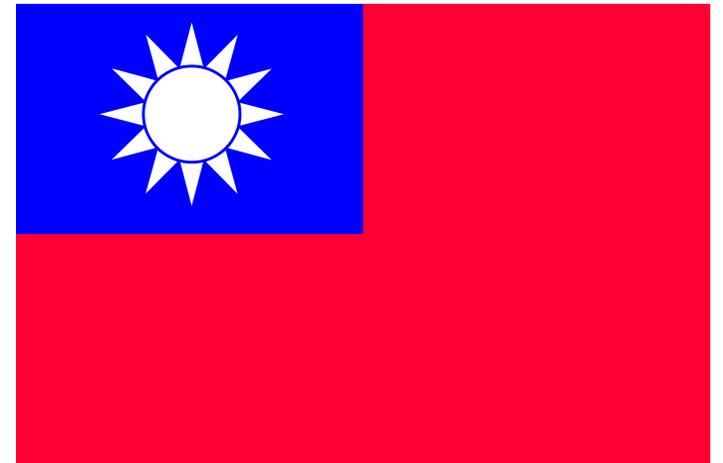


台湾視察報告

何故、台湾半導体産業は強いのか？日本が勝てない本当の理由！



2024年7月24日V17TY
山田太郎事務所

日程

2024年6月26日～28日（3日間）

アポイントメント先



引用：Googleマップ

- CIMFORCE INTERNATIONAL LIMITED
- EA-SUN PRECISION TECHNOLOGY CORPORATION
- United Microelectronics Corporation (UMC)
- Andes Technology Corporation
- 新竹サイエンスパーク管理局
- ITRI（工業技術研究院）
- 台湾日本研究院理事長 李世暉先生
- 台湾經濟部・何政務次長
- TSMC元副総経理 ボブ・チェン氏
- 日本台湾交流協会

目的

1. CIMFORCE社の製造プロセスの自動化を学ぶため
2. 台湾サイバーセキュリティについて、政府の対策と現状を調査するため
3. 台湾におけるAI技術を探り、その効果と可能性を調査するため
4. 半導体分野で先進国である台湾の産業政策を理解するため
5. 半導体およびハイテク産業の人材不足・人材育成に関する政府の施策の調査のため

進化する台湾の自動化設備 ～EASUN工場にて～①



CIMフォース社の提供する自動化モデルライン全景



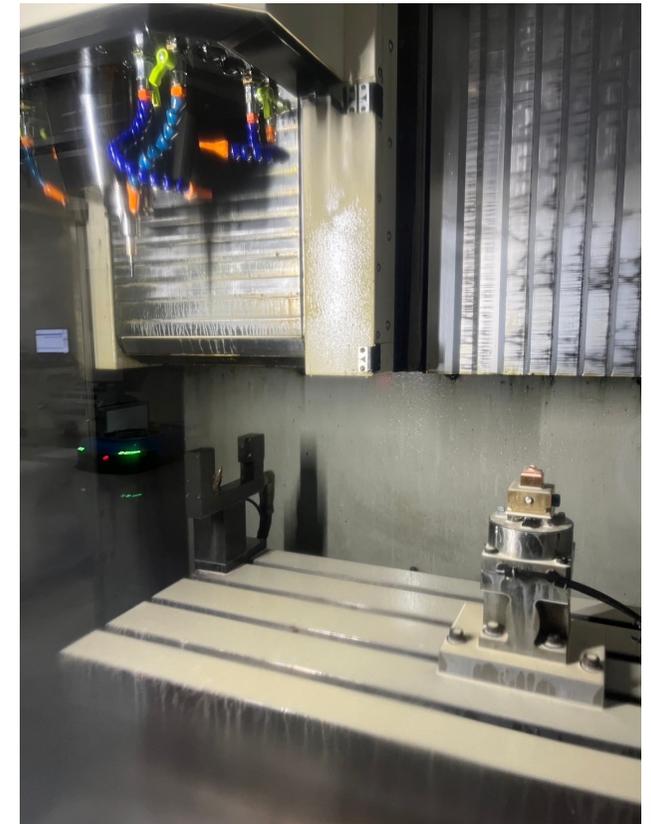
全てを制御するソフト端末

進化する台湾の自動化設備 ～EASUN工場にて～ ②



検査装置との連携

放電加工装置との連携



進化する台湾の自動化設備～EASUN工場にて～ ③

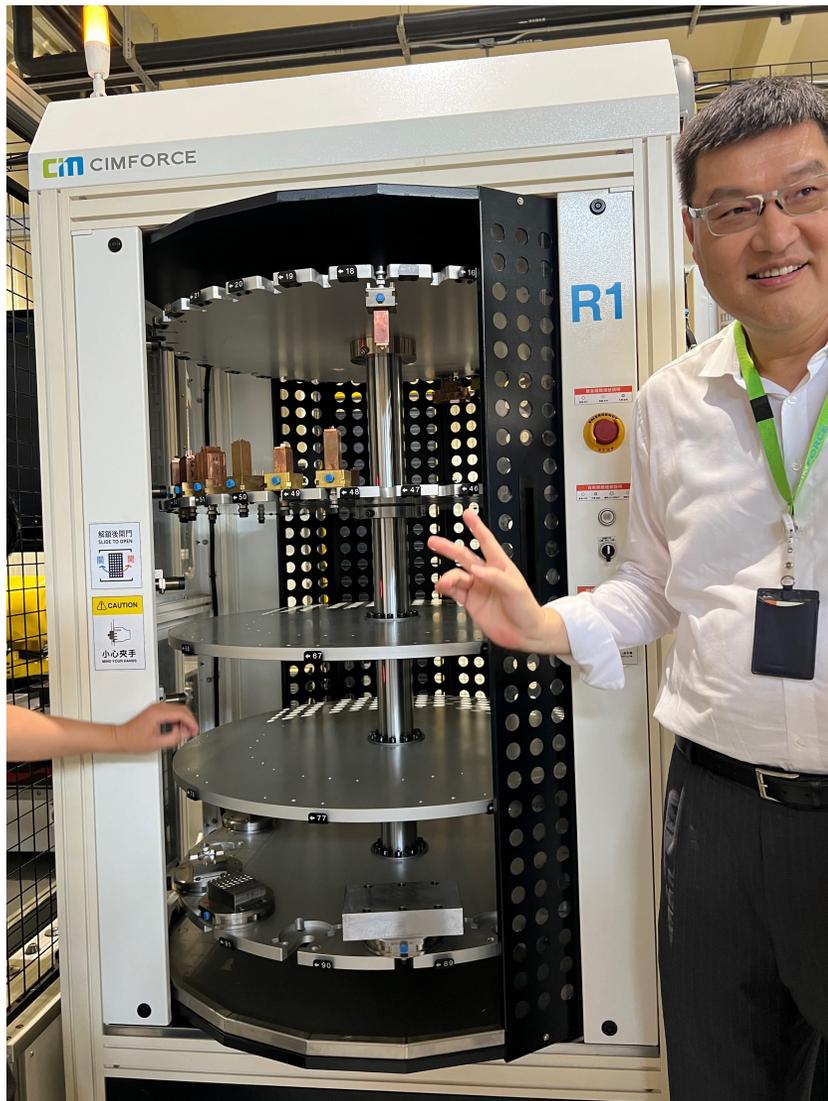


加工部品を運ぶ自動ロボット

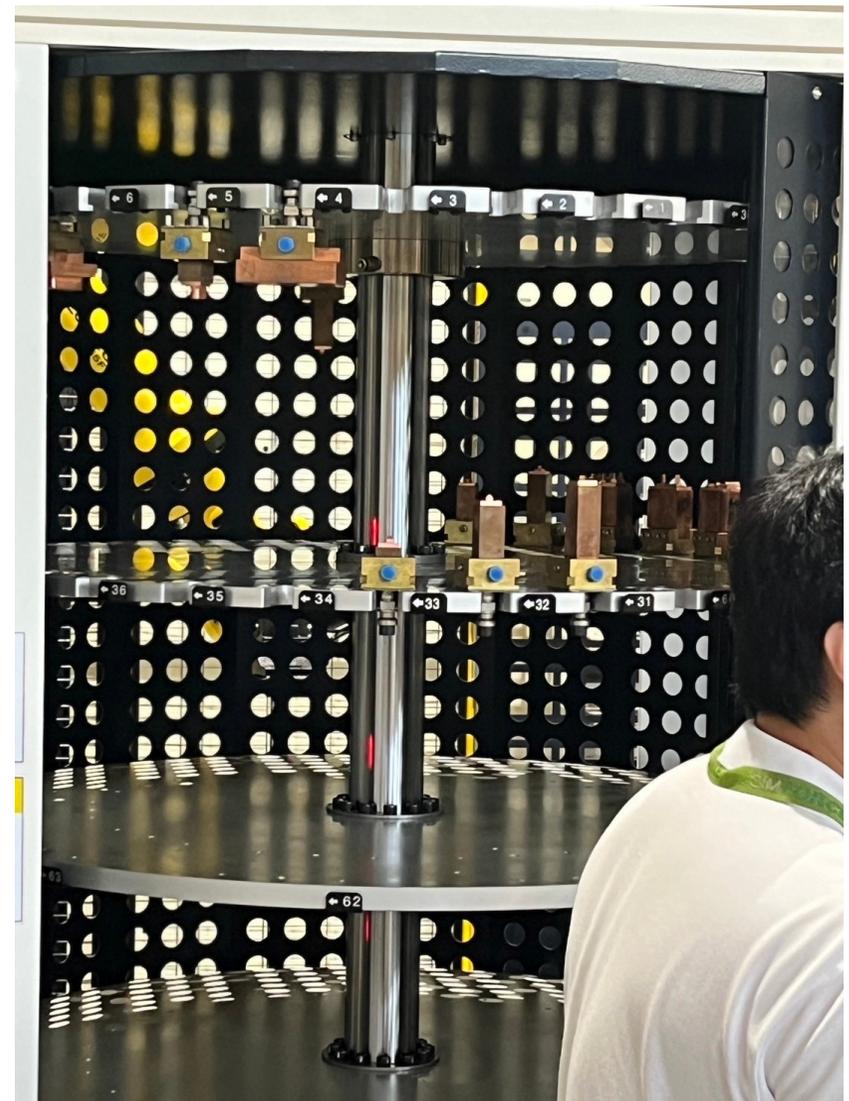


完全自動化されたライン

進化する台湾の自動化設備～EASUN工場にて～ ④



ワークの自動ステーション



放電加工用ワーク

様々な半導体部品と分類



集積回路

CPU



GPU



DRAMメモリ



NANDフラッシュメモリ



半導体の分類

ロジック

パソコン、サーバーの中央演算装置など

マイコン

家電や機械の小型演算装置

アナログ

アナログデータを取り扱う半導体

メモリー

データを記憶するための半導体

DRAM

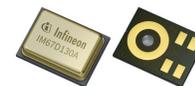
一時的な記憶に使う

フラッシュメモリ

電気を切ってもデータが消えない

半導体素子

CMOSセンサー



パワー半導体



サーミスタ



トランジスタ



発光ダイオード



ダイオード



半導体の種類と役割

設計・製造 (53兆円)	
ロジック (21兆円)	【ファブレス】 BROADCOM (通信インフラ: 1.5兆円) QUALCOMM (スマホ・5Gインフラ: 1.3兆円) NVIDIA (AIチップ: 1.1兆円) AMD (PC・DC: 7千億円) APPLE (スマホ・PC) ARMADA RENESAS intel (7.1兆円)
	【ファウンドリ】 tsmc (3.7兆円) SAMSUNG (1.4兆円) UMC (6千億円) SMIC (4千億円)
メモリ (18兆円)	【DRAM】 SK hynix (3.2兆円) Micron (2.5兆円) COXMT
	【NAND】 KIOXIA (1.2兆円) SK hynix (8千億円) intel (5千億円) WD Western Digital (9千億円) Micron (7千億円)
その他 (15兆円)	【パワー半導体等】 Infineon (4,100億円) ST (1,500億円) ROHM (1,300億円) TOSHIBA (1,000億円) NP (600億円) SPD
	【イメージセンサー】 SONY (6,600億円) SAMSUNG (2,800億円) intel (1,700億円)
	【アナログ半導体】 TEXAS INSTRUMENTS (1.1兆円) ANALOG DEVICES (6千億円) QUALCOMM (5千億円) RENESAS

出典 / 経済産業省

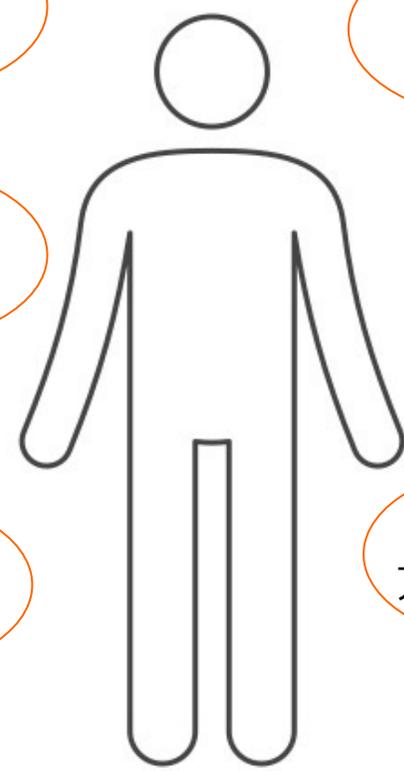
脳 (制御)
ロジック

脳 (記憶)
長期: NANDメモリ
短期: DRAMメモリ

目
センサー

筋肉
パワー半導体

感触
アナログ半導体



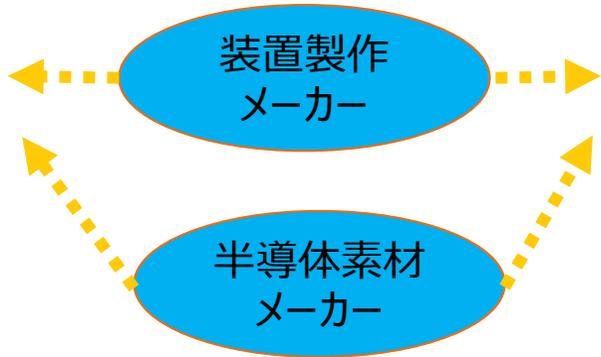
垂直統合と水平分業/IDM・ファブレス・ファウンドリ

垂直統合

上流から下流のプロセス全てを一社で統合するビジネスモデル
(特定用途の大量生産に強い)



IDM
設計・製造・組立を一貫して行う半導体メーカー



水平分業

特定のプロセスを担う複数の企業が一体化するビジネスモデル
(汎用用途のBTO生産に強い)



ファブレス
設計・開発専門の半導体メーカー

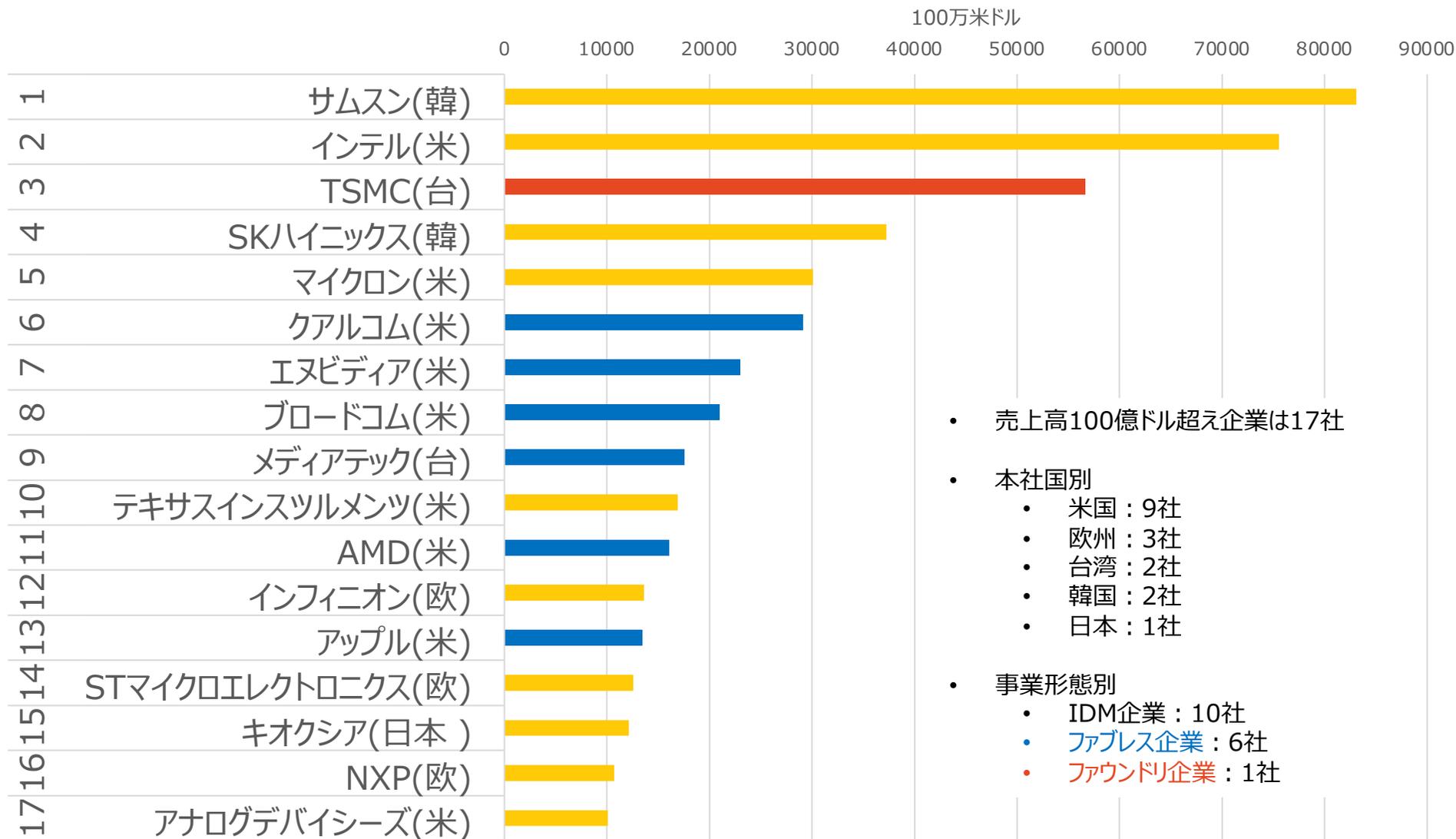


ファウンドリ
製造に特化した半導体メーカー



※IDM=Integrated Device Manufacturing

世界の半導体メーカー <2021年下半期の世界半導体製造メーカー売上高ランキング>



出典：IC Insightsが出している“Semiconductor Companies with > \$10 Billion in Sales in 2021F”からグラフ作成

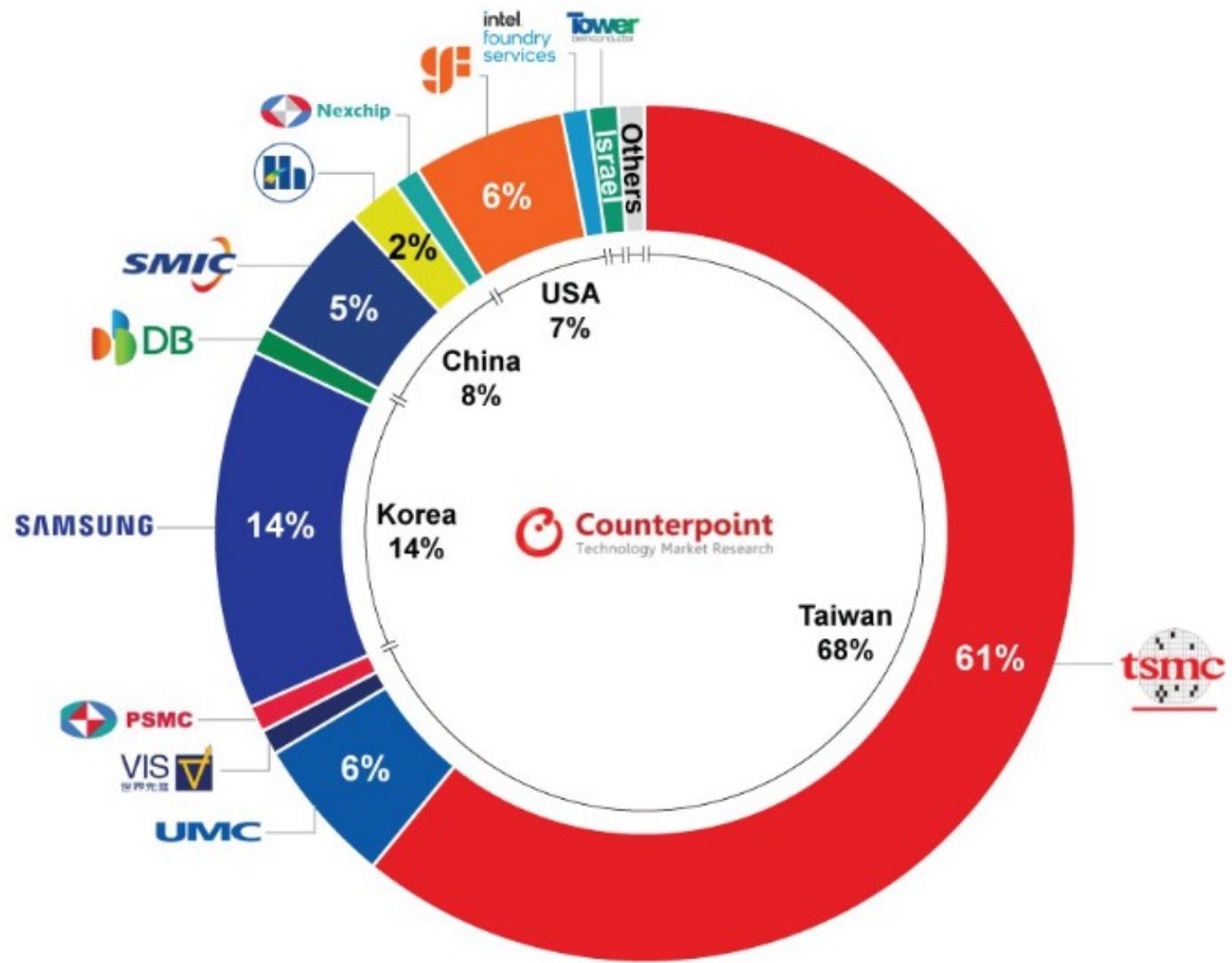
2023年の半導体企業売上高ランキングトップ25確定版

2023 Top 25 Semiconductor Sales Leaders (\$M, including Foundries)

2023 Rank	2022 Rank	Company	Headquarters	2022 Total IC	2022 Total O-S-D	2022 Total Semi	2023 Total IC	2023 Total O-S-D	2023 Total Semi	23/22 % Change
1	2	TSMC (1)	Taiwan	75,851	0	75,851	69,276	0	69,276	-9%
2	3	Intel	U.S.	60,096	0	60,096	51,505	0	51,505	-14%
3	1	Samsung	South Korea	73,002	3,843	76,845	48,363	2,541	50,904	-34%
4	8	NVIDIA (2)	U.S.	24,503	0	24,503	49,618	0	49,618	102%
5	4	Qualcomm (2)	U.S.	36,722	0	36,722	30,913	0	30,913	-16%
6	6	Broadcom (2)	U.S.	23,972	2,661	26,633	26,980	2,970	29,950	12%
7	5	SK hynix	South Korea	33,292	1,613	34,905	23,276	1,730	25,006	-28%
8	9	AMD (2)	U.S.	23,601	0	23,601	22,680	0	22,680	-4%
9	14	Infineon	Europe	10,566	5,210	15,776	11,634	5,730	17,364	10%
10	13	ST	Europe	10,765	5,337	16,102	11,713	5,526	17,239	7%
11	7	Micron	U.S.	25,637	0	25,637	16,711	0	16,711	-35%
12	11	TI	U.S.	17,818	1,175	18,993	15,611	1,040	16,651	-12%
13	10	Apple* (2)	U.S.	17,824	0	17,824	16,500	0	16,500	-7%
14	12	MediaTek (2)	Taiwan	18,506	0	18,506	13,891	0	13,891	-25%
15	15	NXP	Europe	11,622	1,263	12,885	11,958	1,075	13,033	1%
16	16	Analog Devices	U.S.	11,789	599	12,388	11,188	590	11,778	-5%
17	19	Sony	Japan	837	9,021	9,858	1,056	9,941	10,997	12%
18	17	Renesas	Japan	8,859	2,459	11,318	8,186	2,200	10,386	-8%
19	24	Microchip	U.S.	6,757	1,126	7,883	7,147	1,263	8,410	7%
20	21	onsemi	U.S.	3,582	4,745	8,327	3,622	4,631	8,253	-1%
21	22	GlobalFoundries (1)	U.S.	8,108	0	8,108	7,392	0	7,392	-9%
22	20	UMC (1)	Taiwan	9,362	0	9,362	7,146	0	7,146	-24%
23	18	Kioxia	Japan	10,595	0	10,595	6,715	0	6,715	-37%
24	25	SMIC (1)	China	7,273	0	7,273	6,322	0	6,322	-13%
25	23	WD/SanDisk	U.S.	8,022	0	8,022	5,905	0	5,905	-26%
—	—	Top-10 Total		372,370	18,664	391,034	345,958	18,497	364,455	-7%
—	—	Top-25 Total		538,961	39,052	578,013	485,308	39,237	524,545	-9%

(1) Foundry (2) Fabless

半導体ファウンドリー企業の売上シェア（2023年第四四半期）



出典：カウンターポイント・リサーチ・エイチ・ケー社調査資料から

日時

2024年6月27日

面会者

TSMC元副総経理 ボブ・チェン氏

概要

■ Taiwan Semiconductor Manufacturing Company 会社概要

- 1987年に創業者である張忠謀（Morris Chang、モリス・チャン）によって、世界初の半導体専攻のファウンドリとして設立 ※メーカーなど顧客の依頼を受けて、半導体を作り、供給。受託生産モデル。
- 台湾に本社を置きグローバルに展開、1997年には日本オフィスを開設
- TSMCのウェハー生産能力は12インチ換算で年間1,200万枚を超える
- TSMCは、現時点で5nm（5ミリメートルの100万の1、タンパク質や細胞よりも小さい）プロセスの半導体の量産を実施しており、これができるのはTSMCのみ
- AppleはTSMCにとって大きなクライアントであり、2021年製造の5nm半導体の50%以上がAppleに納品されている

■ 台湾の半導体産業発展の秘話

- 1970年代、台湾は経済的困難に直面
- 蔣経国行政院長（首相に相当）のもとで十大建設（大規模なインフラ整備の6カ年計画。農業、軽工業中心の経済を重工業主体に切り替える 目的）の推進が決定
- 工研院とそのメンバーが中心となり、米国から将来性の高いICの製造技術を導入する計画を立案

■ TSMC誕生の秘話

- **モリス・チャン**は1985年に**アメリカTI社**から台湾に渡り、台湾政府の招聘で工研院院長に就任
- 彼は台湾の電子機器製造業の実力に驚き、日本に劣らない発展のチャンスがあると確信
- 当時、アメリカと日本の中で半導体摩擦が起きており、アメリカは日本のDRAM（メモリーの一種）産業に厳しい制裁を加えていた
- アメリカの半導体産業が今後IC設計を重視し、製造の委託先としてアジアに大きなビジネスチャンスが訪れると予見した
- **1987年、モリス・チャンがTSMCを設立**
 - 台湾政府が資金の48.3%を提供し、フィリップスが27.5%、残りの24.2%は他の民間企業が出資
 - 米国RCA社とフィリップスから当初は多大な技術提供を受けた
 - 初期メンバーの多くは国が設立した工研院（工業技術研究院）から移籍
- **政府の全面的な支援が成功を支えた**

日時

2024年6月27日

面会者

TSMC元副総経理 ボブ・チェン氏

概要

■ ファウンドリー業態の強み

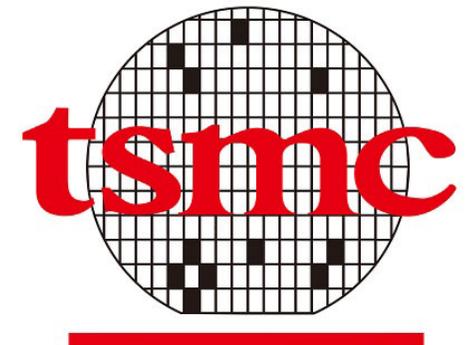
- ファウンドリー（受託製造）としての地位を確立し、顧客の設計を受けて製造を行うビジネスモデルで成功
- TSMCの強みは、顧客が必要とする最先端技術を独自に開発し、他社には真似できない技術力を持っている点
- Apple、NVIDIA、AMDなどの大口顧客がTSMCに依存しており、これらの顧客がTSMCからの供給を継続して求めている

■ 自主開発への道のり

- 2000年にTSMCは**0.13マイクロメートル銅配線プロセス技術の開発に成功**し、世界の半導体業界で頭角を現す
IBMがUMCやインフィニオン・テクノロジーズと共同開発を行う一方で、**TSMCは南科工場で独自開発**を進めた（IBMなどと提携せず独自開発）
- 自主開発の成功により、TSMCは国際社会での競争力を確信した

■ 「夜鷹部隊」の実施

- TSMCは、サムスンやインテルに対抗するために「**夜鷹計画**」を実施し、研究開発部門を24時間体制で運営
- 24時間3交代制での研究開発を行い、開発スピードを大幅に向上させ**10ナノメートルプロセス技術で成功**を収めた（2014年、サムソン14Nインテル10N）
- 夜鷹計画は大きな成功を収め、アップルのiPhone 6SシリーズのA9プロセッサの半分をTSMCが受託製造
- A9の次の**A10プロセッサの全量をTSMCが製造委託**される（2016年）
- 2022年にサムスンが3nmの量産を発表するも、TSMCは良品率と納期でサムスンを上回り、競争力を強化（勇者がいるところ、手厚い褒美あり）
- TSMCのプロセスの研究開発は、「研究」よりも「開発」に重点を置き、モジュール化や分業化を進めた



日時

2024年6月27日

面会者

TSMC元副総経理 ボブ・チェン氏

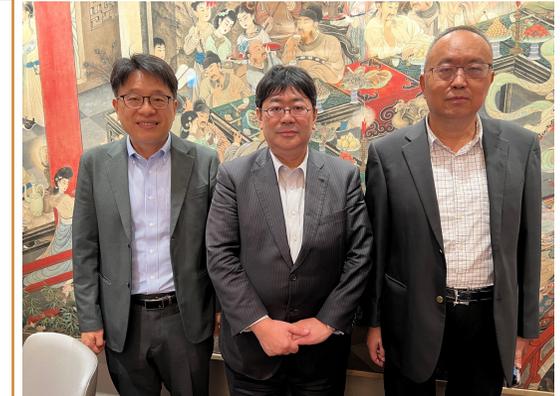
概要

■ 熊本工場 (JASM) の意義

- TSMCは日本の熊本県に新しい半導体工場を建設
- TSMCとソニー、デンソーが共同出資（株式保有構造：TSMC が50%超、ソニーが20%未満、デンソーが10%超）
- 日本政府からの補助金は最大4760 億円で、日本で最先端の半導体工場であり、過去最大の半導体投資プロジェクト
- TSMCのCEOシーシー・ウェイは、日本での投資は顧客を支えるためと説明。主要顧客であるソニーを支えることが、結果的にアップルを支えることになる
- 日本の生産コストはアメリカほど高くなく、日本人従業員の企業文化や仕事に対する姿勢が台湾人と似ている
- JASMの給与水準は日本の地元企業を上回るので、日系企業の人材確保においても影響を与える（2023年日本33800、台湾32400、米国81600USD）
- 熊本の12インチ工場のほか、横浜と大阪にIC設計センター、茨城に3次元IC先端パッケージング研究開発センターを設置
- 日本を設計、パッケージング、検査、より高度なプロセスの研究開発および人材増員のための重要な海外拠点と位置付ける
- 導体材料開発と人的資源における日本の強みを活用し、台湾の先端プロセスと先端パッケージング能力をさらに向上させることを目指している

TSMCが発展した理由

- 政府の強力な支援と資金援助
- モリス・チャンのリーダーシップとビジョン
- 国際的な協力関係と顧客との強固なパートナーシップ
- 他社には真似できない最先端技術の独自開発努力（夜鷹計画）
- 研究開発部門の高い生産性と競争力



Jasm

日時

2024年6月27日



概要

■ 会社概要

- ITRI (財団法人工業技術研究院)から独立し、**台湾初の半導体企業として1980年に設立。**
- 世界の**半導体ファウンドリー売上高ランキングでは第3位**、72.5億ドル
- 設立当初はIDM (一連の半導体製造プロセスを一貫して行う企業) としてスタートしたが1995年にファウンドリー企業に移行した。
- UMC一部の子会社がスピノフして独立し、有名なIC設計会社である聯發科 (MediaTek) や聯詠科技 (ノバテック) などが生まれた。
- 最先端技術の開発よりも既存技術の活用に注力する戦略をとっている。(カバー領域が広い)
- 工場では高度な自動化技術を導入し、クリーンルームを必要とせずに生産性を高めている。

■ 戦略

① Intelとの協業

- Intelとモバイルや通信インフラ、ネットワーキングなどの高成長市場に対応する、新しい12nmプロセスプラットフォーム開発で協業。
- この提携により、Intelに設備を利用することができるので、設備投資のコストを削減でき、技術発展が加速し、生産能力が強化される。別の生産拠点を構えることでリスクを分散することもできた。

② 日本での展開

- 先進的な 12 インチ工場 4 拠点を含み、12 の製造拠点がアジアにある。
- 日本の三重県にも拠点 (USJC) があり、全体の約10%に近い生産能力を占めている。
- 日本を拠点として選んだ理由としてはサプライチェーンが整っていて、多くの製造業者や生産設備製造業者が日本に存在しているから。
- 株式会社デンソーとUSJCでは車載パワー半導体の生産において協業。

日時

2024年6月27日

概要

■ 台湾での半導体業界の人材不足・育成について

- 台湾で半導体産業は急速に拡大しているため、人材を確保しやすい
- 半導体産業の収入は高く、優秀な人材は半導体産業を選ぶ
- ただし、日本では半導体産業の給与水準が低いので、台湾と同じレベルの人材を確保することは難しい
- 台湾は政府の政策として、人材育成を進めてきた。サイエンスパークを作り、半導体産業が集積されているため、人材流動している
- UMCは台湾政府の政策である「**半導体学院**」に参加し、産学官で協力して人材不足の解消に取り組んでいる。（社員が講師として授業を行う、インターンの機会を提供、設備の寄付等）

■ TSMCと比べた時のUMCの強み

- ニュースでの注目度はあまり高くないものの、業界内で自分たちのポジションをしっかりと確立している
- UMCは長い歴史を持ち、その間に安定した経営を続けている
- UMCは必ずしも最先端の技術に注力しているわけではない
- スマートフォンやAIなどの分野で技術競争が激化する中、UMCは他の分野でも利益を上げ、安定した収益を確保している
- UMCは必ずしも最前線の技術革新に依存せず、バランスの取れた経営戦略で成長を続けている



日時

2024年6月27日

概要

■ 会社概要

- 2005年に設立されたアジア初のCPU IPベンダー
- **RISC-V (リスクファイブ)** ベースのプロセッサコアの開発とライセンス供与を専門とし、低消費電力かつ高性能なプロセッサ設計を提供
- RISC-V国際的な創設メンバーとして、オープンな標準に基づくプロセッサ技術の普及にも貢献
※RISC-V (リスクファイブ) とは：カリフォルニア大学バークレー校が開発し、オープンソースとして公開された命令セットアーキテクチャ(ISA)。
RISC-Vの特徴①オープンソース CPU命令セット②低コスト③高柔軟性

■ 計算資源と半導体について

- NVIDIAのコストが高いため、各社が自前のデータセンターサービスを展開しようとしている
- 多くの企業がNVIDIAを置き換えようとしている。GoogleやMicrosoftは独自のAIアクセラレーターを開発している、すぐにはできないが、やらなければNVIDIAに支払い続けることになる
- アンデス社は日本企業に対してデータセンターを供給する段階にはないがプロセスIPを提供している
- アンデス社はMetaなどの企業にプロセスIPを提供しており、データセンターや大規模AI計算に使用されている

■ RISC-Vプロセッサの重要性

- RISC-Vプロセッサを開発し、さまざまなSoCのコアとなっている
- 日本の大手企業もこれを内部で使用している
- 多くの会社で使用される標準製品の開発に貢献できる
- 日本企業とも話をしたが投資額が大きいため、政府の投資がなければ難しい
- AIやADAS (先進運転支援システム) では新しい分野では、ARMのアーキテクチャより、RISC-Vが有利
- NVIDIAのプロセッサの一部を置き換えることで大幅な節約が見込める

日時

2024年6月27日

概要

■ アンデステクノロジー社の人材育成・確保について

- 台湾政府はGoogle、Qualcomm、NVIDIAなどの国際的な企業をサイエンスパークに招致しているため、台湾企業と人材の面で競争関係しているが
 - ① プロセッサ専門の会社であることを活かし、専門分野で働く魅力を提供している
 - ② 大手企業に比べて情報が透明で、迅速に確認できる点も魅力
 - ③ RISC-V分野でリーダーシップを発揮し、Metaのような非常に目立つ顧客がいる
 - 人材確保につながっている
- 20年の歴史があり、長期間勤続する社員も多い。新卒採用とシニアメンバーの直接採用を続けている

■ 日本企業や政府に対する要望や課題

- 日本に対して
 - 日本企業は良い製品を持っているが、新技術に適応するのが遅い
 - リスクを取らないため、適応が遅れる
 - RISC-VはARMよりも優れた技術を持っているが、日本企業は新技術への移行を躊躇
 - 日本の文化では変化を評価せず、意思決定が遅れることが多い
 - 優れた技術があっても、会議を重ねるために決定が遅れる
- 政府に対して
 - 政府がRISC-Vの推進を助けることで、オープンスタンダードとしての普及に役立つと思う



日時

2024年6月28日

概要

■ ITRI概要

- **1973年に設立**された、台湾最大の産業技術研究開発機構であり、台湾半導体業界のパイオニア
- 主要な任務は、①台湾の工業技術発展②新科学技術に基づく産業の創設③産業技術水準の向上。
- 様々な分野の研究開発や産業界との連携、産業情報収集・分析、組織運営を行う部署がある
- 材料・化学、グリーンエネルギー・環境、バイオ医療・機器、情報・通信、電子・オプトエレクトロニクス、機械・電機の6分野の研究開発を行なっている

■ ITRIと台湾の半導体産業の発展

- 1970年代初頭、台湾は国連脱退と石油危機による政治的・経済的不安定に直面。
- 台湾にとって、労働集約型の経済構造を改善し、テクノロジー集約型へ移行することが急務となった。
- ITRIは**アメリカのRCAから半導体の技術移転**を受けた
- この技術移転が成功し、台湾は半導体技術の基礎を築き、その後の半導体産業の急速な成長を支えた
- その技術をもとにUMC（1980年）やTSMC（1987年）などのスピンオフ会社を設立

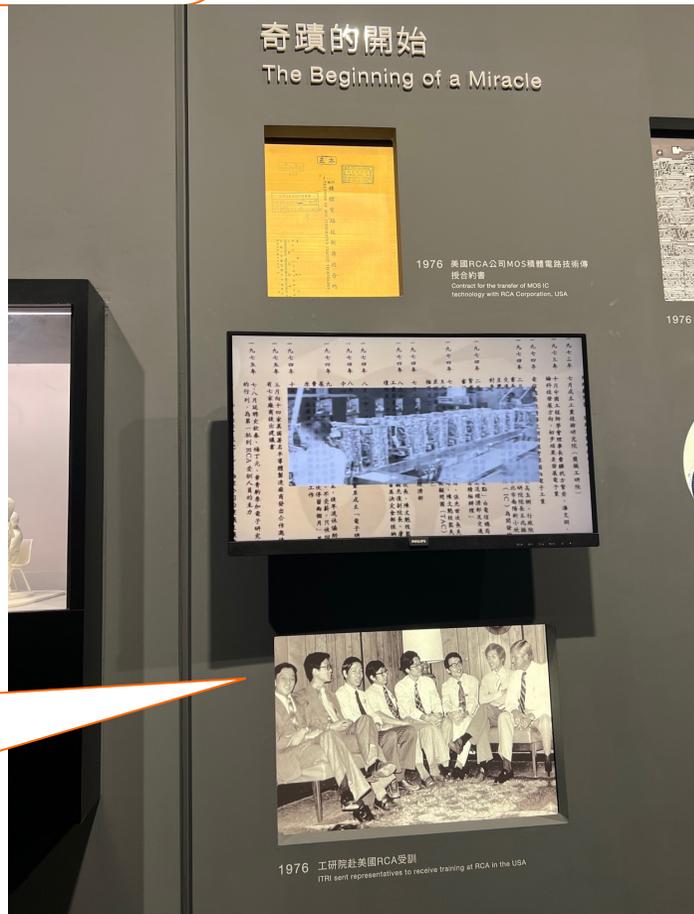


ITRIの歴史（1973年設立、史料博物館）



1974年
台湾の半導体産業が躍進の扉を開けた瞬間！
10ドルの朝食ミーティングで全てが決まった

1976年
ITRIはRCAでの研修のために渡米した



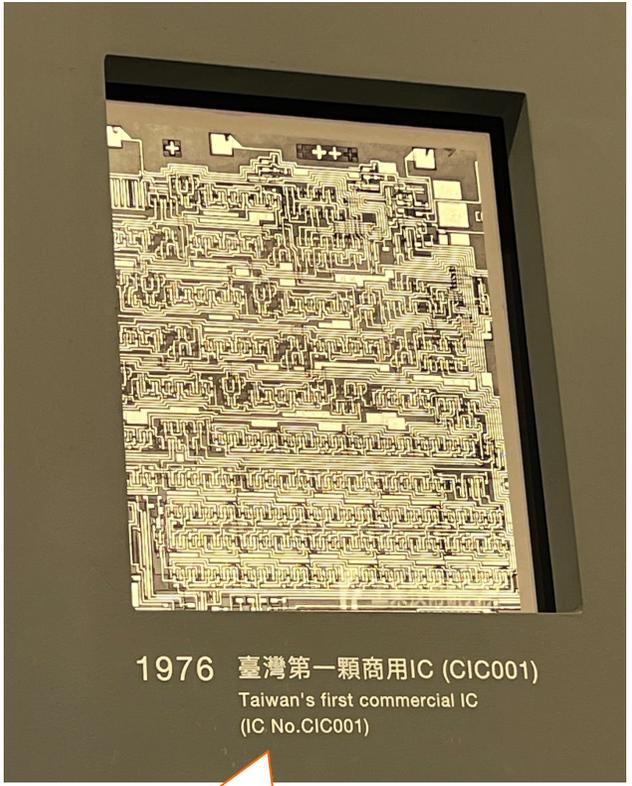
ITRIの歴史 (史料博物館)

1978年
台湾初の商業用IC電子時計



1978 臺灣第一批商用IC電子錶
Taiwan's first commercial IC-based
electronic watch

1983年
ミュージックICとオルゴール



1976 臺灣第一顆商用IC (CIC001)
Taiwan's first commercial IC
(IC No.CIC001)

1976年
台湾初の商用IC (CIC001)

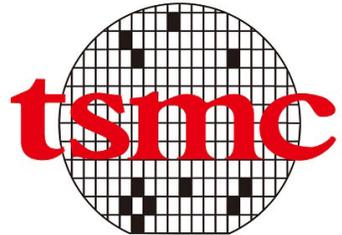
【ITRIからのスピナウト企業】

1980年設立



United Microelectronics
Corporation (聯華電子)

1987年設立



Taiwan Semiconductor
Manufacturing Company
(台湾積体電路製造)

日時

2024年6月28日

面会者

李淑美 組長

概要

■ 台湾のサイエンスパークとは？

➤ 台湾行政院(内閣に相当)国家科学委員会では、世界各国からハイテク企業を誘致し、台湾国内産業の高度化を促進するため、1980年12月、台湾初のサイエンスパークを新竹に設置。その後、サイエンスパークへの入居企業増加に対応するため、新竹サイエンスパークを段階的に拡大すると共に、1995年には第二のサイエンスパークを台南に設置。更に2001年9月、国家科学委員会は科技白書に掲げた「台湾ハイテクアイランド」構想を実現する為、台中に中部サイエンスパークを設置すること決定。

➤ サイエンスパークの主力産業は1980年代はパソコンだった。1990年代がどんどん発展してきた。2000年以降は世界でも台湾の半導体がトップクラスになり、世界の5割以上の半導体が台湾となった。2023年は売上高が過去最高となり、3兆9,439億元。半導体産業は全体の60%を占め、「台湾を守る山」と言われている。

- ① 新竹サイエンスパーク
半導体・バイオテック・エマージングテクノロジー
- ② 中部サイエンスパーク
半導体・オプトエレクトロニクス・航空宇宙・精密機械、医療機器
- ③ 南部サイエンスパーク
半導体・オプトエレクトロニクス・医療機器・航空宇宙・精密機械
→台湾のGDPとても大きな貢献をしている（18%）

➤ 今回視察したのは**新竹サイエンスパーク**
世界一の半導体産業クラスター。2023年の売上は1兆4,200億元。



新竹サイエンスパークの研究開発環境



パーク周辺研究機関

- 8財団法人
- 1万名研究員



パーク周辺研究型大学

- 7大学
- 約6万名学生、博士課程1万5千名



出典：新竹サイエンスパークパンフレットより加筆

新竹サイエンスパーク管理局～急速発展の鍵～

日時

2024年6月28日

概要

■ 新竹サイエンスパークの急速発展の鍵

台湾の新竹サイエンスパークは、その優れた生産環境、生活支援、エコロジー意識、そして効率的な行政サービスによって、急速に発展している。

➤ 生産面

土地は全て国が所有しており、中小企業向けに国から提供される「標準工場」と呼ばれる貸し出し工場が存在する。また、下水処理場などの公共施設も整備されており、企業の下水排水は全て管理局が収集し処理している。

➤ 生活面

パーク内には幼稚園から高校まで対応する「実験学校」があり、バイリンガル学科も設置されている。これは、海外からの帰国子女が安心して教育を受けられる環境を提供するためのものだ。さらに、約3,000人が住む社員寮や、クリニック、公園、郵便局などの生活施設も充実しており、サイエンスパークは単なる工業団地ではなく「町」として機能している。

➤ エコロジー面

新竹サイエンスパークは緑地保護に力を入れており、敷地の3割から4割が緑地として確保されている。また、無料のシャトルバスが提供されており、誰でも利用可能である。環境監視施設も整備されており、空気、土壌、地下水の品質が常に監視され、そのデータは管理局のホームページで公開されている。

➤ ワンストップサービス

新竹サイエンスパークの発展の最大の要因として、「ワンストップサービス」が挙げられる。これは、サイエンスパーク管理局が国や地方自治体から託された公権力を行使し、敷地内での全ての行政手続きを一元的に処理するサービスである。このシステムにより、企業は必要なライセンスの取得や各種申請を迅速かつ効率的に行うことができる。

新竹サイエンスパーク管理局～人材育成・確保～

日時

2024年6月28日

概要

■ 一流の研究開発環境

- 大学との連携
新竹サイエンスパークの周辺には台湾の有名な国立大学、特に清華大学や陽明大学といったトップ3の大学が存在する。
- 研究施設の充実
新竹サイエンスパーク内には、ITRI（工業技術研究院）や台湾半導体研究センター、国家宇宙センターなど、国の様々な研究施設がある。これにより、企業は優秀な大学生や技術者を容易に募集でき、技術開発も進めやすい環境が整っている。大学の教授や国の研究施設の研究者からの相談も受けられるため、研究開発において大きな支援を受けることができる。

■ 優秀な人材

- 新竹サイエンスパークには17万6千人の従業員が在籍しており、そのうち4割以上が修士課程を修了している。周辺地域と比較して3割以上高い給料が支払われており、優秀な若者が自然と集まってくる。
- 新竹サイエンスパークは地元の新竹市に大きな影響を与えており、市民の平均所得が高くなっている。経済的な余裕があるため、結婚や教育の水準も向上し、新竹市は台湾で最年少の都市となっている。

■ スタートアップ支援の充実

- 新竹サイエンスパークの周辺には20箇所のアクセレーターやインキュベーション施設が存在している。そのうち、管理局が運営する施設として「竹青庭」と「蘭青庭」の2箇所がある。
- これらの施設では、スタートアップ企業に対して専門の指導、税金や法律に関する相談など様々なサービスが提供される。これにより、起業者は多様なサポートを受けて事業を発展させることができ、最終的にはサイエンスパークの入居者となることを目指している。

日時

2024年6月28日

概要

■ 企業間の情報交換と交流

新竹サイエンスパークには600社以上の多くの企業が入居し、企業間でノウハウや情報の交換、交流が行われている。産業の発展に対して完全なサプライチェーンを持つことを目指して、国際競争力のある上流、中流、下流の各企業を誘致することが重要視されている。（海外企業も含む→アメリカと日本が最大の対象。日本は13社誘致されている）

■ 連携促進の取り組み

管理局は、小企業と大企業の連携を促進するために、近年さまざまな取り組みを行っている。例えば、大規模なミーティングを開催し、企業間の親交を深める場を提供しているこれにより、企業同士が協力しやすい環境が整えられている。



サイエンスパーククラスター (台湾全土)



ハイテッククラスター

新竹サイエンスパーク

半導体、バイオテック、エマージングテクノロジー

中部サイエンスパーク

半導体、オプトエレクトロニクス、航空宇宙、精密機械、医療機器

南部サイエンスパーク

半導体、オプトエレクトロニクス、医療機器、航空宇宙、精密機械

新竹パーク(since1980)

竹南パーク(since1997)

銅鑼パーク(since1997)

臺中パーク(since2002)

二林パーク(since2008)

嘉義パーク(準備中)

★臺南パーク(since1995)

高雄パーク(since2001)

橋頭パーク(準備中)

屏東パーク(準備中)

龍潭パーク(since2004)

バイオテックパーク(since2003)

X基地

宜蘭パーク(since2005)

后里パーク(since2005)

中興パーク(since2018)

虎尾パーク(since2002)

三科管局運営概況

敷地面積**4,825**ヘクタール

竹科1,467、中科1,485、南科1,873

2023.12

2023年売上高**3兆9,439**億元

竹科14,200、中科9,383、南科15,855

入居企業**1,135**社

竹科621、中科241、南科273

2023.12

就業人口**322,936**名

竹科175,696、中科54,940、南科92,300

2023.12

台湾經濟部（台湾政府経済産業省）

日時

2024年6月28日

面会者

何政務次長（副大臣級）

概要

■ 台湾と日本の産業連携について

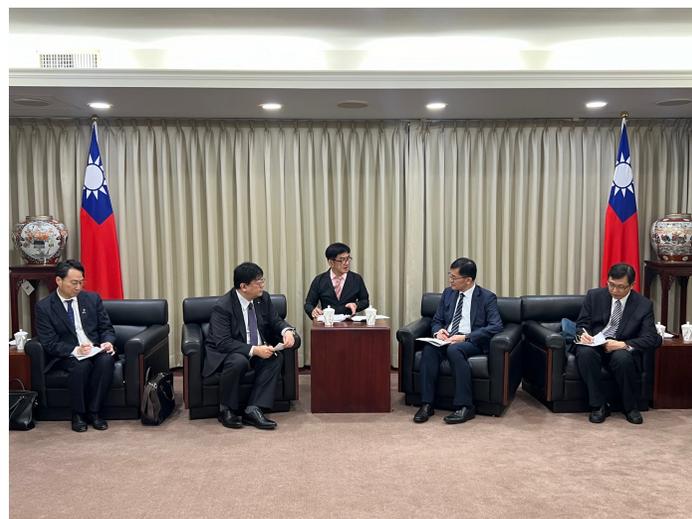
- TSMCの熊本への投資は、日本と台湾の半導体産業の協力を強化し、産業クラスターを形成することに大きな関心を集めている。
- 日本は1980年代に半導体産業で世界をリードしており、その設備と材料の優位性を活かして、台湾のウエハ製造とパッケージングの強みと連携している。
- TSMCの投資により、日本の半導体産業クラスターがさらに強化され、全体のエコシステムも健全になる。
- 熊本だけでなく、つくばにも3D1Cの研究開発センターが設立され、富士ソフト、信越化学、日立先端技術などと深い協力関係を築いている。これにより、台日間の半導体産業の双方向の投資が進み、双方の産業の強靱性が高まることが期待されている。
- 頼総統が提案した五大信頼産業（半導体、AI（人工知能）、軍事産業、セキュリティ、次世代通信）がある。将来的には、半導体産業を基盤にして、これらの分野で協力を深めていけると考えている。

■ 台湾の人材不足について

- 台湾も少子化と高齢化による人材不足の問題に直面している。
- ハイテク産業は良い給与を提供しているため、多くの人材がハイテク産業に集まり、伝統産業や商業サービス業では人手不足が深刻。

■ 半導体産業の人材育成・確保の政策について

- 政府と半導体産業が共同で資金を出し、台湾の6つの学校（台湾大学、清華大学、陽明交通大学、成功大学、中山大学、台北科技大学）に**半導体学院**を設立し、専門的な人材を育成している。毎年約700人の学生がこれらの学院に進学を希望している。
- この制度は従来の学校制度とは異なり、半導体研究学院は独立学院として大学内に設立されており、大学と産業界の知的財産に関する規制も大幅に緩和されている。



日時

2024年6月28日

概要

■ 新南向政策と海外拠点

- インドネシア、ベトナム、フィリピンなどに拠点を設け、現地で中国語の準備課程や新しい専攻プログラムを開設。
- 留学生には、政府・企業から奨学金、生活費及びインターンシップ手当が提供され、これらの支援を受けた留学生は留学終了後も台湾に残って最低2年間、台湾で就労することが求められる。

■ AI産業における外国企業の研究開発センター

- AI産業において多くの海外の大企業が台湾に研究開発センターを設立したいと考えている。
- 海外企業が台湾に研究開発センターを設立する場合、エンジニアの半数以上を台湾に派遣することが求められている。

■ 台湾での企業のデータセンター設立状況と課題

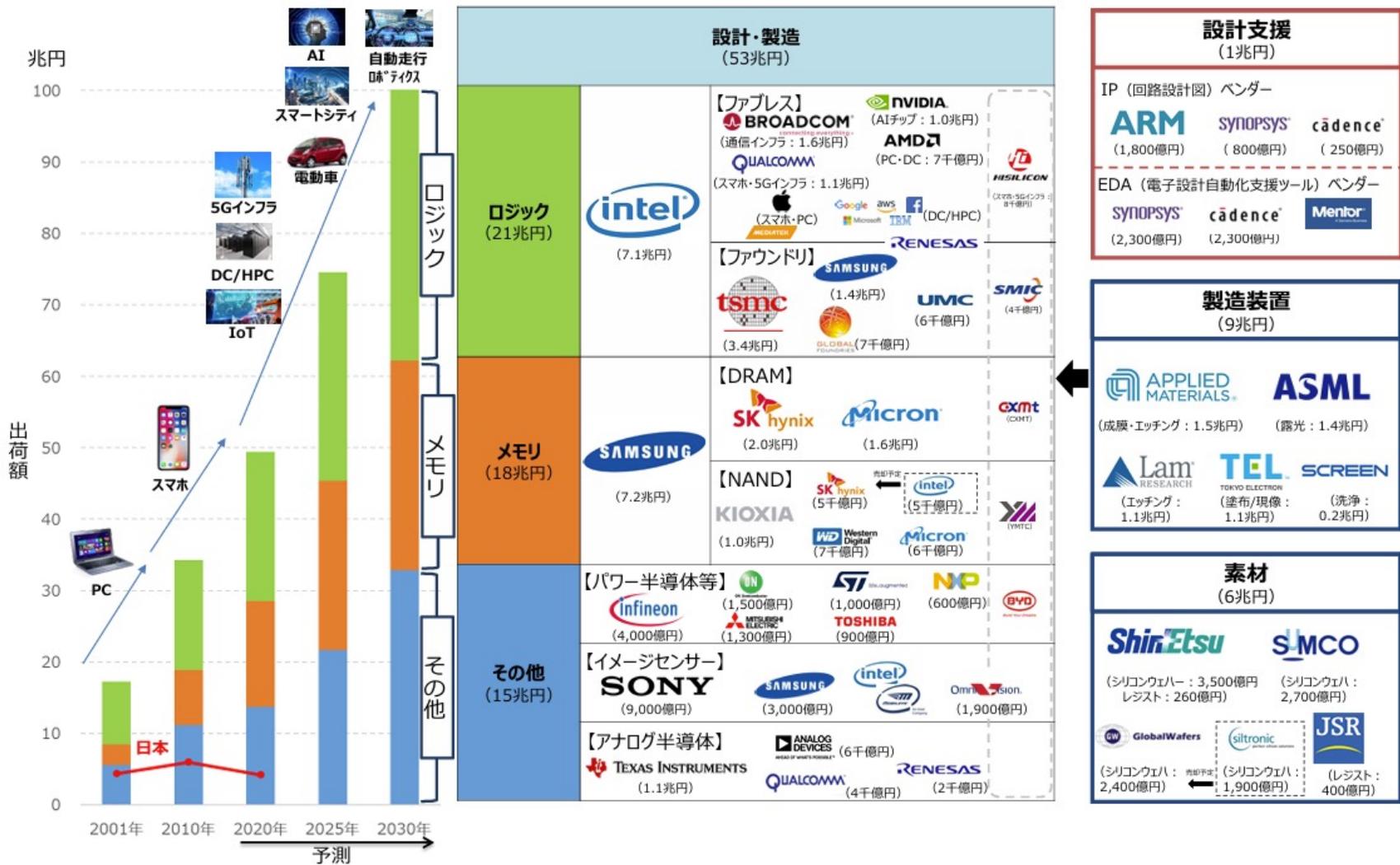
- 現在、NVIDIAやAMDなどの企業は台湾にデータセンターを設立している。Googleも同様に台湾で算力センターを設立する意向を示している。
- しかし、これらのデータセンターに対する最大の課題は電力の供給。この電力の需要をどのように満たすかが經濟部にとって非常に重要な課題となっている。
- 現在、生成型AIの算力センターやデータセンターのほとんどは外資によって設立されています。この問題を解決するために、台湾も本土のデータセンターの開発を進めている。
- データの外流問題を解決するために、台湾は本土のデータセンターを設立する必要がある。
- 将来的には、生成型AIの応用において、この本土のデータセンターを使用し、各業界のニーズに応じて生成型AIを開発するためのデータベースを提供する予定。

■ 民間のLLM（大規模言語モデル）の取り組み

- 業界ではメディアテック（聯發科）が独自に開発を行っている。

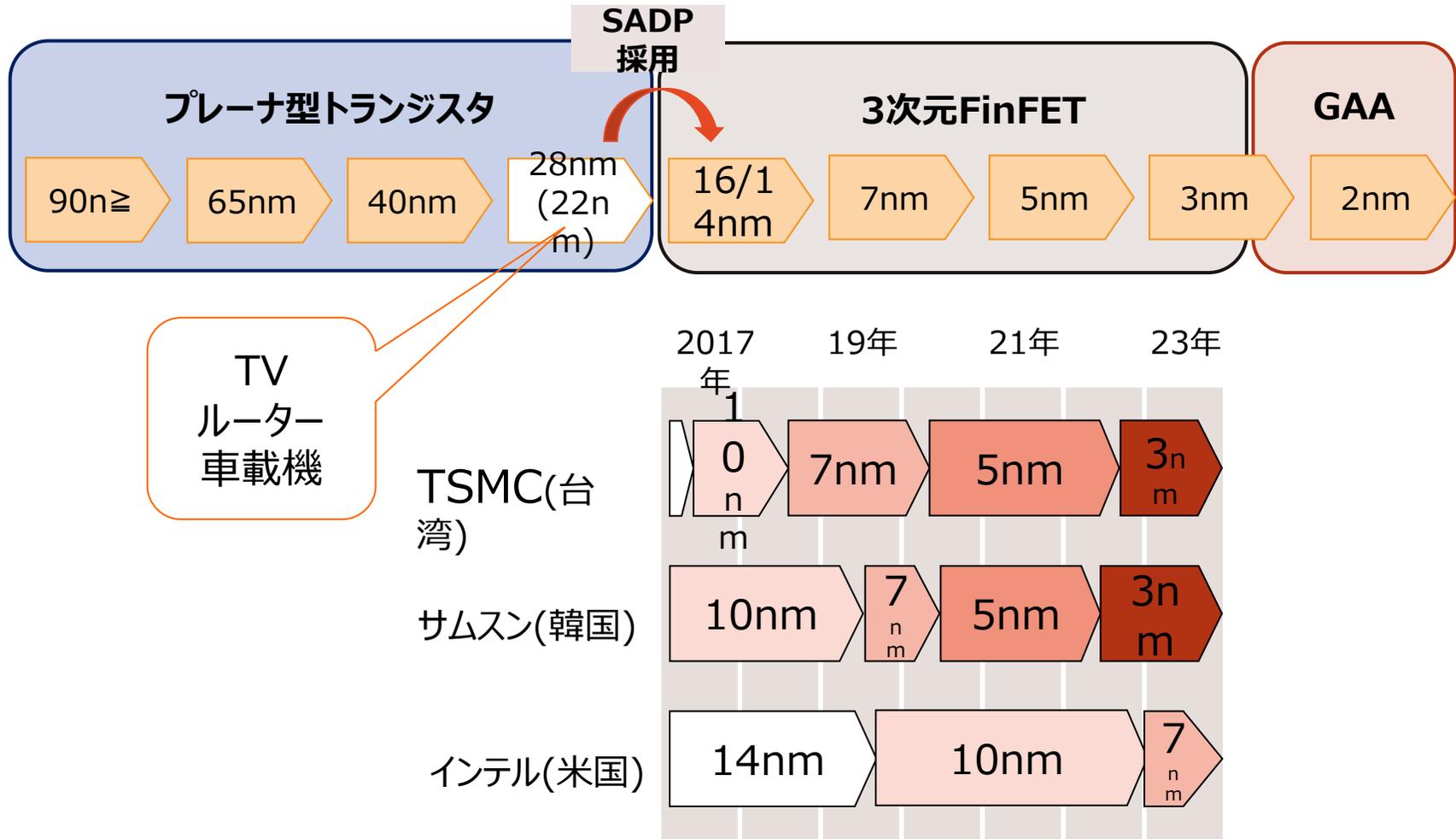
台湾と日本 半導体産業解説

世界の半導体市場と主要なプレイヤー



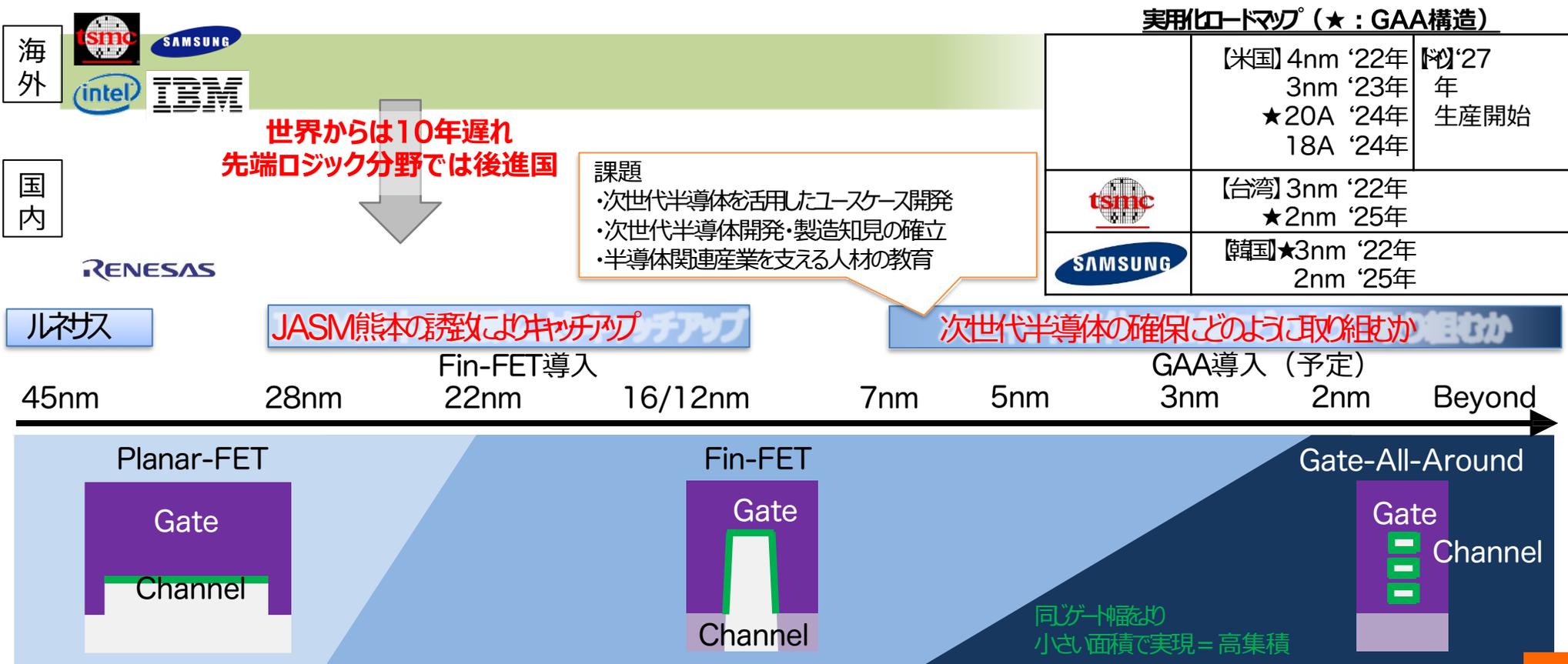
(出典) Omdia, SEMI, TrendForce, (株)富士経済、グローバルネット(株)、各社決算資料のデータをもとに経済産業省作成 (※数字: 2019年、為替レート: 1USD=110円、1ユーロ=125円)

ナノ数の闘い（一桁ナノへ）



Beyond 2nmの次世代半導体の確保

- 半導体トップメーカーを有する米国、韓国、台湾に加え、欧州もドイツにIntelの工場を誘致するなど世界中で次世代半導体の開発が加速。
- 最先端半導体はFin型からGAA型の構造が大きく変わり、量産に向けて高度な生産技術が必要となる転換期。
- 10年前にFin型の量産に至らなかった日本が改めて次世代半導体に参入するラストチャンス。
- その実現には、TSMC誘致、拠点拡大によるキャッチアップを進めるとともに、10年の遅れを取り戻す、これまでは異次元の取組が必要。



我が国半導体産業復活の基本戦略

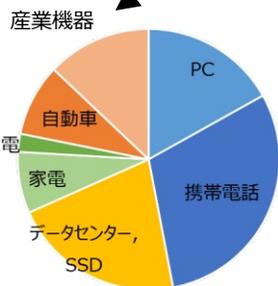
- IoT用半導体生産基盤の緊急強化 (Step: 1)
- 日米連携による次世代半導体技術基盤 (Step: 2)
- グローバル連携による将来技術基盤 (Step: 3)

Step 1 : IoT用半導体生産基盤

⇒生産ポートフォリオの緊急強化

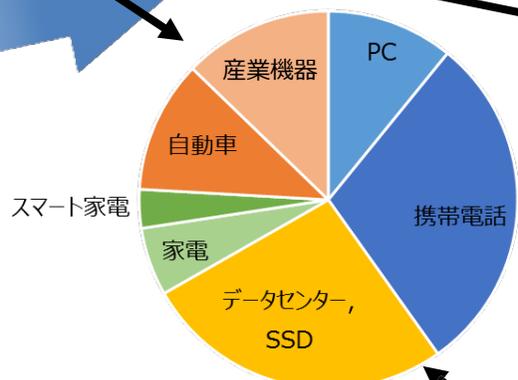
引用：OMDIAのデータに基づき経済産業省作成

2020年



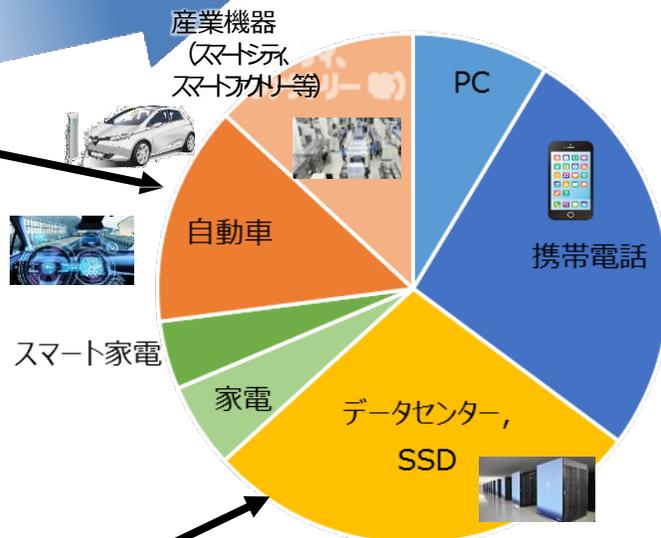
市場規模全体：約50兆円

2025年



市場規模全体：約75兆円

2030年



市場規模全体：約100兆円

Step 2 : 日米連携強化

⇒日米連携プロジェクトで次世代半導体技術の習得・国内での確立

Step 3 : グローバル連携

⇒グローバルな連携強化による光電融合技術など将来技術の実現

半導体の種類と主要企業

先端半導体

ロジック

高度な計算・情報処理

IT用 : 数nm台 産業用 : 10~20nm台



自動運転

5G

データセンター

【主なプレーヤー (シェア)】

ファブレス

ファウンドリー
(受託製造)

BROADCOM (米) / 通信インフラ用	17%
Qualcomm (米) / スマホ・5Gインフラ用	12%
NVIDIA (米) / AIチップ	12%

TSMC (台)	50%
Samsung (韓)	18%

メモリ

情報の記憶

DRAM

【用途】

主記憶装置 (メインメモリ)



NAND

【用途】



【主なプレーヤー (シェア)】

Samsung (韓)	43%
SKハイニクス (韓)	29%
Micron (米)	23%

【主なプレーヤー (シェア)】

Samsung (韓)	34%
キオクシア	19%
Western Digital (米)	14%

レガシー半導体

マイコン

より単純な計算・
情報処理 30nm台~

【用途】



【主なプレーヤー (シェア)】

NXP Semiconductors (蘭)	17%
ルネサス	17%
ST Microelectronics (スイス)	15%

パワー

電流・電圧を制御し、
機器を動かす

【用途】



【主なプレーヤー (シェア)】

Infineon Technologies (独)	25%
ON Semiconductor. (米)	9%
ST Microelectronics (スイス)	8%
三菱電機	8%
富士電機	6%
デンソー	⇒ トヨタ系列に納品

アナログ

物理現象を、デジタル情報
に置き換える

【用途】



【主なプレーヤー (特徴)】

Texas Instruments (米)	⇒ 世界シェア1位 (20%)
ルネサス	⇒ 通信用に強み
ミネビアミツミ	⇒ E V等の電池の充電管理向け半導体を独占
ローム	⇒ 電源IC、ドライバICに強み
ソニー	⇒ イメージセンサー シェア1位

※少量多品種であり、各企業の製造する半導体は、
不可欠性の高いデバイスであることが多い。

半導体製造工程と主要企業

半導体製造工程と主要企業

【素材】ウエハ製造



信越化学工業 SUMCO	55%
Global Wafers (台)	20%

【素材】レジスト製造

JSR	26%
東京応化工業	25%
信越化学工業	17%
住友化学	11%
富士フイルム	10%

レジスト塗布・現像装置

東京エレクトロ ン	73%
SEMES (韓)	13%
SCREEN	9%

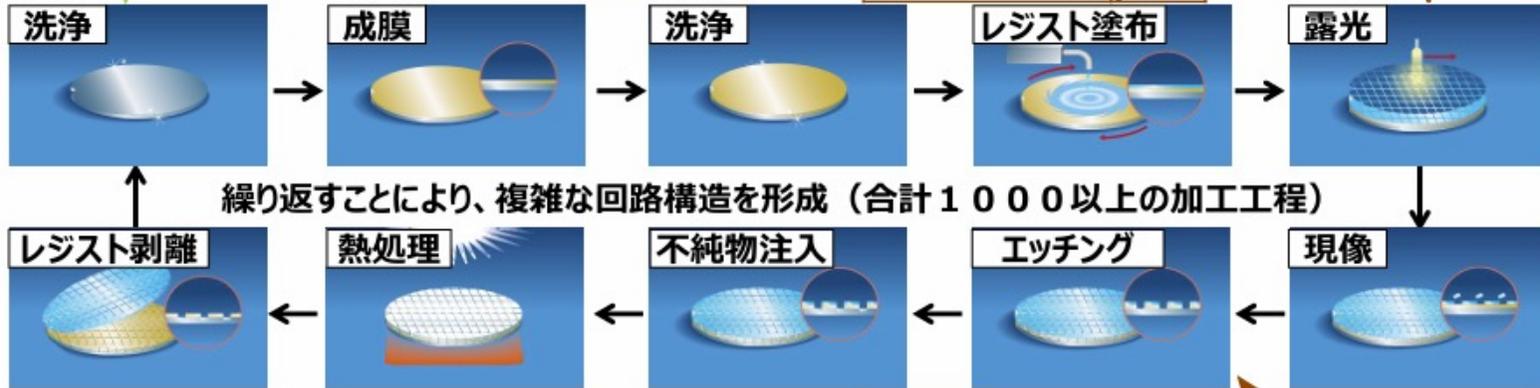
マスク描画装置

ニューフレア	78%
日本電子	15%

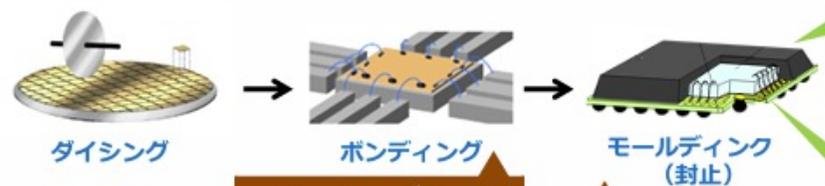
露光装置

ASML (蘭)	84%
Canon	8%
Nikon	6%

前工程



後工程



【素材】封止材製造

住友バーク	33%
昭和電工マテリアル	19%

エッチング装置

ラムリサーチ (米)	80%
東京エレクトロン	9%

ダイシング装置

ディスコ	80%
東京精密	9%

ボンディング装置

Besi (蘭)	23%
Kulicke & Soffa (シンガポール)	21%

モールド装置

TOWA	28%
ASM Pacific (台)	28%

【素材】ICパッケージ基盤

イビデン	24%
ユニマイクロン (台)	19%

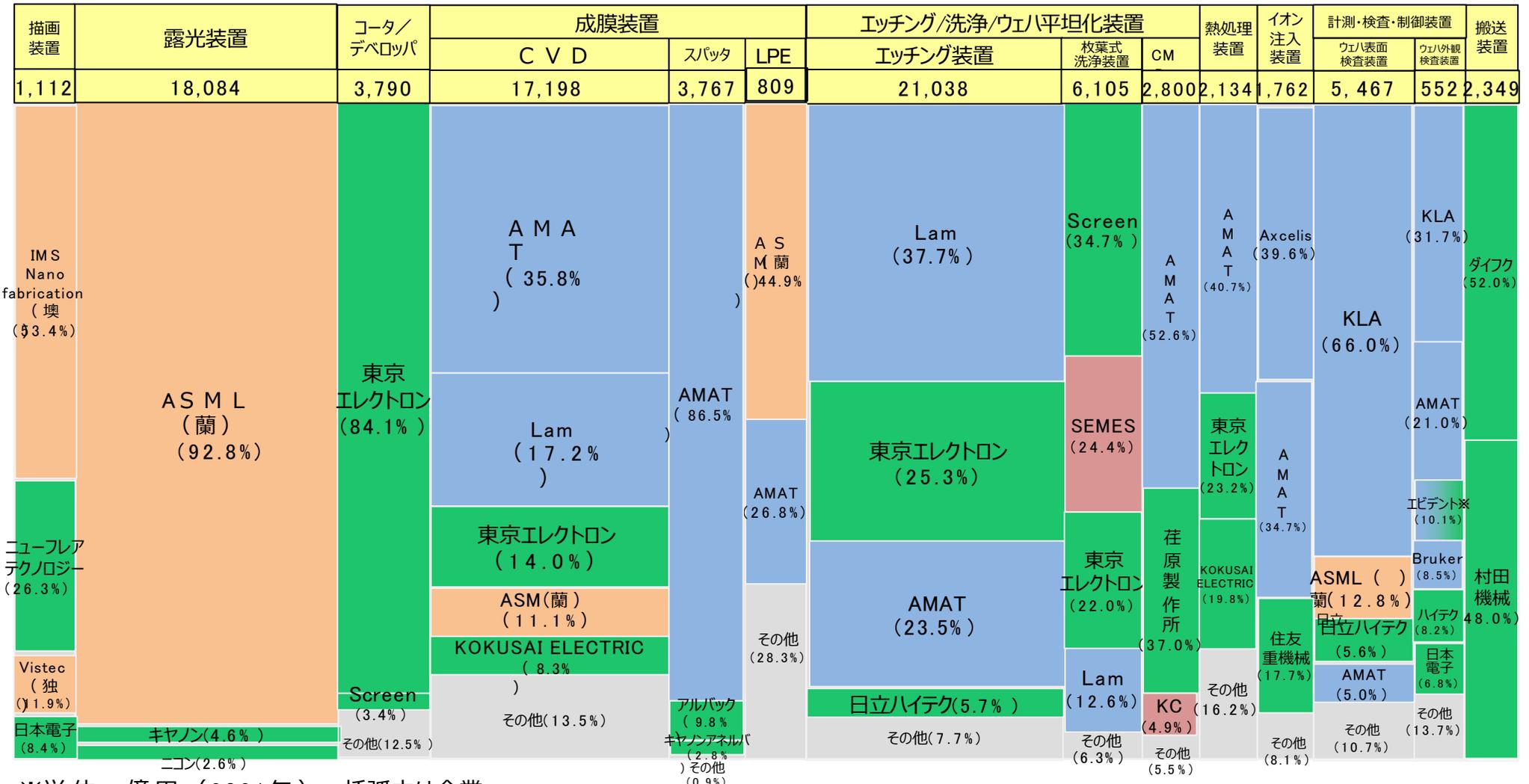
【素材】層間絶縁材製造

味の素ファインテ クノ	96%
----------------	-----

出典：富士経済、経済産業省資料より加工

半導体製造装置の世界市場

日本企業が大きなシェアを持つ装置がある一方、半導体製造装置市場全体で見ると、市場規模が大きい装置は米蘭が占める



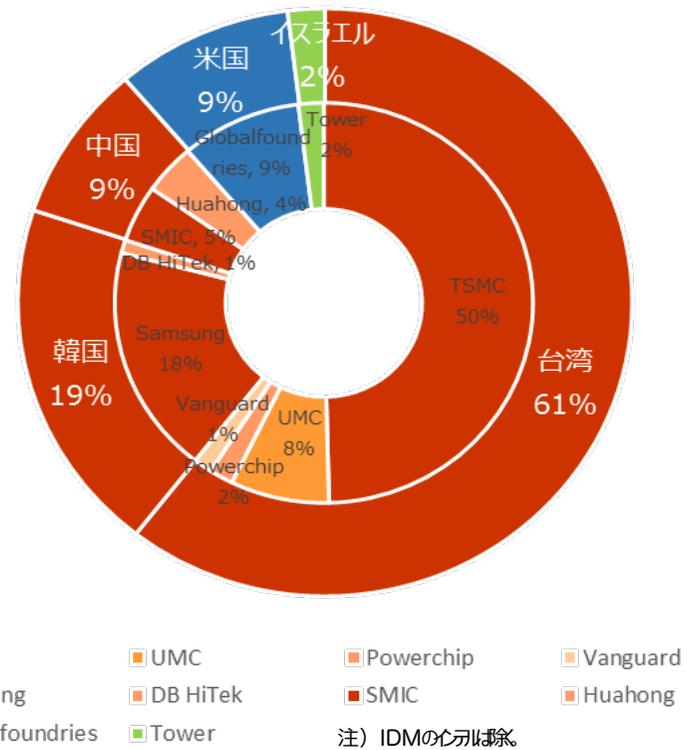
※単位：億円（2021年）、括弧内は企業シェア

※エビデント（オリンパス子会社）は2023年4月に米ベインキャピタルに全株式譲渡

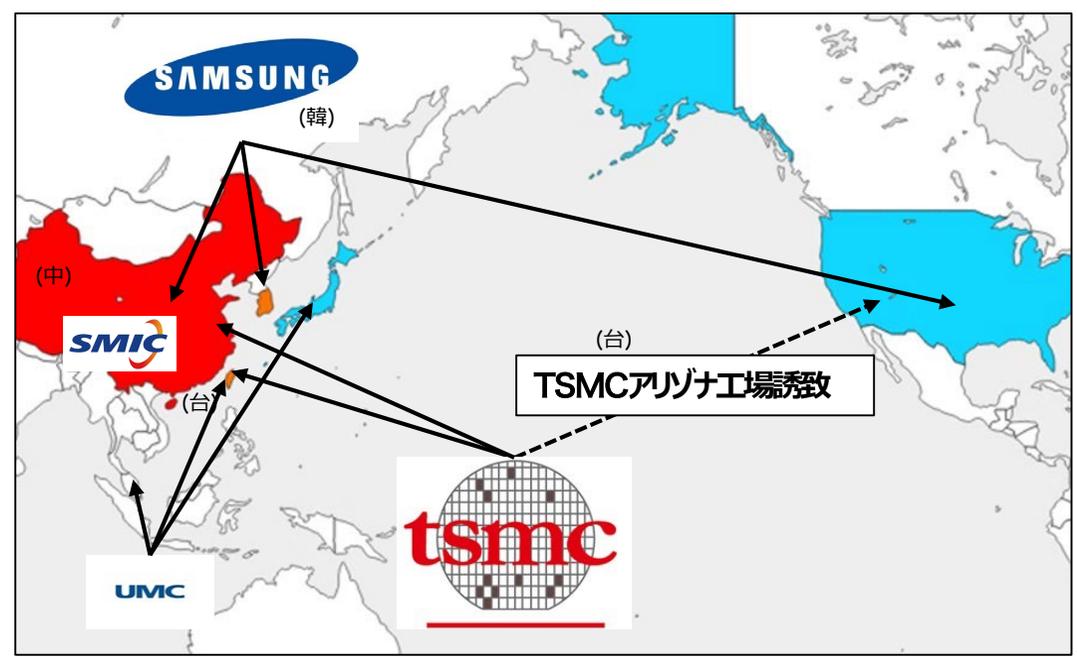
経済安全保障の環境変化 – 米中技術覇権対立の中で高まる危機

- 各国において、中国向け輸出・立地等、半導体産業の販路・サプライチェーンの見直しが迫れる。
 ※中国ファーウェイに対する米国独自の輸出規制強化に伴う影響で、(株)キオクシアの上場延期。
- 先端半導体の製造部門は台湾・韓国が7割強を占め、ファウンドリの地政学リスクが高まる傾向。
 ※セキュアで信頼性の高い日本の立地ポテンシャルが顕在化。

ロジック半導体のファウンドリ企業Top10 (2019年)



ファウンドリの地政学的リスク



END

END