

コロナ禍で勝機を見いだす分野も:

半導体業界 2021年に注目すべき10の動向

<https://eetimes.jp/ee/articles/2101/29/news001.html>

2021年の半導体／エレクトロニクス業界において、注目しておきたい10の動向を挙げる。

2021年01月29日 07時00分 更新

[村尾麻悠子, EE Times Japan]

この記事は、2021年1月15日発行の「[EE Times Japan×EDN Japan 統合電子版1月号](#)」に掲載している記事を転載したものです。

※記事を最後まで読むには、[EE Times Japan読者登録](#) (無料) が必要です。



□

新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) の感染拡大が続く中で幕を開けた2021年。複数の国でワクチン接種が始まったものの、欧米ではロックダウンが繰り返されたり、日本でも2021年1月7日に1都3県に緊急事態宣言が発令されたりと、COVID-19をめぐる状況は厳しさを増している。COVID-19への対応は予想以上に長期戦となりそう。業界は2021年も引き続き、需要予測から技術開発、企画／マーケティング、調達まで、あらゆる工程においてCOVID-19の影響を考慮する必要がある。

COVID-19は半導体業界にも大きな影響をもたらしているが、市場成長という点で見れば、必ずしもマイナスの影響ではなく、むしろ成長を後押しする要因にもなっている。一例が、さまざまな分野で加速したデジタルトランスフォーメーション (DX) だ。DXの加速により半導体需要が増していることもあり、2021年の半導体市場については、プラス成長とする予測も多い。例えば、WSTS (World Semiconductor Trade Statistics: 世界半導体市場統計) は、2021年の世界半導体市場について2020年比8.4%増になると予測。SEMIも、半導体製造装置の世界市場は2021年、さらに2022年も過去最高になるとの予測を発表している。

COVID-19の収束は未知数だが、半導体市場の成長は2021年も期待できるのではないかと。ここでは、2021年に注目しておきたい半導体業界の動向を取り上げる。

1. 米中対立

まずは、やはり米中対立だ。COVID-19の感染拡大をある程度抑え込み (真偽のほどはともかく)、いち早く回復基調に乗った中国に比べ、米国は感染拡大が止まらないだけでなく、政権移行に関しても混乱が続いている。ただ、対中戦略としては新政権も強気な姿勢を貫くだろうというのが、多くの業界関係者の見方だ。

米商務省は2020年12月、SMIC (Semiconductor Manufacturing International Corporation) を含む77の外国事業体をEL (エンティティリスト) に追加したと発表した。77のうち、60が中国籍の事業体だ。現時点で14nmプロセスが最新となっているSMICだが、このEL入りによって10nm以降のプロセスに関連するツールや装置は、“表向きには” 入手がほぼ不可能となった*)。商務省は、とりわけSMICと関連会社10社に対する規制強化を強調し、(トランプ政権下の話ではあるが) 中国の半導体技術の進化は何としても食い止めるという強い意志を感じる発表となった。



画像はイメージです

*) これについては、EE Times Japanでも連載を執筆している湯之上隆氏が、JBpressにて「[中国SMICは命拾い? 米国の輸出規制はザルだった](#)」という興味深い記事を書いているので、一読されたい。

過去数年間、ほとんど“狙い撃ち”状態にあるHuaweiも、米国の輸出規制強化でじわじわと追い詰められている。2020年11月には低価格スマートフォン事業を売却すると発表。ハイエンドプロセッサの製造もTSMCをはじめ、その他のファウンドリーへの委託は難しくなっている。その一方でHuaweiは、米国依存からの脱却を図っている。Financial Timesが[報じている通り](#)、米国の技術を使わない半導体工場を上海に建設する意向を示している。さらに、スマホ用の独自OS「Harmony OS」の開発も進め、2020年12月にはβ版を公開した。生き残りをかけたHuaweiの戦略は、米国の新政権の対中方針とともに注視していきたい。

2. M&A

2020年は、大型の買収発表が相次いだ。その中で、2021年中に完了すると見込まれている案件を取り上げてみたい。まず、Analog Devices (ADI) によるMaxim Integrated Productsの買収。買収総額は209億米ドルとされ、2021年夏ごろの完了を見込む。成立すれば、ADIの事業規模は80億米ドルとなるが、アナログ半導体市場トップのTexas Instruments (2019年の売上高は143億8000万米ドル)との差は依然として大きい。

もう一つ大きな話題となったのは、AMDによるXilinx買収である。こちらは2021年末までに完了する予定だ。Intelによる旧Alteraという前例はあるも、この買収については賛否両論がある。AMDのCEOであるLisa Su氏の手腕が問われることになりそうだ。



Marvell Technology GroupによるInphi買収も、2021年下半期に完了が予定されている。Inphiは、通信／データセンター向けのアナログ／ミックストリプル半導体を手掛ける。Marvell Technology Groupは、この買収によってクラウドや5G (第5世代移動通信) インフラ向けの事業を強化する狙いだ。買収金額は約100億米ドル。

Intelの、SK hynixへのNAND型フラッシュメモリ事業売却にも触れておきたい。買収は段階的に行われ、2025年3月に完了する予定だ。ただ、まずは政府の承認を得る必要があり、それが2021年後半になるとしている。Intelが「Optane」ブランドで展開している不揮発メモリは今回の売却には含まれないが、Intelは「OptaneとNANDフラッシュを組み合わせることが付加価値を生み出す」としてきただけに、NANDフラッシュ事業がSK hynixに売却された後の開発動向も気になるところだ。

3. ファウンドリーと半導体製造プロセス

ファウンドリー各社の戦略と動向も注視しておきたい。まずは、米アリゾナ州に新工場を建設すると発表したTSMCだ。アリゾナ州フェニックスの市議会が2020年11月に、そして台湾経済部が同年12月に、TSMCの工場設立計画を承認。さらにTSMCは、2020年11月、この工場を運営する新会社をアリゾナ州に設立すると発表した (2020年11月10日付 日経新聞)。資本金は35億米ドルだという。TSMCは米中ハイテク戦争においては鍵となる存在でもあり、それ故、政治的な影響をより強く受ける可能性もある。

TSMCは、半導体製造プロセスについても順調に開発を進めている。Appleのプロセッサ「A14」に適用されているTSMCの5nmプロセスは、2020年第3四半期の時点で既に売上高の8%を占めている。ちなみに7nmが最も大きく35%で、16nmが18%、28nmが12%だ。5nm以降については、2022年から3nmの量産が開始される予定だ。TSMCは、3nmにも引き続きFinFETを採用することを明らかにしている。

ファウンドリー事業でTSMCの後を追うのがSamsung Electronics (以下、Samsung) だ。Samsungは、同社初となる5nm採用のプロセッサ「Exynos 1080」を2020年11月に発表した。この5nmはFinFET構造で、EUV (極端紫外線) リソグラフィ技術が用いられている。同社は3nmではGAA (Gate-All-Around) を採用するとしており、3nm GAAプロセスの量産開始は2021年か2022年になると報じられている。

湯之上氏の「[TSMCとSamsungのEUV争奪戦の行方 ～“逆転劇”はあり得るか?](#)」でも取り上げたように、両社はASMLのEUVリソグラフィ装置の入手をめぐり、激しい争奪戦を繰り広げることになりそうだ。

中国のファウンドリー事情については、かなり先行きが不透明だ。複数のメディアは2020年10～11月、武漢市のHSMC (Hongxin Semiconductor Manufacturing Corporation) が破綻寸前にあると報じた。その後、武漢市と関連のある中国系企業に吸収されたとの報道もある。SMICは、前述した通り、米国のELに追加された。

ファウンドリー関連でもう一つ気になるのは、Intelの動向だ。IntelのCEOであるBob Swan氏は2020年7月、「2022年までに、次世代プロセス技術の社内開発を継続していくのか、またはファウンドリーの活用を拡大していくのかどうかについて、決断を下す予定だ」と語った。10nmで苦戦を強いられてきたIntel。Swan氏は「Intel Outside」の決断を下すのだろうか。なお、ロイター通信は2021年1月8日、Intelが、グラフィックチップ「DG2」の製造をTSMCに委託すると報道した。ロイター通信は7nmプロセスが適用されると伝えているが、現時点でIntel、TSMCから公式なコメントは発表されていない。

4. 5G/6G

5G(第5世代移動通信)は、COVID-19の影響もあり成長が後押しされそうだ。2020年にはAppleからも5G対応「iPhone」が登場し、大手スマホメーカーの端末が出そろった。「産業のワイヤレス化」を促すローカル5Gについても関心が高い。総務省が2020年8月に発行した「[令和2年 情報通信に関する現状報告](#)」によると、いずれの業種も5Gに高い関心を示しているが、中でも製造業の企業は最も高い関心を寄せている。

一方で、既に6G(第6世代移動通信)の議論も始まっている。日本でも、総務省と情報通信研究機構(NICT)が主導し、「Beyond 5G 新経営戦略センター」を2020年12月に設立。併せて、「Beyond 5G推進コンソーシアム」も設立された。総務省は、前出の報告書において、「日本が強みを持つテラヘルツ波、オール光ネットワーク、量子暗号、センシング、低消費電力半導体といった技術の研究開発力を強化し、国際競争力の確保を目指す」としている。その他の国では、韓国ではSamsungとLG Electronicsが6G研究センターを立ち上げ、中国では科学技術部(MOST)やHuaweiが6G研究開始を表明している。米国ではDARPA(国防高等研究計画局)と複数の大学が研究拠点を立ち上げた。

5. XR/次世代インタフェース

5Gの普及で本格化するとみられているのが、AR(拡張現実)/VR(仮想現実)/MR(複合現実)という、いわゆるXRを含めた次世代インタフェースだ。これまではゲームがけん引してきたが、特にCOVID-19の感染拡大で人の移動が制限されるようになってから、エンターテインメント分野でもコンサートやバーチャル旅行などアプリケーションが増えた他、小売店での商品展示、そして製造業では、装置組み立てやメンテナンスの指示を遠隔から行うためにXR技術を活用するところも出てきた。

2021年には、AppleのAR/VRヘッドセットやFacebookのスマートグラスが市場に投入されるとも報じられていて、次世代インタフェースはハードウェア、ソフトウェア、サービス、いずれの点でも開発が加速しそうだ。

日本は、スマートグラスやヘッドセットなどの最終製品については強みがあるとはいえないものの、ガラスなどの材料やハプティクス技術には強く、政府も官民一体となって研究開発を強化していくと表明している(参考:経済産業省「[産業技術ビジョン2020](#)」(2020年5月発行))。

6. ディスプレイ

XRにも大きく関わってきそうなのがディスプレイだ。数年前から中国メーカーの台頭が目立ち、勢力図が変わりつつあるディスプレイ業界。DSCC(Display Supply Chain Consultants)は2021年1月4日(米国時間)、DSCCのアナリストであるBob O'Brien氏が執筆した記事「[2021年のディスプレイ業界に関する10項目の予測](#)」を公開した。O'Brien氏は記事の中で、「AR/VR向けのOLED(有機EL)マイクロディスプレイ分野で、20億米ドル以上の投資が行われる」と予測している。2020年10月には、「ソニーが、AppleにHMD(ヘッドマウントディスプレイ)用のOLEDマイクロディスプレイを供給するようだ」と[日刊工業新聞](#)が報じた。

COVID-19の影響で、非接触でも操作できるディスプレイへの需要も高まっている。ジャパンディスプレイ(JDI)は2020年12月に開催された「ファインテック ジャパン2020」で、非接触でも高精度に指を検知するタッチパネルを展示した。2021年内の量産を目指す。

この数年で、ディスプレイ戦略で大きく方針転換を図ってきたのが韓国勢だ。LG Electronics、SamsungともにLCD(液晶ディスプレイ)からの撤退を表明し、OLEDディスプレイへと舵を切った。そのため、2021年のLCDパネルの供給不足が懸念されていた。だがO'Brien氏は記事で「韓国勢が、中国のLCD工場の閉鎖を遅らせるようだ。これにより、2021年のLCDパネルの需要/供給バランスは幾分保たれるだろう」と書いている。

2021年は、新しいディスプレイ技術を採用したTVも登場しそうだ。Samsungは「CES 2021」(2021年1月11~14日、

オンライン開催)の開催に先駆け、量子ドットとミニLEDを搭載した液晶TV「Neo QLED」を発表した。2020年12月に発表したマイクロLED TVでは、99型および、それよりも小型のサイズを2021年内にそろえるという。



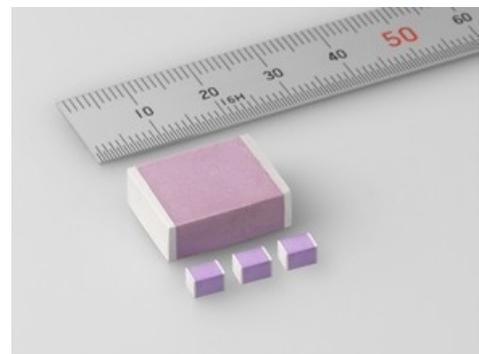
Samsung Electronicsが発表した「Neo QLED」 画像: Samsung Electronics (クリックで拡大)

日本メーカーの名前をめっきり聞かなくなってしまったのは寂しいが、新しいTVやディスプレイ技術は、やはり面白い。COVID-19の“巣ごもり需要”で、2020年第3四半期におけるTVの世界出荷量は大幅に伸びた(関連記事:「[世界テレビ出荷台数、米国『巣ごもり特需』で急回復](#)」)。2021年は、“TVの地位”が復活するかもしれない。

7. 全固体電池

今後、競争の激化が予想されるのが電池技術だ。中でも全固体電池は大いに注目しておきたい。村田製作所は2021年3月までに全固体電池の量産を開始する予定だ。TDKは2017年、SMD(表面実装)タイプのオールセラミック全固体電池「CeraCharge(セラチャージ)」を世界に先駆けて製品化した。太陽誘電も、2021年度中に全固体電池の量産開始を目指している。さらにトヨタ自動車も、EV向けに全固体電池の開発を進めている。海外では、2004年に設立された英Ilika Technologiesの他、最近では新興企業の米QuantumScapeが注目を集めている。

富士経済が2020年12月に発表した全固体電池の市場予測では、2020年見込みの34億円に対し、2035年は2兆1014億円の規模に達するという。



太陽誘電が開発した全固体電池の外観 画像: 太陽誘電

欧州特許庁および国際エネルギー機関は2020年9月、電池技術に関する世界特許出願数で、2018年に日本が全体の3分の1以上を占めて「世界ナンバー1」になったと発表した。日本は次世代電池技術で世界を大きくリードしている。ただ、実用化や製品化のフェーズでは、技術力だけでなく特許戦略や、技術および人材流出の防止などにも留意する必要がある。2021年も、日本企業から電池関連の明るいニュースが発信されることを期待したい。

8. エッジAI

エッジAI(人工知能)/エッジコンピューティングの開発は、2021年も変わりなく続きそうである。この分野は、国内外を問わず、とりわけスタートアップの活躍が目立つ。日本ではLeapMind、AISing(エイシング)、アラヤ、ヘッドウォータース、Ideinなどが挙げられる。経済産業省もこの分野に注目していて、2020年7月から12月にかけて「第4回AIエッジコンテスト」を開催するなど、エッジAIでの技術開発、人材発掘や育成を強化している。ソフトウェア、ハードウェアともに充実してきているエッジAIは、飲食業、農業、建設、製造業などさまざまな分野でユースケースが増えている。ただし、導入、実装面ではなかなか進んでいないというのが現状だ。スタートアップの中には、実装面をサポートするコンサルティングサービスを行う企業もあり、2021年は、より実装が進むことを期待したい。

9. パワー半導体

2020年については、COVID-19の影響で伸びが鈍化しそう(2021年1月時点で、まだ2020年の最終的な統計は出ていない)なパワー半導体市場だが、興味深い話題に事欠かないこの分野は2021年も面白いニュースが期待できそうである。

2020年には、SiCパワー半導体の分野で京都大学と東京工業大学が、30年来の課題解決の糸口となる偉業を達成した(関連記事:「[新手法の酸化膜形成でSiC-MOSFETの性能が10倍に](#)」)。次世代パワー半導体の中でも最も市場規模が大きいSiCは、新製品も多数発表されていて、電気自動車(EV)や燃料電池車(FCV)への搭載も進んでいる。例えば2020年12月にデンソーが発表したSiCパワー半導体搭載の昇圧用パワーモジュールは、トヨタ自動車と同12月に発売したFCV「MIRAI」に搭載されている。

GaNについても、2020年12月に名古屋大学が、GaNインバーターを搭載したEVのテスト走行を公開するなど、面白いニュースが発信されている。2020年3月にはSTMicroelectronicsが、GaNパワーデバイスを手掛けるフランスExaganを買収すると発表したことから、GaNに対する注目度もSiCに劣らず高いことが分かる。

酸化ガリウムを使ったパワー半導体も興味深い。京都大学発のベンチャーであるFLOSFIAは、優れた特性を持つ材料コランダム構造酸化ガリウム(α -Ga₂O₃)を用いた、MOS構造のパワートランジスタ「GaO」シリーズを手掛けている。GaOパワートランジスタは2021年以降に量産が予定されていて、FLOSFIAはさまざまな電力変換器への搭載を目指すとしている。タムラ製作所からのスピニングアウトおよびNICTの技術移転ベンチャーとして設立されたノベルクリスタルテクノロジーも、 β 型酸化ガリウム(β -Ga₂O₃)を用いたダイオードやトランジスタを開発中だ。

10. センサー

COVID-19の影響で非接触技術へのニーズが高まっていることもあり、センサーの技術/市場動向も注視したい。市場調査会社であるYole Développement(以下、Yole)が2020年11月に発表した[レポート](#)によると、2020年のCMOSイメージセンサー(CIS)市場は約210億米ドルで、以降、2025年まで年平均成長率5.7%で成長する見込みだという。CIS関連の売上高は、2021年の世界半導体売上高において5.1%を占めるようになるとの予測も発表した。

同レポートによると、CISの3大プレイヤーはソニー、Samsung、そしてOmnivisionだ。ソニーのCIS事業については、米政府によるHuaweiへの輸出規制が大きく悪影響を及ぼしていて、2021年3月期(2020年度)第2四半期(2020年7~9月)の決算発表でも、CMOSイメージセンサーが中心となるイメージング&センシング・ソリューションの営業利益は、前年同期比265億円減となる498億円で、大幅減益となった。

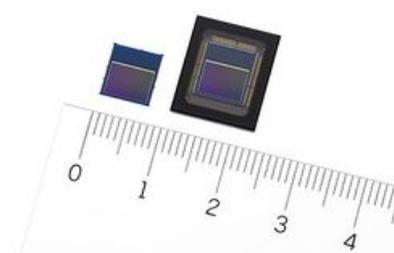
CIS開発に力を入れるSamsungは、2020年4月には6億画素のCISを開発すると発表。さらに、Business Koreaの報道によると、Samsungは2021年、DRAM工場をCIS工場に転換するという(参考:[Business Korea / 2020年12月10日付](#))。これによりSamsungはCISの生産量を現在に比べて20%増加させる狙いだ。Business Koreaによれば、業界関係者は「このDRAM工場はSamsungが韓国・華城(ファソン)市に所有する12インチ(300mm)ウエハー工場で、ここの13本目のラインを転換するのではないか」とみているという。

イメージセンサーについては、中国メーカーも台頭しているが、HikvisionやDahua Technologyは、人権侵害を理由に米国のELに追加されるなど、Huawei同様米国の制裁対象となっている。

イメージセンサーの他、超音波センサー、ToF(Time of Flight)センサー、レーダー、LiDARなどの進展もめざましく、センサー分野は2021年も引き続き話題に事欠かない1年となりそうだ。

□

以上、2021年に注目したい10の動向を挙げた。2020年は、「わずか1年もたたずに、世界全体が180度変わってしまうこともある」ということを痛感した1年だった。同じように、ワクチン1本、米国や中国の方針一つで、2021年も世界ががらりと変わる可能性もある。半導体業界は、以前にもましてこうした社会的要因、政治的要因による影響を受けやすくなっている。



ソニーが2020年5月に発表した、AIを搭載したインテリジェントビジョンセンサー 画像:ソニー

るが、どの半導体／エレクトロニクスメーカーも、「自分たちの技術で社会に貢献したい」という思いは変わらないはずだ。
2021年も、半導体技術の進化に、良い意味で驚かされることを期待したい。

Copyright © ITmedia, Inc. All Rights Reserved.

