OKI Open up your dreams

電子部品・半導体

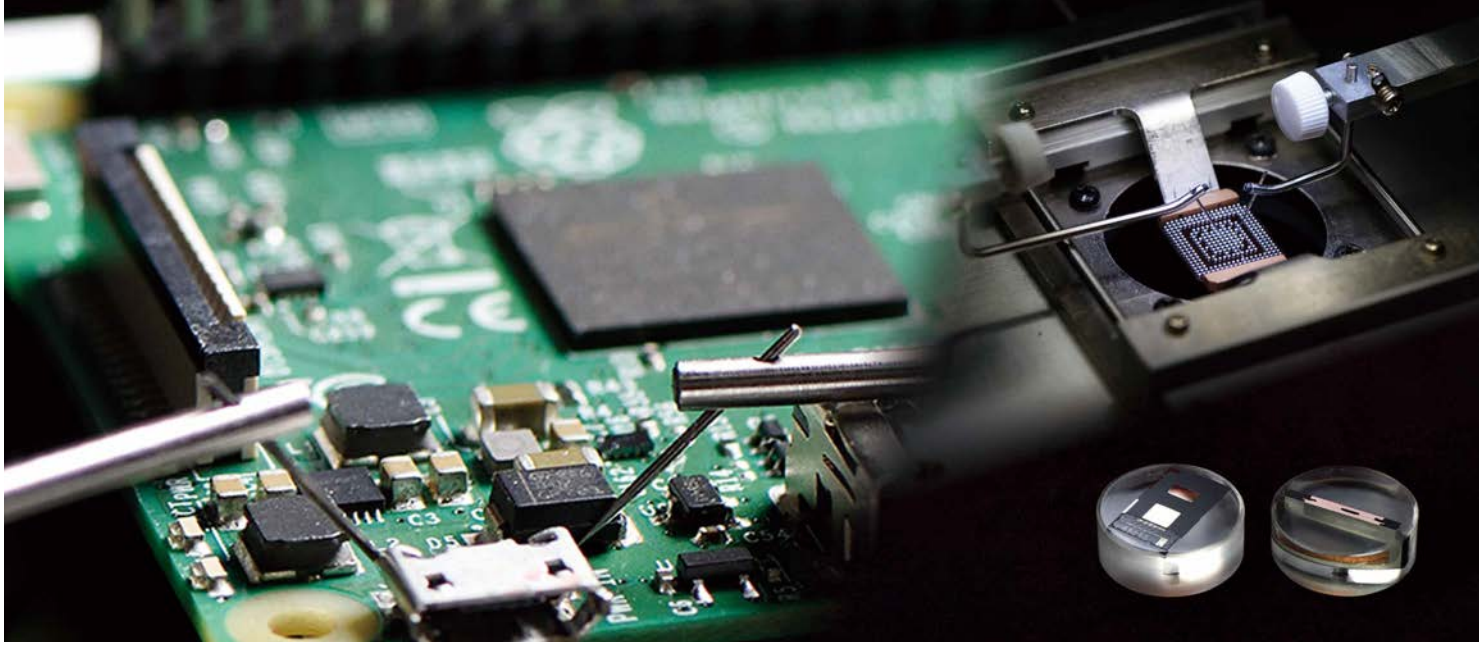
試験・評価・解析
受託サービス

OKIエンジニアリング

OKI Open up your dreams

小型化、高機能化など
進化を続ける
電子部品・半導体分野へ
貢献します。

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



contents

01 電子部品の信頼性評価試験
05 電子部品のAEC-Q試験
07 メモリー・モジュールの評価試験
08 パワーデバイス評価
09 気密封止パッケージ内水分・残留ガス分析
10 故障解析
11 ロックイン赤外線発熱解析を用いた故障解析
13 機械研磨法による界層解析
15 品質確認のための良品解析
17 電子部品　各種接続強度評価
19 デキャップソリューション
～レーザー開封装置による開封支援～
21 断面加工・観察
22 電界放出型電子線マイクロアナライザー【FE-EPMA】
24 超音波探傷検査【SAT】
25 熱過渡特性解析（熱抵抗測定）
26 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
28 熱衝撃試験
29 急速温度変化試験
30 振動・衝撃試験
31 定加速度試験
32 レーザー顕微鏡による形状解析
34 低分子シロキサン解析・暴露試験
35 異物解析
36 LED製品硫化原因診断
37 RoHS分析
～CEマーキング・改正RoHS対応～
38 REACH規則SVHC分析
39 IPC-TM-650基板品質試験
40 電子部品の技術・環境情報調査
42 計測器校正

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/reliability.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。

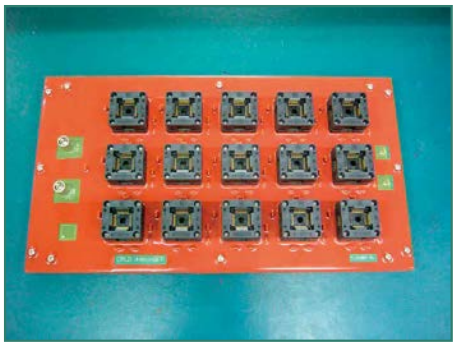
特長

- 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

半導体集積回路の信頼性試験としてJEDECやMILなど規格に対応した以下の試験を実施します。

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



評価試験ボード例

THB試験槽

温度サイクル試験槽

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）Page18
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

書き込み回路が異なる
4品種のFPGAを同時に
バーンイン実施
（少量、多品種への対応
が可能）

FPGAバーンイン試験対応治具

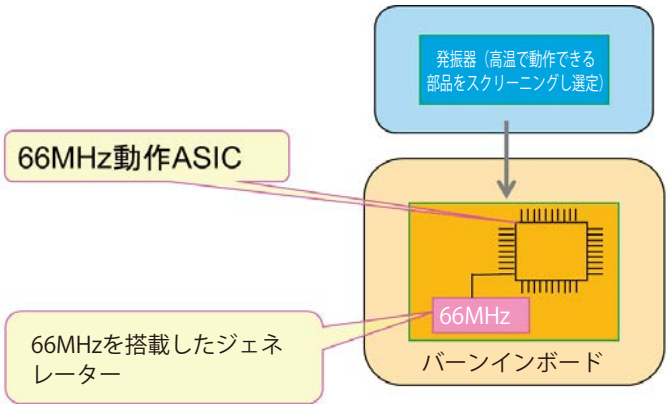
メモリーデバイスを試験するための
自社開発バーンインボード

試験の実施

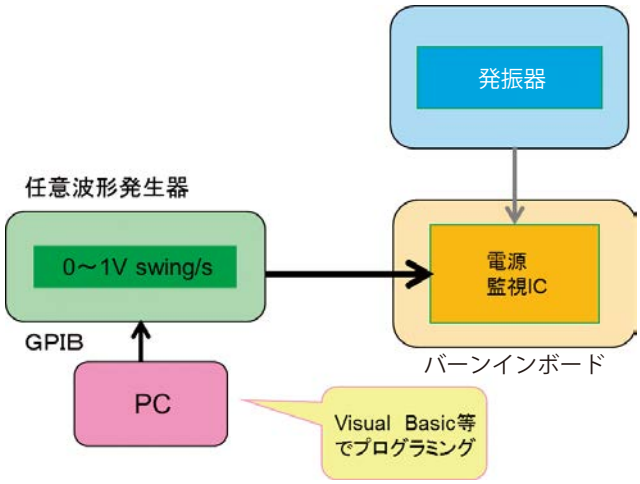
環境構築したバーンインボードや信号発生ボードなどを用いて試験を実施します。実動作に近い動作をさせることが望ましいとされています。

- 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

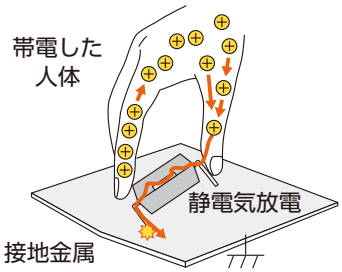


電源監視ICのアナログ入力部に負荷を印加するため、
任意波形で実施した例

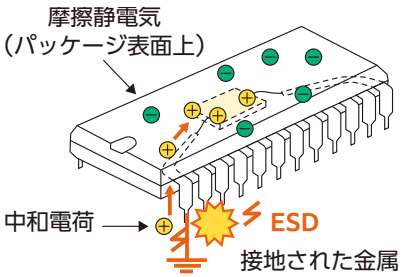
ESD／ラッチアップ試験

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

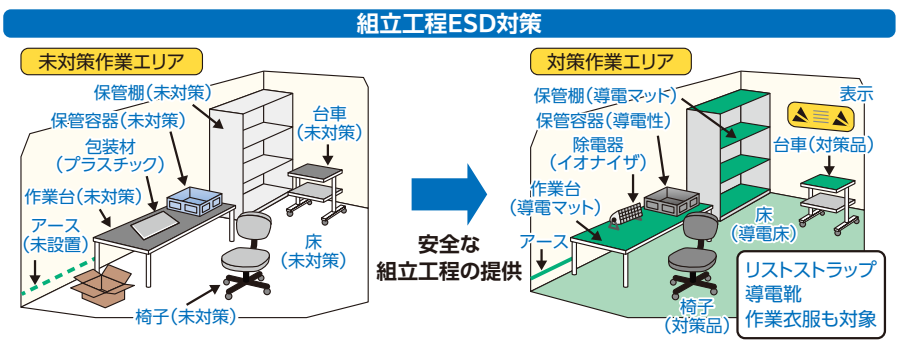
ESD/ラッチアップ印加用ボード

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。



電気的特性測定・評価

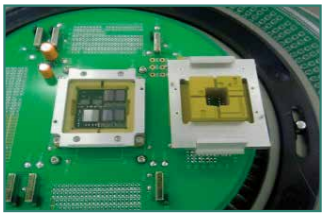
電子デバイスの電気的特性測定は、アドバンテスト製T6575やT3347などのLSIテスターで実施します。
ウェハ状態での電気的特性もウェハプローバP-12XLを使用し対応可能です。

電子デバイスの電気的特性測定

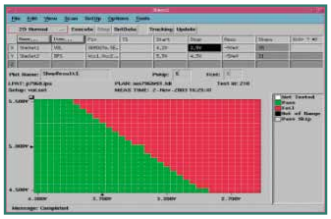
信頼性試験前後での電気的特性確認や、良品／不良品の選別。
さらに温度特性、マージン（動作余裕度）特性などの詳細データの取得も可能です。

電気的特性試験装置外観
T6575およびサーモニクス

電気的特性試験環境
（クリーンブース保有）



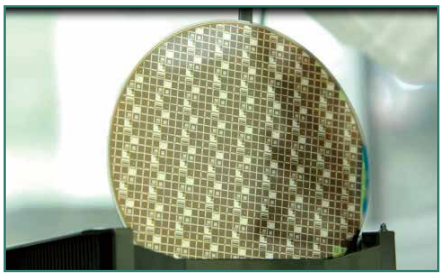
インターフェース基板製作も対応



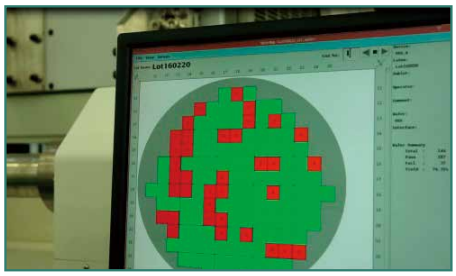
温度特性、マージン（動作余裕度）
特性等の詳細データを取得可能

ウェハ状態での検査は、標準で8インチと12インチに対応。
6インチ以下はオプションで対応可能。

ウェハプローバ操作



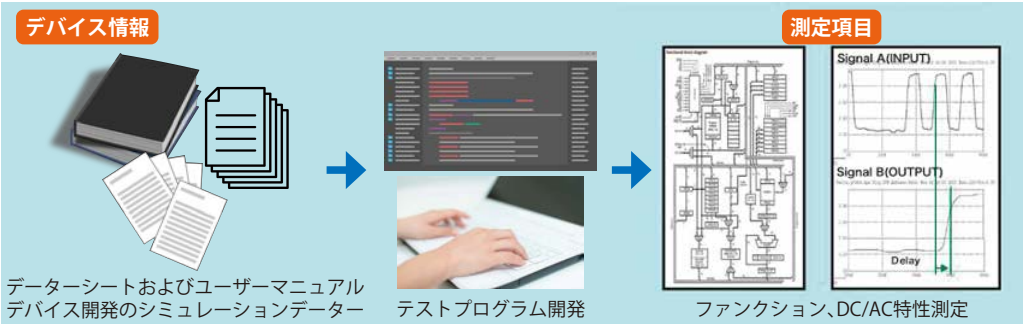
シリコンウェハ



ウェハマップ取得

テストプログラム開発

データーシート・ユーザーマニュアルやデバイス開発時のシミュレーションデーターなどから測定のためのテストベクターを開発します。また、ファンクションやDC／AC特性測定のプログラムも開発します。
様々な電子デバイスに対応したテストプログラムを開発し、高性能LSIテスターによるパッケージ品、ウェハ状態での高低温を含む特性評価、量産立ち上げ支援、少量量産テスト等のソリューションをワンストップでご提供します。



データーシートおよびユーザーマニュアル
デバイス開発のシミュレーションデーター

テストプログラム開発

ファンクション、DC/AC特性測定

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

車載製品化に必須の試験メニューをラインナップ

電子部品のAEC-Q試験

詳細はこちら▶https://www.oeg.co.jp/semicon/aecq100.html

概要

AEC規格は、車載用電子部品における信頼性試験の世界基準規格です。欧米では広く採用されております。このAEC-Q100, 101, 200に準拠した信頼性試験サービスをご提供します。

特長

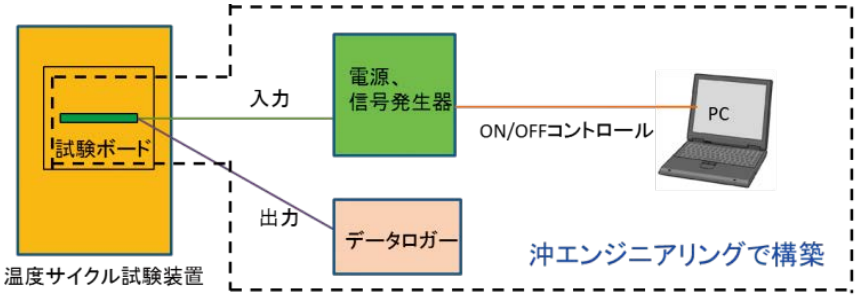
- AEC-Q100, 101, 200の各規格に準拠した信頼性試験
- 環境ストレス試験や加速寿命試験で必要な試験用ボード製作、信号発生器構築に対応
- LSIテスターなどの測定機器で、試験前後の電気的特性測定に対応
- 測定データに対するCpk等の統計処理に対応

AEC-Q100の試験項目代表例

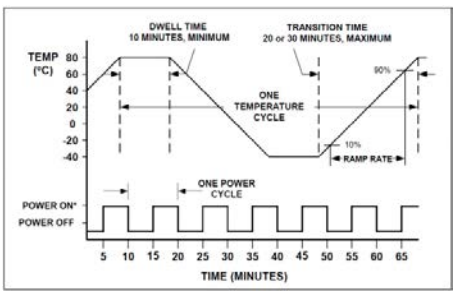
分類	参照規格	試験項目内容
環境ストレス試験	JESD22 A105	パワー温度サイクル試験
	AEC-Q100-0008	初期故障率評価試験
加速寿命試験	AEC-Q100-0005	不揮発性メモリーの繰り返し書き換え試験、データー保持試験
電気的特性確認	AEC-Q100-002	ESD（HBM）試験
	AEC-Q100-011	ESD（CDM）試験
	AEC-Q100-004	ラッチアップ試験
	AEC-Q100-009	特性分布
	JESD89-2	ソフトエラー試験

パワー温度サイクル試験

パワー温度サイクル試験は、デバイスの通電動作と温度環境を周期的に変化させて、耐性を確認する試験です。
デバイスの通電動作に必要な治具製作から、通電動作ON/OFF制御構築、試験実施までワンストップで対応します。



パワー温度サイクル試験構成



標準的なパワー温度サイクル試験条件

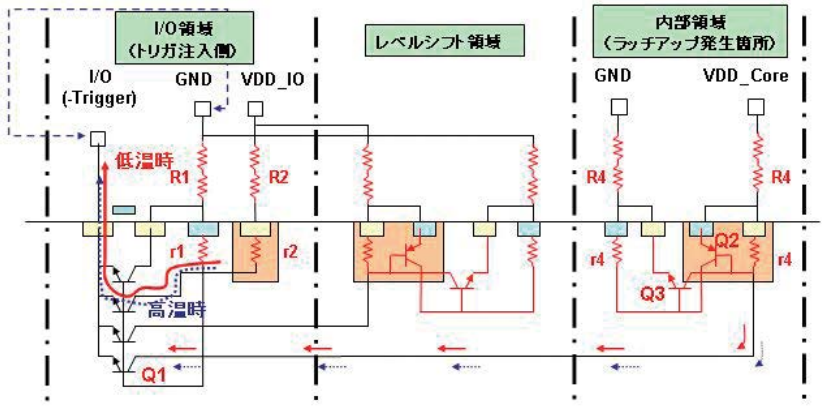
ラッチアップ試験

ラッチアップ試験は、個別試験からLSIの設計支援まで幅広く対応可能です。また、AEC-Q100では最大動作保証温度のみの試験要求で室温試験の要求がありません。それによって、最大動作保証温度が基準に収まったとしても認証を誤る可能性があります。
試験結果を的確に見極めるためには、規格に要求のない個別の試験条件をデバイス仕様書から適切に読み取る専門性が必要です。この試験結果を見極める専門性でLSIの設計支援までの対応を実現しています。

国内外のラッチアップ試験規格

種類＼規格名		AEC-Q100 -004 Rev.C	JEDEC JESD78B	JEITA ED-4701
試験実施温度	室温	—	○	○
	最大動作保証温度	○	○	○（個別）
端子固定条件		All Logic-High/Low	All Logic-High/Low	Inom min 1条件

クランプ電圧でラッチアップ判定を免れるケース



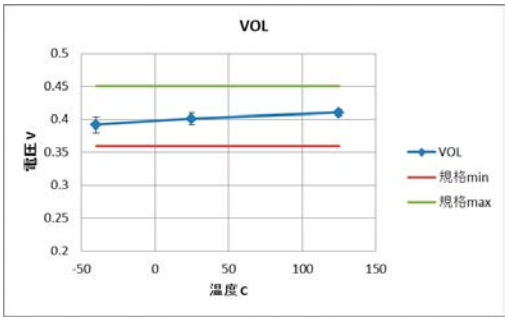
高温では配線抵抗が高く、ラッチアップが起こる前に電圧がクランプされてしまいます。その反面、低温では配線抵抗が低く、電圧がクランプされる前にラッチアップが起こってしまうことがあります。
→結果、高温試験（最大条件）のみでは、ラッチアップ耐性が良く見えてしまいます。

特性分布

デバイスの電気的特性測定では、PASS/FAILの選別にとどまらず、AEC-Q100などの信頼性試験前後での特性変動を把握するための統計処理も対応します。測定環境は温度環境試験システム（サーモストリーマ）により、温度範囲−55℃～150℃です。

統計処理例

	IIH [UA]	IIL [UA]	VOH [V]	VOL [V]	ICC [MA]
最大値	0.0996	−0.0140	4.5535	0.4110	14.4500
平均値	0.0983	−0.0159	4.5259	0.4010	14.3371
最小値	0.0977	−0.0260	4.4934	0.4000	14.2400
標準偏差	0.0009	0.0084	0.0343	0.0090	0.1455
Cpk	5.63	117.82	6.00	4.53	21.74



温度特定グラフ例

Cpk（工程能力指数）

工程能力（Process Capability）とは、定められた規格限度内で製品を生産できる能力のことで、その評価を行う指標が工程能力指数です。一般に Cpk が 1.33 以上であれば、工程能力としては十分です。

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-solution@oki.com TEL：03-5920-2366

OKI Open up your dreams

使用環境、用途に応じた特性評価が重要です

メモリー・モジュールの評価試験

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

概要

高信頼性が要求される鉄道用電子部品・モジュール。この信頼性評価では、実使用を想定した評価や、部品のデータシートに記載されていない実力の評価が非常に重要です。また予測できない不具合発生の予防に繋がります。
こうした特殊な評価や実力評価の環境構築から試験までをワンストップでご提供します。

特長

- 規格、仕様にない項目、条件で試験を実施。さらに使用条件に対するマージンを評価
- 環境ストレス試験や加速寿命試験で必要になる試験用ボード製作、信号発生器構築も対応

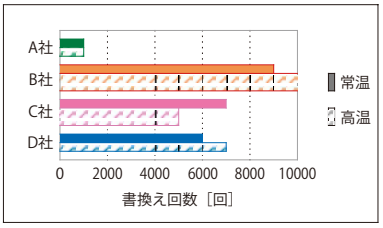
事例1　eMMC（不揮発性メモリーモジュール）のエンデュランス※1・リテンション試験※2

eMMCやSSDなど不揮発性メモリーを使用した製品は、騒音がない、PCの起動時間が短い、読み書きが速い、衝撃に強いなど利点が多くあり、市場は急速に拡大しています。一方、市場では書換え寿命特性やデータ保持特性などに起因する不具合も多く発生しています。そのため信頼性については十分に評価することが重要になります。

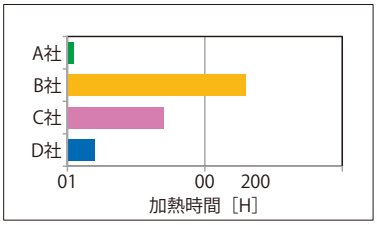
- 概要：
  4社の製品についてエンデュランス試験および、リテンション試験を実施
- 対象資料：
  eMMC（A, B, C, D　4社）

● A社製は書き換え耐性で他社に劣る。
● A社製はデータが短時間で消失した。

● 試験結果



高温・常温エンデュランス試験結果



高温リテンション試験結果

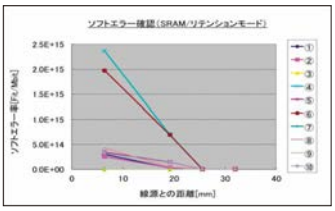
※1　データ書き換え寿命特性　　※2　データ保持特性

事例2　α線照射によるソフトエラー試験

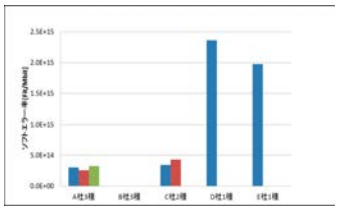
ソフトエラーは、装置の大規模化による搭載メモリーの増加、微細化・低電圧化などによる発生頻度の高まりが懸念されます。高信頼性が要求される鉄道分野などでは、使用するメモリーICのソフトエラー耐性を確認し、選定することが重要になります。

- 概要：
  5社10種類のSRAM製品を比較。同一試験条件で線源の距離を変化させたときのソフトエラー率を評価
- 対象資料：
  SRAM（A, B, C, D, E　5社10製品）

● 試験結果



α線源との距離に対するソフトエラー率


メーカ別ソフトエラー率（線源との距離 6.4mm時）

● B社においてはソフトエラーが発生しないための対策がされているものと考えられる。
● すべての製品で、チップ表面と線源の距離が6.4mmの時のソフトエラー率を算出した結果、2.58×10^{14} ～ 2.36×10^{15}FIT ／ Mbitであった。一例として、モールド樹脂からのα線発生率が0.002CPH/cm^{2}の時は153 ～ 1400FIT ／ Mbitとなる。

OKI Open up your dreams

パワーデバイスの特性評価、各種試験をワンストップでサポート

パワーデバイス評価

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

概要

パワーデバイス評価は、電気的特性、故障解析・良品解析、各種信頼性試験、放熱特性評価、各種強度測定までを問題解決のためにワンストップでサポートします。

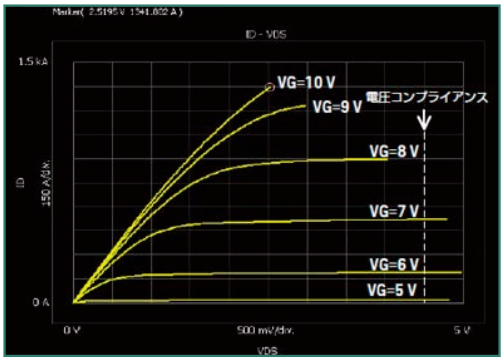
特長

- パワーデバイスアナライザーなどによる各種の静特性を取得

パワーデバイスアナライザーによる静特性測定

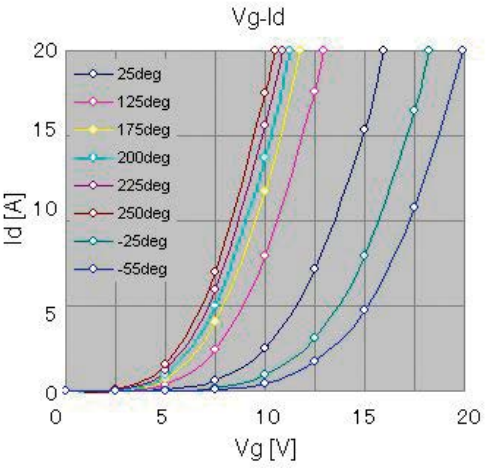
最大電流500A、最大電圧3000Vでの各種測定が可能
（ブレークダウン電圧、ドレインリーク電流、ゲートリーク電流、ゲート閾値電圧、順方向電流など）

B1505A（左）とN1265A（右）のシステム構成
（Keysight Technology社製）

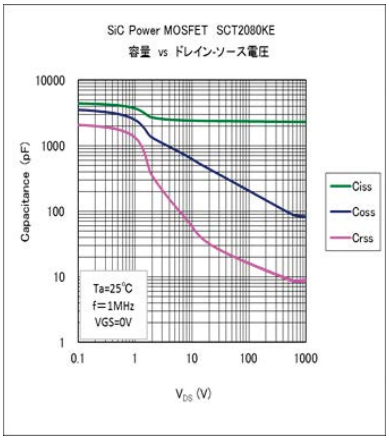


ID-VG特性（Pulse-Sweep）

SiC MOSFETのVg-Id特性（−55 ～ 250℃）



SiCデバイスの大電流/広範囲温度
（−60 ～ 300℃）の諸特性測定が可能



高電圧バイアスにおけるスイッチング損失の
指標となるトランジスタ端子間容量
（Ciss、Coss、Crss）特性測定が可能

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

MIL-STD-883/750規格準拠

気密封止パッケージ内水分・残留ガス分析

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

概要

セラミックス、金属、ガラスなどにより封止された中空パッケージの電子部品では、信頼性を左右する大きな要因のひとつに、パッケージ内の残留水分やガス成分があげられます。これら中空パッケージ内に残留した水分・ガス成分を定性・定量分析します。

特長

- MIL-STD-883/750規格に準拠した評価
- 真空下（非加熱(約30℃)～100℃）で分析することで、水分、水素やヘリウムなど、低分子の無機ガスを高精度に分析可能
- 多様なパッケージ形態の評価に対応

［分析対象試料例］各種電子デバイス（水晶デバイス、光デバイス、ランプ等）の気密封止されたパッケージ

装置外観・仕様

総ガス量の範囲：0.002mℓ（2μℓ）～100mℓ

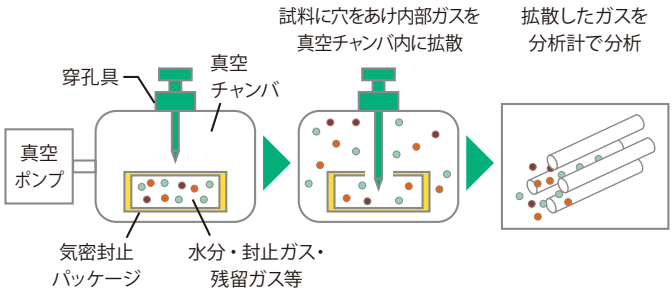
分析可能試料サイズ
［スタンダード］
最大W100mm x D100mm x H15mm
［拡張オプション使用時］
最大W100mm x D100mm x H80mm
［蛍光灯オプション使用時］
最大　φ34mm x 1200mm

定性・定量可能成分

水分	アルコール
水素	酸素
ヘリウム	アルゴン
メタン	二酸化炭素（炭酸ガス）
アンモニア	フルオロカーボン
ネオン	炭化水素
窒素	クリプトン
一酸化炭素	キセノン

注：上記成分以外の分析を御希望の場合は、ご相談ください。

測定イメージ



取得データ（ご報告例）

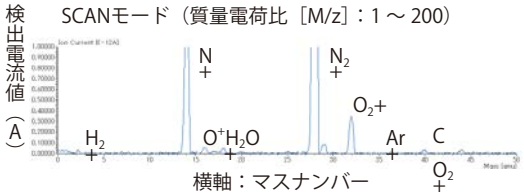
成分（M/z） ＼ 試料	水晶振動子
水分（18）	0.62
水素（2）	0.02
窒素（28）	95.60
酸素（32）	3.19
アルゴン（40）	0.19
炭酸ガス（44）	0.38
ガス量（ml/atm・20℃）	0.053
—	—
記事	単位：特記なき場合［vol%］。他の成分は検出されませんでした。

合計100（vol%）

分析値表記は、vol%の他に、ppmv、μℓ、重量（ng等）での報告が可能

定性・定量ができない履歴不明のピークが検出された場合、そのマスNo.を報告

分析事例（測定チャート）



グロスリーク、ファインリーク試験についても対応していますので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

市場や実装工程で生じた部品の故障原因を究明します

故障解析

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

概要

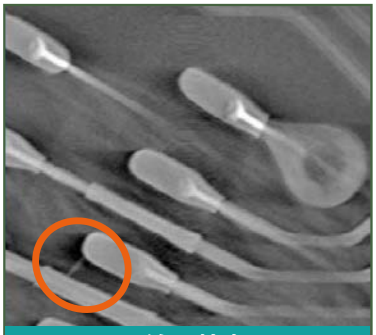
市場や実装工程で生じた部品の故障状況を把握し、電気特性の測定や様々な観察・解析をすることで、故障の原因究明を行います。

特長

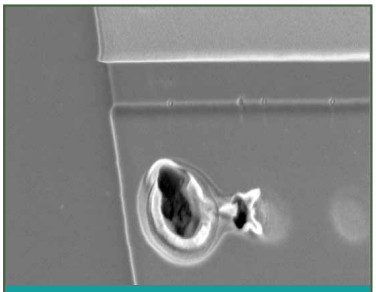
- LSI・抵抗・コンデンサー・スイッチ・コネクター・プリント回路基板などの電子部品から、電気部品・接点まで広範囲の故障解析を実施
- 40年以上の経験豊富な電子部品解析で培ったノウハウ。ロックイン発熱解析装置を始めとする最新の保有設備でお客様の「困った」を解決
- 製造メーカーによらず解析可能。海外の製造メーカー部品の故障にも対応

故障解析の流れ

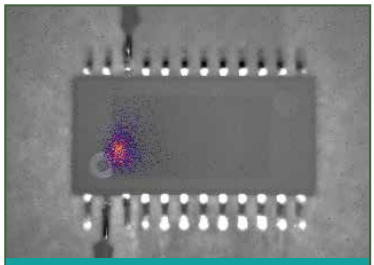
故障状況確認
↓
解析方法決定
↓
非破壊調査
↓
破壊調査
↓
報告書作成



X線CT検査
（BGAデバイスの配線間ショート）

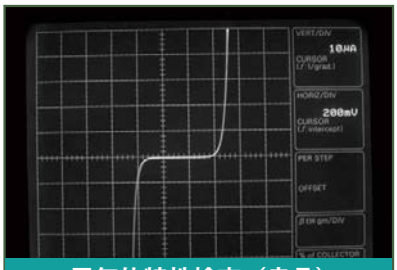


エッチバック界層解析検査
（接合破壊痕SEM像）



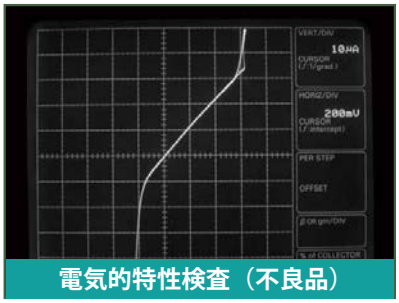
パッケージ状態

ロックイン赤外線発熱解析装置
Lock-In Thermal Emission（LIT）
ELITE（日本エフイー・アイ 社）



電気的特性検査（良品）

チップ表面状態



電気的特性検査（不良品）

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

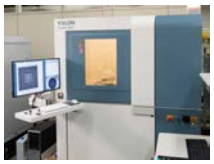
- 非破壊で故障箇所の特定が可能
- 多層基板や高密度実装基板の故障解析も可能
- 特定された故障箇所に対して物理解析を実施することで故障要因の絞り込みが可能

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。

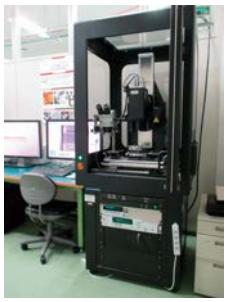
X線検査

X線CT検査装置


透過X線検査装置

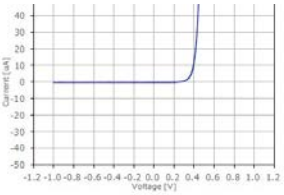
パッケージ開封 パッケージ薄膜化

レーザー開封装置


Lock-in Thermal
Emission Microscope

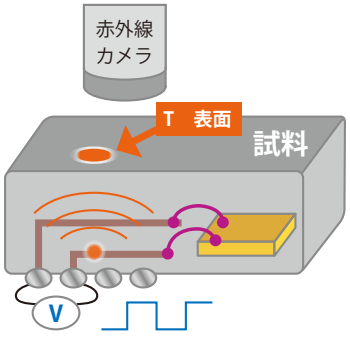
故障部位の絞り込み

電気的特性検査

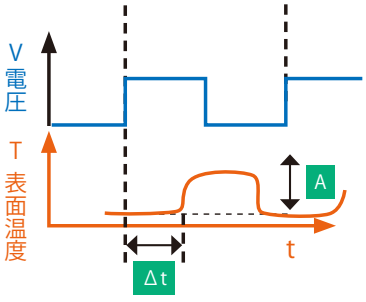

I-V測定

ロックイン赤外線発熱解析の原理

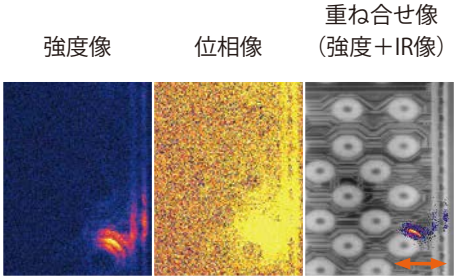
電流による発熱強度と、印加から発熱までの時間（深さ情報）を出力します。



パルス電圧印加（0.1～25Hz）

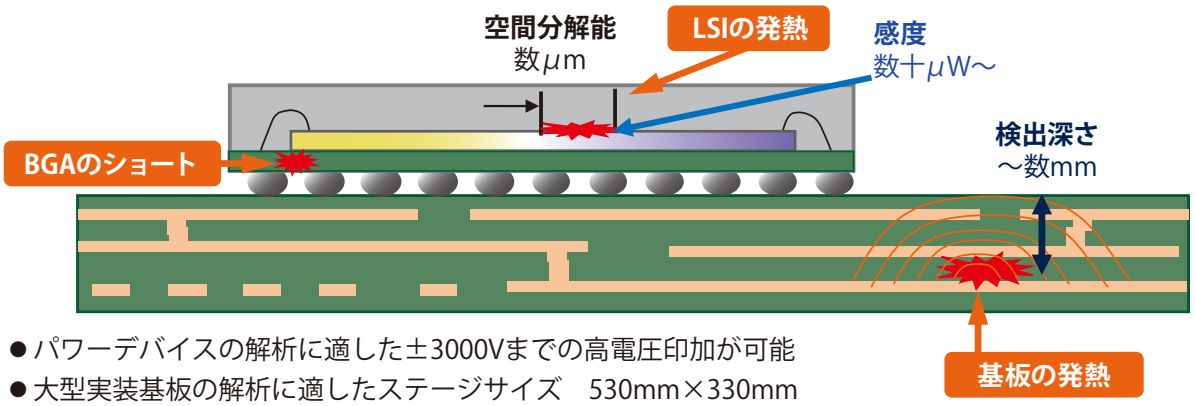


情報：強度A，位相差Δt
深い所の発熱は遅れて検出
⇒深さの検出（位相差）



ロックイン赤外線発熱解析の特徴

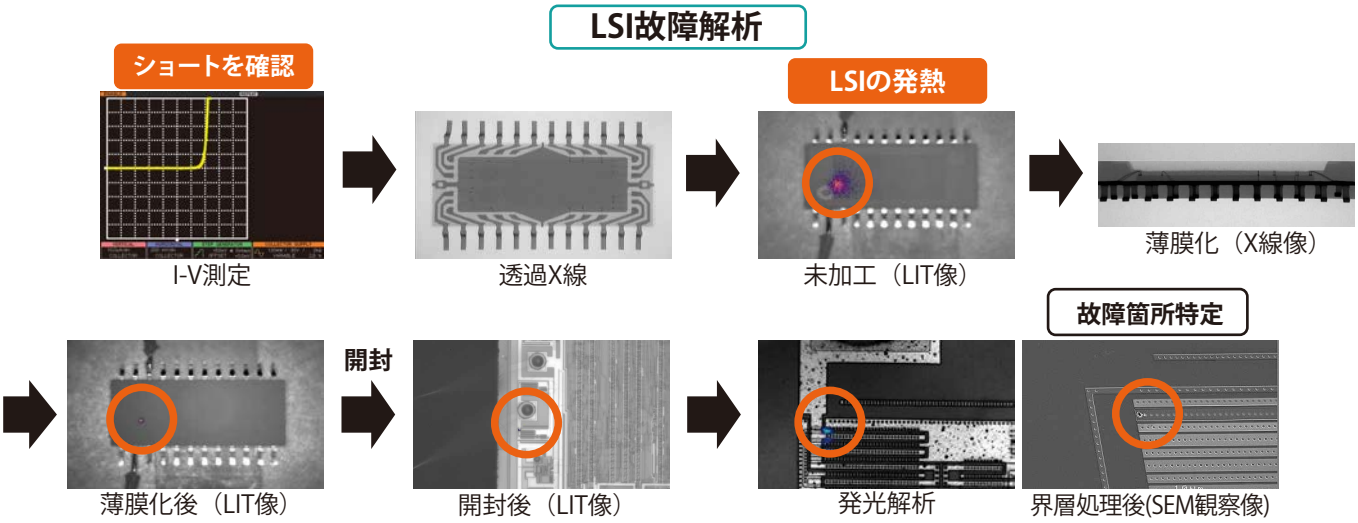
ロックイン赤外線発熱解析は、高い空間分解能と高感度な検出能力を非破壊で実現します。



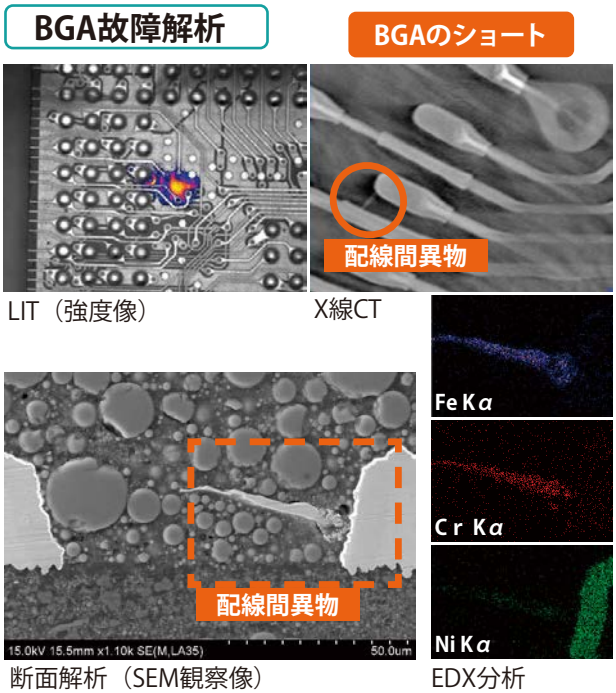
- パワーデバイスの解析に適した±3000Vまでの高電圧印加が可能
- 大型実装基板の解析に適したステージサイズ　530mm×330mm

ロックイン赤外線発熱解析の解析事例

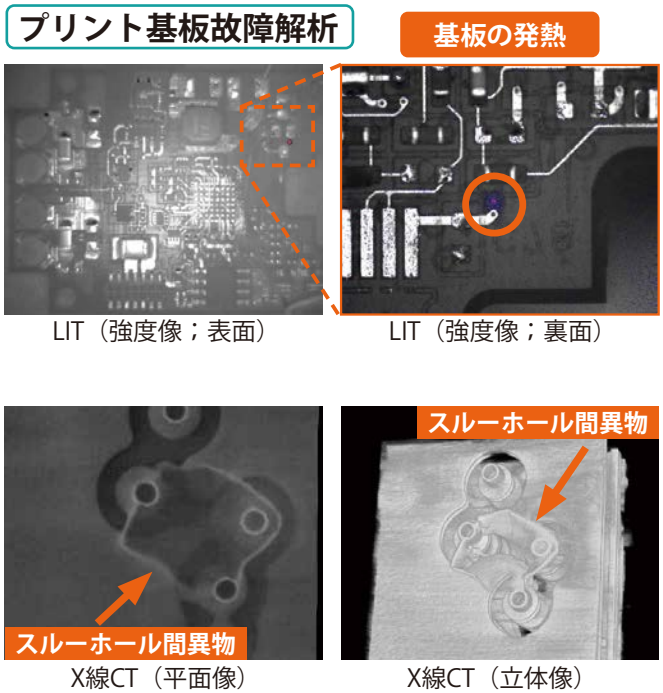
LSI故障解析



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

機械研磨法による界層解析

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

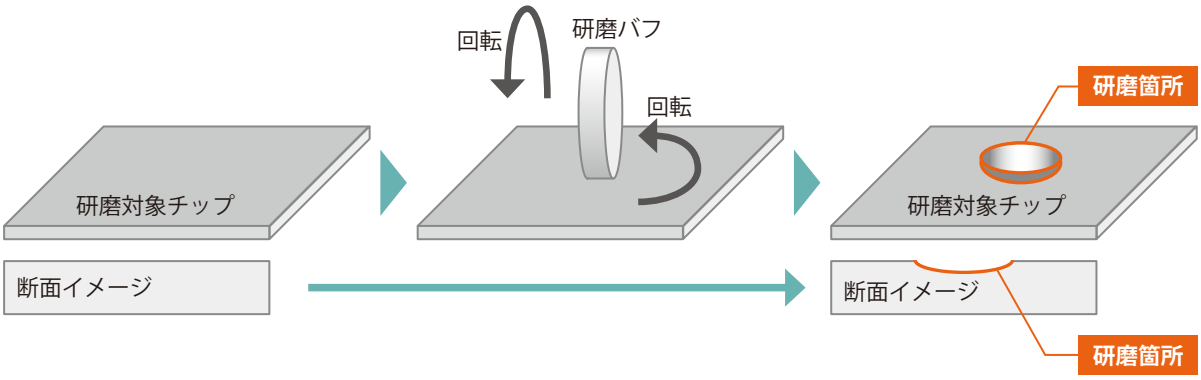
概要

ICの故障解析では、まずロックイン赤外線発熱解析装置（LIT）などによる故障部位の特定をします。その後、原因究明のため実際に故障した箇所の状況・状態を観察します。
界層解析は、故障箇所を観察可能な状態に露呈させる手段のひとつで、機械研磨法によりICの積層構造を一層ずつ除去・観察します。
→解析対象：IC、LSI

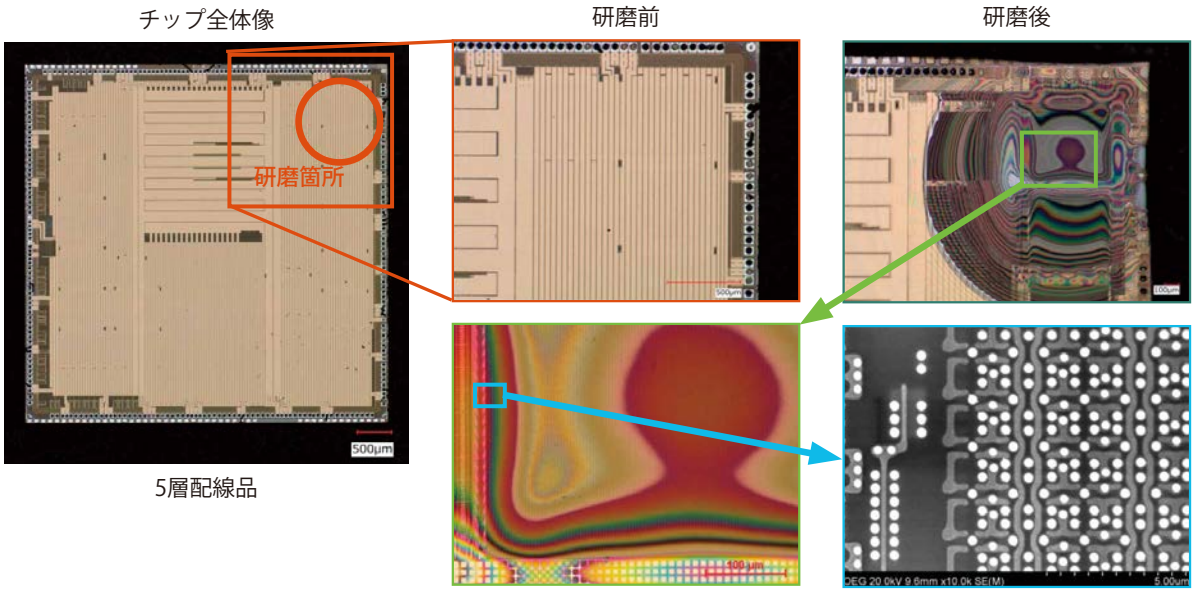
特長

- 多層積層構造のICにおいて、各層ごとの平面観察が可能
- ディンプルグラインダーを用いた処理により、指定箇所周辺の界層が可能
- 界層処理後は、光学顕微鏡観察、SEMによる高加速観察やボルテージコントラスト（VC）観察など、多岐にわたる手法による故障部位の観察へシームレスに移行可能

ディンプルグラインダー処理



界層処理実施例



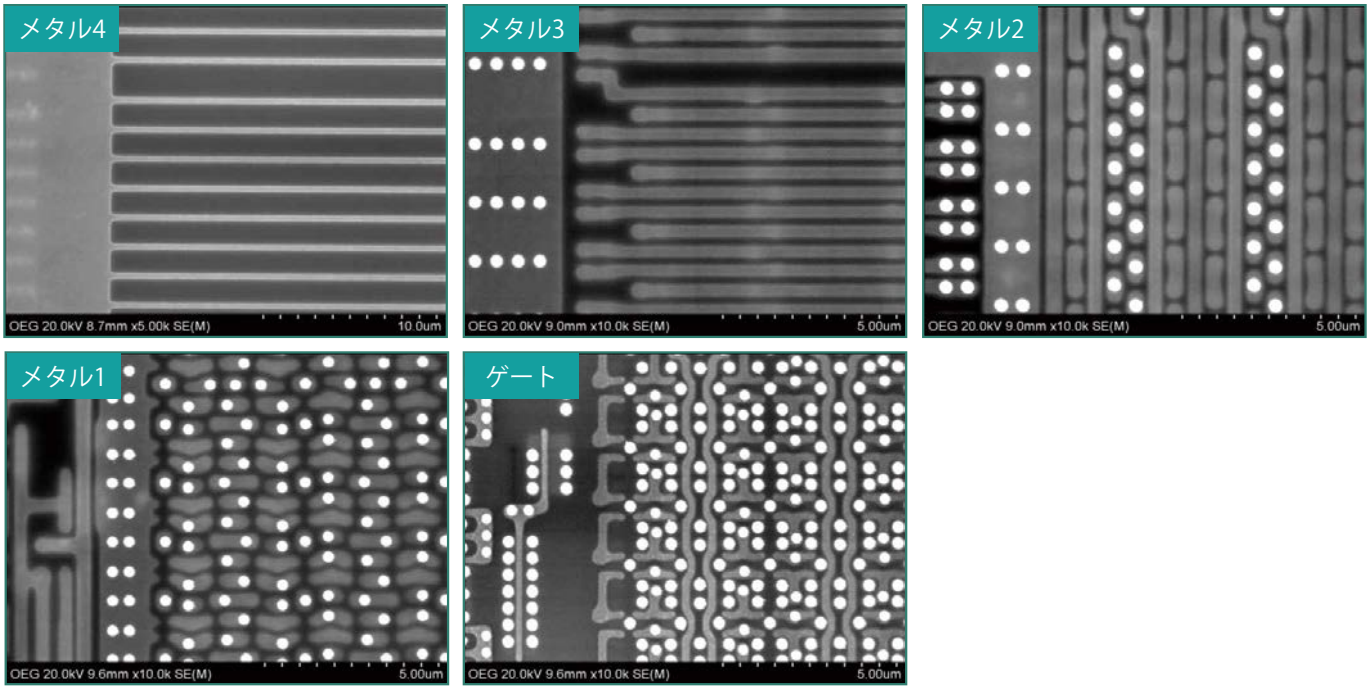
5層配線品

電子顕微鏡による確認

代表実施例　こんなときにご利用ください

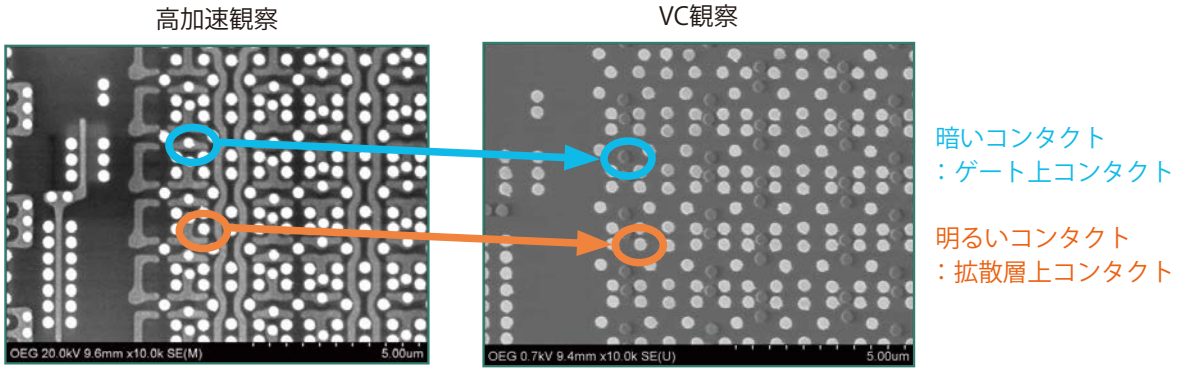
- 発光解析や発熱解析により、絞り込んだ故障箇所の異常状態を確認したい。
- 特定箇所の下層のパターンレイアウトを確認したい。
- FIB-SEM, TEMなどの物理解析前に各層のパターンを確認したい。

各層の観察事例



ボルテージコントラスト（VC）観察実施例

ボルテージコントラスト（VC）観察とは、帯電した試料表面に発生する電位差により、二次電子の検出効率が変わることで生じるコントラスト差（ボルテージコントラスト）を利用して観察することです。



VC観察で異常が観察された場合、リークや高抵抗等が疑われる

界層解析後、薬液による追加エッチング処理や、FIB-SEM、TEMなどによる解析を組み合わせることで、より詳細な故障メカニズムの推定が可能です。

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-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

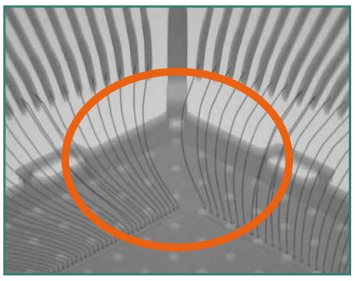
LSIプロセス診断

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

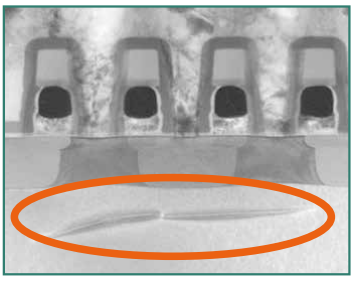
解析例と欠陥

透過X線検査



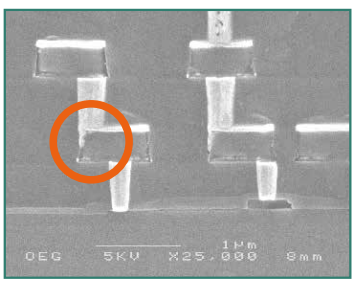
ワイヤー流れが観察された

チップ断面TEM検査



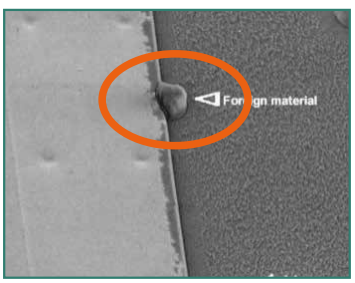
結晶欠陥が確認された

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 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・電子部品の様々な接続強度評価をご提供します

電子部品　各種接続強度評価

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

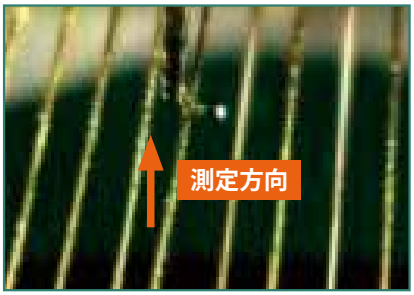
概要

ICやLSI等の電子部品におけるパッケージ内の接続強度から基板実装部品まで幅広い範囲の接続強度評価をします。また、接続強度評価を行うためのパッケージ開封などの前処理、環境試験前後の評価もご提供いたします。

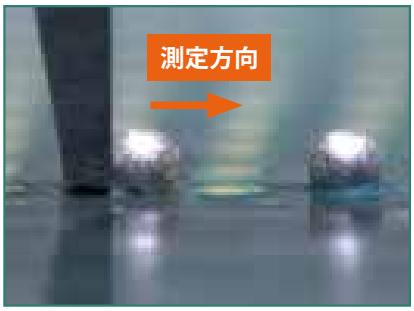
特長

- Au, Al, Cu, Agワイヤーのプル・シェア強度試験が可能
- BGAにおける半田ボールのプル・シェア強度試験が可能
- ICチップや基板実装部品のシェア強度試験が可能
- 各種試験規格・測定条件に対応

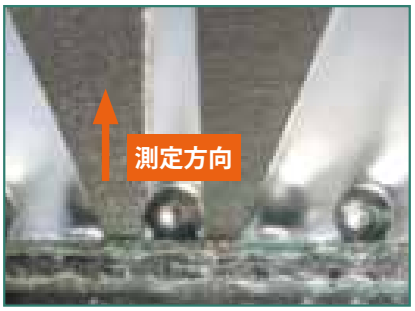
ワイヤーボンドシェア強度試験



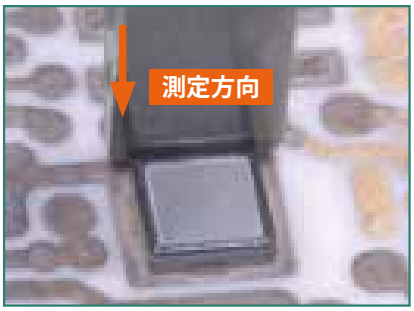
ワイヤープル強度試験



半田ボールシェア強度試験



半田ボールプル強度試験



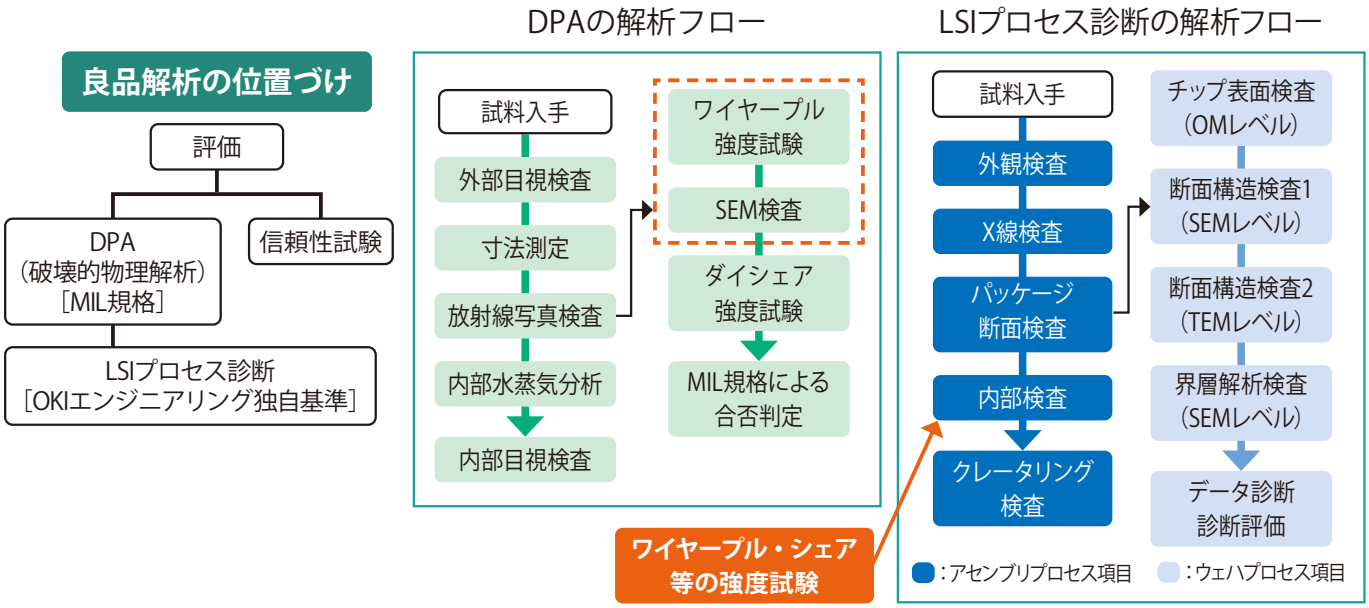
ダイシェア強度試験

装置仕様

- 測定項目
  ワイヤープル強度試験、ワイヤーツィーザープル強度試験、ワイヤーシェア強度試験
  半田ボールシェア強度試験、半田ボールプル強度試験、実装部品のシェア強度試験
  リボンプル強度試験、リボンシェア強度試験、ダイシェア強度試験など
- 対応試験規格
  MIL、JEITA、JEDEC、JIS、AECQなどの各種試験規格に対応
- 最大測定強度（測定精度；±0.075［%］）
  プル；10［kgf］，シェア；200［kgf］，ツィーザープル；5［kgf］
- 測定速度
  プル；1［um/s］～5［mm/s］，シェア；1［um/s］～5［mm/s］
- 搭載可能サンプルサイズ
  最大対応幅；約186［mm］

各種強度試験を応用したサービス

各種強度試験以外にも、パッケージの開封や構造評価などの信頼性に関する幅広いサービスをご提供しています。各種強度試験を含めた解析の一例として、良品解析についてご紹介します。
良品解析は電気的に良品であるデバイスについて構造解析を行い、内在する欠陥を検出する手法です。実用例として、LSI・電子部品・プリント配線基板などの品質比較調査や、さまざまな規格に対する合否判定を実施します。



DPA（破壊的物理解析；MIL規格に準拠）

DPAは、完成品の部品を分解し、製造に起因する潜在的問題点を解析する手法です。ストレスを与えたデバイスや未ストレスのデバイスを解体して欠陥の有無を評価します。また、決められた仕様（MIL規格、メーカー基準）を満たしているかも評価します。

LSIプロセス診断（デバイス製造品質評価）

LSIプロセス診断は、半導体デバイスの構造解析から得られた情報を元に、独自の診断基準に従って品質評価します。解析の結果、重大な欠陥が確認された場合は、「診断書」・「処方箋」をご提供します。「処方箋」は、次に行うべき信頼性の確認や、品質改善に繋げるアクションの、効果的な実施をサポートします。また、必要に応じて、追加オプションの検査（ワイヤープル・シェア強度試験等）のご提案をします。

信頼性試験と組み合わせたワイヤー品質評価

ワイヤーのプル強度試験およびシェア強度試験を実施し、ワイヤーの機械的接続強度を評価します。また、ワイヤーの表面観察、断面観察、クレータリング観察などから、ワイヤーの製造品質を評価します。さらに、信頼性試験を組み合わせ、試験前後で比較することにより劣化状況を評価します。

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-solution@oki.com TEL：03-5920-2366

OKI Open up your dreams

BGA, CSP, ミニモールドタイプの高精度な樹脂開封

デキャップソリューション
～レーザー開封装置による開封支援～

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

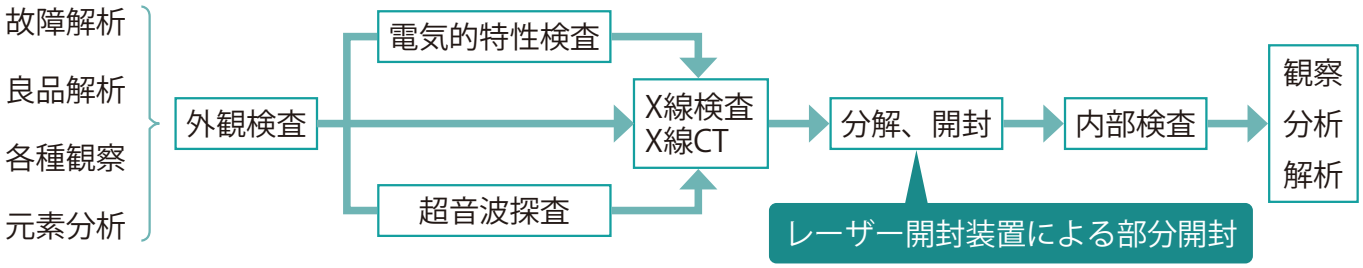
概要

故障解析・良品解析・分析など、ICの解析では、多くの場面でパッケージ内部のICチップ表面の状況・状態を観察する必要があります。樹脂内部構造やICチップに、ダメージを与えることなく樹脂を除去するため、レーザー開封装置を用いた開封を実施します。

特長

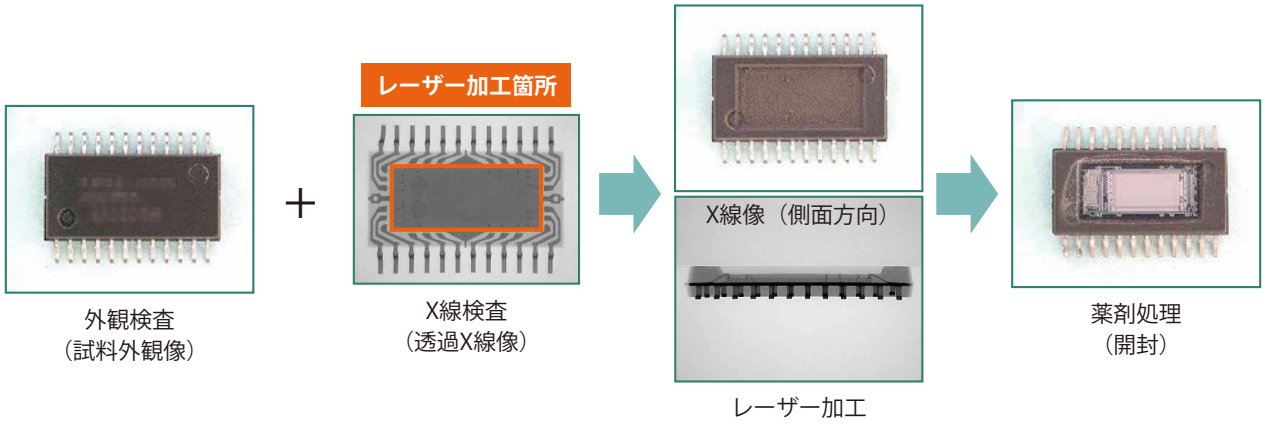
- 加工時に試料像と透過X線像を重ねられるため、任意の領域を正確に加工可能
- ICチップやワイヤーに低ダメージで開封できるため、開封後も電気的特性を保持しやすい
- 薬剤の使用量を抑えることが出来るため、Cu、Agワイヤーに低ダメージで開封可能
- これまで困難であった薬剤開封しづらい低応力樹脂等の開封も対応可能

各種解析における「開封」の位置づけ

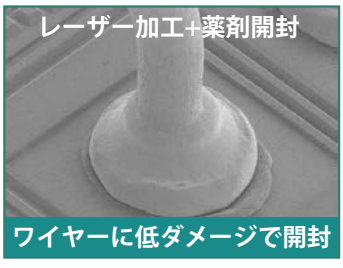


レーザー加工＋薬剤開封によるパッケージ開封の流れ

試料外観像と透過X線像を重ね合わせることで、任意のレーザー加工領域を正確に設定可能



Cuワイヤー品の開封事例



レーザー開封装置の概要

《摘要》

一般的なICやLSIの樹脂パッケージ開封だけでなく、

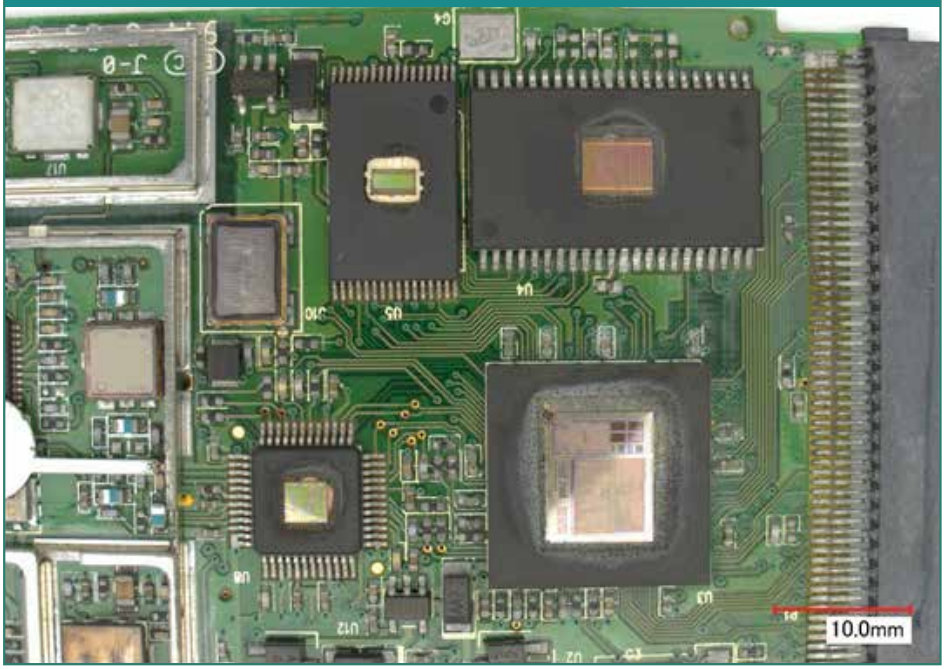
- 基板上チップ部品の開封
- 基板のレーザー加工による切断・実装部品取り外し
- ウレタンなどパッケージ樹脂以外の樹脂材料の切断加工

が可能です。

《特長》

①金属材へのレーザーダメージが低減され、ワイヤー（Au, Cu, Agなど）へのダメージが少ない
②ステージ寸法が大きく（175mm□）、基板実装部品を加工するときの自由度が高い
③レーザーコントロールシステムの出力調整幅が大きく、加工出力を高精度に調整可能
④高レーザーパワーにより、パッケージ樹脂に加え、ガラスエポキシやウレタンなどの材料も加工可能

基板上チップ部品の開封事例



《装置外観》

F/A Lit Table Top［Control Laser Corporation社製］

《装置諸元》

最高レーザーパワー	20W
レーザーコントロールシステム	0 ～ 100%　出力調整
ステージ寸法	175mm×175mm
加工エリア	38mm×38mm
レンズ倍率	12X
ズーム機能	機械式レンズ　10段階
Z軸自動追従機能	あり（2mmスポット下げ）

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

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

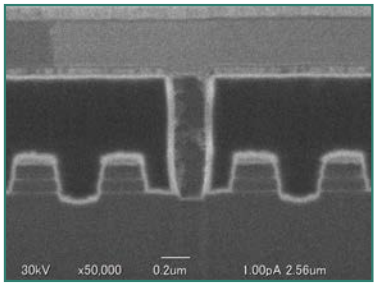
概要

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。

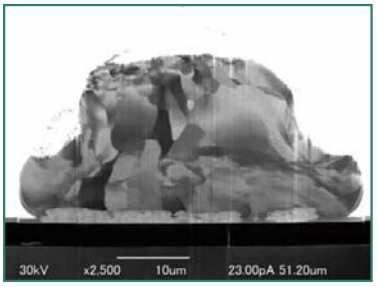
特長

- 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）

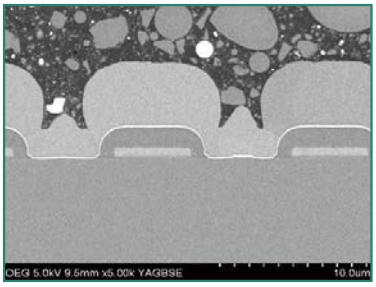
FIB&ピックアップシステムによるTEM試料加工や断面観察例



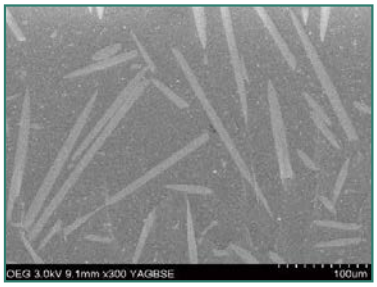
フラッシュメモリーセル断面
（FIB-SIM像）



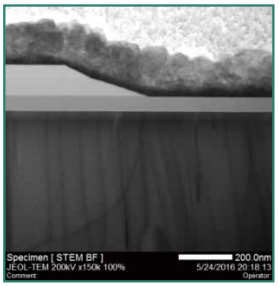
Auボンディング部断面
（FIB-SIM像）



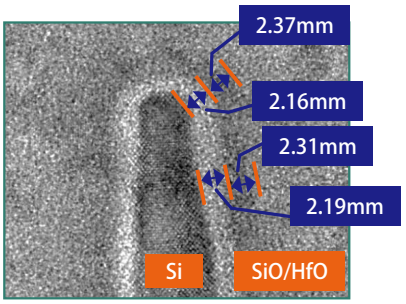
SiCデバイス断面
（イオンミリング-SEM像）



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1mm	～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

極微小領域の元素分析および元素分布を調べる

電界放出型電子線マイクロアナライザー【FE-EPMA】

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

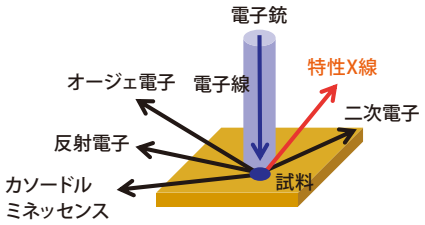
概要

電界放出型電子線マイクロアナライザー（FE-EPMA）は、試料から発生する特性X線を利用して元素分析をする分析装置です。電子ビームを使用することで極微小領域の元素分析および元素分布を調べることができます。

特長

- ベリリウム［Be］原子番号4からウラン［U］元素番号92まで分析可能
- 軽元素分析専用結晶を装備しており、軽元素も金属並みの感度で分析可能
- X線の自己吸収が少なく、高感度分析が可能
- マルチハイトマップ機能※の搭載により、凹凸試料に対しても詳細な元素分布を確認することが可能　※各々の高さを光学顕微鏡の焦点位置に合わせて分析を行うこと

電子線マイクロアナライザーの分析原理



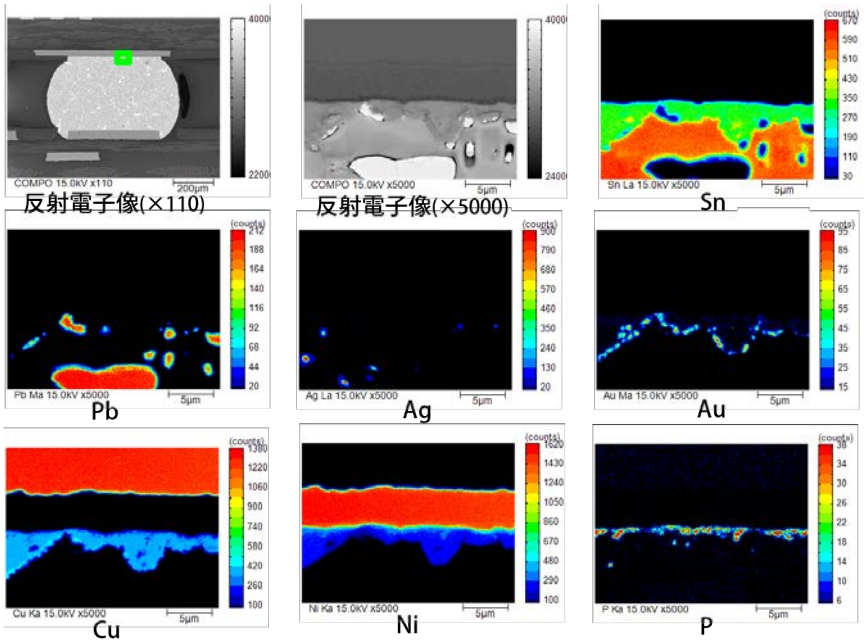
加速した電子線を物質（試料）に照射するといくつかの電子やX線が現れます。電界放出型電子線マイクロアナライザーは、このうち特性X線を検出し、電子線が照射されている物質の微小領域における構成元素の同定と比率（濃度）を分析する装置です。
特定ポイントに存在する元素を特定する定性・定量分析や表面における元素の二次元的な分布をマッピングする面分析が可能です。

［分析対象実施例］

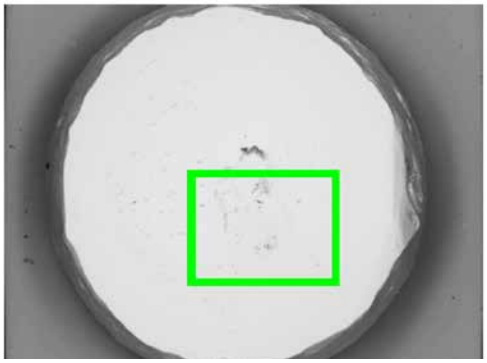
- スイッチ部品（リレー、リードスイッチ）の接点、はんだ、基板、部品に付着または混入した不明物質の特定
- ボルト・止め具、端子（電子部品）など、金属の腐食原因究明
- ワイヤーボンディングの接合部、合金部品（材料）の元素分布、めっき部品の状態など、合金の状態確認
- セラミック基板における元素分布・状態確認　●その他、半導体部品、配線（コード）などの材料特定および状態確認

分析事例1　BGAのはんだボール接続部

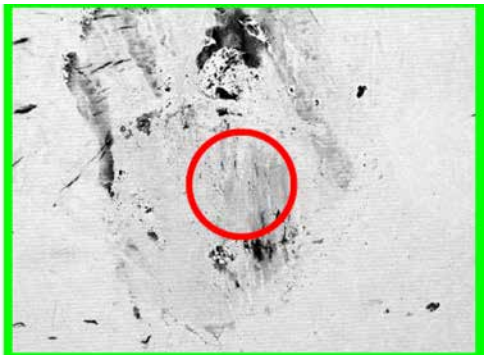
断面研磨およびイオンポリッシングによる試料加工 ＋ FE-EPMA面分析による結果



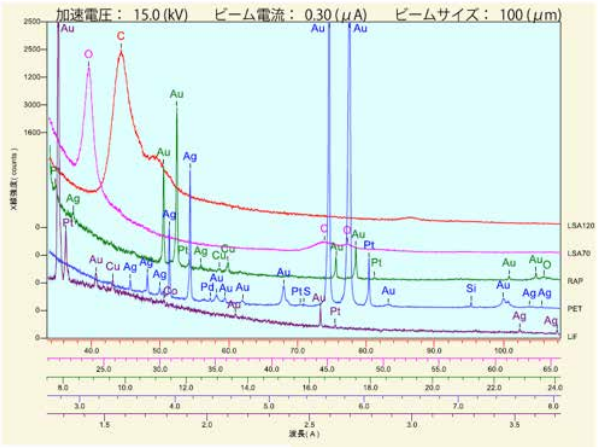
分析事例2　シロキサン暴露後のリレー接点の分析（定性分析）



接点全体の外観（70倍観察像）



○ポイントで定性分析を実施



No.	元素	Wt%	At%	K-レシオ
1	C	1.63	15.18	0.00846
2	O	3.75	26.31	0.01613
3	Si	0.16	0.64	0.00167
4	S	0.08	0.27	0.00064
5	Co	0.13	0.24	0.00166
6	Cu	0.40	0.70	0.00555
7	Ag	6.80	7.07	0.06216
8	Au	87.06	49.59	0.90373
	合計	100.00	100.00	

定性分析により、SiおよびOの存在を検出し、接点面にシロキサンの付着を確認しました。

装置外観・仕様

特徴

- X線の自己吸収が少なく、高感度分析が可能
- 試料形状にとらわれず、凹凸の激しい試料でも信頼性の高いデータが取得可能
- 微小電流で分析のため、熱に弱い試料でも分析が可能
- 大きな試料の分析も可能

装置外観

メーカー	島津製作所
型式	EPMA-8050G
分析元素範囲	$_{4}$Be～$_{92}$U
電子源	ショットキーエミッタ
二次電子分解能	5nm
加速電圧	0.1～30kV
最大照射電流	3 μA（加速電圧 30 kV）
最大試料サイズ	100mm×100mm×50mmt
最大試料重量	2kg

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

製品内部の各種欠陥を非破壊・高感度で検出可能

超音波探傷検査【SAT】

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

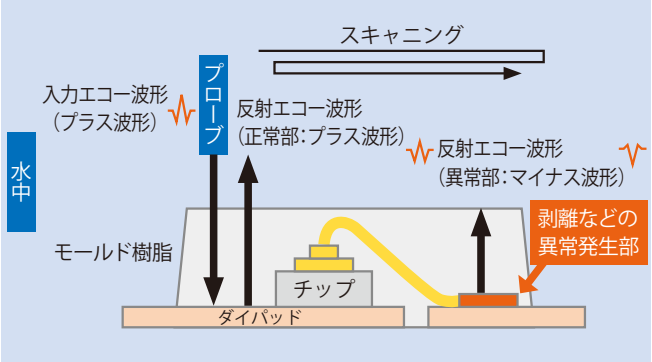
概要

超音波映像装置は、半導体パッケージ、セラミック、金属、樹脂部品などの内部ボイド、クラック、剥離などの欠陥を検出できます。

特長

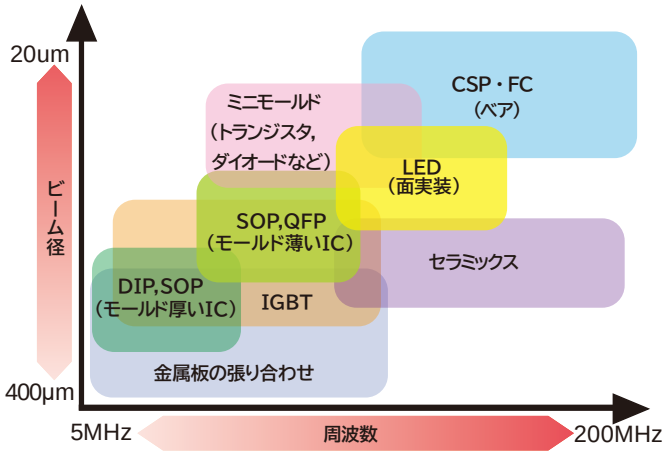
- X線検査で確認が困難な樹脂内部ボイドや剥離を検出可能
- 5MHz ～ 200MHzと幅広い周波数帯での測定が可能

超音波映像装置測定原理

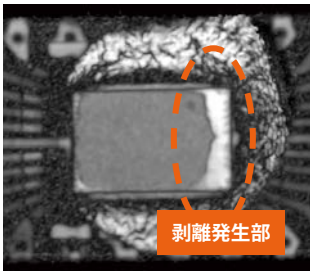


代表的な観察・分析対象：半導体パッケージ、セラミック、金属、樹脂形成部品など（平面構造のもの）
測定可能サイズ：350[mm]×350[mm]×80[mm]

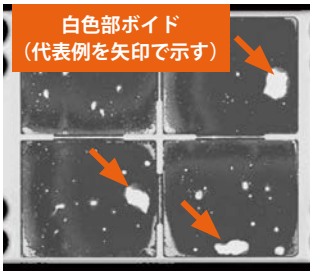
測定対象例



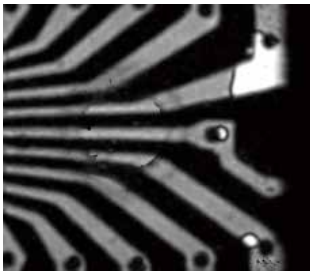
超音波映像装置を利用した観察事例



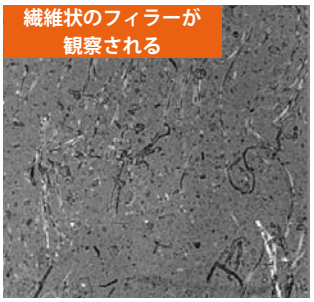
ICのチップ部剥離



IGBTのダイボンド部ボイド


ICのリード部剥離

ウェハ剥離映像



ゴム内部フィラー映像

樹脂成型品内部フィラー映像

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

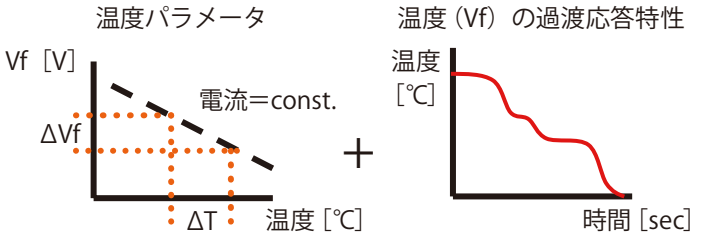
電子機器内の発熱は回路の誤動作を引き起こすことがあります。また、システムの信頼性劣化や電子部品の寿命を短くする原因にもなります。そのため、近年の高集積化・高密度化したシステムに使用されている電子部品の熱設計は非常に重要です。電子部品内部の熱特性をグラフ化（熱抵抗対熱容量表示）することで、分かりやすいデータをご提供します。

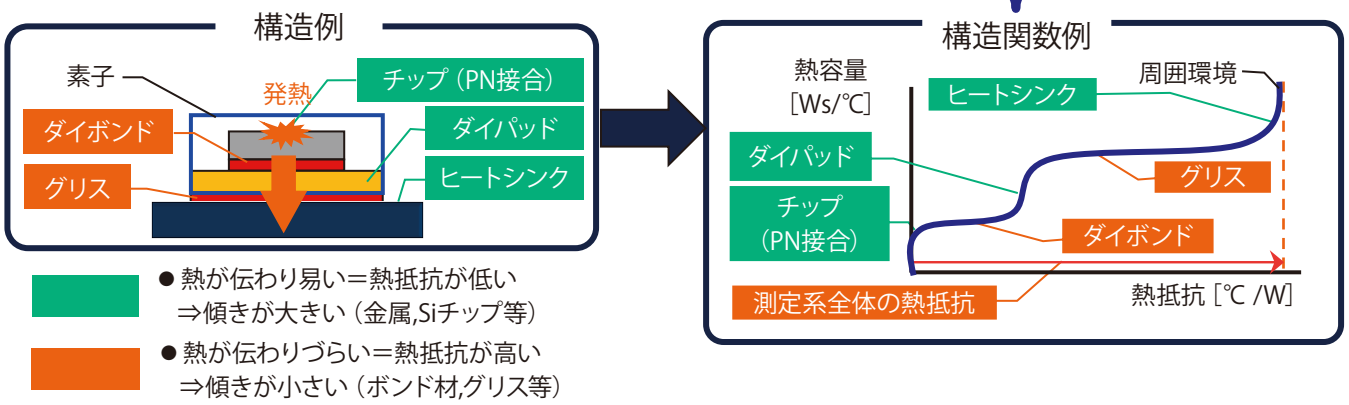
特長

- 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

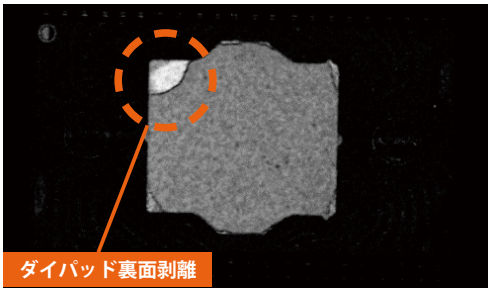




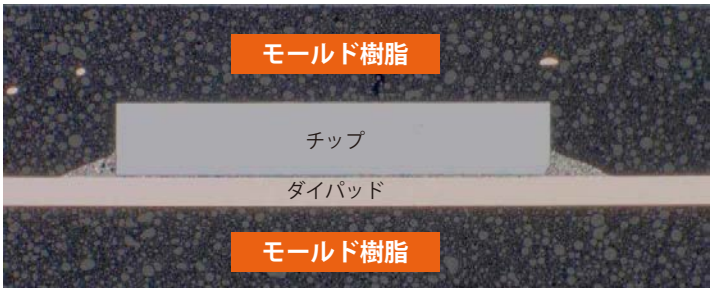
● 熱が伝わり易い＝熱抵抗が低い
⇒傾きが大きい（金属,Siチップ等）

● 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

↓

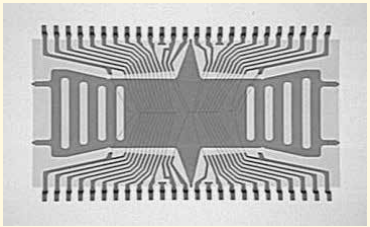
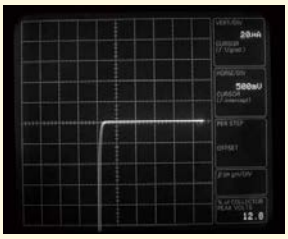
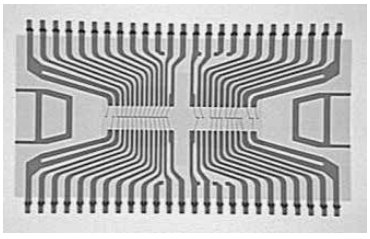
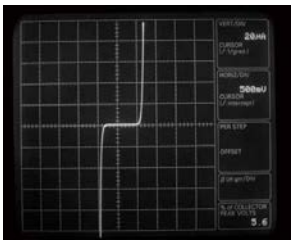
真贋判定

↓

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	インデックスマークあり		
模造品	インデックスマークなし		
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

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、目的の温度にした液体に漬けるので、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-rsales-g@oki.com TEL：03-5920-2366

OKI Open up your dreams

温度勾配を規定する再現性の高い温度サイクル試験

急速温度変化試験

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

概要

急速温度変化試験は、温度の変化またはその繰り返しが、部品・機器・製品に与える影響を調べる試験です。通常の熱衝撃試験が温度勾配を規定しないのに対し、急速温度変化試験では10 ～ 15℃/分程度の温度勾配が規定されます。

特長

- 最大温度勾配：15℃/分（−45℃～＋125℃時）
- 試料温度制御と空気温度制御の2つの制御方式に対応

【試料温度制御】JEDEC規格の試料温度15℃/分の温度勾配対応
【空気温度制御】温度サイクル試験対応

急速温度変化試験

急速温度変化試験は、温度の変化やその繰り返しが、部品、機器、製品に与える影響を調べる試験です。そのひとつである熱衝撃試験は低温から高温、高温から低温への温度勾配（変化率）については規定されていません。しかし、試験の再現性を高めるため、供試品の温度変化率を規定する試験の要求は多くなっています。通常、10 ～ 15℃/分程度の温度勾配で実施します。

〈参考〉 恒温恒湿槽を使う温湿度サイクル試験の温度勾配は1 ～ 3℃/分程度です。

試験規格例

IEC 60749-25（JESD22-A104B）
JEDEC規格　　JESD22-A105B
IEC-60068-2-14 Nb

装置外観・仕様

メーカー	エスペック
型式	TCC-150W
温度範囲	−70 ～ 180℃
温度変化性能※	5 ～ 15℃ /分（−40 ～ 125℃制御時）
槽内寸法	W800 x H500 x D400［mm］

急速温度変化チャンバー

ハイパワー恒温恒湿槽

※温度制御方式について
JEDEC規格の試料温度15℃/分の温度勾配が行える試料温度制御と、温度サイクル試験が行える空気温度制御の2つの制御方式に対応しています。

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-rsales-g@oki.com TEL：03-5920-2366

OKI Open up your dreams

鉄道信号保安部品や鉄道車両用品が受ける機械的振動、衝撃に対する耐性を確認

振動・衝撃試験

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

概要

鉄道信号保安部品、鉄道車両用品が、輸送や使用中に受ける機械的振動、衝撃に対する耐性を評価します。車両搭載機器、部品など振動・衝撃が加わる環境での耐久試験に対応します。

特長

- JIS E 3014規格（鉄道信号保安部品）の振動試験に対応
- JIS E 3015規格（鉄道信号保安部品）の衝撃試験に対応
- JIS E 4031規格（鉄道車両用品）の振動及び衝撃試験に対応

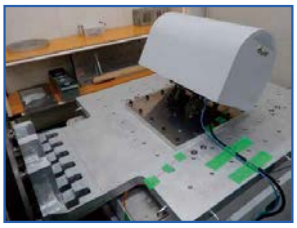
振動試験

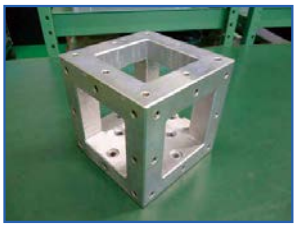
主に正弦波（サイン波）振動やランダム振動による耐振性能を確認します。
また、固有振動数（共振周波数）の測定および耐久試験にも対応しています。
【対象】信号保安設備の信号機・リレー架・器具箱・動力転てつ機・レールに取り付ける機器、車両に取り付ける用品。

※200, 250, 300mm□各サイコロ治具を所持

振動試験機

振動試験機


水平方向の振動試験例


200mm□サイコロ治具

衝撃試験

JIS規格などに準拠した衝撃試験に対応しております。
正弦半波（ハーフサイン波）以外に台形波・のこぎり波や繰返し衝撃試験（バンプ試験）も対応しています。
【対象】信号保安設備の信号機・リレー架・器具箱・動力転てつ機・レールに取り付ける機器、車両に取り付ける用品

衝撃試験機

設備名・製造者・型名	主な仕様	サイト
振動試験機 IMV［i220/SA1M］	加振力：8KN［816kgf］…サイン波　5.6kN［571Kgf］…ランダム波 最大加速度：1250m/s^2［125G］　最大変位：51mmp-p 周波数範囲：5 ～ 3000Hz	氷川台 西東京
振動試験機 IMV［EM2506］	加振力：40KN［4081kgf］　最大加速度：842m/s^2［86G］ 最大変位：100mmp-p　周波数範囲：5 ～ 2000Hz	北関東
複合振動試験機 IMV［EM2506］ エスペック［PVS-5KPH］	温度：-70℃～ +180℃　湿度:20 ～ 98% RH　加振力:40KN［4081kgf］ 最大加速度：842m/s^2［86G］ 最大変位：100mmp-p　周波数範囲：5 ～ 2000Hz　※サイクル試験可	北関東
衝撃試験機 AVCO［SM-110］	最大搭載重量：90.7kg 最大速度：400in/s	氷川台 北関東

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-rsales-g@oki.com　TEL：03-5920-2366

OKI Open up your dreams

電子部品、電子機器が加速度環境から力を受けた時の影響を試験

定加速度試験

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

概要

遠心定加速度試験は、部品や機器が加速度環境から力を受けたときの影響を調べる試験です。陸上輸送機、航空機、ロケットなどに使用される電子部品などの構造上・機械的な欠陥についての検出ができます。

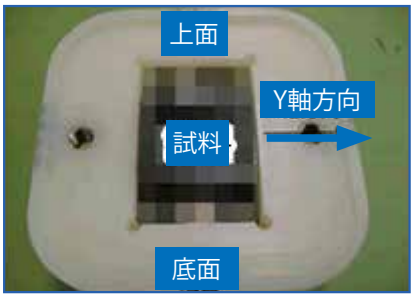
特長

- 64×64×64アダプタ使用時加速度：500 ～ 30,000G（誤差±3%）
- 80×80×30アダプタ使用時加速度：500 ～ 20,000G（誤差±3%）
- 試験方向：6方向（X1, X2, Y1, Y2, Z1, Z2）

遠心定加速度試験機

電子部品および半導体製品のパッケージ、リード線、ダイまたは基板の付着性や機械的限界を知ることができます。

治具セット状態



治具に試料をセットした状態

64mm角アダプタ治具に試料をセットした状態

試験規格例

MIL-STD-202 方法212A、MIL-STD-883 方法2001　等

装置外観・仕様

メーカー	エア・ブラウン
型式	CA-883N II
槽内寸法	64×64×64アダプタ使用時加速度： 500～30,000G（誤差±3%） 80×80×30アダプタ使用時加速度： 500～20,000G（誤差±3%） 最大回転数：20,000rpm 試験方向：6方向（X1, X2, Y1, Y2, Z1, Z2） 試験時間設定：0～30分 試験個数：4個/回

遠心定加速度試験機

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-rsales-g@oki.com　TEL：03-5920-2366

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

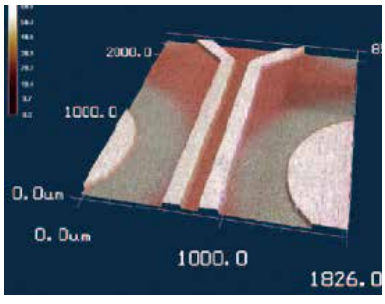
自動車関連

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

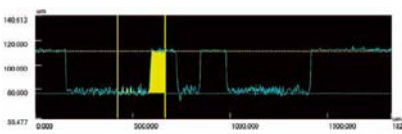
- 線粗さ・複数線粗さ測定（JIS1994/2201対応）
  表面粗さ測定（ISO25178対応）

プリント基板配線評価

3D解析

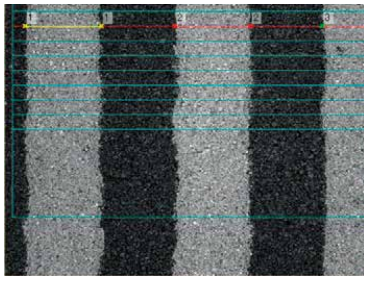


計測結果

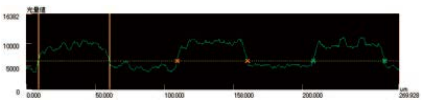


導電性配線の幅、厚み測定

レーザ光量画像

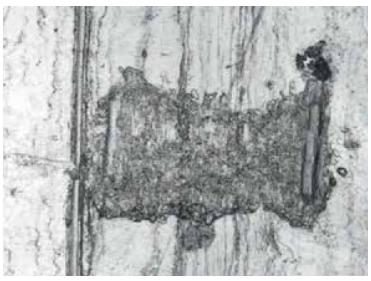


計測結果

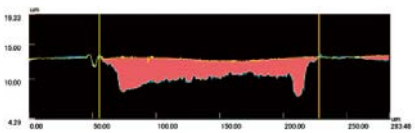


接点端子表面の擦痕観察例

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

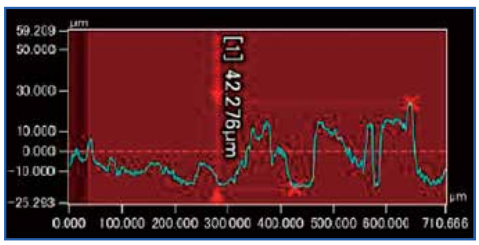
CCT試験後のレーザー顕微鏡による孔食深さ解析

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。

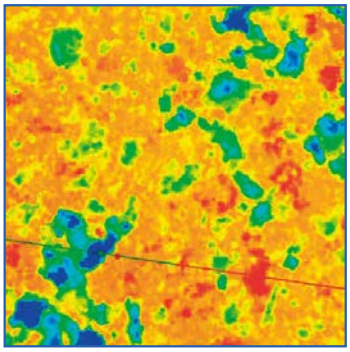
この試験後の腐食評価は従来、即長顕微鏡による焦点深度法や断面観察より評価を行っていました。これらはポイントやラインでしか腐食状況を確認できませんでした。

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。

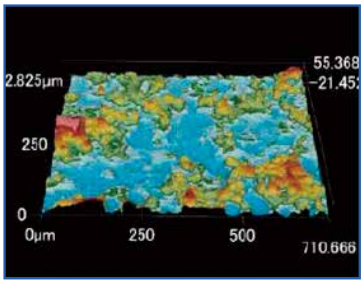
測定状況



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-rsales-g@oki.com TEL：03-5920-2366

OKI Open up your dreams

低分子シロキサンに関する試験・分析・解析はおまかせください

低分子シロキサン解析・暴露試験

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

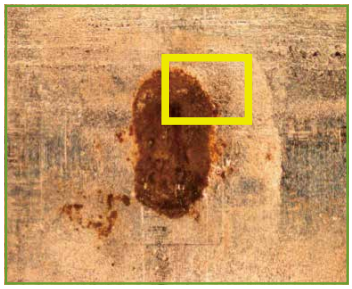
低分子シロキサンの障害で、原因・発生箇所の特定などに加え、暴露試験による再現性試験など、様々なサービスをワンストップでご提供

- 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

接点障害原因の解析

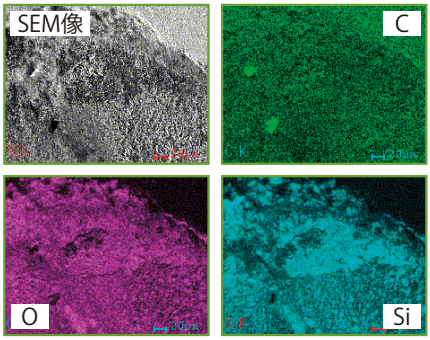
接点障害が発生し、調査したところ、接点上に異物が付着していることが分かりました。また、異物分析を行うとSiO_2であることが確認されたため、低分子シロキサンによる接点障害を疑いました。

そこで、リレー周辺の使用部材などに低分子シロキサンを対象としたアウトガス分析をして、原因材料を突き止めました。解決策として二次加硫処理（熱処理）などのご提案をしました。



光学顕微鏡観察

SEM像
マッピング分析



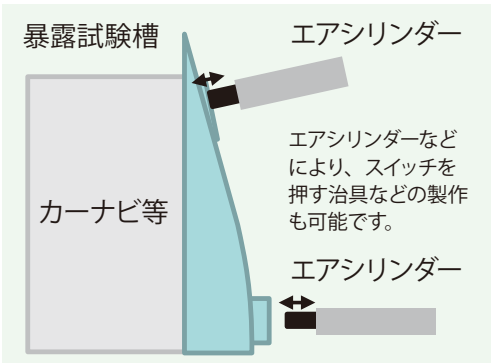
シロキサン環境中での機器耐久試験（シロキサン暴露試験）

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

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

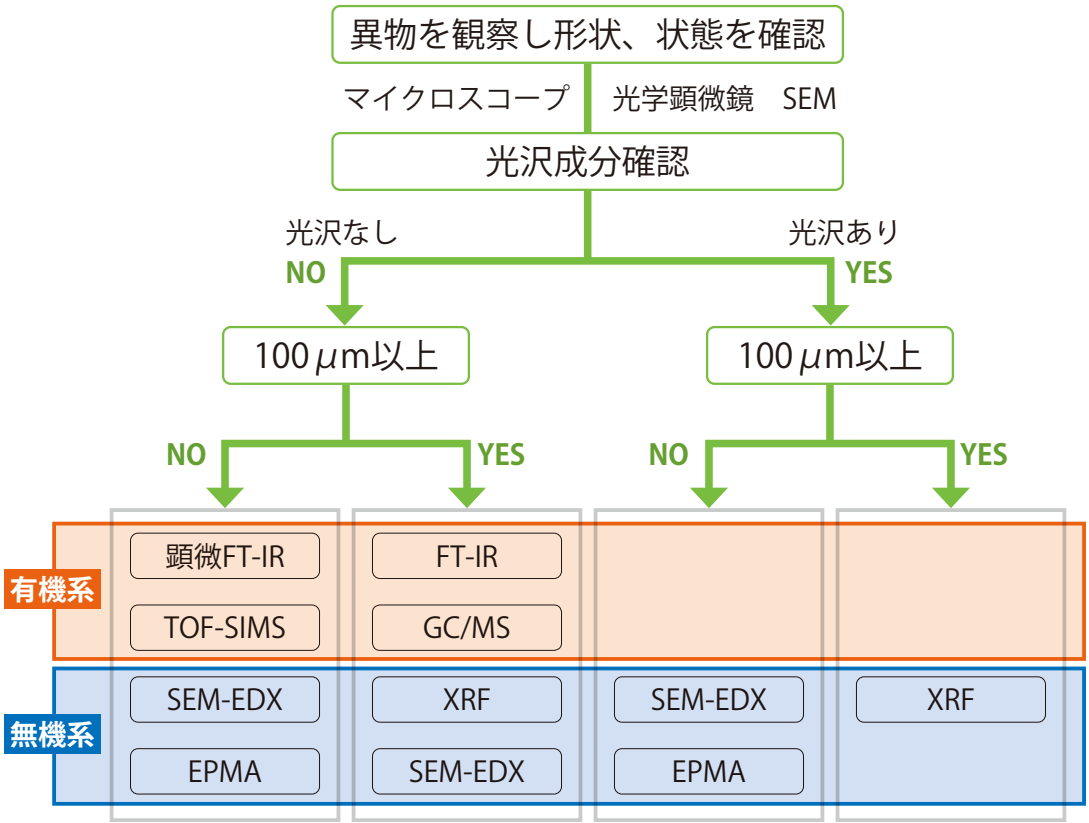
電子部品で発生する不具合※の多くは異物が原因によるものです。異物を定性分析することで、その物質が混入した経路や経緯を特定する不具合原因の解析を行います。

※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

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

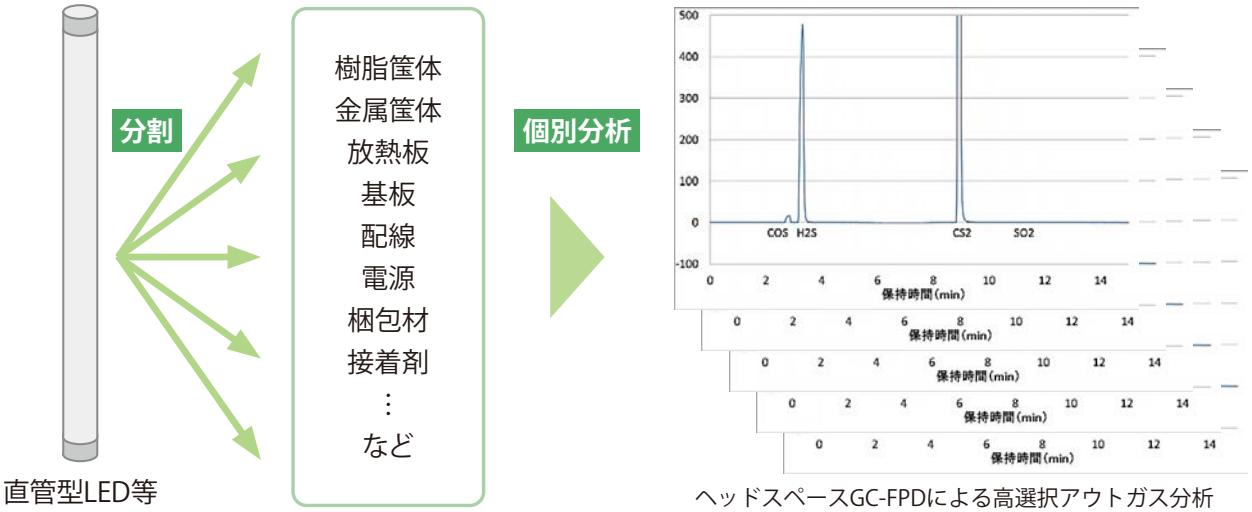
詳細はこちら▶https://www.oeg.co.jp/env_meas/fpd.html

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

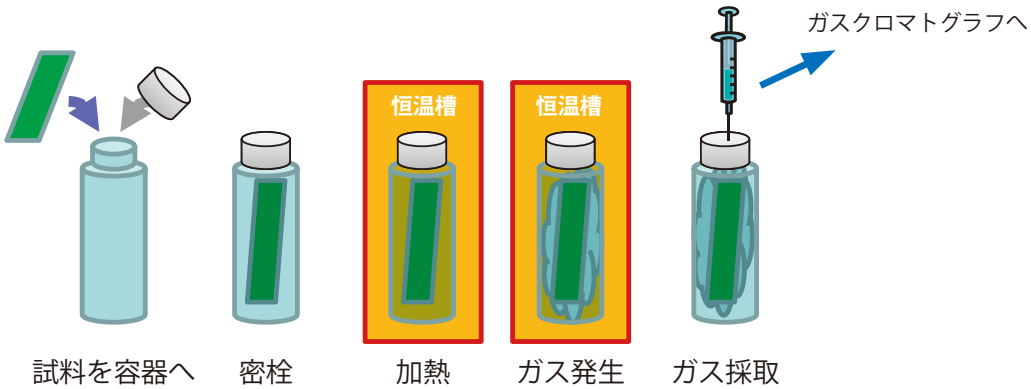
- LED製品の硫化原因を特定
- 硫黄化合物の存在ではなく、硫黄系ガス発生の有無で診断
- 硫黄系ガス発生をppbレベルで測定
- 原因の特定だけではなく、良品解析にも適用可能



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、発生したガ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

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

Cd・Pb・Hg・Cr	ICP
Cr(VI)	UV-VIS
PBB・PBDE・フタル酸	GC/MS
Cd・Pb・Hg・Cr・Br	XRF
REACH規制	IA/MS

分析装置

高周波アルゴンプラズマ質量分析装置

紫外・可視分光光度計

ガスクロマトグラフ分析装置

蛍光X線分析装置

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（1～26次リスト223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

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ると、基板配線や素子のリードが腐食し、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。
この試験では、IPC-TM-650 2.3に準拠した基板清浄度などを提供します。

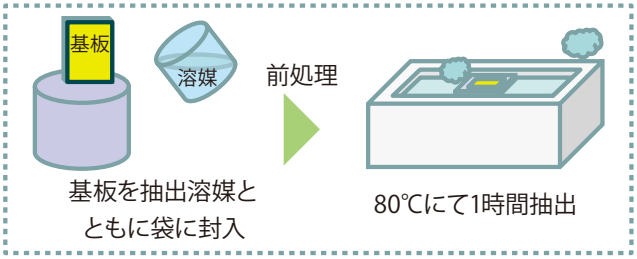
特長

- 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-TM-650 2.3とは

IPC（米国電子回路協会）で、電子製品の設計、購買から組み立てまで、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。その中でも、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。

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）



抽出溶媒中に含まれるイオン成分を分析します。

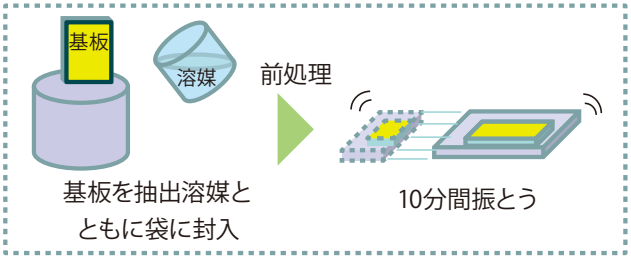
イオンクロマトグラフィ
高速液体クロマトグラフィ

測定するイオン成分

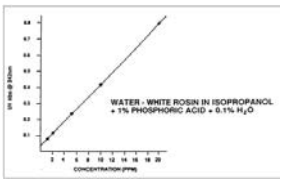
アニオン：フッ素イオン・塩素イオン・亜硝酸イオン・臭素イオン・硝酸イオン・リン酸イオン・硫酸イオン
カチオン：リチウムイオン・ナトリウムイオン・アンモニウムイオン・カリウムイオン・カルシウムイオン・マグネシウムイオン

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

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

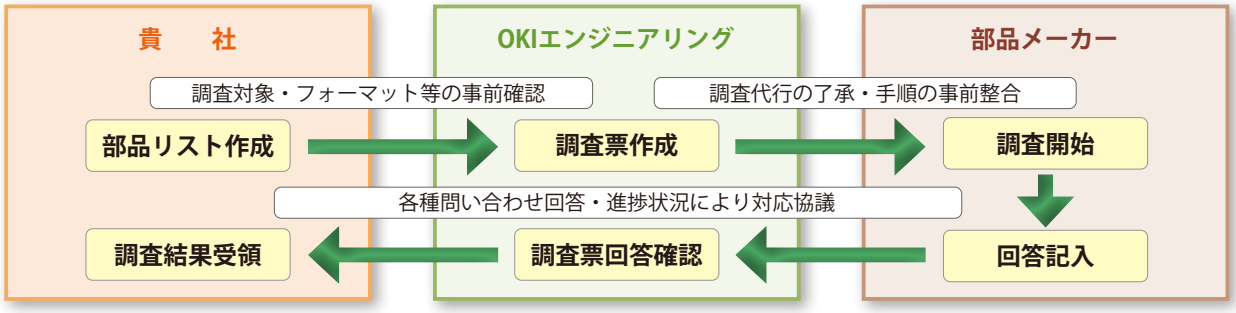
詳細はこちら▶https://www.oeg.co.jp/ele-part/index.html

概要

電子部品の環境／技術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RoHSⅡ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

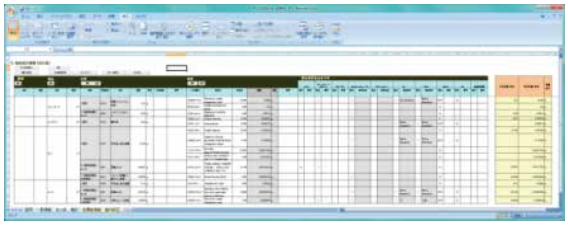


RoHS／REACHなど含有化学物質調査

トピックス：2021年1月5日以降、欧州廃棄物枠組み指令によりSCIP情報の登録が義務化されました
2021年3月　米国TSCA規制　PBT5物質　規制開始※
※PIP（3:1）リン酸トリスについては2022年3月まで規制猶予期間

- 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

JAMP-AIS



chemSHERPA

chemSHERPAツールのコンバート機能はVer2.02で終了です。
（Ver2.02の使用期限は2022年8月31日）
旧書式（JAMP-AIS等）を保存されているお客様は早めにchemSHERPA書式に変換することをお勧めします

紛争鉱物調査

- 紛争鉱物（タンタル・錫・タングステン・金）の調達ルートを業界標準（CMRT）書式にて情報収集
- 部品個々のCMRT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

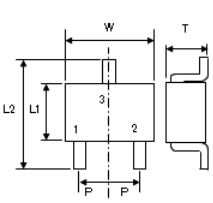
製造中止部品・供給性確認調査

- 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、拡販非推奨・メーカー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	②	③	④	備 考
						製造中止計画無し	既に製造中止	6ヶ月以内製造中止	1年以内製造中止	（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

計測器管理を総合的にサポート

計測器校正

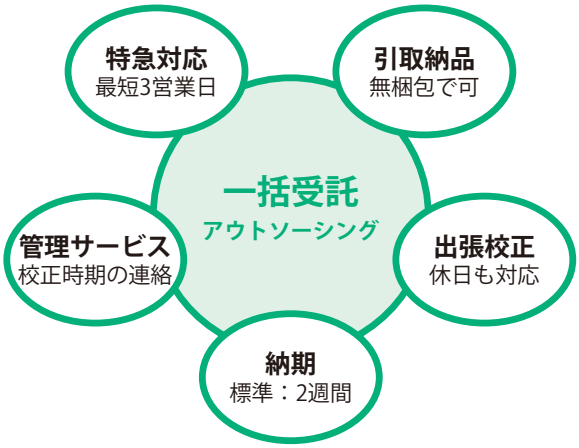
詳細はこちら▶https://www.oeg.co.jp/keisoku/index.html

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



ISO17025認定事業者として、国際標準へトレーサビリティが確保された校正を実施します。
IATF16949（自動車関係）、ISO13485（医療関係）、電波法などの校正に対応します。

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。

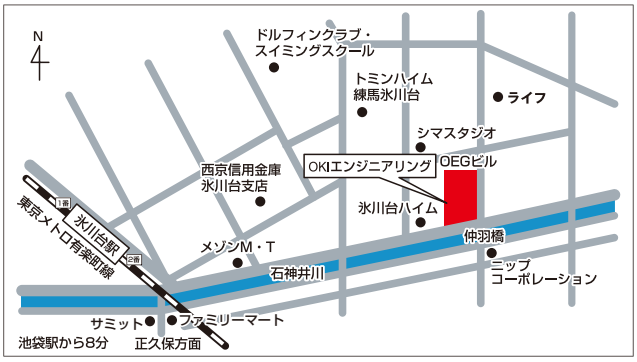
6. お支払い

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.　D.2026.01