② 高度化目標

ア．高強度化・軽量化

機械製品の軽量化に資する接合用部品及び技術の開発が不可欠である。また、部品点数の削減による軽量化、低コスト化等へ貢献する高強度な接合用部品の開発を実現する。

イ．部素材の接合技術の高度化

部素材の確実な接合は緩みを原因とする製品の事故防止にとって重要であり、製品の信頼性向上に資するため、接合技術の高度化を一層進めていくことが不可欠である。特に機械製品の高機能化、小型化、軽量化等の進展により、構造物を構成する部材には新機能を保持し、かつ接合が難しい新素材等が多用されているため、難接合材の接合技術の向上を実現する。

ウ．小型高密度集積化の技術の向上

機械・電子部品装置においては、特に、三次元実装や部品内蔵の形態で小型・高密度集積化に対応した組立・生産技術の向上を実現する。

エ．環境負荷物質を用いない接合用部品の実現

従来の接合用部品の表面処理には有害な六価クロムやカドミウム等が使用されていたが、こうした環境負荷物質を使用せずに耐食性、装飾性に優れた部品の開発が不可欠となっている。また、形状加工、熱処理、表面処理等の工程で多くのエネルギーを消費するため、省エネルギー技術の開発を進めていくことも重要である。さらに、接着剤においては、環境負荷物質不使用に加えて、化学物質規制に対応した、より低ＶＯＣ（Volatile Organic Compounds）の材料開発を行う。

オ．製品のリサイクル性の向上に資する接合用部品の実現

機械や構造物の解体にとっても物理的接合用部品による接合は有用であり、資源のリサイクルを一層進めていくために、高い信頼性を維持しつつ解体も容易な接合用部品、接着剤の開発が重要となっている。

カ．作業効率性の向上

生産工程を改善することによって接合用部品の軽量化、品質の向上、高強度化等を実現するとともに、変種変量生産や短納期生産及び川下製造業者等の多様なニーズへ対応する。

キ．接合部診断技術・検査技術の向上

接合部の欠陥診断技術、検査技術を向上させ、構造物の信頼性や品質の更なる向上が重要である。さらに、非破壊検査技術の専門的知識の少ない事業者を考慮した、簡便な非破壊検査技術及び非破壊検査設備の研究開発を行う。

ク．システム設計技術の向上

使用の履歴を追跡する情報処理に資する部品及び技術の開発に加え、接合用部品の生産状況のトレーサビリティを担保する納入システムの開発を行うことが重要である。

また、機械的構造、機械的及び電磁的性能、電磁ノイズ、温度制御等に関する個々の設計・シミュレーション技術の高度化は必須であり、さらにこれらを総合的にみて要求条件を満たす統合設計の開発を行う。

ケ．低コスト化

機械・電子部品装置のデザイン性・高機能・高付加価値性を維持しつつ、大量生産及び多品種少量生産に適した低コスト化を実現する。

⑷ 川下分野特有の事項

当該技術の川下製造業者等が抱える特有の課題及びニーズ並びにそれらを踏まえた高度化目標を以下に示す。

１）医療・健康分野に関する事項

医療機器のＸ線関連装置、核磁気共鳴画像診断装置（ＭＲＩ（Magnetic Resonance Imaging））、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ーフに対応した機器の構成が求められる。これらの接合・実装部品材料には優れた耐食性、高強度、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生体に適合する構造及びパーツ交換に適した構成も必要である。

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。

さらに、医療分野に使われる接着剤には、大別して生体外部表面用と生体内部用がある。生体外部用として代表的なものに絆創膏があるが、近年、薬剤を経皮により徐々に吸収させて持続性のある治療を行うために、薬剤と透過膜を組み合わせた粘着テープが開発されている。生体内部用としては、例えば、血液の止血作用を利用して、血液からフィブリンを取り出し、安全な生体組織接着剤とするなどの軟組織用や、歯科に用いられる硬質用がある。いずれも医療用として高い安全性と信頼性が求められている。

① 川下製造業者等の特有の課題及びニーズ

ア．安全性、信頼性（動作の確実性、信頼設計）

イ．細菌感染の防止、消毒・洗浄の容易性

ウ．生体親和性・生体内分解性・生体情報の高速処理

エ．インプラント等における患者の負担軽減

オ．接着性、耐久性、速硬化性

カ．遠隔医療構成の容易性

キ．臨床データの収集及び医療器具の許認可の促進

② 高度化目標

ア．防水及び耐薬品処理に適した接合・実装の実現

イ．滅菌処理対応・生体親和性・生体内分解性等に優れた材料の利用

ウ．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．超小型モジュール実装・医療用ＭＥＭＳ（Micro Electro Mechanical Systems）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

カ．接着性、耐久性の向上、速硬化性の実現

キ．人体への安全性・効果の実証

２）環境・エネルギー分野に関する事項

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、環境・エネルギー関連の分野においても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。従来の火力発電等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、損失低減の観点から高電圧使用が求められており、制御装置を低電圧使用する場合とは異なる当該技術が必要となる。