

☆ 委員会報告 ☆

私たちの日常を構成しているモノが相互接続するネットワークとして近年多くの分野で話題を独占している IoT (Internet of Things) とその基盤となる半導体について数回に分けて論じることにする。今号は IoT 時代に至る背景、その意味するもの、市場動向について概観し、次号以降で必要となる技術的・ビジネス的イノベーションについて、最終的には半導体がいかに貢献し、価値ある産業として成長するかについて論じることにする。

IoT 時代に至る背景

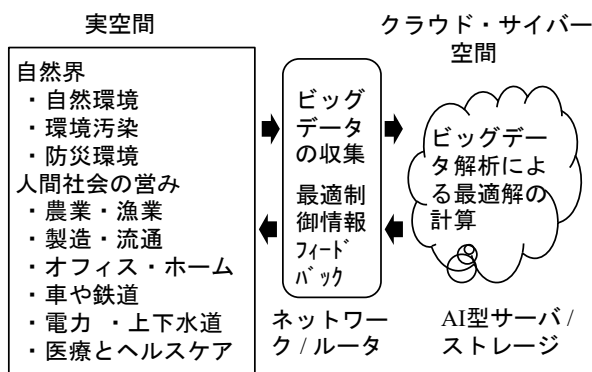
1947 年誕生した半導体は来年で古希を迎えることになる。一つの産業が 70 年続き、しかも成長し続けていることは稀である。微細化の追求が高集積化、高速化、低消費電力化、低コスト化を実現させ半導体の世界市場を約 35 兆円 (WSTS 2016 年 6 月) の規模にまで成長させた。それに伴う多くの技術革新がメモリ集積度を 100 万倍/30 年、コンピュータの演算速度を 100 万倍/30 年、通信速度は 690 万倍/31 年まで向上させた。さらに IT の活用範囲が飛躍的に拡大するとともにコンピューティング・パワーと情報伝達に要する単位当たりのコストが限りなくゼロになってきている (平成 22 年経済産業省)。

この情報通信インフラと昨今のクラウド・コンピューティングや AI (Artificial Intelligence) の目覚ましい進化の潮流が数年前は不可能だったビジネスモデル・複合新産業が次々と誕生し、イノベーティブなサービスを産み出す原動力となっている。

このような半導体技術の進化と産業発展、および環境変化の背景が IoT を生み出す原点になっているのだろう。

IoT とは何か

IoT の全体像を図にまとめる。自然界や人間社会の営みに関する大量な情報、つまりビッグデータをセンサ技術



によってモニタリングし、無線通信やネットワーク・ルータ技術を使ってクラウド・サイバー空間に伝送する。サイバー空間上に存在する超高速で大容量・低電力・高信頼サーバストレージを駆使してビッグデータの解析を行い、経済性・効率性・安全性・快適性などのさまざまな項目を目的関数として最適解を求める。再びネットワーク技術を使い、求めた最適制御情報を実空間上に存在する機器や車にフィードバックし、チューニング・制御するのである。このように、IoT は極めて大規模なフィードバック制御系として捕らえることができる。

重要なことは、この仕組みを具現化するには、あらゆる側面で半導体が基本部品となるということである。しかし、このためには次世代多品種少量生産型デバイスの実現、高性能・高性能センサ/RF を含めた回路の One Chip 化、各種の Commodity IP (Intellectual Property) の品揃えの充実、One Chip 丸ごとシミュレーションのような各種設計技術、といった多くの技術的イノベーションが必要となる。

さらに、サーバの AI 化を目論むニューロチップ、量子コンピュータ、スピントロニクス・ストレージ、などは計算アルゴリズムを含めたソフトからハード、そして半導体デバイス構造・製造プロセスまで、半導体に関連する全ての技術を根底から変えてしまう大きなインパクトを持つことになる。

最近の IoT 関連情報

今年 (2016 年) 7 月 18 日、ソフトバンクは「次のパラダイムシフトは IoT」として英半導体設計大手 ARM Holdings 社を 100% 買収すると発表した。日本企業による約 240 億ポンド (約 3 兆 3000 億円) に上る大型買収である。ARM 社の技術が入った半導体が搭載されているのはテレビ、スマートフォン、タブレット端末、ドローン、スマート・ホーム (インターネットに接続された室内温度調節器、電力メーター、煙探知機など)、スマート・カー、ウェアラブル機器など実に幅広い。あらゆるモノがネットにつながる IoT 時代が間近に迫るなか、ソフトバンクは IT (情報技術) 産業の最上流工程を手中に収めることになる。ソフトバンクの ARM 買収の真の狙いが、ARM 社との接点として集まる多くの産業分野の生々しいマーケティング戦略とも考えられ、そのしたたかさは見事であるとの見方もある。この発表のインパクトは極めて大きく、大手各社の業務提携、企業買収が目につくのは偶然であろうか。

米 Intel 社は ARM 社が開発した半導体のライセンス供

与を受け、ARM 社仕様の半導体も作ることで受託生産の規模を拡大、半導体の性能を高める微細化技術でのリードを守る。生産規模を維持・拡大する目的で 2013 年に本格参入した受託生産のためとはいえ、ライバルの ARM 社からライセンス供与を受ける決断は、Intel 社にとってはスマホ市場を巡る熾烈な戦いが伺われる。

半導体大手のルネサスエレクトロニクスがパワーデバイスやアナログ半導体に強い米 Intersil 社を買収し、完全子会社化すると発表した。買収額は約 32 億 1900 万ドル(約 3250 億円)で、2017 年前半に買収手続きを終える予定という。パワーマネジメント技術に強みをもつインターシルを傘下に収め、自動運転などで広がる車載用半導体市場で先行する狙いとみられている。

その他、通信やセンサの技術に強いソニーと電力の顧客網をもつ東電 HD が組み、産業用途が先行していた IoT で家庭向けのサービス基盤を立ち上げる。

トヨタ自動車と KDDI は、世界中を走っているクルマからインターネット上のクラウドにデータを収集し、それを渋滞の回避など多様な用途への活用を考えるなど各企業の新たなビジネスモデルの構築が伺われる。

半導体関連団体等からのご意見

SEMI ジャパンは半導体製造技術/生産能力と材料技術を有する企業が一堂に会する SEMICON Japan と World of IoT を同時開催することで新たなパートナーシップの形成とコミュニティを広げる場を提供する。また、Innovation Village を隣接させニュープレーヤーとの投資機関や大手企業との交流の場を推進することを目指している。IoT が生み出す半導体市場の規模は 435 億ドルとの予測がある(Gartner 社、2015 年)。センサ 100 億ドル、マイコンを中心としたプロセッサが 250 億ドル、通信チップが 86 億ドルとしている。しかし、IoT の全てを品揃えできる半導体メーカーがないとも指摘しており、パートナーシップ戦略が鍵となるようだ。

日本の小口径ラインは再構築されよう。現在、8 インチウエーハ換算で No.1 の生産規模がある。その活用は IoT に不可欠な製品の製造に適している。IoT の技術を製造装置と生産ラインのインテリジェント化(スマートファブ)に適用することで生産効率を上げコストを削減させることが重要。注目のアプリケーションは車とヘルスケア(ウェアラブル)分野と考えている。

業界新聞の有識者はサーバ、インターネット、クラウドなど、いわば IoT のインフラとも言える部分に関しては利用側に回るのが賢明であるとの見方をしている。

たとえば、半導体にとって異業種であった流通やアパレル(衣料)、食品といった利用者(エンドユーザ)に近い業界は、半導体の要求仕様を決定し、半導体産業をドライブする可能性がある。

これらの産業の要求に応えるには、国内の 8 インチラインの規模として 10 万枚/月は必要であるがこれは高く見積もってもデバイスの売価としてはせいぜい 300 億円/月程度。半導体の新市場と言う観点では、もう一桁上が欲しいところである。生産規模と同時に産業ごとにカスタマイズした高品質・低コスト半導体を、QTAT で供給する役を担うのが日本半導体産業の進むべき道であるとの意見である。このためにも、ファウンドリとして、TSMC 社や UMC 社との差別化が図れる各種デザインルールに適合したプロセス技術と経済性を考慮したマネジメントが必要となる。

まとめ

高付加価値化を求める IoT 製品に対して多品種展開はキーであり、QTAT 設計・製造を可能とするデバイスの開発、IP など設計リソース利用環境の整備や M&A を含めたビジネス戦略の構築などは不可欠となるだろう。

また、IoT を支える AI 技術のハードは 2018 年に人間に追いつくとも言われているが、この技術は、ソフトからハード、デバイスまで、全ての技術を drastic に変えてしまう可能性がある。巨額を投じて NEC は東大とニューロチップを開発する動きがあるように、半導体産業に大きな変革をもたらす技術の空洞化を避けるべく、IoT の中核となる技術の開発も力強く推進すべきと思う。

IoT は一見捕らえどころが無いように見えるが、漠然とした IoT 全体の議論ではなく、具体的な分野(例、通信デバイスやルータに大きな技術的インパクトを与える 5G Wi-fi 技術)をモデルに半導体産業に与える技術的・ビジネス的インパクトを整理し、議論するところから始めるのが有益と考える。次号以降の展開とする。

ご意見を論説委員会

ronsetsu@sis.or.jp までお寄せください

論説委員: 渡壁弥一郎(委員長)、鈴木五郎(副委員長)、井入正博、川端章夫、長尾繁雄、馬場久雄、伏木 薫、吉澤六朗(アドバイザー)、市山壽雄(アドバイザー)