

「立体構造微細加工技術と異分野融合による  
ライフサイエンス応用と実用化に関する調査専門委員会」  
の設置趣意書

マイクロマシン・センサシステム技術委員会

## 1. 目的

本調査委員会は、半導体微細加工技術を中心とした MEMS 分野と、材料や実装技術分野などとの異分野融合によるインパクトが大きい技術的ブレークスルーの基礎技術や、社会実装（実用化）するためや新しい取組、仕組みなどに関する調査研究を行うことを目的とする。主に医療、ヘルスケア、農学研究分野などを含むライフサイエンス分野において調査研究を行う。

ライフサイエンスなど多くの異分野融合で新しい付加価値が期待される分野における微細加工技術は、平面微細加工技術に加え、立体的な基板やフレキシブル・ストレッチャブル材料などへの微細加工や実装技術など、基板形状や材料を選ばない微細加工技術が大きな技術的ブレークスルーとなると考えられる。しかし、立体基板やフレキシブル・ストレッチャブル材料に対する微細加工技術、実装技術は医療やヘルスケア、農学分野を含むライフサイエンス分野において多くの課題解決を提案できる技術シーズである一方で、ライフサイエンス分野の専門性との異分野融合の仕組みや取組が確立されておらず、効果的に新しいシステムやデバイス、センサの実現に至らないケースが多い。

以上のように、ライフサイエンス分野において、立体基板やフレキシブル・ストレッチャブル材料に対する微細加工技術、実装技術に関する調査研究、さらに立体構造に対する微細加工技術と有効的な異分野融合を行うための新しい取組や仕組みに関して調査することで、いち早く異分野融合の取組の提案や技術的飛躍が期待できることから「立体構造微細加工技術と異分野融合によるライフサイエンス応用と実用化に関する調査専門委員会」の設置を要望する次第である。

## 2. 背景および内外機関における調査活動

半導体微細加工技術を応用して作製された MEMS センサ、アクチュエータ、若しくはそれらを組み込んだシステムは 1980 年代から圧力センサやインクジェットプリンタヘッドなどから活用され、今日では自動車、家電、医療、福祉、農業など様々な分野で使われ、更に AI や IOT など複雑なシステムの一部としても重要な役割を担っている。平面基板の Si ウエハーなどを微細加工して作製する集積回路作製技術を用いた超小型センサ、小型アクチュエータ、作製プロセスやプロセス装置などが研究・開発され、MEMS センサの量産製造技術や実装技術は技術的に確立している。近年の情報通信技術の発展によるグローバルな環境において、MEMS センサやデバイスなどのあらゆる「もの」を融合させ、AI や IOT を例とした複雑なシステムとして「コト」を提案することが求められている。例えば MEMS デバイスを多く利用したスマートフォンなどは、MEMS デバイスとアプリケーションを組み合わせ、大きな付加価値を創造してきた。今日、一つの技術分野や組織のみで新しいシステム開発や技術的な課題解決は困難となっており、アカデミアにおいては分野外の、また、企業においては組織外の知識や技術を積極的に取り組むオープンサイエンスやオープンイノベーションなど、異分野融合が重要視されてきている。しかし、MEMS、材料、実装、AI や IOT などとの異分野融合の具体的な効率的な進め方、取り組み方、仕組み作りの形態は多種多様に多くの解があり、一概に決まった方向性は無く、有効的な異分野融合

による「ものづくり」や「コトづくり」の仕組みは確立されていない。

当該調査専門委員会の調査研究対象である立体基板やフレキシブル・ストレッチャブル材料に対する微細加工技術や実装技術は、医療やヘルスケア、農学分野を含むライフサイエンス分野において多くの課題解決を提案できる技術シーズである一方で、ライフサイエンス分野の専門性との異分野融合の仕組みや取組が確立されておらず、効果的に新しいシステムやデバイス、センサの実現に至らないケースが多い。一方で、医療機器開発におけるイノベーションを牽引する人材を育成するプログラムとして、2001年に米スタンフォード大学が立ち上げた教育プログラム「バイオデザイン」が多くの国で取り入れられている。これは臨床現場のニーズ実現や事業化を意識した医療機器の開発手法や考え方を実践的に学ぶ取組であり、医療分野の専門だけでなく多分野融合が意図的に図られている。このように一部の分野においては異分野融合による課題解決が行われているが、異分野融合の取組み方、仕組み作りの形態は多くの解があり、一概に決まった形態は無い。

これらの技術課題の明確化と、有効な仕組みについて検討することで、本国の国際的競争力の向上や人材育成、さらには MEMS 産業の活性化につながると期待される。そのため、多方面の技術分野の委員で構成する。バイオデザインを中心にコメントでき異分野連携をいち早く取り入れた医工連携を進めていた臨床医、若手で連携に意欲的なライフサイエンス分野の研究者、ライフサイエンス分野に興味がある企業、MEMS 関連、AI や IOT 関連の企業、そして日本の最先端 MEMS の多くの若手や熟練した研究者を集める。

### 3. 調査検討事項

- 1) 立体構造基板やフレキシブル・ストレッチャブル材料への微細加工、実装技術
- 2) ライフサイエンス分野における新規デバイス、およびシステム技術
- 3) 異分野融合の取組や仕組み

### 4. 予想される効果

立体構造や柔軟材料への微細加工、実装技術に関する要素技術、および新たな取組を調査し把握することで、ライフサイエンス分野に向けた MEMS デバイスの新たな応用が期待できる。また、異分野融合の取組や仕組みは、ライフサイエンス分野だけでなく、他分野でも応用出来ることが見込まれ、産業界の MEMS デバイス応用の推進と活性化に大いに寄与できる。

5. 設置期間：令和2年（2020年）4月（委員会設置承認後）から  
令和5年（2023年）3月（委員会設置承認後から3年間）

### 6. 委員構成

職名	氏名	所属	会員・ 非会員 区分
委員長	松永 忠雄	鳥取大学 工学部	会員
委員	青山 周平	デンカ株式会社 デンカイノベーションセンター	非会員
同	荒川 貴博	東京医科歯科大学 生体材料工学研究所	会員
同	池沢 聡	東京農工大学 工学部	会員
同	石塚 裕己	大阪大学 基礎工学研究科	非会員

同	和泉 慎太郎	神戸大学 システム情報学研究科	非会員
同	糸井 隆行	株式会社A F Iテクノロジー ライフサイエンス事業部	非会員
同	井上 雅博	群馬大学 理工学府	非会員
同	岩見 健太郎	東京農工大学 工学部	会員
同	植木 賢	鳥取大学 医学部医学科	非会員
同	尾上 弘晃	慶應義塾大学 理工学部	会員
同	小野寺 武	九州大学 味覚・嗅覚センサ研究開発センター	会員
同	笠原 崇史	法政大学 理工学部電気電子工学科	会員
同	神田 健介	兵庫県立大学 工学研究科	会員
同	蒲原 敦彦	横河電機株式会社	非会員
同	木阪 智彦	広島大学トランスレーショナルリサーチセンターバイオデザイン部門	非会員
同	日下 靖英	アークレイ株式会社 研究開発本部 開発二部第四チーム	非会員
同	桑名 健太	東京電機大学 工学部 先端機械工学科	会員
同	須田 信一郎	テルモ株式会社 コーポレート R&D センター	非会員
同	津守 不二夫	九州大学 工学研究院	非会員
同	土肥 徹次	中央大学 理工学部	会員
同	中澤 寛一	株式会社デンソー	非会員
同	野村 健一	産業技術総合研究所 センシングシステム研究センター	会員
同	原 基揚	情報通信研究機構 電磁波研究所	会員
同	松倉 悠	大阪大学 大学院基礎工学研究科	会員
同	峯田 貴	山形大学 理工学研究科	会員
同	宮村 和宏	株式会社堀場アドバンスドテクノ 開発本部	非会員
同	村越 道生	金沢大学 理工研究域フロンティア工学系	非会員
同	森本 雄矢	東京大学 情報理工学系研究科	会員
同	山口 明啓	兵庫県立大学 高度産業科学技術研究所	会員
同	吉田 崇	関西医科大学 腎泌尿器外科	非会員
同	林 育菁	GoerTek Technology Japan 株式会社	非会員
同	渡辺 誠	株式会社リコー イノベーション本部	会員

幹事 鶴岡 典子 東北大学 工学研究科 会員

同 田畑 美幸 東京医科歯科大学 生体材料工学研究所 会員

※当該委員会は異分野の研究者間での技術融合により調査検討を行うことで、微細加工技術の新たな応用や新たな取組について成果が得られるため、医療関係者をはじめとして電気学会会員以外の参加が重要である。

## 7. 活動予定

委員会 4回/年

## 8. 報告形態

部門大会や全国大会における企画シンポジウムでの報告、または論文誌の特集号企画などをもって報告とする。