一方、家庭用及び看護用等のサービスロボットでは、人間の生活、生命に深く関わるため、高い安全性、信頼性、長寿命が重要な課題である。また、様々なセンシングデバイスから得られる多量の情報を高速で処理及び判断し、自律的かつスムーズに複雑な動作を行うことが要求される。さらに人体との接触や人間との会話等のインタラティブな作業に対しては、エルゴノミクス等を考慮した構成が求められる。

最近では大規模災害時等、人の立入が難しい環境で作業するロボットの開発が進んでおり、極限環境下での安定な動作の保証へのニーズも高まっている。

また、産業機械では、構成品を接合するために様々な部品が用いられる。特に工作機械においては、加工工程の省力化や高速作業などの厳しい要求仕様に対応する、高性能化、耐熱性、高強度化が求められている。また、建機などの産業機械においては、外力がかかる部分の高強度化とダウンサイジングの両立に必要な接合部の剛性の向上、厳しい使用環境にも対応する耐熱性、耐寒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．作業動作の適用範囲の拡大
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化
オ．人間工学等を考慮したデザイン設計
カ．極限環境でも安定した動作が可能な構成
キ．遅れ破壊の心配のない高強度化
ク．耐熱性、耐寒性の高い接合用部品及び技術の開発

②　高度化目標

ア．部素材交換が容易なモジュール構造の実現
イ．滅菌処理対応・生体親和性に優れた材料での構成の実現
ウ．プリンタブル実装技術などによるフレキシブルな基板へ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・医療ＭＥＭＳの実現
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．極限環境に耐えられる筐体・電子機器構造の実現
キ．可動構造体の軽量・柔軟性に富む新素材による接合用部品の実現
ク．軽量・高強度な可動構造体の実現

2　接合・実装に係る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

当該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５点に集約し、以下に示す。

⑴　技術要素の高度化に対応した技術開発の方向性

①　接合部品の高強度化
②　新素材部品による接合
③　安定した軸力を導入する潤滑剤
④　非鉄金属部材、異種金属部材、樹脂構造部材等の物理的・化学的接合

⑵　接合機能の向上に対応した技術開発の方向性

①　組立及び施工の作業効率性向上
②　緩み防止
③　接合用部品の情報化
④　耐食性、耐候性、耐油性等の耐久性、接着性の向上
⑤　樹脂部材締結・接合
⑥　特殊形状接合部品及び材料等による機能性向上

⑶　環境配慮に対応した技術開発の方向性

①　有害化学物質の不使用
②　製品のリサイクル性向上
③　物理的・化学的接合部品及び材料の製造過程における省エネルギー化

⑷　管理技術に対応した技術開発の方向性

①　部品製造工程の低コスト化
②　接合用部品及び材料の品質管理
③　耐経年変化への対応
④　高温部、厚板、複雑形状部等の検査
⑤　作業者保護のための安全確保
⑥　ロボットによる高精度化、高速化、操作性向上
⑦　基本データベース構築・確立、シミュレーション技術との連携条件・施工方法データベースの共通化

⑸　高密度先端実装技術に対応した技術開発の方向性

①　実装設計、シミュレーションへの対応（熱、応力、電気統合設計）
②　三次元実装を考慮した電子システム集積化
③　部品内蔵基板実装への対応
④　光・電気混載実装のための対応
⑤　生体親和、環境対応技術に対する高性能化
⑥　モジュール化、微細接続、パワーエレクトロニクス等に対する高密実装

3　接合・実装に係る技術において特定研究開発等を実施するに当たって配慮すべき事項

厳しい内外環境を勝ち抜く高い企業力を有する自律型企業へと進化するためには、川上中小企業者等は、以下の点に配慮しながら、研究開発に積極的に取り組み、中核技術の強化を図ることが望ましい。

⑴　今後の当該技術の発展に向けて配慮すべき事項

①　産学官の連携に関する事項

川下製造業者等、公設試験研究機関、大学等と積極的に連携し、事業化に向けたニーズを把握しつつ、独創的な研究・技術開発を行うことが重要である。その際、自らが有する技術についての情報発信を適切に行い、円滑に研究開発が進むよう努めるべきである。

②　人材確保・育成及び技術・技能の継承に関する事項

技術力の維持・向上に必要な人材の確保・育成のために、若手人材のリーダーへの育成に努めるとともに、ベテラン技術者とのペアリングによる研究管理等により、技術・ノウハウを若年世代へ円滑に継承していく必要がある。

③　生産プロセスの革新に関する事項

製品開発過程においても、常に自動化、省エネルギー、省スペースといったプロセスイノベーションを意識する必要がある。また、自由度の高い製造工程と生産性の向上を目指し、研究開発段階においても、積極的にＩＴ活用を図ることが望ましい。

④　技術体系・知的基盤の整備、現象の科学的解明に関する事項

公的機関が提供する標準物質・計量標準等の知的基盤を有効に活用しつつ、計測技術及びシミュレーション技術を用いて、自らの技術や技能の科学的な解明に努めるとともに、技術や技能のデータベース化を図りながら技術体系を構築していくことが重要である。

⑤　知的財産に関する事項

自社が保有する技術を知的財産として認識し、管理していくことが重要であり、その有効な手段である特許権取得を適切に図る必要がある。他方、特許出願すれば、その内容が公になることや、特許権の効力は出願国にしか及ばないことから、特許出願せずにノウハウとして秘匿する方が好ましい場合もあり、戦略的な対応が求められる。