



## 供給制約下で半導体不足はまだ続く

調査研究部 専門研究員

古金 義洋

### ○自動車業界を中心になお半導体不足感が強い

半導体不足がなかなか解消されない。国内自動車メーカーも半導体不足などを理由に生産調整を余儀なくされるなど悪影響は広がっている。半導体メーカーは需要増加に応ずるために設備投資増額による能力増強に乗り出しているようだが、設備投資が生産能力を高めるには2～3年かかるとも言われ、供給不足状況は簡単に解消されそうにない。

改めて最近の半導体の市場動向を概観してみよう。まず、最終需要の動向を振り返ってみると、コロナ下での一時的な半導体の需要増加要因として、テレワークや在宅時間が増え、PCや家庭用ゲーム機の販売が増えた。そうした動きに合わせて、サーバー増強の動きも強まった。

一方、自動車業界では昨年前半、自動車の販売が急減した。そのため半導体メーカーは自動車向けの半導体生産を減らし、PCやサーバー向けの半導体を増産した。しかし、感染リスクから人々が公共交通機関を忌避する傾向が強まったこともあって自動車販売はすぐに回復した。自動車業界の半導体需要は急回復したが、半導体メーカーはPCやサーバー増強のための需要に対応していたため、注文に応じきれず、年明け頃から自動車業界を中心に半導体不足感が強まった。

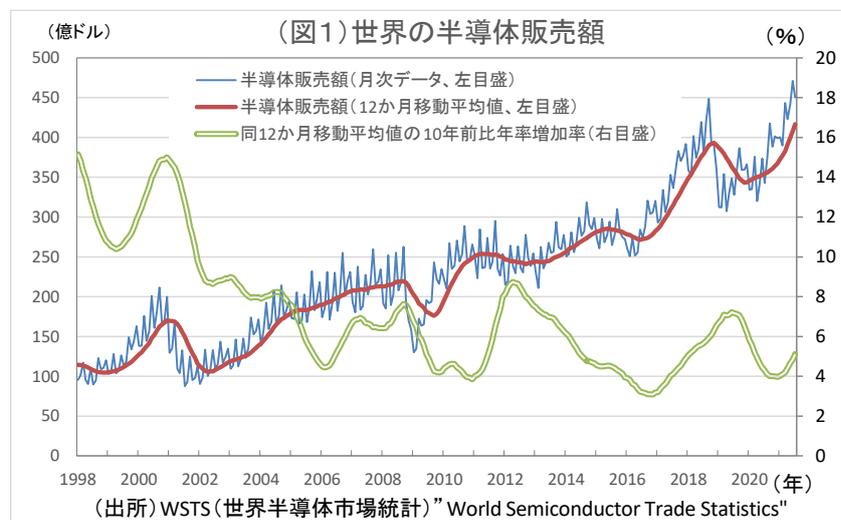
他方、趨勢的な需要増加要因

としてはデジタル化の潮流が半導体需要を押し上げたと言われる。欧米でロックダウンが行われているなかの2020年前半中も、GAF Aなどの米IT企業は5G通信の普及を見越してデータセンターへの投資を拡充していた。あらゆるモノがインターネットに接続されるIoTの時代においては、半導体需要が急速かつ趨勢的に盛り上がるのではないかの期待も高まっている。

### ○世界の半導体販売額は3年前とほぼ同水準でさほど増えていない

ただ、実際の世界の半導体販売額のデータをみると、半導体不足の状況が深刻化するほど、市場が急拡大しているわけではないことがわかる。

世界半導体市場統計 (World Semiconductor Trade Statistics, WSTS) によれば、世界の半導体販売額は2018年秋頃をピークに2019年初めにかけて減少し、低迷状況は20年春まで





続いた。その後、販売額は増加に向かったが、自動車業界を中心に半導体不足が声高に叫ばれ始めた2021年初め頃の世界の半導体販売額は月約400億ドルで、2018年9月のピーク時（448億ドル）より1割以上少ない水準だった。

2021年に入り世界の半導体販売額は急増したが、18年9月のピークを超えたのは21年6月（471億ドル）で、市場規模は最近になってようやく3年前のピークを上回った。2018年当時と比べると、現在は半導体販売額がほぼ同水準であるにもかかわらず、半導体の不足感が強い状態にある。

また、デジタル化の流れに伴って世界の半導体販売額も急速に増加しているといったイメージが強いが、実際はそうでもない。循環的な動きを排除するため、半導体販売額の月次データを12か月移動平均し、10年前比年率の増加率をみると（図1参照）、確かに2000年頃までは二桁増のペースで増加していた。しかし、その後は一桁台に鈍化し、最近では4～6%程度の伸びにとどまっている。

現在の半導体不足を説明しようとする場合、大きく分けて、需要増加で説明する向きと供給制約で説明する向きがあるように思われる。仮に、需要増加が主因であれば販売額の数値も増加するだろうし、供給減少が主因であれば販売額の数値はさほど増加しないはずだろう。

少なくともこの半導体販売額のデータは、①市場規模が3年前の水準とほとんど変わっておらず、意外に低水準であること、②市場規模の拡大ペースも鈍化していることを示している。現在の半導体不足は、需要面の要因というより、生産・流通など供給面の制約要因が強まっていることを示唆しているのではないかと考えられる。

## ○需要増でも生産が増加しにくい半導体生産の構造的な問題

一時的な供給制約要因としては、確かに自然災害や工場の事故などがあった。2020年10月の旭化成マイクロシステム工場での火災、翌21年2月のテキサスでの寒波によるサムソンの停電、同年3月のルネサスエレクトロニクス火災などが一時的な生産減少要因になった。

ただ、より構造的な問題として、半導体の場合、需要が増加しても簡単に生産が増えにくいという点があるというのも事実だ。前述した通り、設備投資が生産能力化するには時間がかかるという問題に加えて、最近では特に半導体業界への新規参入が難しくなっているという問題がある。

半導体の生産には高い技術力と最先端の工場設備が必要だ。高い技術力を保つには高額な研究開発費が必要であり、最先端の工場設備にも巨額な投資資金が必要になる。特に最近では微細化のニーズが高まっている。半導体の性能は半導体表面の微細化レベルに大きく依存し、微細化するほど性能は高くなるからだ。

結果として、半導体業界は新規参入が難しい状態になり、寡占化も進んでいる。既存企業も研究開発を進め設計等に専念するか、最先端の工場設備を使った生産に専念するかを選択する必要に迫られた。米半導体大手のクアルコム、エヌビディア、ブロードコムなどは自社工場を閉鎖し、設計・販売に特化する「ファブレス」企業になった。

ファブレス企業は「ファウンドリー」と呼ばれる生産専門の委託先に生産工程をアウトソースしている。ファウンドリーの最大手が台湾のTSMC（台湾積体回路製造）だ。米国のインテル、韓国のサムスンなどは設計と



生産を両方とも行う「垂直統合型（IDM）」だが、IDMもファウンドリーに生産を委託することがあり、ファウンドリーで生産される半導体は多いと言われる。

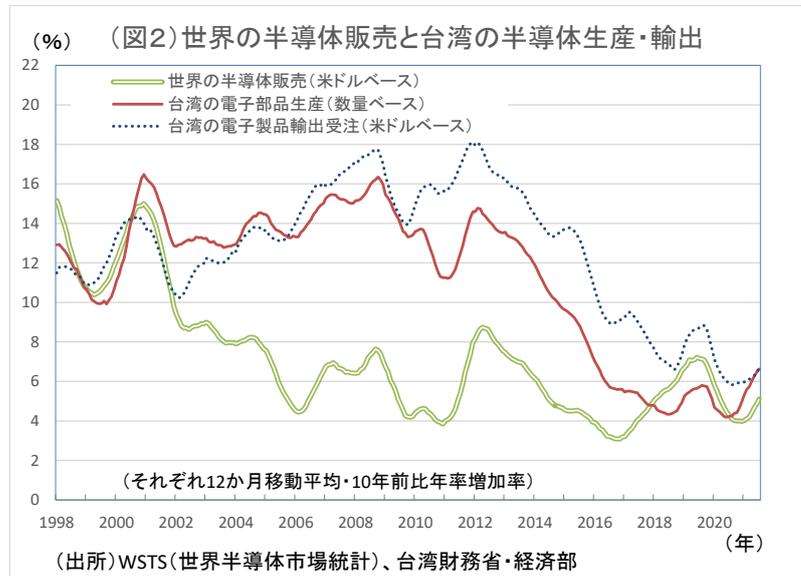
世界の半導体販売額と最大手のファウンドリーであるTSMCを擁する台湾の電子部品生産、電子製品輸出受注の増加率をみると、2010年頃までは世界の半導体販売の伸びに比べ台湾の電子部品等の生産・輸出の急増ぶりが目立った（図2参照）。この頃までは需要の増加に対応できるような十分な生産能力が確保できていたと考えられる。

しかし、2010年代前半以降は次第に台湾の生産・輸出の伸びは世界全体の市場拡大のペースに沿って鈍化した。投資負担の増加などによる寡占化がこの頃までに進展し、生産の増加率を鈍化させた可能性がある。

### ○米中摩擦やコロナショックによって余分な在庫保有ニーズが高まっている可能性も

一方、流通面では、米中摩擦激化が世界の半導体の世界的なサプライチェーンを混乱に陥れた可能性がある。ファーウェイなどの中国主要ハイテク企業は米国の制裁の対象となり、米国の技術を使用して生産された半導体の調達ができなくなった。こうした制裁に対応すべく、2019年にはファーウェイなど中国ハイテク企業が半導体の備蓄に動いた。さらに、アジアのなかでの米中の軍事的な対立も警戒され、台湾の地政学リスクが高まるなかで、万一に備え、半導体を必要とする世界のすべての企業が半導体の在庫を余分に保有しようとしていたとしても不思議ではない。

これまでグローバル化の動きが強まるなかで、半導体を必要とする企業は、安く生産さ



れたものをジャスト・インタイムで手軽に調達でき、余分な在庫を保有する必要もなかった。しかし、米中摩擦激化とその後の新型コロナウイルスの感染拡大による流通面の障害のために、グローバル化の潮流には歯止めがかかっている。

半導体の場合も、最終需要の増加というより、万一の場合においても、生産活動を維持できるようにするための余分な在庫保有ニーズの高まりといった、「仮需」の増加が半導体不足をもたらす要因になっているのではないかと考えられる。

半導体不足の原因として、「一時的に急減した自動車販売の急回復に半導体メーカーが対応できなくなった」ことなどが指摘されることが多いが、以上のように、半導体生産の構造的な問題や米中摩擦による流通面の問題、さらに、世界経済の回復に伴って半導体需要も本格的に上向きつつある点、などを考えると、半導体の不足状況が簡単に解決されるとみるのは楽観的すぎるだろう。