

論文 / 著書情報
Article / Book Information

論題(和文)	総論：MEMSとLSIの融合
Title(English)	Introductory Talk: Integration with Diverse Functionalities : CMOS and MEMS
著者(和文)	益 一哉
Authors(English)	Kazuya Masu
出典(和文)	2009年電子情報通信学会エレクトロニクスソサイエティ大会, , , CT-1-1
Citation(English)	, , , CT-1-1
発行日 / Pub. date	2009, 9
URL	http://search.ieice.org/
権利情報 / Copyright	本著作物の著作権は電子情報通信学会に帰属します。 Copyright (c) 2009 Institute of Electronics, Information and Communication Engineers.

総論：MEMS と LSI の融合

“Introductory Talk”

Integration with Diverse Functionalities: CMOS and MEMS

益 一 哉
Kazuya Masu

東京工業大学統合研究院
Integrated Research Institute, Tokyo Institute of Technology

1. まえがき

MEMS (Micromechanical Electro Micro System) は可動ミラー、加速度センサー、圧力センサなどの単なる微小機械を産み出しただけではなく、産業的にも学術的にも拡がりつつある。これまでの DMD を除いてひとつのチップに掲載される MEMS デバイス数は多くなかった。制御系である CMOS 集積回路との融合による「集積化 MEMS デバイス・システム」は市場規模拡大が期待される。(図1) 本稿では集積化 MEMS 技術の課題について論じる。

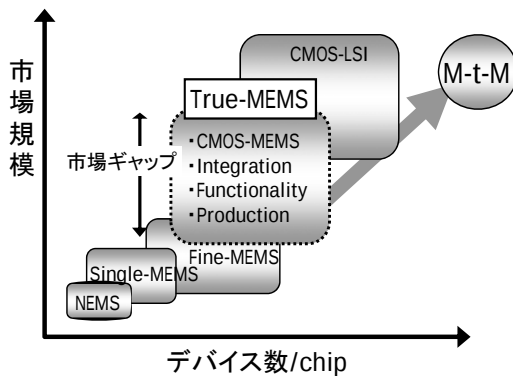


図1 集積化 MEMS への期待

2. CMOS Compatibility

「CMOS と MEMS の融合」は CMOS 技術の流れでは、微細化一本槍 (Miniaturization, or More Moore) による高機能化ではなく、異種な機能の集積 (Integration with diverse functionality, or More than Moore) ひとつである。

CMOS compatibility

So far, no definition of “Compatibility”

Hierarchy of “CMOS compatibility”

1. Process level
 - Surface MEMS, Bulk MEMS
 - MEMS's integration on Si CMOS: temperature, RIE damage, etc.
2. Packaging level
3. Signal level, including control circuit
 - Low voltage operation, at least <15V, 3.3-5V is preferable.
4. Reliability, yield, testing
5. Design, EDA/CAD

CMOS 技術は設計技術からプロセス技術までかなり tight に立ち上がっている部分もあり、MEMS 側から CMOS 技術へ何か新規な技術を持ち込むということのはかなりの困難をとまなう。産業的拡大を目指すのであれば CMOS-First

以外に答えはないと思っているが、どのような将来になるかは予断は許さない。CMOS 技術と MEMS 技術のお互いがそれぞれの接点を見いだすための第 1 ステップとして最近用語が一人歩きしてる “CMOS Compatibility” について分類整理した。(図2) 議論のきっかけになれば幸いである。

3. モノ作りのための「統合設計環境」

CMOS 技術と MEMS 技術の“融合”は、欧米諸国に比べて我が国は遅れを取っている。これからの CMOS・MEMS 融合技術の発展における「統合設計環境」の重要性について指摘しておく。

図2 CMOS Compatibility

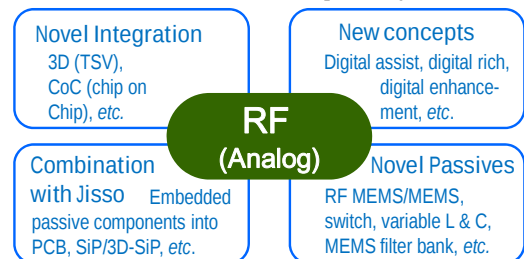


図3 RF 応用を取り巻く環境

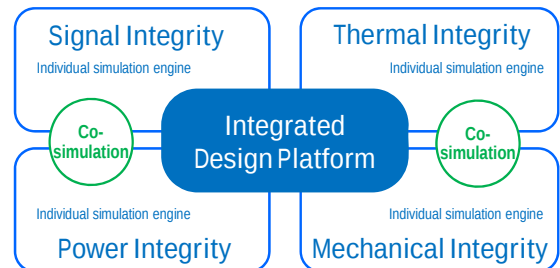


図4 統合設計環境

CMOS・MEMS 技術の融合分野として携帯電話をはじめとする RF 応用分野がある(図3)。個別の要素部品の寄せ集めではなく、部品レベルからシステムレベルまでの設計(設計プラットフォーム)の構築が重要になってきている。CMOS 設計プラットフォームは 80 年代 90 年代初頭までは我が国は競争力をもっていたが現在は米国に完全に遅れを取っている。幸い異種機能集積は実装技術と相通ずる部分もあり、実装技術は我が国が世界を現時点においてリードしている技術分野でもある。狭義の CMOS-/MEMS 「モノづくり」とは関係なく設計を含めた「真のモノづくり」を可能とする統合設計環境を世界に先駆けて提唱してゆくべきことを指摘させていただく。