

これからの環境分野と 安全・安心に寄与する MEMS

楊 明 (やん みん)

首都大学東京システムデザイン研究科教授 工学博士



近年、MEMS (Micro Electrical Mechanical Systems) の研究開発が益々盛んになり、応用分野も自動車や家電などのセンサー、アクチュエータなどから、生化学分析、マイクロ医療、燃料電池など広がりを見せている。平成 17 年に経済産業省がまとめた技術戦略マップの中にも、MEMS が製造産業分野において重要な技術課題の一つとして挙げられている。市場としては自動車関連分野、情報通信機器関連分野は大きく伸び、今後 10 年間引き続き、センサー、光・RF-MEMS、バイオ MEMS などを中心に市場が形成されると予想されている。さらに、20 年後の応用分野がさらに広がり、現在の自動車などの応用されている MEMS センサーよりも、多くの形態の MEMS センサーやアクチュエータの利用が期待されている。とくに、下記分野における MEMS の応用が予想され、ものづくり日本にとって、欠かせない技術となる。

環境・エネルギー、安全・安心分野

- エネルギー・ハーベスティングデバイス
- オンサイト環境浄化デバイス
- 超高感度環境物質検出デバイス医療・福祉分野
- 超小型体内埋め込みデバイス
- 生体機械ハイブリッドデバイス
- シート型健康管理デバイス安全・安心分野
- 霧囲気伝送・再生デバイス
- 壁紙型アンビエントインテリジェントデバイス
- 万能携帯

一方では、MEMS 製造技術は、フォトリソを中心とする半導体加工技術に頼っているのが現状である。今まで蓄積された IC 製造技術を有効に利用できる利点はあるが、ニーズの多様化への対応が課題となる。前述のように

今後、生化学分析、マイクロ医療、燃料電池など応用や安心安全社会作りのための各種マイクロデバイスへの応用が期待されるため、現在の IC 製造技術、及び半導体材料では、十分に対応できないと考えられる。例として、マイクロ生化学分析を実現する μ TAS (Micro Total Analysis Systems) やバイオチップは多様な試薬や生化学物質を含む気体や液体を扱う必要があり、これらの気体液体の輸送、混合、反応、分離などの操作を実現するための 3 次元構造、駆動機構、さらにそれらに適した材料や表面処理などが求められる。これらの技術は、表面だけでなく、高アスペクト比の加工が必要となる場合や、液体ハンドリングに必要な機構が必要となる。さらに、マイクロ医療の場合は、材料の生体適合性などが求められる。ニーズの多様性に対応した多品種少量生産の製造技術もこれらのデバイスの実用化に欠かせない。

最近、MEMS 製造技術に関する研究開発では、脱シリコンプロセスの傾向がある。高分子材料をベースとしたプリンティングやインプリンティング、マイクロ射出成形、インクジェット技術などを用いた分析用デバイス製造の研究開発が行われている。また、マイクロ放電、マイクロ機械加工、電子ビーム、イオンビーム、レーザービームなどによる精密加工技術、さらに、金型を用いた金属材料やガラス材料の成形加工技術などが研究されている。メリットとして、シリコン以外の材料の選択や、低コスト、多品種少量生産への対応などが挙げられる。

今後は各種マイクロナノ加工技術の融合が MEMS 製造にとって大変重要な課題となる。また、無線との融合によるセンサーネットワークの実現も有望視されている。多様なニーズに対応した MEMS の設計や材料、加工プロセスの選択を適切に行うことにより、MEMS の発展を確実にし、地球環境にやさしく安全・安心社会のために貢献できることを切に願っている。また、独自の MEMS 技術を持ち、環境および安全分野での技術開発と事業展開を積極的に進めている富士電機に期待している。

(1) 経済産業省技術戦略マップ 2008 :

http://www.meti.go.jp/policy/economy/gijutsu_kakushin/kenkyu_kaihatu/str2008download.html



*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。