

第73 回応用物理学会春季学術講演会 シンポジウム開催報告

T21: 「次世代センシング・通信を拓く微細加工・MEMS技術の新展開」

New Developments in Microfabrication and MEMS Technologies Pioneering Next-Generation Sensing and Communications

企画：2026年 第73回応用物理学会春季学術講演会

日時：2026 年 3 月 16 日（月）13:30～17:10

会場：東京科学大学大岡山キャンパス&オンライン

世話人：後藤正英(NHK)、岡本有貴(産総研)、中澤寛一(ミライズテクノロジーズ)

本シンポジウムは、高度情報化社会を支えるIoTにおいて、センサ・デバイスの高性能化・多機能化を実現するキーテクノロジーである半導体技術の新たな展開について、特に微細加工・MEMS技術を中心に議論することを目的として開催した。本分野を牽引する研究者・技術者より、シーズ・ニーズの両面から話題提供をいただき、今後の重要な研究開発の方向性について活発な議論を行った。先端半導体実装、材料、加工技術、センサ・デバイスシステムなどの各レイヤーにおいて、分野横断的な技術融合による新技術をテーマに、6名の招待講演者から最新の研究開発動向をご紹介いただいた。

産業技術総合研究所の菊地克弥氏より、先端集積回路における3次元集積実装技術についてご講演いただいた。講演では、円錐バンプや独自の裏面電源配線技術（BSPDN）をはじめとする、産総研で取り組まれている先端実装技術の研究開発について紹介いただいた。また、シリコン貫通電極（TSV）、ハイブリッドボンディング、インターポーザ技術を活用することで、先端ロジックやメモリの高性能化・高速化が実現されていることを学んだ。質疑応答では、ハイブリッドボンディングの接合温度や今後の3次元集積技術の方向性などについて質問がなされ、技術的な詳細から先端実装技術の将来展望まで幅広い議論が行われた。

東レ株式会社の富川真佐夫氏より、ポリイミドを絶縁膜として用いたポリイミド-ポリイミドおよびCu-Cuハイブリッド接合技術についてご講演いただいた。従来のSiO₂などの無機材料を用いたハイブリッド接合では極めて高い平坦性が要求されるのに対し、ポリイミドのような樹脂材料を用いることで、その柔軟性により表面粗さに対する許容範囲を拡大できることが示された。また、接合部に生じる熱応力や反りを低減し、機械的信頼性の向上にも有効であることが紹介された。質疑応答で

2026年第73回応用物理学会春季学術講演会 シンポジウム T21

次世代センシング・通信を拓く 微細加工・MEMS技術の新展開

New Developments in Microfabrication and MEMS Technologies
Pioneering Next-Generation Sensing and Communications

2026年3月16日(月) 13:30～17:10

東京科学大学 大岡山キャンパス&オンライン

これからの高度情報化社会を支えるIoT(モノのインターネット)では、分散した多数のセンサが様々な情報を取得して流通させることから、デバイスの高性能化・多機能化が求められている。キーテクノロジーである半導体技術の新たな展開について、特に微細加工・MEMS技術を中心に、本分野のトップランナーよりシーズ・ニーズの両面から話題提供いただき、今後の重要な研究開発について議論する。

招待講演

菊地 克弥 産業技術総合研究所
先端デバイス集積化に向けた3次元集積実装技術



富川 真佐夫 東レ株式会社
樹脂を用いたハイブリッド接合技術



原 晋治 TDK株式会社
MEMS技術を活用した新奇構造遠赤外線イメージセンサ



信川 輝吉 NHK放送技術研究所
ホログラフィックイメージングのための微細加工技術とメタサーフェス



三宅 丈雄 早稲田大学
次世代医療用眼レンズに向けた材料・デバイス・システム



照月 大悟 信州大学
生物嗅覚のデバイス統合による匂い追跡ドローンとその応用展開



企画：集積化MEMS技術研究会(<http://annex.jsap.or.jp/MEMS/>)
世話人：後藤正英(NHK)、岡本有貴(産総研)、中澤寛一(ミライズテクノロジーズ)

は、化学機械研磨（CMP）におけるリセス条件の考え方や、無機材料を用いた接合との相違点、さらにポリミドのキュア工程に伴う収縮が接合特性へ与える影響などについて議論が行われた。

NHK放送技術研究所の信川輝吉氏より、特殊なレーザー光源や構造化照明を用いることなく、太陽光や発光ダイオード（LED）などのインコヒーレント光によってホログラムを形成するインコヒーレントデジタルホログラフィー（IDH）技術について講演頂いた。微細加工により光波長程度の微細構造を形成したメタレンズをIDH光学系に適用することで、画質の向上と光学系の簡素化を実現した成果が紹介された。メタレンズの活用により、従来の光学系に比べて小型化・高性能化の可能性が示された。質疑応答では、メタレンズのナノメートルオーダーの加工誤差が光学特性へ及ぼす影響や、さらなるレンズの小型化・高機能化に向けた今後の研究方針について議論が行われた。

TDK株式会社の原晋治氏より、MEMS技術とCMOS回路を融合したCMOS-MEMS技術を応用した高集積遠赤外線ボロメータについてご講演いただいた。従来のボロメータがCMOS基板上に後加工で薄膜サーミスタを形成し、ゲッター付きキャップウェハとの真空封止によって製造されていたのに対し、CMOS回路基板とボロメータ基板を分離して作製し、その後ウェハ接合により集積化する新たな構造が紹介された。また、この手法により、CMOS基板の占有面積を削減し、低コスト化を実現したことが示された。質疑応答では、CMOSプリアンプ回路とボロメータアレイのサイズ差への対応をはじめ、CMOS-MEMSの3次元集積における実装上の課題や今後の展望について議論が行われた。

早稲田大学の三宅丈雄氏より、フレキシブルエレクトロニクスおよび半導体技術を応用した、無線通信機能を内蔵するソフトコンタクトレンズ型眼圧センサについて講演頂いた。コンタクトレンズ内に実装された独自の共振回路により、高感度に眼圧変化を検出できることが紹介された。また、動物実験を通じて、無線通信を用いたリアルタイムかつ長時間の眼圧モニタリングが可能であることが示された。質疑応答では、無線電力伝送に伴うエネルギー損失や発熱の影響をはじめ、実際の医療応用に向けた課題や今後の展望について議論が行われた。

信州大学の照月大悟氏より、昆虫の触角を利用した匂い源探索ドローンについて講演頂いた。カイコガの触角が示す匂い応答を電気信号として計測することで、高感度な匂いセンサとして利用できることが紹介された。また、その匂いセンサを搭載したドローンによる匂い源探索のためのアルゴリズムについても説明があり、生物の優れた嗅覚機能とロボティクスを融合した新たなセンシング技術の可能性が示された。質疑では、触角を電気回路へ組み込むための実装方法や、匂い源探索アルゴリズムの最適化手法について質問がなされ、匂い追跡技術のさらなる高精度化・高効率化に向けた今後の展望について議論が行われた。

当日は、現地会場約89名、オンライン約48名、合計約137名の方々にご参加いただき、活発な質疑応答が行われた。昨年に引き続き、先端半導体プロセスおよびMEMSプロセスを中心に、技術階層を横断した幅広い講演を通じて貴重な知見が共有された。これにより、先端半導体分野への応用のみならず、異分野技術との融合による医療・センシング分野などでの新たな技術創出への期待が一層高まった。多くの皆様のご協力のもと、有意義なシンポジウムを開催できたことに対し、招待講演者をはじめとする関係各位に深く感謝申し上げる。