4）医療・ヘルスケアに関する事項

医療機器のＸ線関連装置、核磁気共鳴画像診断装置（ＭＲＩ）、内視鏡等では、生命を左右する環境下での使用が主体となることから、極めて高い安全性・動作の確実性及びフェイルセイフに対応した機器の構成が求められる。さらに人体に直接触れることから細菌感染及びこれを防ぐための消毒・洗浄等に耐える素材を使った構造及びパーツ交換に適した構成が必要である。

医療・ヘルスケア関連機器・装置では最近の健康志向の影響を受け、新規開発が急速に進んでおり、生体親和性に優れたセンシングデバイスにより人体の細胞レベルから微弱な生体情報を感知して、確実に素早く分析・処理することが課題となっている。

また、遠隔医療では、医療機器と情報通信装置とをネットワーク構成して、大量の医療データの高速通信が課題となっており、さらにはこのネットワークに医療ロボットを組み合わせることも始められている。

血圧計、体組成計を始めとするヘルスケア機器においては、小型・軽量・低コスト等が課題となっている。また、これらの機器で測定された健康情報を主治医が情報ネットワークを通して収集・蓄積・統計処理を行い、患者の健康を遠隔管理する技術の実用化が進んでいる。

①　川下製造業者等の特有の課題及びニーズ

ア．生体環境に適した安全性・動作の確実性及びフェイルセイフへの対応

イ．細菌感染の防止、消毒・洗浄の容易性

ウ．生体親和性及び適合性に優れたセンシングと生体情報の高速処理

エ．遠隔医療構成の容易性

②　高度化目標

ア．防水及び耐薬品処理に適した電子実装の実現

イ．滅菌処理対応・生体親和性等に優れた材料の利用

ウ．プリンタブル実装技術等によるフレキシブルな基板や不定形な部品への回路形成や電子部品実装の実現

エ．胃カメラカプセル等に適用可能な超小型モジュール実装・医療用ＭＥＭＳの確立

オ．医療機器のネットワーク化・遠隔医療のシステム化の実現

5）エネルギーに関する事項

環境調和型エネルギーである再生可能エネルギー等に対する関心の高まりから、エネルギー関連の分野においても電子実装技術の重要性が認識されている。

インバータやコンバータにおいては、変換効率の向上、大電力処理化、冷却のための負荷軽減、突入電流対策等が課題である。

太陽電池システムについても発電効率化、大電力化が求められ、発電セルの高密度実装及び低抵抗配線による接続、屋外環境での塵埃付着の抑制による発電効率の維持、厳しい環境下での長寿命化が要求されている。

従来の発電（火力・水力・原子力）と自然エネルギー発電（太陽電池、風力・地熱）を協調させて電力供給をするスマートグリッド（次世代送電網）においては、発電及び蓄電状況を適切に把握し、需要見込みも想定した効率的かつ安定な電力供給をするため、情報通信処理技術を用いた大電力制御が求められる。さらに送電については、損失軽減の観点から高電圧使用が求められており、制御情報通信装置の低電圧使用の場合とは異なる実装技術が必要となる。

①　川下製造業者等の特有の課題及びニーズ

ア．大電流に対応した低損失化対策、突入電流対策、冷却対策

イ．太陽電池の発電効率化、大電力化、長寿命化

ウ．スマートグリッド等の電力協調

②　高度化目標

ア．大電流に対応した低損失給電、突入電流回路構成及び冷却構造を含むパワーモジュール実装の実現

イ．太陽電池システムの高効率化のための高密度実装、低抵抗配線の確立・高度化

ウ．太陽電池システムの発電セルのリペア構造、塵埃・耐候性対策構造の実現

エ．スマートグリッド等の制御装置の高電圧部と低電圧部の分離構成並びに電力情報ネットワークに関する実装の高度化

2　電子実装技術における高度化目標の達成に資する特定研究開発等の実施方法

電子実装技術に対する川下製造業者等の課題及びニーズに対応するための技術開発の方向性を11点に集約し、以下に示す。

⑴　実装設計・シミュレーション技術の研究開発の方向性

①　パッケージ・ボード特性を考慮した半導体デバイス設計、高速・高周波回路設計、給電モデリング・シミュレーション、パッケージ基板の伝送線路モデリング・シミュレーション、ＥＭＣ／ＥＭＩモデリング・シミュレーション、デジタル／アナログ混在回路設計

②　実装構造設計・応力シミュレーション

③　熱設計・シミュレーション

④　３次元実装パッケージ／モジュール／サブラック／筐体の各実装階層のシステム回路設計・シミュレーション

⑤　実装構造・電気伝送・ＥＭＣ・冷却の各特性を統合した設計・シミュレーション

⑥　センサ、ＭＥＭＳ、光部品及びＬＳＩの機能を連結する統合設計・シミュレーション

⑦　光伝送、無線伝送の設計・シミュレーション

⑵　高密度実装技術に対応した研究開発の方向性

①　ＭＣＭ（Multi Chip Module）、CoB（Chip on Board）、SiP

②　一括積層や逐次積層等の高密度多層プリント配線板製造プロセス、高密度フレキシブル配線板製造プロセス、低熱膨張率・高熱伝導性基板材料、マイクロビア加工、ビアフィリングめっき、直接描画・分割露光、平滑表面の金属／樹脂密着、細線パターン検査

③　高精度位置合わせ及びファインピッチ接続（ワイヤボンディング、バンプ接続、ＴＡＢ接続、はんだ接続等）

④　金属ナノ粒子ペースト材料を用いた実装（微細印刷、インクジェット、インプリント、オフセット等）

⑤　パワーエレクトロニクス対応実装（大電流、高発熱対応）

⑥　ＷＬＰ（Wafer Level Package）とその実装

⑶　３次元実装技術に対応した研究開発の方向性

①　CoC（Chip on Chip）、PoP（Package on Package）、ＭＩＤ（Molded Interconnect Device：３次元的形状、３次元的回路・パターンから成る樹脂成形品）、３次元フレキシブル実装等

②　貫通孔・貫通電極形成、インタポーザ接続、微細バンプ接続、狭ピッチ・低ループワイヤ接続等

③　高精度ダイシング、ウエハー薄板化研磨、薄片チップの高精度積層、異種材料積層、接続歪緩和構造・樹脂材料、低応力モールディング等

④　ベアチップ検査、組立て・テスト装置

⑷　ファインピッチ接続に対応した研究開発の方向性

①　バンプ接続のための高精度メタルマスク、狭ピッチはんだペースト印刷、微小はんだボール作成・配列、めっきバンプ形成、スタッドバンプ形成等のバンプ形成及びバンプ形状検査装置