

《シンビオシスへ向かう社会》

ユビキタスからシンビオシスへ スマートデバイスを目指そう



微細加工研究所 所長 湯之上 隆

デジタル社会はユビキタスを経てシンビオシス（共生）へと向かう。そのためには、LSI、MEMS、センサが融合したスマートデバイスの実現が必要だ。ところが、これらすべてを設計できる人はいない。設計やプロセスの共通化や標準化もなされていない。MEMSの市場規模が思ったほど拡大せず、日本半導体産業がSoCで利益を出せないのも、部品の単品売りを行っており、価格競争の地獄に陥っているからだ。これらを打破するために、LSI、MEMS、センサの共通設計プラットフォームを構築しよう。その結果、付加価値はコストからアイデアやアーキテクチャに移る。そして、スマートTV、スマートカー、スマートホーム、スマートシティが実現性を帯びてくるだろう。

SEMICON Japanのシンポジウムから

SEMICON Japan 2011で開催された「応用物理学会特別シンポジウム アカデミックロードマップと技術革新への挑戦」は、無料であるにもかかわらず、筆者にとっては得るものが多かった。

経済産業省デバイス産業戦略室長の師田氏は、「半導体及びデバイス産業に関する経済産業省の技術戦略について」と題して講演を行い、日本半導体産業の問題は収益率が低いこと、収益率向上のためには標準化、デファクトスタンダード取得が必要と述べた。筆者は、日本半導体の低収益率は今に始まったことではないこと、何故低収益なのか徹底究明しその根本原因を解決しない限り収益性は向上しないと反論した。この議論は、2011年12月20日経産省の会議室に場所を移して、第2回戦が行われた。第3回戦は、2012年1月27日に再び経産省にて行う予定である。

関西大学の新宮原教授は、「シリコン技術の展望 3次元LSIへの期待」について講演し、既存LSIの高性能化、さらには異種デバイスとの融合に3次元LSIが有効であることを論じた。新宮原教授の講演だけでなく、今回のSEMI-

CON Japan全体で、EUVの早期実用化が絶望視されているため、“LSIの3次元化”、“TSV”が重要キーワードとなっていた。

また、千葉大学の工藤教授のプリントドエレクトロニクス、同大学の尾松教授のフォトニクスに関する講演では、それぞれの技術に、新しいイノベーションの萌芽を感じた。上記先生方には、改めて取材をお願いしている。

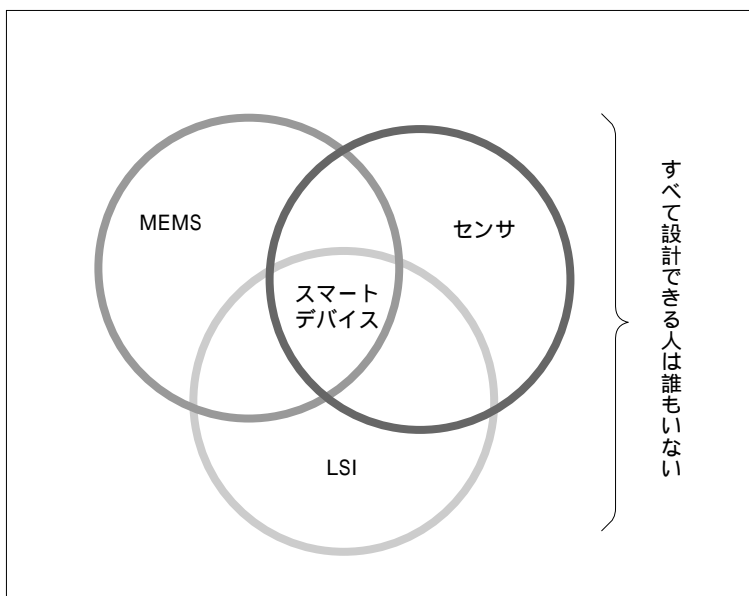


図1 スマートデバイスと課題

ユビキタスから
シンビオシス社会へ
シンポジウムの最後
は、「マイクロ・ナノ
メカトロニクス 震
災後のMEMS、センサ
に期待する今後の展望
」というタイトルの
東京工業大学 石原
教授の講演だった。こ
の話が最も印象に残っ
た。

石原教授によれば、
デジタル社会を経て、
ユビキタス (Ubiqui-
tous : いつでもどこ
でも誰でも) 社会が実現
した。次に来るのは、
あらゆるものが共生

(Symbiosis : シンビオシス) する社会だという。

シンビオシス社会においては、各種LSI、MEMS、
センサが融合したスマートデバイスが実現する
(図1)。スマートデバイスは、上記の異種デバイス、
およびアナログとデジタルが融合し、そして
“Must be small!”、すなわち、小さくなくてはなら
ない。

ところが現在、LSI、MEMS、センサ、これらす
べての設計がわかる人は誰もいないという。そし
て、LSI、MEMS、センサ間において、設計もプロ
セスも、共通化や標準化は全くできていない。

MEMSが普及しない理由

MEMSとは、半導体の微細加工技術などを応用
して作られる機能性微細素子であり、マイクロマ
シンとも呼ばれる。非常に広範囲な応用が期待さ
れ、“第2のDRAM” などと言われたこともある。

プロジェクタ用DLP (Digital Light Processing)、
インクジェットプリンタ用プリントヘッド、加速
度センサなどが実用化されているが、市場規模は
思ったほど拡大していない。米IHS iSuppliによれば、
2010年で約70億ドルであり、これは世界半導体市
場規模3000億ドルの2.3%しかない(図2)。また、
MEMSビジネスで利益を上げているのは、伊仏

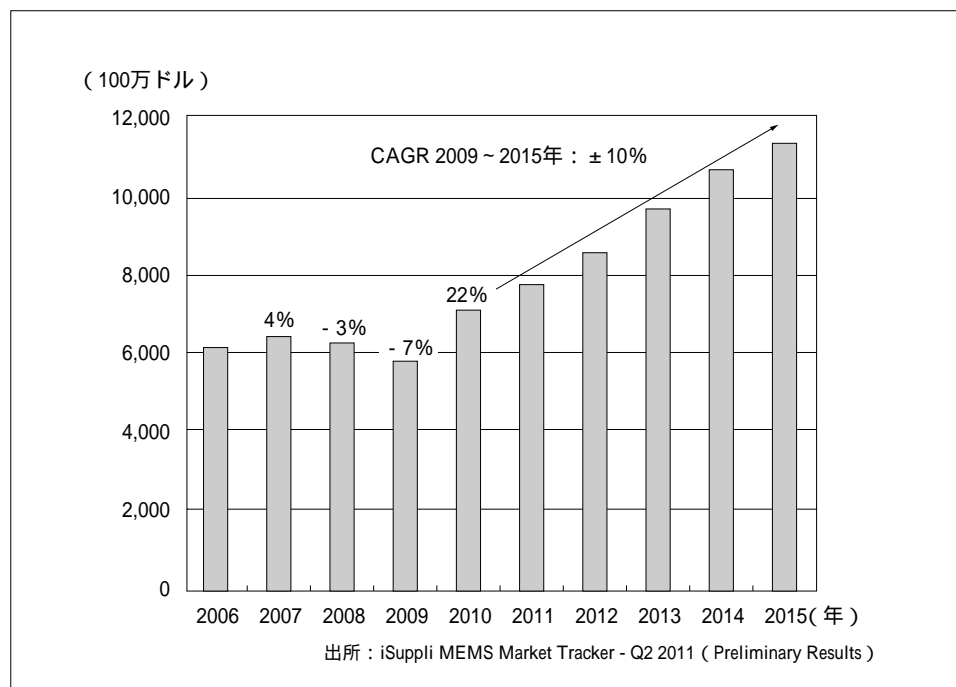


図2 MEMSの世界市場規模の推移

STMicroelectronicsなど数社であり、ほとんどの企
業は赤字である。IHS iSuppliは、今後MEMSは2桁
成長が続くと予測しているが、たとえその通りにな
ったとしても、期待外れの感は否めない。

何故、このような状況になっているのだろうか?
関係者の話によれば、「MEMSとはMicro Electro
Mechanical Systems、つまりMEMSの本質はシステ
ムだ。あるアプリケーションがあって、それを実
現する微小なシステムがMEMSである。しかし、
現実には、単なる微小部品ビジネスになり、価格競
争に陥っている」とのことである。

スマートデバイス実現への課題

MEMS市場が飛躍的に拡大し、世の中に普及す
るためには、そしてMEMSメーカーが利益を上げ
るためには、微小部品の単品売りビジネスから脱
却する必要がある。

また、日本半導体産業が凋落し、窮地に陥って
いるのも、LSIの単品売りビジネスしかできておら
ず、コスト競争の地獄に陥ってしまっているから
だ。

これらを解決するヒントが石原教授の提唱する
スマートデバイスにある。LSI、MEMS、センサが
融合すれば、極めて多彩な高機能デバイスが可能

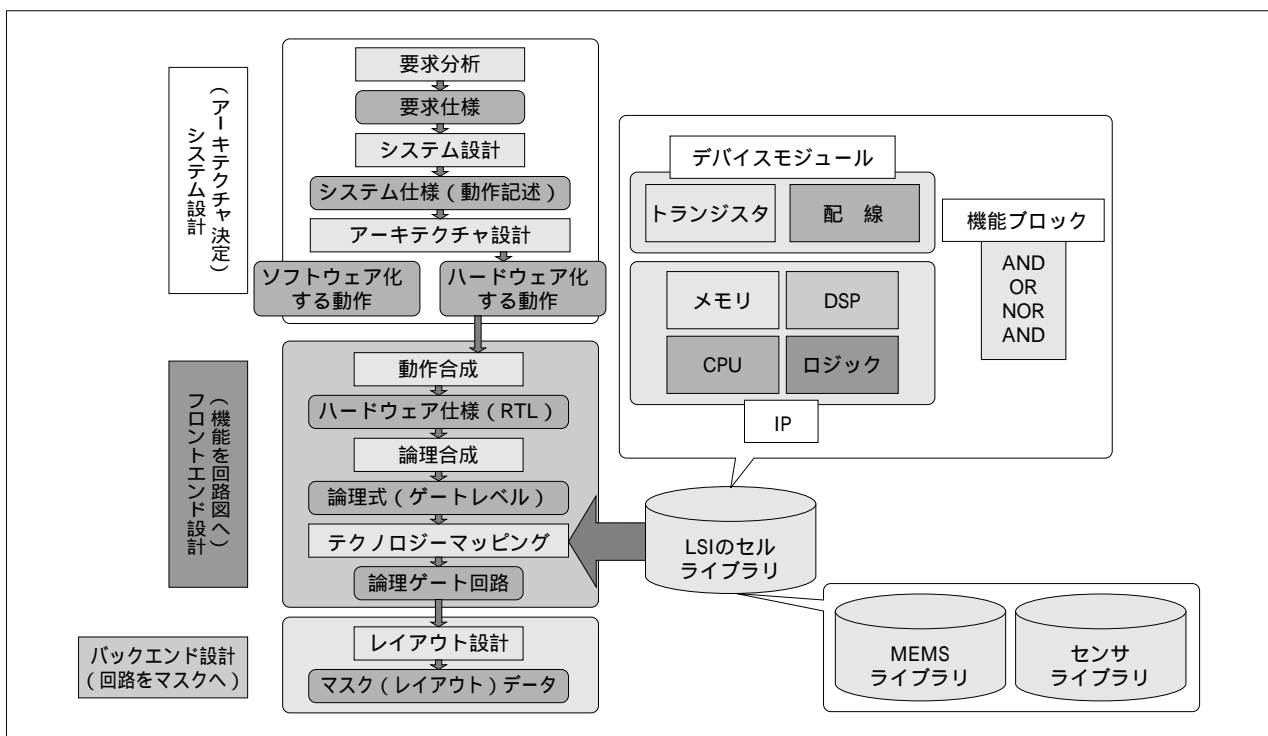


図3 LSIセルライブラリにMEMSとセンサライブラリを加える

になる。その応用範囲は、PC、スマートフォン、家電のみならず、自動車、医療、ロボット、スマートカー、スマートホーム、スマートシティと無限に広がるだろう。

そのためには、LSI、MEMS、センサの共通設計プラットフォームの構築が不可欠である。LSI、特にSoCでは、テクノロジーノードごとに、セルライブラリが構築され、ライブラリ中のセルをあたかも部品のように扱って設計を行っている(図3)。

このSoCとコンパチブルなMEMSセルライブラリ、センサセルライブラリができれば、デバイス設計の自由度は飛躍的に拡大するだろう。そのためには、LSI、MEMS、センサの各業界が、業界の狭い枠をぶち壊し、全体を俯瞰して、共通化を進めるべきだ。

もし、このようなスマートデバイスのプラットフォームが構築できれば、デバイスの付加価値は、コストではなく、システムのアイデアやアーキテクチャに移行する。これこそが、日本が目指すべき未来への道であると思う。

単品売りの時代は終わった
パナソニック、ソニー、シャープなどは、薄型

TV事業を縮小することになった。MEMSやLSIだけでなく、TVというセット商品も、単品売りの時代は終わった。今後、TVとは何かという再定義が必要だ。米Appleは、ジョブズ氏の計画に従って、“iTV”を開発中だという。iTVがどのようなものかはわからないが、少なくとも今後のTVは、スマートホームの中のパネルになるだろう。そのパネルでは、インターネットもできるし、番組表に囚われることなくあらゆるコンテンツが閲覧でき、自宅(ホーム)のあらゆる状況を“見える化”できるようになる。

TVだけでなく、自動車も同様に、スマートホーム、スマートグリッド、スマートシティの一部になるだろう。自動車の内部は、すべてが無線LANで繋がる。自動車は蓄電池になる。自動車と自動車、自動車と道路が交信し、事故や渋滞がなくなる。このようなことが、街全体で行われる。まさに、スマートシティとなるのである。

これらスマートTV、スマートカー、スマートホーム、スマートシティの実現には、スマートデバイスが欠かせない。スマートデバイスのプラットフォーム構築こそ、日本が官民挙げて取り組むべき課題であると思う。