

# 半導体の限りないイノベーション



SEMI ジャパン  
代表

**浜島雅彦** Masahiko Hamajima

明電舎の皆様が取り組んでおられるのは、電力、鉄道、プラントなど、社会インフラが中心ですが、私ども SEMI<sup>(注1)</sup>の会員企業のほとんどが、その対極にある微細なミクロの製造技術を追求しています。

SEMIは、1970年に当時はまだ誕生もない半導体製造サプライチェーン企業が設立した工業会です。1970年当時は、まだICを製造する基板（ウェーハ）の寸法が直径2インチでしたが、現在では12インチ（30cm）へと基板サイズが拡大し、大量のICを生産しています。その結果、ICの製造工場の規模も巨大化し、最新のメモリー工場になると数千億円 of 投資を要する巨大プロジェクトになりました。明電舎殿には、その制御をつかさどるハードウェア及びソフトウェアシステムの主要サプライヤーとして、SEMIの活動にご参加いただいております。

SEMIの会員企業が提供する最先端の製造技術は、最先端のICの配線の幅がインフルエンザウイルスの大きさの10分の1未満というほど微細なものです。したがって目で見ることとはできず、一般の方には非常に分かりにくいというのが業界の悩みとなっています。本誌の読者の皆さまでしたら、半導体が現代社会の隅々まで浸透し、半導体がなければ生活や産業、あるいは社会が成り立たないことはご承知でしょうが、一般家庭の方や学生の皆様にご理解いただくことは大変難しいのです。

私が子供のころ封切られた「ミクロの決死圏」というSF映画があります。医療チームを乗せた潜水艇をミクロ光線(?)で縮めて、脳出血をした重要人間に注射して体内に侵入させ、脳まで血管を進んで内側から治療しようとする冒険活劇です。これを半導体の世界に置き換えられないか、と常々思っています。そうすれば、目に見えない半導体の仕組みを、誰にでも楽しみながら理解いただけると思うのです。

私が装置メーカーの経営戦略担当から、SEMI ジャパンの代表に変わったのは、実質今年の1月からですが、このポジションに就任してはじめて、SEMIが様々な分野へと活動を広げていることを知りました。そして、その中に、「ミクロの決死圏」のような特撮をしなくても、そのまさに目に見える

新しい製造技術があったのです。フレックス・ハイブリッド・エレクトロニクス（FHE）という技術です。

FHEは、フレキシブル基板上に電子回路を印刷する「やわらかい」プリントドエレクトロニクスと、シリコン基板上に製造する「固い」半導体チップを組み合わせるシステムを構成する技術です。プリントドエレクトロニクスは、柔軟性に富みウェアラブル機器に代表されるアプリケーションに最適ですし、コストのかかる真空プロセスを必要としないので安価に提供することができます。しかし、計算や信号増幅に必要なトランジスタや、エッジデバイスに必要なセンサーの立体構造を印刷技術で作ることが難しいという欠点がありました。そこで、両者のハイブリッド技術の開発が始まったのです。

現在、世界中でこのFHE技術の応用が研究されています。例えば、医療の分野ではセンサーを、絆創膏のようなパッチ、あるいはシャツのようなウェアとして着用することで、様々な生体データを長期的にモニタリングすることができます。これによって、てんかんなどの発作の予測や、心血管疾患、妊娠、睡眠障害のモニタリングの容易化と高度化が一挙に進展するでしょう。

米国で人気のアメリカンフットボールでは、その激しいぶつかり合いで起こる脳震盪が大問題となっています。試合中にうけた脳のダメージが回復しないうちにダメージが繰り返されると障害が長期化することが明らかになったのです。数千人の元プロ選手が集団訴訟をおこし、機構側が過失を認めて莫大な賠償金を支払っています。この対策として現在研究が進められているのが、ヘルメットへのセンサー装着で、ここでもFHE技術が使われています。

米国ではこの技術の研究開発に国防費が投入されています。これは、戦闘機のパイロットなどの軍人の生体データをリアルタイムかつ正確に分析するためです。これは、鉄道やトラックの運転手にも直接応用すれば、運輸機関の安全性の向上を高めることが可能です。また、一般の自家用車運転手の疲労や飲酒をモニタリングすれば、交通事故の減少にも貢献するでしょう。

もちろん、モニタリングするのは人体だけではありません。ハードウェアのモニタリングも可能なわけで、例えば航空機の翼の表面をセンサーで覆うことで、飛行のより高度な制御や故障の予測が可能になるはずですが。また大量に利用が考えられるのが、商品のパッケージです。ワインボトルのラベルにセンサーをつければ、異常な温度による品質劣化を開栓せずに調べられるなど、品質や消費期限の管理も容易になるでしょう。

これらは、FHEのアプリケーションのほんの一部ですが、よく目に見え、生活に直結しているので、一般の方にもわかりやすい技術です。こうした技術をお見せすることで、その先にある半導体業界に対する社会の認識を変えられると思うのです。本誌の読者の皆様のなかにも、この技術ならこれに使えるとアイデアをお持ちの方もいるかもしれません。ぜひそのような声をSEMIにお知らせいただければと思います。それが、半導体の新たな応用を切り開くことになるかもしれません。半導体のイノベーションは無限に広がっていくのです。

#### (注記)

注1. SEMI：半導体の製造機器メーカー・フラットディスプレイ（FPD）製造装置メーカー・材料メーカーなどの国際的な業界団体