制限

人や環境に著しいリスクがあると判断された物質

製造、販売、使用について制限が発生

© Copyright 2010 Oki Engineering Co., Ltd

All rights reserved

REACH規則対象物質主用途 （SVHC 第1弾15項目、08‘06）

No.	物質名	理由	用途例
1	アントラセン	難分解性、生体蓄積性、有毒性	黒いゴムまたはプラスチック製品
2	4,4’-ジアミノジフェニルメタン	発がん性	エポキシ樹脂及びポリウレタン樹脂の硬化剤
3	フタル酸ジブチル（DBP）	生殖毒性	塩化ビニル樹脂等の可塑剤
4	二塩化コバルト	発がん性	乾湿指示薬（シリカゲル等で使用）
5	五酸化二ヒ素	発がん性	染色、冶金、木材防腐剤
6	三酸化二ヒ素	発がん性	金属ヒ素の原料 特殊ガラスの清澄剤(消色剤、消泡剤)
7	二クロム酸二ナトリウム	発がん性、変異原性、生殖毒性	クロム化合物（硫酸クロム）の製造 無機クロム酸系顔料の製造
8	2,4,6-トリニトロ-5-t-ブチル-1,3-キシレン	高難分解性、高生体蓄積性	香料成分
9	フタル酸ビス2-エチルヘキシル（DEHP）	生殖毒性	塩化ビニルの可塑剤
10	ヘキサブロモシクロドデカン（HBCDD） および全主要ジアステレオマー	難分解性、生体蓄積性、有毒性	難燃剤
11	塩素化パラフィン（短鎖）	難分解性、生体蓄積性、有毒性、 高難分解性、高生体蓄積性	ゴム、塗料、ガスケット、接着剤 潤滑油、難燃剤、可塑剤
12	ビストリブチルスズオキサイド（TBTO）	難分解性、生体蓄積性、有毒性	防カビ剤、防汚塗料
13	ヒ酸水素鉛	発がん性、生殖毒性	殺虫剤、木材防腐剤
14	フタル酸ブチルベンジル（BBP）	生殖毒性	塩化ビニルの可塑剤
15	ヒ酸トリエチル	発がん性	殺虫剤、木材防腐剤

© Copyright 2010 Oki Engineering Co., Ltd

All rights reserved

REACH規則対象物質主用途（SVHC　第2弾15項目、10’01）

No.	物質名	理由	用途例
16	２，４－ジニトロトルエン	発がん性	有機合成原料（トルエンジアミン、火薬の中間体）
17	アルミノシリケート、耐火性セラミック繊維	発がん性	自動車、航空宇宙産業で使用する工業用炉、設備などの高温度断熱材
18	アントラセンオイル	難分解性、生体蓄積性、有毒性高難分解性、高生体蓄積性	アントラセン、カーボンブラックの製造、溶鉱炉の還元剤、バンカーオイルの部品、含潤剤、シール剤、防腐剤
19	アントラセン油（アントラセン低含有）	難分解性、生体蓄積性、有毒性高難分解性、高生体蓄積性、（発がん性、変異原性）	
20	アントラセン油（アントラセンペースト）		
21	アントラセン油（アントラセンペースト、アントラセン留分）		
22	アントラセンオイル（アントラセンペースト、軽留分）		
23	ジイソブチル＝フタラート	生殖毒性	可塑剤、他の可塑剤との組合せでゲル化促進剤としてプラスチック、爆薬、塗料などの製造用
24	クロム酸鉛（II）	発がん性、生殖毒性	工業用／海洋向け塗料の顔料、コーティング剤光材料、防腐剤
25	Lead chromate molybdate sulphate red（C.I. ピグメントレッド104）	発がん性、生殖毒性	ゴム、プラスチック、塗料、表面処理等の着色剤
26	Lead sulfochromate yellow（C.I. ピグメントイエロー34）	発がん性、生殖毒性	ゴム、プラスチック、塗料、表面処理等の着色剤

© Copyright 2010 Oki Engineering Co., Ltd

All rights reserved

REACH規則対象物質主用途（SVHC　第2弾15項目、10’01）

No	物質名	理由	用途例
27	高温コールタール、ピッチ	難分解性、生体蓄積性 有毒性、高難分解性、 高生体蓄積性、発がん性	電極・炭素製品成形用原料，絶縁充てん物，煉炭用粘結剤
28	トリス（２－クロロエチル）＝ホスファート	生殖毒性	アクリル樹脂、ポリウレタン、塩ビ等の難燃剤を兼ねた可塑剤及び粘性調整剤 接着剤、難燃塗料
29	ジルコニアアルミノシリケート、耐火性セラミック繊維	発がん性	自動車、航空宇宙産業で使用する工業用炉、設備などの高温度断熱材 ビル、生産設備の防火用
30	アクリルアミド	発がん性、変異原性	ポリアクリルアミドの合成、繊維加工剤、接着剤性能向上加工剤

© Copyright 2010 Oki Engineering Co., Ltd

All rights reserved

REACH規則対象物質主用途 （SVHC 第3弾8項目、10’03）

No.	物質名	理由	用途例
1	トリクロロエチレン	発がん性	油脂洗浄剤、接着剤の溶剤
2	ホウ酸	生殖毒性	殺菌剤、殺虫剤、医薬品、難燃剤、はんだ製品、フィルム現像剤
3	無水四ホウ酸ナトリウム、四ホウ酸ナトリウム五水和物、四ホウ酸ナトリウム十水和物	生殖毒性	ガラスとガラス繊維、セラミック、洗剤と洗浄剤、パーソナルケア製品工業用流体、冶金、接着剤、難燃剤、殺生物剤、化学肥料
4	四ホウ酸二ナトリウム	生殖毒性	ガラスとガラス繊維、セラミック、洗剤と洗浄剤、パーソナルケア製品工業用流体、冶金、接着剤、難燃剤、殺生物剤、化学肥料
5	クロム酸ナトリウム	発がん性 変異原性	クロム化合物の製造
6	クロム酸カリウム	発がん性 変異原性	金属類の処理、化学薬品の製造、繊維の製造、セラミック着色剤、顔料/インクの製造、花火
7	二クロム酸アンモニウム、重クロム酸アンモニウム	発がん性 変異原性 生殖毒性	皮のなめし、繊維の製造、感光性スクリーンの製造（陰極線管）
8	二クロム酸カリウム、重クロム酸カリウム	発がん性 変異原性 生殖毒性	クロム金属製造、金属類の処理とコーティング、皮のなめし、フォトリソグラフィー、防錆剤

・SVHC（高懸念物質）管理必須は38物質に増加
・RoHS指令にあった無機物質・有機物質ともに拡大
・登録予定懸念物質は15,000物質以上へ増加の見込み

© Copyright 2010 Oki Engineering Co., Ltd

All rights reserved

今後の分析課題（無機物質・有機物質の分析）

	RoHS指令	REACH規則
規制内容	規制基準を超えてはならない 含有量規制	一定以上が含有の場合、届出申請が必要 総量規制
分析項目	・カドミウム ・鉛 ・水銀 ・六価クロム ・臭素系難燃剤（PBB、PBDE）	第1弾15物質 第2弾15物質 第3弾8物質 合計38物質（2010年3月現在）
現在 分析方法	・蛍光X線分析によるスクリーニング分析 ・ICP質量分析、ICP発光分光分析、ガスクロマトグラフ質量分析、分光光度分析	ICP質量分析、ガスクロマトグラフ質量分析等
今後増加が 見込まれる物質		登録予定懸念物質は15,000物質以上

分析対象増加により現在の分析手法は
精密分析で時間も費用も膨大
→ IA-MS分析手法確立

© Copyright 2010 Oki Engineering Co., Ltd

All rights reserved

目　次

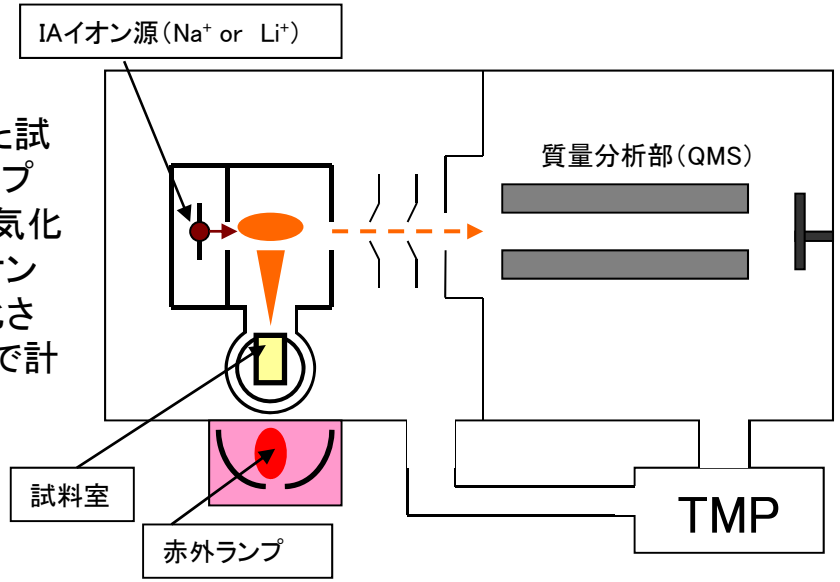
イオン付着型分析装置（IA-MS）について

イオン付着型分析装置(IA-MS)とは

装置外観

装置原理

試料室に入った試料は、赤外ランプによって昇温・気化した成分がイオン源にてイオン化され質量分析部で計測されます



分析適用範囲

1
- REACHのSVHC物質
(2010年7月時点　15物質確認済)

2
- RoHS指令のPBB/PBDE

3
- 付着異物解析(故障解析)等へ応用

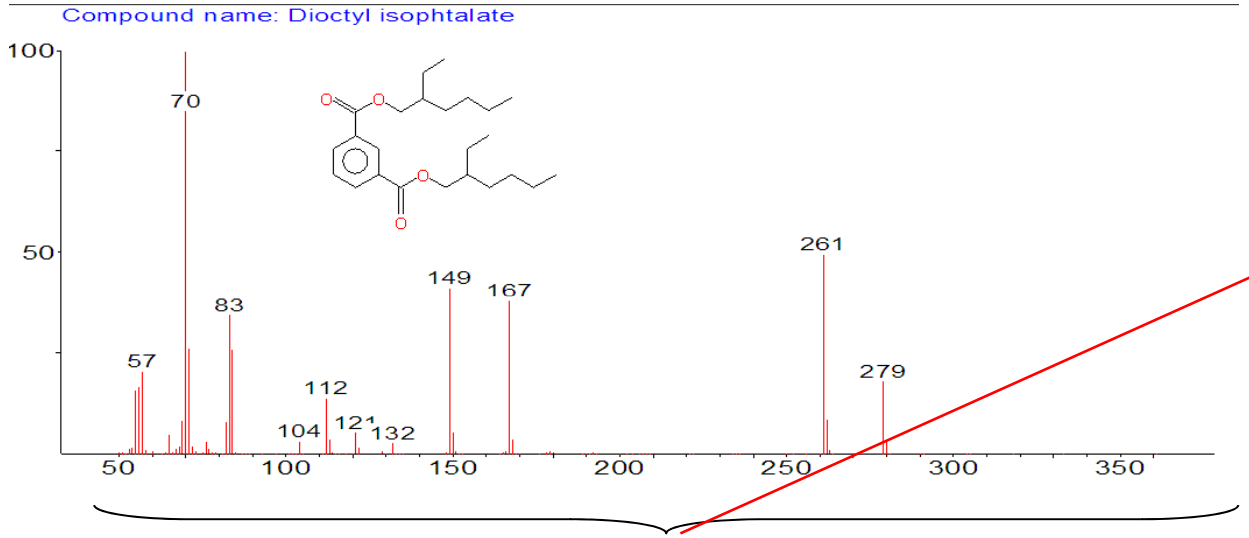
© Copyright 2010 Oki Engineering Co., Ltd

All rights reserved

検出器の比較 （EIとIA-MS）

EI（電子衝撃イオン化）の場合

EI マススペクトル



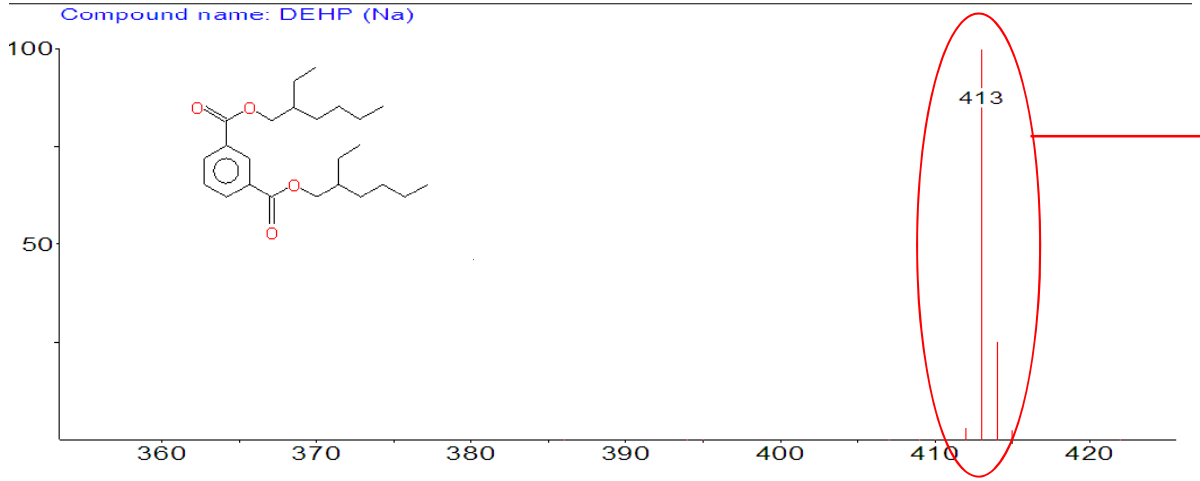
測定時に分子が分解して
フラグメントになってしまう

↓

成分毎にフラグメント
パターンの解析が必要

IA（イオン付着型）の場合

IA マススペクトル（Na付加）

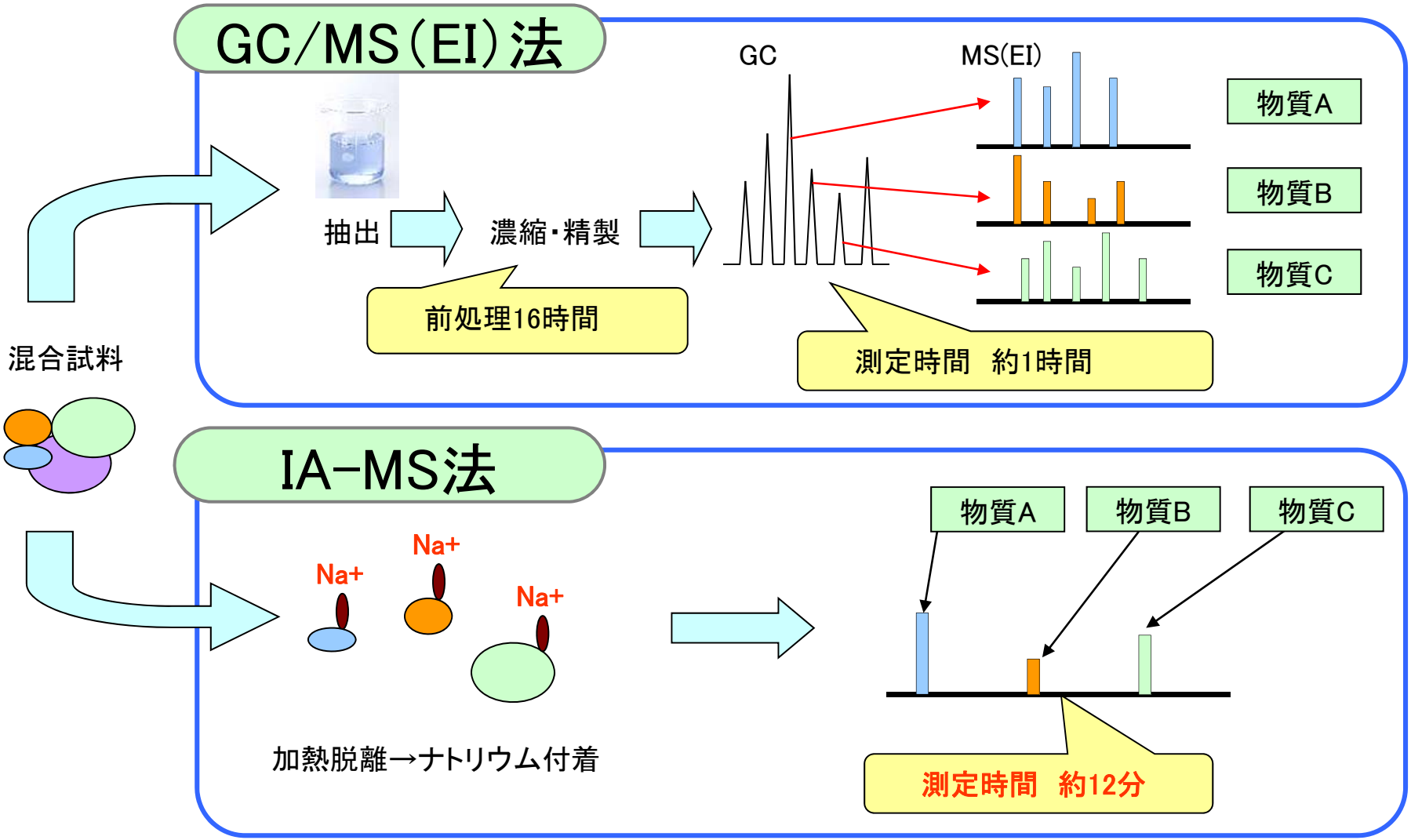


IAでは、分子が分解せず
分子量で同定可能

© Copyright 2010 Oki Engineering Co., Ltd

All rights reserved

IA-MS分析の分析原理の比較 （EIとIA-MS）



成分の質量数によって分別が可能 ⇒ 測定時間の大幅な短縮が可能

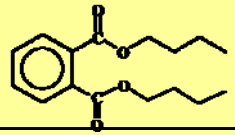
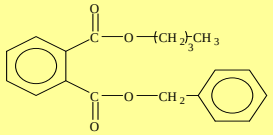
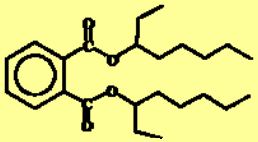
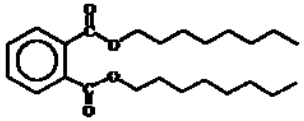
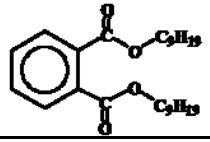
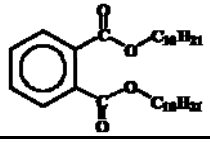
不含有目的分析と許容濃度分析の違い

No.	高懸念物質（SVHC）	不含有（精密分析）		許容（スクリーニング分析）	
		分析方法	下限値（%）	分析方法	下限値（%）
1	アントラセン	溶媒抽出＋GC/MS法	0.001	IA-MS	0.02
2	4,4'-ジアミノジフェニルメタン	溶媒抽出＋GC/MS法	0.001	IA-MS	0.02
3	フタル酸ジ-n-ブチル	溶媒抽出＋GC/MS法	0.001	IA-MS	0.02
4	塩化コバルト（Ⅱ）	酸溶解＋ICP	0.001	蛍光X線分析	0.02
5	五酸化二ヒ素	酸溶解＋ICP	0.001	蛍光X線分析	0.02
6	三酸化二ヒ素	酸溶解＋ICP	0.001	蛍光X線分析	0.02
7	重クロム酸ナトリウム（2水和物）	酸溶解＋ICP	0.001	蛍光X線分析	0.02
8	ムスクキシレン	溶媒抽出＋GC/MS法	0.001	IA-MS	0.05
9	フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)（DEHP）	溶媒抽出＋GC/MS法	0.001	IA-MS	0.02
10	ヘキサブロモシクロドデカン（HBCD）	溶媒抽出＋GC/MS法	0.001	IA-MS	0.02
11	塩素化パラフィン（短鎖、C10-C13）	溶媒抽出＋LC/MS法	0.001	蛍光X線分析	0.1
12	ビス（トリブチルスズ）オキシド（TBTO）	溶媒抽出＋GC/MS法	0.001	IA-MS	0.02
13	ヒ酸鉛（PbHAsO4）	酸溶解＋ICP	0.001	蛍光X線分析	0.02
14	フタル酸ブチルベンジル	溶媒抽出＋GC/MS法	0.001	IA-MS	0.02
15	トリエチルヒ酸	酸溶解＋ICP	0.001	蛍光X線分析	0.02

REACH要求下限値は　スクリーニング分析で十分要求を満足

© Copyright 2010 Oki Engineering Co., Ltd 沖エンジニアリング株式会社 All rights reserved

IA-MS分析精度の検証（例：フタル酸類エステル類）

	Cas No.	構造式	組成式	質量数 Mw.	質量数（＋Na）
フタル酸ジブチル DBP	84-74-2		C16H22O4	278	301
フタル酸ブチルベンジル BBP	85-68-7		C19H20O4	312	335
フタル酸 ジ-2-エチルヘキシル DEHP	117-81-7		C24H38O4	390	413
フタル酸ジ-n-オクチル DNOP	117-84-0		C24H38O4	390	413
フタル酸ジイソノニル DINP	28553-12-0		C26H42O4	418	418
フタル酸ジイソデシル DIDP	2676-14-00		C28H46O4	446	446

REACH規則対象物質

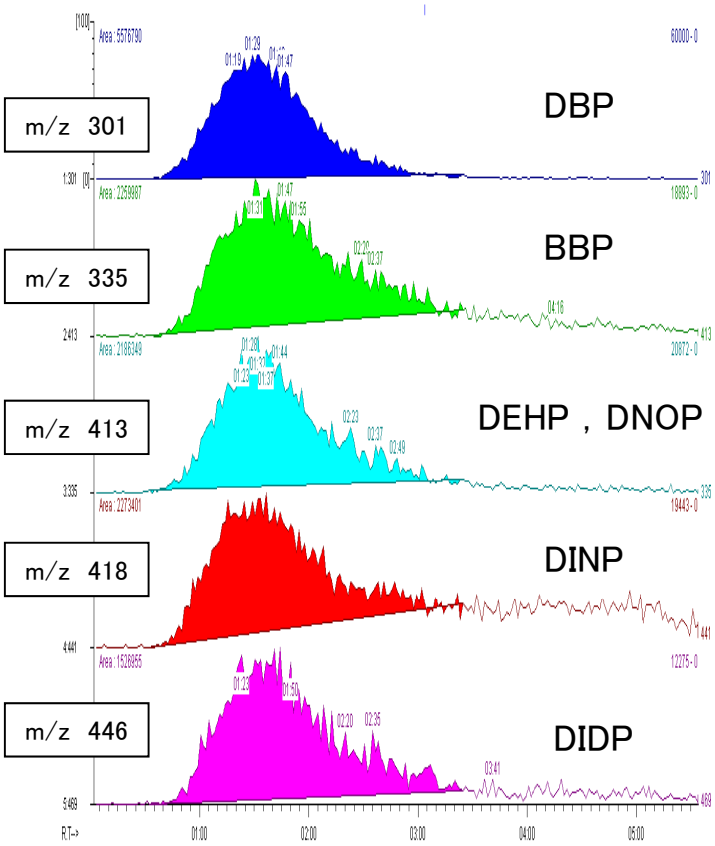
IA-MS分析対象物質

IA-MS分析はREACH対象物質以外のフタル酸類DIDP等も測定対象として拡張性が広いのも特徴

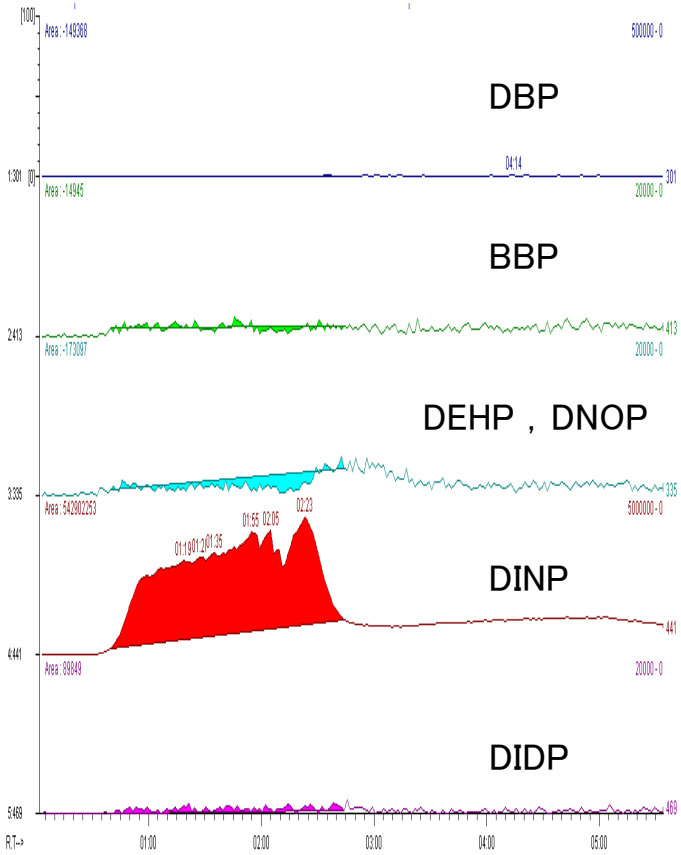
© Copyright 2010 Oki Engineering Co., Ltd 沖エンジニアリング株式会社 All rights reserved

IA-MS分析精度の検証（標準チャート）

＜標準樹脂＞



＜サンプル例＞

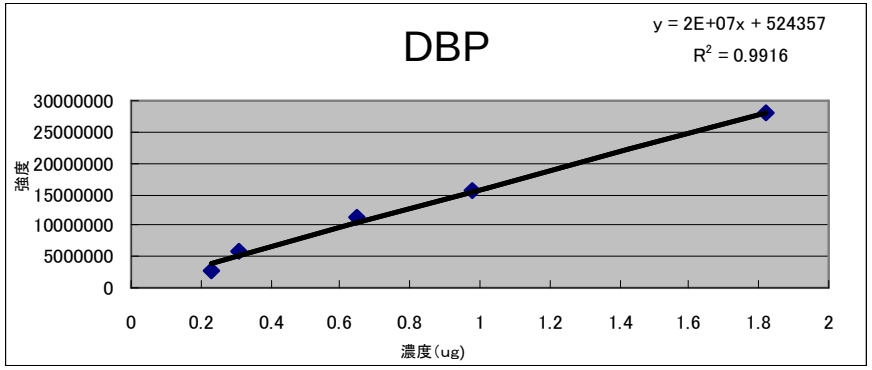


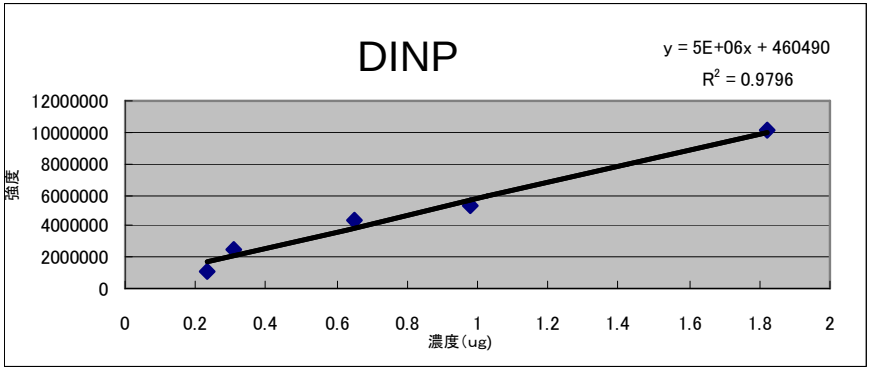
物質の判定は、質量数ごとのピーク面積から算出する

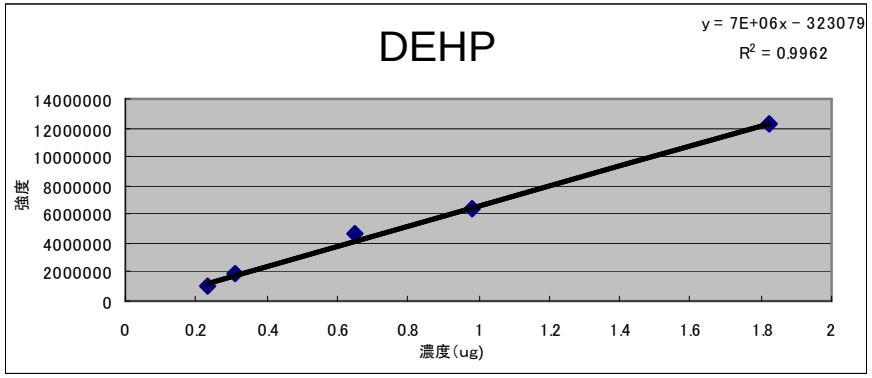
© Copyright 2010 Oki Engineering Co., Ltd

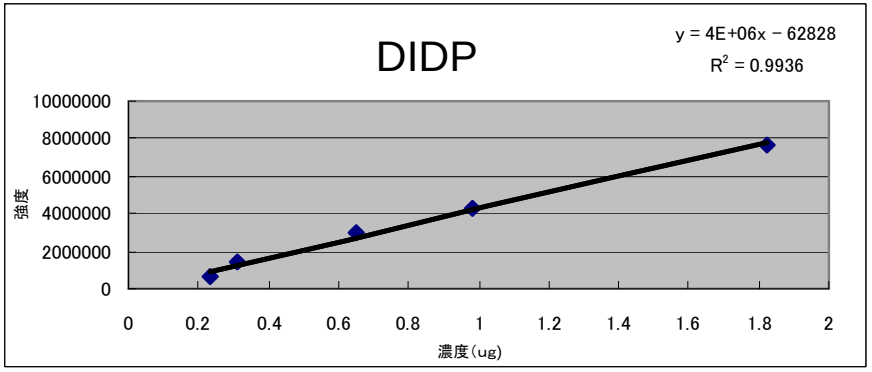
All rights reserved

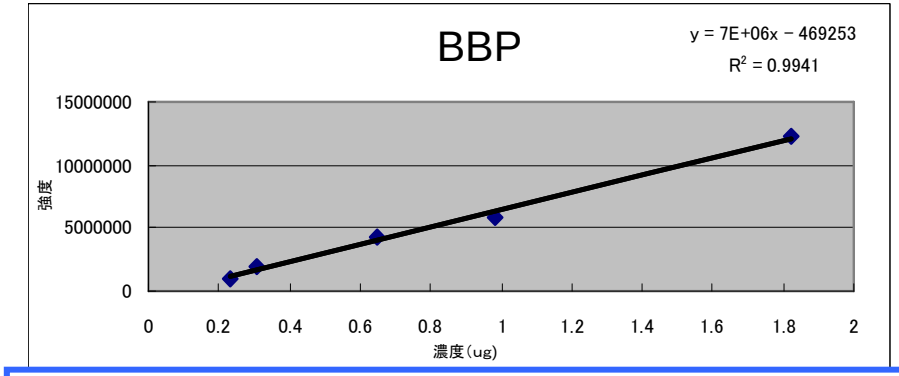
IA-MS分析精度の検証（直線性と再現性）











繰り返し精度について

	Sample mg	DBP mg/kg	BBP mg/kg	DEHP mg/kg	DINP mg/kg	DIDP mg/kg
1	0.55mg	1143	1164	1400	1108	1105
2	0.44mg	1027	1046	1166	966	921
3	0.45mg	1090	857	969	775	776
4	0.46mg	1226	1082	1221	952	931
5	0.40mg	1064	905	954	853	860
6	0.52mg	1063	1049	1059	852	904
7	0.41mg	1174	1019	976	808	804
	Average	1110	1020	1110	900	900
	RSD	6.4%	10.3%	14.9%	12.7%	12.0%

スクリーニング分析においては、十分な感度と再現性がある

© Copyright 2010 Oki Engineering Co., Ltd

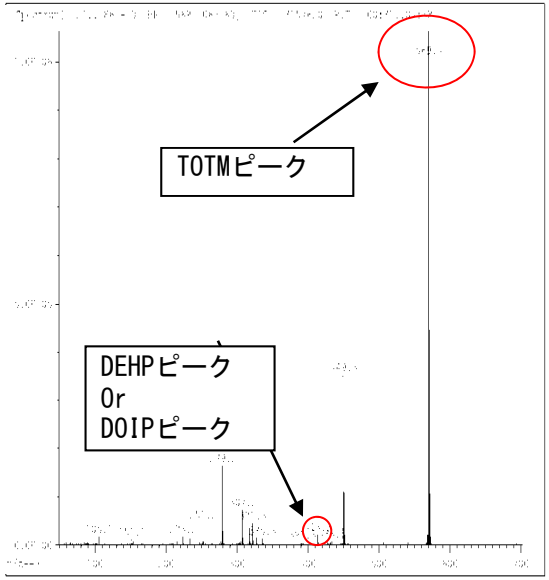
All rights reserved

IA-MSでの測定方法（補足：誤認の排除）

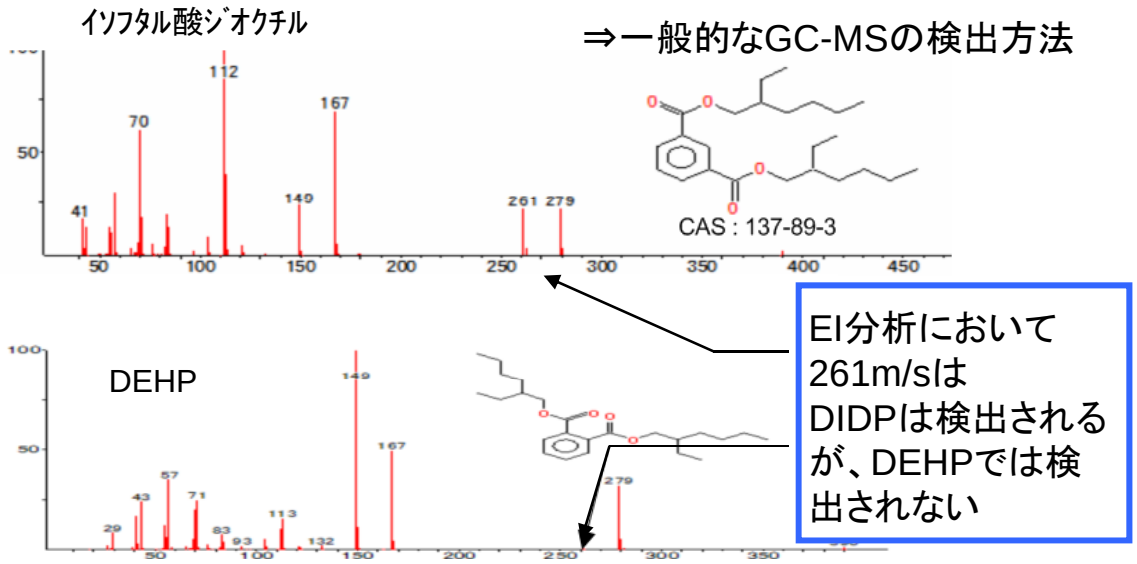
フタル酸代替物質として使用されているトリメリット酸トリオクチル（TOTM）が多量に検出がみられる場合は、DEHPの含有と判断されても、TOTMの不純物として含まれるイソフタル酸ジオクチル（DOIP）によるものの可能性があります。それを防ぐため、EIによる確認分析を実施します。

＊EI：イオン化方法が電子衝撃

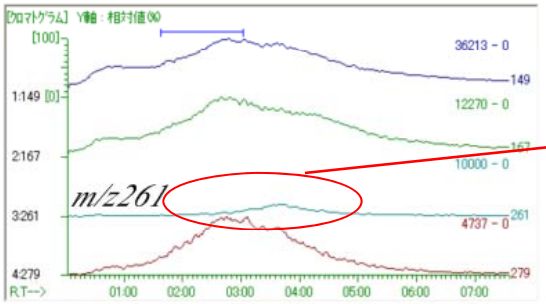
⇒一般的なGC-MSの検出方法



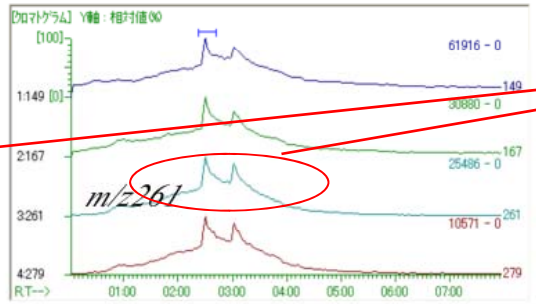
図．IA分析結果：MSｽﾍﾟｸﾄﾙ（未知試料）



図．EIで分析をした時のMSｽﾍﾟｸﾄﾙﾗｲﾌﾞﾗﾘｰ



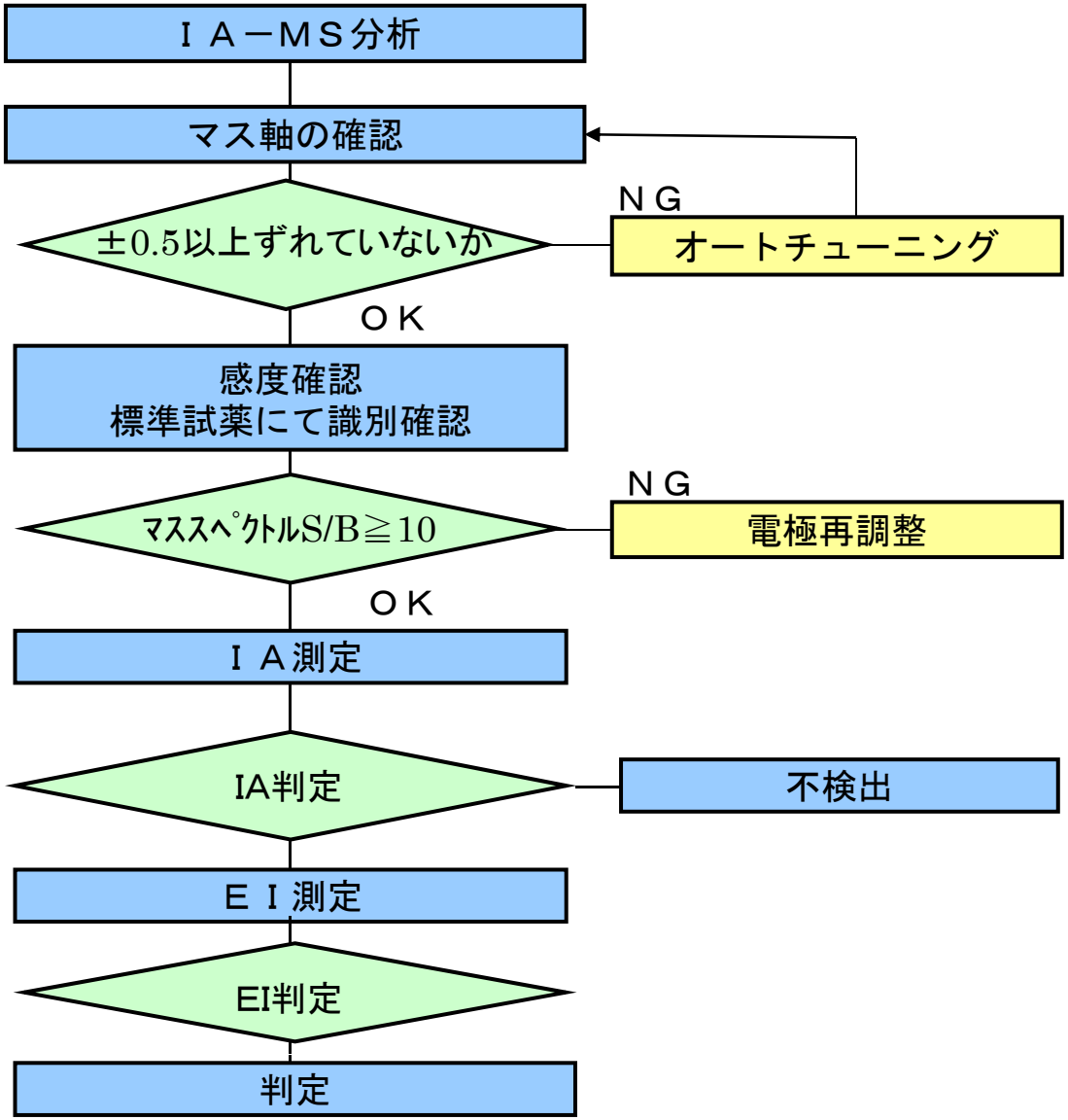
msｽﾍﾟｸﾄﾙ（DEHP）

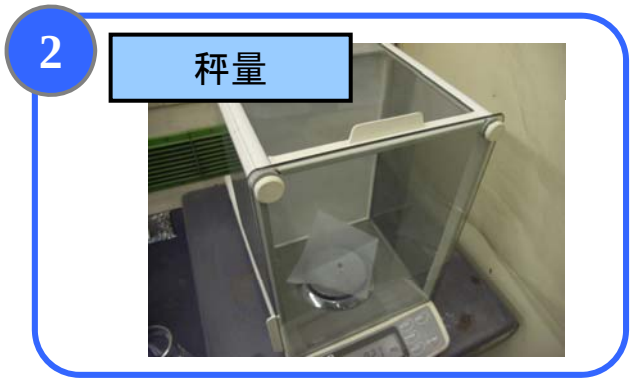


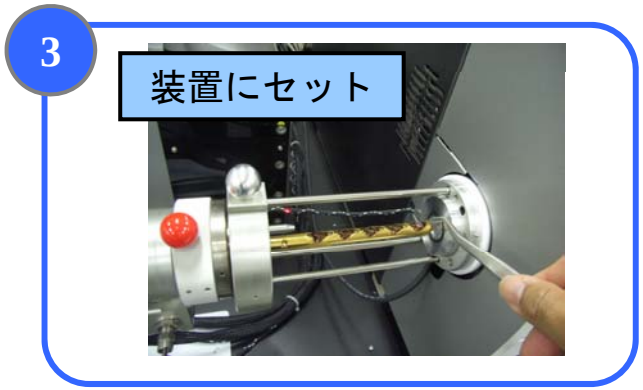
msｽﾍﾟｸﾄﾙ（未知試料）

m/Z　261の有無から、未知試料はDOIPによるものと確定できます

IA-MS測定法フロー図





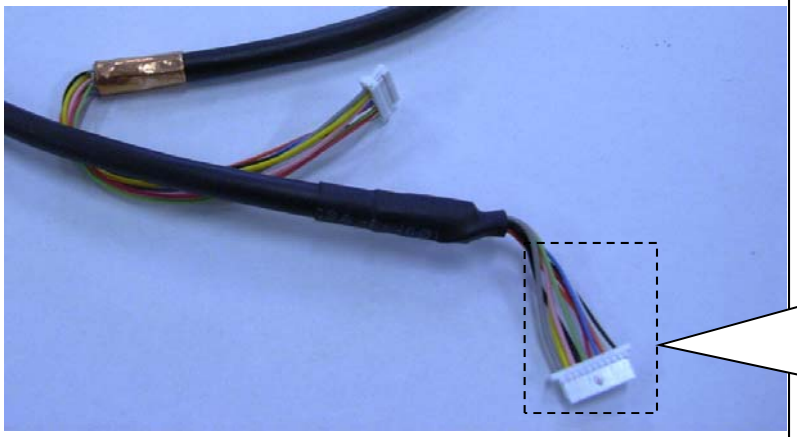


© Copyright 2010 Oki Engineering Co., Ltd

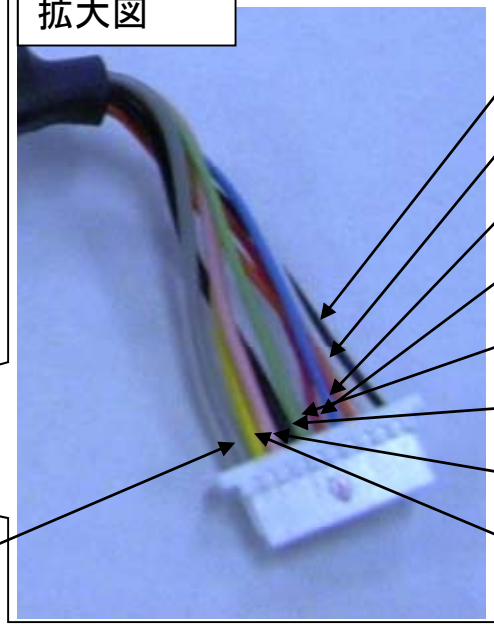
All rights reserved

分析事例 （試料：配線コード）

試料外観



拡大図



試料番号	試料名称	DBP	DEHP	BBP	DINP	DIDP
①	コード（ﾌﾞﾗｯｸ1）	＜ 200	＜ 200	＜ 200	600	＜ 200
②	コード（ｵﾚﾝｼﾞ）	＜ 200	＜ 200	＜ 200	＜ 200	＜ 200
③	コード（ﾌﾞﾙｰ）	＜ 200	＜ 200	＜ 200	＜ 200	＜ 200
④	コード（ﾚｯﾄﾞ）	＜ 200	＜ 200	520	＜ 200	＜ 200
⑤	コード（ｸﾞﾘｰﾝ）	＜ 200	＜ 200	＜ 200	＜ 200	＜ 200
⑥	コード（ﾌﾞﾗｯｸ2）	＜ 200	＜ 200	＜ 200	450	＜ 200
⑦	コード（ﾋﾟﾝｸ）	＜ 200	＜ 200	＜ 200	1200	＜ 200
⑧	コード（ｲｴﾛｰ）	＜ 200	＜ 200	＜ 200	1600	＜ 200
⑨	コード（ｸﾞﾚｲ）	＜ 200	＜ 200	＜ 200	1300	＜ 200

© Copyright 2010 Oki Engineering Co., Ltd

All rights reserved

目　次

REACH対応分析
について

REACH分析フローの流れ

キヤノンアネルバ製　IA－Lab

試料

測定成分の選定
（材料に応じた成分選定）

重金属化合物

←NO

YES →

ホリバ製作所製
XGT5000WR TypeS

IA/MS
イオン付着質量分析法

蛍光X線分析法

スクリーニング分析報告書

過去の実績と経験を踏まえて
ご要望に応じた分析手法をご提案

© Copyright 2010 Oki Engineering Co., Ltd

All rights reserved

REACH分析報告書例

最終解析日： 2010年4月26日

殿

OKIエンジニアリング
環境事業部 調査分析グループ
〒179-0084 東京都練馬区氷川台3-20-16
TEL:03-5920-2356
FAX:03-5920-2308

REACH対象物質分析 結果報告書

1. サンプル情報

部品番号	
名称	
測定部位	
測定者	

《 サンプル外観 》

2. 分析結果 ＋：対象元素が閾値以上 －：対象元素が閾値未満

IA-MS分析法（MSスペクトル 図1）			
物質名	測定値（ppm）	分析下限値（ppm）	判定
アントラセン		200	－
4,4'-ジアミノジフェニルメタン		200	－
ヘキサブロモシクロドデカン		200	－
ムスクキシレン		500	－
塩素化パラフィン(SCCP)（短鎖、C10-C13）		1000	－
フタル酸ジ-n-ブチル(DBP)		200	－
フタル酸ビス(DOP or DEHP)（2-エチルヘキシル）		200	－
フタル酸ブチルベンジル(BBP)		200	－
フタル酸ジイソノニル(DINP) ＊ Reach対象外		200	＋
フタル酸ジイソデシル(DIDP) ＊ Reach対象外		200	－

蛍光X線分析法（チャート 図2）			
物質名	測定値（ppm）	分析下限値（ppm）	判定
塩化コバルト(Ⅱ)		200	－
五酸化二ヒ素		200	－
三酸化二ヒ素		200	－
重クロム酸ナトリウム		500	－
トリブチルスズ		500	－
ヒ酸鉛		1000	－
トリエチルヒ酸		200	－

図1 IA-MS分析法 MSスペクトル（質量数は、Na質量数(23)が加算された数値）

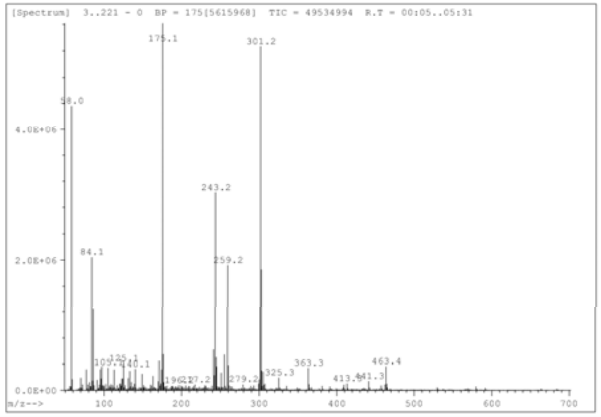
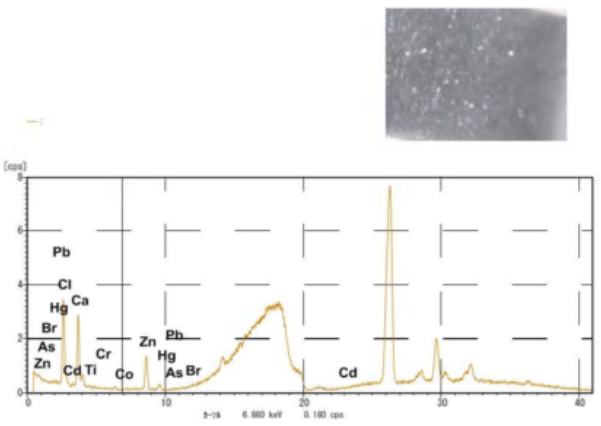


図2 蛍光X線分析法 チャート図



まとめ

現在の状況

・REACH規則では、成形品をEU域内で製造または輸入する事業者は、その成形品中に認可対象候補物質（SVHC）が0.1wt%を超えて存在し、かつ、成形品中のその物質が1年当たり合計して1tを超えて存在する場合は、自ら欧州化学品庁へ定められた情報を届出しなければならない
・SVHC（高懸念物質）管理必須は15物質（追加15＋8物質も公表）
登録予定懸念物質は15000物質以上

イオン付着型分析（IA-MS）の導入

IA－MS分析装置の特徴

1. REACH要求許容レベル判定には十分な感度
2. 混合物を前処理せずに、アーティクルごと判定可能
3. 迅速に多検体の処理が可能

結論

部品メーカ（中間企業）への情報伝達が不十分
分析による含有物質情報取得が可能になる

精密分析は、前処理操作が多く、分析機器（GC/MS・LC/MS）では分析費用が高額となるが、蛍光X線分析との組合せで低価格、短納期の手法を確立

© Copyright 2010 Oki Engineering Co., Ltd 沖エンジニアリング株式会社 All rights reserved

ご清聴いただき、ありがとうございました

》お問合せ先

沖エンジニアリング株式会社

□環境事業部
　調査分析グループ
□TEL：03-5920-2356
□担当：征矢　健司

□E-mail：　oeg-env-div@oki.com
□URL：　http://www.oeg.co.jp/

ご連絡をお待ちしております