将来デバイスの行方

小瀬 古久秋*

パソコンやインターネットが普及し、IT革命などというまでもなく、身の回りの生活に多くの変化が生じてきている。これらの急速な発展に乗り遅れないばかりか先取りをすることが重要とわかっていても、なかなか出来ないのが現状である。現在の携帯電話やパソコンによるインターネットブロードバンド、すなわち「情報化社会」の到来を20年前に誰が予測したであろうか。それほど、時代の流れは速い。しかし、それを支えるデバイスの急速な高密度化、高速化の過去を振り返ってみると、予測されたことなのかも知れない。

高密度化の代表例としてメモリがある。20年前に16ビットパソコンに搭載されたRAMの容量は128KBであった。別売りのハードディスクの容量は20MBであり、手が出せない程高価であった。そして、640KBの5インチフロッピーディスクが全盛であった。それが、現在では、RAMは少なくとも256MB、ハードディスクは100GB、ディスクはDVDで5GBと、千倍から1万倍に高密度化している。高速化においても、その指標となるクロック周波数は、20年前に5MHz (i8086) だったものが、2GHzと3桁上昇している。

しかし、実際にこの流れを予測した人がいる。ゴードン E. ムーア博士（現インテル社名誉会長）である。彼は、さらに20年ほど遡ることの1965年に、「集積回路上の素子の複雑さは毎年2倍になる」という「ムーアの法則」を発表して、半導体産業に開発指針を与えている。多少の違いはあるが、主要デバイスであるメモリの高密度化、高速化は、まさしくこの法則に則って進んでいる。技術、事業としての成功確率を高めるには、この先を予測することが重要である。

ものの変遷、時代の変遷をもう少し長期レンジで捉えてみよう。20世紀後半から21世紀前半にかけて起こっているのは「IT革命」であり、コンピュータ革命、デジタル革命、情報通信革命、光革命であり、別名『シリコン』革

命とも言われている。

一方、18世紀後半から19世紀前半の「第一次産業革命」は、工業生産体制をマニファクチュア (=工場制手工業) から動力により工場制機械工業に変え、次の19世紀後半から20世紀前半の「第2次産業革命」は、電力や石油などを用いて金属工業や化学工業などを発展させ、「工業化社会」を形成した。これらの産業の基盤をなした材料は『鉄』であった。

材料面で見ると、『鉄』=金属、『シリコン』=無機、と置き換えられる。よって、21世紀後半以降にやってくる材料は有機と予測され、既に「バイオ革命」がその先駆けというべく進んでいる。プラスチックも有機、100年後は明

このように時間軸を大きく取ると見えなかったものも見えてくる。その視点で、プラスチックの成形加工をもう少し現実的に見てみよう。現在の、低コスト、大量生産のやり方は、第2次産業革命に近い。「IT革命」の時代に入

て、プラスチックにも高度な機能が要求され始め、光学特性、電気特性などの機能を併せ持ったものが台頭してきた。コネクタは、「シリコン」がミクロンオーダーのパターンの時、プラスチックはミリオーダーのパターンで貢献してきた。「シリコン」がナノオーダーパターンになれば、ミクロンオーダーが必要になる。プラスチック光部品は、既にミクロンレベルの加工精度を有する機能部品だが、今後ナノレベルの精度が必要になると予測される。

以上のように、当面の次世代デバイスに対応して行くには、プラスチック成形加工品に機能が求められる。さらに先のバイオになるとそれが何かは言えないが、少なくとも今までにない機能であろう。成形が分子オーダーに近づくと仮定すると、高分子鎖そのものに機能が埋め込まれるのではないだろうか。

成形加工法はあくまでも手段である。生き残るには、ニーズを先取りして技術を開発することが重要である。将来デバイス及びその周辺部品に要求される機能を、長期的視点に立って、先行した加工技術を開発し続けていくことが求められている。

* Koseko, Hisaaki
㈱リコー研究開発本部 生産技術研究所
厚木市下荻野 1005 (〒243-0298)
2004.1.6 受理