

装置一覧

- 物理解析／表面分析／化学分析
- 製品解析／不良解析／故障解析
- 信頼性試験／ESD／ラッチアップ試験／特性評価

製品解析／不良解析／故障解析

	装置名・手法	特徴	応用例
形態観察	光学顕微鏡 OM	虫メガネ（数倍）から実体顕微鏡（数10倍） 金属顕微鏡（～1000倍）	各種外観観察
	デジタル マイクロスコブ	色再現性に優れた200万画素×3CMOSモードによる観察撮影 深い被写界深度を持つレンズを利用した観察や計測 各種広範囲観察、二次元連結、三次元合成	実装部品のリード、フィレット、側壁などの観察、 ウイスカ観察、マイグレーション観察
	ワンショット 3D 形状測定機	精密部品から大きな製品まで対応（最大測定範囲：300×125×70mm） 高精細CMOセンサとレゾナントリプルレンズを採用、光切断法により高さ・位置を測定 光沢面に強いHDRスキャンアルゴリズムを採用 電動回転ユニットで横、裏も測定可能	試験前後の製品の反りやうねりの比較測定 使用前後の摩耗比較測定 製品形状・寸法のロット比較、メーカー比較、CAD
	レーザー顕微鏡 LSM	408nmレーザー光を用いて表面形状の観察や計測が可能	凹凸形状観察及び計測
	超音波顕微鏡 SAM／SAT	超音波の反射を利用した試料内部の非破壊観察 観察：反射法及び透過法に対応 音響レンズ 反射法：15,25,30,50,80,100,230MHz 透過法：15,25,30,50,80,100MHz 最大測定範囲：314×314mm	ICパッケージ・基板の内部剥離の観察 樹脂・金属材料の剥離・クラック・ボイドの観察 ウエハ・接着材料の接着性・充填性の観察
	透過X線観察装置 X線透視観察／CT観察	X線による試料内部構造の透過非破壊観察	IC内部のワイヤボンダやBGAの半田接合の観察
	赤外(IR)顕微鏡	赤外光によるICチップ裏面からの観察	配線や拡散層パターンの観察
	走査型電子顕微鏡 SEM／FE-SEM	二次電子による表面形状観察 光学顕微鏡に比べ高倍率（数10倍～30万倍程度）で焦点深度が深い	各種表面形状観察、微細形状の観察、 ICチップ内部や部品実装部分の断面作製後の観察
電気特性測定	電子計測機器	カーブトレーサや半導体パラメータアナライザ、オシロスコープなど各種電子測定機器	パワーデバイスや受発光デバイス、ICチップ、TFT デバイスの静特性の測定
	マニュアルプローバ	ICチップのパッドや配線／ビアやLCDパネルの画素に針当て ICチップ：約1umの配線／ビアまで LCDパネル：最大18inchまで	ICチップの内部デバイスの素子特性 測定やLCDパネルの画素の素子特性測定
不良解析／故障解析	エミッション顕微鏡 EMS	電圧や電流に伴う微弱発光を観察 裏面観察可能 検出器（LN2冷却InGaAs, SI-CCD） 最大視野：16mm × 16mm	パワーデバイスや受発光デバイス、ICチップの電流 リーク箇所の特定 PN接合リーク箇所やゲート酸化膜破壊箇所の特定
	IR-OBIRCH解析法	赤外レーザー照射に伴う抵抗の温度特性異常によって生じる電流変化を観察 （レーザー波長：1300nm） 裏面観察可能、最大視野：13mm × 13mm	パワーデバイスや受発光デバイス、ICチップ内部の ショート箇所／リーク箇所や高抵抗箇所の特定
	可視光 OBIRCH解析法	可視光レーザー照射に伴う抵抗の温度変化によって生じる電流変化を観察 （レーザー波長：532nm） 裏面観察可能（Siデバイスは不可）最大視野：6.5mm × 6.5mm	SiC、GaNパワーデバイスやTFTデバイスのショート 箇所／リーク箇所や高抵抗箇所の特定
	電子線誘起電流法 EBIC	電子線照射による起電流を観察	パワーデバイスやIC内部素子のPN接合位置や 空乏層を可視化
	電子ビーム吸収電流法 EBAC	電子線照射による吸収電流を観察	配線の断線、高抵抗箇所の特定
	走査型マイクロ波 インピーダンス顕微鏡 sMIM	AFMプローブから入射したマイクロ波の反射率からインピーダンスの容量成分を 2次元マップ化	パワーデバイスやIC内部素子の拡散層を観察
試料加工	レーザカッタ	エキシマレーザおよびUVレーザによる薄膜除去	ポリミド膜／SiN膜の除去やAI配線のカット、 マーキング
	集束イオンビーム装置 FIB	Gaイオンビームを利用したエッチング WおよびPtのデポジション	断面作製および観察 TEM観察試料作製
	回転式研磨台	研磨紙や研磨剤による研磨	断面作製や各種前処理
	ドライエッチング装置 RIE	プラズマを利用した異方性エッチング 使用ガス：O ₂ 、CF ₄ 、CHF ₃	ICチップ内部のSiO ₂ 膜／SiN薄膜の除去、各種 前処理
	ウェットベンチ	各種の化学薬品を利用したエッチング	ICパッケージの開封、ICチップ内部の薄膜の除去、 各種前処理
	イオンポリッシャ	イオンビームを用いてエッチングを行い機械ダメージのない断面を作製。 最大断面幅：4mm 冷却加工により熱ダメージを軽減するクライオ機能が付属	各種電子部品の断面作製および観察の前処理
	ワイヤーソー	硬度の異なる複合材料や微小な試料を少ないダメージで切断可能。 また湿式及び乾式での切断が可能	電子部品、フィルム、有機EL製品などの加工
	斜め切削装置	多層薄膜素材などに対し浅い角度で斜め切削加工を行い露出する面積を 稼ぐことにより分析が容易になる	多層薄膜素材、PETフィルムなどの切削加工
	ウルトラミクロトーム	無機・有機物の断面及び超薄切片（70nm～）の作製 低加速STEM/EDXと組み合わせることで無染色で観察・分析が可能	各種高分子材料

■信頼性試験／特性評価

	装 置 名	特 徴	使 用 例
信 頼 性 試 験	パワーサイクル試験装置 (過渡熱解析装置 搭載)	加熱電源 : 最大600A/12V × 4台 計測電源 : 最大1A × 4台 ゲート電源 : -10V~20V × 16台 計測ch : 4 × 4ch 合計16ch チラー能力 : -10℃~80℃、-20℃~200℃	JEDEC規格JESD51-14準拠 構造関数を取得しながら パワーサイクル試験を実施可能
	液槽式冷熱衝撃槽 (使用液：ガルデン)	温度範囲 : -40~0℃／+60~180℃ 試料カゴ : W190 x H240 x D360 耐荷重 : 10kg 使用液 : ガルデンD03	液槽式熱衝撃試験 液体を媒体として、急激な温度変化にさらした 場合の耐久性を評価する試験
	熱衝撃試験（液槽） WTS試験 (Wet Thermal Shock)	温度範囲 : -65~0℃／+60~150℃ 試料カゴ : W320 x H240 x D320 耐荷重 : 10kg 使用液 : ガルデンD02TS	
		温度範囲 : -65~0℃／+60~150℃ 試料カゴ : W190 x H190 x D330 耐荷重 : 8kg 使用液 : ガルデンD02TS	
	冷熱衝撃槽	温度範囲 : -65~0℃／+60~200℃ 内法 : W970 x H460 x D670 棚板寸法 : W940 x D640	熱衝撃試験 気体を媒体として、急速な温度変化にさらした 場合の耐久性を評価する試験
	熱衝撃試験（気槽） ヒートショック試験 TS試験（Thermal Shock）	温度範囲 : -65~0℃／+60~200℃ 内法 : W650 x H460 x D670 棚板寸法 : W620 x D640	
		温度範囲 : -65~0℃／+60~200℃ 内法 : W650 x H460 x D370 棚板寸法 : W620 x D340	
	ハイパワー恒温恒湿槽 温度サイクル試験 Temperature Cycling Test	温湿範囲 : -70~+95℃,+180℃(Dry)／20~98%RH 内法 : W600 x H830 x D800 棚板寸法 : W560 x D750	熱衝撃温度サイクル試験 高温と低温の繰り返し温度変化にさらす場合の 耐久性を評価する信頼性試験
	恒温恒湿槽・低温恒温恒湿槽	温湿範囲 : -70~+85℃,+100℃(Dry)／20~98%RH 内法 : W1000 x H1000 x D720、D800 棚板寸法 : W960 x D650、D750	高温高湿バイアス試験／高温高湿保存試験 高温高湿雰囲気中で使用／保存した場合の 耐久性を評価する試験
	高温高湿バイアス試験 耐湿性試験、高温高湿試験 温湿度サイクル試験	温湿範囲 : -70~+85℃,+100,+150℃(Dry)／20~98%RH 内法 : W600 x H850 x D520、D600 棚板寸法 : W560 x D450、D550	
	低温通電試験、低温保存試験 Temperature Humidity Storage	温湿範囲 : -20~+85℃,+100,+150℃(Dry)／20~98%RH 内法 : W1000 x H1000 x D720、D800 棚板寸法 : W960 x D650、D750	
	Temperature Humidity Bias	温湿範囲 : -20~+85℃,+100,+150℃(Dry)／20~98%RH 内法 : W600 x H850 x D720、D800 棚板寸法 : W560 x D650、D750	
	恒温槽	温度範囲 : +60~+200,+300℃ 内法 : W1000 x H1000 x D1000 棚板寸法 : W980 x D980	高温保存試験／動作寿命試験 長期間にわたって高温で使用/保存した場合／ 長時間電氣的及び熱的ストレスを加えた場合の 耐久性を評価する試験
	高温通電試験 高温バイアス試験 耐熱性試験	温度範囲 : +60~+300℃ 内法 : W800 x H800 x D800 棚板寸法 : W780 x D780	
	High Temperature Storage High Temperature Bias	温度範囲 : +60~+300℃ 内法 : W600 x H600 x D600 棚板寸法 : W580 x D580	
	PCT槽	温湿範囲 : +105~162℃／75~100%RH 内法 : φ545 x L550 棚板寸法 : W530 x D530	高度加速寿命試験 高温高湿状態の加圧雰囲気内での使用/保存 した場合の耐湿、気密の耐久性を評価する試験
	HAST PCT、PCBT Autoclave	温湿範囲 : +105~143℃／75~100%RH 内法 : φ350 x L400 棚板寸法 : W340 x D390	
	In-Situ連続測定装置 In-Situ THB In-Situ TC EM Test	エレクトロケミカルマイグレーション評価 : THB/HAST 最大120チャンネル エレクトロマイグレーション評価 : EM試験用 最大30チャンネル 接続信頼性評価 : TC試験用 最大90チャンネル	ストレスを印加しながら絶縁抵抗値や導通抵抗 値を連続的に測定

	装 置 名	特 徴	使 用 例
ESD／ラッチアップ試験	ESDテスト ESD（HBM／MM）	対応規格：MIL、JEDEC、ESDA、AEC、IEC等 印加電圧：0～±4500V(HBM) 印加電圧：0～±2000V(MM) 最大ピン数：512ピン ダイオード特性法、DCパラメータ法による自動破壊判定	ESD（HBM／MM）試験 半導体デバイスが受ける 人体モデル／機械モデルの外部からの静電気放電に対する耐性を評価する試験
	CDMシミュレータ CDM	対応規格：JEDEC、JEITA、EIAJ、ESDA、AEC 印加電圧：0～±4000V 最大ピン数：1024ピンまで 直接チャージ法、電界誘導法の両方に対応	ESD（CDM）試験 半導体デバイスが受ける、デバイス帯電モデルの静電気放電に対する耐性を評価する試験
	ラッチアップテスト	対応規格：JEDEC、JEITA、AEC DC電源：4系統 ±100V、0.5A、1系統 ±50V、1A、3系統 最大ピン数：512ピンまで 電流パルス印加法、電圧パルス印加法、電源過電圧法、ESDパルス印加法の各試験が可能	ラッチアップ試験 半導体ICのラッチアップに対する耐性を評価する試験
	静電気放電試験機	対応規格：IEC61000-4-2に準拠 放電方式：接触放電、気中放電 出力電圧：0.5～30kV / 正または負 放電コンデンサ：150pF±10%（交換可能、100pF～500 p / 8種類） 放電抵抗：330Ω±5%（交換可能、100Ω～10kΩ / 11種類） 充電抵抗：68MΩ	静電気放電試験 システムレベルでの静電気に対する耐性を評価する試験
特性評価	全光束・光度測定システム	2次元裏面入射型高感度マルチチャネル分光器 波長範囲：210～950nm 積分球（4インチ/可視光、3.3インチ/紫外）、光度測定アダプタ 出力スペクトル測定（μW/nm）、全光束（lm）、色度座標(xy)(u'v') 光度（cd）、ピーク波長、半値全幅、相関色温度、演色評価数、等	光学特性評価 LED素子の光学特性を測定 測定波長範囲として紫外域も測定可能
	パワーデバイスアナライザ	パワーデバイスアナライザ 搭載ユニット 1：最大 200V / 最大 1000mA × 2台 2：最大 3000V / 最大 8mA 3：最大 60V / 最大 1500A（パルス） 4：最大 40V / 最大 1A、最大 20V / 最大 20A（パルス）	パワーデバイスの特性評価 複数の計測モジュールを内蔵し、パワーデバイスの静特性を測定
	ミリオームメータ	測定レンジ：1mΩ～10kΩ 測定電流：1 uA～10mA 測定周波数：1 k Hz	導通抵抗測定 導体の抵抗値の測定
	絶縁抵抗計	最大電圧：1000V 測定レンジ：100pA～100uA	絶縁抵抗測定 絶縁体の絶縁性の測定
	LCRメータ	測定周波数：42Hz～5MHz 測定信号レベル：10mV～5V rms、10uA～100mA rms DCバイアス測定可能 最大 DC±40V、±1A	電気特性測定 電子部品のインピーダンス特性を測定
	マルチメータ	測定項目 DC/AC電圧：～1000V、DC/AC電流：～1A、周波数：～10MHz 2端子/4端子抵抗測定：～1GΩ	基本的な電気的な特性の測定
	耐電圧試験機	耐電圧試験 AC電圧：最大 5kV、AC電流：最大 100mA DC電圧：最大 6kV、DC電流：最大 10mA 絶縁抵抗試験：最大電圧 1000V	電子部品などの耐電圧を評価する試験

■物理解析

	装 置 名	特 徴	応 用 例
物理解析	集束イオンビーム 走査電子顕微鏡 FIB-SEM	Gaイオンビームを用いたエッチング加工、および電子線を走査し、検出された二次電子による加工面の形状観察 最大100nAの大電流による高速大面積加工 冷却機構によるダメージ低減加工 自動でFIBとSEMを繰り返し、3D再構築が可能 EDS検出器搭載により、元素分析可能。FIB加工からTEM試料作製まで自動化	半導体デバイスの故障箇所に対する断面作製・観察 TEM試料作製
	透過型電子顕微鏡 TEM／STEM	透過電子による形状観察 最大分解能：0.10nm（格子像） 0.24nm（粒子像）	ICチップのビアやゲート酸化膜、LCDパネルのTFTなどの微小構造のナノレベルの観察
	エネルギー分散型 X線分析装置 EDX	特性X線による元素分析（エネルギー分散検出器） 空間分解能：約2nm エネルギー分解能：129eV 検出下限：％オーダー	層構造構成元素の分析、異物などの元素分析
	低加速STEM 走査透過型電子顕微鏡	無染色による有機物の観察 加速電圧：30kV EDXによる成分分析可能	フィルム製品などをウルトラマイクロームを用い試料作製後STEM観察
	マイクロマニピュレーター	10μm以下の試料表面異物の採取が可能	

■表面分析／化学分析

	装置名	特徴	応用例
表面分析	エネルギー分散型X線分析装置SEM+EDX／FE-SEM+EDX	特性X線による元素分析（エネルギー分散型検出器） 空間分解能：数十nm（FEタイプ）、数μm（Wタイプ） 検出下限：0.1～1％ エネルギー分解能：約130eV	異物などの元素分析
	電子線後方散乱回折分析装置FE-SEM+EBSD	TEM等による電子線回折法に比べ広視野での局所方位解析が可能 結晶性を持つ試料に対して微細組織の観察・評価ができる。	結晶粒の方位観察、結晶粒径の計測、 歪み箇所の可視化等
	電子線マイクロアナライザEPMA／WDX	特性X線による元素分析（波長分散型検出器） 広域でのマッピング像取得可能 空間分解能：数μm（Wタイプ） 検出下限：0.01～0.1％ エネルギー分解能：約20eV	実装部品の半田接合などの金属間化合物の元素分析
	オージェ電子分光分析装置AES	試料の極表面元素分析 Arスパッタと組み合わせで深さ方向分析 面方向分解能：1μm程度 検出深さ：5nm程度 検出下限：0.1～1％	ICチップの極表面の元素分析／深さ方向分析、ボンディングパッドの分析、異物分析、金属表面の変色の分析
	X線光電子分光分析装置XPS／ESCA	試料の表面元素分析／化学結合状態の分析 Arスパッタと組み合わせで深さ方向分析 面方向分解能：300μmφ程度 検出深さ：5nm程度 検出下限：0.1～1％	試料表面の組成分析／結合状態分析、金属表面の変色の分析
	原子間力顕微鏡AFM	試料表面の微小凹凸形状の観察 深さ方向分解能：0.1～0.01nm 面方向分解能：> 1nm	試料表面の微小形状の観察、LCDパネル配向膜の観察、ITO膜の観察
	微小ダイナミック硬度計	微小な場所や数μm程度の膜厚の硬度測定	硬度測定
化学分析	誘電結合プラズマ質量分析計ICP-MS/MS	金属、無機成分の定性/定量分析 ウェハー小片のVPD処理対応可能 トリプル四重極搭載で共存成分由来の干渉回避可能 検出下限：0.1ppt（元素による）	ウェハー表面の超微量金属不純物分析 電子部品等の高純度の希土類元素の測定 生体、プラスチック製品の無機金属元素分析 工業排水の水質モニター検査
	イオンクロマトグラフ分析装置IC	水溶液中のイオン性成分の定性/定量分析 陽イオン：Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Mg ²⁺ 、Ca ²⁺ 陰イオン：F ⁻ 、Cl ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、有機酸など 定量下限：0.1ppm程度（溶液濃度）	イオン性微量不純物の分析、環境分析
	ガスクロマトグラフ質量分析装置GC/MS	有機成分の定性/定量分析 分子量：800程度まで	良品不良品間での成分比較分析 例：液晶分子などの液状物
	熱分解ガスクロマトグラフ質量分析装置Py-GC/MS	難溶解性物質（高分子材料、添加物）の定性分析 分解温度：50℃～1050℃（ダブルショット可）	有機系アウトガス分析 例：フィルム、プラスチック製品など
	ヘッドスペースガスクロマトグラフ質量分析装置HS-GC/MS	液体、固体からの揮発成分の定性分析 気化温度：40～300℃	有機系アウトガス分析 例：フィルム、プラスチック製品など 熱分解による樹脂主成分分析
	質量分析装置MS(ESI)	可溶性成分の定性/定量分析 測定可能分子量：50-2000 検出下限：数十ppb～	各種洗剤の分析（アミノ系、脂肪酸系、ニワ系） アクリル塗料の分析（オリゴマー、重合開始剤） 高分子添加剤の分析（フタル酸系等）
	顕微赤外分光分析装置μFT-IR	有機化合物の定性分析 マイクロサンプリング技術と組み合わせで微小付着異物（25μm程度まで）の分析が可能	有機化合物の同定／構造解析 付着異物の分析
	水分測定計	液体・固体の微量水分測定 加熱気化装置と組み合わせることにより固体の水分測定も可能	高分子材料の水分測定 顔料・染料の水分測定、各フィルムの水分測定
	接触角計	各試料に対する各溶媒の接触角測定 基本は純水で測定 必要試料サイズ：□1cm～	フィルムの接触角の測定 剥離面の接触角の測定
	顕微ラマン分光光度計	無機・有機化合物の定性分析（液体・固体） 微小異物分析（1μm～） ライン・マッピング分析可能	赤外では検知できない微小異物分析 フィルム内部の埋没異物分析 微小部位におけるポリマー結晶化度の比較
	フーリエ変換核磁気共鳴装置NMR	有機化合物の構造解析 対象： ¹ H、 ¹³ C、 ¹⁹ F	LCD液晶の構造解析 有機物の構造解析
	熱分析（示差走査熱量計DSC）	物質・材料の熱特性（融解、ガラス転移、結晶化等）の測定	樹脂材料のガラス転移点、熱硬化性樹脂の硬化挙動の評価、融解温度の測定
	熱分析（熱機械測定装置TMA）	有機材料に一定荷重を掛けながら温度に対する変形を計測	樹脂材料の熱膨張特性の分析
	熱分析（動的粘弾性測定装置DMA）	試料に振動を与えて、それによって発生する応力または歪みを測定することにより試料の力学的な性質を測定する	樹脂シート、ゴム材のガラス転移点の測定