OKI Open up your dreams

# 宇宙・航空

## 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

# 小型衛星、測位衛星システム、無人航空機（ドローン）、民間有人宇宙ステーションなど進化を続ける宇宙航空分野へ貢献します。

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


1 温度・減圧複合試験
2 定加速度試験
3 振動・衝撃および複合環境振動試験
4 急速温度変化試験
5 熱衝撃試験
6 良品解析・DPA・プロセス診断
7 故障解析
8 電子部品　各種接続強度評価
9 気密封止パッケージ内水分・残留ガス分析
11 電界放出型電子線マイクロアナライザー [FE-EPMA]
13 熱過渡特性解析（熱抵抗測定）
14 宇宙・航空向け高信頼性部品の信頼性評価
18 微粒子衝撃雑音検出試験
PIND: Particle Impact Noise Detection
19 窒素パージ高温試験　イナートオーブン
20 電子部品の技術・環境情報調査
22 計測器校正

OKI Open up your dreams

電子部品、電子機器の気圧と温度の複合変化状態の動作を試験

# 温度・減圧複合試験

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

**概要**

温度・減圧複合試験は、気圧と温度の複合環境における電子部品、電子機器製品の評価を行う試験です。低温低圧となる高度での環境を再現し、航空機室内や空輸時の評価に加え、高地走行や高層ビルでの使用を想定した評価が可能です。

**特長**

- 圧力範囲：大気圧相当～1.1kPa（約100,000ft、30,000m相当）※恒圧恒温器使用時
- 温度範囲：－55～140℃（減圧時）
- 各種標準試験規格に対応：JIS C 60068-2-13, 40, 41, MIL-STD-810 等
- 真空オーブンを使った環境試験も対応可能

## 試験規格例

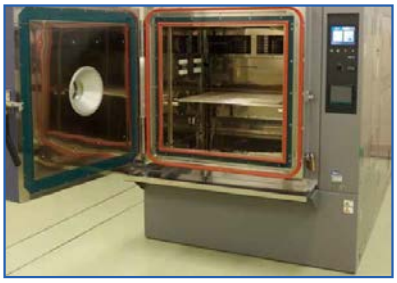
JIS C 60068-2-13　環境試験方法（電気・電子）減圧試験方法
JIS C 60068-2-40　低温・減圧複合試験方法
JIS C 60068-2-41　高温・減圧複合試験方法 MIL-STD-810 等

## 装置外観・仕様

温度高度試験機（恒圧恒温器）は、指定時間内での温度・気圧変化や、繰り返し試験をプログラム出来る試験機です。試験機内寸は、W800×H800×D700［mm］と大きいため、大型のシステムを通電しながら試験できます。
常温以上の条件で使用する真空オーブンは、0.1kPa（100Pa）まで対応しており、より厳しい気圧下での評価も可能です。

● 温度高度試験機（恒圧恒温器）

| | |
|---|---|
| メーカー | エスペック |
| 型式 | MZT-05H-HS |
| 仕様 | 温度範囲：－70℃～140℃<br>減圧時：－55℃～140℃<br>圧力範囲：101.3kPa（大気圧相当）～1.1kPa<br>試験槽内寸：W800×H800×D700［mm］<br>ケーブル孔：φ100mm, 1個、φ50mm, 2個<br>電圧印加端子：20Pin、最大200V、10A<br>※上記は最大仕様です。試験内容により変わります。 |



温度高度試験機（恒圧恒温器）
MZT-05H-HS

● 真空オーブン

| | |
|---|---|
| メーカー | エスペック |
| 型式 | VAC-101P |
| 仕様 | 温度範囲：常温、40～200℃<br>圧力範囲：93.3kPa～0.1kPa<br>試験槽内寸：W450×H450×D450［mm］<br>通電可能：最大6A, AC200V・DC250V以下<br>端子4P |

真空オーブン　VAC-101P

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**

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。

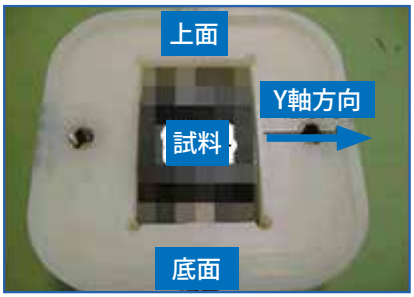
**特長**

- 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：<br>500～30,000G（誤差±3%）<br>80×80×30アダプタ使用時加速度：<br>500～20,000G（誤差±3%）<br>最大回転数：20,000rpm<br>試験方向：6方向（X1, X2, Y1, Y2, Z1, Z2）<br>試験時間設定：0～30分<br>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-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
- 1Hz ～の低周波および大振幅100mmP-Pに対応
- 広温度範囲、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

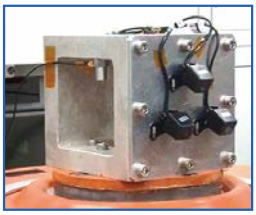
### 振動試験

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 1～2200Hz
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-solution@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 × H500 × 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。

●その他
湿度をかける温湿度サイクル試験は、1分あたり1℃程度の温度勾配が一般的です。近年は温度勾配を制御する試験条件が増えており、1～3℃ /分程度の条件が多く使われます。
さらに温度勾配が急な条件が必要なときは、ハイパワー恒温恒湿槽で最大15℃ /分の試験も実施可能です。

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

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）　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

デバイスの選定、品質確認・品質改善に

# 良品解析・DPA・プロセス診断

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

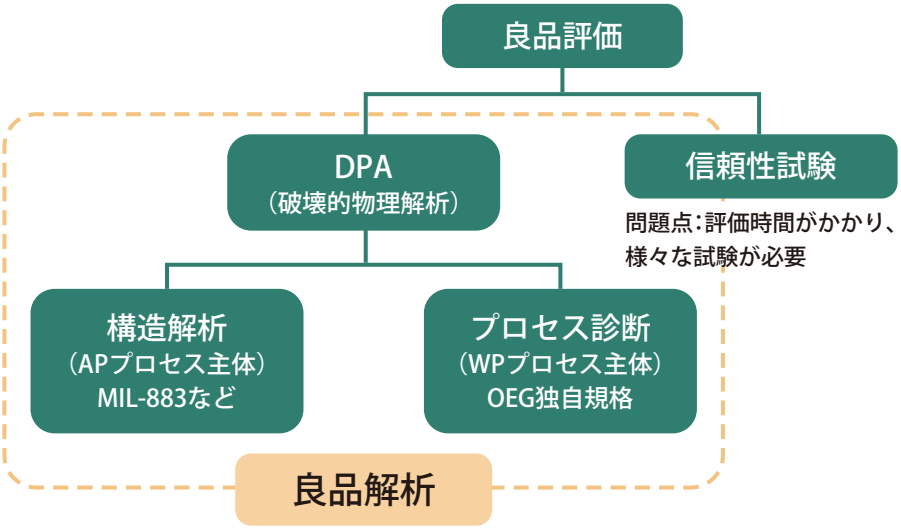
**概要**

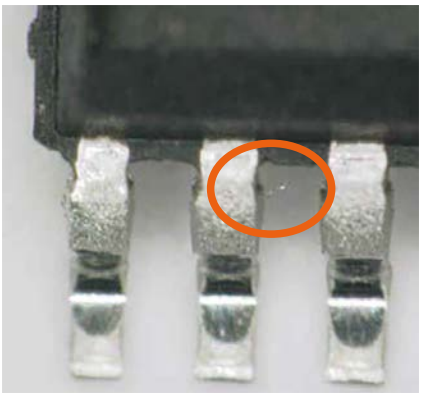
良品解析は、正常に動作する電子部品を解析し、将来故障に至る危険性を推定します。
さらに、良品解析の結果をもとに、LSIの構造解析に特化した技術でプロセス診断もご提案します。

**特長**

- LSIなど半導体デバイスの品質を、内部構造解析より定量評価
- 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、処方箋を作成

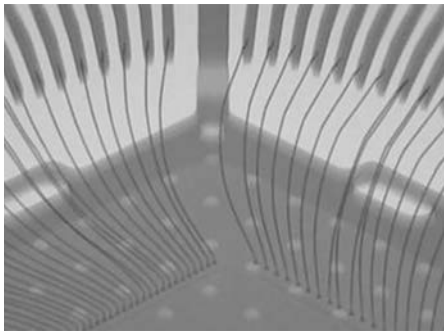
## 良品解析の位置づけ



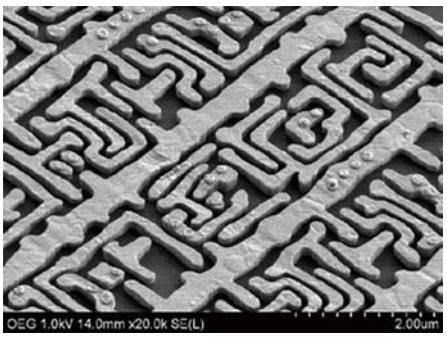



外観検査（リードバリ）

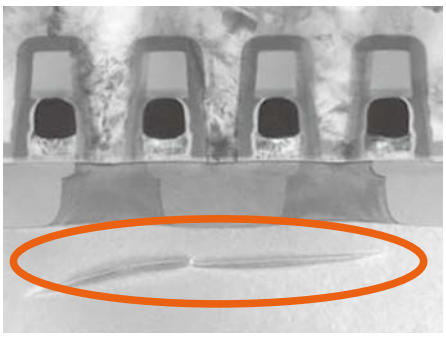
## 解析事例



X線検査（ワイヤ流れ）




界層解析検査（メタル配線パターン）



断面TEM検査（結晶欠陥）

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**

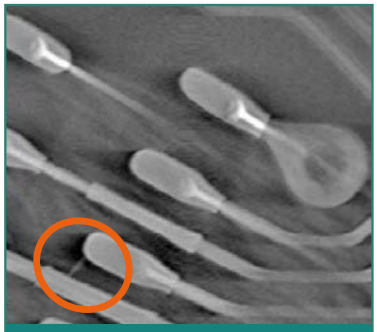
市場や実装工程で生じた部品の故障状況を把握し、電気特性の測定や様々な観察・解析をすることで、故障の原因究明を行います。

**特長**

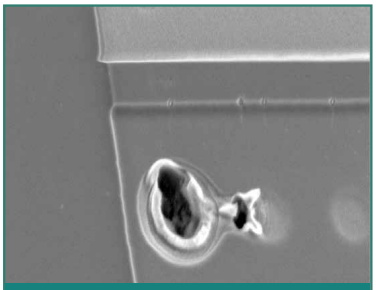
- LSI・抵抗・コンデンサー・スイッチ・コネクター・プリント回路基板などの電子部品から、電気部品・接点まで広範囲の故障解析を実施
- 40年以上の経験豊富な電子部品解析で培ったノウハウ。ロックイン発熱解析装置を始めとする最新の保有設備でお客様の「困った」を解決
- 製造メーカーによらず解析可能。海外の製造メーカー部品の故障にも対応

## 故障解析の流れ

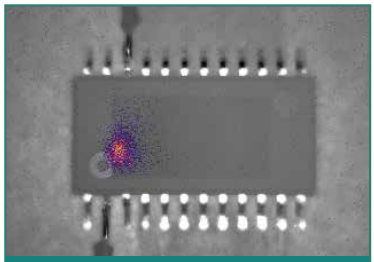
故障状況確認
↓
解析方法決定
↓
非破壊調査
↓
破壊調査
↓
報告書作成



X線CT検査
（BGAデバイスの配線間ショート）

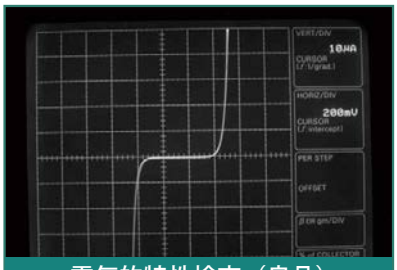


エッチバック界層解析検査
（接合破壊痕SEM像）



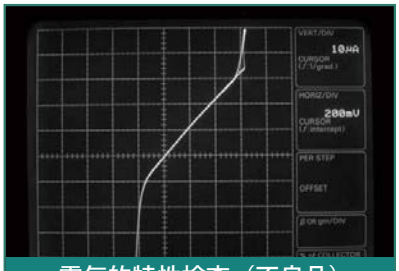
パッケージ状態

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

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

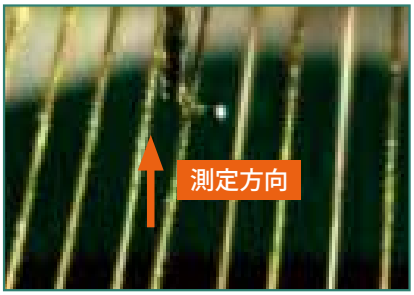
## 概要

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。

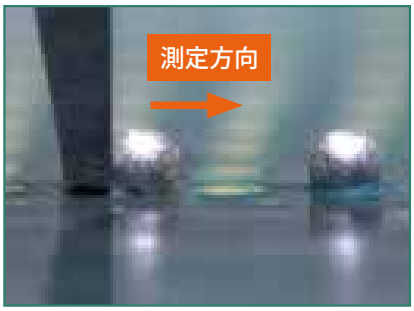
## 特長

- 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

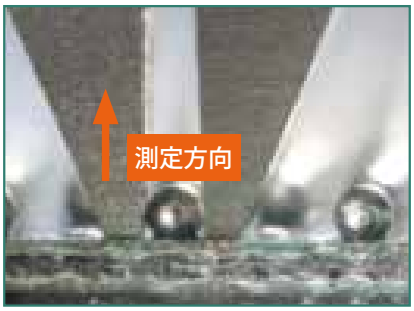
ワイヤーボンドシェア強度試験



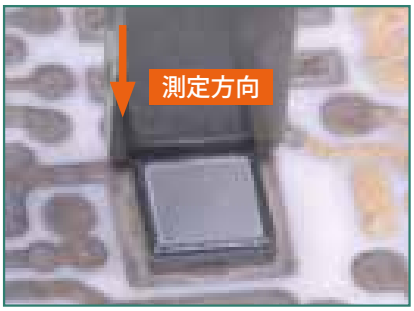

ワイヤープル強度試験




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

## 代表的な対応試験例

- 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］

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

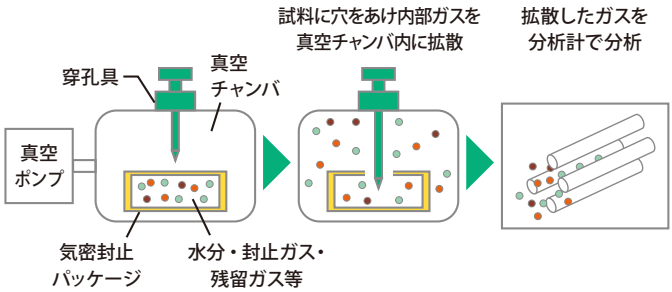
分析可能試料サイズ
［スタンダード］
最大W100mm x D100mm x H15mm
［拡張オプション使用時］
最大W100mm x D100mm x H80mm
［蛍光灯オプション使用時］
最大　φ34mm x 1200mm

## 定性・定量可能成分

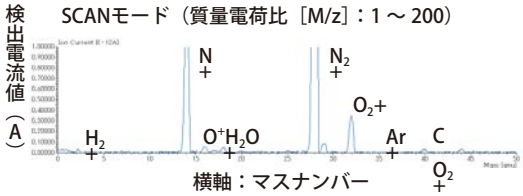
| | |
|---|---|
| 水分 | アルコール |
| 水素 | 酸素 |
| ヘリウム | アルゴン |
| メタン | 二酸化炭素（炭酸ガス） |
| アンモニア | フルオロカーボン |
| ネオン | 炭化水素 |
| 窒素 | クリプトン |
| 一酸化炭素 | キセノン |

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




## 分析事例（測定チャート）




## 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%］。<br>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

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。

## 気密性試験とは

スクリーニング、DPA (※) の気密性試験に使用する試験（MIL規格に準拠した試験）
気密性試験とは、主に水分や酸素などの大気成分が中空パッケージ内への侵入がないか評価を行うことです。
中空パッケージは、セラミックス・金属・ガラスなどにより封止された空間を有する半導体デバイスや電子部品です。通常、その空間部分には窒素や希ガス等の不活性ガス、真空雰囲気で封止されており、その雰囲気は低い露点を保っています。
その気密性が保たれていないと、大気成分（主に水分や酸素）が浸入して、酸化や腐食、内圧の変化などが発生するため、機能（例：容量成分の劣化、抵抗値異常など）に影響を与えます。
気密性の問題は、初期不良はもちろん、各種環境試験（熱、振動、衝撃）においても生じる可能性があり、試験前後に実施することで、各種環境試験の評価の判断にもつながります。

※DPA; Destructive Physical analysis（物理解析）

## 方法

### ● ファインリーク試験

ファインリーク試験は、下記手順により、中空パッケージ内部から発生するヘリウムガスを検出 し、漏れ量を測定する試験方法です。

◆測定手順

条件設定
試験規格に基づき、試料の中空部分の容積により、ヘリウムを加圧する圧力・時間を決定する。

前処理
1. 試料をボンビングチャンバー（ヘリウムを圧入するための容器）にセットしボンビングチャンバー内の真空引きを実施。
2. 真空引きを停止し、ボンビングチャンバー内をヘリウムで加圧し一定時間保持する。この時点で、微小なリーク（隙間、孔、クラック等）があった場合、ヘリウムが試料内部へ侵入する。
3. ボンビングチャンバー内の加圧を停止し大気開放を行い、試料を取り出す。

評価
試料をファインリーク試験装置にセットし、試料から発生するヘリウムを測定し、リーク量を確認。

### ● グロスリーク試験

グロスリーク試験は、下記手順により、中空パッケージ内部から発生する気泡の有無を観察する試験方法です。

◆測定手順

条件設定
試験規格に基づき、フルオロカーボン（低沸点）を加圧する圧力・時間を決定する。

前処理
1. 試料をボンビングチャンバー［フルオロカーボン（低沸点）を圧入するための容器」にセットし、ボンビングチャンバー内の真空引きを実施。
2. 真空引きを停止し、ボンビングチャンバー内をフルオロカーボンで加圧し一定時間保持する。比較的大きなリーク（隙間、孔、クラック等）があった場合、フルオロカーボンが試料内部へ侵入する。
3. ボンビングチャンバー内の加圧を停止し大気開放を行い、試料を取り出す。

評価
試料をグロスリーク試験装置にセットし、試料から発生する気泡の有無を観察。

● 中空パッケージの試験として
「PIND試験」、「IVC試験」、「定加速度試験」についても対応しておりますので、お問い合わせ下さい。

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-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

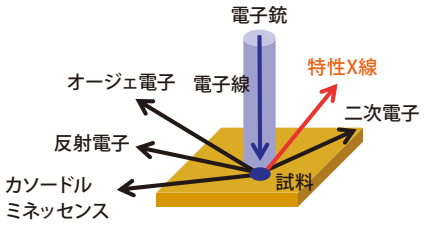
**概要**

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



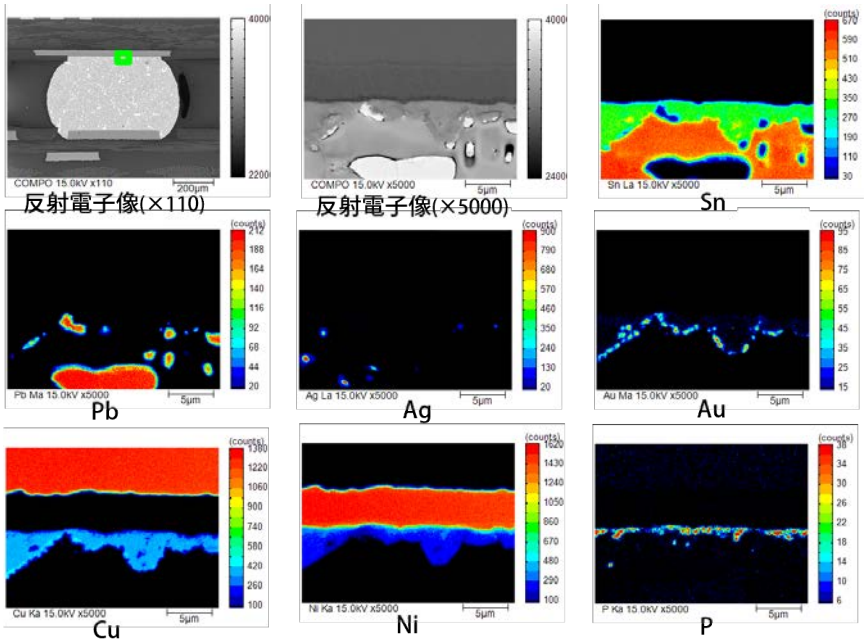

加速した電子線を物質（試料）に照射するといくつかの電子やX線が現れます。電界放出型電子線マイクロアナライザーは、このうち特性X線を検出し、電子線が照射されている物質の微小領域における構成元素の同定と比率（濃度）を分析する装置です。
特定ポイントに存在する元素を特定する定性・定量分析や表面における元素の二次元的な分布をマッピングする面分析が可能です。

**［分析対象実施例］**

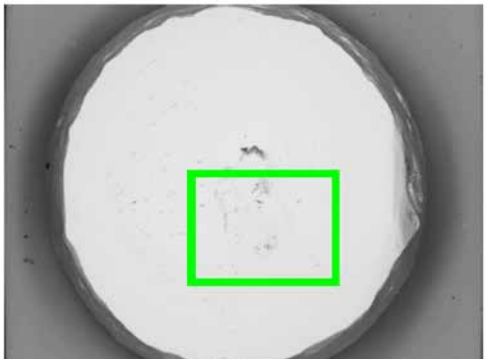
- スイッチ部品（リレー、リードスイッチ）の接点、はんだ、基板、部品に付着または混入した不明物質の特定
- ボルト・止め具、端子（電子部品）など、金属の腐食原因究明
- ワイヤーボンディングの接合部、合金部品（材料）の元素分布、めっき部品の状態など、合金の状態確認
- セラミック基板における元素分布・状態確認　●その他、半導体部品、配線（コード）などの材料特定および状態確認

## 分析事例1　BGAのはんだボール接続部

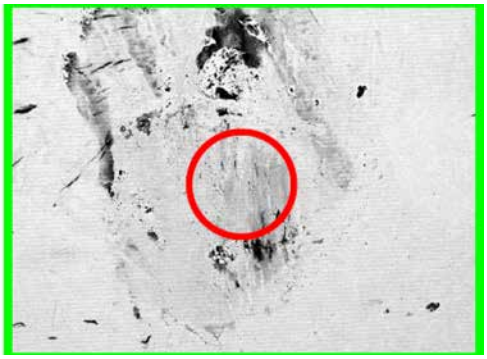
断面研磨およびイオンポリッシングによる試料加工 ＋ FE-EPMA面分析による結果



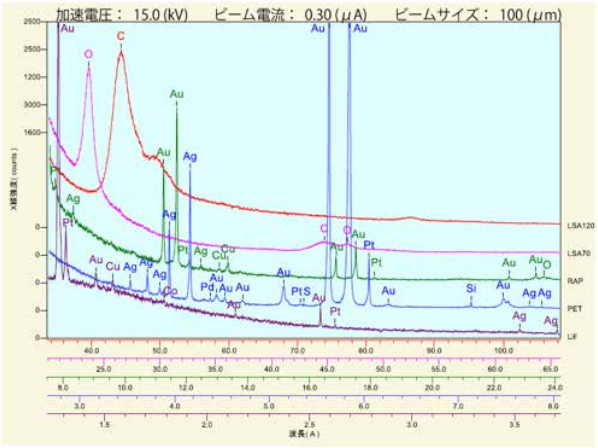
# 分析事例2　シロキサン暴露後のリレー接点の分析（定性分析）



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

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**

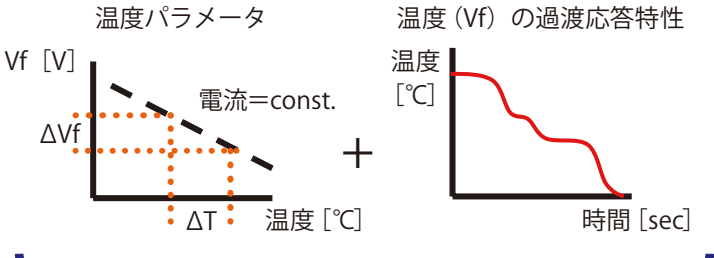
電子機器内の発熱は回路の誤動作を引き起こすことがあります。また、システムの信頼性劣化や電子部品の寿命を短くする原因にもなります。そのため、近年の高集積化・高密度化したシステムに使用されている電子部品の熱設計は非常に重要です。電子部品内部の熱過渡特性をグラフ化（熱抵抗対熱容量表示）することで、分かりやすいデータをご提供します。

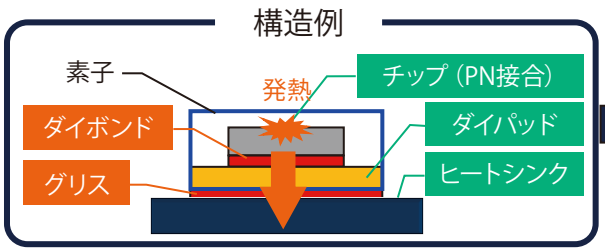
**特長**

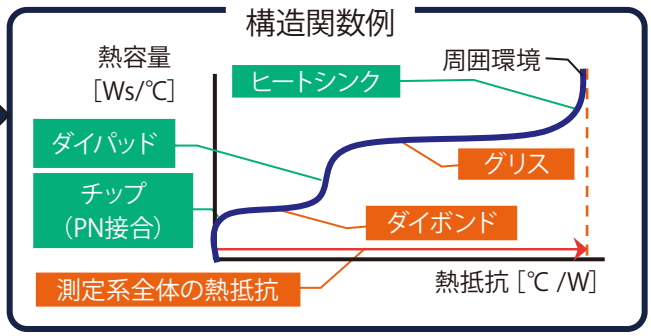
- JEDEC JESD51-14に準拠したθjc評価
- Si系IGBTはもちろんのこと、SiC・GaNデバイスなど各種パワーデバイス評価に対応

## 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

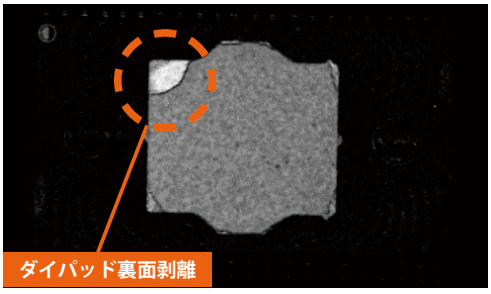


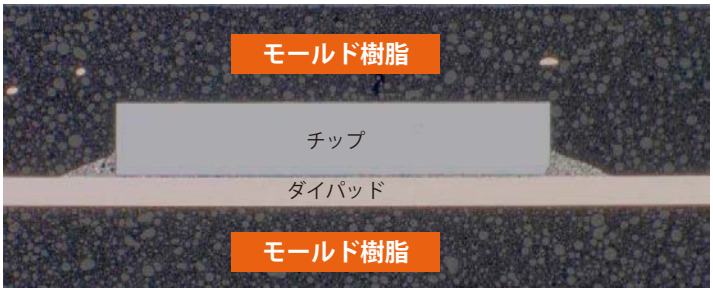




- 熱が伝わり易い＝熱抵抗が低い ⇒傾きが大きい（金属,Siチップ等）
- 熱が伝わりづらい＝熱抵抗が高い ⇒傾きが小さい（ボンド材,グリス等）

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

高信頼性部品の開発へ信頼性評価業務を支援します

# 宇宙・航空向け高信頼性部品の信頼性評価

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

**概要**

宇宙・航空分野で使用される電子部品は高信頼性が要求されます。高信頼性電子部品の開発や購入に関わる信頼性試験やスクリーニングを含めた信頼性評価サービスをワンストップでご提供します。

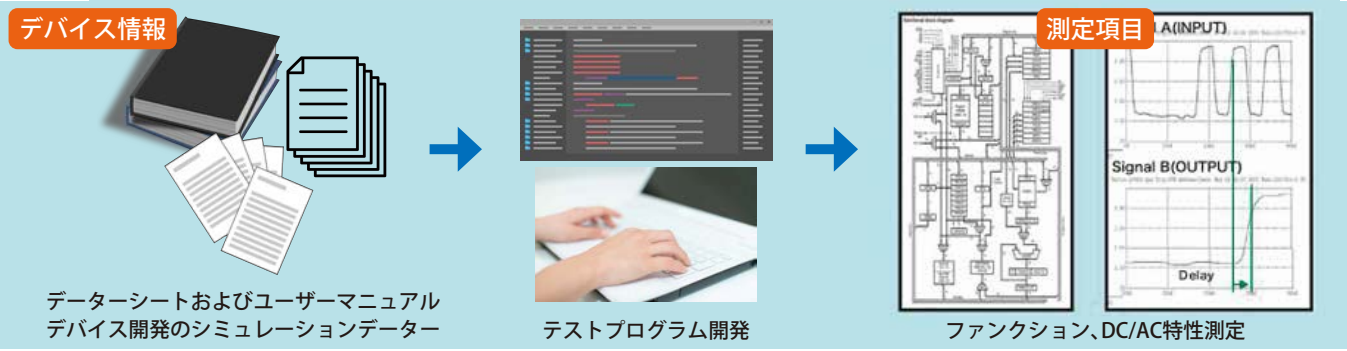
**特長**

- 高性能LSIテスターによるパッケージ、ウェハテスト、少量量産テストを実施
- MIL-STD-883やJAXA-QTS-2010規格等に基づいたスクリーニング、信頼性試験を実施
- 国内外の公的規格に基づくESD試験の実施と工程ESD対策をご提案
- ESD試験やラッチアップ試験で故障が発生した場合にロックイン発熱解析や発光解析等による故障箇所の特定とESD破壊試験による再現試験

## 電気的特性測定・評価

### 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LSI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、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

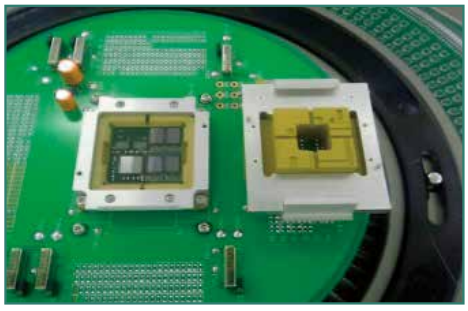
テストプログラム開発

ファンクション、DC/AC特性測定

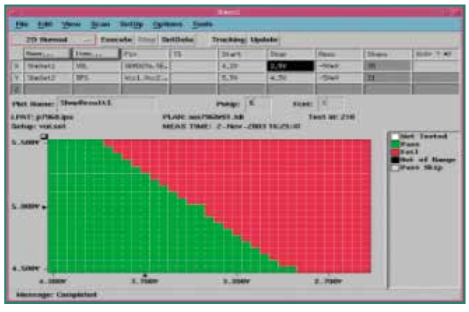
### 特性測定・評価

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

# バーンイン試験

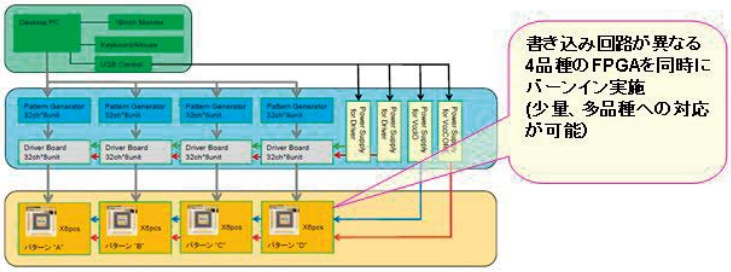
## バーンイン環境試験構築

ご要求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。
バーンインボード製作だけでなく、アナログデバイス・高機能デバイスへは、自社開発の信号発生ボード等で柔軟に対応します。

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 |



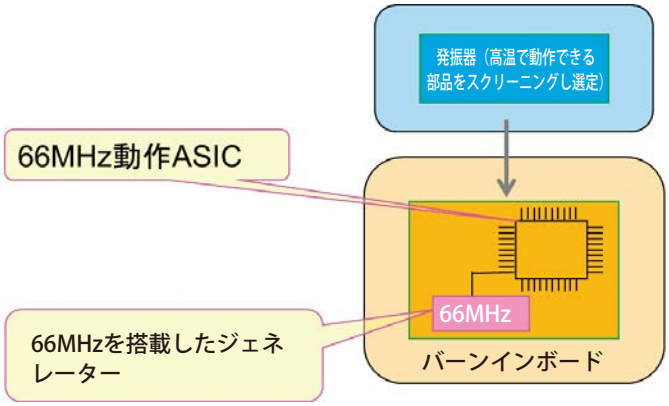
メモリーデバイスを試験するための
自社開発バーンインボード

## バーンイン試験

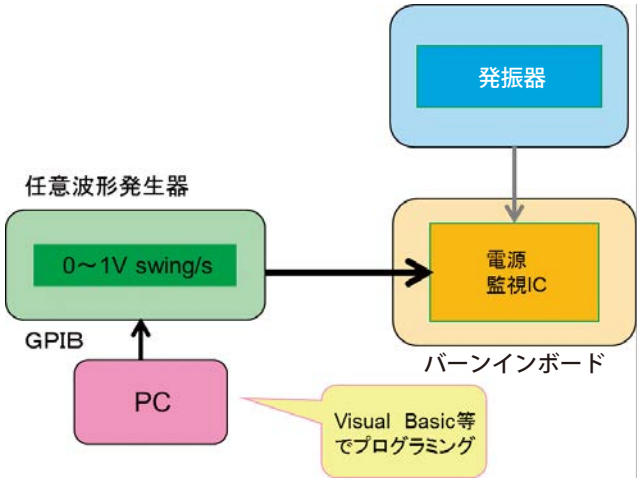
バーンイン試験は、「スタティックバーンイン」と「ダイナミックバーンイン」があります。
規格、ご要求仕様に応じて対応いたします。

- スタティックバーンイン：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方法
- ダイナミックバーンイン：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方法。ダイナミックバーンインは実動作に近い動作をさせることで初期不良を取り除くのに、より効果的です。

## ダイナミック・バーンイン例




ASICの実動作に近い高速クロック（66MHz）で、
実施した事例

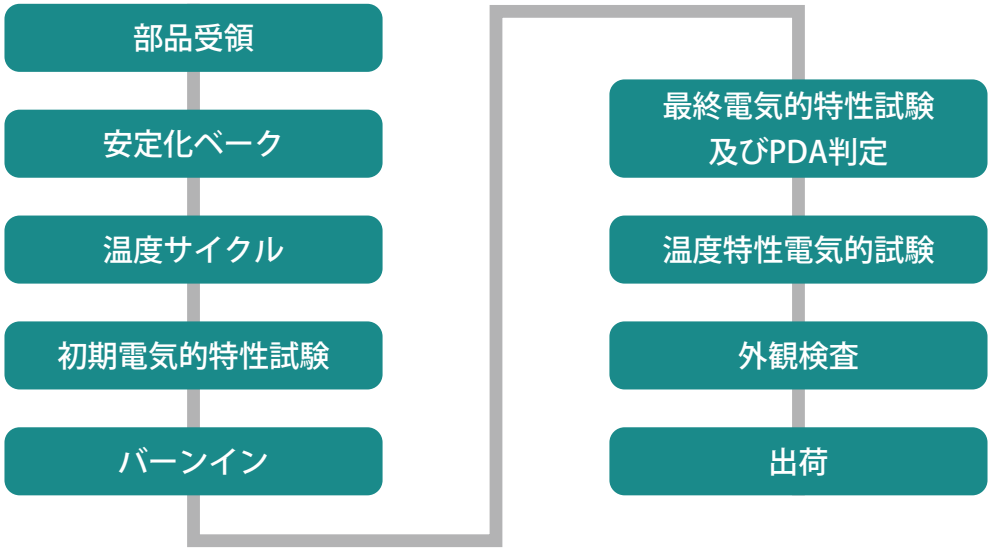



電源監視ICのアナログ入力部に負荷を印加するため、
任意波形で実施した例

# スクリーニング試験及び品質評価試験（信頼性試験）

## スクリーニング試験

宇宙・航空向け電子部品の受入検査として、スクリーニング試験が規格に定義されています。
MIL-STD-883 Method5004やJAXA-QTS-2010等のスクリーニング内容に準拠した試験の実施が可能です。




スクリーニング工程例

## 品質確認試験（信頼性試験）

宇宙・航空向け電子部品に対し、品質評価試験（各種信頼性試験）が規格に定義されています。
各種試験装置を保有し、試験用ボードや治具類も製作するなど柔軟に対応します。
また、JAXA-QTS-2010等などの信頼性試験の実施も可能です。

品質評価試験項目例

| 試験グループ | 内容 | | |
|---|---|---|---|
| A | 電気的パラメータ試験 | 静特性 | 常温 |
| | | | 高温 |
| | | | 低温 |
| | | 機能試験 | 常温 |
| | | | 高低温 |
| | | スイッチング | 常温 |
| | | | 高温 |
| | | | 低温 |
| B | 外部寸法検査 | | |
| | 内部水蒸気量検査 | | |
| | 耐溶剤性試験 | | |
| | 内部目視及び機械的検査 | | |
| | ボンド強度試験 | | |
| | ダイはく離試験 | | |
| | はんだ付性試験 | | |
| | リード強度試験 | | |
| | 封止試験（ファインリーク） | | |
| | 封止試験（グロスリーク） | | |
| C | 定常寿命試験 | | |
| | 終止点電気的パラメータ試験 | | |
| | 温度サイクル試験 | | |

| 試験グループ | 内容 |
|---|---|
| C | 定加速度試験 |
| | 気密性試験 |
| | 終止点電気的パラメータ試験 |
| | 静電気破壊試験 |
| | 終止点電気的パラメータ試験 |
| D | 熱衝撃試験 |
| | 温度サイクル試験 |
| | 耐湿性試験 |
| | 外部目視検査 |
| | 終止点電気的パラメータ試験 |
| | 定加速度試験 |
| | 衝撃試験 |
| | 振動試験 |
| | 封止試験（ファインリーク） |
| | 封止試験（グロスリーク） |
| | 目視検査 |
| | 終止点電気的パラメータ試験 |
| | 塩気試験 |
| E | 定常状態放射線照射試験（TID試験） |
| | 終止点電気的パラメータ試験 |

## 故障箇所の特定とESD破壊試験による再現試験

●ESD試験やラッチアップ試験で故障が発生した場合にロックイン発熱解析や発光解析等による故障箇所の特定とESD破壊試験による再現試験を行います。
万全を期したつもりの静電気保護区域内でも見逃されてしまうESDトラブルの原因を調査／究明し、適切な工程改良プランの提案を行います。

ロックイン発熱解析画像

故障部位検出箇所の解析事例
［接合破壊痕］

ロックイン発熱解析による故障部位検出事例

| 故障再現 | 破壊モデルの特定 | 帯電過程/放電過程の調査 | 工程対策の提案 |
|---|---|---|---|
| | 人体帯電モデル（HBM）<br>マシンモデル（MM） | 人員・機器の帯電量調査／<br>放電検出 | 人員・機器の接地 |
| | 帯電体誘導モデル<br>ボード帯電モデル | 製造工程内の帯電物調査<br>ボード／デバイス／チップの帯電<br>調査／放電検出 | 帯電の抑制<br>危険な放電の回避 |
| | 帯電体誘導モデル<br>チップ帯電モデル | | |
| | 非ESD破壊<br>（EOS破壊） | 電気的オーバーストレス発生<br>工程調査 | 電気的オーバーストレス要因の排除 |

静電気トラブル対策手順

## ESD試験および工程ESD対策

●ESD試験／ラッチアップ試験／静電気イミュニティ試験
電子デバイス、電子機器におけるESD損傷、誤動作耐性の各種公的標準に基づく試験（JEITA、JEDEC IEC等）を、IECQ独立試験所の受託試験として実施します。

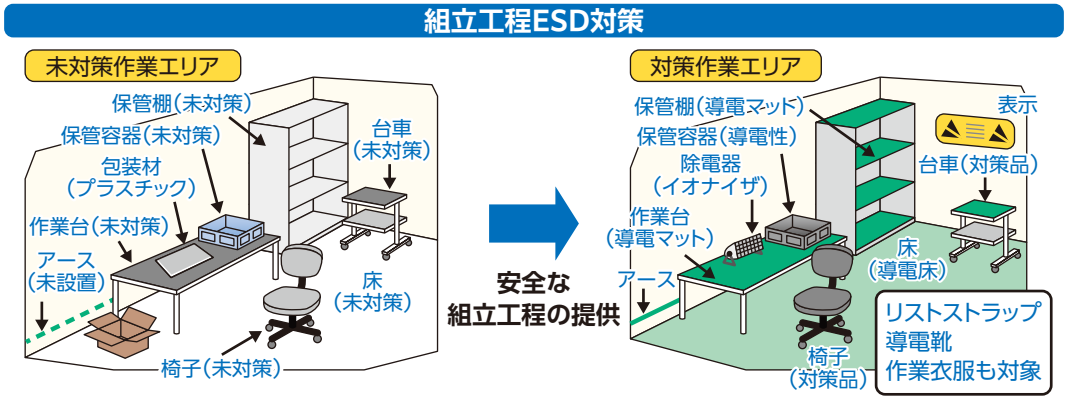
HBM※1/MM※2/ラッチアップ試験装置

CDM※3試験装置

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

●組立工程のESD（静電気放電）対策
電子部品組立工程内故障品の解析からESD破壊と推定されたとき、再現実験、工程内ESD調査を実施し、ESD破壊防止ソリューションを提案いたします。





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-solution@oki.com TEL：03-5920-2366

OKI Open up your dreams

初期故障の可能性がある電子部品をスクリーニングで除外し、信頼性の向上

# 微粒子衝撃雑音検出試験

PIND: Particle Impact Noise Detection

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

**概要**

ICなどの電子部品で中空パッケージ品は、製造時に内部に異物が混入する可能性があります。中空パッケージのデバイスに衝撃と振動を与え、キャビティ内の浮遊微粒子が壁面に衝突するときに発生する微小衝突音（ノイズ）を検出し微粒子の有無を評価します。

**特長**

- MIL-STD-883/750規格準拠
- 複数の振動周波数や加速度、その他のパラメータを使用し、自由にカスタムテストを作成でき、特有の要件への対応が可能

## PIND試験（微粒子衝撃雑音検出試験）

### 装置

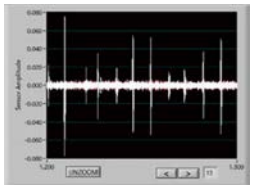
加振器とデバイスを搭載するテストヘッドがメインとなった、アンプやコントローラで構成され PC による、MIL規格の試験条件やカスタム設定した条件で試験可能です。

### 対象試料例

中空パッケージデバイス
- IC
- フォトダイオード
- 水晶振動子

デバイス搭載部

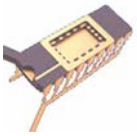
PIND試験装置



異常時のノイズ

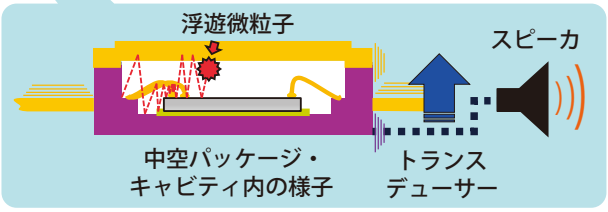
水晶発振器

フォトダイオード



IC

長方形形水晶発振器




### 対応規格

MIL-STD-883 Method2020
MIL-STD-750 Method2052

### 仕様

| | | |
|---|---|---|
| 振動 | 周波数 | 27 ～ 265Hz |
| | 加速度 | 0 ～ 20Gpeak |
| 衝撃 | 作用時間 | ≦100μs |
| | 加速度 | 1000±200G,0 ～ 2000g |

### スクリーニング工程例（JAXA-QTS-2010より）

安定化ベーク → 温度サイクル → 目視検査 → PIND試験 → 透過X線検査 → 電気的試験 → バーンイン試験 → 電気的試験 → 気密性試験 → 最終パラメータ試験 → 目視検査


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

高温環境試験における端子表面や露呈チップの酸化を低減

# 窒素パージ高温試験
イナートオーブン

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

**概要**

恒温槽内を窒素で充填することで、高温環境での信頼性試験実施時の端子表面のはんだの酸化低減、チップ露呈デバイスのPADの酸化低減を図ることができ、評価による酸化を防止します。

**特長**

- MIL-STD-883規格対応
- 酸素濃度制御可能
- 短期間のベークから長期間の高温動作寿命試験に対応

## 窒素雰囲気中の高温試験

### 装置

恒温槽内を窒素で充填することにより、高温環境での信頼性試験実施時の端子表面のはんだの酸化低減、チップ露呈デバイスのPADの酸化低減を図ることができる装置です。

### 特徴

窒素の供給には、窒素生成システムを導入しており、短時間のベークだけでなく、長期の信頼性試験にも対応可能です。また、流量制御のみではなく、酸素濃度制御も可能です。

### 対応規格

MIL-STD-883　Method1005（定常寿命）
Method1008（ベーク）
Method1015（バーンイン）

酸素濃度　例：3%

窒素パージ槽　2段式

### 仕様

オーブン：IPH-202（エスペック製）
max 200° C
W600×H600xD600［mm］
窒素供給：窒素生成システムにより供給（窒素濃度）99%
試験時流量18リットル/min

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

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

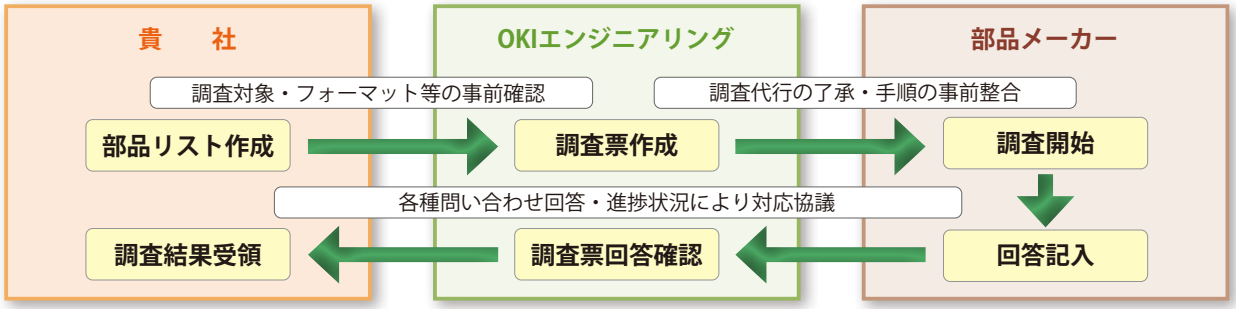
詳細はこちら▶https://www.oeg.co.jp/ele-part/index.html

**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：chemSHERPAデータはグローバル化対応のため、2023年冬までに製品名/階層名/部品名称の日本語表記など全角文字が使用不可となります
全角文字を使用されている場合は読み込みエラーになるため、ご注意ください
chemSHERPAデータ変換サービスをご提供しております

- 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
- 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 |

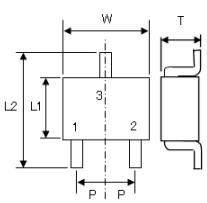
## 製造中止部品・供給性確認調査

- 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 | ㈱A A A | ㈱C C C | ● | | | | 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：048-420-7129

OKI Open up your dreams

計測器管理を総合的にサポート

# 計測器校正

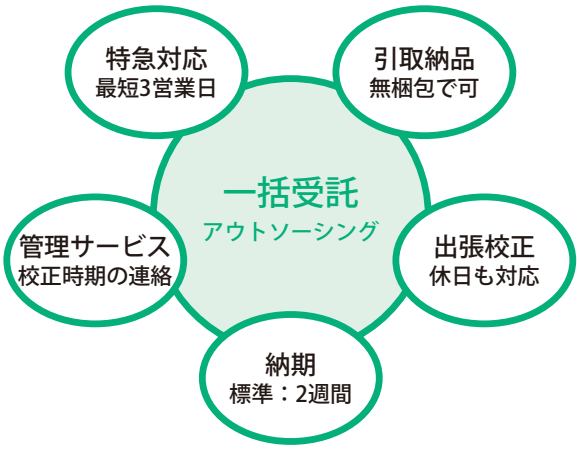
詳細はこちら▶https://www.oeg.co.jp/keisoku/index.html

**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<br>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<br>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<br>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<br>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<br>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<br>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。

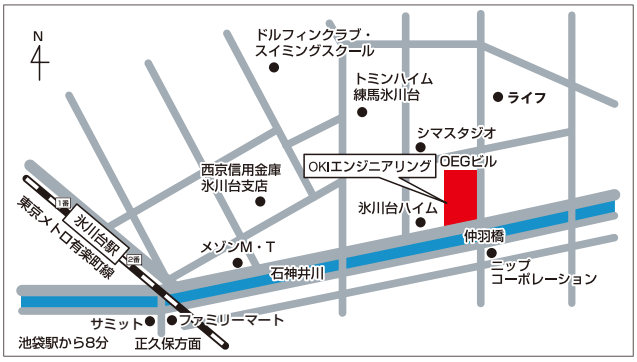
### 6. お支払い

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. U.2026.01