

2025年度
分野別動向調査報告書

(国内外技術動向調査委員会)

2026年9月

一般財団法人 マイクロマシンセンター

序

1970 年代に現れ始めた MEMS に関する研究は 1980 年代には TRANSDUCERS (1981 年)、IEEE MEMS (1989 年) などの学会の発足につながりました。1991 年には我が国でも通商産業省（現 経済産業省）のマイクロマシンプロジェクトがスタートすると同時に、プロジェクトを運営する組織としてマイクロマシンセンターが設立されました。2001 年 3 月にこのプロジェクトが終了した後、2000 年代にも多くの MEMS 関連プロジェクトが連続して行われることで、我が国 MEMS 技術は大きな進展を遂げました。

その間にも、世界の MEMS 研究はさらなる発展を遂げ、上述の国際学会も連綿と続き、発表される最先端の MEMS 技術の内容も、またそれを発表する国や顔触れも、大きな変化を遂げてきました。当センターでは、国家プロジェクト運営のみならず、我が国の MEMS 産業・技術の一層の発展を図るためには、今後の研究開発の一層の加速が必要と考えていますが、そのためには、国内外にわたる現状の研究開発状況を調査・分析し、我が国 MEMS 技術者にフィードバックしていくことが極めて重要ととらえています。

このような状況と認識に立って、当センターでは 1993 年から MEMS 技術に関する国内外の研究開発動向を調査してまいりましたが、最先端を行く国際学会を定点観測することが最も効果的な調査方法であるとして、2002 年度からは調査研究事業委員会のもとに国内外技術動向調査委員会を設けてこの調査を続けています。

本報告書は、この調査研究事業の 2025 年度の調査・分析結果を取りまとめたものです。各方面において広くご利用いただければ幸いです。

2026 年 9 月

一般財団法人マイクロマシンセンター
副理事長・専務理事 笹岡 賢二郎

目 次

序

第1章 緒言1

- (1) はじめに1
- (2) 委員会構成2
- (3) 調査方法3

第2章 2025年度上期分野別動向調査結果

(Transducers2025 発表分類調査、分野別動向調査)7

(1) Fundamentals

- 1-1. Fabrication Technologies (Silicon) 16
- 1-2. Fabrication Technologies (Non-Silicon) 20
- 1-3. Packaging Technologies 36
- 1-4. Actuators 40
- 1-5. Design and Modeling 44
- 1-6. Material 48
- 1-7. Others (Fundamentals) 52

(2) Applied Devices/Systems

- 2-1. Mechanical Sensor 56
- 2-2. Radiation/Material Substance Sensor 60
- 2-3. Fluidic 66
- 2-4. Chemical Sensor 72
- 2-5. Bio Science 76
- 2-6. Bio Medical Applications 82
- 2-7. Optical 90
- 2-8. RF-MEMS 98
- 2-9. Power-MEMS104
- 2-10. Others (Applied Devices/Systems)108

(3) Others

- 3-1. Others (Overall)112

第3章 2024年度下期分野別動向調査結果

(MEMS2025 発表分類調査、分野別動向調査)	115
---------------------------	-----

(1) Fundamentals

1-1. Fabrication Technologies (Silicon)	126
1-2. Fabrication Technologies (Non-Silicon)	130
1-3. Packaging Technologies	148
1-4. Actuators	152
1-5. Design and Modeling	156
1-6. Material	160
1-7. Others (Fundamentals)	164

(2) Applied Devices/Systems

2-1. Mechanical Sensor	166
2-2. Radiation/Material Substance Sensor	170
2-3. Fluidic	176
2-4. Biomacromolecules	184
2-5. Cells & Subcellular components	190
2-6. Tissue/Organ & Medical Applications	196
2-7. Optical	206
2-8. RF-MEMS	212
2-9. Power-MEMS	220
2-10. Others (Applied Devices/Systems)	224

(3) Others

3-1. Others (Overall)	228
-----------------------	-----

第 1 章 緒 言

第1章 緒言

(1) はじめに

MEMS 技術の様々な分野への応用の拡大、新たな産業の創出が待望されている。自動車や情報機器の分野では既に MEMS 技術は実用化されている。近年 Internet of Things (IoT) 導入が進み、Society5.0 社会に向けてエッジデバイスが重要な役割を担う Cyber Physical Systems (CPS) の発展が期待される中で、センサによる情報取得技術の重要性が増し、プラント等の高機能メンテナンス、環境のモニタリングや、高度医療への適用も期待されている。更に、化学・生化学分析システムの小型化や創薬のための高効率化学合成などへの応用方法が提案され、ナノテクノロジーとの融合による新たな産業の創出が待望されている。

MEMS 技術を効率的に研究して早期に実用化するためには、その国内外技術動向を把握することが必要である。様々な分野への応用が期待されている MEMS 技術は世界各国で盛んに研究されている。将来の研究指針を得るためには、最新の研究成果から現在の技術潮流を理解することが必要である。また現在の潮流をもたらし経緯を把握し、今後の実用化開発に活かすには、各研究分野の動向を長期的な視点で把握することも重要である。

上記の観点から、国内外の最新かつ詳細な情報を収集・分析し、その技術動向を把握することを目的とし、平成 5 年度より継続してマイクロマシン技術国内外研究開発動向調査事業に取り組んできた。分野別動向調査はこの事業の一環として主に国際会議の論文集をもとに、技術分野別に研究開発動向を分析したものである。

2025 年度は、上期は Transducers2025、下期は MEMS2026 それぞれを対象として、発表分類及び分野別発表動向などを調査した。本報告書は、上記の内容を 2025 年度の国内外技術動向調査事業の成果としてまとめたものである。

2026 年 9 月

国内外技術動向調査委員会
委員長 小西 聡