

チャレンジマーケット2025（三菱電機パワーデバイス製作所） 技術ニーズ・リスト

次世代技術・長期的課題 Keyword

- ① プロセス・材料・装置・評価 技術
- ② 高性能化（高速・高精度・高耐久・高品質）
- ③ 環境性能向上（CFP、リサイクル）

件数 89

分類	記号	No.	技術	チャレンジ課題	用途
技術・方法	T	1	応力解析	精度（実機との整合性）	・温度サイクル試験などの温度履歴による応力解析
技術・方法	T	2	密着性試験（プリンカップ）	精度（実機との整合性）	・異種材料間、および接着付与材材在での密着試験（主にモールド樹脂-セラミック基板/Cuプレート） ・各部材の線膨張係数を考慮した温度付加環境での密着試験（せん断方向のみならず引張り方向も含めた実機に近い模擬試験）
技術・方法	T	3	部材の非破壊検査技術	短時間測定 高分解能 3D計測	モジュール製品の剥離・ボイド検査
技術・方法	T	4	低温ステージ	霜がつかない低温ステージ	・低温(例えば-50℃)でのチップ特性を評価 低温評価時に霜がついてしまいうまく評価できない。
技術・方法	T	5	高速遮断技術(電気特性検査)	UIS等破壊検査の破壊影響最小化。	破壊箇所最小化による破壊個所の特定及び改善フィードバック。
技術・方法	T	6	AI画像検査	AI活用	製品画像検査
技術・方法	T	7	故障検知	・リレー ・モーター ・シリンダー など	装置構成部品の故障検知
技術・方法	T	8	ウエハ装置・機器・材料	・CO2排出量が少ない装置 ・CO2排出量が少ない機器 ・CO2排出量が少ない材料	CFP（Carbon Footprint of Products）の取り組みの中で、製品やサービスに関してGHG排出量を見える化や排出量削減が求められている。原材料の調達から生産、流通、使用、廃棄・リサイクルに至るまでのライフサイクル全体で温室効果ガス（GHG）の総量を算定し削減することが求められている。

技術・方法	T	9	ウエハ装置・機器	装置、機器の老化化対策	機齢が30年を経過した装置を継続して使用するための機器、技術等。
技術・方法	T	10	外観検査	高速度・高精度外観異常判定(見逃し 漏・過検出し) 高速度・高精度形状測定	モジュール工程内形状検査 モジュール出荷前外観検査
技術・方法	T	11	外観検査	高速高精度3次元測定 ねじれ/たわみ/ゆがみ等の正確形状測定	モジュール端子の位置・形状検査
技術・方法	T	12	超音波顕微鏡検査	サンプル高速乾燥技術 高速乾燥可能な液中測定技術	モジュール内部の高精度内部状態/欠陥測定
技術・方法	T	13	超高耐圧絶縁技術	高絶縁(20kVくらい) 高放熱 長期信頼性	高耐圧・高絶縁パッケージ
技術・方法	T	14	腐食ガス試験(硫化ガス等)	コスト	・モジュールの対環境性能評価
技術・方法	T	15	disassembly 封止樹脂除去技術	・チップやワイヤにダメージ与えることなく、 Epoxy樹脂を除去(レーザー除去) ・省力化	・モジュール評価、分析
技術・方法	T	16	低圧SiC MOSFET(100V)	低圧MOSFET構造、生産技術 コスト	低圧バッテリー駆動モータドライブ(eVtol、ヒューマンノイド、AGV等)、DC-DCコンバータ(データセンター用電源、48V EV)

センサー・測定器	S	1	応力・ひずみの可視化	精度	・温度変化時の応力・ひずみを可視化 ひずみゲージは局所的のため、全体を見たい。
センサー・測定器	S	2	外観検査	自動化 分析ツール	・検査人員の削減 ・不良原因特定のためのデータ活用
センサー・測定器	S	3	外観矯正・補正	自動化	・寸法測定データ活用による形状補正
センサー・測定器	S	4	溶接加工部モニター技術	センシング 非接触	各種溶接
センサー・測定器	S	5	異物検知	高感度センシング 非接触	プロセス健全性モニタ・不良低減
センサー・測定器	S	6	SiC基板突起検査装置	突起や欠陥の高さ検出 高スループット マイクロオーダー	ウエハ選別
センサー・測定器	S	7	はんだボイドの評価	X線以外の評価	現状X線またはSAT観察で実施。 X線の場合、X線による特性変動の可能性あり SATの場合、測定に手間を有する。 簡易に観察できる方法があるとありがたい。
センサー・測定器	S	8	温度センサ(接触、非接触)	・狭エリアでのワーク温度測定 ・周辺環境の影響小 ・非接触での高精度測定 ・短時間での高精度測定	・モジュール温度測定
センサー・測定器	S	9	ラインセンサ 製品寸法、そり形状測定	・高精度 ・高スループット ・装置内組み込み ・自動化 ・分析ツール	・寸法測定 ・そり形状測定 ・検査人員の削減 ・不良原因特定のためのデータ活用 ・工程前後で端子位置度の変動把握による、初期狙い値の検討
センサー・測定器	S	10	干渉検知センサ	・干渉検知高精度化	搬送系と製品の干渉時の過負荷検知 ※製品チューブ挿入時等
センサー・測定器	S	11	ワイヤプローブ検査装置 (チップテストで使用する治具の検査装置)	現状マニュアル作業で実施しており、 その自動化とオンライン化が要望。 オンライン化できるとデータの自動集計もできる ようになると思われる、紙資源の削減と、人 的時間の削減につながる。	チップテストで使用する治具の検査

センサー・測定器	S	12	温度計測	高温高圧中での温度測定 無線データ送信 小型化	樹脂成型中のインサート物の温度測定
センサー・測定器	S	13	圧力・荷重計測	高温高圧中での圧力・応力・荷重測定 無線データ送信 小型化	樹脂成型中のインサート物の圧力・荷重測定
センサー・測定器	S	14	流速測定	高温高圧中での局所流速/流速分布測定 無線データ送信 小型化	樹脂成型中の金型内の局所樹脂流速、流速分布分布測定
センサー・測定器	S	15	摩耗測定（寿命予測）	摩耗度測定 摩耗度寿命判定（or余寿命予測）	各種金型の寿命管理
機能部品	P	1	エアーの急速加熱/冷却	高速処理 コンパクト	計測対象の温度調整
機能部品	P	2	液体冷媒の急速加熱/冷却	高速処理 コンパクト 均一性	計測対象の温度調整
機能部品	P	3	高放熱絶縁樹脂シート	高放熱・高絶縁 高接着 柔軟・しなやかで薄厚高強度	モジュール内に組み込む放熱・絶縁部品
機能部品	P	4	高機能フレーム（高放熱）	異厚形状（高放熱/ヒートスプレッド代替） 厚肉狭ピッチパターン	モジュールのフレーム材
材料・加工・処理	M	1	絶縁基板	コスト 品質 供給安定性（BCP）	・パワーモジュールに内蔵する絶縁基板 （ケースタイプ、トランスファタイプ）
材料・加工・処理	M	2	Cuフィン	コスト 供給安定性（BCP）	・パワーモジュール用冷却フィン

材料・加工・処理	M	3	めっき・レジスト	品質（ロバスト性） 問題解決力	・パワーモジュール向け冷却フィン加工
材料・加工・処理	M	4	使用后冷媒ろ過処理	異物除去	冷媒の再利用
材料・加工・処理	M	5	電気特性プローブ材料・めっき	低接触抵抗 高耐久	ウエハ・チップの電気特性検査
材料・加工・処理	M	6	高絶縁性ゲル	高耐圧（絶縁）	仮組チップの電気特性検査
材料・加工・処理	M	7	簡易封止材料・技術	絶縁	IC製品の試作サンプルをモールド状態ではなくセラミックパッケージで簡易的にアセンブリして評価することがあり、封止をしないと浴面放電などで破壊してしまいが、封止をすることでその後の解析の手間が大きいため、簡易的に絶縁でき且つチップ解析が容易である（封止材の除去が容易である）材料または技術
材料・加工・処理	M	8	大電流プローブピン	・高耐熱化 ・高導電性 ・長寿命化 ・めっき付着抑制	パワーモジュールへの連続通電
材料・加工・処理	M	9	放熱シート	・高放熱性 ・耐摩耗性 ・発塵抑制 ・繰り返し使用	連続通電時のモジュール冷却
材料・加工・処理	M	10	コーティング	・耐摩耗 ・高寿命 ・めっき付着抑制	検査プローブピン先端コーティング
材料・加工・処理	M	11	めっき用治具材料	耐食性 加工性	・電気めっき用通電治具の接点部材料 ・電気めっき用通電治具の被服材料・加工方法
材料・加工・処理	M	12	トランスファモールド樹脂	高放熱・高絶縁 低吸水性（耐リフロー性） 低粘度・高接着	モジュールの封止材（フルモールドモジュール）

材料・加工・処理	M	13	配線材料・技術	細径・高強度 低ダメージ配線技術・ワイヤ材料 銅以外の低コストな細線ワイヤ材	モジュール内の配線（チップの配線等）
材料・加工・処理	M	14	接合材料(ダイバント材)	高熱伝導・高電気伝導 高信頼(自己修復含む) 低温で貼して高耐熱・耐リフロー	モジュール内のダイバント材
材料・加工・処理	M	15	接合材料(ダイバント材)	高融点鉛フリーはんだ（融点>>250℃） 容易アセンブリ性（通常のペーストで装置で使用可能） 低コスト 高信頼性	モジュール内のダイバント材
材料・加工・処理	M	16	耐摩耗表面処理（樹脂成型金型）	高温・高圧・高充填ワイヤ入り樹脂モールド金型対応 高密着・耐摩耗	モールド金型表面処理
材料・加工・処理	M	17	耐摩耗表面処理（プレス金型）	高硬度樹脂材のリソカット対応 高精度・狭ピッチ厚銅カット/曲げ対応 高密着・耐摩耗	モジュールのリソカット金型 モジュールのリードカット金型 モジュールのリード曲げ金型
材料・加工・処理	M	18	低環境負荷材料技術	低CO2 リサイクル材料 バイオ由来	LCA等が顧客価値になる場合を見据えて検討
材料・加工・処理	M	19	SiC JFET	開発スピード 低損失となる構造	遮断機向け
材料・加工・処理	M	20	酸化ガリウムなどのWBGデバイス	コスバ	パワー半導体全般。特に高耐圧
材料・加工・処理	M	21	低環境負荷材料技術	シロキサンフリー	パワーモジュール全般、客先基板への影響回避
材料・加工・処理	M	22	金属による冷却器へのモジュール実装	金属接合による高放熱構造および小規模ロット対応	パワーモジュールの冷却器実装（顧客指定品での開発支援含む）

材料・加工・処理	M	23	端子めっきレス	めっき工程の環境負荷が高いので、工程なくしたい。 めっきレスにすると端子表面の酸化・汚染が進行し、顧客はんだ工程ではんだ濡れ不足が発生するリスクあり	特に民生用途など端子を顧客基板にめっき接合するパワーモジュール
材料・加工・処理	M	24	防湿コーティング	新材料・技術	製品の防湿処理
材料・加工・処理	M	25	有機コンタミ除去技術	新技術・方法	搭載部品の洗浄
材料・加工・処理	M	26	搬送用ベルト（高耐熱材）	新材料・技術・方法 コスト	高温部全般
設備	F	1	断面観察サンプル作製装置	短時間加工 高精度 低ダメージ 硬い物(セラミック,SiC他)も切断可	部材の断面観察サンプル作製（従来手法の断面研磨より短時間で加工可）
設備	F	2	樹脂開封装置	短時間加工 高精度 低ダメージ	モールド製品,DP樹脂埋め品の内部解析用（内部構成部品にダメージを与えず、薬液処理との併用が不要）
設備	F	3	アセンブリ開発試作装置(接合、配線技術)	低価格な簡易装置(改造可) 試験評価の加速 短時間加工 高精度 低ダメージ	接合、配線技術の開発及び試作
設備	F	4	半導体デバイス評価設備	仮組み基板自動評価設備	パワー半導体は大電流を流すため、素子単体ではなく簡易基板にはんだづけ&ワイヤボンディングして特性を評価。簡易基板となると自動化が難しいため手作業での評価となる。 簡易基板にパッケージされた素子を自動測定できる装置があると評価時間短縮可能。
設備	F	5	高耐圧多測化測定技術	WTテスト&プローバー	WT状態で高耐圧(600V~1200V)を測定できるテストは現状でもありIC製品の場合は多数のテストピンがあるため、空間絶縁距離の確保を考慮すると4個測程度が実情である。生産性を向上させるために更なる多測化が可能かつコンパクトなテスト設備
設備	F	6	ワーク冷却	・モジュールの冷却機構 ・小型化 ・高速化 ・低熱抵抗ヒートシンク	高温検査→常温検査へ切り替え時のモジュール冷却 通電時のモジュール冷却
設備	F	7	ワーク冷却(空冷)	・簡易的な機構 工場エア使用無しで風速40m/s以上出力可能な機器 電動ファンやブロワなど	通電時のモジュールまたはピン冷却
設備	F	8	製品端子寸法測定 画像検査	・高精度 ・高スループット ・装置内組み込み	寸法測定 画像検査
設備	F	9	チップ収納トレイの検査 (トレイ使用前に毎回検査を実施している)	チップ収納トレイの自動検査 (現在、目視検査をしている)	チップ収納トレイの検査

設備	F	10	残留応力測定装置	残留応力計測 残留応力分布可視化	モジュール残留応力測定
設備	F	11	簡単形状測定装置	簡単高速度高精度 他装置への組み込み(小型エッジ化)	モジュール反り測定
設備	F	12	高温対応形状測定装置	高速高精度温度調整・均熱加温 高温化での高精度形状測定	モジュール温度と形状変化の相関の高精度測定
設備	F	13	非破壊非浸水内部欠陥観測装置	乾式測定 簡易で高精度 小型	モジュール内部の非浸水での高精度内部状態/欠陥測定 (乾式の超音波顕微鏡)
設備	F	14	ウエハ移栽機 ・単純反転 ・Aカセット→Bカセット ・カセット(縦置き)→ケース(平置き)	手作業の自動化	・表裏反転 ・通常カセットからディップ式Wet装置カセットへの移栽 ・投入ケース→通常カセットへの移栽 ・カセット→めっき発送プロトケースへの移栽
設備	F	15	マウントフレーム洗浄機	・汎用形状ではないパーツの洗浄 ・手作業の自動化	ダイシングフレームの洗浄を自動化する
設備	F	16	常圧プラズマ装置	・チップ表面のNi酸化物をH ₂ /Arなどの常 圧プラズマで除去する ・AT工程で実施する	アセンブリ工程での良品率改善(はんだ付け不良低 減)
設備	F	17	コンプレッションモールド	生産性 低コスト化 絶縁性・放熱性	民生用途
設備	F	18	ウエハ厚みバラつき10um以下	研磨精度	ARレンズで必要
設備	F	19	微細加工技術	写真製版 イオン注入?	ARレンズで光路形成
設備	F	20	使用部品組み合わせ最適化	モジュールの選別判断・搬送の自動化	モジュール出荷時の特性組み合わせとマッチング
設備	F	21	自動外観検査装置	省人化	外観検査
設備	F	22	搬送ロボット	省人化	装置間の搬送とロードアンロード
その他	O	1	H/S試験(ヒートショック試験)	対環境性(薬液対応) サイズ	・パワーモジュールのH/S試験
その他	O	2	ケース試作	納期 コスト サイズ	・ケースタイプモジュールの試作対応 (インサートケース)

その他	○	3	断面観察	短納期 品質	を短納期での断面観察
その他	○	4	大領域断面観察技術	FIB以外の技術	チップ断面を観察する際は一般的にFIBを用いるが、数十um領域しか見れない。 大領域を一括で加工・観察できる技術があると評価時間を短縮できる。
その他	○	5	重量物運搬の補助治具 (12インチマガジンが6, 7kgと重たく、装置に載せたり、取るときに、作業者の負荷が大きい)	狭い場所での重量物運搬補助	12インチマガジンを装置にロード、アンロードする時の補助
その他	○	6	スマートグラスによる作業記録	技能伝承	遠隔作業指示や、ベテラン作業員の目線、コツを映像として残す