

2016 年以降、世界のエレクトロニクス市場の新潮流

IHS グローバル株式会社

日本調査部ディレクター

南川 明

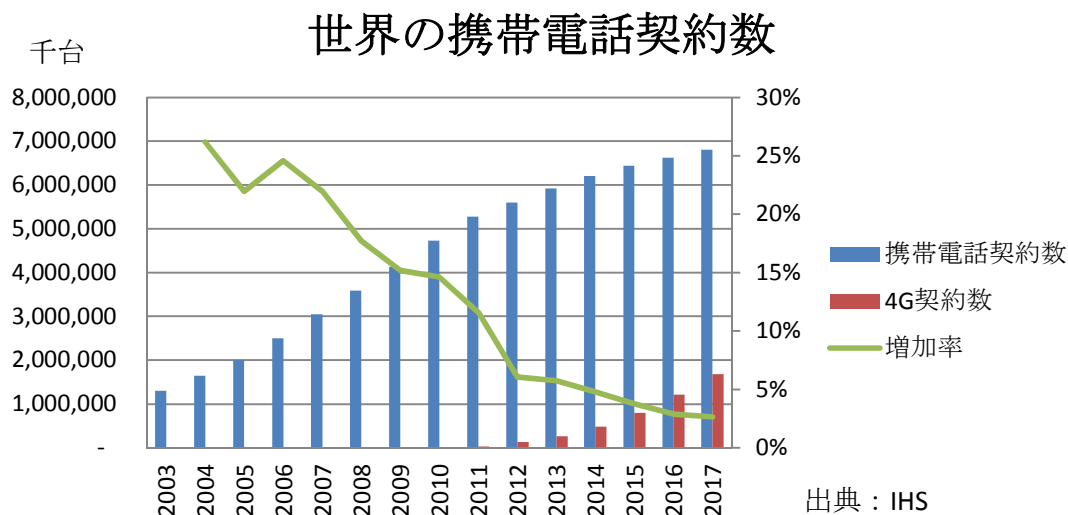
2015 年のエレクトロニクス産業を振り返る

2015 年のエレクトロニクス市場を振り返っていくつかのポイントにまとめてみる。

- 1) PC 市場が予想以上に鈍化した
- 2) 携帯電話市場の成長率鈍化が始まる
- 3) 中国投資のスローダウンでパワー半導体需要減少
- 4) 自動車は HV 化と ADAS 普及が加速
- 5) 産業分野は中国経済スローダウンで成長鈍化

1) 2015 年 PC 市場は台数ベースでマイナス 4.8%と予想以上に鈍化したと見ているが、これはスマホの大画面化によりホームユースの市場が浸食された影響が大きい。2016 年もこの傾向は継続される見込みで PC 市場は買替が中心の市場になってゆくとみている。

2) 携帯電話の普及台数は 2015 年で 64.4 億台となり世界人口 72 億人の 89%の普及率に達している。さすがに台数成長は鈍化しており、今後はスマホへの置換えで成長を維持するようになる。



3) 今年の経済予測を最も悪化させた要因に昨年の中国経済のスローダウンが想像以上に大きかったことが挙げられる。GDP に占める投資（製造業や不動産）割合が高かった中国はついに過剰設備の削

減と高騰した不動産価格の崩壊を余儀なくされ、これまでの計画経済から市場経済を目指し始めた。従って中国の経済成長率はしばらく低成長を余儀なくされると判断したほうがよさそうであり、2016 年も中国頼みの成長は見込めないとみている。

4) 自動運転に向けた ADAS システムの導入が急拡大したのが 2015 年であった。また、VW 問題の影響で世界の自動車メーカーはハイブリッド化、電気自動車化へ舵を切り始めたことによりエレクトロニクス搭載の観点では大きなプラス要因となっている。一般的なガソリンエンジンの半導体搭載金額は約 200 ドル、ハイブリッド車は約 500 ドル、ADAS 搭載車はプラス 50~100 ドル、自動運転車は 2000 ドル近い半導体を搭載すると見ているため、今後数年は車載向けエレクトロニクス市場は堅調な拡大を継続出来るとみている。

5) 2015 年 6 月下旬から中国株急落、8 月上旬の突然の人民元切り下げを受けて、中国景気減速の影響は世界的な株価下落につながり、資源価格や新興国通貨の急落にも及び、中国への輸出減少が鮮明になっている。この影響は産業機器に顕著に表れており、日本からの産業機器輸出は 6 月以降減少傾向にある。この影響は 16 年初旬までは継続されそうである。

2016 年の予測

IHS では 2015 年の半導体市場はマイナス 0.8%と微減、16 年は 1.7%増と予測しており、産業機器の穏やかな回復を見込んでいる。

以下に 2016 年の見通しのポイントをまとめた。

- 1) 世界の景気は中国経済のスローダウンと米国の長期金利引上げで不透明感が強い
- 2) IoT サービス元年になる
- 3) スマホの台数成長鈍化
- 4) 欧米メーカーを中心に大型 M&A が続く
- 5) 半導体と電子部品の融合

1) 世界の GDP 成長率は 15 年と同様の 3.2%と予想されているが、中国経済のスローダウンが継続する可能性と米国の長期金利引上げにより慎重な見方を取る必要がある。最近の中国スローダウンの影響は今後さらに新興国や欧州経済に悪影響を及ぼすことが予想され、上期のエレクトロニクス需要は低迷するとみている。しかし、下期にはこれら景気低迷に対する各国の金融政策が発動されることにより持ち直すことが考えられる。

2) 各国の政策が IoT の普及を促すことはすでに報告しているが、最近、国内では 2 つの規制導入が検討されている。一つは国土交通省が道路建設などの公共事業でドローンや自動制御のショベルカーなど先端技術の利用を義務付ける検討に入った。2016 年にまず 2 割、20 年にはすべての案件に導入を義務付ける計画で、工事の生産性を 5 割改善するとしている。測量にかかる時間を数日から数十分に短縮、土を掘ったり固めたりする作業効率は 5 割向上し、今後見込まれる就業人口の減少にも対応できるようになる。また、2016 年から新しい建物へのエコ規制が導入されることはすでに決まっている

が、省エネ中古住宅を購入する際の金利優遇を拡大する検討に入った。これらは IoT の普及につながる事が期待されている。

3)すでに人口普及率が 89%に達した携帯電話の普及率からすると今後携帯電話の台数成長率は鈍化傾向が続く。その中でスマホへの置換えやさらに 4G への置換えは中期的に期待されるため安価な 3G 以下の携帯電話メーカーの淘汰が始まる。これは 3G 以下の携帯電話メーカーは現在中小企業が多数存在しており 4G 以降への投資回収が厳しい企業が多くなると見ているためである。

4)15 年は欧米メーカーを中心に大型 M&A が立続けに発表されたが、16 年も引続き欧米メーカーの M&A とさらには中国系メーカーと政府ファンドによる大型案件が発表される。これまで PC や携帯電話市場で急成長してきた欧米メーカーが IoT で勝つための M&A を加速しているため、まだこの M&A 競争は始まったばかりとみている。そして中国政府は半導体産業の重要性をはっきりと理解したことで、国産半導体製造に本気に取り組み始めた。

5)そして日系電子部品メーカーにとって最も重要な動きが半導体との融合と言う形で 16 年には新たな動きが出ると見ている。これまで日本の電子部品メーカーと半導体メーカーの協力関係構築はほとんど行われてこなかった。しかし、IoT 機器に使われるセンサーネットワークデバイスは電子部品と半導体を小さなモジュールに搭載して大量生産することが必要になる。電子部品の更なる小型化と性能改善のために半導体製造技術である薄膜製造技術が必要になってきた。これが半導体と電子部品のメーカーが協力関係を築くことが必要とされる背景である。日本の電子部品は世界市場で 5 割以上のシェアを持つ製品が多数存在している。電子部品の競争力を取り入れることで日系半導体メーカーも独自性が発揮できる戦略を見つけることが次の成長戦略になると信じている。

2016 年以降の IoT と半導体展望

2014 年、15 年の半導体を牽引したのは iPhone、車載機器、産業機器と言える。しかし、この成長は実は危なげな成長であったことを認識する必要がある。PC、Tablet、TV はすでに牽引役としての役目を終えているし、スマホもそろそろ台数の成長は鈍化傾向になりはじめており、市場は次の牽引役を求めている。iPhone だけでは長期的な成長は望めないことは明らかである。前述のように世界人口が 72 億人で携帯電話を所持する人口が 64.4 億人とすると買い替えサイクルを 2 年とすれば年間出荷台数は 32 億台強になる。つまり携帯電話の生産台数が 32 億台を大きく超えてゆくことは現実的でなく、次の牽引役として期待されている IoT がいつから立ち上がるかを予測することが重要になってきた。

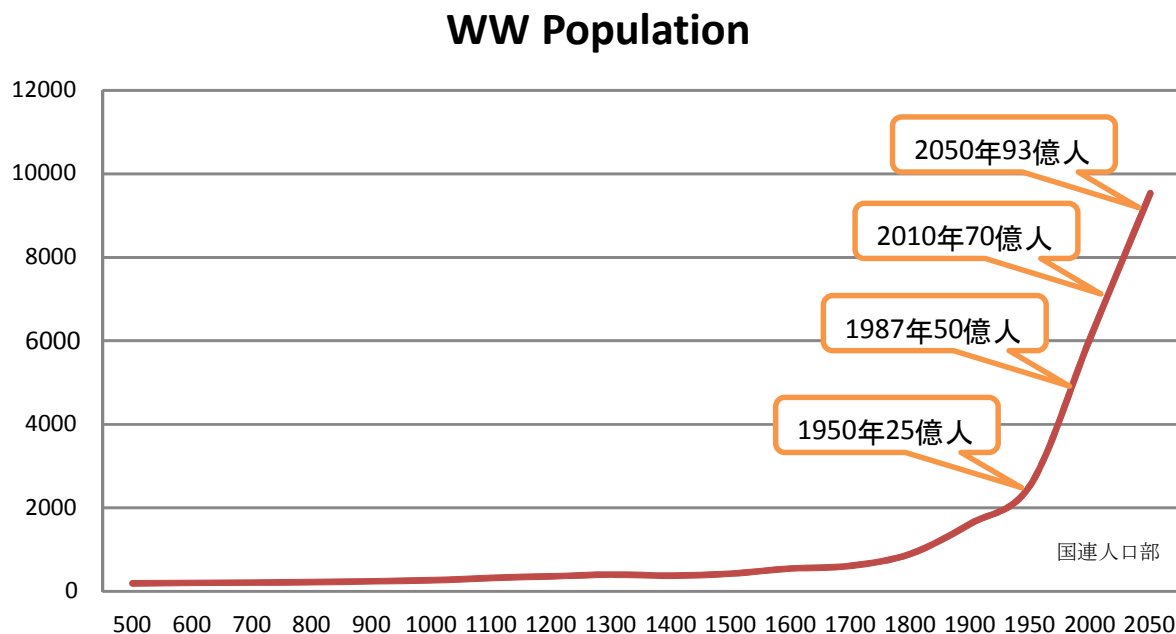
今年の CES(Consumer Electronics Show)では IoT やウェアラブル端末の出展が多く見受けられたようで、様々な電子機器をつなぐことで新たな需要創出が期待されている。これまで半導体市場を牽引してきた電子機器(PC、携帯、デジタル家電など)は個人や会社が所有するものであった。しかし、IoT はそれらを広範につなげて利用する事を前提とした市場である。つまり我々は電子機器を所有から利用に変わるといふ時代の入り口に来ていると見ている。従って電子機器の成長は暫く継続してゆくが、牽引役が車や産業機器、インフラ、医療機器などに変わってくることが予想される。そして、求められる半導体も変わってくることが予想される。

2015年からの数年間はこの端境期に当たるため半導体市場は混乱し低成長になる可能性がある。しかし、その後は機器の成長に伴う高成長が期待できると予想している。

さて、IoTが求められる要因を紹介しよう。世界には3つのメガトレンドが存在する。これら3つのメガトレンドが引き起す、さまざまな問題を解決するためにIoTを普及させることが求められている。

メガトレンド 1: 世界人口は急増中

18世紀の産業革命以降に世界人口の増加ペースが早くなってきており、1900年におよそ16億人だった世界人口は1950年におよそ25億人となり、1998年にはおよそ60億人にまで急増、特に第二次世界大戦後の増加が著しい。そして、2010年には70億人を突破し、2050年までに90億人に達し、その後は増加のペースが鈍化していくものの2100年頃には100億人を突破するだろうと予測されている。

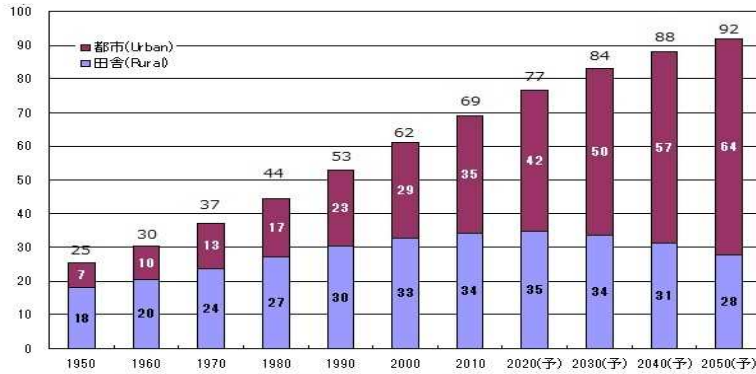


メガトレンド 2: 都市化

世界的に都市部への人口集中が続いている。都市化率(都市部に住む人口の割合)は、先進国では2010年時点ですでに70~80%に達しており、2050年には90%と大部分が都市に住むことになる。アジア・アフリカ地域は2010年時点では50%以下だが、都市への人口集中の速度は先進国を上回っており、2050年にはアジアは65%、アフリカでも60%近くまで都市化が進むと推計されている(国連統計)。それに伴い深刻化してきたのが、住環境の悪化や交通渋滞であり、地球環境面でも負荷が大きくなっている。

世界の都市・田舎人口の推移

単位：億人

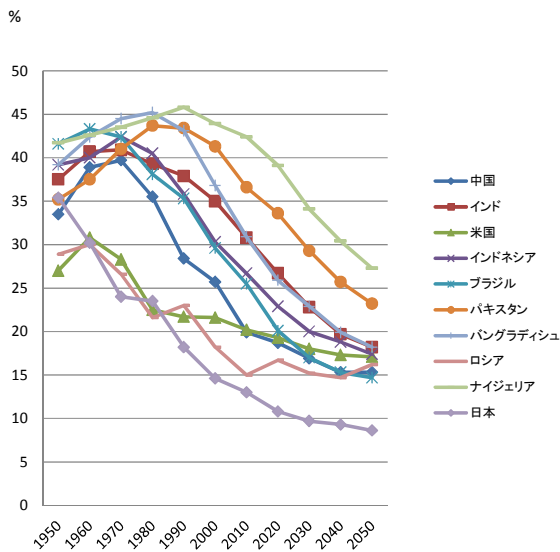


資料：United Nations World Urbanization Prospects <http://esa.un.org/unup/>

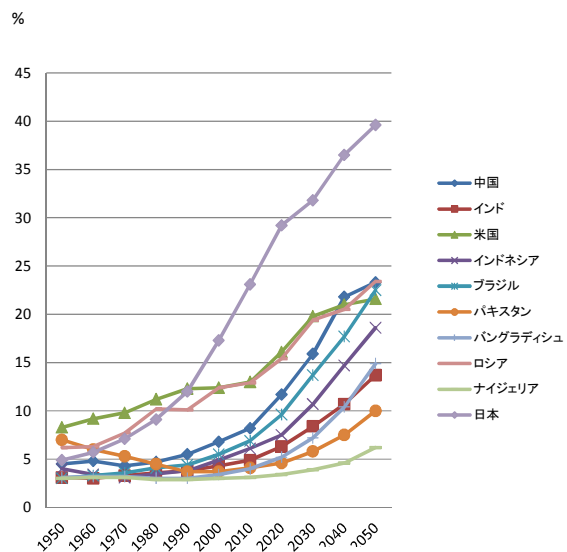
メガトレンド 3: 先進国の高齢化

65歳以上の方が総人口に占める割合のことを高齢化率といい、この高齢化率が7%を超えると「高齢化社会」、14%を超えると「高齢社会」、21%を超えると「超高齢社会」という定義になっている。日本は1970年に高齢化率が7%を超え、1994年には14%を超え、2005年で20.04%と初めて20%を突破した。高齢者人口は今後も2020年まで急速に増え続けると予想されている。その後はやや安定するが、総人口が減少していくため高齢化率はさらに上昇し続けて、2015年には26.0%、2050年には35.7%に達すると見込まれている。日本人の3人に1人が65歳以上という「超超高齢社会」になるわけである。一方、世界の先進国を見ればほぼ同じ道をたどっており日本はその先頭を走る国として注目を集めている。また、一人っ子政策の影響で中国が2030年頃には日本に次ぐ第二の高齢化国家になると見られている。

15歳未満人口構成比率



60歳以上人口構成比率



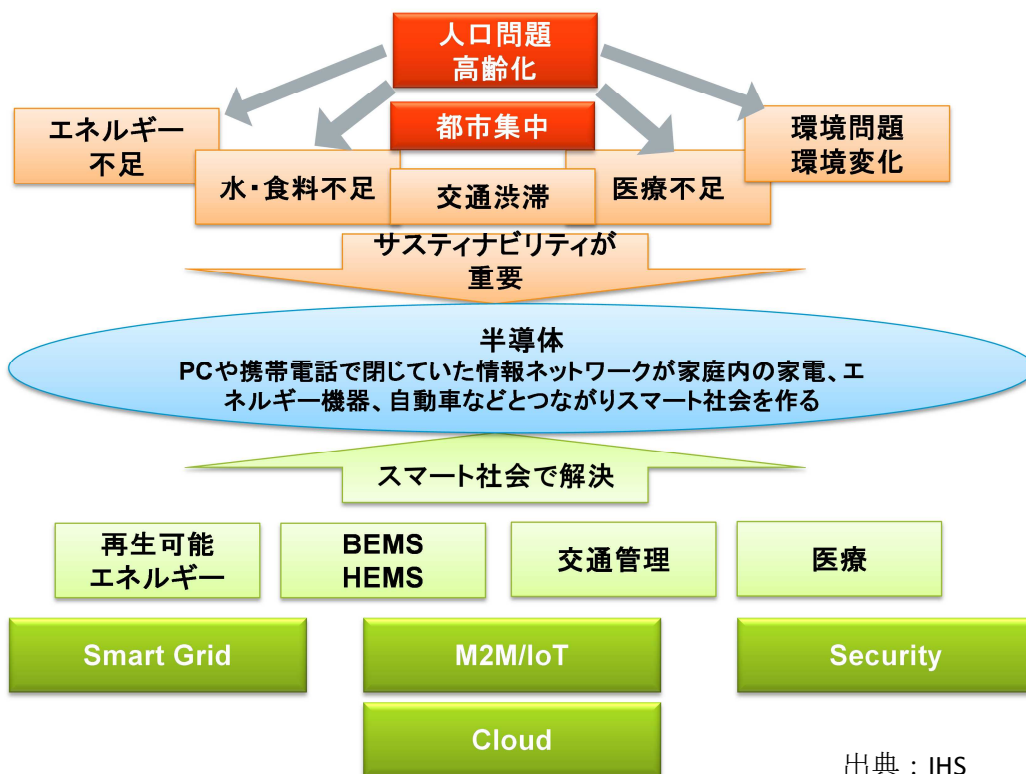
出典：国連

メガトレンドが引き起す問題

国連は 2012 年に出した報告書の中で、世界で急増する人口の需要を満たすのに十分な食糧、水、エネルギーを確保するための時間がなくなりつつあると指摘している。その結果、30 億人もの人々を貧困に追いやるのを回避できなくなると警告している。世界人口急増と新興国経済発展で中間消費者層が今後 20 年間で 30 億人増えると予測されており、資源に対する需要は飛躍的に拡大すると予想されている。2030 年には、2010 年比で食糧は 50%増、エネルギーは 45%増、水は 30%多く必要になると試算されている。

メガトレンドが引き起こすエレクトロニクス需要は規制が創出する

メガトレンドが引き起こす問題と解決策



ここで重要なことは、これらの機器はこれまでのような個人の生産効率向上や所得向上により需要が立上った PC やデジタル AV とは全く別な普及の仕方をするることである。IHS では IoT はこのままでは緩やかな立上りしか出来ないと予測している。システムは大がかりなものだし、インフラに近い製品も多い。スマート社会が PC やスマホのように急激に立ち上がるとは思えない。しかし、これを立ち上げるのが急務になっていることを紹介したい。主要各国は IoT を立ち上げるための規制導入を計画している。

1) 欧州で代表的な政策に Europe2020 がある。気候変動・エネルギー問題に対する取り組みとして EU は、①2020 年までに温室効果ガスを 90 年比で 20%削減する、②最終エネルギー消費のうち、再生可能エネルギーの比率を 20 年までに 20%に引き上げる、③(一次)エネルギー消費を 20 年までに 20%削減する、という「3つの 20%」の目標に取り組んでいる。これを達成するために様々な規制を導入してスマート社会を立ち上げる必要がある。

2) 世界第 3 位のエネルギー消費国であるインドは 2020 年までに温室効果ガス排出量を 2005 年比で 20~25%削減するという自主目標を表明している。

3) そして世界一のエネルギー消費、温室ガス排出量の中国が建前と本音を使い分けている。中国は「大気中に存在する温室効果ガスの 70-80%は先進国が発生源で、これが気候変動を招いた」として、先進国は中国を含む発展途上国に対して技術移転、資金援助を提供するよう求めている。しかし、本音としては自国の環境破壊が予想以上に進んでいるために積極的に省エネ規制の導入を始めている。

中国で記憶に新しい規制に 2010 年から GB1 級省エネエアコンに 500 元の補助金を付けるなどの農村振興策「家電下郷」や買替補助策「以旧換新」などがあつた。これにより 2008 年には 10%以下だったインバータエアコンの普及が 2012 年にはいきなり 40%を超えてきた。

4) 以下は応用分野での規制について紹介する。産業分野で有名な規制に産業用モーターの省エネルギー基準に関する規制に IE3がある。欧米など既に導入されている規制で日本ではようやく 2015 年に導入されたが、中国では既に 2011 年に導入されておりインバータの普及が加速している。日本では産業用モーターが消費する電力は全電力の 60%近くになるが、インバータ付モーターの普及率は 10%台となっている。インバータ無と有りとでは消費電力に 30~40%の違いがあるためこの規制は大きな意味を持つ。そして IE4 基準が導入されれば Industry4.0 のような工場全体やサプライチェーン全体のエネルギー効率を考える必要が出てくる。まさに IoT の導入が必要になってくる規制となる。

IHS ではエネルギー削減に関する規制が今後益々増加してくると予想している。そして、IoT の成長にそれら規制が大きな影響を及ぼすと見ている。

5) 高成長が期待されているインフラ監視システムも IoT である。日本では 2015 年から 10 年かけて日本全土の橋梁やトンネルに監視システムを導入して保守点検費用を削減しようとしている。中国でも同様なことが政府の計画に盛り込まれている。

6) 自動運転に必要な車車間通信も米国では義務化の動きが進んでいる。自動運転は事故の低減や交通渋滞緩和、通勤時間の有効利用など多くのメリットがある。また、自動運転技術の軍事など他の分野への活用も期待される。

7) 医療分野での IoT も規制による成長が期待される分野である。先進国では健康保険制度が崩壊しつつある。これは高齢化に伴って医療費増加が健康保険制度を赤字体質に追い込んでいるからだ。先進国ではこれ以上多くの高齢者が病院に押し掛けると保険制度が回らなくなる危険な状態にある。仮にウェアラブルによるパーソナル医療が実現のものになり、日々の健康管理を行えば保険料が下

がるなどのメリットを打出せば治療から予防へ医療を変革させ医療費削減を実現できると想定されている。

これまでもインフラ関連では規制による市場創出が定番になっているが、IoT 導入でも規制強化による市場創出が益々活発になってきている。

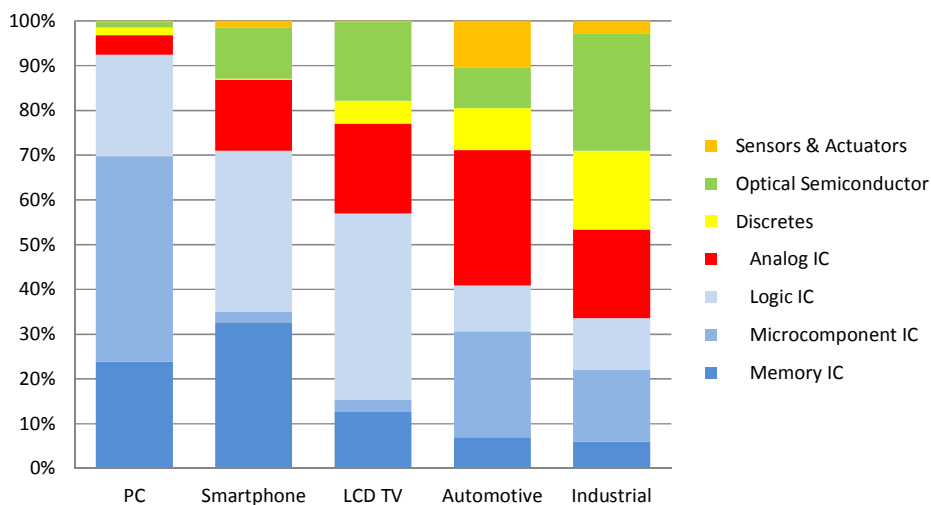
IoT 関連機器が求める半導体とは

半導体の主役交代

IoTが普及する 2020 年から 25 年前後には、産業分野と自動車分野が IoT 機器として台頭する。これに伴い、半導体デバイスも主役が入れ替わる。従来の主役はメモリー、MPU、先端ロジックであった。PC では1 台当たりメモリーが半導体搭載金額の約 24%、MPUが約 46%、先端ロジックが約 22%となり、3 デバイスで 90%以上の金額構成を占めている。スマホも同様で、MPUはそれほどでないにしても、メモリーと先端ロジック 3 デバイスで約 70%の金額構成比となる。

ところが産業分野と自動車分野を見ると、主力 3 デバイスの金額構成比は、前者で約 32%、後者で約 40%に留まる。主役となるのは、アナログIC、パワーデバイス、光半導体、そしてセンサー（アクチュエーター含む）である。確かに、メモリーやMPU、先端ロジックは重要で必要なLSIだが、その全体比率は下降傾向を迎える。これに対し、躍進するのが、モア・ザン・ムーアと呼ばれるアナログIC、パワーデバイス、光半導体、そしてセンサー（アクチュエーター含む）である。産業分野と自動車分野の躍進は、モア・ザン・ムーア製品群の進化が鍵を握ることになる。これは産業機器や自動車用電子機器は多くのセンサーを搭載しアナログデータを収集、整理分析してその結果からモーターなどのアクチュエータを使って作業することが多い。そのため PC やスマホとは違いセンサー、アナログ、パワー半導体が多く必要になってくる。これらの半導体は最先端の微細プロセスは必要としないため 12 インチではなく 8 インチ以下の古い工場で製造されている。

Semiconductor contents by device type



出典：IHS

主力は8インチウエハー

ここで、半導体業界の実状に目を移すと、次世代アプリの動向とは大きくかい離した、既存の競争原理が働いていることに気付く。メモリー生産の中心は 300mm である。MPUも先端ロジックも、数%ほど8インチを使用しているが、主力ファブは 300mm が圧倒的である。

では、次代を担うアナログICの場合、主力ファブの 90%近くを8インチが占める。パワーデバイスでは、8インチと6インチがそれぞれ 50%ずつの構成比率。光半導体とセンサー関連では、6インチが約 10%で、8インチが約 70%を占める。残り約 20%は 300mm だが、これはソニー製のCMOSイメージセンサー用途で別格となる。

モア・ザン・ムーア製品群製造の主力ウエハー径が8インチであるにもかかわらず、日系半導体メーカー各社は、8インチファブのほとんどを、売却してしまった。既存の 300mm ラインを使えばよいとの考え方もあるが、デバイス単価と高額な装置を使用する生産コストが釣り合わない。今後も8インチの重要性は増して行くため日系半導体メーカーは既存の8インチ工場を有効に活用するための取組が必要であり、海外の8インチ工場との差別化技術(自動化や車載向けへの高信頼性)にさらに磨きをかける必要があるだろう。

0.35 μ mプロセスで生産

微細化の進展をみると先端ロジックのプロセスノードは 22nm から 14nm、さらには 10nm に向かっている。この極限に対応するため、トランジスタ構造にフィン型や三次元構造を導入するなど、開発にしのぎを削っている。

モア・ザン・ムーア製品群は、遠い昔のデザインルールである、0.35 μ m 前後が生産ラインの主流である。アナログICでは 0.35 μ m ルールを筆頭に、先端品で 0.25 μ m、0.18 μ m が活躍中。採用比率は3等分で、それぞれ 30%程度である。パワーデバイスに関しては、0.5 μ m ルールの採用比率が圧倒的に多い。0.35 μ m は先端品に属することになる。

光半導体とセンサー関連も 0.5 μ m ルールと 0.35 μ m ルールが主流。同等に近い比率で 65nm 採用デバイスがあるが、ウエハー径と同じく、これもソニーのCMOSセンサーである。

結言にかえて

今回はIoTの必要性和普及には政策や規制が伴うことを紹介させていただいた。そしてIoT時代に必要な電子機器には、これまでの半導体産業を牽引してきた微細化技術を必要とするメモリー・マイクロ・ロジック製品ではないデバイスの重要性が増すと予測した。IoTは今後10年以上かけて世界中に普及し次の半導体牽引役になるだろう。先端プロセスでは日系のポジションは低いがモア・ザン・ムーア製

品ではまだトップクラスのポジションを保持している。日系半導体にとって巻き返しのチャンスが目の前に来ていると感じている。

<<プロフィール>>

南川 明 (みなみかわ・あきら)

IHS グローバル株式会社 日本調査部ディレクター

1982年3月 武蔵工業大学 電気工学科卒業 自動制御専攻

1982年4月-1990年5月 モトローラ/HongKong Motorola Marketing specialist

1990年5月-1995年12月 ガートナー ジャパン データクエスト 半導体産業分析部 シニアアナリスト

1996年1月-2000年5月 IDC Japan ディレクター

2000年6月-2003年4月 WestLB 証券会社 調査部 ディレクター&シニア・アナリスト

2003年4月-2004年2月 クレディーリヨネ証券会社 調査部 テクノロジーヘッド&シニア・アナリスト

2004年7月 データガレージ設立

2006年12月 米アイサプライ社と合併

2010年10月 米IHSに統合

JEITA では 12 年間に渡り、世界の電子機器と半導体中長期展望委員会の中心アナリストとして従事する。定期的に台湾主催の半導体シンポジウムで講演を行うなど、アジアでの調査・コンサルティングを強化してきた。特許庁の自動車用特許の技術審査委員、半導体関連特許審査委員。NEDO の「FeRAM 製造技術の開発」研究評価委員。