

## MEMSにおける付加価値と差別化

Sense of Differentiation and Added Values in MEMS

東京大学 生産技術研究所 年吉 洋

Institute of Industrial Science, the University of Tokyo Hiroshi Toshiyoshi  
hiro<at>iis. u-tokyo. ac. jp

半導体プロセスを用いてシリコン基板上に製作したマイクロアクチュエータは、集積回路の歴史でいうと極めて初期のトランジスタやダイオードに相当する。すなわち、シリコンで増幅回路ができたことが驚きであったように、シリコンで微小機械を実現することがマイクロマシンでの驚きであった。しかし現在は、ディスクリートのトランジスタやダイオードで構築した回路がまれであるように、マイクロアクチュエータ単品で何らかの機能を実現するのはすでに古めかしく、また、それだけでは他社・他者との差別化が難しい。トランジスタの組み合わせで様々な機能を実現するシステムLSIのように、今後はマイクロアクチュエータ、センサ、回路の組み合わせによって新機能を実現し、差別化を図る研究開発が主流になるだろう。そもそもMEMS (Micro Electro Mechanical Systems) の本来の概念は電気機械系の集積化にある。その実現のためには、MEMS設計者とLSI設計者が互いに使える基盤技術が欲しい。この分野では集積化の方法として、CMOS-First [1]、MEMS-First型のSoCや、ハイブリッド実装のSiP型が検討されている。それぞれ一長一短があり、また、どれかひとつに集約すべきことでもない。講演では、MEMSとLSIが互いの付加価値となり、差別化の手段として協調する集積化MEMSの基盤技術化への希望と展望を述べる。

[1] たとえば著者研究室 <http://toshi.iis.u-tokyo.ac.jp/toshilab/> の「研究紹介」→「集積化MEMS」→「MEMSアクチュエータと高電圧駆動回路のモノリシック集積化」など。

システムLSIとMEMSの文化の違い		
	システムLSI	MEMS
設計対象	論理的機能の設計	物理的機能の設計
設計者の理解	システムの入出力特性	材料・プロセス・システム
トレンド	ムーア則	無関係な小型化に意味なし
材料	シリコン系・金属	シリコン、ガラス、金属、セラミック、プラスチック、高分子、生体分子
プロセス	標準プロセスあり	標準プロセス あって無いようなもの
ファウンドリ	標準テクノロジー	ほとんどカスタムメイド
デバイス設計	2次元	3次元
CAD	統合解析あり Spice	機能ごとの解析モジュール 統合解析は別途追加
チップ形状	四角	丸、三角、四角...
デバイス界面	界面は隠す	界面むき出し
周波数	GHz	kHz~MHz
信頼性	〇〇年	10 <sup>9</sup> ~10 <sup>10</sup> 回
ディシプリン	半導体デバイス VLSI設計	異分野融合