

Market Flash

**半導体は産業の「コメ」ではなく「心臓」
～日本の半導体産業戦略～ No2**

2021.10



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



～日本の半導体はなぜ凋落したのか!?!～

先月は半導体不足の原因と動向、欧米中台などの半導体政策についてみてきました。

今月は日本の半導体産業のこれまでの歩みを振り返るとともに、今後の半導体産業政策について簡単にまとめてみました。

<日本の半導体産業の衰退>

世界の半導体売上トップ10企業 ～ 35年間の推移

(ファウンドリは除く)

	1985	1990	1995	2000	2006	2010	2015	2019
1	NEC	NEC	Intel	Intel	Intel	Intel	Intel	Intel
2	TI	東芝	NEC	東芝	Samsung	Samsung	Samsung	Samsung
3	Motorola	日立	東芝	NEC	TI	TI	SK Hynix	SK Hynix
4	日立	Intel	日立	Samsung	東芝	東芝	Qualcomm	Micron
5	東芝	Motorola	Motorola	TI	STMicro	ルネサス	Broadcom	Broadcom
6	富士通	富士通	Samsung	Motorola	ルネサス	Hynix	Micron	Qualcomm
7	Philips	三菱電機	TI	STMicro	Hynix	STMicro	TI	TI
8	Intel	TI	IBM	日立	Freescall	Micron	NXP	Infineon
9	National	Philips	三菱電機	Infineon	NXP	Qualcomm	東芝	nVIDIA
10	松下電器	松下電器	Hyundai	Philips	NEC	Broadcom	Infineon	STMicro

出典：IC Insightsの公表情報を基にNEDO技術戦略研究センター作成（2021）

1980年代、日本企業は世界の半導体市場を席巻。トップ10のうち半分以上を日本企業が占め、売上高シェアは50%を超えた。競争力の源泉は微細加工・製造技術。当時の日本は高品質コンピュータ向けのメモリーが中心で、性能、品質、経済性において強みを発揮していた。

そもそも日本は1970年代にクリーンルームという概念を生み出し、不良品の少ない性能のいい半導体製造を始めていたことや、LSI(大規模集積回路)を生み出したのも日本であり、世界の半導体製造をリードしていた。

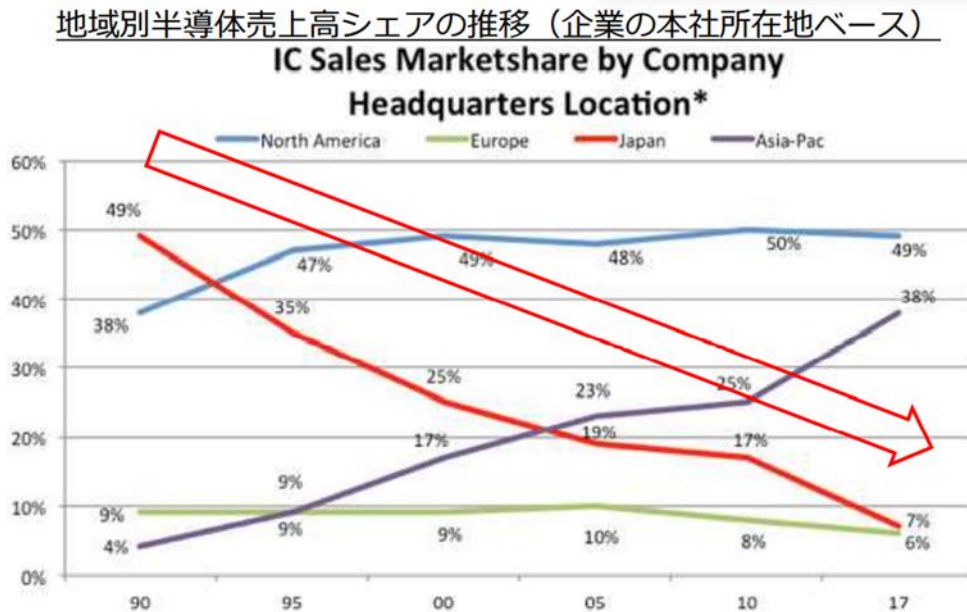
しかし、90年代に入り、日本の半導体の国際競争力は更に低下。ダウンサイジング、大型投資、専門化、国際分業に乗り遅れ、主戦場＝集積回路での競争で劣後していった。

80年代に50%を超えた日本企業の世界に占める売上高シェアも、90年代以降下がり続け、現状は10%以下まで低下している。今やベスト10には1社も日本企業は入っていない。2021年第1四半期の売上高ランキングでは、ようやく15位にキオクシアが入るのみである。

一方、米国は50%近くを維持し続けている。ただその米国においてすら中国の追い上げから必死に逃れようと国策としての半導体産業戦略を打ち立てている。



～日本の半導体はなぜ凋落したのか!?～



＜日本企業の撤退例＞

東芝：DRAM事業撤退（2002年）、NAND事業は売却し日米韓国連合へ（2018年）

エルピーダメモリ：経営破綻（2012年）・・元はNECと日立製作所のメモリ事業を統合した会社が破綻

パナソニック：台湾企業に半導体事業を売却（2019年）

＜衰退の原因＞

日本の市場シェアが低下したのにはいくつかの理由が考えられる。

（1）産業政策の失敗

1980年代初頭、日本の半導体産業は米国の輸出を上回るに至り、そうした状況に対応して、米国半導体産業は、日本市場の閉鎖性と米国市場における日本企業の不正貿易慣行に対して懸念を表明し、**1985年6月14日、1974年通商法第301条に基づく提訴を行った。**（スーパー301と呼ばれ、米国の包括通商法（1974年制定）の条項の一つで、不正と判断された貿易に対して、相手国と協議すること、さらに解決できない場合には、米国が制裁措置を発動できることなどを定めている。）

長期にわたって日米政府間交渉が行われ、最終的には**1986年9月2日に日米間における半導体貿易に関する「日米半導体協定」が締結された。**「国内での外国製半導体シェアを20%以上」「公正販売価格による価格固定」などが規定され日本のシェアは徐々に減少していった。

そのころの日本は、「プラザ合意」による円高にも苦しんでいた時期でもあり、半導体に限らず日本の輸出産業は大きな試練を迎えていたのである。1987年には当時のレーガン大統領が、「日本の第三国向け輸出のダンピング」および「日本市場でのアメリカ製半導体のシェアが拡大していない」ことを理由として、日本のパソコンやカラーテレビなどのハイテク製品に高関税（100%）をかけ圧力を強めた。

そして、日米半導体協定の満期になると、延長を強要し、日本国内で生産する半導体規格をアメリカの規格に合わせることや日本市場でのアメリカ半導体のシェアを20%まで引き上げることを要求した。

1996年8月2日によりやく解除されたが、その頃には日本の半導体産業は米国に抜かれ衰退の一途をたどっていた。

ただ、日本の半導体産業が衰退した理由はこれだけではない。



～日本の半導体はなぜ凋落したのか!?～

(2) 日本特有の産業の成り立ち

日本の半導体は総合電機としての自社のエレクトロニクスを高性能化させる一部門として発展してきた。かつての半導体企業は、重電・総合電機系の日立製作所、東芝、三菱電機、通信とIT系のNEC、富士通、OKI、家電やAV(音響・映像)系のソニー、松下電器産業(現パナソニック)、シャープ、三洋電機(現パナソニック)に大別されたエレクトロニクス業界では、全社が半導体事業を主力として抱えていた。

現在、半導体メーカーとして生き残っているのは、日立・三菱電機・NECのシステムLSI部門が再編統合したルネサスエレクトロニクスのみである。東芝の半導体部門で本体から切り離されたキオクシアは上場予定を延期して、買収の話も浮上している。

このように日本の半導体産業は、**大手電機メーカーの半導体部門として成長**いった。日本の大手電機メーカーは皆NTTファミリーのようなもので、通信機器やコンピューターを中心に造っていた。**半導体は自社の通信機器やコンピューター一部門が大口顧客であり、自社製品を強くするためにそれぞれ半導体部門を持つ必要があったのである。**

しかし、1993年にインテルがマイクロプロセッサPentiumを、1995年にはマイクロソフトのPC用のOSであるWindows 95を発売すると、世の中はワークステーション時代からPC時代に入り、いきなりインターネットの時代へ突入した。このころは前述の日米半導体協定のために日本の半導体業界は大打撃を受けシェアをすでにかなり落としていた時でもあった。そうした中でアメリカの半導体業界は**ファブレス化(半導体の設計は行うが生産ラインは持たない半導体企業)が進み、時代は設計と製造が分業される国際的水平分業が一気に進んだ。**このように欧米では1990年代に半導体事業が総合電機からスピンアウトしていったのである。

こうした世界の流れに日本の企業は全く対応できなかった。2000年になってようやくエルピーダメモリとルネサスの2社だけが独立して生き残ってはいるが、あまりにも遅すぎた。これは当時の経営者が半導体というものを理解していなかったことも大きな原因となっている。どうしても主力は電機製品であり半導体ではなかったのである。

この10年の遅れは、半導体にとってはその数倍もの差になって表れてきた。10年間で工場を造る費用が500億円から5000億円と巨大化し、日本の企業が投資するにはあまりにも巨額過ぎてその決断をすることはできなかった。そのころの日本はバブル崩壊後の長いトンネルの中だったことも一因である。

(3) 人材の流出

このように1980年代後半から1990年代にかけて日本の半導体産業は衰退していった。当然のことながら、1970年代から1980年代にかけて日本の半導体産業を世界一に導いてきた**優秀な技術者、研究者の多くが海外に流出**していった。韓国の半導体産業を構築したのは日本の技術者だと言われている。サムスンや現代の半導体事業は、当時の日本の技術者が週末に韓国に行って指導し立ち上げたと言われている。また、**早期退職でリストラされた技術者の多くは中国にわたり現地で会社を立ち上げた。**

このような人材の流出は日本にとっても大きな痛手となっている。

では日本の半導体産業は全く世界に太刀打ちできないのか？いやそうではない！半導体関連産業では多くの分野で世界をリードしているのである。それをこれから見ていく



～日本の半導体産業の強み～

半導体を作るには基板となるシリコンウェハーの形成から、チップの切り出し・検査まで実に400～600もの工程がある。半導体産業には、半導体製品、半導体製造装置、半導体材料、設計自動化ツール(EDA)で構成されると捉えられ、**日本は半導体材料と半導体製造装置の分野で世界トップクラスである**。ハードな技術では未だ競争力を維持していると考えられる。

特に最近の超微細化技術(ナノメートル級の技術:ナノは10億分の1)において日本は各工程で存在感を示している。

半導体製造装置においては、売上世界トップ15のうち8社が日本勢であり、また、半導体材料ではシリコンウエハで56%、フォトレジストリで83%のシェアを誇っている。



＜半導体材料メーカー＞

半導体材料分野で日本メーカーは、**微細化に対応した技術開発を持ち、基板材料のシリコンウエハーや製造過程で使うフォトリソ(感光性樹脂)などは世界トップのシェアを誇る**。総合化学メーカーも利益率の高い半導体材料事業を強化しており、業績を下支えしている。

シリコンウエハーでは世界首位の信越化学工業とSUMCOが合計で約6割のシェアを握る。高速通信規格「5G」やデータセンター向けなど先端品に使う直径300ミリメートル品に強みを持つ。

ウエハー業界ではシェア3位の台湾の環球晶円(グローバルウエハーズ)が4位の独シルトロニックを買収する見通しだ。単純計算ではSUMCOを抜きシェア2位となるが、先端品では日本勢に強みがある。特に信越化は「経営の目利き力や顧客との交渉術、財務体質の強さが光り、トップの座は変わらない」(モルガン・スタンレーMUF証券の渡部貴人アナリスト)との評価がある。



～日本の半導体産業の強み～

ウエハー上に回路を形成する際に使うフォトリソでも日本勢が9割前後のシェアを占める。JSRや東京応化工業などが代表企業だ。素材が分解できず模倣されにくいとされ、技術力を蓄積してきた日本勢が優位に立つ。

2019年に日本政府が韓国向けの半導体材料の輸出管理を厳格化したことで影響も懸念されたが、足元では日本メーカーの業績に大きな影響は出ていない。

かつて石油化学が事業の主軸だった総合化学メーカーも、近年は付加価値の高い半導体材料に注力している。洗浄剤や薄膜の形状加工に使う特殊ガスなどを主要製品群に持つ。

日本の化学技術は世界的にも高い水準を保っており、各企業とも半導体分野に益々注力する姿勢を示している。

半導体材料では日本勢が高いシェアを持つ

社名	時価総額	特徴
信越化学工業(4063)	7兆8353億円	ウエハー世界首位。マスクブランクスやレジストも高シェア
SUMCO(3436)	7759	ウエハー専門メーカー。シェアは世界2位
JSR(4185)	8016	東京応化に並ぶレジスト大手。高い収益性が強み
東京応化工業(4186)	3012	フォトリソ世界トップ。専業で培った技術力が売り
三菱ケミカルHD(4188)	1兆2761	洗浄剤や特殊ガスが中心。市場は今後の投資戦略に注目
住友化学(4005)	9684	先端半導体向けレジストでシェアトップ。洗浄剤なども成長
三井化学(4183)	7590	回路保護用イクロステープが主力。EUVベリクルも注目大

18日時点

<半導体製造装置メーカー>

半導体は省エネや処理速度向上のため、電子回路の微細化が進む。そうした微細化技術を支えるのが半導体製造装置である。

半導体の製造プロセスはシリコンウエハーに電子回路を形成する「前工程」と、パッケージや性能テストなどの「後工程」に大別される。日本の半導体装置メーカーの代表格の東京エレクトロは、米アプライドマテリアルズやオランダASMLホールディングに次ぐ売上高で世界3位の前工程装置メーカーだ。

前工程では写真技術を応用した装置が多いが、東エレクトロはウエハーにレジスト(感光材)を塗布して、電子回路を現像する「コータ・デベロッパ」で9割の世界シェアを持つ。回路以外の不要な部分をガスを使って取り除く「エッチング」などにも強い。日本の前工程メーカーでは、ウエハーを洗浄して不純物を除去する「洗浄」分野でSCREENホールディングスも強みを持つ。

前工程の中でも最も付加価値が高いとされるのは、シリコンウエハーに電子回路のパターンを焼き付ける「露光」装置だ。回路線幅が5ナノ(ナノは10億分の1)メートルや3ナノメートルの最先端半導体の露光には「EUV(極端紫外線)」と呼ばれる技術が必要で、オランダのASMLが独占している。そして、露光に密接する分野で急成長しているのがレーザーテックだ。

露光では写真技術を応用してウエハーに回路パターンを転写するが、その原板に当たるのが「フォトマスク」。レーザーテックはフォトマスクに欠陥がないか検査する装置で、EUV光を使った機種を100%供給している。

日本には後工程でも高いシェアを持つ装置メーカーが多い。回路を焼き付けたウエハーを切り分けてチップを取り出すダイシング(切断)装置ではディスコがトップシェアを持ち、完成した半導体チップの性能を試験する「テスター」と呼ばれる装置ではアドバンテストが世界2強の一角を占める。



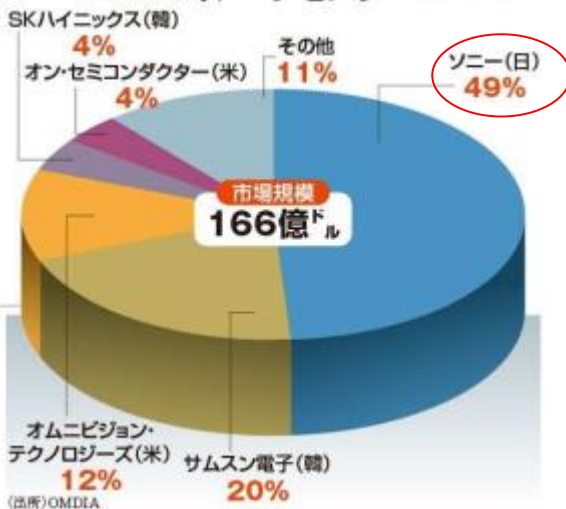
～日本の半導体産業の強み～

＜強みが残るデバイス＞

半導体製造全体での日本のシェアは10%程度まで落ちてしまったが、撮像素子、NAND、パワー半導体等特定分野では健闘している。

種別	名称	機能・用途など	主なメーカー例
マイクロIC (集積回路)	MPU	Micro Processing Unit	コンピュータの演算機能を担う。
	MCU	Micro Controller	家電製品、産業機器、自動車などの制御
	DSP	Digital Signal Processor	映像や音声をデジタル化の膨大な演算を高速処理
ロジックIC (集積回路)	ASSP	Application Specific Standard Product (特定用途標準IC)	スマホ用等で拡大。各種機能を集積し高性能化傾向。AI用途に広がる画像半導体GPUもこの分野。
	ASIC	Application Specific IC	特定製品向けカスタムIC、最終製品専用、別名ASCP
	General Purpose		汎用の標準ロジックIC
Analog IC (集積回路)	同様にASSP/ASIC/汎用ICがある	電気信号、電力に関わるIC	米TI、Analog Devices
メモリー (集積回路)	DRAM	Dynamic Random Access	比較的安価に高速、大容量が実現できるため、パソコンのメインメモリなどで広く使用
	フラッシュメモリー		電源供給なしでデータを保持でき、データの永続性と低コストから主にストレージ用記憶媒体に使用
光半導体 (個別半導体)	イメージセンサー、LED等	LEDはダイオードの一種で発光素子、照明等	ソニー（イメージセンサー） 日亜化学工業（LED）
Sensor & Actuator	温度センサー、加速度センサー、等		独Robert Bosch
ディスクリート (個別半導体)	トランジスタ、ダイオード、等	電気の流れを制御（信号増幅、回路On/Off等）	ローム
個別半導体 又はモジュール	パワー半導体	交流⇒直流変換、昇圧・降圧等、電力を制御・供給しモータ駆動、バッテリー充電、LSI作動などを行う	三菱、富士電機、ローム 独Infineon、瑞STMicro

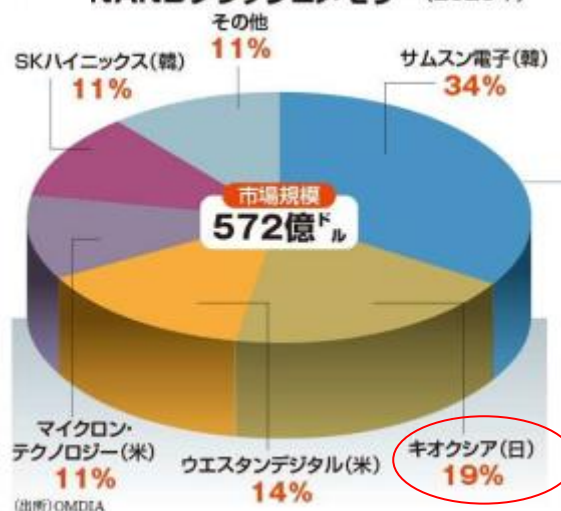
CMOSイメージセンサー（2020年）



CMOSイメージセンサーはソニーがシェア5割。撮像素子と呼ばれる「電子の目」で、デジタルカメラの普及を促した。近年はスマートフォン用カメラの需要が市場をけん引。1台当たりの搭載点数が増える「多眼化」と1個当たりのセンサーの免責が増える「大判化」により市場が拡大した。

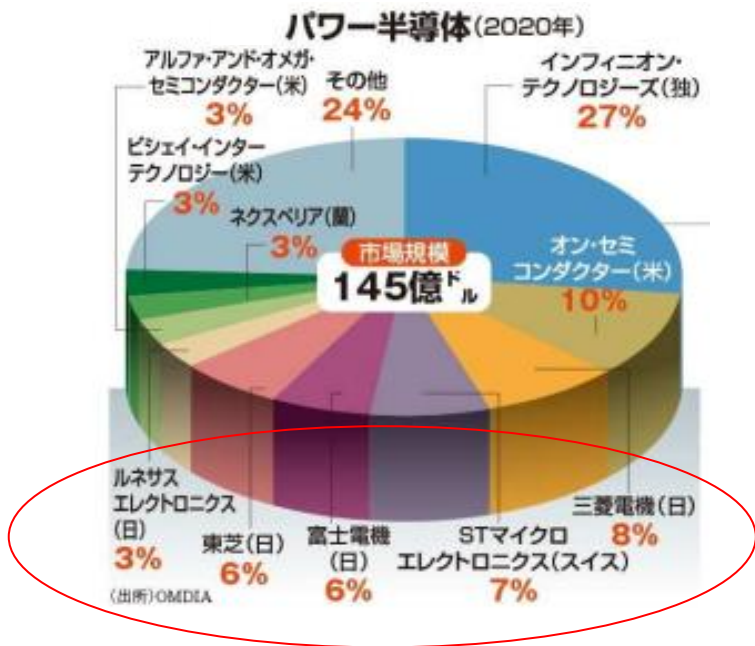
NANDフラッシュメモリーは、電源を切ってもデータが消えない不揮発性のメモリーで、スマートフォンやパソコン、サーバーなどの記憶装置として使われる。韓国サムスン電子を始めせっきよくてきなせつびとうしをすすめているが、需給のバランスが緩み、需要は拡大しつつも足元価格の下落が続いている。

NANDフラッシュメモリー（2020年）



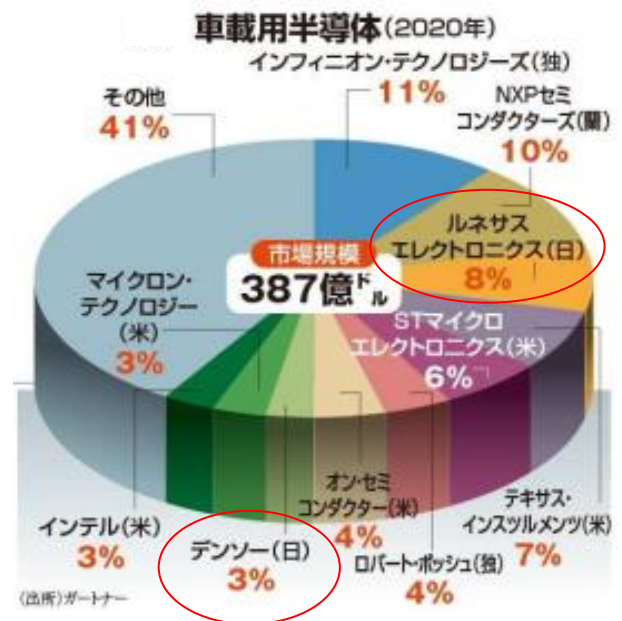


～日本の半導体産業の強み～



パワー半導体は、電子機器に電力を供給・制御するデバイス。モーターの駆動、電圧や周波数の変更、直流と交流の変換、省電力の用途で期待が高い。高電圧、大電流を扱う強度を得るために、半導体で主流のシリコンのほか、シリコンカーバイド(SiC、炭化ケイ素)を土地いる製品も増えている。

自動車は1台当たり数十～100個程度の半導体が使われている「走る半導体」である。エンジン、サスペンション、ハンドルといった基本的な走行制御に加えて、前方車との衝突回避など先進機能の実現にも半導体は必須となる。半導体の供給不足により、自動車生産が滞る事態を招いている。



2020年日本半導体企業売上高ランキングトップ10

順位	企業名	売上高 (億円)	前年同期比 (%)	国内市場シェア (%)
1	キオクシア(旧東芝メモリ)	107.6	23.0	24.8
2	ソニーセミコンダクタソリューションズ	87.1	0.6	20.1
3	ルネサスエレクトロニクス	67.1	-0.6	15.5
4	ローム	26.8	-4.4	6.2
5	東芝	25.5	2.0	5.9
6	日亜化学	21.2	-5.4	4.9
7	三菱電機	16.8	4.2	3.9
8	サンケン電気	12.4	-2.2	2.8
9	富士電機	10.9	19.9	2.5
10	ソシオネクスト	8.4	-14.2	1.9
	10社含む日本企業合計	434.2	1.6	100.0

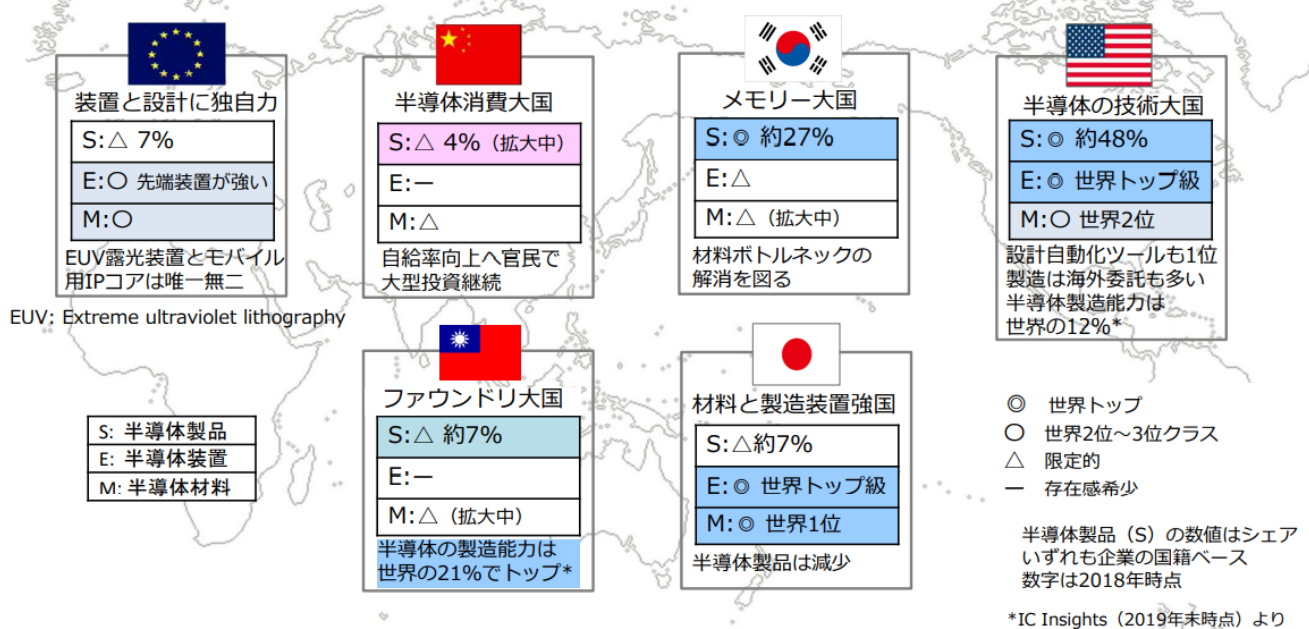
(出所) OMDIA 資料を基に著者作成



～日本の半導体産業の強み～

＜半導体産業における世界の勢力図＞

半導体製品 (S)・半導体装置 (E)・半導体材料 (M)における各国・各地域の強み (国籍ベース)



出典：「2019年度 日系企業のITサービス、ソフトウェア及びモノの国際競争ポジションに関する情報収集」調査結果を基に
NEDO技術戦略研究センター作成(2021)

12

業態	名称	主な機能	主なメーカー例
半導体産業	垂直統合型 IDM (Integrated Device Manufacturer)	設計から製造、販売まで自社ですべてを行なう一貫メーカー	米Intel、Texas Instruments 韓Samsung等の主要なメモリーメーカー ルネサス、及びかつての主要日系メーカー
	設計専門型 Fabless (ファブレス)	設計を強みとして専念、工場はもたず製造は外部委託、通常販売は自社	米Qualcomm、nVIDIA、AMD 台MediaTek、 中Unisoc (国立・清華大学の紫光集団の傘下) 中HiSilicon (Huawei傘下)
	製造専門型 Foundry (ファウンドリ)	大規模設備投資で高効率工場を構え、設計・販売は行わず製造のみを受託	台TSMC、UMC 米Globalfoundries 中SMIC
	組立専門型 ATP (Assembly/Testing/Packaging)	最終製品化 (基板への埋込み等)、テスト、パッケージング専門に受託	米Amkor、ASE 中ChipPAC、JCET、Power-tech 台SPIL
半導体製造装置産業	SME (Semiconductor Manufacturing Equipment)	半導体製造装置メーカー	蘭ASML 米Applied Materials、Lam Research 東京エレクトロン、アドバンテス スクリーン、日立ハイテク
EDA産業	EDA (Electronic Design Automation)	集積回路の設計作業の自動化を支援・補助するソフトウェア、ツール	米Synopsys、Cadence Design Systems、Mentor Graphicsが世界3強
半導体材料産業	ウエハ材料、フォトリソ、ガス製品、ケミカル製品等		日本企業が各製品分野で代表格 (一部名称は前ページに記載)



～日本の半導体産業戦略～

＜政府の問題意識＞（産業政策の新機軸より）

- コロナ禍など不確実性の高まり、先進国経済の長期停滞、デジタル技術を中心とした革新的な技術の進展、地政学／地経学リスクなど、世界は、大きく変化。
- こうした中、**中国のみならず、欧米においても、国民の生活と安全を確保すべく、大規模な財政支出を伴う強力な産業政策を展開**。特に、かつては「産業政策」を強く批判していた米国も、大きく転換。アカデミアにおいても、新たな産業政策論が急速に台頭。
- これら新たな産業政策は、伝統的な産業振興・保護とも、相対的に政府の関与を狭める構造改革アプローチとも異なり、気候変動対策、経済安保、格差是正など、将来の社会・経済課題解決に向けて鍵となる技術分野、戦略的な重要物資、規制・制度などに着目し（ミッション志向）、ガバメントリーチを拡張するというもの。
- この機会に、従来の産業政策の検証を行いつつも、時代の大きな変化に合わせて、「産業政策の新機軸」を確立し、実行していくことが求められているのではないかと。
- その際には、この取組がひとり経済産業省にとどまらず、政府全体としての対応が必要であることの認識が要諦であり、政府の人的資源、政策資源についての質量両面から精査をしたうえで、速やかに決断・実行に移していくことが求められるのではないかと。

このような問題意識から6月に経産省から「産業政策の新機軸」は発表され、その中心となるのが「半導体・デジタル産業戦略」である。

<https://www.meti.go.jp/press/2021/06/20210604008/20210603008-4.pdf>

戦略1: 先端半導体製造技術の共同開発とファウンドリの国内立地

戦略2: デジタル投資の加速と先端ロジック半導体の設計強化

戦略3: 半導体技術のグリーンイノベーション促進

戦略4: 国内半導体産業のポートフォリオとレジリエンス強じん化

戦略1: 先端半導体製造技術の共同開発とファウンドリの国内立地

日本の①製造装置・素材産業の強み、②地政学的な立地優位性、③デジタル投資促進をテコに、戦略的不可欠性を獲得する観点から、**日本に強みのある製造装置・素材のチョークポイント技術を磨くために、海外の先端ファウンドリとの共同開発を推進する**。さらに、先端ロジック半導体の量産化に向けたファウンドリの国内立地を図る。

◆ 具体的には、先ず先端半導体製造プロセスの①前工程（微細化ビヨンド2nm）、②後工程（実装3Dパッケージ）で、我が国の素材・製造装置産業、産総研等と連携した技術開発を順次開始。

◆ さらに、こうした開発拠点をベースに、**将来の本格的な量産工場立地を目指す**。

1. 微細化プロセス技術開発プロジェクト（2nm以降）
2. 3D化プロセス技術開発プロジェクト（3Dパッケージ、チップレットなど）
3. 先端ロジック半導体量産工場の国内立地
4. 産総研を中心とした「先端半導体製造技術コンソーシアム」
5. TIA（つくばイノベーションアリーナ）による「半導体オープンイノベーション拠点」
6. 半導体製造装置・材料などの先導研究（次世代のEUV向け装置・材料技術など）



～日本の半導体産業戦略～

かなりの理想論で総花的な戦略の中身のように見える。微細化技術については、海外の先端ファウンドリとの連携による先端ロジック半導体の製造技術共同開発としているが、超微細化の製造装置であるEUV露光装置はオランダのASMLが市場を独占する中で、どのように技術開発をしようとしているのか不明確であり、海外ファウンドリ(おそらく台湾のTSMCを念頭に置いているのであろうが)は日本の技術には期待していないだろう。ただ、日本は、この微細化露光技術においてはその検査装置において市場をリードしているので、微細化工程全体における日本の存在意義は大きく、いかに大手ファウンドリと共同していけるのか今後の具体策に注目したい。

半導体産業全体について言えることであるが、日本の場合は半導体そのものの製造については衰退し、工場を閉鎖されているところが多い中でどのように復活させていこうとするのか、その具体策はまだ示されていない。更に、民間企業におけるの覚悟も見えてこない。日本の得意とする半導体製造装置や半導体材料、微細化においてはその検査装置などで市場をリードしている。この分野に関連させてどのように国内で半導体産業の基盤を再構築するのが問われている。TSMCが熊本に工場を新設(ソニーと共同)すると報道された。これをモデルとして日本の半導体企業がどのようにTSMCと協業できるか注目される。

戦略2: デジタル投資の加速と先端ロジック半導体の設計強化

今後、5G・AI・IoT等のデジタル技術基盤の発展により、これらを活用した自動走行、FA、スマートシティ等のアプリケーションシステム・デジタルユースケースに必要なロジック半導体の設計開発に取り組む。

- ◆ デジタル投資(デジタルニューディール)、DX促進と先端ロジック半導体の設計開発を並行して取り組むことで、ロジック半導体の需要を喚起。
- ◆ そのため、先端ロジック半導体のユーザ企業とその設計企業、さらには通信キャリア・ベンダーが一体となってエッジ向けの半導体設計技術の開発を推進。

1. ポスト5G情報通信システムにおける半導体技術開発
2. 次世代グリーンデータセンタ技術開発
3. 次世代車載コンピューティング技術開発
4. アプリケーションシステム基盤半導体技術開発
5. ポスト「富岳」を見据えた研究開発
6. 先端ロジック半導体の設計開発拠点
7. 産総研「次世代コンピューティング基盤開発拠点」

ポスト5G情報通信システムにおける半導体の設計開発は、どこが統一規格のイニシアティブを握るか、世界で特許申請競争となっている。最も件数の多いのは中国で40.3%、米国35.2%、日本9.9%となっており、日米連合対中国という構図になっている。

5G規格においては、中国のファーウェイが主導したが、米中貿易戦争によるファーウェイ外し混迷している。

しかし、6Gにおいては、中国の存在感を薄めたいという米国の思惑で、日米の共同態勢が強まっているものの特許を多く申請したものが主導権を握ることから、完全に中国を外すことは難しいであろう。

日本においては、NTTグループが光を使った通信「アイオン」構想を提唱しており注目されている。



～日本の半導体産業戦略～

戦略3: 半導体技術のグリーンイノベーション促進

デジタル投資により、データ処理量は右肩上がり。2030年に向けて電力消費は大幅増加。

- ◆ 省エネ・低消費電力化のキーパーツであるパワー半導体については、革新素材(SiC, GaN, Ga2O3)によるイノベーションを促進。
- ◆ また、光配線化によるDCの省エネ化、2030年のBeyond5G/6Gのオール光時代を見据えた光エレクトロニクス・デバイス、光電融合プロセッサ(“Post Moore”)の開発を進める。

1. 次世代パワー半導体技術開発

あらゆる電気機器に組み込まれているパワー半導体(2020年世界市場シェア3割)の分野では、省エネ化・高性能化に向けた投資や研究開発競争が激化しており、省エネ化・グリーン化をいち早く達成することが競争力の源泉。

- ◆ 超高効率の次世代パワー半導体(SiC、GaN、Ga2O3 など)の実用化に向けて、研究開発支援をするとともに、導入促進のために、半導体サプライチェーンの必要な部分に設備投資支援などを実施。
- ◆ 2030年までには、省エネ50%以上の次世代パワー半導体の実用化・普及拡大を進め、日本企業が世界市場シェア4割(1.7兆円)を獲得することを目指す。

2. 次世代グリーンデータセンタ技術開発(再掲)

3. 次世代エッジコンピューティング技術開発・超分散グリーンコンピューティング技術開発

4. 次世代車載コンピューティング技術開発(再掲)

5. 省エネエレクトロニクス事業

6. 光エレクトロニクス事業

7. カーボンニュートラル投資促進税制

戦略4: 国内半導体産業のポートフォリオとレジリエンス強じん化

- ◆ ロジック以外では、メモリ、センサ、パワー等で、世界市場で戦えるプレーヤーが国内に残っているものの、世界の半導体市場と各国の産業政策の競争がますます激化とする中、我が国も強力な対策を講じていかなければ、国内半導体産業が取り残され、ジリ貧になる危機。
- ◆ 各プレーヤーの強化に向け、経営・人材含めた国際連携の下で、各種金融・税制・制度的支援を総動員して、事業拡大・再編、先端技術開発等の促進を行っていく。
- ◆ 我が国の半導体・デバイス産業の新たな顧客開拓に向けた技術開発を促進。また、サプライチェーンのレジリエンスを強靱化するため、国内製造基盤の強化を支援。

1. サプライチェーンの強靱化

2. ハイエンド・ミドルレンジ工場の立地対策

3. 既存工場の刷新

4. ユーティリティコストの低減など

5. 半導体分野における技術開発目標の共有

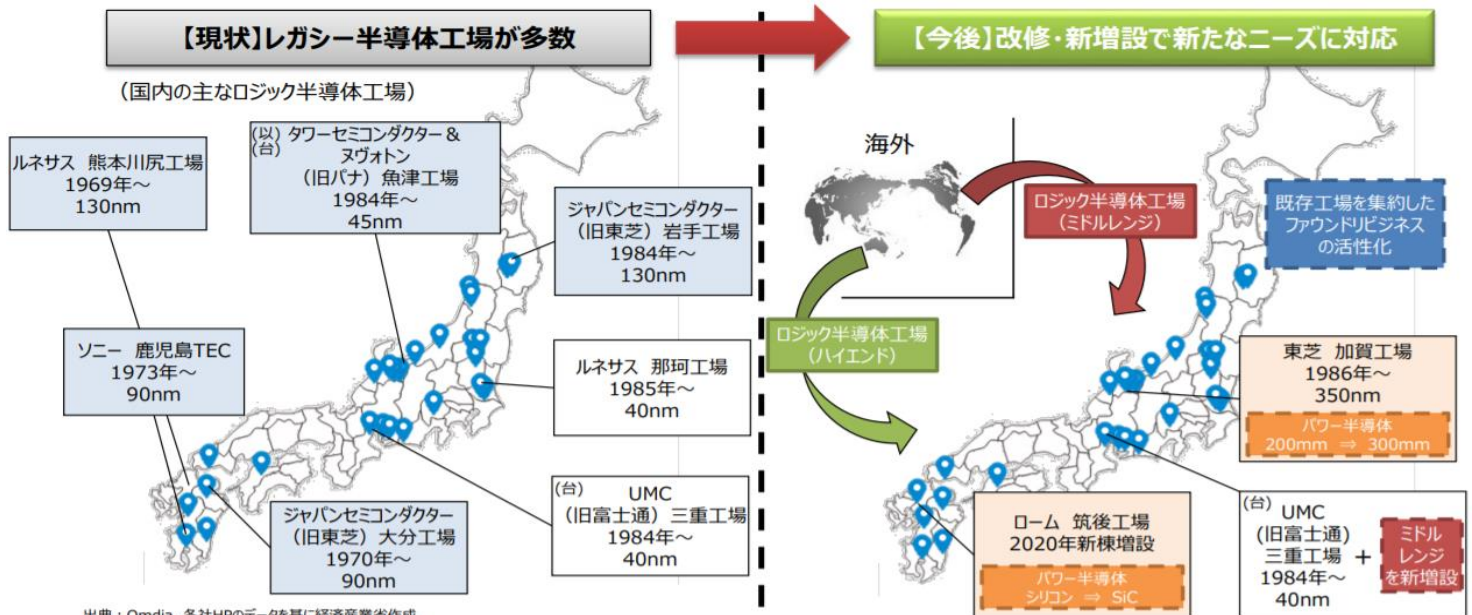
6. 大学などの半導体研究を支える環境整備

7. 人材育成・技術継承



～日本の半導体産業戦略～

日系電機メーカーの多くが半導体事業に対するモチベーションを失っていること、巻き返そうとしても、半導体関連の経営資源を売却あるいは解体してしまっていること、などを考えると、再燃させるには根性論だけでは済まされない問題も含まれている。特に日本は半導体量産工場の閉鎖件数が世界で最も多い、という不名誉な実績もある。そのため新たに量産工場を立地しようという話になると、今後の継続性も含めて慎重な議論になりやすい。



<最近の動き>

- ◆ キオクシアは、四日市工場で第7製造棟の建設を進めている。第1期工事は22年春に完成予定。さらに、北上工場で2番目の製造棟の建設を22年に始める計画であり、設備投資費用を折半出資している製造パートナーの米ウエスタンデジタルと四日市工場で協業し、トップの韓国サムスン電子に追い付こうとしている。
- ◆ TSMCは熊本県に工場を建設する方向で検討している。ソニーグループ(G)やデンソーも参加する見通しで、総事業費は8000億円規模で、日本政府が半額を補助する方向で検討している。工場では、回路線幅22～28ナノメートル(ナノは10億分の1)のロジック半導体を製造。主に画像センサー用半導体や、世界的に深刻な供給不足に陥っている車載用半導体が生産される見込み。工場は、大口取引先のソニーGが持つ熊本県菊陽町の画像センサー工場の近くに建設されることが明らかになっている。

<これからの課題>

岸田新政権においても成長戦略の柱にこの半導体産業への投資が含まれている。日本への工場誘致も含めて今後日本は半導体市場での存在感を高めていくためには、まだまだ多くの課題が残っている。その一つが**人材の育成**である。**STEMという言葉がある。ハイテク分野の研究開発に欠かせない教育分野として、科学(Science)、技術(Technology)、工学(Engineering)、数学(Mathematics)の頭文字を取り「STEM」と呼ぶ。**このSTEMの教育を受けた人材は世界で年々急増している。**米国ではオバマ政権で教育政策として本格導入された。小中学校に3D(3次元)プリンターを設置し、生徒が自由に造形できる環境を整備した。**プログラミングやCG(コンピューターグラフィックス)によるデザイン教育など職業訓練につながる実践的なカリキュラムを導入する高校もある。

日本では、コロナ禍において教育の場のデジタル化が問題になったが、このような環境を早急に改善すると同時により専門的な教育体制を構築すべきである。**日本の未来を背負える人材教育、それこそが今後の日本の半導体戦略に最も必要な戦略かもしれない。**