OKI Open up your dreams

産業機器

試験・評価・解析
受託サービス

OKIエンジニアリング

OKI Open up your dreams

スマート工場、スマート社会など
進化を続ける
産業機器分野へ
貢献します。

OKIエンジニアリングは、お客様の製品の高品質実現のために
電子機器の信頼性、安全性を追求し、試験・評価・解析の
受託サービスで支援します。

contents

01 熱衝撃試験
02 イオンマイグレーション試験
03 ガス腐食試験／硫黄［S_8］ガス腐食試験
04 IP試験（外来固形物の侵入）
05 防水・ダスト試験
07 レーザー顕微鏡による形状解析
09 振動・衝撃および複合環境振動試験
10 塩水噴霧試験＆塩水複合サイクル試験
11 プリント基板総合解析
12 電子機器（はんだ接合部）劣化評価
13 宅配ボックス向け散水（IPX4）試験、耐温湿度試験
14 熱過渡特性解析（熱抵抗測定）
15 電子部品の信頼性評価試験
19 ロックイン赤外線発熱解析を用いた故障解析
21 マイクロX線CT
23 透過X線解析
25 半導体・電子部品の代替調達における流通在庫品の真贋判定・信頼性試験
27 リチウムイオン二次電池解析
29 品質確認のための良品解析
31 断面加工・観察
32 異物解析
33 低分子シロキサン解析
35 LED製品硫化原因診断
36 自動車部品･材料から発生する揮発性有機化合物（VOC）放散測定
～バック法、マイクロチャンバー法～
37 IPC-TM-650基板品質試験
39 RoHS分析
～ CEマーキング・改正RoHS対応～
40 REACH規則SVHC分析
41 電子部品の技術・環境情報調査
43 EMC試験
45 計測器校正

OKI Open up your dreams

周囲温度変化の繰り返し耐性を評価、高温側は300℃対応

熱衝撃試験

詳細はこちら▶https://www.oeg.co.jp/Rel/hot.html

概要

熱膨張係数の異なる材料が接合されている部分に温度変化を与えて膨張・収縮すると、膨張率の違いから応力がかかり、クラック（ひび）や破壊が生じます。熱衝撃試験は高温と低温の温度差を繰り返し与えることにより、温度変化に対する耐性を短時間で評価します。

特長

- 気槽熱衝撃試験の高温／低温の移動時間10秒以内に対応
- 気槽熱衝撃試験の最高温度は300℃まで実施可能（110L）
- W1200×H670×D750［mm］の大型槽（600L）で、大型製品にも対応

気槽熱衝撃試験［高温／低温の移動時間10秒以内］

熱衝撃試験は、急激な温度変化ストレスに対する耐性を評価する試験です。試料移動型熱衝撃試験装置は高温と低温の移動を10秒以内に行うという厳しい条件を実現可能です。

― 試験規格例 ―　LV124 K05/16, IEC 60068-2-14 Na, MIL-STD 810G Method 503.5　等

メーカー：Weiss Technik　　型式：T/300/V2
さらし温度範囲：**高温側**：＋50℃～＋220℃　　**低温側**：－80℃～＋70℃
テストエリア寸法：W770 × H610 × D650［mm］

試料移動型冷熱衝撃試験機

気槽熱衝撃試験［300℃仕様（110L）、大型試験槽（600L）］

気槽熱衝撃試験は、空気を媒体とする熱衝撃試験です。テストエリアに高温と低温の空気を交互に送り込んで温度を切り替える方式のため供試品への通電、測定が可能です。

― 試験規格例 ―　JIS C 60068-2-14, MIL-STD-202, MIL-STD-883　等

メーカー：エスペック　　型式：TSA-103ES-W（300℃仕様）、TSA-503ES-W（600L）
TSA-103ES-W　さらし温度範囲：**高温側**：＋60℃～＋300℃　**低温側**：－70℃～0℃
　　槽内寸法：W650 × H460 × D370［mm］
TSA-503ES-W　さらし温度範囲：**高温側**：＋65℃～＋150℃　**低温側**：－50℃～0℃
　　槽内寸法：W1200 × H670 × D750［mm］

大型冷熱衝撃試験機

結露サイクル試験機

高温さらし時に湿度を制御し、高温・高湿雰囲気の繰り返し環境下で生じる結露の影響を評価します。

― 試験規格例 ―　JPCA-ET08（結露試験）、JASO D 001（結露試験）、自動車メーカー規格　等

メーカー：エスペック　型式：TSA-101D
さらし温度範囲：**高温側**：1.冷熱サイクル試験時：＋70℃～＋150℃
　　2.結露サイクル試験時：－10℃～＋100℃　湿度：40% RH～95% RH（結露後の乾燥に対応可能）
　　低温側：－70℃～＋10℃
テストエリア寸法：W650 × H460 × D370［mm］

結露サイクル試験機

液槽熱衝撃試験

液槽熱衝撃試験は、液体を媒体とした熱衝撃試験です。供試品を高温と低温の液体に交互に浸漬し、熱衝撃を与えます。空気を交換する気槽に比べて、目的温度の液体に漬けるので、より急激な温度変化を与えることができ、短時間での試験が可能です。媒体に**ガルデン**※を使用します。
※低温（－65℃）で凍らず、高温（150℃）で沸騰しない、電気的に絶縁性のある液体のこと

― 試験規格例 ―　JIS C 60068-2-14 , MIL-STD-202, MIL-STD-883　等

メーカー：エスペック　型式：TSB　**高温槽温度範囲**：＋60℃～＋150℃　**低温槽温度範囲**：－65℃～0℃
試料移動時間：15秒以内　試料かご寸法：W175 × H175 × D300［mm］　耐荷重：5kg

試料かご

液槽熱衝撃試験機

OKI 沖エンジニアリング株式会社
https://www.oeg.co.jp/
お問い合わせ先　Email：oeg-solution@oki.com　TEL：03-5920-2366

OKI Open up your dreams

重要度の増す絶縁信頼性試験

イオンマイグレーション試験

詳細はこちら▶https://www.oeg.co.jp/Rel/ion_migration.html

概要

イオンマイグレーション試験は、部品端子の狭ピッチ化、配線のファインパターン化に伴い重要度が増している絶縁信頼性試験です。高温高湿通電試験中に抵抗値変動をモニタリングすることで、プリント基板の絶縁について信頼性を評価します。

特長

- 電圧降下法を採用し、絶縁抵抗の異常発生有無の常時モニタリングが可能
- 電界（印加電圧）、温度、湿度で加速
- 試験後は、光学顕微鏡及びEPMA分析により、イオンマイグレーション発生確認にも対応

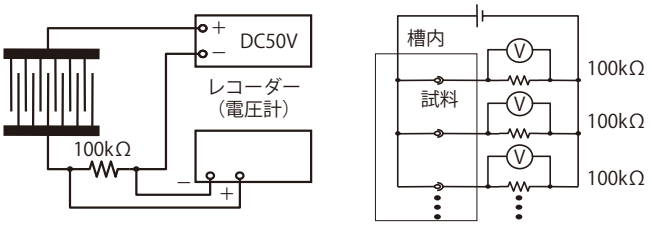
イオンマイグレーション試験の詳細

イオンマイグレーションとは、水分（湿度）が多い環境条件にプリント基板を設置した状態で電圧印加したときに、電極間をイオン化した金属が移動し短絡が生じる現象です。

イオンマイグレーションの発生要因

- 発生必要環境条件：電界（印加電圧）、温度、湿度
- 発生・成長に影響する要因
  - 材料金属のイオン化のしやすさ
  - 絶縁基板材料の種類
  - 添加元素（Brなど）や活性不純物（Na^+、Cl^-、NH_4^+など）の存在

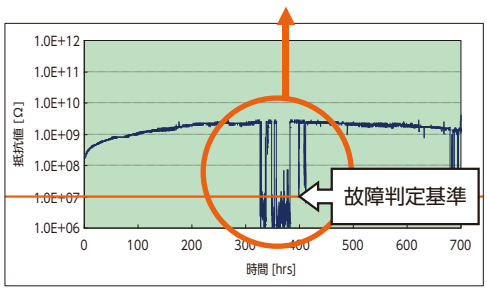
試験槽外



マイグレーション試験配線図

マイグレーション試験では、一度短絡した箇所に電流が流れて焼き切れてから回復現象が起こるため連続モニターが可能です。そのため、10^7～10^8Ω程度の測定と劣化判断に適した電圧降下法を採用しています。

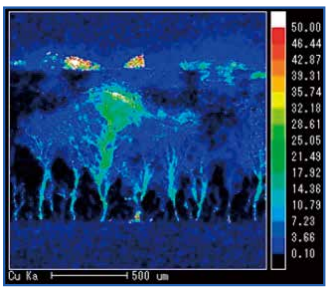
試験後の観察・分析例



常時モニタリング測定結果（例）

回復現象があるため、連続モニタが有効です

光学顕微鏡像



生成物のEPMA分析例（Cu）

OKI 沖エンジニアリング株式会社
https://www.oeg.co.jp/
お問い合わせ先 Email：oeg-solution@oki.com TEL：03-5920-2366

OKI Open up your dreams

電気・電子機器中の部品・材料の耐腐食性を評価

ガス腐食試験／硫黄［S_8］ガス腐食試験

詳細はこちら▶https://www.oeg.co.jp/Rel/Gascorrosion.html

概要

電気・電子機器中の部品や材料、その中でも特に電気的接触部や接続部に対して、保管時・動作時に腐食性ガスが及ぼす影響を評価します。ガスも多種類揃え、温湿度設定機能も充実した装置を多数保有しています。車載部品固有のJIS規格から自動車メーカー規格まで対応します。

特長

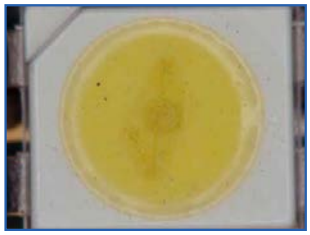
- ドイツ工業規格DIN50018（KFW1.0S-3350ppm, KFW2.0S-6700ppm）の試験が可能
- 槽内寸法は最大W740×H1100×D710mm。
  大容量サイズで製品状態のままで試験が可能
- エンジンルーム内に実装される電子部品や回路基板に対し、実使用に近い環境での硫黄ガス耐性を確認する硫黄（S_8）ガス腐食試験対応

型名	製造	1種単独 [SO_2, H_2S, NO_2, Cl_2]	4種混合	DIN50018, KFW1.0S SO_2 3350ppm	DIN50018, KFW1.0S SO_2 6700ppm	温湿度サイクル	高温（85℃）	槽内寸法 W×D×H[mm]	試験所
KG200	ファクトケイ	●	●	—	—	●	●	440×500×500	北関東
		●	●	—	—	●	—	440×500×500（2台）	
KG130		●	●	—	—	●	—	440×440×440	
GT100	スガ試験機	●	●	—	—	●	—	500×500×400	
GS-UVSZ		●	●	—	—	●	—	740×760×1000	
GLP-300	山崎精機研究所	—	—	●	●	—	—	750×500×800	
KG600	ファクトケイ	●	●	—	—	—	—	740×1100×710	西東京
GS-UVZ	スガ試験機	●（注1）	●	—	—	—	—	700×700×700（2台）	
GS-UV		●（注2）	●	—	—	—	—	400×300×385	

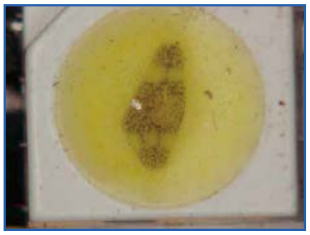
（注1）高濃度対応　SO_2, H_2S, NO_2＝500ppm Cl_2＝1ppm　（注2）高濃度対応　H_2S＝500ppm

LEDのガス腐食試験前後の外観観察・分析事例

ガス腐食試験のみならず、試験前後における接触抵抗測定や光学顕微鏡などによる外観観察、各種分析も承ります。

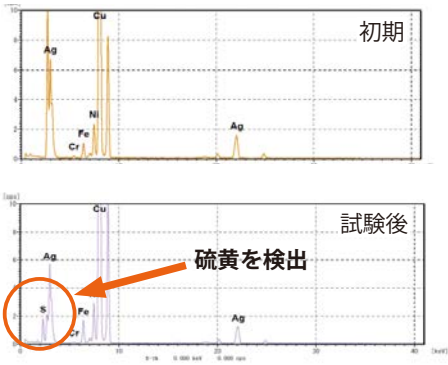


LEDのガス腐食試験前



LEDのガス腐食試験後

光学顕微鏡による試験前後の観察結果



EDXによる電極変色部の元素分析結果

OKI 沖エンジニアリング株式会社
https://www.oeg.co.jp/
お問い合わせ先　Email：oeg-kita-sales@oki.com　TEL：0495-22-8140

OKI Open up your dreams

電気機械器具の外郭による保護等級試験

IP試験（外来固形物の侵入）

詳細はこちら▶https://www.oeg.co.jp/Rel/IP.html

概要

IP保護等級（IP：International Protection Code）とは、電気機器の保護構造を等級で分類する方式で、外来固形物（塵埃（じんあい）など）の侵入や水の浸入に対する保護の等級をコード化して表します。

特長

当社ではIEC規格で規定されたIP試験を全て試験可能です。
試験後の分解確認も実施します。

IPコードの構成と意味

I P 5 6
コード文字

第一特性数字：0 ～ 6Kまたは文字Xと表記する。外来固形物の侵入に対する保護等級のこと

第二特性数字：0 ～ 9Kまたは文字Xと表記する。水の浸入に対する保護等級のこと

― 試験規格例 ―　IEC 60529、JIS C 0920、ISO 20653、DIN 40 050、JIS D 5020

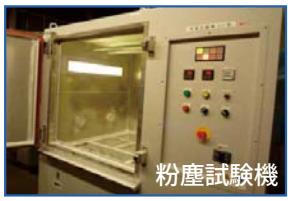
● 第一特性数字の内容と試験方法

第一特性数字	要求事項	使用機器
1	直径50mmの球状のプローブ（全体）が侵入してはならない	プローブ
2	直径12.5mmの球状のプローブ（全体）が侵入してはならない	
3	直径2.5mmの固形物プローブがまったく侵入してはならない	
4	直径1.0mmの固形物プローブがまったく侵入してはならない	
5, 5K	動作および安全性を阻害する量のじんあいの侵入があってはならない	耐塵試験機（5, 6） 塵埃試験機（5K, 6K）
6, 6K	じんあいの侵入があってはならない	

● 第二特性数字の内容と試験方法　（4K, 6K, 9KはJIS D5020等規定。車載IPで対応）

第二特性数字	要求事項	使用機器
1	鉛直に落下する水に対して保護する	水滴
2	15度以内に傾斜しても鉛直に落下する水滴に対して保護する	水滴
3	散水に対して保護する	散水ノズル
4, 4K	水の飛まつに対して保護する	散水ノズル
5	噴流に対して保護する	放水ノズル
6, 6K	暴噴流に対して保護する	放水ノズル
7	水に浸しても影響がないように保護する	水没
8	潜水状態での使用に対して保護する	水没
9K	高圧の水を用いて洗浄する時または、スチームを噴射して洗浄する時の水に対して保護する	高水圧噴射

IP5X試験例


粉塵試験機

IPX4試験例

IPX5試験例

OKI 沖エンジニアリング株式会社
https://www.oeg.co.jp/
お問い合わせ先　Email：oeg-kita-sales@oki.com　TEL：0495-22-8140

OKI Open up your dreams

産業機器、ユニット製品の防水性・耐水性・排水性、機能の変化等を調べる試験

防水・ダスト試験

詳細はこちら▶https://www.oeg.co.jp/Rel/IP.html

概要 鉄道信号保安部品に対し、防水性・耐水性・排水性や機能の変化などを調べる試験です。水のかかる状態によって、それぞれの種類を適用して試験します。

特長 JIS E 3017規格（鉄道信号保安部品）の防水試験に対応

JIS E 3017規格（鉄道信号保安部品）の防水試験

試験の種類		記号	試験の目的
湿気試験	1種	M1	湿気に対する部品の機能を調べる試験
	2種	M2	高温、多湿における部品の機能を調べる試験
散水試験	1種	R1	鉛直から15度の範囲の指摘に対する部品の機能を調べる試験
	2種	R2	鉛直から60度の範囲の風雨または水しぶきを受ける部品の機能を調べる試験
	3種	R3	鉛直から90度の範囲の風雨または水しぶきを受ける部品の機能を調べる試験
噴水試験	-	S	あらゆる方向から受水状態に置かれることのある部品の機能を調べる試験
浸水試験	-	D	水につかることのある部品の機能を調べる試験

散水試験例

散水口ゲージ圧力：98kPa
距離：1300mm　回転台：6回転/分
方向：鉛直～90度（15度、60度）の位置から散水
試験時間：10分

噴水試験例

ノズルゲージ圧力：約49kPa
距離：3000mm
方向：あらゆる方向から連続
試験時間：15分

JIS E 3017規格（鉄道信号保安部品）の浸水試験例

部品の最上面が水面下150mmより深く、最下部が水面下1mより深い位置になるようにして、30分間水中に放置する。

※上記条件は、規格のa)。b）については別途ご相談。

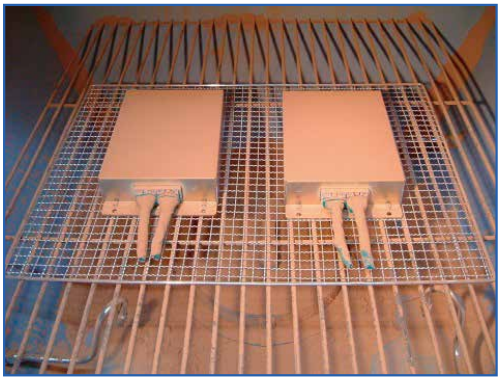
浸漬水槽仕様	
水槽内寸	1000×1000×1500mm
試料搭載範囲	750×450mm
試料搭載荷重	～ 100kg
貯水水量	1500L

浸漬水槽

JIS E 4036規格（鉄道車両構成部品－ダスト試験）対応

JIS E 4036（鉄道車両構成部品－ダスト試験）も対応しています。
試験方法：浮遊試験（RF1、2)、気流試験（RC1、2）
使用ダスト：JIS Z 8901の8種又は6種（他のダストもご相談により対応可能です）

塵埃試験機外観



JIS Z 8901ダスト8種による塵埃試験

塵埃試験機仕様			
設備名	型名	製造者	主な仕様
塵埃試験機	DT-1-CF	スガ試験機	試験槽内寸法：幅120cm×奥行120cm×高さ120cm 試験槽口寸法：幅60cm×高さ90cm ケーブル孔：Φ60mm（側面、1箇所）

規格外の条件、試験品の前処理（高温・低温）、通電等についても、ご相談下さい。

OKI 沖エンジニアリング株式会社
https://www.oeg.co.jp/
お問い合わせ先 Email：oeg-kita-sales@oki.com TEL：0495-22-8140

OKI Open up your dreams

高分解能・高精度な高さ測定・3D立体画像合成も可能

レーザー顕微鏡による形状解析

詳細はこちら▶https://www.oeg.co.jp/Rel/corrosion.html

概要

レーザー顕微鏡は、光源に採用したレーザー光と共焦点光学系により、通常の光学顕微鏡より高分解能な像を得られます。また3Dの立体画像を合成することで高精度な高さ計測も可能です。

特長

- 試料表面を傷つけない
- 微細形状の正確な測定
- 高解像度・超深度画像を短時間に取得可能

レーザー顕微鏡による評価事例

プリント基板・実装関連

基板銅箔部表面の粗さ測定、レジスト材の厚み測定
BGAはんだバンプの形状、高さ測定
リードフレーム、フィルム基板のパターン形状
コネクターの擦痕観察、測定

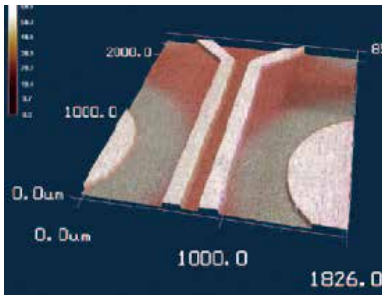
自動車関連

エンジン部品関連など表面の粗さ測定
内装品のシボ加工形状測定
シール材の形状測定　など

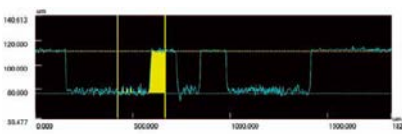
- 線粗さ・複数線粗さ測定（JIS1994/2201対応）
  表面粗さ測定（ISO25178対応）

プリント基板配線評価

3D解析

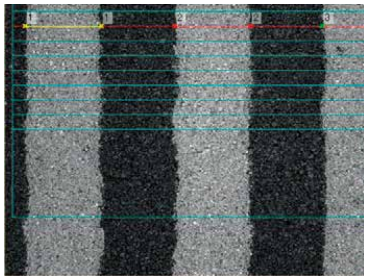


計測結果

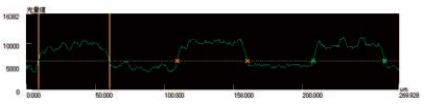


導電性配線の幅、厚み測定

レーザ光量画像

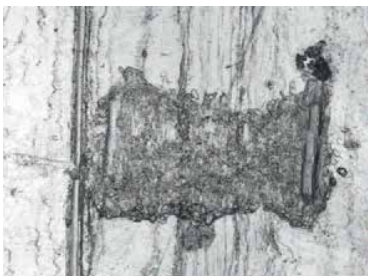


計測結果

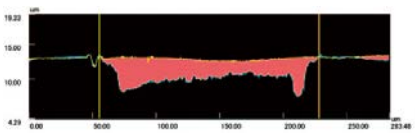


接点端子表面の擦痕観察例

レーザ光量画像



計測結果



レーザー顕微鏡装置仕様

型式	測定部	VK-X160（キーエンス製）
総合倍率		～19,200倍
視野（最小視野範囲）		16μm～5400μm
高さ測定	表示分解能	5nm
幅測定	表示分解能	10nm
観察	観察画像	16bitレーザカラー共焦点画像
	最大撮影解像度	3072×2304
測定用レーザ光源	波長	赤色端導体レーザ658nm
XYステージ構成	電動	100mm×100mm

環境試験とレーザー顕微鏡を組み合わせた解析事例

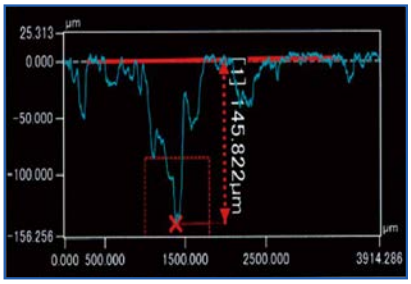
CCT試験後のレーザー顕微鏡による孔食深さ解析

CCT試験は、自動車関連部品（床下やエンジンルームに使用されるAl筐体部品）などにおいて、降雪地区や沿岸部を想定して行います。

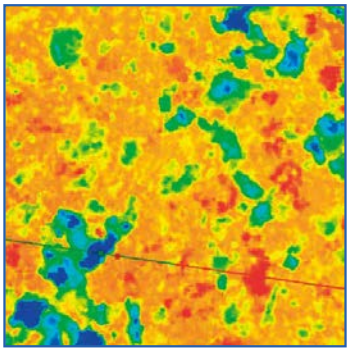
この試験後の腐食評価は従来、即長顕微鏡による焦点深度法や断面観察より評価を行っていました。これらはポイントやラインでしか腐食状況を確認できませんでした。

しかし、レーザー顕微鏡では、測定エリアを面状態（2D）や3D状態での深さ分布の様々な情報を得られるようになりました。

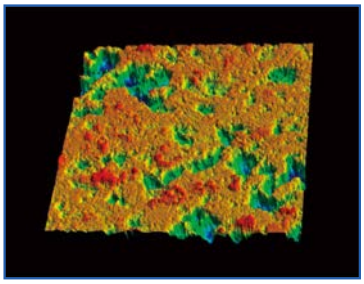
測定状況



表面粗さ計測（ラインプロファイル）



2D（濃淡による深さ分布表示）



3Dによる深さ分布表示

OKI 沖エンジニアリング株式会社
https://www.oeg.co.jp/
お問い合わせ先 Email：oeg-solution@oki.com TEL：03-5920-2366

OKI Open up your dreams

受託試験業界最大級の加振力

振動・衝撃および複合環境振動試験

詳細はこちら▶https://www.oeg.co.jp/Rel/Vibration.html

概要

振動・衝撃試験は、輸送や使用中に受ける機械的振動や衝撃に対する耐性を評価します。また、航空機搭載、自動車部品など振動・衝撃が加わる環境での耐久性も試験します。
複合環境振動試験は、自動車関連の各種ユニット製品が、輸送や使用中に受ける温度・湿度・振動の複合的な負荷の耐久性を評価します。

特長

- 振動試験は正弦波振動および各種ランダム振動に対応
- 振動条件に温湿度環境条件を組み合わせた複合環境振動試験を実施可能
- 衝撃試験は正弦波の他に、台形波・のこぎり波や繰返し衝撃試験（バンプ試験）に対応
- 大型・重量物の温湿度＋振動の複合環境試験に対応
- 広温度範囲、急激な温度変化など厳しい条件での試験が可能
- 規格試験以外の各種環境の組み合わせ試験や試験後の観察、各種測定に幅広く対応

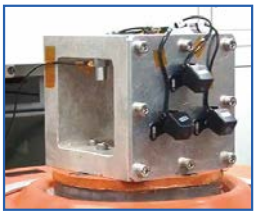
振動試験

主に正弦波（サイン波）振動やランダム振動による耐振性能を確認します。また、固有振動数（共振周波数）の測定や耐久試験の他に、振動試験機を用いた繰返し衝撃試験（バンプ試験）にも対応しています。

衝撃試験

JISやMIL規格などに準拠した衝撃試験に対応。正弦半波（ハーフサイン波）以外に台形波・のこぎり波にも対応。

振動試験機



車載カメラ　バンプ試験例

衝撃試験機

複合振動試験

主に車載機器・ECUといった自動車用電子機器の場合、振動条件に温湿度環境条件を組み合わせた複合振動試験を実施する場合もあります。－30℃～＋150℃（湿度は30% RH～98% RH）の範囲で対応します。（サイクル試験も可能）

振動試験装置スペック（IMV EM2506の例）

加振力　40kN, 振動周波数 DC～2200Hz
最大変位　100mmp-p, 最大速度 2.4m/s
最大加速度　851m/s^2, 最大搭載質量 600kg

複合環境試験機

大型複合環境試験機外観

● 試験規格の例

JIS C 5402-6-4	電子機器用コネクタの試験方法	JIS C 60068-2-59	サインビート振動試験方法
JIS C 60068-2-6	正弦波振動試験方法	JIS C 60068-2-64	広帯域ランダム振動試験方法及び指針
JIS C 60068-2-50	発熱供試品及び非発熱供試品に対する低温／振動（正弦波）複合試験	JIS C 60068-2-80	混合モード振動試験
		JIS D 1601	自動車部品振動試験方法
JIS C 60068-2-51	発熱供試品及び非発熱供試品に対する高温／振動（正弦波）複合試験	JIS E 4031,IEC61373	鉄道車両用品―振動及び衝撃試験方法

OKI 沖エンジニアリング株式会社
https://www.oeg.co.jp/
お問い合わせ先　Email：oeg-kita-sales@oki.com　TEL：0495-22-8140

OKI Open up your dreams

塩分を含む大気中で使用する製品の耐腐食性を評価

塩水噴霧試験＆塩水複合サイクル試験

詳細はこちら▶https://www.oeg.co.jp/Rel/saltspray.html

概要

金属材料やめっき皮膜・塗装皮膜を施した部品・製品の塩分（NaCl）に対する耐食性を評価します。
実環境に近い、塩水噴霧・乾燥・湿潤・外気導入の塩水複合サイクル試験も実施します。

特長

- 塩水噴霧以外に実環境に近い塩水複合サイクル試験（塩水噴霧・乾燥・湿潤・外気導入）、キャス試験（塩化銅を加えた塩化ナトリウム水溶液）が可能
- 大型部品や組み立て品、完成品などの大型試料の試験も対応可能

塩水噴霧試験

金属材料やめっき皮膜・塗装皮膜を施した部品・製品の耐食性を評価します。濃度・pH値を調整した塩溶液を連続して噴霧することで、保護皮膜の品質と均一性を評価します。

― 試験規格例 ―　JIS C 60068-2-11（JIS C 0023）

大型塩水サイクル試験機

塩水（複合）サイクル試験

塩分を含む大気中で使用する目的の製品の腐食効果や金属材料等の劣化を評価します。塩水を噴霧後、高湿度条件下や標準大気下での放置を繰り返すことで自然環境から受ける影響を再現します。携帯端末や車載部品のように、塩分を含んだ大気と乾燥した大気が頻繁に切り替わるような環境で使用される製品の評価に適用します。

― 試験規格例 ―　JIS C 60068-2-52（JIS C 0024）

塩水サイクル試験機

キャス試験

試験機に酢酸酸性の塩化ナトリウム（NaCl）溶液に塩化銅（$CuCl_2$）を添加した溶液で噴霧した雰囲気に試料を入れ、試験し、金属材料、めっき被膜等を施した金属材料の耐食性を評価します。

― 試験規格例 ―　JIS C 60068-2-11、JIS H 8502

塩水噴霧試験機・キャス試験機

OKI 沖エンジニアリング株式会社
https://www.oeg.co.jp/
お問い合わせ先　Email：oeg-kita-sales@oki.com　TEL：0495-22-8140

OKI Open up your dreams

微細化の進む「プリント基板」の信頼性課題、故障解析にも対応

プリント基板総合解析

詳細はこちら▶https://www.oeg.co.jp/Rel/kiban.html

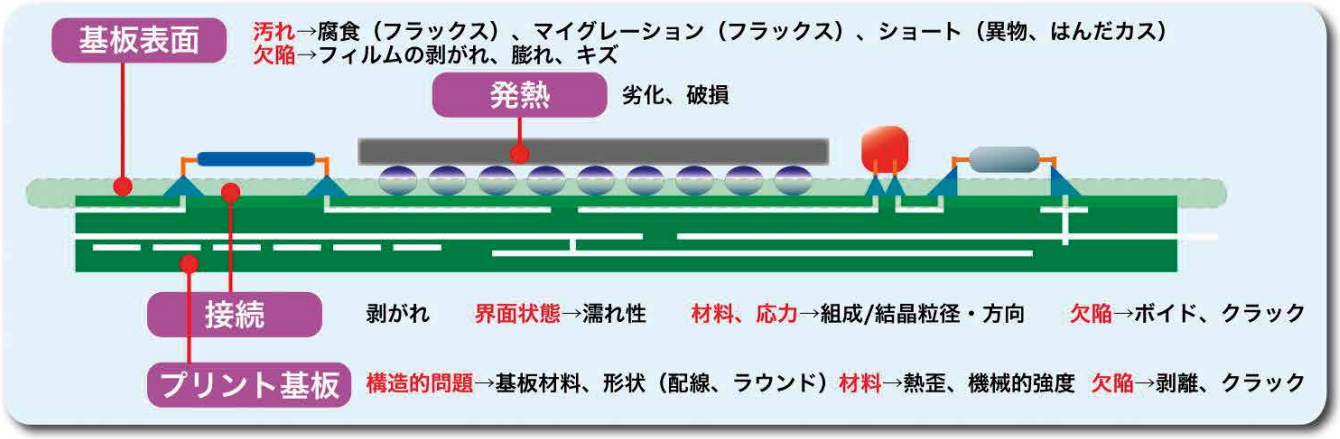
概要

「プリント基板」は、小型化・高密度化・多層化による微細加工の技術課題と、周辺への影響・環境汚染・劣化等の信頼性課題、故障個所が分かりづらいなど故障解析の困難さの問題が顕在化しています。こうした課題・問題を様々な切り口で解析するサービスです。

特長

- 豊富なサービスメニュー　「信頼性試験」「故障解析」「劣化解析」「特性評価」等
- 様々な故障モードを解明可能な「ロックイン発熱解析サービス」
- 作り込み品質チェックに最適な「良品解析」

プリント基板の各種問題点と総合解析メニュー



解析	解析対象	解析項目	解析方法
良品解析	表面状態	汚れ（はんだなどの変色、腐食性イオンの付着）	光顕、イオンクロマト
		欠陥（フィルムの剥がれ、膨れ、キズ）	光顕
		そり	光顕
	熱	温度分布（通電状態）	サーモグラフィ
	基板全体	欠陥（ボイド、剥がれ）	光顕
		構造観察（基板材料、配線、ラウンド（濡れ性））	SEM
		熱膨張係数（残留応力に関連）	熱分析
		機械的強度	曲げ試験
	接続	組成	EPMA
		強度	引張／シェア
		はんだ濡れ性、クリープ、はんだ付けの状態、結晶粒	SEM
		欠陥（ボイド、クラック）	透過X線、外観

解析	解析対象	解析項目	解析方法
故障解析		故障箇所特定	ロックイン発熱
		不良部の観察	SEM（断面、エッチバック）
劣化評価	基板	基板材質、強度、そり	加速試験前後の比較
		剥離、クラック	
		腐食、マイグレーション	
	接続	結晶粒径、方位、はんだ付け形状、ボイド、クラック	
		強度	
信頼性試験		温度サイクル、恒温恒湿、他（腐食、剥がれ）	
		機械的（落下、振動）	
		はんだに関する試験（はんだ濡れ性、リフロー）	
		ESDに関する実装最適化	
環境試験		環境試験（屋外環境、IP対応、オゾン・ガス試験、EMCなど）	

OKI 沖エンジニアリング株式会社
https://www.oeg.co.jp/
お問い合わせ先　Email：oeg-solution@oki.com　TEL：03-5920-2366

OKI Open up your dreams

加速試験を実施し、電子機器のはんだ接合部の余命を推定

電子機器（はんだ接合部）劣化評価

詳細はこちら▶https://www.oeg.co.jp/Rel/leadfree.html#namari

概要

電子機器はんだ接合部の加速試験による劣化評価により、はんだ接合部の寿命推定を行います。
またリワーク（補修作業）した際についての評価も可能です。

特長

- 電子機器の各はんだ接合部についての劣化状態を調査可能
- 加速試験を実施し、電子機器のはんだ接合部の余命推定を行います。
  リワーク（補修作業）品についても加速試験を実施することにより信頼性評価が可能
- 外観観察、接合部強度測定、断面観察等より総合的に評価を実施

はんだ接合部評価フロー

加速試験（サーマルショック）

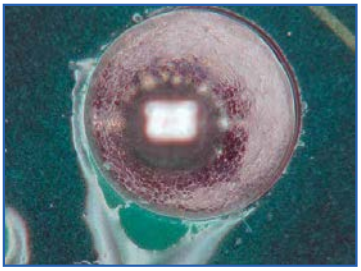
外観観察

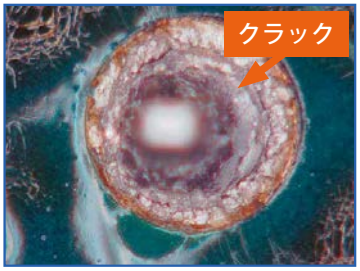
はんだ接合部強度測定

断面観察によるクラック調査

外観観察・強度測定・クラック進行調査等よる接合の寿命予測

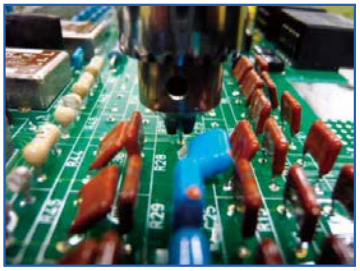
加速試験によるはんだフィレットの形状変化例


初期

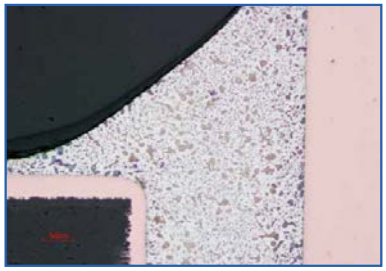


試験後

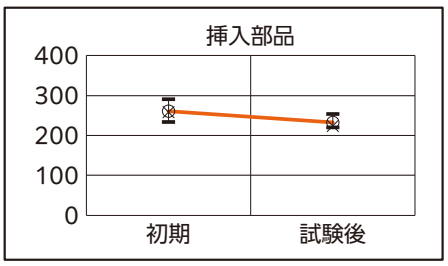
強度測定による接合劣化評価例


強度測定（挿入部品引張り試験例）

熱疲労による組織の粗大化例（Sn-Pb共晶はんだ断面）


初期

試験後



強度測定結果

OKI 沖エンジニアリング株式会社
https://www.oeg.co.jp/
お問い合わせ先 Email：oeg-solution@oki.com TEL：03-5920-2366

OKI Open up your dreams

宅配ボックスなど屋外に設置する住宅部品の防水性能や耐温湿度性能を評価

宅配ボックス向け散水(IPX4)試験、耐温湿度試験

詳細はこちら▶https://www.oeg.co.jp/Rel/IP.html

概要

散水試験は、専用ノズルを使用して雨水に対する屋外設置型宅配ボックスなど、住宅部品の防水や排水性能を評価します。独自の治具で大型（2000mm）の試験品も対応可能です。耐温湿度試験は、大型恒温恒湿室で温度40℃湿度95％の24時間放置による機能確認が可能です。

特長

- 試験品のサイズは、W1000mm、H2000mm、D1000mm程度まで対応可能
- 重量は120kg程度まで対応可能（表記以外のサイズ、重量についてはご相談ください）
- 散水試験後に大型恒温恒湿室による耐温湿度試験もワンストップで対応可能

散水（IPX4）試験

- **要求事項例**
  IPX4はあらゆる方向からの水の飛まつによって有害な影響を及ぼしてはならないこと。
- **代表条件例**
  ノズル：散水ノズル
  距離：300 ～ 500mm
  試験時間：最低5分
- **参考規格**
  IEC 60529, ISO 20653, JIS C 0920, JIS D 5020, その他、宅配ボックスBLT LD2021
  ※その他の規格についてはご相談ください。

耐温湿度試験

大型恒温恒湿室（外観）

大型恒温恒湿室（室内）

- **要求事項例**
  恒温室に設置し－5℃低温状態及び温度40℃湿度95％の状態にそれぞれ24時間放置する。
- **大型恒温恒湿室仕様**
  内法寸法: W2500mm、H3000mm、D3900mm
  温度制御範囲:－40℃～＋80℃、温湿度制御範囲:30% RH ～ 95% RH（外気温度＋10℃～＋80℃）

OKI 沖エンジニアリング株式会社
https://www.oeg.co.jp/
お問い合わせ先 Email：oeg- kita-sales@oki.com TEL：0495-22-8140

OKI Open up your dreams

半導体電子部品の放熱特性把握・改善にお役立てください

熱過渡特性解析（熱抵抗測定）

詳細はこちら▶https://www.oeg.co.jp/analysis/thermal.html

概要

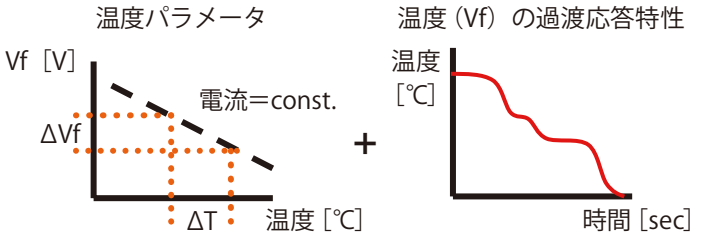
電子機器内の発熱は回路の誤動作を引き起こすことがあります。また、システムの信頼性劣化や電子部品の寿命を短くする原因にもなります。そのため、近年の高集積化・高密度化したシステムに使用されている電子部品の熱設計は非常に重要です。電子部品内部の熱過渡特性をグラフ化（熱抵抗対熱容量表示）することで、分かりやすいデータをご提供します。

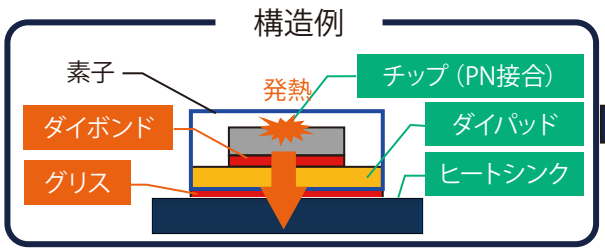
特長

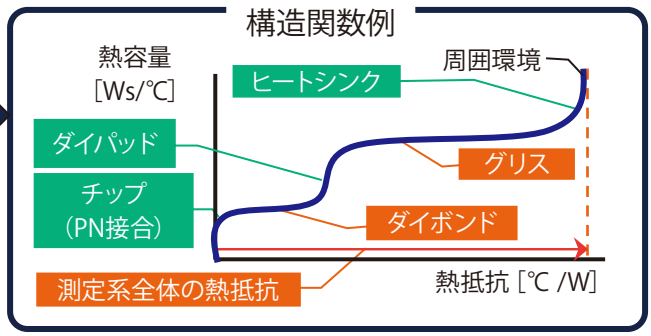
- JEDEC JESD51-14に準拠したθjc評価
- Si系IGBTはもちろんのこと、SiC・GaNデバイスなど各種パワーデバイス評価に対応

熱過渡解析（Thermal Transient Testing）測定の概要

Vfの温度依存性（温度パラメータ）と、温度の過渡応答特性から、熱の伝わり方をグラフ化（構造関数化）して示します。
※構造関数：熱抵抗 対 熱容量のグラフ

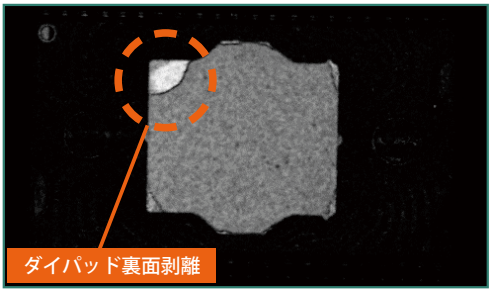




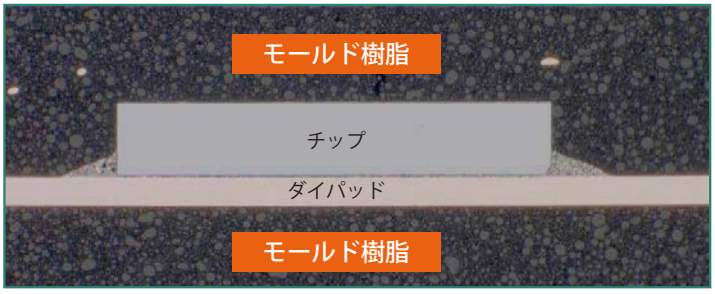


- 熱が伝わり易い＝熱抵抗が低い ⇒傾きが大きい（金属,Siチップ等）
- 熱が伝わりづらい＝熱抵抗が高い ⇒傾きが小さい（ボンド材,グリス等）

熱過渡特性に異常が確認された場合は、超音波探査（SAT）、透過X線観察、X線CT観察、断面研磨観察等、次の解析ステージにシームレスに移行可能です。



超音波探査による剥離評価事例



断面研磨観察による界面観察事例

OKI 沖エンジニアリング株式会社
https://www.oeg.co.jp/
お問い合わせ先 Email：oeg-solution@oki.com TEL：03-5920-2366

OKI Open up your dreams

半導体電子部品の信頼性試験を行います

電子部品の信頼性評価試験

詳細はこちら▶https://www.oeg.co.jp/semicon/n-genpow.html

概要

ICなどの半導体電子部品の信頼性評価試験は、お客様が製品開発や部品選定をされるときにとても重要になります。こうした重要な試験をJEDECやMILなどの規格に基づいて行います。また、試験前後における電気的特性測定にも対応します。

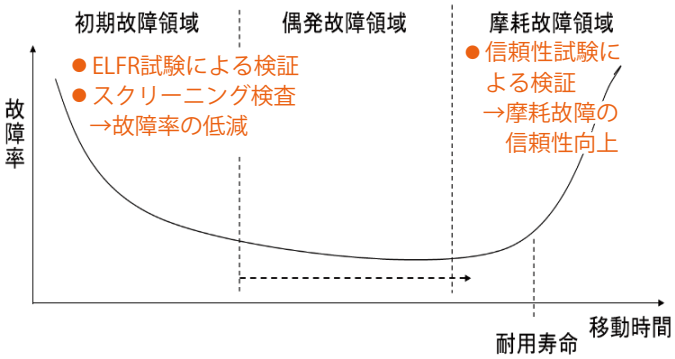
特長

- 温度サイクル試験や高温保存試験などの放置試験に加え、高温動作試験やバイアス試験などの通電試験も問題なく対応
- ESD／ラッチアップ試験も規格に応じて可能
- LSIテスター等による電気的特性の取得

規格に対応した信頼性試験

JEDECやMILなど規格に対応した信頼性試験として、半導体デバイスのプロセス開発から量産までの各段階の故障モードを考慮した信頼性検証を目的としています。

- **初期故障の検証**
  目的：動作の初期段階で発生する故障は多いため、量産段階での初期故障率（ELFR）を把握し、スクリーニング検査で初期故障を低減させるため。
- **磨耗故障の検証**
  目的：想定される使用環境や使用期間において磨耗故障が生じないか信頼性向上のため。



代表試験項目表

試験項目	試験内容	試験条件例	抽出したい故障現象	代表規格
HTOL（高温動作）	高温・高電圧で連続動作	125℃ 1000時間	ゲート酸化膜破壊 接合破壊、層間絶縁膜破壊 エレクトロマイグレーションなど	JESD22-A18 MIL-STD883 Method 1005
LTOL（低温動作）	低温・高電圧で連続動作	−40℃ 1000時間	ホットキャリア注入	JESD22-A108
HTS（高温放置）	高温で連続放置	150℃ 1000時間	メタル配線・Viaのマイグレーションなど 不揮発性メモリーのデーター保持	JESD22-A103 MIL-STD883 Method
THB（高温高湿バイアス）	高温・高湿・高電圧で連続バイアス印加	85℃／85% 1000時間	アルミパッド腐食など	JESD22-A101
HAST（高温高湿バイアス）	高温・高湿・高圧力・高電圧で連続バイアス印加 不飽和蒸気加圧	130℃／85% 96時間	アルミパッド腐食など	JESD22-A110
PCT（蒸気加圧）	高温・高圧・高圧力で連続放置 一般的には飽和蒸気加圧	121℃／100% 96時間	アルミパッド腐食など	JESD22-A102
TC（温度サイクル）	低温→高温→低温の繰り返し 一般的には放置 動作状態で実施する試験（PTC）もある	−40℃／125℃ 1000サイクル	パッケージの熱環境変化によるクラック、剥離など アルミ配線スライドなど	JESD22-A104 MIL-STD883 Method 1010
PC（耐リフロー性）	はんだリフロー槽（同等装置）へ流し込みベーク→吸湿→耐リフロー評価	Max260℃ 3回	チップ表面剥離、パッケージクラックなど	J-STD-020-A102 JESD22-A113
ELFR（初期故障率）	高温・高電圧で連続動作	125℃ 24時間	製造欠陥などの初期不良	JESD74A AEC-Q100-008

バーンイン試験

HTOL、LTOL、THBなどはデバイスの実動作に近い動作（または電圧印加）で試験を行います。
各デバイスに応じたバーンインボードを製作し、バーンイン試験を実施します。

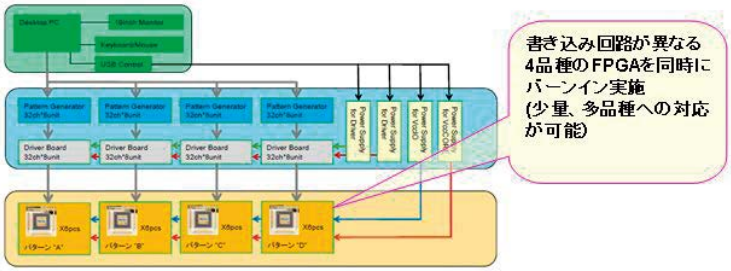
試験の環境構築

ご要求の仕様に応じて適切な装置を選択し、バーンイン・コストを最適化します。
バーンインボードの製作、さらにアナログデバイス・高機能デバイスについては、自社開発の信号発生ボードなども選択肢として柔軟に環境を整えます。

事例1．高機能デジタルLSI

御要求：多端子LSIの高機能なデジタル部に対して動作率が高いバーンイン
⇒ ダイナミック・バーンイン装置の開発

バーンイン装置	：	OEG-DBS2 (NEW) Page 18
対象デバイス	：	FPGA(72,000Gates,256信号,電源2種類)
テスト周波数	：	1MHz
テストパターン長	：	2Mステップ



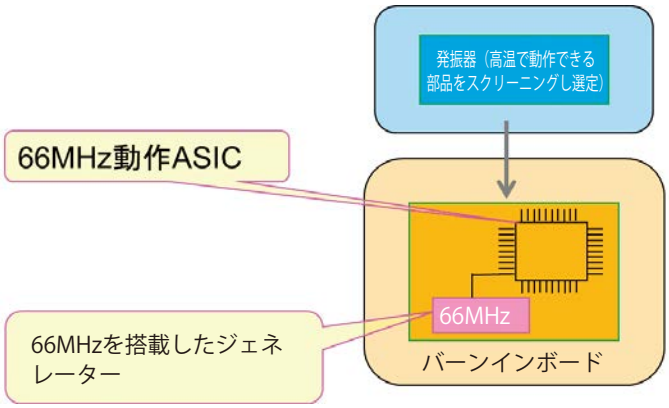
メモリーデバイスを試験するための
自社開発バーンインボード

試験の実施

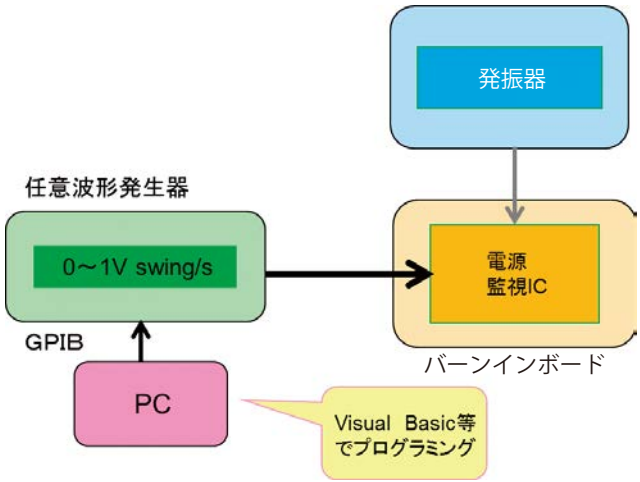
環境構築したバーンインボードや信号発生ボードなどを用いて試験を実施します。実動作に近い動作をさせることが望ましいとされています。

- スタティックバーンイン（バイアス印加試験）：高温環境において、電源や信号に一定の電圧を印加し、規定時間保持させる試験
- ダイナミックバーンイン（動作試験）：高温環境において、クロックや制御信号を入力しLSI内部の多くのトランジスタ等を規定時間動作させる試験

動作試験例（ダイナミック・バーンイン試験）



ASICの実動作に近い高速クロック（66MHz）で、
実施した事例

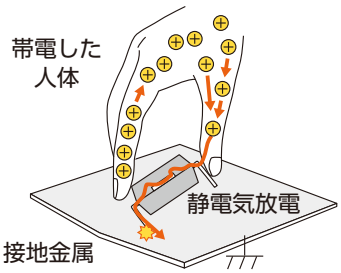


電源監視ICのアナログ入力部に負荷を印加するため、
任意波形で実施した例

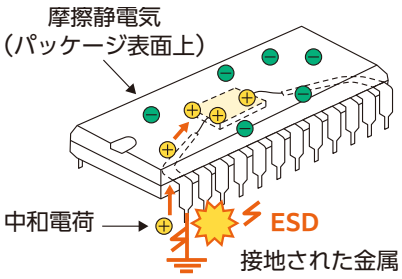
ESD／ラッチアップ試験

電子デバイス、電子機器におけるESD（静電気放電）損傷、ラッチアップ現象による誤動作耐性などを試験します。
これらは、公的な試験規格（JEITA、JEDEC、IECなど）に基づいて実施します。

帯電モデルの典型例



人体帯電モデル



デバイス帯電モデル

代表的なESD、ラッチアップの試験規格

	JEITA	JEDEC
HBM試験※1	ED4701-302　試験方法304	ANSI-ESDA-JEDEC-JS-001
MM試験※2	ED4701-302　試験方法304（参考試験）	JESD22-A115
CDM試験※3	ED4701-302　試験方法305	ANSI-ESDA-JEDEC-JS-002
ラッチアップ試験	ED4701-302　試験方法306	JESD78

HBM/MM/ラッチアップ試験装置

CDM試験装置

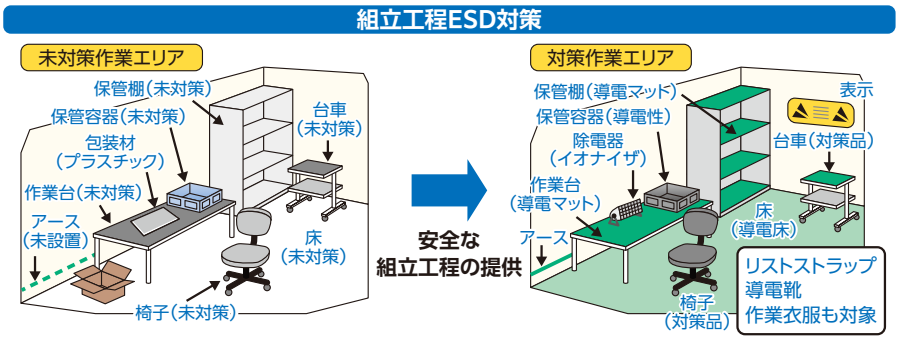
ESD/ラッチアップ印加用ボード

高電圧HBM/MM/SCM※4試験装置

※1 HBM：Human Body Model　※2 MM：Machine Model　※3 CDM：Charged Device Model　※4 SCM：Small Charge Model

工程ESD対策

電子部品の組立工程で発生した故障品を解析します。ESDによる破壊が原因と推定されたときは、再現実験、工程内ESD調査を実施します。これらの結果に基づきESD破壊防止ソリューションをご提案します。



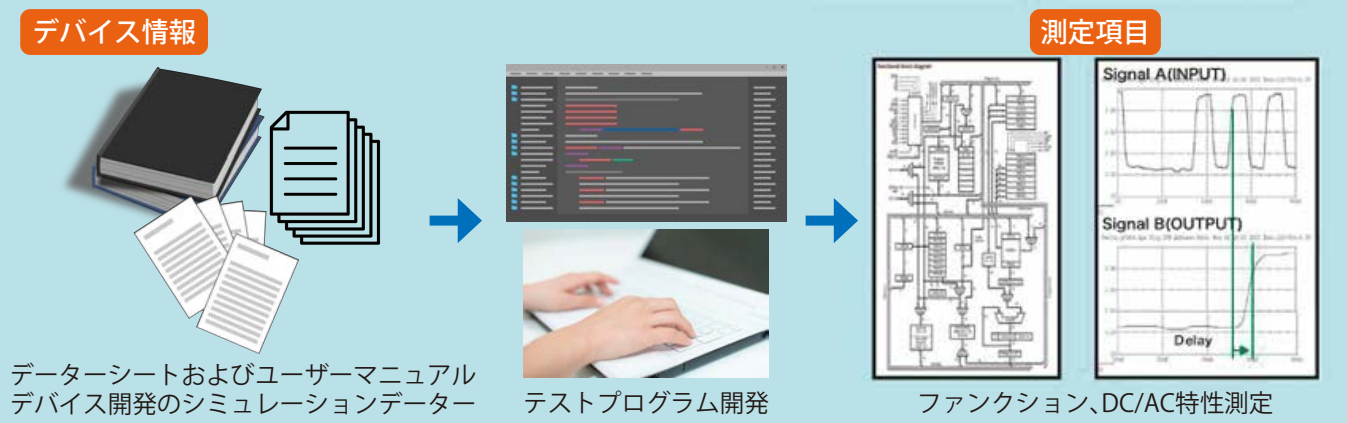
電気的特性取得（選定部品の特性把握）

近年、電子部品の模倣品や保管状況が悪い市場流通品が急増しています。これらの電子部品を使用すると、自社製品への信頼失墜や製品製造コストの増加、消費者への安全に対する脅威となります。
こうした脅威からお客様の製品を守るため電子部品の模倣品、市場流通品調査をワンストップでご提供します。

- コンデンサ、抵抗等の個別部品からLSI等の高機能な半導体部品まで広範囲の電子部品に対して模倣品、市場流通品調査を実施
- 電気的特性測定・評価による非破壊検査から物理解析／化学分析までワンストップで実施
- 環境試験のストレスを印加して不具合品を効率よくスクリーニングを実施

テストプログラム開発

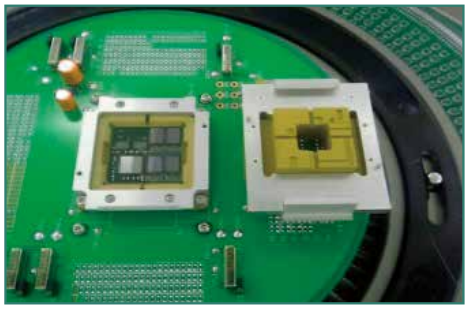
LSIのデータシートやマニュアルから、測定の為のテストベクターを開発、ファンクション、DC特性、AC特性まで測定し、部品の健全性（真贋判定含む）を1個から確認します。

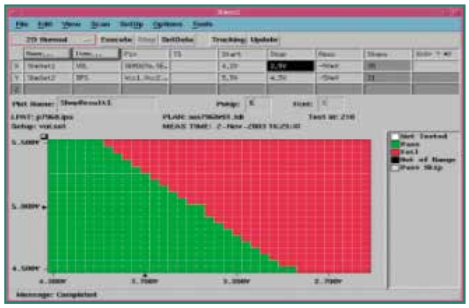


特性測定・評価

良品／不良品の選別だけでなく温度特性、マージン（動作余裕度）特性などの詳細データの取得を行い模倣品や故障品調査を実施します。

電気的特性試験環境
（クリーンブース保有）


インターフェース基板製作も対応


温度特性、マージン（動作余裕度）特性等の詳細データを取得可能

OKI 沖エンジニアリング株式会社
https://www.oeg.co.jp/
お問い合わせ先 Email：oeg-solution@oki.com TEL：03-5920-2366

OKI Open up your dreams

非破壊で多層基板や高密度実装基板の故障を特定

ロックイン赤外線発熱解析を用いた故障解析

詳細はこちら▶https://www.oeg.co.jp/analysis/L-Inthermo.html

概要

ロックイン赤外線発熱解析（LIT）は、故障箇所から放出される微小な熱の変化を検出する故障個所特定方法です。従来、半導体デバイスの故障解析といえば破壊を伴う解析手段が一般的でしたが、本装置では非破壊状態で故障箇所の特定が可能です。

特長

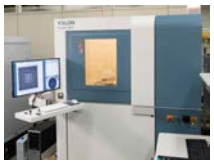
- 非破壊で故障箇所の特定が可能
- 多層基板や高密度実装基板の故障解析も可能
- 特定された故障箇所に対して物理解析を実施することで故障要因の絞り込みが可能

故障解析ソリューション

ロックイン赤外線発熱解析による故障個所特定と、様々な解析ツール（観察・測定・加工）を組み合わせて早期に問題を解決します。

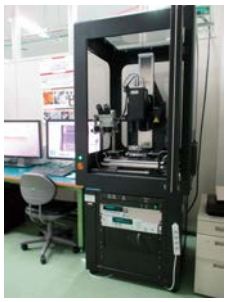
X線検査

X線CT検査装置


透過X線検査装置

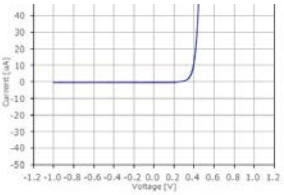
パッケージ開封 パッケージ薄膜化

レーザー開封装置


Lock-in Thermal
Emission Microscope

故障部位の絞り込み

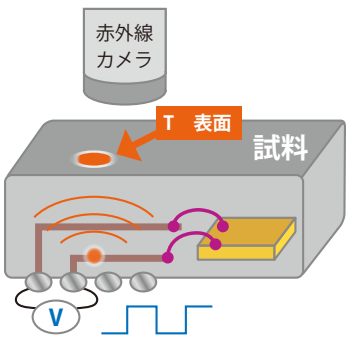
電気的特性検査


I-V測定

ロックイン赤外線発熱解析の原理

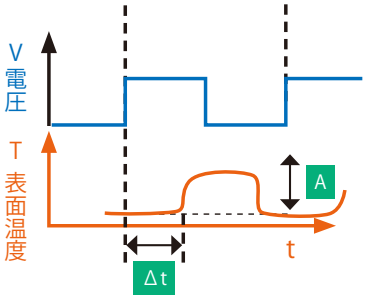
電流による発熱強度と、印加から発熱までの時間（深さ情報）を出力します。

IR

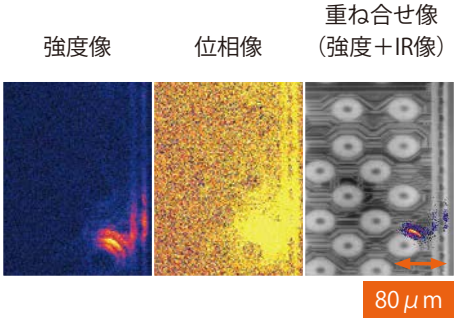


パルス電圧印加（0.1～25Hz）

任意ピクセルの発熱モデル

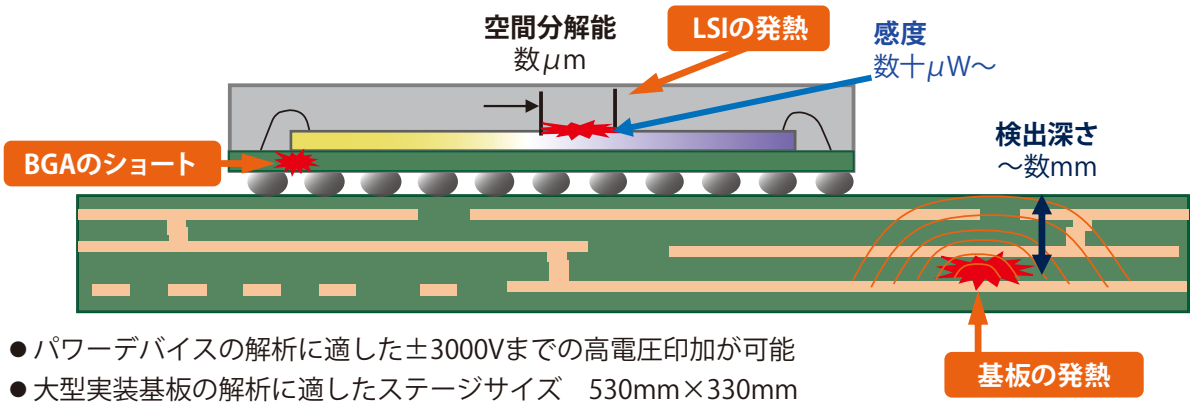


情報：強度A，位相差Δt
深い所の発熱は遅れて検出
⇒深さの検出（位相差）



ロックイン赤外線発熱解析の特徴

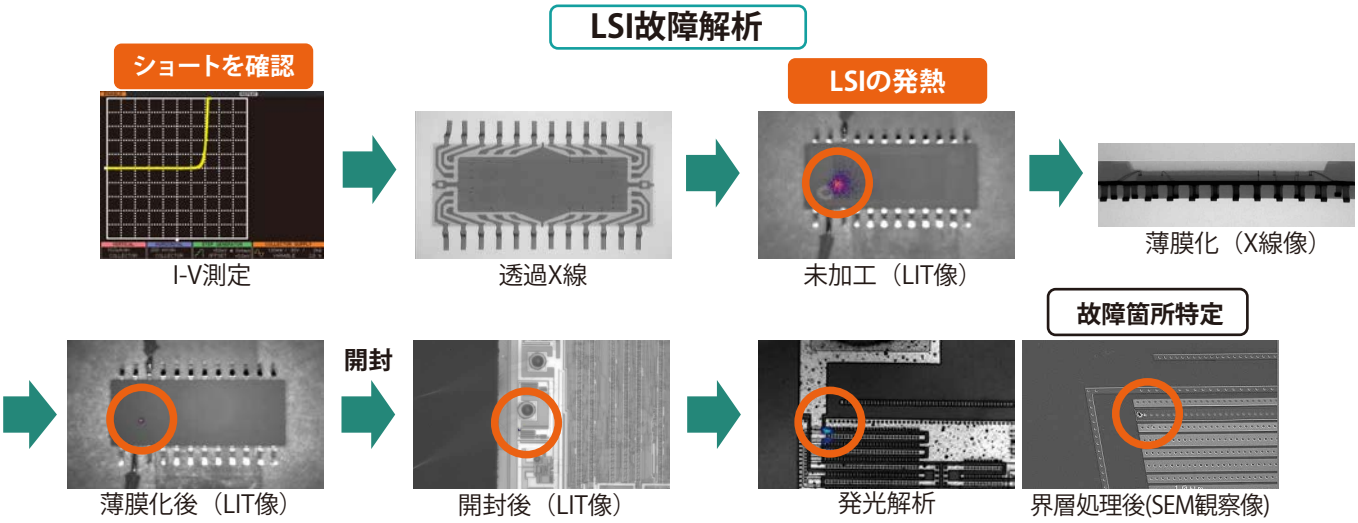
ロックイン赤外線発熱解析は、高い空間分解能と高感度な検出能力を非破壊で実現します。



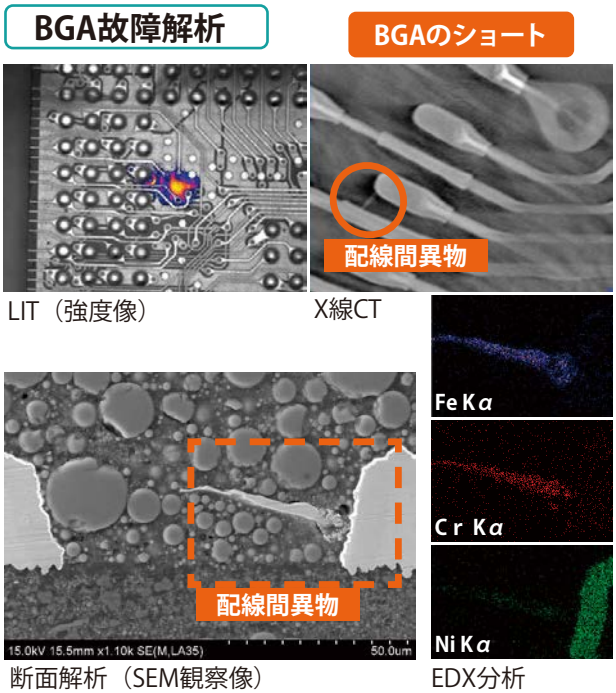
- パワーデバイスの解析に適した±3000Vまでの高電圧印加が可能
- 大型実装基板の解析に適したステージサイズ　530mm×330mm

ロックイン赤外線発熱解析の解析事例

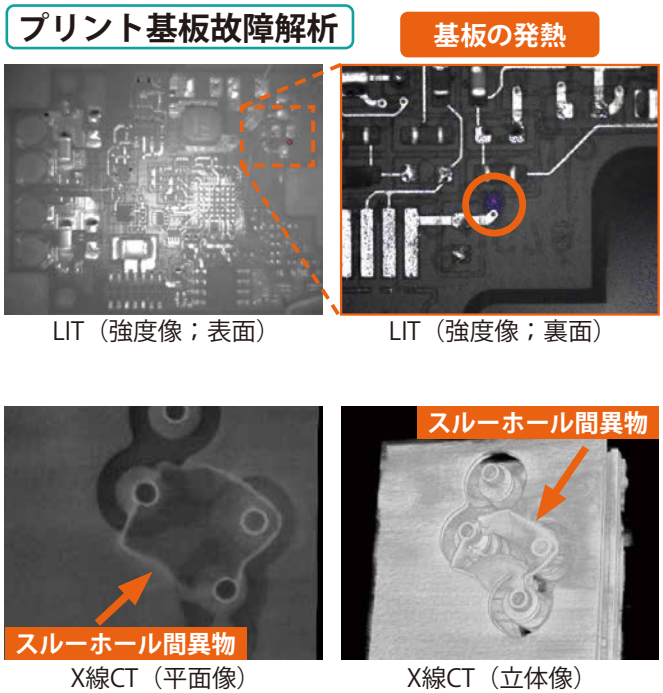
LSI故障解析



BGA故障解析



プリント基板故障解析



OKI 沖エンジニアリング株式会社
https://www.oeg.co.jp/
お問い合わせ先　Email：oeg-solution@oki.com　TEL：03-5920-2366

OKI Open up your dreams

微小部品から大型部品の非破壊検査に対応します

マイクロX線CT

詳細はこちら▶https://www.oeg.co.jp/analysis/fluoroscopy.html

概要

マイクロX線CTとは、非破壊にて試料内部の構造情報を高精度に取得することです。
故障解析や良品解析などの解析における様々な場面においてお役に立ちます。

特長

- LSIなど電子部品等の微小部品や回路基板、リチウムイオン二次電池、アルミダイカストやCFRP、コンクリートなど、幅広い分野での非破壊観察に対応
- 高出力パワー［～225kV］、焦点寸法［4μm］、高分解能［最大入力解像度 約1400万画素］、高階調［検出器階調 65536階調］による高精細な観察・画像出力。
- 搭載可能ワークサイズ＝最大撮影領域；Φ400mm、H300mm、搭載可能質量；12Kg

マイクロX線CTシステムを使った解析・観察

ハイパワー X線源、高分解能、高階調検出器を搭載した最新の高機能X線CTシステムを用いて、様々な角度から非破壊で構造情報を取得します。

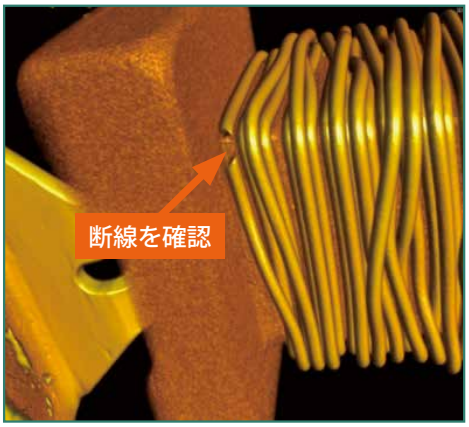
装置外観

島津製作所
inspeXio SMX-225CT FPD HR

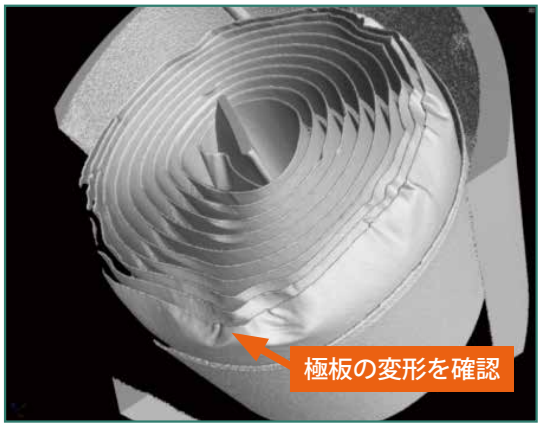
用途

- 電子部品の故障解析、良品解析、構造解析
- 微小部品から大型部品のCT検査
- 機構部品の観察
- 上記観察結果の断面像、立体像、多点断面像（MPR像）など、多彩なデーターを出力
- 取得データから3Dプリンターで出力可能なSTLデーターに変換、出力
- 高機能な解析ソフトウェアによる、ボイド率、配向解析、寸法、曲率などの解析

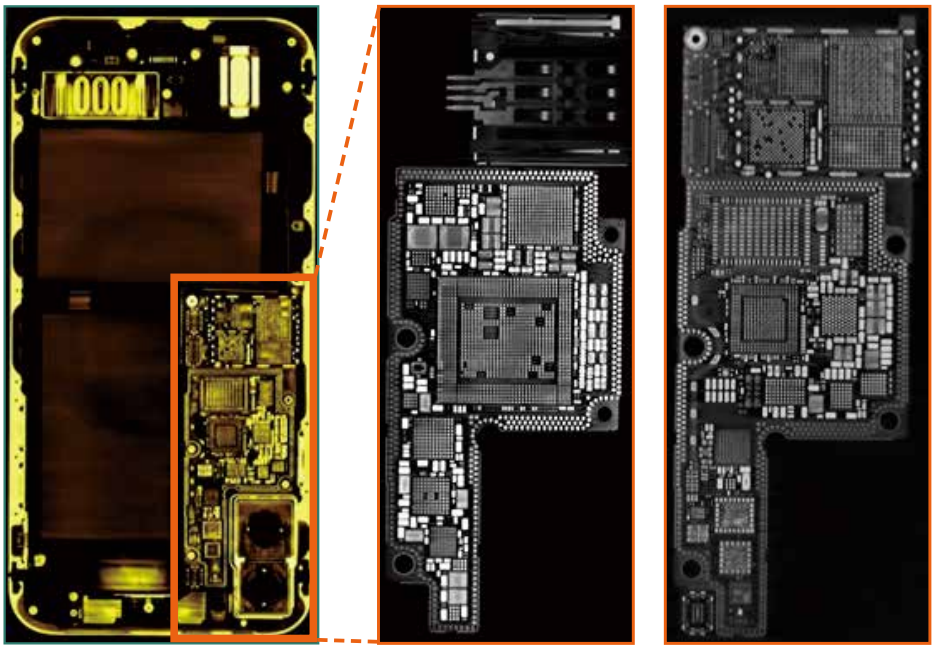
不具合コイルの観察例



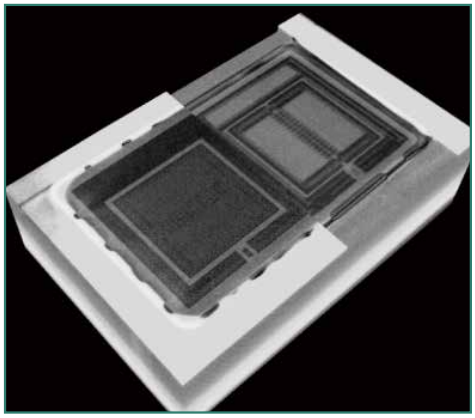
リチウムイオン二次電池の観察例



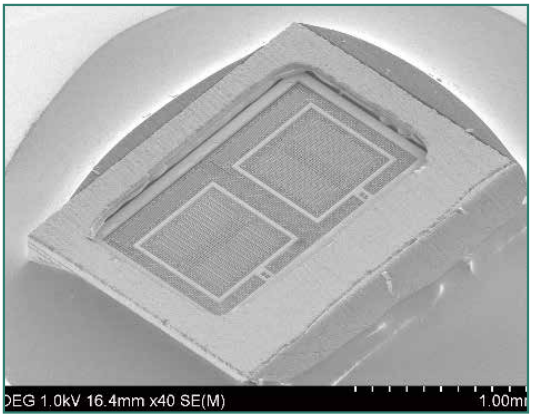
スマートフォンの観察例［ロジックボードの界層観察］



三次元加速度センサー（MEMS）の観察例［封止状態で内部観察が可能］

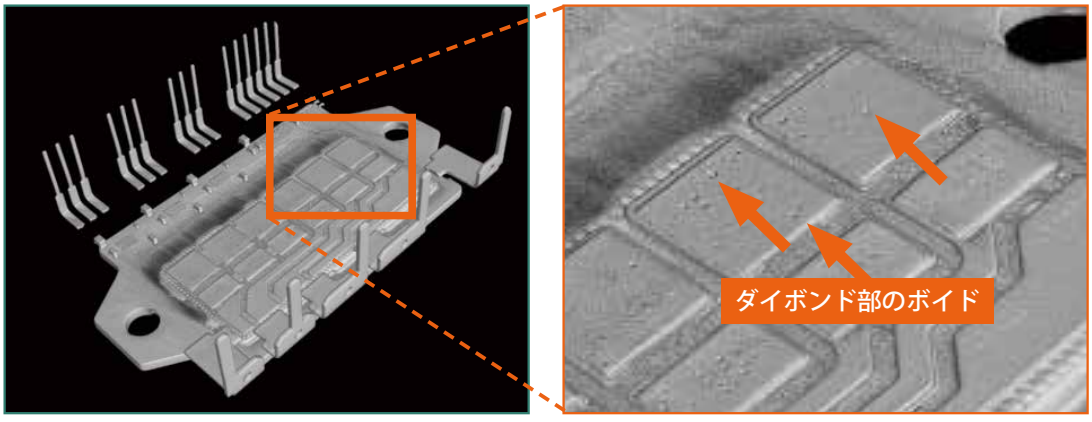


VR像（非破壊状態）



開封（破壊）後の走査型電子顕微鏡像

IGBTモジュールの観察例［内包する欠陥部位・状態が判明］



OKI 沖エンジニアリング株式会社
https://www.oeg.co.jp/
お問い合わせ先 Email：oeg-solution@oki.com TEL：03-5920-2366

OKI Open up your dreams

微細電子部品から大型基板の非破壊検査に対応します

透過X線解析

詳細はこちら▶https://www.oeg.co.jp/analysis/fluoroscopy.html

概要

透過X線解析とは、非破壊にて試料内部の構造情報を高精度に取得することです。
故障解析や良品解析などの解析における様々な場面においてお役に立ちます。

特長

- 微細電子部品から小型鋳造品まで幅広い分野での非破壊観察に対応
- 業界トップレベルの高感度・高階調を誇る大型フラットパネルディテクター
- 撮影ニーズに合わせ画像最適化や高機能解析ソフトウェアによる各種解析
- 透視観察、直交CT、斜めCTに対応
- 管電圧：～160kV、検査エリア：460×410[mm]、
  搭載可能サンプルサイズ：800×500[mm]、搭載可能質量：5kg（直交CTは2kgまで）
- リフローシミュレーターを搭載

透過X線装置を使った解析・観察

最新の高機能X線CTシステムは、ハイパワー X線源、高分解能や高階調検出器を搭載し、様々な角度から非破壊で構造情報を取得します。

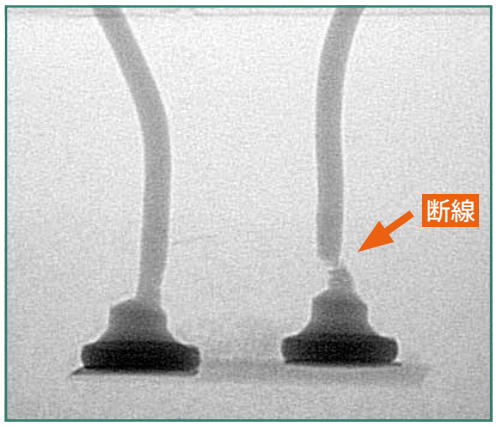
装置外観

コメットテクノロジーズ・ジャパン株式会社　Cheetah EVO

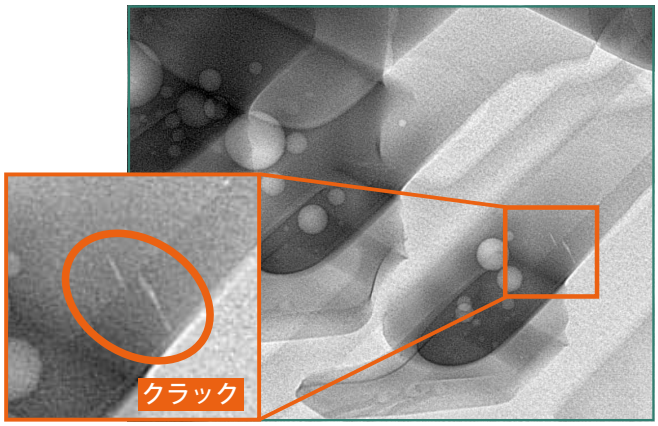
用途

- 電子部品の故障解析、良品解析、部品内部構造の解析、異常状態の観察
- 透過X線による微小部品から大型基板の高倍率観察
- 斜めCTによる基板実装部品や大型基板の高倍率なX線CT検査
- 直交CTによる微小部品の高倍率なX線CT検査
- X線CT取得データの立体像、多点断面像（MPR像）など多彩なデータを出力
  →micro3Dslice（斜めCT機能）とFF CTソフトウェア、VG studio maxを使用

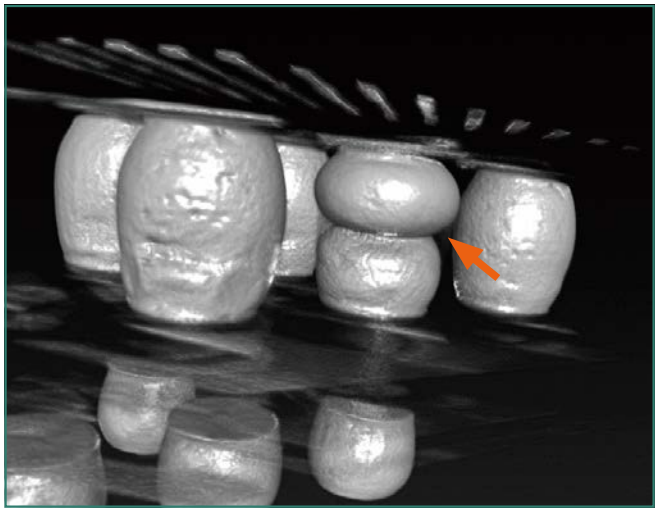
LEDのワイヤー観察例



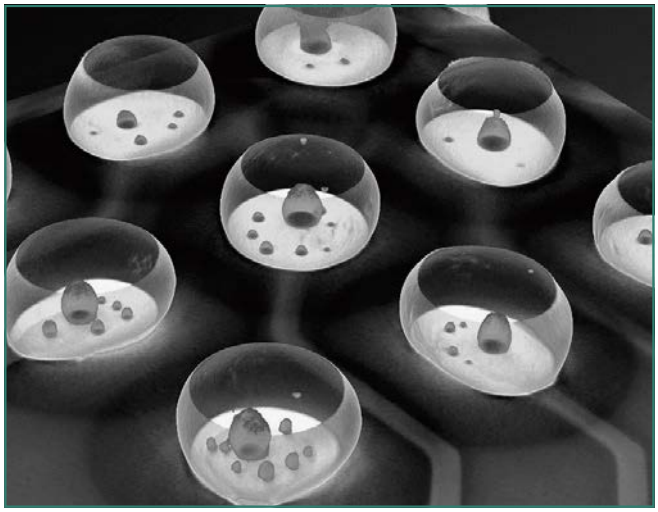
ICの端子接合部観察例



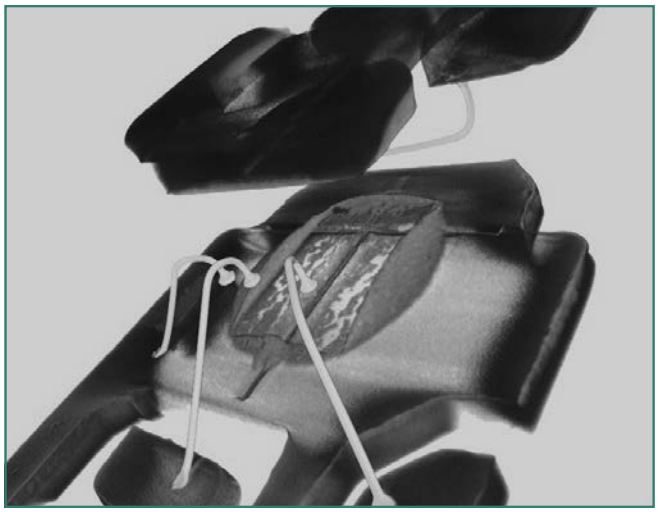
直交CTでの観察例（BGA接合部、ワイヤーボンド、センサー部品）



BGA接合部（形成異常の事例）



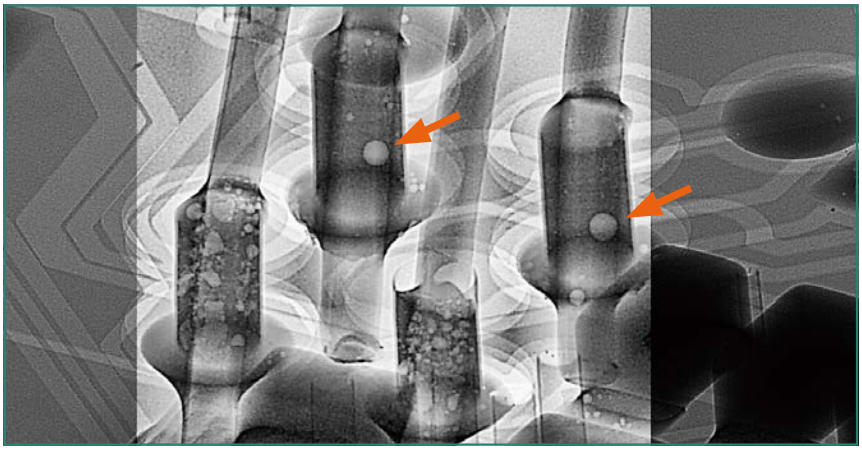
BGA接合部（加工画像）



ワイヤーボンド（ワイヤー形状の事例）

センサー部品（画像加工）

斜めCTでの観察例（基板スルーホール内部のボイド事例）



データ提供：コメットテクノロジーズ・ジャパン株式会社 様

OKI 沖エンジニアリング株式会社
https://www.oeg.co.jp/
お問い合わせ先 Email：oeg-solution@oki.com TEL：03-5920-2366

OKI Open up your dreams

半導体・電子部品の代替調達における流通在庫品の真贋判定・信頼性試験

詳細はこちら▶https://www.oeg.co.jp/analysis/tyoutatu.html

概要

電子部品の新規採用や流通在庫品の採用にあたり、真贋判定・信頼性試験を実施します。対象は主にLSI・パワーデバイス・抵抗・コンデンサー（積層セラミックコンデンサー；MLCCなど）・LEDなどです。電気的測定、保管状態の確認、市場流通品の模造品識別などを試験します。

特長

- 正規品と模倣品の外観比較、透過X線検査による真贋判定
- 電気的特性評価による機能試験
- 高温動作試験、温度サイクル試験などの加速試験による信頼性評価

★これらの調査・試験を、ワンストップでご提供します。

流通在庫品と呼ばれる半導体・電子部品には、模倣品や保管状態の良くない製品、規格外の不良品が紛れていることがあります。それらは製品組み込み後に動作不良発生の原因となることがあります。

まず、調達した流通在庫品については真贋判定を行います。そして正規品と判断された製品に対しては機能試験を行い、さらに製品に搭載されてから市場での寿命までの動作を保証できるかを確認する信頼性試験（品質確認）を実施することが望ましいと考えております。

1.真贋判定：模倣品であるか否かの確認（正規品との比較）

Step1　外観検査・X線検査
Step2　電気的特庄(Ⅰ-Ⅴ観測）検査・内部検査

2.電気的特性評価：半導体のスペック通りの機能で動作するか（機能試験）

- デバイスのデータシートからテストパターンとテストプログラムを作成し、詳細な電気的特性測定を実施

3.信頼性試験：市場での動作を保証できるかどうか寿命確認（品質確認）

- 高温動作試験、高温高湿試験、温度サイクル試験等の環境試験を実施し、品質を確認

真贋判定フロー

Step1

ヒアリング
（入手経緯等）

↓

外観検査

↓

透過Ｘ線検査

↓

真贋判定

↓

報 告

Step2

電気的特性検査

↓

内部検査

↓

検査項目

- ロゴマーク
- チップサイズ
- 配線パターン
- ボンディング状態

↓

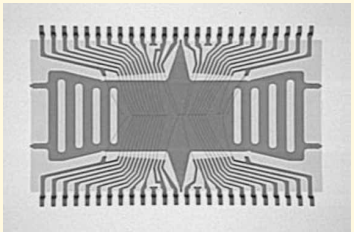
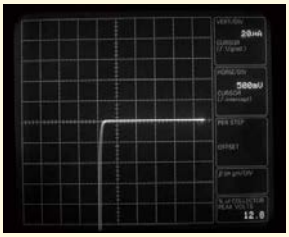
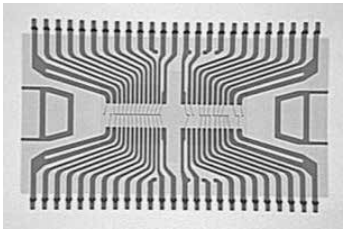
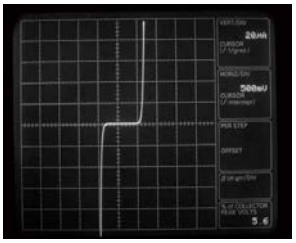
真贋判定

↓

報 告

流通在庫品を使用する際には、簡易的な検査でも真贋判定が可能です

真贋判定　検査事例

	外観検査	透過X線検査	電気的特性検査
正規品			
模造品			
所　見	インデックスマークに差異あり	内部フレーム構造に差異あり	電気特性に差異あり

OKI 沖エンジニアリング株式会社
https://www.oeg.co.jp/
お問い合わせ先　Email：oeg-solution@oki.com　TEL：03-5920-2366

OKI Open up your dreams

リチウムイオン二次電池の非破壊検査、破壊検査を行います

リチウムイオン二次電池解析

詳細はこちら▶https://www.oeg.co.jp/analysis/Li-ion.html

概要

リチウムイオン二次電池調査とは、採用前構造解析、事故発生後の調査などに対応した非破壊検査、破壊検査です。

特長

- 発火、焼損など事故発生時の調査・原因究明（事故調査）にも対応
- 最新のX線CT設備を用いて非破壊で内部構造情報の取得
  →高分解能：最大入力解像度約1400万画素
  高階調：検出器階調65536階調
- 分解解析、観察・分析の破壊解析により詳細な内部構造情報の取得
  →不活性ガス置換したグローブボックス内で分析処置による破壊解析

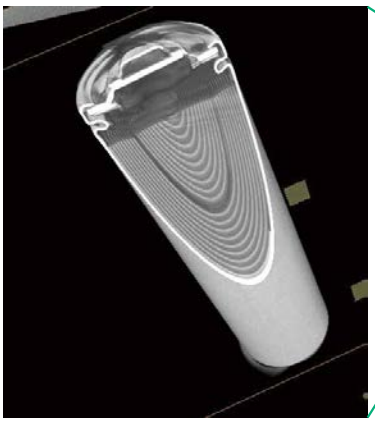
島津製作所
inspeXio
SMX-225CT FPD HR

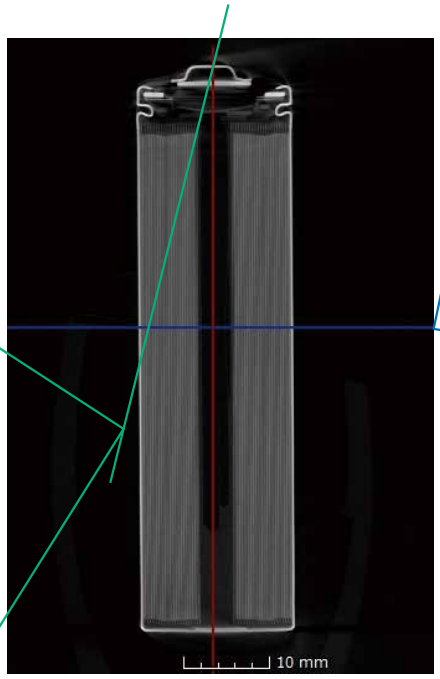
マイクロX線CTシステムを使った、非破壊解析・観察

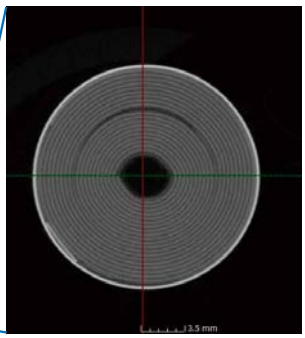
ハイパワー X線源と、高分解能、高階調検出器を搭載した最新の高機能X線CTシステムを用いて、様々な角度から非破壊で構造情報の取得を行えます。

用途

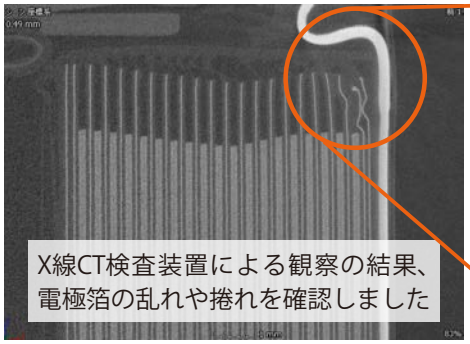
- リチウムイオン二次電池の故障解析、良品解析、構造解析
- 高機能な解析ソフトウェアによる、電極間距離、寸法、曲率などの解析

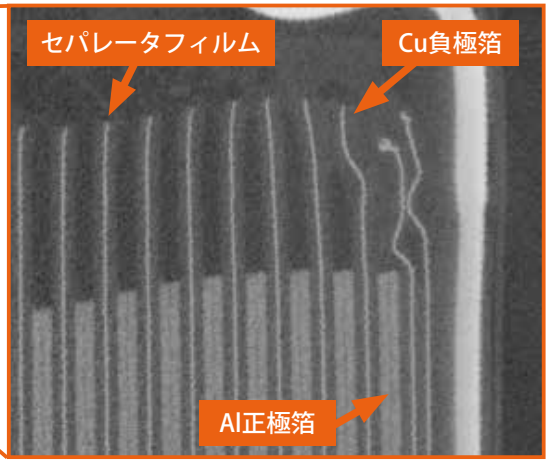


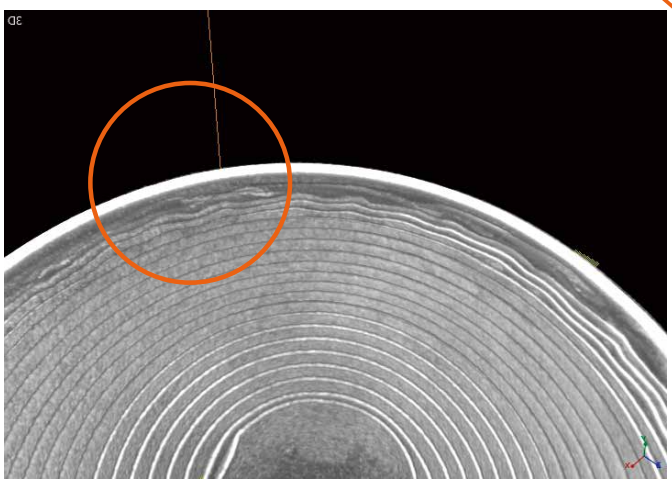




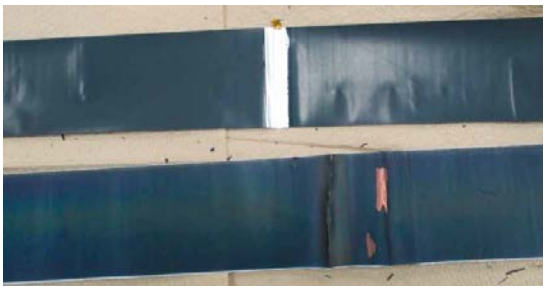
充放電特性不良電池の解析事例



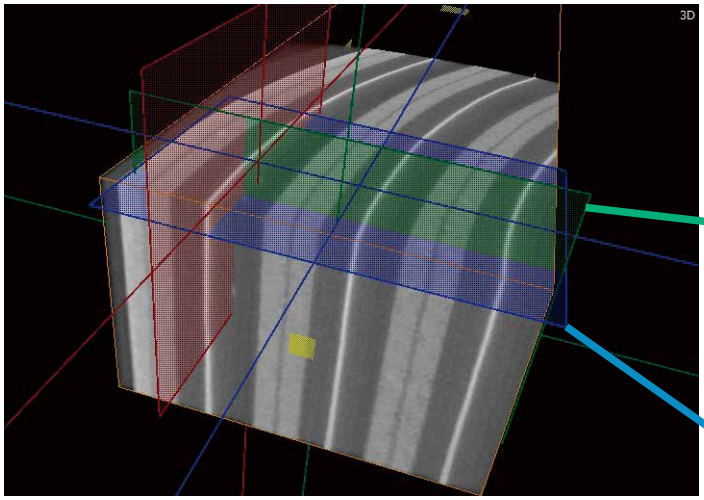


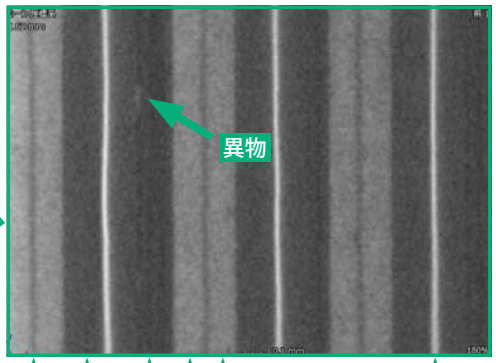


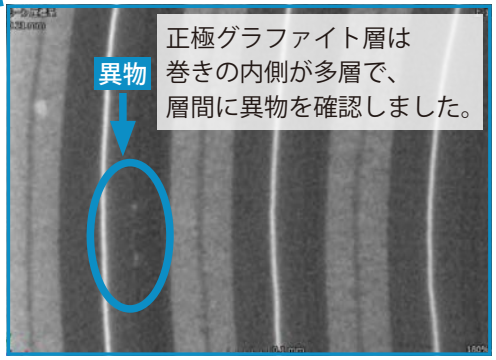
破壊解析



分解の結果、電極箔の乱れや捲れ部にショートの痕跡は確認されていない。







充放電特性不良のリチウムイオン二次電池をX線CT検査装置で非破壊検査をしました。
CT観察の結果、電極箔の乱れや捲れ、正極グラファイト層の多層積層間に異物を確認しました。
また、分解による破壊検査の結果、電極箔の乱れや捲れ部にショートの痕跡はありませんでした。

不活性ガス置換したグローブボックス内での、破壊解析も対応しております。
解析メニューの詳細や、対応可能な試料サイズなど、詳細については下記よりお問い合わせください。

OKI 沖エンジニアリング株式会社
https://www.oeg.co.jp/
お問い合わせ先 Email：oeg-solution@oki.com TEL：03-5920-2366

OKI Open up your dreams

デバイスの選定、品質確認・品質改善に

品質確認のための良品解析

詳細はこちら▶https://www.oeg.co.jp/analysis/ryouhin_kaiseki.html

概要

良品解析は、正常に動作する電子部品を解析し、将来故障に至る危険性を推定します。

特長

- LSIなど半導体デバイスの品質を内部構造解析よる定量評価
- LSI開発・品質保証の経験者が過去の実績から診断
- 問題解決のための診断書・処方箋作成

困っていることをお聞かせください。OKIエンジニアリングがご提案します。

お客様からの以下のようなご相談にお応えします。

- ✓ パッケージングされた電子部品の中身がわからないが、どうしよう?
- ✓ 海外製の電子部品の製造品質ってどうなのだろう?
- ✓ 製造プロセスを変えるらしいのだけど、何か確認しなくていいの?
- ✓ 同じ機能なのだけど、品質はどちらの製品がいいの?
- ✓ 見たいところ知りたいことは、はっきりしているが、安価に確認できるの?

フルスペック良品解析 “LSIプロセス診断”

LSIプロセス診断の特徴

LSIプロセス診断は、信頼性試験の補完技術とした「良品解析」をもとに、問題解決に繋がる方法として確立しました。

信頼性試験
問題点：評価時間がかかり、様々な試験が必要

良品解析
デバイスに内在する欠陥を様々な面から観察し、品質を評価

発展

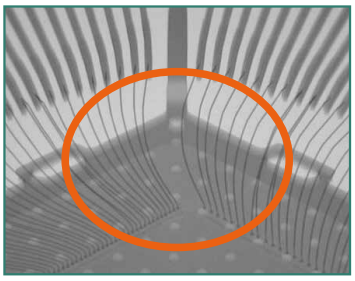
LSIプロセス診断

良品解析

- 診断・処方箋
  - 品質確認・改善
  - 検査・試験の絞込み
- 総合所見（採点）
  - 調達デバイス選定

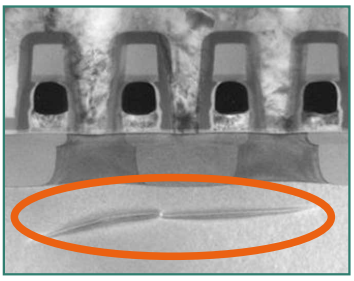
解析例と欠陥

透過X線検査



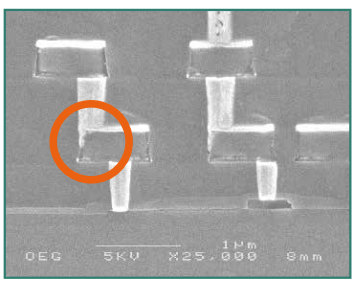
ワイヤー流れが観察された

チップ断面TEM検査



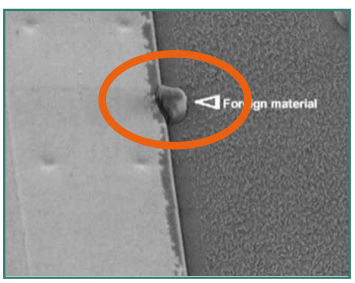
結晶欠陥が確認された

チップ断面SEM検査



アライメントのずれが観察された

チップ界層検査



層間膜中異物が確認された

良品解析例

この他にも検査実施項目はお客様のご要望にあわせてカスタマイズします。
お気軽にご相談ください。

名称	フルスペック 良品解析 （LSIプロセス診断）	アセンブリ工程 良品解析	ウエハプロセス 良品解析	簡易型良品解析
商品コンセプト	IC全体を広く詳細に評価	パッケージ・ワイヤーに注視	ICチップに注視	IC全体を広くリーズナブルに評価
実施項目				
外観検査	○	○	—	○
X線検査［透過、CT］	○	○	—	○
超音波探査	○	○	—	○
内部検査	○	○	—	○
チップ外観検査	○	○	○	—
クレータリング検査	○	○	—	—
パッケージ断面検査	○	○	—	—
チップ界層解析検査	○	—	○	—
チップ断面SEM検査	○	—	○	○
チップ断面TEM検査	○	—	○	—
総合診断	○	○	○	○
必要サンプル数	15～20個	5～10個	5～10個	5～10個
期間	2.5 ヶ月	1.0 ヶ月	1.5 ヶ月	1.0 ヶ月

良品解析は、他の評価技術（信頼性試験や電気特性評価など）と組み合わせることで、さらに効果的です。
OKIエンジニアリングでは、良品解析、信頼性試験、電気特性評価等の関連評価を幅広くご提供しておりますので、ぜひご相談ください。
良品解析の品質確認は、車載製品のみならず、民生品にも対応します。出荷前に詳細な良品解析での品質確認の実施をおすすめします。

OKI Open up your dreams

最新の設備と経験・技術により微細構造解析・観察に幅広く対応します

断面加工・観察

詳細はこちら▶https://www.oeg.co.jp/analysis/grind.html

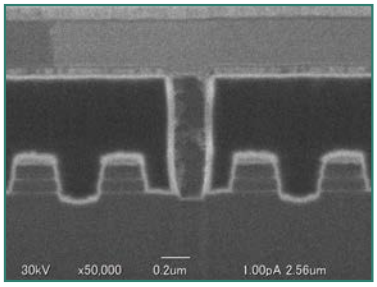
概要

LSIの微小なピンポイント加工や難加工性材料の断面加工など最新の設備と経験・技術により、幅広いニーズにお応えします。断面加工と併せて、SEM, TEMなどによる観察サービスも可能です。

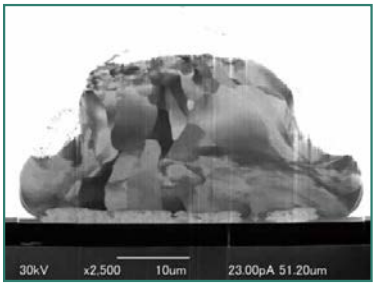
特長

- 高精度・高品位な断面・平面観察用試料加工が可能（FIB＋イオンスライサー）
- 難加工性材料（SiCなど）の加工が可能（イオンスライサー＋イオンミリング）
- 広域な機械研磨加工を高精度な断面に仕上げ（機械研磨＋イオンミリング）

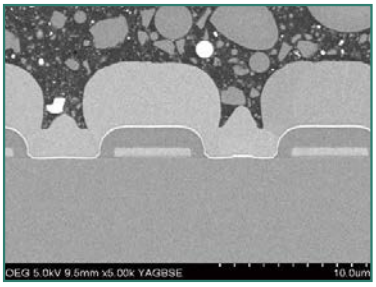
FIB&ピックアップシステムによるTEM試料加工や断面観察例



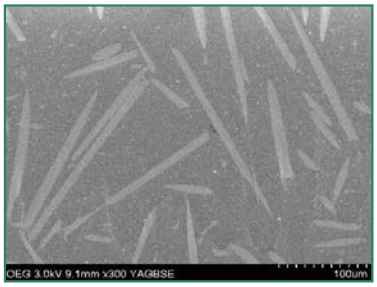
フラッシュメモリーセル断面
（FIB-SIM像）



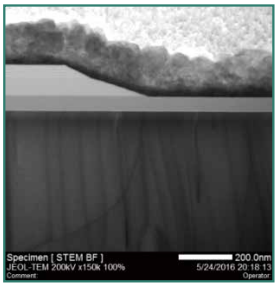
Auボンディング部断面
（FIB-SIM像）



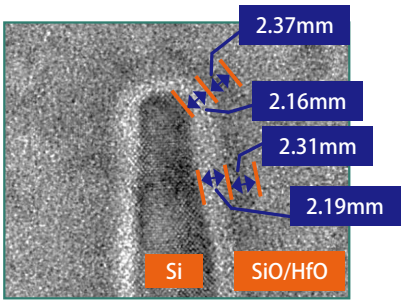
SiCデバイス断面
（イオンミリング-SEM像）



モールド樹脂中のガラスフィラー
（イオンミリング-SEM像）



GaNデバイス断面
（イオンスライサー -STEM像）



微細デバイス観察例
Finゲート構造、設計ルール14nm（TEM像）

	FIB法	精密加工・研磨装置	イオンスライサー	イオンミリング	機械研磨法
加工面積	～数十μm	～約50mm	～200μm	約8mm	～約20mm
位置精度	0.1μm	10～30μm	100μm	数μm	数十μm
ダメージ	○（ほぼ無し）	△（有り）	○（ほぼ無し）	◎（無し）	▲（有り）
良品解析	×	◎（広範囲）	○	実装部を含んだ評価	広範囲（主）
故障解析	○（故障解析）	△	×	実装部を含んだ評価	×
複合材界面	▲特定部のみ	△	▲特定部のみ	○（ダメージ評価を含む）	△（ダメージ評価を除く）
脆弱材料	△特定部のみ	（ダメージ評価を除く）	△特定部のみ	○全体観察	×
多孔質材料	△特定部のみ	×	△特定部のみ	○全体観察	×

OKI 沖エンジニアリング株式会社
https://www.oeg.co.jp/
お問い合わせ先 Email：oeg-solution@oki.com TEL：03-5920-2366

OKI Open up your dreams

基板などの不具合の原因を究明します

異物解析

詳細はこちら▶https://www.oeg.co.jp/env_meas/sub.html

概要

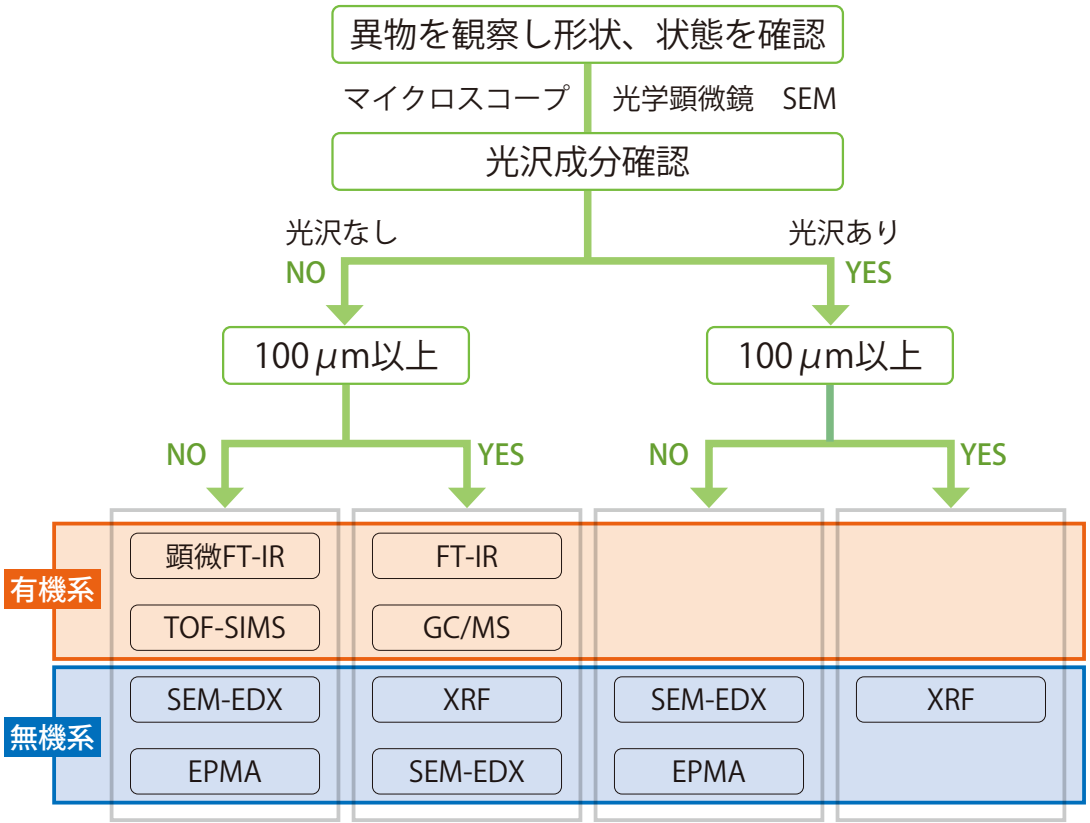
電子部品で発生する不具合※の多くは異物が原因によるものです。異物を定性分析することで、その物質が混入した経路や経緯を特定する不具合原因の解析を行います。

※導通不良や、光学レンズのくもりなど

特長

- 異物の性状に合わせた適切な分析手法の選定
- 得られた結果から不具合原因を特定
- 不具合原因の対処方法をご提案

異物解析手法



走査型電子顕微鏡
（SEM）

電子線マイクロアナライザー
（EPMA）

ガスクロマトグラフ
質量分析装置(GC/MS)

赤外分光分析装置
（FT-IR）

OKI 沖エンジニアリング株式会社
https://www.oeg.co.jp/
お問い合わせ先　Email：oeg-env-div@oki.com　TEL：03-5920-2356

OKI Open up your dreams

低分子シロキサンに関する分析・解析はおまかせください

低分子シロキサン解析

詳細はこちら▶https://www.oeg.co.jp/env_meas/si-o.html

概要

低分子シロキサンは、シリコーン製品から発生します。電子部品の接点動作環境では、開閉時に生じるスパークによってSiO_2に変化し、接点障害を引き起こします。
低分子シロキサンによる接点障害に関する様々なニーズにお応えする解析・試験です。

特長

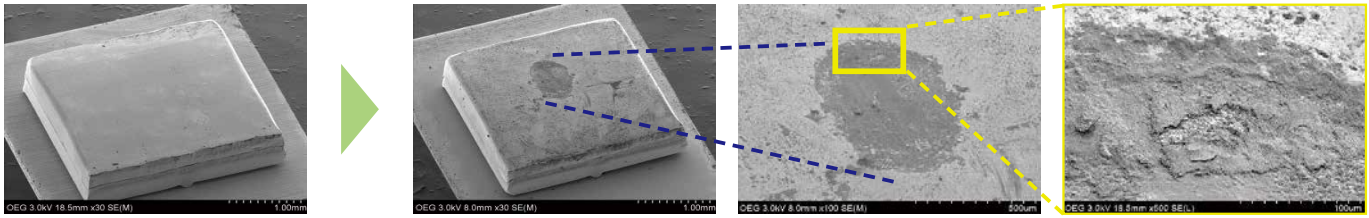
低分子シロキサンの障害で、原因・発生箇所の特定などに加え、暴露試験による再現性試験など、様々なサービスをワンストップでご提供

- 接点障害原因の解析：接点の観察、異物の成分分析など
- 空気環境測定：使用環境中の低分子シロキサン濃度を測定
- 材料評価：材料から発生する低分子シロキサンを定量
- 暴露試験：低分子シロキサン一定濃度環境下で接点開閉の耐久試験を実施

事例1　接点障害原因の解析

●接点の観察

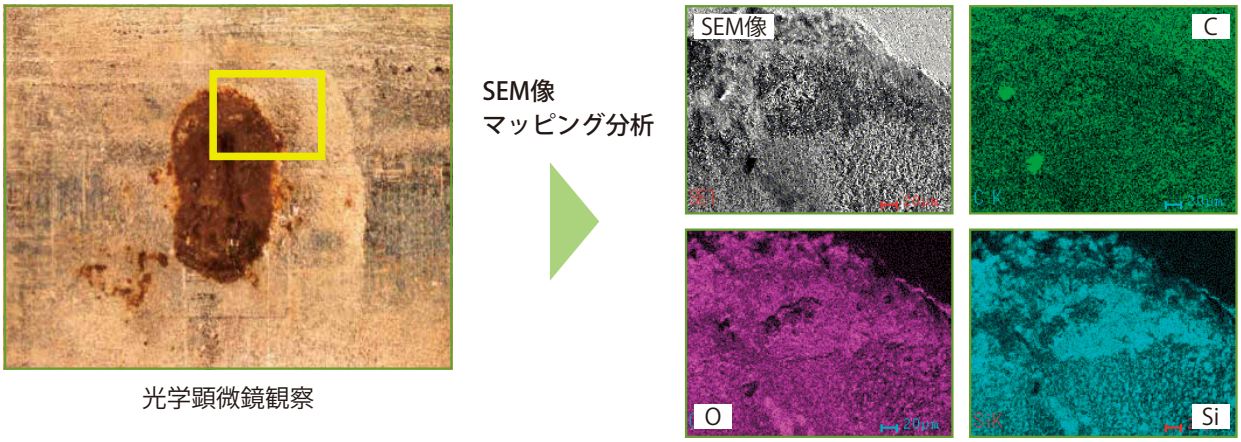
障害が発生したリレー接点などの観察などを行います。



良品接点SEM像　障害接点SEM像1　障害接点SEM像2　障害接点SEM像3

●異物の解析

接点上に付着している異物の成分を解析します。

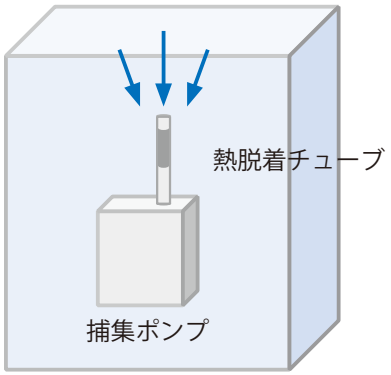


光学顕微鏡観察

SiおよびOは異物形状と同じ元素分布が見られるが、Cは全体にほぼ均一に分布しています。
このことから、異物はC・Si・Oで構成されるシロキサンではなく、Si・Oで構成されるSiO_2であることが分かります。

事例2　空気環境測定

作業場内や装置内部、制御盤内部など、環境中の低分子シロキサン濃度を測定します。



測定したい箇所の空気を捕集します。

当社ラボにて分析を行います。

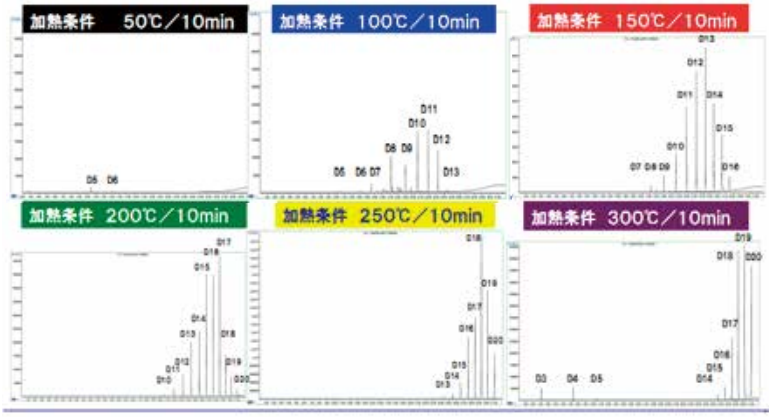
熱抽出装置＋
ガスクロマトグラフ質量分析装置（GC-MS）

事例3　材料評価

材料から発生する低分子シロキサンを定量します。

環状・鎖状シロキサンに対応しており、ngオーダーまで定量が可能です。

また、温度や加熱時間などの条件毎の発生量変化を測定することができます。



シリコーンゴム加熱時のガスクロマトグラム例

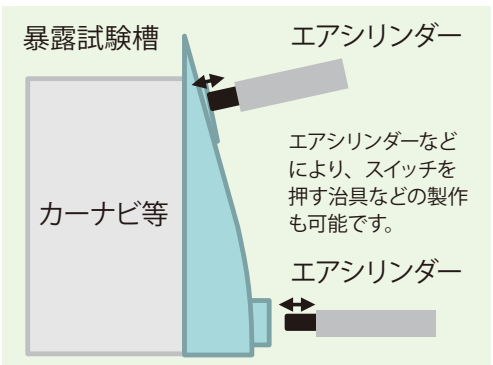
事例4　暴露試験

障害発生の再現や対策効果の評価などを目的としています。
低分子シロキサン一定濃度環境でリレー、モーターなどの耐久試験が実施可能です。

★幅広い濃度調整が可能
（0.1～500ppm・D4使用）
★試験治具の製作も可能
エアシリンダーなどを使用して、対象機器のスイッチなどを押す治具などを製作致します。
様々な要求に対応可能です。

・スイッチを押す回数・押している時間
・離している時間　　・押すスピード
・押す角度

暴露試験槽（例）



OKI 沖エンジニアリング株式会社
https://www.oeg.co.jp/
お問い合わせ先　Email：oeg-env-div@oki.com　TEL：03-5920-2356

OKI Open up your dreams

硫化に関する分析・解析はおまかせください

LED製品硫化原因診断

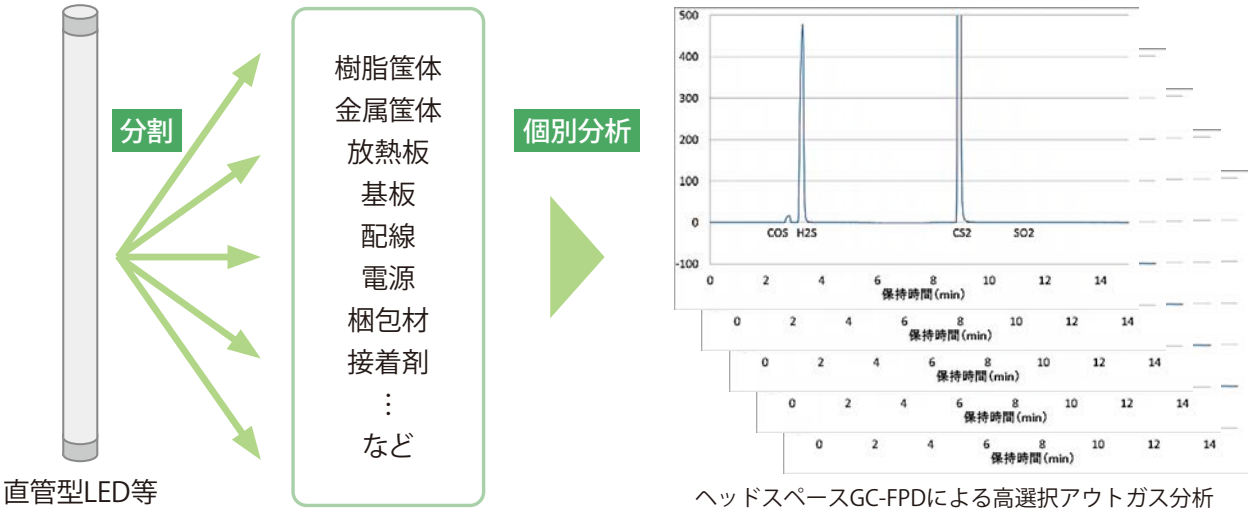
詳細はこちら▶https://www.oeg.co.jp/env_meas/fpd.html

概要

LED素子は銀が多く使用され、微量の硫黄系ガスの存在で簡単に変色します。
硫黄系ガスの原因となる材料は、製品内の思わぬところに潜んでおり、発見するのは非常に困難です。また、硫黄を含む材料で構成されていてもガス化するとは限りません。
そこで、製品全体を数十に分割してアウトガス分析をおこなうことで、どの部品・材料から発生しているか原因を突き止めます。

特長

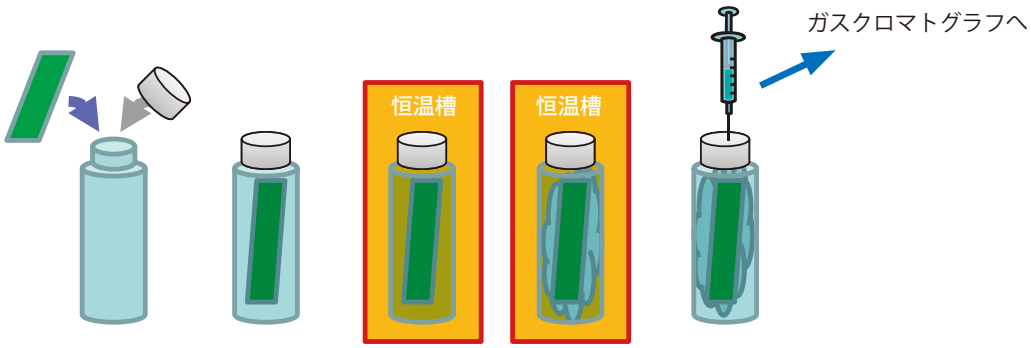
- LED製品の硫化原因を特定
- 硫黄化合物の存在ではなく、硫黄系ガス発生の有無で診断
- 硫黄系ガス発生をppbレベルで測定
- 原因の特定だけではなく、良品解析にも適用可能



直管型LED等

ヘッドスペースGC-FPDによる高選択アウトガス分析

ヘッドスペース法



試料を容器へ　密栓　加熱　ガス発生　ガス採取

密封容器に試料を入れ密栓し加熱、発生したｶﾞｽ成分を採取しガスクロマトグラフで分析します

OKI 沖エンジニアリング株式会社
https://www.oeg.co.jp/
お問い合わせ先　Email：oeg-env-div@oki.com　TEL：03-5920-2356

OKI Open up your dreams

自動車部品・材料から発生する揮発性有機化合物（VOC）放散測定

～バック法、マイクロチャンバー法～

詳細はこちら▶https://www.oeg.co.jp/env_meas/organicoutgus.html#so

概要

シックハウス症候群問題を発端に、日本自動車工業会（JAMA）では車室内の揮発性有機化合物（VOC）の低減に取り組んでいます。車室内VOC試験方法として「JASO M902：自動車部品－内装材－揮発性有機化合物（VOC）放散測定方法」を制定し、各部品からのVOC放散量を測定・評価しています。

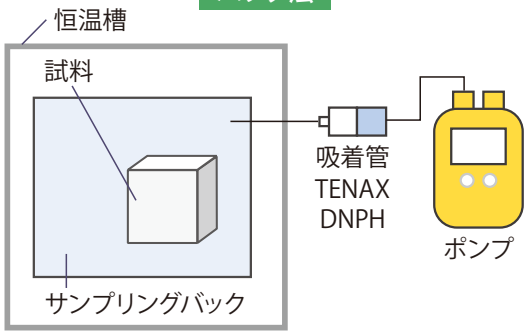
特長

- JASO M902では、サンプリングバッグを用いて自動車内装材から気中へ放散するVOC、ホルムアルデヒド、他のアルデヒド化合物を測定します。
- 弊社ではJASO法以外にもISO12219、自動車メーカー各社ご指定分析方法にも対応します。

測定方法事例

測定対象	前処理・サンプリング法	分析方法
● アルデヒド類（ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド等） ● VOC（トルエン、キシレン、エチルベンゼン、スチレン、テトラデカン、フタル酸ジ-n-ブチル、フタル酸ジ-2-エチルヘキシル等）	● 試験片をサンプリングバッグに入れ密封し、恒温槽で加熱。バッグ内に放散したガスを捕集 ● マイクロスケールのチャンバに部品/材料を入れ、パージしながら放散したガスをTENAX吸着間に捕集	GC/MS測定（VOC）または DNPHカートリッジに捕集し、HPLC測定（アルデヒド類）

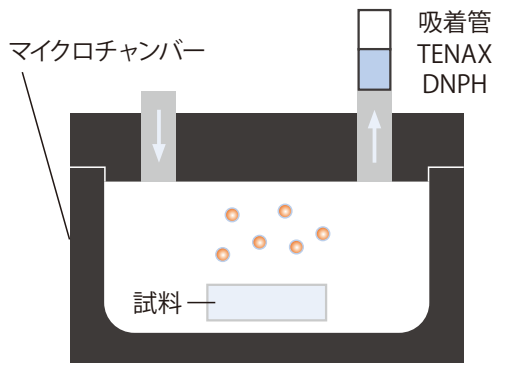
バック法



前処理（サンプリングバッグ）

対応規格
JASO M902
ISO 12219-2
ISO 12219-9
ISO 12219-3
ATSM D7706
自動車メーカ各社規格

マイクロチャンバー法



前処理（マイクロチャンバー）

TDS-GC/MS分析装置

OKI 沖エンジニアリング株式会社
https://www.oeg.co.jp/
お問い合わせ先 Email：oeg-env-div@oki.com TEL：03-5920-2356

OKI Open up your dreams

基板品質を評価します

IPC-TM-650基板品質試験

詳細はこちら▶https://www.oeg.co.jp/env_meas/ipctm650.html

概要

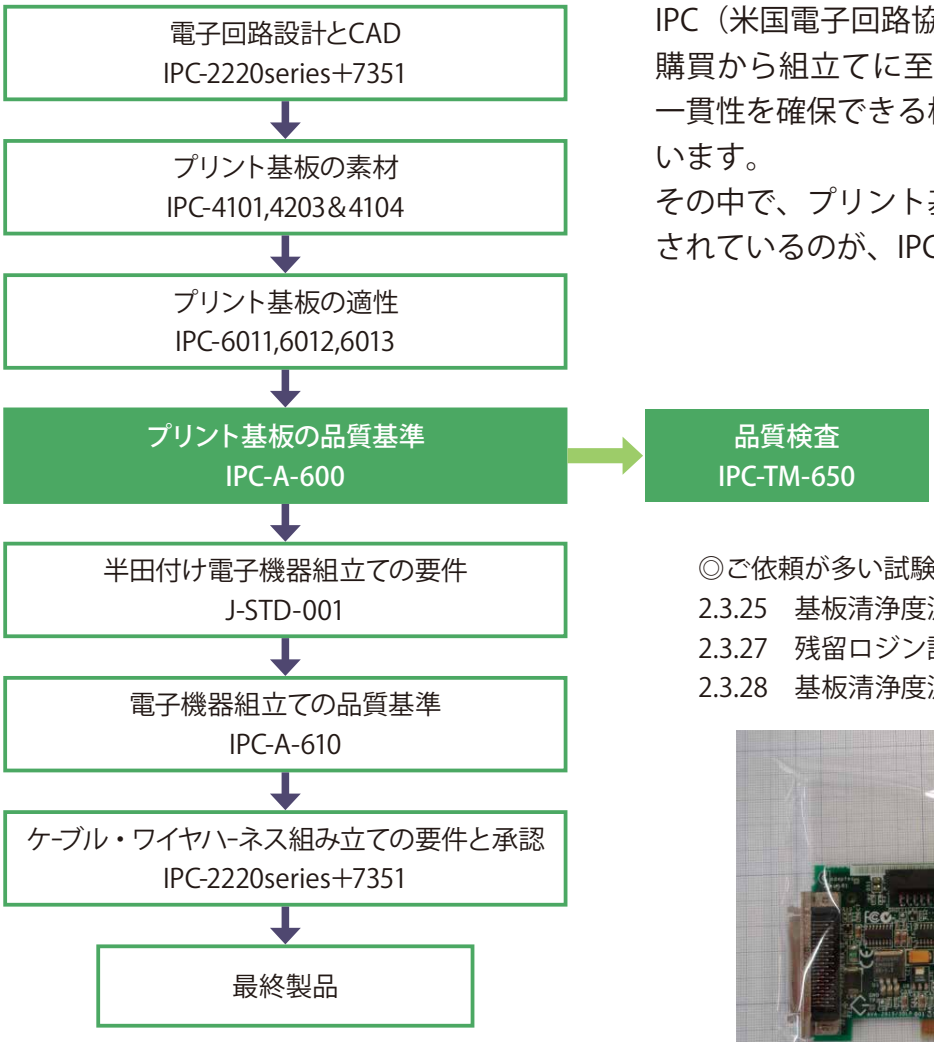
プリント基板表面が導電性物質やイオン残渣で汚染されていると、基板配線や素子のリードが腐食したり、絶縁不良やマイグレーションを引き起こす原因となります。
IPC-TM-650 2.3に準拠した基板清浄度などの試験サービスを提供します。

特長

- 基板清浄度の規格試験を提供
- 清浄度の調査のみでなく、故障解析や劣化調査など、様々なニーズにお応えします

IPC TM650 2.3とは

電子機器の生産、組立てにおいて、質の高い最終製品を生産し、市場での競争力を維持するためには、生産工程全体で品質を徹底させる必要があります。



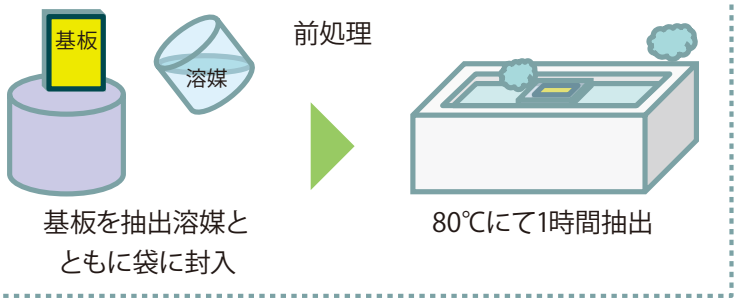
出展：IPC（米国電子回路協会）発行「IPC標準」

IPC（米国電子回路協会）では、電子製品の設計、購買から組立てに至るまで、高い品質と信頼性、一貫性を確保できる標準（試験方法）を提供しています。
その中で、プリント基板の品質基準について記載されているのが、IPC-TM-650 2.3規格です。

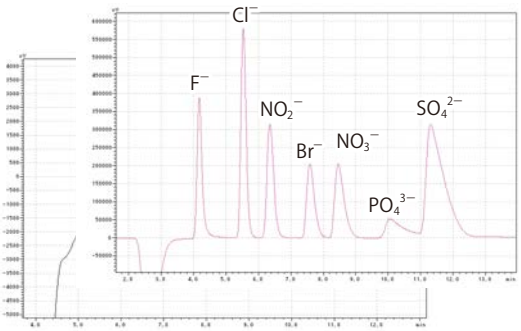
◎ご依頼が多い試験

2.3.25　基板清浄度測定（電気伝導度）
2.3.27　残留ロジン試験
2.3.28　基板清浄度測定（イオンクロマトグラフ）

事例1　IPC-TM-650 2.3.28　基板清浄度測定（イオンクロマトグラフ）



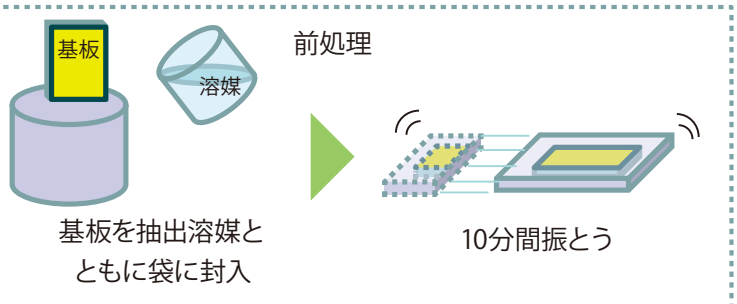
イオンクロマトグラフィ
高速液体クロマトグラフィ



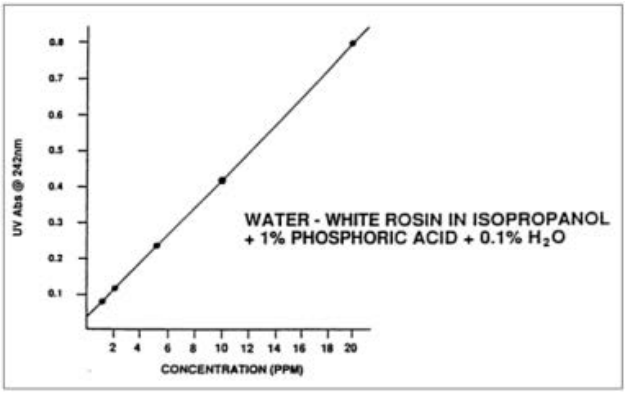
分析項目

アニオン：フッ素イオン・塩素イオン・亜硝酸イオン・臭素イオン・硝酸イオン・リン酸イオン・硫酸イオン カチオン：リチウムイオン・ナトリウムイオン・アンモニウムイオン・カリウムイオン・カルシウムイオン・マグネシウムイオン	有機酸：酢酸イオン・アジピン酸イオン・ギ酸イオン・グルタミン酸・メタンスルホン酸イオン・リンゴ酸イオン・コハク酸イオン・フタル酸イオン

事例2　IPC-TM-650 2.3.27　残留ロジン試験



分光光度計



ソルダーペーストを標準物質とした検量線を作成し、測定結果から抽出溶媒中に含まれるロジン量を算出。試料面積から、サンプル単位表面積当たりの残留ロジン量を計算する。

OKI 沖エンジニアリング株式会社
https://www.oeg.co.jp/
お問い合わせ先　Email：oeg-env-div@oki.com　TEL：03-5920-2356

OKI Open up your dreams

RoHS指令に関する分析はおまかせください

RoHS分析
～CEマーキング・改正RoHS対応～

詳細はこちら▶https://www.oeg.co.jp/env_meas/RoHS.html

概要

電気・電子機器などの製品に含まれる微量なカドミウム・鉛などの含有が、環境問題の観点からヨーロッパ諸国を中心に注目されています。これらの規制で許容レベルを超えると判断されたときは製品の出荷が困難になります。
OKIエンジニアリングでは、RoHS指令対応（ELV指令、WEEE指令）のための既存製品の部品別評価・材料別評価から新製品（新設計品）の評価、出荷受入検査業務をワンストップソリューションでご提供します。

特長

- 分析の目的に応じて、適切な分析手法をご提案
- 部品情報収集業務の代行に始まり、分析による調査、CEマーキングに必要な安全規格試験までワンストップにて実施

規制物質	分析装置	
Cd・Pb・Hg・Cr	ICP	高周波アルゴンプラズマ質量分析装置
Cr(VI)	UV-VIS	紫外・可視分光光度計
PBB・PBDE・フタル酸	GC/MS	ガスクロマトグラフ分析装置
Cd・Pb・Hg・Cr・Br	XRF	蛍光X線分析装置
REACH規制	IA/MS	イオン付着質量分析装置

分析の流れ

RoHS/REACH　規制物質

マッピング分析
- X線透過による機器の内部解析
- 画像解析による一次クリーニング

ポイント分析
- 焦点を絞って部材別の蛍光X線分析

識別分析
- IA/MSでフラグメントフリーイオン化による二次スクリーニング

精密分析
- ICP質量分析、ICP発光分光分析
- ガスクロマトグラフによる質量分析および分光光度分析

改正RoHS（RoHS2）で追加されたフタル酸エステル4種

EUに上市される電気電子機器は、DEHP・BBP・DBP・DIBPの4種のフタル酸エステルの使用が制限されています。閾値は均質材料中で0.1%となっています。
フタル酸エステル類は、ケーブル被覆などの原料である軟質ポリ塩化ビニル（PVC）の可塑剤としての用途が最も一般的ですが、ニトリルゴムなどのゴム製品、塗料、接着剤、印刷インクなどに含有される可能性もあります。

対象製品と適用開始

2019年7月22日から
　医療機器および監視制御機器を除く全ての電気電子機器
2021年7月22日から
　体外診断用医療機器を含む医療機器、ならびに産業用監視および制御機器を含む監視および制御機器

Py-GC/MSによるスクリーニング分析からGC/MSによる精密分析など、お客様のニーズに合った分析方法をご提案します。

OKI 沖エンジニアリング株式会社
https://www.oeg.co.jp/
お問い合わせ先　Email：oeg-env-div@oki.com　TEL：03-5920-2356

OKI Open up your dreams

高懸念物質の分析はおまかせください

REACH規則SVHC分析

詳細はこちら▶https://www.oeg.co.jp/env_meas/REACH.html

概要

REACH規則では高懸念物質（SVHC）を附属書XIVに掲載し、これらを0.1%以上含む場合は、消費者からの要求があったときに45日以内に情報提供を行う義務を負わせています。現在は年に2回のペースで物質が追加され、200物質を超える物質が対象となっています。GC-MSやLC-MSなどによる精密分析に加え、IA-MSなどの装置により、REACH規則で定められたSVHCのスクリーニング分析を安価で迅速にご提供します。

特長

- IA-MSなどの装置導入により、安価で迅速なスクリーニング分析
- 分析対象品により、適切な評価方法のご提案
- 部品情報収集代行に始まり、分析対応に至るまでワンストップ対応
- 自社測定すべての工程を国内の自社事業場で試験
- 少試料量10g～試験可能（1～27次リスト224物質）

御社の試料性状に応じて最適な御見積をいたします。

REACH　SVHC　リスト別物質数

リスト	物質数	物質例
第1次リスト	15物質	アントラセン、五酸化ニヒ素　等
第2次リスト	15物質	アントラセンオイル、アクリルアミド　等
第3次リスト	8物質	ホウ酸、トリクロロエチレン　等
第4次リスト	8物質	トリクロロベンゼン、硫酸コバルト（II）　等
第5次リスト	7物質	酢酸-2-エトキシエチル、ヒドラジン　等
第6次リスト	18物質	ヒ酸、フェノ-ルフタレイン　等
第7次リスト	13物質	ホルムアミド、メタンスルホン酸鉛　等
第8次リスト	54物質	メトキシ酢酸、シアナミド鉛　等
第9次リスト	6物質	カドミウム、酸化カドミウム　等
第10次リスト	7物質	硫化カドミウム、フタル酸ジ-n-ヘキシル　等
第11次リスト	4物質	ジクロロカドミウム、ペルオキソホウ酸ナトリウム　等
第12次リスト	6物質	フッ化カドミウム、硫酸カドミウム（II）　等
第13次リスト	2物質	1,2-ベンゼンジカルボン酸、ジ-C6～10-アルキルエステル
第14次リスト	5物質	ニトロベンゼン、1,3-プロパンスルトン　等
第15次リスト	1物質	ベンゾクリセン

リスト	物質数	物質例
第16次リスト	4物質	無水トリメリット酸、4-tert-ブチルフェノール　等
第17次リスト	1物質	トリデカフルオロ-1-ヘキサンスルホン酸
第18次リスト	7物質	硝酸カドミウム、水酸化カドミウム　等
第19次リスト	10物質	鉛、フタル酸ジシクロヘキシル、オクタメチルシクロテトラシロキサン　等
第20次リスト	6物質	フルオランテン、フェナントレン、ピレン　等
第21次リスト	4物質	フタル酸ジイソヘキシル、4-tert-ブチルフェノール　等
第22次リスト	4物質	2-メトキシエチルアセテート、パーフルオロブタンスルホン酸　等
第23次リスト	4物質	1-ビニルイミダゾール、2-メチルイミダゾール　等
第24次リスト	2物質	ビス（2-（2-メトキシエトキシ）エチル）エーテル、ジオクチルスズジラウレート
第25次リスト	8物質	1,4-ジオキサン、中鎖塩素化パラフィン（MCCP）　等
第26次リスト	4物質	6,6'-ジ-tert-ブチル-2,2'-メチレンジ-p-クレゾール（DBMC）　等
第27次リスト	1物質	N-（ヒドロキシメチル）アクリルアミド

OKI 沖エンジニアリング株式会社
https://www.oeg.co.jp/
お問い合わせ先　Email：oeg-env-div@oki.com　TEL：03-5920-2356

OKI Open up your dreams

調査、製品開発工数の削減、短納期化をサポート

電子部品の技術・環境情報調査

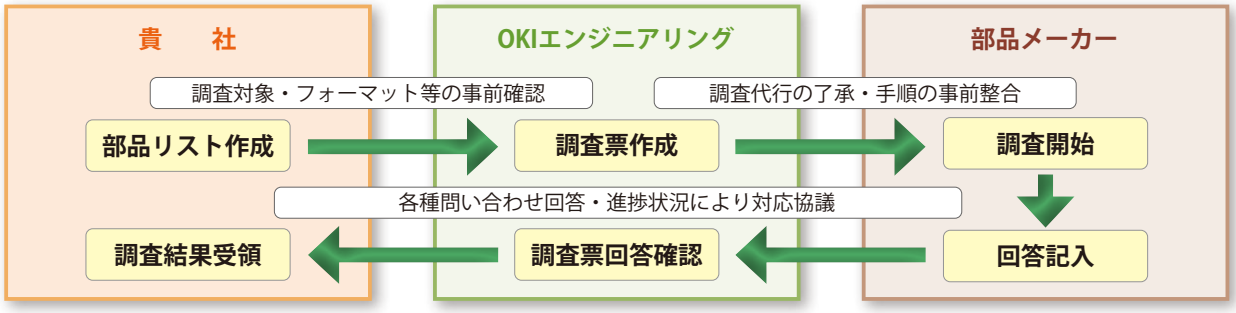
詳細はこちら▶https://www.oeg.co.jp/ele-part/index.html

概要

電子部品の技術・環境情報収集をお客様に代わり調査することで、製品開発工数の削減、短納期化をサポートします。

特長

- 各種指令・法令・お客様のご要望に適切な調査方法をご提案
- 情報収集だけでなくRoHS II 判定、Technical Document（CEマーク対応）の作成を支援
- SCIP判定、SCIP情報収集、登録データ作成を支援



RoHS／REACHなど含有化学物質調査

- 業界標準書式のchemSHERPAや、お客様独自書式など全ての調査書式に対応
  （JAMP-AISなど旧業界標準書式からのchemSHERPA書式への変換等も対応可能）
- 収集データ集計による電池指令/RoHS/REACH判定、他書式への書換えもサポート
- 収集データよりCEマーク自己宣言のTechnical Document エビデンス資料、SCIP情報の作成サポート
- chemSHERPA成分情報・遵法判断情報　それぞれについてデータチェックが可能

chemSHERPA成分

chemSHERPA遵法

米国TSCA規制　PBT5物質（※）や欧州REACH規則で有機フッ素化合物（PFAS類）を規制化する動向があり、関連する物質の環境情報収集のニーズが高まっています
特にPFASは炭素とフッ素等の元素が結合した有機化合物の総称でPFOSやPFOAなどの数千種類の化学物質があるといわれており、熱に強い、水油をはじくという特性から様々な製品に使用されています
chemSHERPA書式にてTSCA調査・PFAS調査もサポートいたします
ご不明な点・ご要望ございましたら何なりとご相談ください
（※）PIP（3:1）リン酸トリスは2024年10月末まで規制猶予期間

紛争鉱物調査

- 紛争鉱物（タンタル・錫・タングステン・金）および拡張鉱物(コバルト・マイカ等)の調達ルートを業界標準（CMRT/EMRT）書式にて情報収集
- 部品個々のCMRT/EMRTデータチェックやSmelter List精錬所情報の重複集約（名寄せ）などもサポート

製錬業者識別番号の入力列	金属 (*)	Smelter Look-Up（製錬所検索） (*)	製錬所名 (1)	製錬業者所在地：国 (*)	製錬業者識別番号	製錬業者識別番号の発行元
	Gold	Al Etihad Gold LLC			CID002560	RMI
	Gold	Al Etihad Gold Refinery DMCC			CID002560	CFSI

同じ精錬所情報が重複記入されたり、
旧フォーマット情報が記入された回答もあります

重複集約（名寄せ）します

製錬業者識別番号の入力列	金属 (*)	Smelter Look-Up（製錬所検索） (*)	製錬所名 (1)	製錬業者所在地：国 (*)	製錬業者識別番号	製錬業者識別番号の発行元
	Gold	Al Etihad Gold LLC		UNITED ARAB EMIRATES	CID002560	RMI

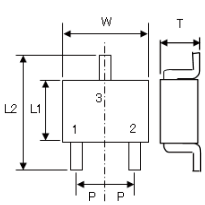
製造中止部品・供給性確認調査

- 最新の部品製造中止情報について情報を収集
- 製造中止情報だけでなく、参考リードタイム・拡販非推奨・メーカ指定代替品の情報も収集

No	型 式	品目番号	名 称	製造メーカ	購入先	製造中止情報の調査結果 ①～④のいずれか該当箇所に●印にて				
						① 製造中止計画無し	② 既に製造中止	③ 6ヶ月以内製造中止	④ 1年以内製造中止	備 考（調査過程で知り得た代替品情報,クレンジングによる正式型式情報 等）
1	ABC-EFG	111-222	コンデンサ	○△電機	○○精機㈱	●				
2	ABC-HIJ	111-333	コンデンサ	○△電機	○○精機㈱		●			111-555
3	ABC-KLM	111-444	ダイオード	○△電機	○○精機㈱			●		
4	123-456	AA-BB-CC	IC	㈱ＡＡＡ	㈱ＣＣＣ	●				新規採用を推奨しない

代替部品調査

- 最低限の仕様変更で部品置換えができるコンパチブルな代替部品情報をご提供
- 調査は1部品から対応。特急対応も申し受けます。

調査部品情報						主要寸法（mm）						
区分	メーカ型番	分類	メーカ名	国	パッケージ種類	寸法図		T	L1	L2	W	P
現行品（調査元）	AXXXX	抵抗内蔵型PNPトランジスタ	○○○電気	日本	SC-75A 3Pin		1:IN（ベース） 2:GND（エミッタ） 3:OUT（コレクタ）	0.7±0.1	0.8±0.1	1.6±0.2	1.6±0.2	0.5
代替品候補	BXXXX	抵抗内蔵型PNPトランジスタ	ＡＢＣ工業	米国	SOT-523 3pin		1:IN 2:GND 3:OUT	0.8 +0.1/ −0.2	0.8±0.05	1.6±0.15	1.6±0.1	0.5
代替品候補	CXXXX	抵抗内蔵型PNPトランジスタ	ＤＥＦ電機	オランダ	SC-75 3pin		1:ベース 2:エミッタ 3:コレクタ	0.6～0.95	0.7～0.9	1.45 ～1.75	1.4～1.8	0.5

OKI 沖エンジニアリング株式会社
https://www.oeg.co.jp/
お問い合わせ先 Email：oeg-parts-div@oki.com TEL：03-5920-2356

OKI Open up your dreams

ISO/IEC17025※1認定試験所でのEMC試験対応

EMC試験

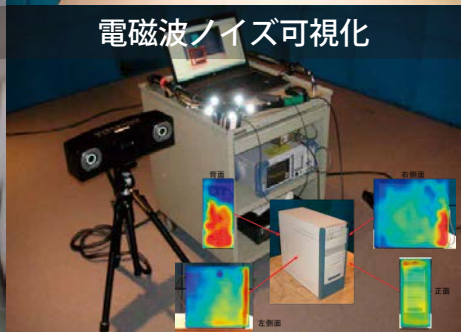
詳細はこちら▶https://www.oeg.co.jp/emc/emc.html

概要

OKIエンジニアリングでは、公的第三者認定試験所（ISO/IEC17025認定：JAB※2）として、中立・公平・信頼性の高い試験サービスをご提供します。

特長

- 電子・電気装置の、各国・地域等の規制・規格への適合性試験の提供
- 製品の品質向上に向けた、試験・測定･評価サービスの提供
- 専門スタッフによる、設計段階からの技術サポートをご提供



試験設備仕様

サイトの種類		EMCセンター				
		第一EMCセンター			第二EMCセンター	
		第一10m法電波暗室	小型電波暗室	第一シールドルーム	第二10m法電波暗室	第二シールドルーム
EMI測定距離		10 ／ 3m	3m	—	10 ／ 3m	—
ターンテーブル	直径	5.0m ／ 2.0m	1.5m	—	5.0m ／ 3.0m	—
	耐荷重	3.0トン／ 1.0トン	1.0トン	—	3.0トン／ 1.0トン	—
搬入間口（m）		W3.0×H3.0	W1.5×H1.9	W2.0×H2.0	W3.0×H3.0	W1.8×H2.3
エミッション	電界	30MHz ～ 26GHz	30MHz ～ 2.6GHz	—	30MHz ～ 18GHz	—
	磁界	10kHz ～ 30MHz	10kHz ～ 30MHz		10kHz ～ 30MHz	
	伝導	9kHz ～ 30MHz	9kHz ～ 30MHz		9kHz ～ 30MHz	
イミュニティ		10kHz ～ 6GHz IEC61000シリーズ	10kHz ～ 6GHz IEC61000シリーズ	IEC61000シリーズ	80MHz ～ 6GHz IEC61000シリーズ	IEC61000シリーズ
供給電源	AC	1、3φ12kVA（MAX18kVA）	1、3φ12kVA	1、3φ12kVA（MAX18kVA）	1、3φ12kVA（MAX18kVA）	1、3φ12kVA
	DC	0 ～ 65V、MAX300A	0 ～ 65V、150A	0 ～ 65V、150A	100V、60A	0 ～ 500V、30A

※1：国際標準化機構が策定した、「試験所及び校正機関の能力に関する一般要求事項」で、試験所が正確な試験結果を生み出す能力があるかどうかを、第三者認定機関が認定する規格
※2：（Japan Accreditation Board）日本適合性認定協会

対応範囲と認定範囲

規格番号		名称（略名）	認定		備考
			JAB	VCA	
基本規格（Basic Standards）					
	IEC/EN 61000-3-2/JISC 61000-3-2	電源高調波試験（定格16A以下）	○		
	EN 301 489-1/489-3/489-14/489-17		○		
	IEC/EN 61000-3-3	電圧変動、フリッカ試験（定格16A以下）	○		
	EN 301 489-1/489-3/489-14/489-17		○		
	IEC/EN 61000-4-2/JISC 61000-4-2	静電気放電イミュニティ試験	○		
	EN 301 489-1/489-3/489-14/489-17		○		
	IEC/EN 61000-4-3/JISC 61000-4-3	放射無線周波数電磁界イミュニティ試験	○		
	ENV50204				
	EN 301 489-1/489-3/489-14/489-17		○		
	IEC/EN 61000-4-4/JISC 61000-4-4	電気的ファーストトランジェント／バーストイミュニティ試験	○		
	EN 301 489-1/489-3/489-14/489-17		○		
	IEC/EN 61000-4-5/JISC 61000-4-5	サージイミュニティ試験	○		
	EN 301 489-1/489-3/489-14/489-17		○		
	IEC/EN 61000-4-6/JISC 61000-4-6	無線周波数界伝導妨害イミュニティ試験	○		
	EN 301 489-1/489-3/489-14/489-17		○		
	IEC/EN 61000-4-8/JISC 61000-4-8	電力周波磁界イミュニティ試験	○		
	EN 301 489-1/489-3/489-14/489-17		○		
	IEC/EN 61000-4-9	パルス磁界イミュニティ試験	○		
	IEC/EN 61000-4-11/JISC 61000-4-11	電圧ディップ／瞬時、電圧変動イミュニティ試験	○		
	EN 301 489-1/489-3/489-14/489-17		○		
	IEC/EN 61000-4-13	電源高調波及び中間高調波の低周波イミュニティ試験			
	IEC/EN 61000-4-28	電源周波数変動イミュニティ試験（定格16A以下）			
一般規格（Generic Standards）ある環境での使用を意図した機器の規格					
	IEC/EN 61000-6-1	住宅、商業及び軽工業環境のイミュニティ	○		
	IEC/EN 61000-6-2	工業環境のイミュニティ	○		
	IEC/EN 61000-6-3	住宅、商業及び軽工業のエミッション	○		
	IEC/EN 61000-6-4	工業環境のエミッション	○		
製品群規格（Product Family Standards）製品群に対する規格					
	CISPR11/EN55011	産業、科学及び医療（ISM）用無線周波機器のエミッション	○		
	AS/NZS CISPR11		○		
	CISPR15/EN55015/J55015	電気照明及び類似機器の無線妨害特性	○		
	CISPR 22/EN 55022/J55022	情報技術機器のエミッション	○		
	CISPR 32/EN 55032		○		※1
	EN 301 489-1/489-3/489-14/489-17		○		
	AS/NZS CISPR22		○		
	ICES-003		○		
	CNS 13438				
	CISPR 24/EN 55024	情報技術機器のイミュニティ	○		
	IEC/EN 61326-1/JISC1806-1	計測、制御及び試験所用の電気機器のEMC	○		
	IEC/EN 61326-2-1	EMC防護できない感受性の高い試験・測定装置			
	IEC/EN 61326-2-2	バッテリー駆動／携帯型計測、制御機器			
	IEC/EN 61326-2-6/JISC1806-2-6	インビトロ診断医療機器	○		
	IEC/EN 61547	一般的な照明を目的とした装置 EMCイミュニティ	○		
	IEC/EN 60945	航海及び無線通信機器並びにシステムのEMC	○		
	IEC/EN 60601-1-2/JIST0601-1-2	医療電気機器　EMC	○		
	EN50121-4/IEC62236-4	鉄道分野-第4部　信号及び電気通信機器のEMC	○		
	CISPR14-1/EN55014-1/J55014-1	家庭用電気機器、伝導工具及び類似装置のエミッション	○		※2
	AS/NZS CISPR14-1		○		※2
	CISPR14-2/EN55014-2	家庭用電気機器、伝導工具及び類似装置のイミュニティ	○		
	ANSI C63.4	低電圧電気電子機器からの無線雑音エミッション	○		
	FCC　Part15　Subpart B	無線周波機器　（非意図的放射機器）	○		
	FCC　Part18	工業、科学及び医療用装置	○		
	IEC　62233/EN 62233	家庭用電気機器等の低周波人体影響	○		
	IEC　62311/EN 62311		○		
	CISPR 25	車両、小型船舶及び内燃機関のエミッション	○		
	EN 301 489-1/489-3/489-14/489-17		○		
	ISO 10605	路上走行車の静電放電	○		
	ISO 11452-2/ISO 11452-3	路上走行車の狭帯域放射電磁エネルギーによる電気的妨害	○		
	ISO 11452-4	路上走行車の狭帯域放射電磁エネルギーによる電気的妨害（BCI）	○		
	ISO 7637-2/ISO 7637-3	路上走行車の過渡妨害波エミッション／イミュニティ	○		
	EN 301 489-1/489-3/489-14/489-17		○		
	JASO D001	自動車用電子機器の環境試験のEMC			
	ECE R10. 05	国連欧州経済委員会の規則No.10 電磁適合性に関する車両認可の統一規定		○	※3
	VCCI	情報技術装置	○		
	IEC60950/EN60950/JISC6950	情報技術機器　安全			
	IEC61010/EN61010/JISC1010	計測制御機器　安全			
	IEC60601-1/JIST0601-1	医療電気機器　安全	○		※1
製品規格（Product Standards）特定製品に指定された規格					
	ISO/IEC10373-6	ICカード 近接型			
	EN50295/IEC62026	低電圧開閉装置及び制御装置			
	EN 50130-4	警報システム火災、侵入者及び社会警報システムのイミュニティ	○		
	IEC/EN 61131-2	プログラマブルコントローラー	○		

備考
○：公式試験提供項目
※1：一部除く　※2：クリックを除く（その他要相談）　※3：ESA（電気／電子サブアセンブリ）のみ

OKI 沖エンジニアリング株式会社
https://www.oeg.co.jp/
お問い合わせ先　Email：oeg-emc-div@oki.com　TEL：0495-22-8411

OKI Open up your dreams

計測器管理を総合的にサポート

計測器校正

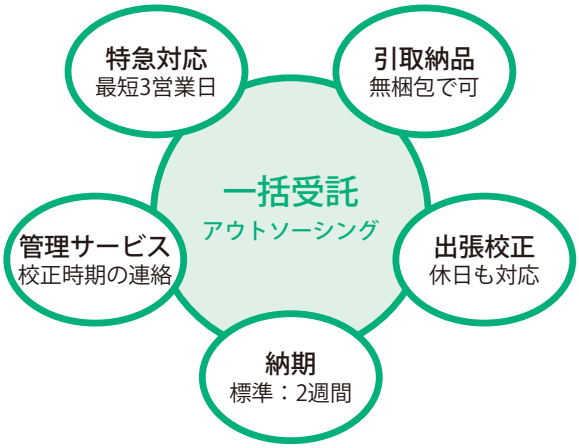
詳細はこちら▶https://www.oeg.co.jp/keisoku/index.html

概要

研究、製造、試験・検査など各工程において様々な計測器が使用されています。これらは正確な測定をするために定期的な校正が必要です。ISO/IEC17025認定の高品質な校正サービスを提供し、引取・出張校正対応、校正周期管理など計測器管理を総合的にサポートします。

特長

- ISO/IEC17025認定取得（A2LA）、50年の実績と確かな品質
- 国家標準へトレーサブルな体系を確立した校正
- メーカーを問わない計測器の校正



ISO/IEC17025校正
国際MRA対応のISO17025認定事業者として、国家計量標準へのトレーサビリティが確保された校正を実施します。出張校正も実施します。IATF16949、電波法などの校正にも対応可能です。

A2LA

A2LA（American Association for Laboratory Accreditation）
米国試験所認定協会

ISO/IEC17025認定校正　実施可能機器

電圧、電流 電力測定器	デジタルマルチメータ	標準電圧電流発生器
	デジタルパワーメータ	漏洩電流計
	RFパワーメータ/センサ	クランプオン電流計
発振器、電源 信号発生器	標準信号発生器	ファンクションジェネレータ
	シンセサイザ	ノイズシミュレータ
	直流安定化電源	定電圧、定電流発生器
分析器 波形測定器	スペクトラムアナライザ	ネットワークアナライザ
	EMIテストレシーバ	デジタルオシロスコープ
	周波数カウンタ	データロガー

回路定数等 測定器	標準抵抗器	標準コンデンサ
	可変抵抗器	LCRメータ
	同軸可変減衰器	インピーダンスアナライザ
EMC 関連機器	LISN	カレントプローブ
	ISN、CDN	雷サージシミュレータ
	EM CLAMP	バースト試験器
温湿度関連 機械系	恒温恒温槽	温度データロガー
	温度サイクル槽	トルクレンチ
	熱衝撃試験槽	歪（ひずみ）計

※A2LA校正は認定された校正ポイントで対応いたします。詳細はご相談ください。

校正可能測定器例（記載のないものは、ぜひお問い合わせください）

電圧・電流・電力測定器
標準電池
表面電位計
RMS電圧計
クランプオン電流計
漏洩電流計
標準電圧電流発生器
デジタルマルチメーター
デジタルパワーメーター
RFパワーメーター
直流・交流 電圧電流計

回路定数等測定器
標準抵抗器
可変抵抗器
標準コンデンサー
キャパシタンスブリッジ
容量計
標準自己インダクタンス
可変抵抗減衰器
擬似ケーブル
フィルター
ミリオームメーター
LCRメーター
インピーダンスアナライザー
絶縁・耐圧試験器

電源関係装置
直流安定化電源
定電圧・定電流電源
電子負荷装置

温度・湿度関連装置
温度計・湿度計
温度記録計
表面温度計
デジタル温度計
放射温度計
サーモグラフィ
熱電対
恒温恒湿槽
熱衝撃試験槽
冷熱衝撃装置
超低温恒温恒湿器槽
プレッシャークッカー
クリーンオーブン
自記記録温度計

発振器・信号発生器
標準周波数発生器
シンセサイザー
標準信号発生器
ベクトル信号発生器
スイープジェネレーター
パルス発生器
ファンクションジェネレーター
白色雑音発生器
ノイズシミュレーター

分析器（アナライザー）
スペクトラムアナライザー
FFTアナライザー
ロジックアナライザー
プロトコルアナライザー
オーディオアナライザー
モジュレーションアナライザー
ネットワークアナライザー

周波数・時間・波形測定器
ユニバーサルカウンター
周波数分析器
位相計
ミリセコンドメーター
デジタルオシロスコープ
デジタルメモリースコープ
ストップウォッチ

光関連装置
光パワーメーター／センサー
光減衰器
光マルチメーター
光源・可変波長光源
光波長計
光スペクトラムアナライザー
光チャンネルセレクター
光方向性結合器
光終端器
光反射測定器
光増幅器
光プレシジョンリフレクトメーター

記録装置
X-Yレコーダー
ハイブリッドレコーダー
データロガー

増幅器
直流増幅器
電力増幅器
RF増幅器

半導体関連装置
LSIテストシステム
オートハンドラー
ウエハープローバー
バーンインシステム

機械系
ノギス
マイクロメーター
トルクメーター
トルクアナライザー・テスター
トルクドライバー・レンチ
工具顕微鏡・投影機
秤・電子天秤
プッシュプルスケール
テンションゲージ
ピンゲージ
ダイヤルゲージ
ハイトゲージ
変位計
動／静歪計
膜厚計
圧力計
角度計・プロトラクター
傾斜計

その他
騒音計
照度計
電話試験器
モデムテスター
符号歪測定器
PCMテスター
ベルト張力計
回転計
反射濃度計
PXI計測ボード
振動計

計測器校正の流れ（お問い合わせ～納品まで）

品名・型式・メーカー名をご連絡いただければ、すぐにお見積いたします。お気軽にご連絡ください。

1 お問い合わせ
- お電話、Web、電子メール、FAXなどにてお問い合わせください。

2 お打合せ・お見積り
- 御社のご要望に応じた校正方法を提案し見積書をご提示します。
- 引取り納品方法をお打ち合わせさせて頂きます。

3 ご注文
- 弊社営業担当者にご連絡ください。
- 弊社校正依頼書にご記入の上、FAXなどで送付頂いても結構です。

4 測定器引取り
- 弊社所有車または契約運送会社により無梱包にて引取いたします。
- 宅配便でもお預かりいたします。クッション材使用など梱包にご注意ください。

5 校正実施
- 校正内容はメーカー仕様等により良否判断をしています。
- 不合格時、メーカーへの修理依頼なども行います。

6 納入書類・測定器納入
- 検査成績書／校正証明書、トレーサビリティチャートを発行いたします。
- ご希望により、校正ラベルを貼付けいたします。

OKI 沖エンジニアリング株式会社
https://www.oeg.co.jp/
お問い合わせ先 Email：oeg-keisoku-div@oki.com TEL：0495-22-7112

認定資格

● ISO 9001の認証登録
登　　録：1997年4月21日
登録番号：QC97J1001（JACO）
対　　象：本社（東京）および
　　サービス拠点（蕨、本庄、東久留米）

● ISO 14001の認証登録
登　　録：1997年2月25日
登録番号：EC99J2072

● IECQ独立試験所の認証取得
認　　定：1988年11月29日
認定番号：IECQ-L JQAJP 13.0002

● JAB試験所認定取得
（ISO/IEC 17025：2017による）
認　　定：2010年7月6日（EMC試験所）
認定番号：RTL03100
認　　定：2019年12月17日（環境試験所）
認定番号：RTL04710

● A2LA校正機関として認定取得
認　　定：2018年3月7日
認定番号：4727.01
対　　象：EMIテストレシーバー、
　　デジタルマルチメータ、
　　オシロスコープ、恒温恒湿槽 等

サービス利用のご案内

お客様の求める高品質を実現します。
お客様のお困りごとを解決できる
ご提案を致します。
ご要望に応じて、オンラインでのご相談、
立ち会い試験・解析も承っております。
お気軽にご相談ください。

1. お問い合わせ

OKIエンジニアリングのホームページの
お問い合わせからお申し込みください。
https://www.oeg.co.jp/company/support.html

E-mail：**oeg-web-adm@oki.com**
でも受け付けております。

2. 打ち合わせ・お見積もり

お客様のご要望に応じた、試験・評価・解析・分析・校正・調査方法をご提案し、お見積もりをご提示いたします。

3. ご依頼

見積書をご確認後、注文書等および対象試料等をお送りください。

4. 試験・評価・解析・分析・校正・調査

ご依頼内容に応じた、試験・評価・解析等を実施いたします。

5. ご報告・納品

試験・評価・解析等終了後に報告書を提出、校正品を納品いたします。ご要望に応じ、出張報告または説明会なども実施いたします。

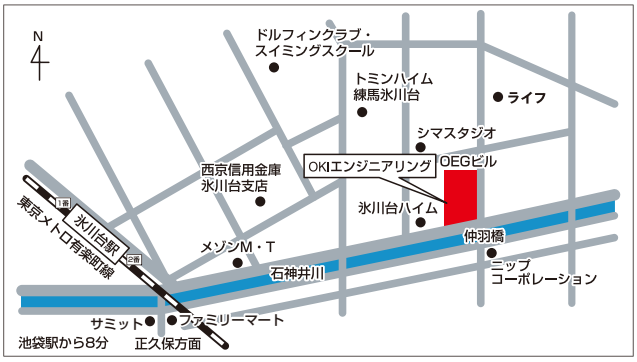
6. お支払い

お支払い条件に基づき、当社指定口座にお振込みいただきます。

お問い合わせ先

OKI 沖エンジニアリング株式会社

〒179-0084　東京都練馬区氷川台3-20-16
代表　TEL. 03（5920）2300
URL **https://www.oeg.co.jp/**



© Oki Engineering Co.,Ltd.　S.2026.01