

Market Flash

**半導体は産業の「コメ」ではなく「心臓」
～半導体不足が示すものとは！？～ No1**

2021.09



日本アルプス電子 株式会社
NIHON ALPS ELECTRONICS CO.,LTD.



～半導体不足の原因～

最近の新聞で「半導体」という見出しを見ないことはない。コロナ禍の経済において半導体不足が深刻化している。また、コロナ禍において、デジタルトランスフォーメーション(DX)の必要性が急速に高まり、更にこれまで中国に依存していたサプライチェーンの見直しが急務となり、欧米を中心に国策として半導体産業の強化策が打ち出されている。半導体は今や電気製品の一部の部品ではなく、あらゆるものに使用され、産業の米というばかりでなく社会基盤の米となっている。いや、今や「米」ではなく「**産業の心臓**」なのだ(9月29日付日経元日本自動車工業会の志賀会長は「半導体はもはや、どこにでもある『コメ』ではない。製品を規定する『心臓』だ」と述べている)

今月から2回に分けて半導体に焦点を当ててみる。今月は、なぜ半導体不足が生じているのか、いつまで続くのか、半導体市場の動向、半導体産業全体の構造と問題点、各国の半導体産業への戦略、そして、来月には、日本の半導体産業がなぜ弱くなったのか、生き抜く道は何処にあるのか、日本の半導体戦略は・・・などについてまとめてみたい。

9月18日日経新聞

日米豪印で半導体供給網 首脳文書案、対中国を念頭に

日本と米国、オーストラリア、インドの4カ国が24日に開く首脳会議でまとめる経済安全保障に関する共同文書の原案がわかった。半導体に関する安全なサプライチェーン(供給網)づくりを進める方針と、先端技術の活用は人権尊重のルールに基づくべきだとの共同原則を明記した。

科学技術を権威主義体制の維持に利用する中国モデルが世界に広がるのを抑える狙いだ。

4カ国の枠組みは「Quad(クアッド)」と呼ばれ、初めての対面での首脳会議を米ワシントンで開く。菅義偉首相、バイデン米大統領、モリソン豪首相、モディ印首相が参加する。

共同文書の原案に中国という国名は記していない。「非同盟」で特定の国との協力を前面に打ち出すのを避けるインドに配慮した。

一方で中国を念頭に「技術の不正な移転や盗用は世界の技術開発の根幹を揺るがす共通の課題で、対処する必要がある」とも強調した。

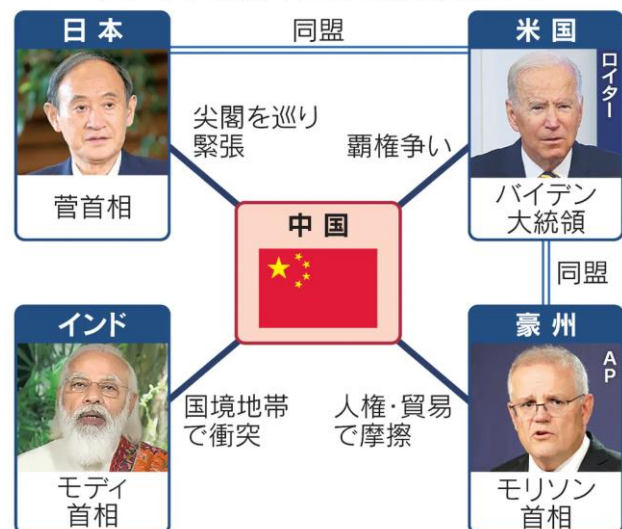
このように中国包囲網はさらに強固なものになりつつある。

半導体を巡る問題は、安全保障問題を含んで世界を二分しつつあるように見える。

共同文書原案のポイント

- ▶ 半導体の安全な供給網づくりへ供給能力と脆弱性の分析を開始
- ▶ 供給網の構築へ透明性の高い政府支援の重要性を認識
- ▶ 技術の使用・開発は民主的価値観と人権尊重に基づくことを共同原則に
- ▶ 権威主義的な監視や抑圧など悪意ある活動に技術を悪用してはならない
- ▶ インド太平洋地域だけでなく世界を開放的で高水準の技術革新に導く
- ▶ 5Gの普及へ異なる通信会社間の機器を相互接続する技術「オープンラン」を活用

クアッドは対中抑止を念頭に置く





～半導体不足の原因～

9月3日日経

GM、半導体不足で北米8工場を休止 最長4週間

9月11日日経

日本車6社、減産100万台超 東南アジアの半導体供給減り

9月15日日経

トヨタ・日産、持たざる経営に転機 半導体在庫積み増し

9月19日日経

ホンダ、新車納期1年超えも 半導体不足が販売にも影

9月24日日経

日米豪印で半導体供給網を強化へ 中国にらみ経済安保協力

2021年1月

車生産、半導体不足で混乱
トヨタも米国で1車種減産

2021年3月

米インテル、半導体生産で
大規模投資へ

2021年4月

三菱自動車7500台減産
世界的な半導体不足で

<半導体不足の原因>

1. 激化した米中貿易戦争

トランプ前米国大統領が始めた対中国貿易戦争により、まずHUAWEIなどの製品が締め出され、世界の5G供給体制が激変したことやファンドリー企業(受託生産専門の半導体メーカー)であるSMICに対する制裁で同社の顧客が他社に流れたことなどが半導体不足の引き金になった言っている。

この米国の対中国政策はバイデン大統領になっても引き継がれている。バイデン大統領はトランプ前大統領のように米国第一主義で己の国の利益だけを優先するという立場ではなくより国際協調を重視する立場をとっている。しかし、中国に対しての国際協調(欧米豪日印など)による包囲網はより強く中国と対峙する結果となっている。

この対中国の包囲網が、のちに述べる欧米の産業政策の転換を生み、サプライチェーンの再構築へと結びついていくのである。

2. 新型コロナウイルスの影響

(1) 巣ごもり需要＝パソコン、ゲームなどの需要増加

ファンドリー企業の生産キャパシティが一杯になった上に、新型コロナウイルスの感染拡大による巣ごもり需要により、パソコン、ゲーム機、大型テレビの需要が急増してそれ向けの半導体にファンドリー企業の生産が割り当てられ、当初、車載用に十分割り当てられていなかった。2020年にコロナ感染が始まった当初は世界経済にも大きな影響を与え、自動車産業も大打撃を受けると見られていたためである。2020年前半は全世界の自動車生産が前年比40%も減少した時期があった。

(2) 予想以上に早く立ち直りを見せた米国経済

ところが、いち早くコロナ感染を封じ込め中国経済が2020年半ばには景気が立ち直ったこと、また、米国においても予想以上に早く景気回復基調になったことから自動車需要が拡大した。しかし、ファンドリー企業では大幅に需要が減少した自動車向けから他のアプリケーション向けに振り替えていたため、自動車需要が回復してもすぐには車載マイコンの供給体制が整わなかったのである。

TSMCにとって自動車向け半導体は売上の5%程度でしかないが、それでも自動車産業にとってはなくてはならない部品であり、このようなことで全体の生産が止まってしまい世界経済にの影響を与えてしまうところに現在の半導体産業構造の危うさを感じた。



～半導体不足の原因～

(3) いち早くコロナを封じ込めた中国への欧米の警戒感の増大

中国はいち早くコロナ感染拡大を封じ込め経済回復を達成した。その上、軍事的な勢力拡大や権力の集中の動きが急速に進み、それに対する日欧米の警戒感が強まっている。

バイデン大統領はトランプ氏の対中国政策をさらに強化する一方で、トランプ氏の米国中心主義から国際協調路線に転換し、日本、EU、オーストラリア、インドを巻き込んだ中国包囲網を築こうとしている。

米中貿易戦争は、今や安全保障の問題にまでなっており、新たな冷戦時代を迎えようとしている。

(4) DXなど新しい需要

コロナ禍においてデジタル・トランスフォーメーション(DX)が一気に加速する。在宅勤務、在宅教育、在宅医療、さらにはリモート製造に至るまで、さまざまな分野でデジタル化が加速度的に進展する環境にある。これらを支えるのが通信インフラ、データセンターなどへの投資である。

3. 経済安全保障政策への転換

上記のような中国包囲網は安全保障上の問題から経済上の安全保障としても捉えられ、国家が中心となった経済対策「経済安全保障政策」が打ち出されてきている。

特に、半導体に関わるサプライチェーンの再構築、つまり、中国に依存しない半導体生産体制の確立が急務となっている。

米国はこれまで新資本主義のもと民間企業の活力で経済拡大を図ってきた。しかしこの半導体不足は奇しくも米国経済の弱点を露わにするものであった。半導体不足は主力産業である自動車産業に大きな影響を与えた。米国内での半導体の自給率の低さが原因であると考えた米国政府は、巨額の予算を半導体製造に向けることを決定した。巨額の財政を投下し産業を育成する「産業政策」へ向かわざるをえなかったのである。これは米国に限らずEUにおいても同じ考えで半導体産業などへの巨額財政投資が計画されている(各国の半導体戦略は後述)

4. 半導体工場の被災

2020年10月旭化成エレクトロニクス延岡工場、2021年3月ルネサスエレクトロニクス那珂工場の火災、2021年4月TSMCのFab 12bP6(第6拡張ライン)で火災が発生。また、米国テキサス州の大寒波など半導体工場の被災が相次いだ。





～半導体不足の原因～

＜サプライチェーンの分断＞

このような個別の要因により半導体不足が発生しているのであるが、そもそもの問題として、**半導体生産の過度な「水平分業化」体制に根拠的原因がある。**

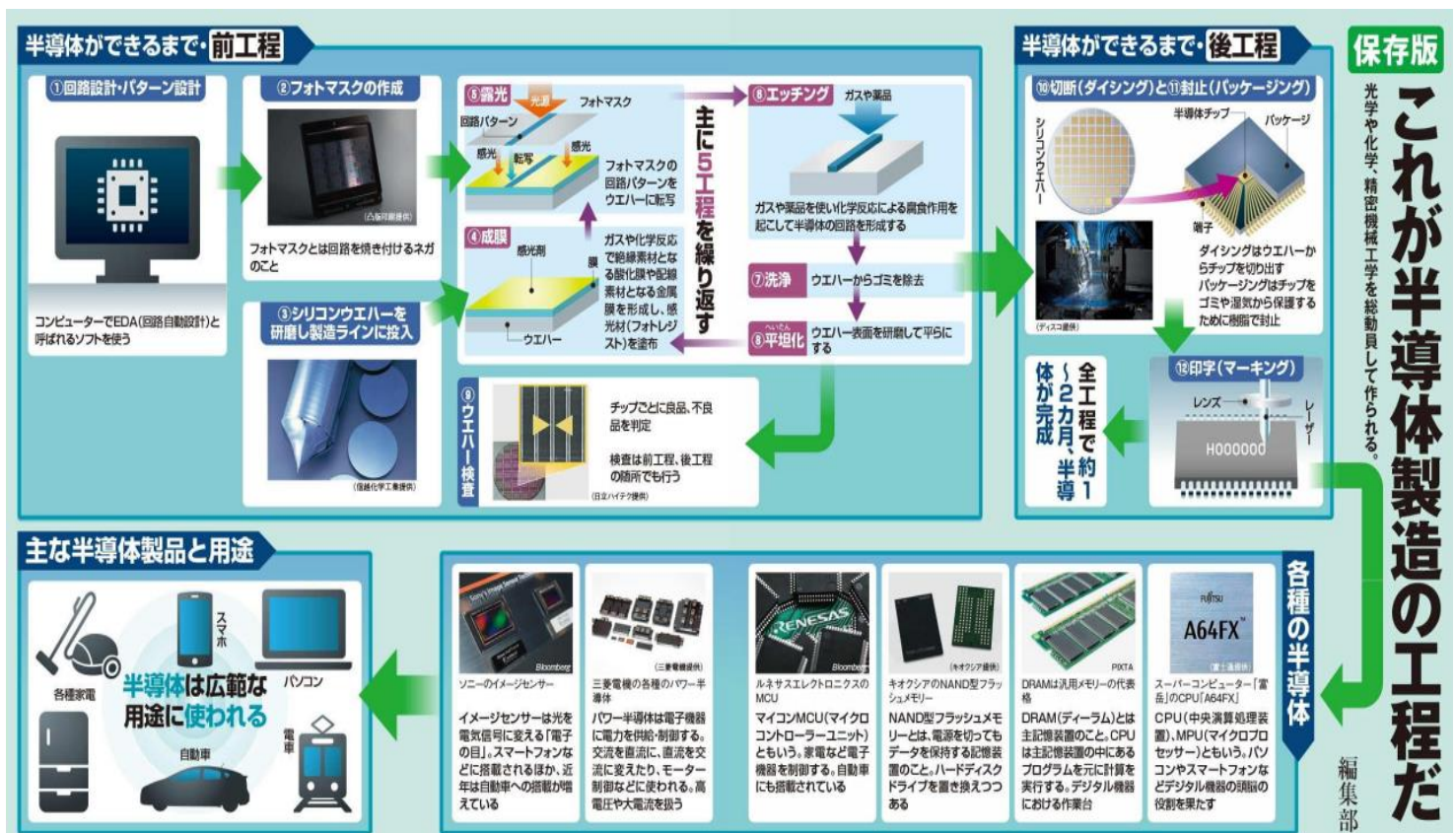
1990年代以降、半導体業界においては、それまで主流だった設計から製造までを一つの会社が一貫して行う垂直統合型経営が主であったが、次第にファブレス化が進み始めた。半導体製造には数百億にも及ぶ設備投資が必要になり、この投資負担が大きな要因であった。

このような背景からTSMCのようなファンドリー企業が台頭、さらに、後工程（組み立てやテスト工程）のみ受託するOSAT(Outsourced Semiconductor Assembly and Test)という業態も登場した。

2000年以降はこのような水平分業化が一気に進んだ。現在のファンドリー企業のランキングを見ると、TSMCが55%を占め、続いて韓国のサムソンが17%となっている。特に、**微細化が進む半導体においてはTSMCの独壇場となっている。**これはTSMCのメイン顧客であるApple(TSMCの売り上げの25%を占める)の要望が強いためである。このように半導体製造は世界でも数社の寡占状態になっていることから、コロナ禍での半導体不足においても当然そこに集中してしまい生産能力の範囲を超えてしまっているのが現状である。9月20日付の日経に紹介されていたが、現在TSMC及びTSMCに部材を供給する企業(日本の企業も多い)では深夜遅くまで残業が続いているようだ(ただしTSMCでは多額の臨時ボーナスが支給されているとのことだがそれでも従業員は限界に近づいているという記事であった)そのような半導体産業自体の水平構造が、今回の半導体不足を招いた根拠的原因と言えるのではないだろうか。

ここで、半導体製造の工程について簡単にみておく

＜半導体製造工程＞



2021年3月号エコノミストより



～半導体不足の原因～

(2021年3月のエコノミストから一部抜粋)

半導体の製造工程は、シリコンウエハー上にトランジスタなどの素子を形成する「**前工程**」と、素子をパッケージにして製品にする「**後工程**」に分かれる。

まず全行程では、回路の設計情報を写真のフィルムのネガに当たるフォトマスクに焼き付ける(①、②)。一方で、基盤となるシリコンウエハーは、原材料の高純度単結晶シリコンのインゴット(塊)から薄い円盤状のウエハーにスライスする(③)。ウエハーのサイズが、大きいほど、ウエハー1枚当たりのチップ製造数は増え、コストダウンになる。このため、ウエハーの大口径化が進められ、現在量産の主力はウエハー口径は300ミリメートルとなっている。

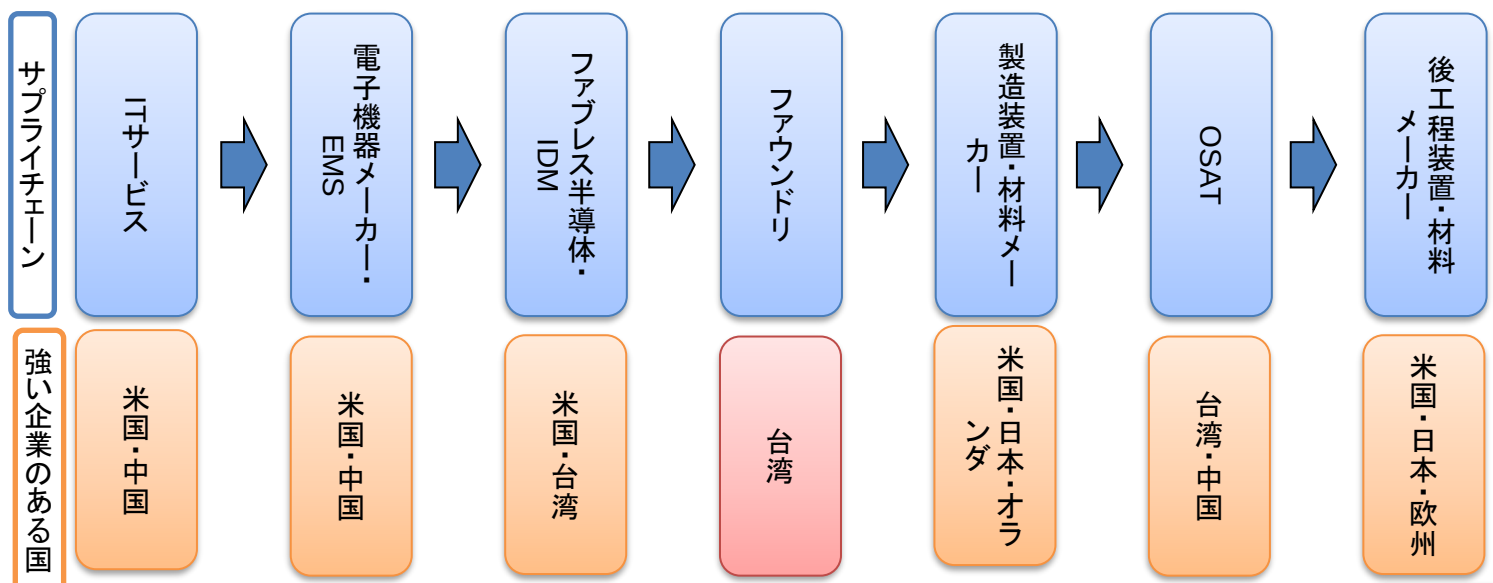
このウエハー上に電気特性を持たせる絶縁膜や導体膜、半導体膜を形成する(④**成膜**)。次に製膜したウエハー上にフォトレジスト(感光剤)を塗布し、フォトマスクの回路パターンをウエハー上に転写する(⑤**露光**)。そしてウエハー上の回路パターンに応じて、製膜した材料膜を選択的に除去して計上を加工する(⑥**エッチング**)。加工後にはその都度、残ったレジストやパーティクル(ゴミ)を除去し(⑦**洗浄**)、さらに次の配線層を形成するため、ウエハーを平らに研磨する(⑧**平坦化**)。前工程で過去の④～⑧の工程を繰り返し、何層にも配線層を形成していく。また工程の途中で、パーティクルや欠陥の有無を検査する(⑨)

半導体は、より微細な線幅の回路を形成し集積度を高めることで、性能を向上させている。このため、微細な線幅を実現する⑤の**露光技術が半導体の進化を左右する**。最先端の露光装置が2018年から導入され、**現在は5ナノメートル(ナノは10億分の1)までの量産体制がTSMCで構築されている。この露光装置はオランダのASMLがほぼ独占している状況である。**

後工程では、ウエハー上に形成された回路を1個ずつのチップに切り出される(⑩**ダイシング**)。そして、切り離されたチップは、外部電極(端子)を接続した後、損傷や腐食を避けるためにセラミックやモールド樹脂などで封止し、パッケージにする(⑪)。そして電気特性などをテストして(⑨)、品質に問題がなければパッケージに②製品名などを印字(⑫**マーキング**)して、チップが出荷される。

このように一言で半導体と言っても、それが製造されるまでには多くの工程を要し、完成までには1～2か月を要する。そのためすぐに需要に追い付かせようとしてもどうしてもタイムラグが生じてしまうのである。

さらにこれらの半導体の工程を含めて半導体産業全体の作業がどこで行われているかを見してみる。





～半導体不足の原因～

この半導体製造にかかわるサプライチェーンと対中国への対抗ということを考えあわせたとき、欧米また日本も含めて如何に今の半導体産業の足元の基盤が弱いかということを思い知らされるのである。特に、半導体製造におけるファウンドリが台湾頼り(TMSC頼り)になっていることは、中国と台湾の関係を考えると各国とも一刻も早く自国での基盤を整えないと…という想いを強くさせるのである。

これが、半導体不足により浮き彫りになった大きな問題点である。

Table 1: Ranking of Global Top 10 Foundries by Revenue, 1Q21 (Unit: Million USD)

Ranking	Company	Revenue			Market Share	
		1Q21	4Q20	QoQ	1Q21	4Q20
1	TSMC	12,902	12,696	2%	55%	54%
2	Samsung	4,108	4,177	-2%	17%	18%
3	UMC	1,677	1,591	5%	7%	7%
4	GlobalFoundries	1,301	1,552	-16%	5%	7%
5	SMIC	1,104	981	12%	5%	4%
6	PSMC	388	340	14%	2%	1%
7	Tower	347	345	1%	1%	1%
8	VIS	327	306	7%	1%	1%
9	HHGrace	305	280	9%	1%	1%
10	HLMC	295	300	-2%	1%	1%
Top 10 Total		22,753	22,569	1%	96%	96%

2021年第1四半期の半導体ファウンドリートップ10 出典：TrendForce（2021年5月）

<半導体不足はいつまで続くのか？>

それではこの半導体不足はいつまで続くのか？

これについてはいくつかの見方がされているが、総じてみると少なくとも2022年の第2四半期までは続くのではないかとの見方が強い。

◆ 2021年5月 ガートナー・ジャパン

「2021年も厳しい供給難の状況がおおむね継続するが、同年10月～12月ごろからは不足感が緩和され、**2022年第2四半期**には解消すると予測している。」

◆ 8月13日米国の情報技術専門メディア「チップ不足が全般的に悪化しており、**2022年第4四半期12月期**まで半導体不足現象は消えないだろう」

「半導体を注文してから納品されるまでの時差が8月頭には20.2週と過去最長を記録し、一部で主張する需要鈍化の心配は大きくないことが浮き彫りになった」

◆ 一方で、8月12日モルガン・スタンレーが「**メモリー業種に冬が到来している**」と題する報告書で、「メモリー部門は供給が需要に追いつき、在庫過剰問題が顕著になるだろう」と述べたことからその日の韓国株式市場ではサムスン電子やSKハイニックスなどの株が大きく売られた。

◆ 日経7月28日

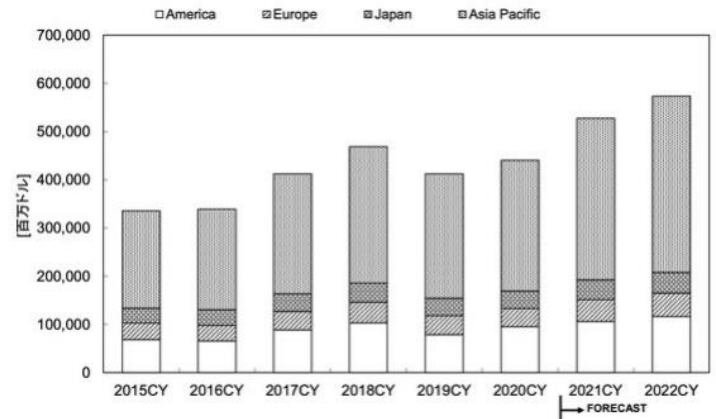
世界的な半導体不足の解消が**2022年以降に遠く**公算が大きくなっている。自動車や家電など広範な産業に影響が広がり、米アップルもスマートフォンの清算に支障が出るとの見通しを明らかにした。



～半導体不足の原因～

＜半導体市場の動向＞

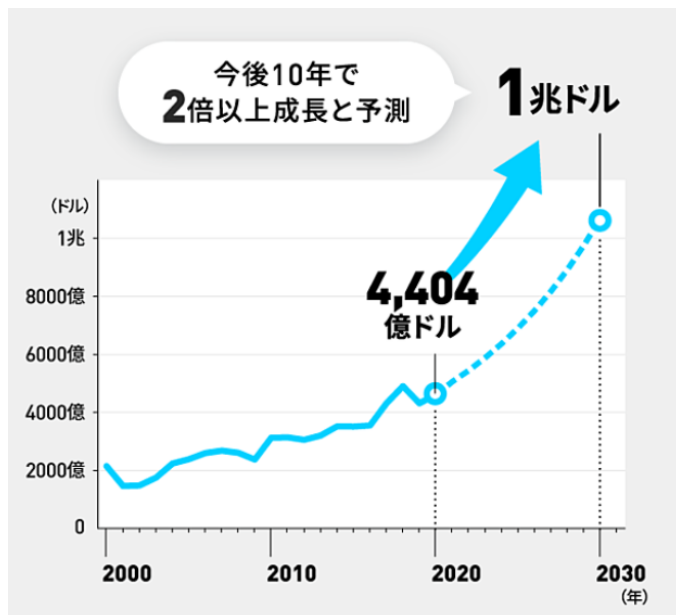
2021年の半導体市場も2020年に続いて堅調な伸びが予測されており、しかも、すでに上方修正が生じている。昨年12月に業界団体のWSTS(世界半導体市場統計)が公表した2021年の成長率は8.4%であったが、6月に発表した予測では19.7%と倍以上の大幅上昇修正。また今年1月に市場調査会社のIC Insightsは年初の12%から7月に24%へ引き上げた。さらにGartnerは今年3月に、世界の半導体市場は2021年に16.9%成長するとの予測を発表した。



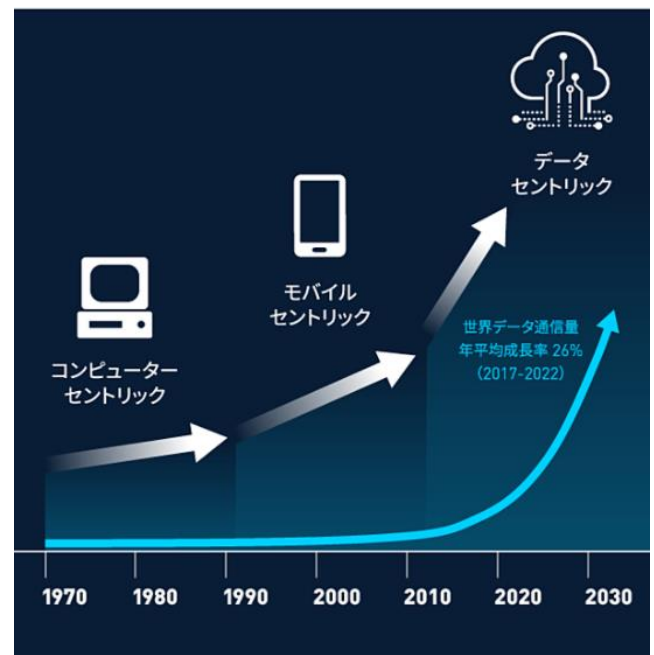
世界半導体市場規模推移。2021年以降は予測値（クリックで拡大） 出典：WSTS

金額ベースでは、5272億ドルと2018年を抜き過去最高規模に拡大。2022年には5700億ドル超と予測している。

今後10年では2倍以上成長し、
1兆ドル(100兆円)を超える予測されている。



IOT・5G・AIなどのデータ活用技術の進化に伴いデータ通信量は飛躍的に伸びると予測される



～各国の半導体産業戦略～

各国による大規模な産業政策の展開

- 5.5兆円規模の産業政策を講ずることを表明している米国に加え、各国が、**経済安全保障の観点から重要な生産基盤を囲い込む新次元の産業政策を展開。**

国・地域	産業支援策の主な動向
 米国	・ 最大3000億円/件の補助金や「多国間半導体セキュリティ基金」設置等を含む国防授權法（NDAA2021）の可決。 ・ バイデン大統領は500億ドル（約5.5兆円）の半導体産業投資を含むCHIPS法案に賛意。
 中国	・ 「国家集積回路産業投資基金」を設置（'14, '19年）、半導体関連技術へ、計5兆円を超える大規模投資。 ・ これに加えて、地方政府で計5兆円を超える半導体産業向けの基金が存在（合計10兆円超）
 欧州	・ 2030年に向けたデジタル戦略を発表。デジタル移行（ロジック半導体、HPC・量子コンピュータ、量子通信インフラ等）に1345億€（約17.5兆円）投資等
 台湾	・ 台湾への投資回帰を促す補助金等の優遇策を始動。ハイテク分野を中心に累計で2.7兆円の投資申請を受理。（2019.1） ・ 半導体分野に、2021年までに計300億円の補助金を投入する計画発表。（2020.7）
 韓国	・ AI半導体技術開発への投資に1,000億円を計上。（2019.12） ・ 半導体を含む素材・部品・装置産業の技術開発に2022年までに5,000億円以上を集中投資する計画を発表。（2020.7） ・ 総合半導体大國実現のための「K-半導体戦略」を策定（2021.5）



ジョー・バイデン米大統領は、スピーチで半導体チップを示しながら、半導体の重要性を熱弁。半導体サプライチェーンの調査を指示する大統領令に署名

（出典）SAUL LOEB/AGENCE FRANCE-PRESSE/GETTY IMAGES

4

各国／地域の半導体産業に対する支援の内容 出典：経済産業省「半導体戦略（概略）」（2021年6月）

<米国>（参考資料：NEDO「グローバルな半導体競争」）

米国においては前トランプ大統領が対中貿易戦争により、安全保障上の問題として中国の半導体産業への制裁を課すと同時に、国内でもいくつかの法案を設定して半導体防衛と半導体産業の拡大を目指した。そして、バイデン大統領になってもその路線は引き継がれ、いやそれ以上に対中国政策は強化されると同時に国内での半導体製造促進御ために370億ドルのも巨額を投じることを決定した。

◆ DARPA(Defense Advanced Research Projects Agency) (2020年5月27日)

米国の半導体サプライチェーンのセキュリティを強化するチームの設立を発表。「セキュリティに配慮した設計」を半導体製造の標準規格とすることを目的。

◆ NDAA法(アメリカ国防権限法: National Defense Authorization Act) (2021年1月発効)

半導体に焦点をあて、製造力強化と先端研究開発投資により、かつてない産業政策を強力に推進。製造能力強化とサプライチェーンの確保のために、以下を提供。

- 「半導体をアメリカの手に戻す」べく、先進的な半導体ファウンドリを構築する企業に、**1社あたり最大30億ドル（約3,150億円）の助成金を供出するなど、大規模な支援を供与。**
- 「多国間半導体安全保障基金」を創設し、同盟国とも協働して安全な半導体サプライチェーンを構築。



～各国の半導体産業戦略～

研究開発の分野では、以下を実施。

- 国家科学技術会議(NSTC)の下に「半導体技術やイノベーションに関する小委員会」を設置
- 半導体の研究、開発、製造、及びサプライチェーンの安全保障に関する国家戦略を策定。
- 「国立半導体技術センター」を設立 – 官民コンソーシアムにより先端半導体の研究開発を推進。
- 「国家先端パッケージング製造プログラム」を設立 – 国立標準技術研究所(NIST)を中心に米国内エコシステムにおける半導体先進試験、組立、パッケージング能力を強化。
- 「マイクロエレクトロニクス研究プログラム」において、NISTは次世代半導体の研究開発を加速。
- 半導体に焦点を当てた「Manufacturing USA研究所」の設置、など。

◆ National Strategy for Critical & Emerging Technologies 2020(White House 2020年10月15日発表)

米国の競争力を促進し、保護する国家戦略として、**AI、エネルギー、量子情報科学(QIS)、通信・ネットワーク技術、半導体などの重点分野を全連邦省庁対象に規定。**(従来は各省庁が任意に規定)軍事・情報・経済を含む安全保障上の重要事項として、国家安全保障会議が対象分野を毎年更新。

米国民間企業の動き

＜GAFAによる半導体自社開発＞

◆ Apple

AppleはPC「Mac」のSoC(プログラムの実行を担うCPU)を米インテル製から**自社開発品に切り替え(2020年11月)**。元来自社開発のiPhone用SoCと同様、設計は英Arm社CPUコアのIPライセンスを受け、製造は台湾TSMC他に委託。性能向上とともに、設計ベースをiPhone/iPadと共通化することでそれらとの連携強化を図るもの。

◆ Google、Amazon等のデータセンター大手

消費電力の削減がデータセンターの最大の課題。自社のハードウェアやソフトウェア性能の向上と共に、消費電力の低下を図り、他社との差別化を図る。

Google: 2016年にGPUより**1ケタ消費電力が少ない半導体の生産に成功。**

Amazon: イスラエルのスタートアップAnnapurna Labを買収、**半導体設計技術を手中に収める。**

Facebook: **自社でAIチップを開発**することを表明。

＜業界の再編＞・・・2020年発表の世界の半導体関連M&Aは総額12兆円超。1兆円超の4件は全て米国絡み。

◆ Intel

NAND型フラッシュメモリ事業を韓SKハイニクスに売却すると発表。(完了は2025年目途)

(ただし、Intelのメモリ工場は中国・大連にあり、中国当局の承認も注視が必要)

◆ nVIDIA

CPUコアで圧倒的な英Armをソフトバンクから4.2兆円で買収すると発表。**Arm社のCPUコアは、世界の9割超のスマホの半導体にIPライセンスされている。**今後の各国独禁当局の判断は注視が必要。



～各国の半導体産業戦略～

<EU>

欧州委は、半導体を含む戦略産業への投資をコロナ禍での経済対策と併せて拡大。技術安全保障についても動きを加速させている。

◆ 欧州委員会の投資支援・資金拡大(2020年5月)

新型コロナ対策である投資活性化プランの延長線上で、資金難の企業の自己資本増強を支援。また同プランの投資促進メカニズムにて**1兆ユーロ規模(約120兆円)への投資資金の拡大**を目指す。
環境・雇用の両面から持続可能なインフラを整備し、戦略的に重要な部門の欧州企業を支援することを目的とし、**半導体も環境・デジタル関係の重要技術として、AI、クリーン水素他と並び含まれる。**

◆ EU投資プログラム・Invest EUに関する新規則案も発表。

「欧州の戦略的自立性確保」に向け、環境、デジタル移行、レジリエンス強化の観点から半導体を含む新たな投資対象分野を定める。

◆ 半導体を含む技術安全保障に関する動き

- 2019年2月、欧州議会はEUでは初めて対内直接投資(FDI)の承認に関わる法案を承認した。外国国営企業によるEU戦略産業での買収を警戒し、国家安全保障や公的秩序の視点から審査を行うもの。
- 2020年1月、欧州委員会はファーウェイなどの**高リスク企業からの5G機器調達の制限を明確化。**
- **EU18か国は、半導体産業に協働して投資しその発展に取り組む宣言を採択(2020年12月)**
- 2nmチップの開発、また材料、製造装置までバリューチェーン全体を対象。財源は復興基金を想定。

◆ オランダASMLは、半導体製造露光装置で世界最先端を走る

半導体大手が最先端の技術開発を進めるうえで必須なのがEUV露光技術で、EUVを採用した製造装置を製造できるのは**オランダASMLの1社に限られる**。1台200～300億円の導入コストは膨大だが、最先端の7nmレベルの先の5nmレベルの微細化開発を可能にする唯一の技術とされる。

日本企業はこの微細化した半導体の検査装置分野では世界トップシェア

◆ CPUコア最大手の英Armを米nVIDIAが買収すると発表

ArmのCPUコアは、低消費電力と高い演算能力を両立させ、ほとんどのスマートフォン・プロセッサに採用されている。日本のスーパーコンピュータ「富岳」もArmベースのプロセッサを使用。



～各国の半導体産業戦略～

<中国>

「中国製造2025」、「国家集積回路産業発展推進要綱」により、**自国製の半導体生産を加速、戦略産業である半導体産業の強化と自給率の向上を目指す。**

半導体産業に、その育成・自給率向上のため最大規模の産業投資を実行

◆「**国家集積回路産業発展推進要綱**」(2014年)によって、戦略産業である半導体産業の強化のため国家基金の設置を規定。第1期基金は**2兆円規模**で、併せて各地方レベルでも多数の基金を設置(約3兆円)。2019年設置の第2期基金は、さらに**3.5兆円規模**。

◆「**中国製造2025**」(2015年)では、半導体の自給率目標を 2020年40%、2025年70%と設定。

◆ **政府系産業投資基金**の中でも最大規模を投じて、自国製の半導体生産を加速させる。

◆ **官民一体の取り組み ～「紫光集団」への集中投資**

中国半導体産業の中心的存在で半国営企業である「紫光集団」は、上記基金に少額出資する一方、同基金から集中投資を受けており、また、国家開発銀行からも**3兆円の融資枠**を受ける。

紫光集団は国立・清華大学直下の「**清華大学科技開発総公司**」が**51%を保有する半導体企業**。

◆ 中国国務院(中央政府)、**半導体企業への減税優遇策を発表**(2020年8月4日)

◆「**新時期の集積回路産業とソフトウェア産業の質の高い発展促進に関する若干の政策**」を発表。

半導体自給率向上のため、減税策などの政策パッケージを導入し、半導体企業を育成するもの。

➢ ICメーカーへは製造プロセスが28nm以下の場合、利益計上から1～10年目の企業所得税を免除、65nm以下では同税を1～5年目は免除、6～10年目は半減する。(いずれも経営期間15年以上が条件)

➢ IC設計やパッケージング、検査などの企業に対しても企業所得税の減免などの優遇措置を適用。

◆ 第19期中央委員会第5回全体会議(5中全会)で「**半導体新素材の開発強化を指示**」

次世代材料と言われるが未だ勝者がいない、SiC(シリコンカーバイド)やGaN(窒化ガリウム)ベースのウエハ開発を優先的に強化する指示がなされたとの報道がある。

◆ **ファーウェイ傘下のHiSilicon(海思半導体)は世界の売上トップ10入り(2020年上半期)**

2004年創業のファブレス半導体メーカー。**9割超はファーウェイへのCPU、通信チップの供給。**

2018年10月発売のファーウェイ・スマホは、同社の7nm半導体を搭載。

(iPhone XSに1か月遅れるも、Intel/Qualcommに先んじた。製造は台湾TSMCに委託。)

ファーウェイ製5G基地局にもHiSiliconの線幅7nmの半導体が使われている。

政府目標の半導体自給率(20年40%、25年70%)は未達成

設計力は向上するも、中国は製造では後れ。「**米国との対立激化により19年は15.7%にとどまり、24年時点でも自給率は20.7%にとどまる恐れがある。**」



～各国の半導体産業戦略～

◆ 自給率向上へ向けた活発な投資が継続

- フラッシュメモリーの長江ストレージ(紫光集団傘下)、DRAMのイノトロンやJHICCは、半導体工場建設でそれぞれ1兆円以上を投資。長江ストレージは、64層の3D NANDの製造を開始。
- 山東天岳は、次世代の材料SiCで500億円を投資して量産段階にあるとしている。
- 「紫光集団」が中国半導体の技術リーダーとして国産化の鍵を握る。世界最高レベルとなる128層の3次元フラッシュメモリー、中国勢が量産化に苦戦するDRAM、「5G」向けの半導体、クレジットカードに埋め込みICなど、幅広い分野で高い技術を蓄積。
- 武漢市、南京市、成都市、重慶市で相次いでフラッシュメモリーやDRAMなどの工場建設を推進。
- 米国のJHICCへの禁輸措置などで困難なDRAMの国産化に取り組むべく、元エルピーダメモリ社長の坂本幸雄氏を19年に高級副総裁に招いた。
- ただし紫光集団は、資金不足で11月～12月で2度に渡り債務不履行を起こしており、投資計画に影響する可能性もある。なお、政府当局は半導体産業全般での盲目的な投資に警戒感を強めている。

<台湾>

半導体受託製造では世界トップ、設計でも頭角を現す台湾は、米中技術戦争の中、台湾企業の中国から台湾への回帰と、米国との連携を強化。

台湾は、TSMC、UMC、Media Tekなど半導体製造・設計分野で世界的企業を輩出

ITRI(政府系・工業技術研究院)は、TSMCやUMCなど世界的な半導体企業を輩出。現在、台湾の半導体企業の多くは受託製造に強みを発揮し、半導体製造技術で世界をリードする。

◆ 世界最大のファウンドリTSMCは、昨年世界初の5nmチップ製造を開始、微細化で最先端を走る。

(参考)TSMC: 中国本土でも投資は行っているが、これまで先端工場は全て台湾に保持。

多くを米国・中国企業から受託し、販売は米国向けが6割、中国向けが2割。

TSMCは2018年に量産用EUV露光装置をASML社から購入し、量産体制を整えている。

◆ 台湾企業の台湾回帰を促進(台湾政府2019年1月)

- ◆ 「歓迎台商回台(台湾回帰)投資行動方案」: 米中貿易摩擦の影響を受け、2年以上の対中投資実績を有する台湾企業は、台湾域内の投資で優遇を受けることができる。
- ◆ 「根留台湾企業加速投資行動方案」と「中小企業加速投資行動方案」: さらに同年7月からは、対象を対中投資実績のない大企業や中小企業にも拡大。以上を「投資台湾三大方案」と呼び推進。
- ◆ また台湾政府は、台湾技術人材が既に3,000人以上中国へ流出したと言われる中、流出に歯止めをかけるべく、半導体設計などのハイテク企業が中国大陆で投資する際の事前審査を別途義務付けた。

- ◆ TSMCは米国に新工場建設を発表(2020年5月18日)、120億ドル(約1兆3千億円)を投資ファウンドリ最大手のTSMCは、米国・アリゾナ州に新工場を建設する。半導体微細加工量産のリーダーとしてのポジションを確立すると同時に、米国連携の姿勢を明確にするもの。

◆ シリコンウエハーの台湾グローバルウェーハズは、独社の買収を発表(2020年12月)

世界3位の同社による独シルトロニックの買収が成立した場合、世界2位に浮上することとなる。

台湾は、製造、設計に続き、素材でも影響力を高めることを意味する。