

《電子産業からみるアジア経済 No.1》

2014年11月13日
No.2014-038

高まる台湾半導体産業の国際競争力

— ファウンドリ事業とスマートフォン需要の拡大で勢いを増す —

調査部 研究員 大嶋 秀雄

《要 点》

- ◆ 近年、台湾の半導体産業への注目度が高まっている。台湾企業は、半導体受託製造（ファウンドリ）ビジネスの成功と、新興国におけるスマートフォン需要の拡大を取り込んで、半導体産業での存在感を高めている。
- ◆ 輸出依存度の高い台湾にとって、半導体産業は極めて重要な産業である。台湾の輸出構造の変化をみると、かつては一般機械（コンピュータやその部品など）のウェートが大きかったものの、EMS産業の中国シフトによって集積回路などの電子製品を中心とした輸出構造に変化している。集積回路だけで台湾の輸出の約2割を占め、台湾の輸出をけん引している。
- ◆ したがって、半導体産業の国際競争力の維持・向上は、台湾にとって極めて重要な課題である。そこで、現在の半導体産業における主要なプレーヤーである日本、米国、韓国、中国と台湾の半導体産業の競争力を国際比較することで、台湾の位置づけを明確化することを試みた。
- ◆ 競争力の測定には貿易特化係数を用いた。分析では、半導体産業を①材料、②製造・検査装置、③半導体（集積回路、半導体デバイス）、④最終製品（コンピュータ・携帯電話など）の四つに分類し、それぞれの代表的な品目の貿易統計を用いて、競争力の国際比較を行った。
- ◆ 分析によると、台湾は、半導体の製造では対象国中で最も高い競争力を示した一方、製造装置や材料の分野では、競合する韓国と比べて競争力が劣っており、製造装置・材料の国産化が遅れていることが読み取れる。加えて、中国の半導体製造における競争力が上昇していることから、台湾半導体産業が競争力を維持・向上させていくためには、産業の高度化を急ぐ必要がある。

本件に関するご照会は、調査部・研究員・大嶋秀雄宛にお願いいたします。

Tel: 03-6833-6948

Mail: oshima.hideo@jri.co.jp

1. はじめに

近年、台湾の半導体産業への注目度が高まっている。とくに、台湾で始まった半導体受託製造（ファウンドリ）を専業で行うビジネスモデルの成功により、半導体製造において高い市場シェアを確保している。ファウンドリ世界最大手である台湾積体回路製造（TSMC）¹は、米国 Intel、韓国 Samsung Electronics と半導体製造における世界三強の一角を占めている。加えて、最近では、IC設計の分野でも、聯發科技（Media Tek）²がスマートフォン向け LSI を軸に急激に存在感を高めている。

企業業績をみても、TSMC は 2014 年 4～6 月期に売上高 81.3 億米ドル（前年同期比+17.9%）と大幅増収となり、売上高営業利益率は 38.6%と米国 Apple を超える高水準である。時価総額は 1,023 億米ドル（2014/9/30）に達し、日本の日立製作所、パナソニック、東芝、ソニーの時価総額の合計に匹敵する。ファウンドリ世界 3 位の聯華電子（UMC）³や Media Tek など足元で増収増益を記録している。

こうした半導体産業の成長を受け、台湾経済への貢献も年を追うごとに増している。台湾の輸出に占める集積回路の割合は、2000 年の 12.6%から 2013 年には 20.6%まで上昇し、足元でもスマートフォン需要の拡大を取り込んで輸出が増加している。発光ダイオードなどの半導体デバイスも一定のシェアを確保しており、半導体産業は台湾の輸出をけん引している。

ただし、半導体産業は国際競争が激しい産業の一つである。半導体産業が盛んな国としては、黎明期から参入している米国や日本、1990 年代以降に台湾とともに台頭した韓国、そして、近年急激に拡大する中国などがあげられる。台湾経済の持続的成長には、中核産業である半導体産業の国際競争力の維持・向上が欠かせない。本稿では、まず台湾の輸出構造の変化と半導体産業の発展経緯を整理したうえで、台湾の半導体産業の競争力を国際比較し、台湾半導体産業の展望と課題について検討したい。

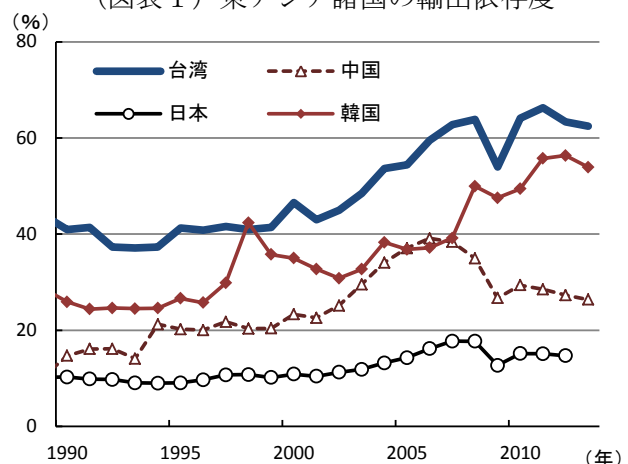
なお、競争力の評価には貿易特化係数を用いる。対象品目は、半導体のサプライチェーン全体を俯瞰するため、半導体産業を①半導体材料、②半導体製造装置、③半導体製品、④半導体を用いた製品、の四つに分類し、それぞれの代表的な品目をピックアップして分析を行う。

2. 台湾の貿易構造の変化

（1）高い輸出依存度

まず、台湾経済における輸出の位置づけを確認する。台湾の輸出依存度（輸出対 GDP 比）は 62.5%（2013 年）と、他の東アジア諸国と比べても高い水準にある（図表 1）。とくに、2000 年以降、40%台から 60%台に急上昇している。同時期に、中国向けの輸出や電子製品の輸出が伸びていることから、①台湾企業の中国

（図表 1）東アジア諸国の輸出依存度



（資料）世界銀行、台湾行政院主計総処、台湾財政部

¹ 1987 年政府および蘭フィリップス社の出資により設立。現在世界最大の半導体受託製造企業。台湾、シンガポール、米国、中国に生産拠点を持つ。12-inch の先端工場は台湾のみ。売上高 200.3 億米ドル、税前利益 72.3 億米ドル（2013 年 12 月期）。

² 1997 年に UMC の技術者であった蔡氏が独立して設立。ファブレス形態で、TSMC などのファウンドリと組んでスマートフォンやデジタルカメラ、DVD プレーヤーなど向けの LSI を開発。売上高 45.7 億米ドル、税前利益 9.9 億米ドル（2013 年 12 月期）。

³ 1980 年政府出資により設立。世界 3 位の半導体受託製造企業。台湾、シンガポール、中国に生産拠点を持つ。売上高 41.5 億米ドル、税前利益 4.8 億米ドル（2013 年 12 月期）。

展開の加速に伴う中国向け資本財輸出の増加、②半導体受託製造の拡大、などが背景にあると考えられる。

（２）輸出構造の変化～「コンピュータ＋半導体」から「半導体」へ～

主要輸出品目（HS コード 2 桁基準）の構成をみると、電子製品と一般機械が拮抗していた状況（2000 年）から、電子製品中心（2013 年）に変化している（図表 2）。それぞれの内訳（HS コード 4 桁基準）は、電子製品が集積回路や通信機器、半導体デバイスなど、一般機械が PC 部品・関連品や PC・付属装置などとなっている。電子製品ではとくに集積回路の割合（21%）が大きく、台湾の輸出構造は、「コンピュータ＋半導体」から「半導体」にシフトしたといえる。

主要品目（HS コード 4 桁基準）の時系列変化（1990～2013 年）をみると、以下の 4 つのフェーズに分けることができる（図表 3）。

①1990 年代

EMS（電子製品受託製造）産業の発達で、コンピュータ関連の輸出が増加。コンピュータおよびコンピュータ部品に加え、半導体の輸出も著しく拡大。

②2000～05 年

2000 年頃から EMS 企業が生産拠点を台湾から中国に移す動きが拡大し、コンピュータ関連の輸出額が急減。

③2003～08 年

2003 年頃から液晶デバイスの輸出が増加。ただし、2009 年以降、韓国メーカーとの競争により輸出は伸び悩み、中国での生産拡大（含む地場企業）により台湾からの輸出は低迷。

④2008～11 年

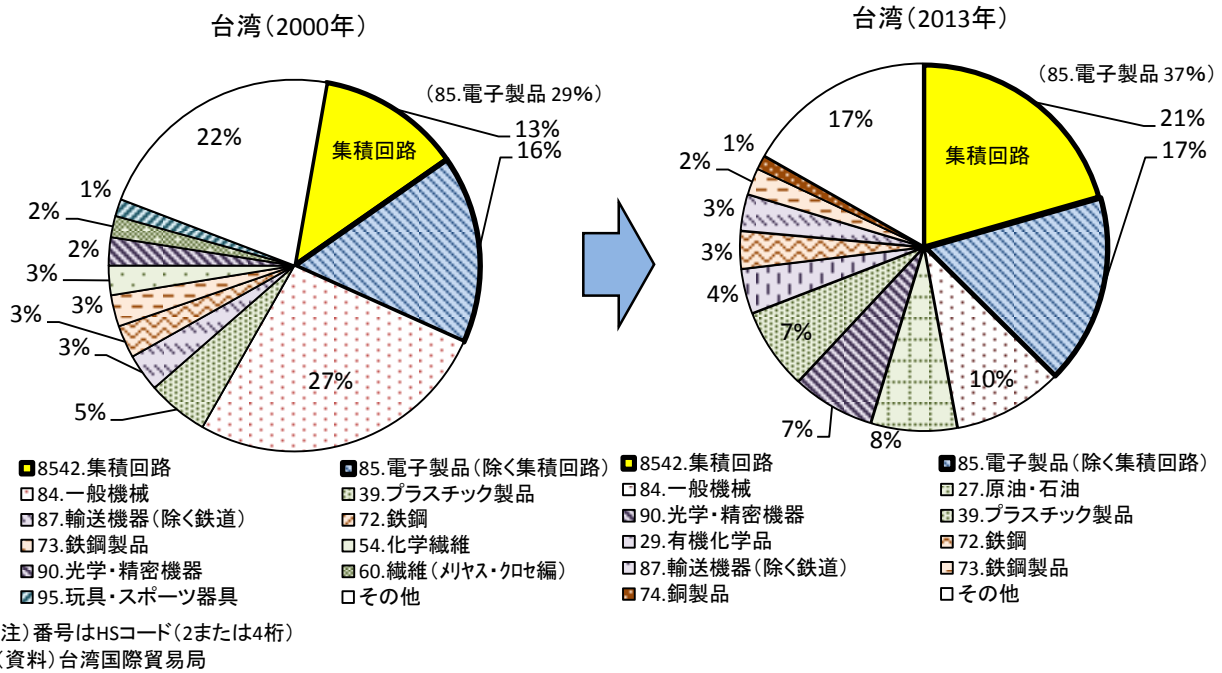
2008 年頃から携帯電話などの通信機器の輸出が拡大。背景の一つに、台湾の携帯電話メーカーである HTC の事業拡大が考えられる。HTC は早い段階でスマートフォンに参入し、2011 年にかけて世界シェアが 9%に上昇。ところが、韓国 Samsung Electronics や米国 Apple との競争に敗れ、足元では中国の低価格スマートフォンメーカーの台頭により低迷。

以上の①～④の変化のなかでコンピュータや液晶デバイス、通信機器が勃興と衰退を繰り返す一方で、集積回路を中心とする半導体の輸出は順調に拡大している。

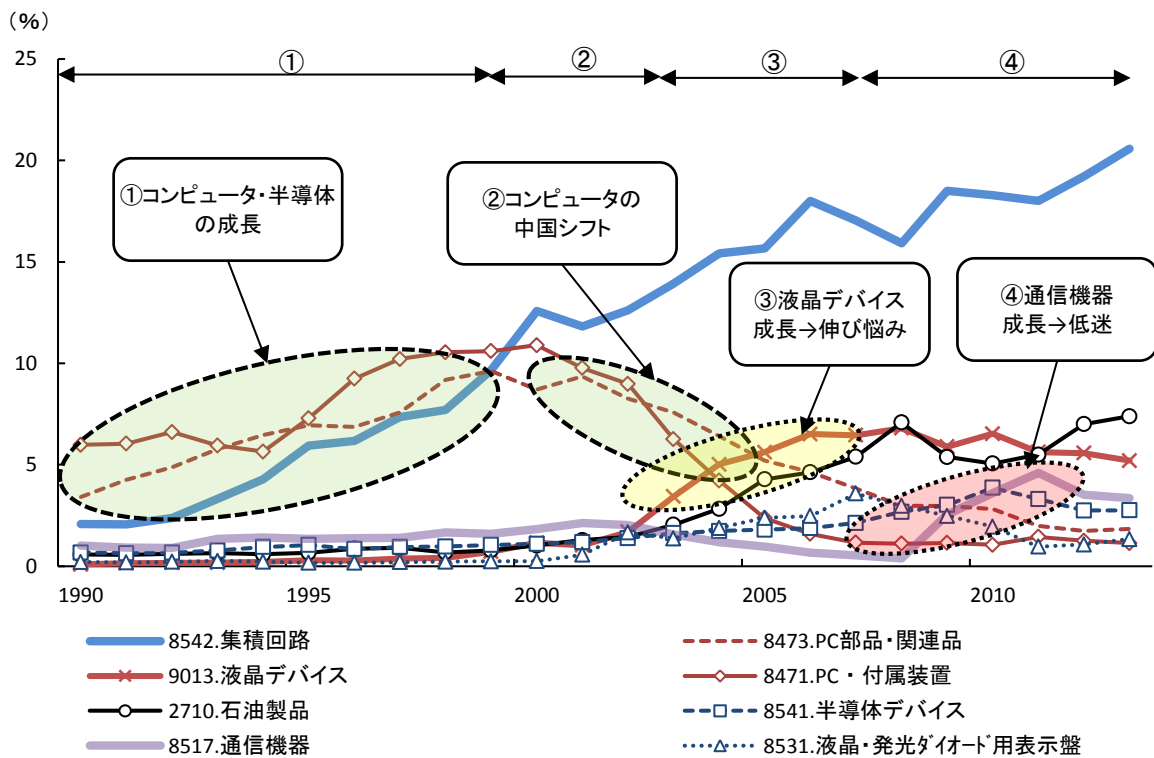
半導体の輸出が伸びた理由としては、①ファウンドリ事業が成功したこと（この点は後述）、②集積回路工場の海外移転が進んでいないこと、があげられる。集積回路工場の多くが台湾に残っているのは、集積回路工場の売上高人件費比率の低さが背景にある。集積回路の製造には高額な製造設備による超微細加工が必要であり、コストの多くが研究開発費と設備投資になるため、人件費の割合が相対的に小さくなる。その結果、人件費の割合が大きいコンピュータの受託製造が中国にシフトする一方で、集積回路は台湾内で製造してもコスト競争力を維持することができた。加えて、技術流出を懸念する台湾政府の方針により、最先端技術の海外での使用が禁止されており、最新技術の工場を海外で作ることできないことも背景にあると考えられる⁴。

⁴ただし、一世代前の技術の工場などは中国への移転が行われている。2014 年 10 月に台湾 UMC が中国で 300mm シリコンウェハを用いた半導体工場を現地企業との合弁で建設することを発表した。最先端の 28nm プロセス技術は台湾当局の規制で供与できないものの、40nm、50nm プロセス技術は提供する方針とされる。

(図表2) 台湾の輸出品目 (HSコード2桁ベース)



(図表3) 台湾の輸出品目の変化 (HSコード4桁ベース)



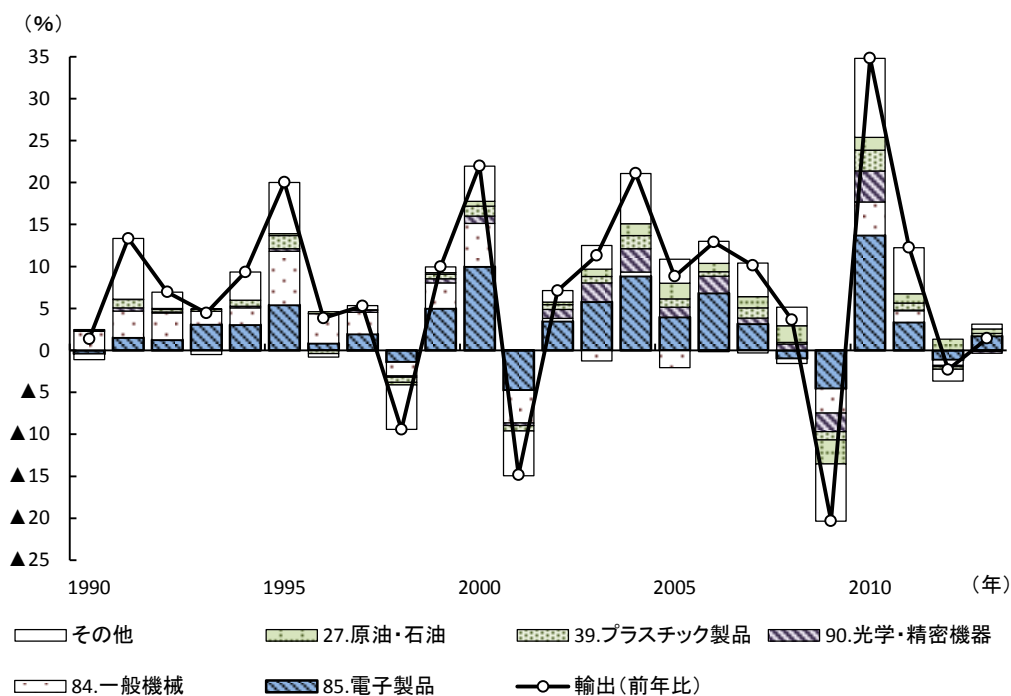
(3) 輸出を牽引する半導体産業

(2)の経緯から、台湾の輸出構造は半導体を中心とする電子製品に集約されてきた。台湾の輸出の品目別寄与度をみると、総じて電子製品の寄与が大きく、とくに 2000 年頃より台湾の輸出のけん引役となってきた (図表 4)。

台湾の輸出の特定品目への偏りは、他の東アジア諸国 (日本、韓国、中国) と比較しても際立っている (図表 5)。他国では最大輸出品目の割合は 21~26% であり、最大輸出品目に近いシェアをもつ、もう一つの柱となる品目が存在する。たとえば、日本では、輸送機器が 21%、一般機械が 19%、電子製品が 15% である。一方、台湾は、最大の輸出品目である電子製品 (37%) が、2 番目の一般機械 (10%) を大きく引き離しており、電子製品に集約された輸出構造となっている。前述の通り、2000 年の段階では台湾も電子製品と一般機械が拮抗する構造であったものの、足元では電子製品中心の構造にシフトしている。

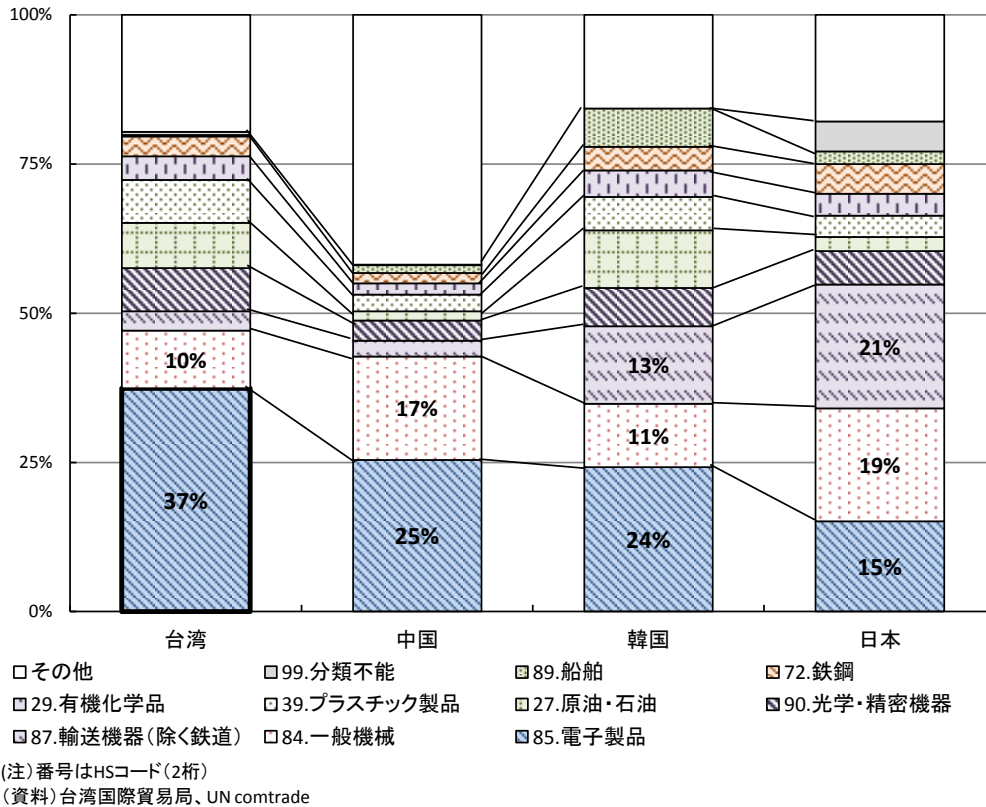
したがって、輸出依存度の高い台湾経済が持続的に成長するためには、電子製品産業、とくにその中心である半導体産業が国際競争力を維持・向上させていく必要がある。

(図表 4) 輸出 (前年比) と品目別寄与度



(資料)台湾国際貿易局

(図表5) 東アジア諸国の輸出品目シェア (HSコード2桁ベース、2013年)



3. 台湾の半導体産業の発展

(1) 半導体受託製造を中心に発展

前述のとおり、現在の台湾の半導体産業は、受託製造（ファウンドリ）が中心である。まず、台湾の半導体産業の形成過程を簡単に振り返りたい。

台湾の半導体産業は 1970 年代に始まる。当時は台湾内に情報産業技術者・研究者がほとんどいなかったため、台湾政府は、米国から台湾出身の技術者・研究者を呼び戻して工業技術研究院 (ITRI) を設立した。この ITRI からスピノフする形で、UMC (1980 年) や TSMC (1987 年) などが創業した。TSMC は世界初の半導体受託製造を専業とする企業であった。この半導体の受託製造に特化したビジネスモデルが成功し、台湾の半導体産業は大きく発展することとなる。

ファウンドリというビジネスモデルが成功した背景としては、半導体製造において「プロセスの微細化」や「半導体ウエハの大口径化」により巨額投資が必要となったことがあげられる。さらに IT の発展で商品サイクルが早くなり、単一メーカーで研究・開発、設計、製造、販売を一貫して行うことは大きな負担となった。そのため、半導体産業では、一部の大企業を除き、設計を行うファ

⁵ 技術者は ITRI から移った。Media Tek の創業者である蔡氏も ITRI から 1983 年に UMC に移った技術者である。

ブレス企業⁶と製造を受託するファウンドリ企業の水平分業が進んだ⁷。

ファウンドリ事業は、米国 Global Foundries や中国 SMIC などに加え、総合メーカーである韓国 Samsung Electronics なども事業を拡大している。最近では、米国 Intel も本格参入を計画している。ただし、現在のところ、ファウンドリ事業では台湾が約 7 割の世界シェア（2013 年）を占めており、台湾企業が圧倒的な地位を確保している。

（2）情報端末の中心はパソコンからスマートフォンへ

半導体を用いた製品の市場に目を向けると、情報端末の中心がスマートフォンに移ろうとしている。米国 IDC 社の推計では、2014 年のスマートフォンの年間出荷台数は前年比+23.8%となる 12.5 億台まで増加しており、低迷するパソコン（3.0 億台、前年比▲3.7%）の 4 倍を超える見通しである。スマートフォンの拡大をけん引しているのは中国やインドなどの新興国市場であり、出荷台数ベースでは 7 割以上が新興国向けとなっている。

パソコンとスマートフォンの出荷台数で大きな差が生じるなか、金額ベースでもスマートフォンがパソコンを抜いて情報端末の中心になりつつあるといえる。このスマートフォンへのシフトが、台湾の半導体産業の成長に大きく貢献している。

（3）台湾企業を中心とした低価格スマートフォンのサプライチェーンの構築

これまでのスマートフォン市場は、米国 Apple や韓国 Samsung Electronics がけん引してきた。ところが、近年、中国の小米科技（Xiaomi）、联想集团（Lenovo）やインド Micromax などの新興スマートフォンメーカーが台頭している。これらの新興スマートフォンメーカーは、低価格を強みに新興国市場で急激にシェアを拡大しており、2014 年に入って、Xiaomi、Micromax が、それぞれ中国、インド市場で Samsung Electronics を抜いて出荷台数ベースで首位となった。さらに、Xiaomi が 2014 年 7 月にインドでのスマートフォン発売を開始するなど、アジアや南米などの新興国への国際展開も加速している。

これらの新興スマートフォンメーカーを支えているのが台湾企業だといわれている。台湾には、スマートフォン用光学レンズ世界最大手の大立光電（Largan）などの部品メーカーや世界最大の EMS 企業である鴻海精密工業などが存在する。そのなかでもとくに貢献が大きいといわれるのが、スマートフォン向けシステム LSI を製造する台湾の半導体メーカーである。

スマートフォン向けシステム LSI 市場は、米国 Qualcomm が圧倒的なシェアを占めていた。その市場に参入したのが、台湾の Media Tek である。Media Tek は、ファウンドリ世界最大手である同じ台湾の TSMC⁸と組んで、低価格のシステム LSI を開発した。Media Tek のシステム LSI はスマートフォンの低価格化に貢献し、中国やインドの新興スマートフォンメーカーの多くの製品に搭載されることとなった。新興国市場における Media Tek のシェアは拡大しており、中国では、2013 年に Media Tek が首位（出荷台数ベース）となった。

新興国での採用が増えている背景の一つに、Media Tek などの半導体メーカーが、ターンキー契

⁶ ファブレス企業はファウンドリ企業より前から存在する。ファウンドリ企業ができる前は、開発から製造まで一貫して行う企業の製造ラインを間借りする形で製造を行っていた。ただし、受注企業は自社製品を優先させるため、納期が不安定になるなどの課題があった。

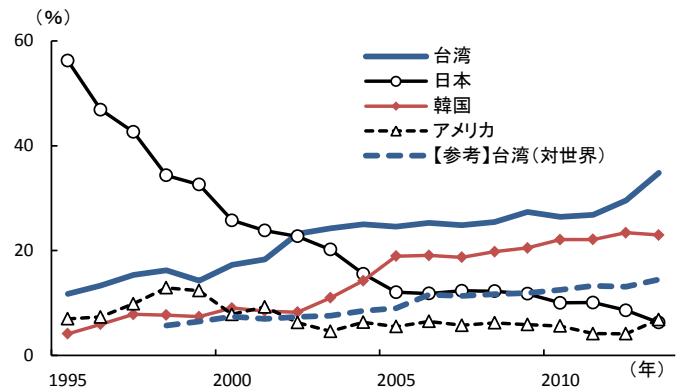
⁷ 米国 Intel や韓国 Samsung Electronics などは、開発から製造まで行っている。

⁸ TSMC は、Qualcomm のシステム LSI の製造も受託している。

約⁹の手法を取り入れて、スマートフォンに必要な各種チップや設計をセットで販売している点が指摘されている。これによりスマートフォン製造への参入障壁が下がり、中小企業の参入が増加し、価格の低下や市場の活性化につながっている。

以上のように、台湾の半導体産業は、受託製造というビジネスモデルで発展し、足元では新興国のスマートフォン需要を取り込んで成長している。中国の集積回路の輸入元をみると、2011年以降急激に台湾の割合が高まっている(図表6)。集積回路輸出の世界合計に占める台湾の割合と比較しても、中国における台湾のシェアが急上昇していることが分かる。スマートフォン向けLSIのみの数字ではないものの、スマートフォン向けの半導体輸出の拡大が少なからず影響していると考えられる。

(図表6) 中国の集積回路輸入に占める各国の割合



(注) 台湾は「その他アジア」の数値を使用。参考値は、集積回路輸出の世界合計に占める台湾の割合
(資料) UN Comtrade

4. 半導体産業の競争力の国際比較

つぎに、台湾の半導体産業の国際競争力を、日本、米国、韓国、中国との比較から明確化する。

(1) 半導体産業における日米と中台韓の違い

半導体産業は米国で生まれた。Bell 研究所によるトランジスタの発明¹⁰ (1947 年)、Fairchild Semiconductor International による IC の発明(1957 年)、Intel による D-RAM(1970 年)、EPROM (1971 年)、MPU (1971 年) の開発など、黎明期の半導体産業は米国を中心に発展した。

1980 年代になると日本が台頭し、1980 年代後半には日本が世界最大の半導体生産国となった。米国では半導体専門企業を中心であったのに対し、日本は総合電機メーカーによる参入が多かった。東芝による NOR 型 (1984 年)、NAND 型 (1985 年) フラッシュメモリの開発などが行われた。

日米における半導体産業の発展とともに、半導体製造設備の標準化などが進んだ結果、半導体産業への参入障壁が下がり、技術力に乏しかった韓国や台湾が製造装置やノウハウを日米から導入することで半導体製造に参入した。この結果、1990 年代に韓国や台湾で半導体産業が急激に成長し、現在では、韓国が D-RAM やフラッシュメモリなどのメモリ半導体、台湾が受託製造による集積回路の製造で高い市場シェアを保持している¹¹。

2000 年代に入って以降は、発光ダイオードや太陽光パネルなど半導体デバイスの生産拠点の中国移転が進み、中国地場企業による製造も拡大している。最近では、集積回路の製造においても中国の存在感が徐々に高まっている。

このような発展経緯から、韓国、台湾、中国などの後発参入国は、半導体の材料や製造装置を米国や日本に依存する構造が続いている。一方、後発参入国とのコスト競争に追い込まれた日本や米

⁹ ターンキーとは「買い手が鍵を回すだけで使用することができる」ように必要機器を一式で販売する手法である。Qualcomm も同様の手法を取り入れている。

¹⁰ トランジスタを発明した Bell 研究所のショックレーら 3 名は、1956 年にノーベル物理学賞を受賞した。

¹¹ 1990 年代には台湾も D-RAM などの製造で一定の市場シェアを占めていたものの、韓国企業などとの競争に敗れ、現在は集積回路の受託製造が中心となっている。

国は、非メモリ半導体¹²などにシフトした¹³。米国では開発・設計を専門とするファブレスベンチャー企業が多く存在し、それらの企業が台湾のファウンドリなどに製造を委託するケースが多い。

以上のように、半導体産業では、材料や製造装置は日本・米国、製造は韓国・台湾・中国という構図が成立している。ただし、近年では、後発参入国において製造装置の国産化が進んでいるとも指摘されている。

(2) 半導体産業の競争力の測定

・貿易特化係数を使用

半導体製造は分業が進み、同一国で輸出も輸入も行っているケースが多くみられることから、その国際競争力は、純輸出額ベース（輸出額－輸入額）で測定すべきと考え、以下では指標として貿易特化係数¹⁴を用いる。ただし、貿易特化係数では市場シェアや輸出規模が読み取れないことから、そこは実際の貿易統計を用いて補完する。

・4つの分類(材料、製造装置、半導体、最終製品)を導入

前述(1)のとおり国ごとの分業が進んでいる半導体産業を分析するためには、半導体産業を、①材料、②製造・検査装置、③半導体、の三つに分けて分析することが有効と考えられる。さらに、③の半導体に関して、LSIなどの「集積回路」と、発光ダイオードや太陽光パネルなどの「半導体デバイス」に分けた。これは、集積回路と半導体デバイスでは、中国への生産拠点の移転に差異があるとの指摘があるためである。

加えて、半導体製造にかかる三つの分類に、④最終製品（コンピュータや携帯電話、家電など）を四つ目の分類として追加した。分析に用いる貿易統計では、輸入において国内製造・国内消費分を読み取ることができないことから、最終製品の貿易動向を考慮することで、半導体産業の競争力をより精緻に測ることができる。

(図表 7) 分析対象とした品目

・主要な貿易品目をピックアップ

半導体の製造には多様な材料・設備が用いられており、また、多くの製品に半導体が用いられている。貿易統計の品目では、分類不可能な製品も多いことから、各分類を代表する貿易品目をピックアップし、それぞれの分類の競争力の指標として用いた（図表 7）。

図表 7 の各品目について、半導体産業の主要プレーヤーである台湾、日本、米国、韓国、中国の貿易特化係数を算出し、2000年、2013年についてレーダーチャートに示した（図表 8）。

項目	概要	HSコード	
①材料	半導体ウエハ(電子工業用にドーブ処理した元素(円盤・ウエハ状)および化合物を電子工業用にドーブ処理したもの)	381800	
②製造・検査装置 (対象品目の合計値)	半導体ウエハ・半導体デバイス・集積回路・フラットパネル製造装置	8486	合計
	オシロスコープ等の検査機器(半導体ウエハ・半導体デバイスの測定・検査に用いるもの)	903082	
	半導体ウエハ・半導体デバイス・フォトマスク検査機器	903141	
③半導体製造	以下の2項目を別々に分析を行う		
集積回路	集積回路	8542	
半導体デバイス	半導体デバイス	8541	
④最終製品 (対象品目の合計値)	ノート型パソコン	847130	合計
	携帯電話	851712	
		852520	

¹² CMOS イメージセンサではソニー、インバータなどのパワー半導体では三菱電機が大きな市場シェアを持つ。

¹³ ただし、東芝（フラッシュメモリ）や米国 Micron Technology（D-RAM）など半導体メモリで高い市場シェアを持つ企業も存在する。

¹⁴ 貿易特化係数 = (輸出 - 輸入) / (輸出 + 輸入) により算出され、+1 ~ ▲1 の間の値を取り、輸出が多いほど 1 に近づき、輸入が多いほど ▲1 に近づく。したがって、輸出競争力の高い品目では +1 に近づく。

(3) 各国の分析結果

各国の概要は以下のとおりである。

①台湾: 半導体製造では高い競争力があるものの、材料、製造装置は海外に依存

<製造>

集積回路、半導体デバイスでは、対象4カ国で最も高い係数を示しており、半導体製造における台湾の高い競争力が確認できる。なお、2000年に係数がほぼ0で輸出入が拮抗しているのは、最終製品の係数が高いことから、自国消費や台湾で製造できない製品の輸入が多かったためと考えられる。集積回路および半導体デバイスの純輸出額では、2013年に台湾が世界最大となった(図表9)。ただし、輸出額では、半導体デバイスが2001年に、集積回路が2013年に中国に抜かれており、着実に中国が台頭してきている(中国は輸入も多く純輸出はマイナスになっている)。

<材料>

半導体ウエハでは、2013年でも多くを輸入に頼っているものの、2000年対比では係数が上昇しており、半導体ウエハの国内生産が徐々に拡大していることが読み取れる。

<製造・検査装置>

2013年でもほとんど▲1に近く、競合する韓国よりも低い水準にある。半導体製造装置産業の発達が遅れていることが示唆される。

②韓国: 半導体製造で高い競争力。材料、製造装置でも、徐々に競争力を高めている

<製造>

台湾以上に最終製品(スマートフォンが中心)が高い輸出競争力を持つことから半導体の自国消費・輸入が多いと考えられるものの、貿易特化係数はプラスを維持しており、半導体製造における高い競争力が読み取れる。

<材料>

係数は0に近づいており、半導体ウエハの国産化が進んでいる。メーカーとしてはLG siltronが世界の五大メーカーの一つに入っている。ただし、シリコンウエハでは日本の信越化学工業、SUMCOが圧倒的なシェアを持っている。

<製造・検査装置>

競争力は徐々に高まっており、世界の半導体製造・検査装置の輸出に占める韓国のシェアは2008年の3.9%から2013年には7.3%に上昇している。ただし、日米に比べると依然として低い水準である。

③日本: 半導体製造で競争力が低下する一方、製造装置や材料では高い競争力を維持

<製造>

競争力は低下傾向にある。2000年ではコンピュータなどの最終製品の国内生産があるなかで集積回路、半導体デバイスの国際競争力は極めて高かった。2013年でも係数はプラスを維持しているものの、最終製品の輸出がほとんどなくなっており、国内消費で減少した分が輸出に振り向けられたためと考えられる。純輸出額をみると、とくに半導体デバイスが急激に落ち込んでいる。

<材料>

高い競争力を維持している。たとえば、高純度のシリコンウエハは、信越化学工業(信越半導

体)とSUMCOの2社が6割以上シェアを維持している(2013年)。近年では、韓国企業などが追随しているものの、日本の競争力が飛びぬけている。

<製造・検査装置>

高い競争力を維持している。ただし、半導体の国内生産が落ち込んだことで製造装置の国内使用が減り、輸出中心となった効果もあると考えられる。世界の輸出に占める日本のシェアも2008年の約4割から2013年には約3割に低下している。ただし、純輸出額(輸出額-輸入額)では日本が圧倒的に大きい。

④米国:半導体製造の競争力は低下。製造装置は一定の競争力はあるものの、低下傾向

<製造>

競争力が低下している。Intel社がアリゾナ州やオレゴン州などで製造を行っているものの、世界の輸出に占める米国の割合は低下している。純輸出額をみると、2008年に集積回路で世界1位になったものの、2013年には大きく落ち込んでいる。

<材料>

半導体ウエハは、2000年の段階ですでに係数がマイナスになっており、2013年にはさらに低下している。

<製造・検査装置>

競争力は低下している。純輸出額では、日本に次ぐ2位を維持しているものの、その差は徐々に拡大している。半導体の輸出が伸びていないことから米国内での製造・検査装置の使用が拡大したとは考えにくく、米国の国際競争力が低下しているといえる。

⑤中国:半導体デバイスの競争力が徐々に拡大する一方、集積回路の競争力は依然低い

<製造>

2013年の半導体デバイスの係数が▲0.0、集積回路の係数が▲0.45とともにマイナスではあるものの、ともに上昇傾向にある。とくに半導体デバイスは輸出入がほぼ均衡しており、2014年も輸出超過となる可能性がある。集積回路においては、米国Intelのチップ工場や韓国SK HynixのD-RAM工場に加え、最近では地場ファウンドリSMICも生産を増やしている。最終製品で圧倒的な競争力があることを考慮すると、中国の半導体製造の競争力は、見かけの係数以上に高まっている可能性がある(ただし、外資企業の製造も多い)。

<材料>

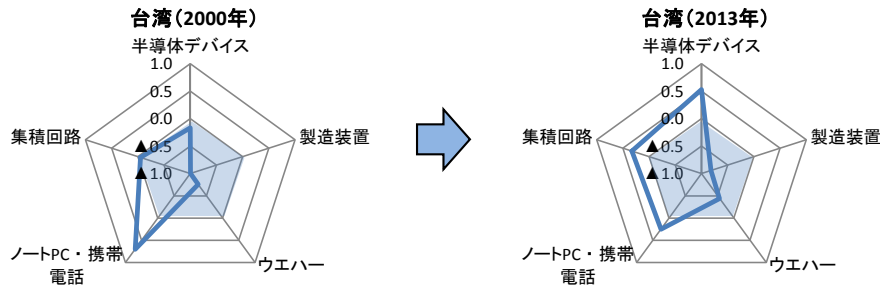
半導体ウエハで輸出超過となるなど競争力が高まっている。ただし、半導体製造で主流の300mm高純度シリコンウエハは日本メーカーが圧倒的に強く、中国では太陽光パネル用多結晶シリコンウエハや径が小さいシリコンウエハの製造が中心とされる。

<製造装置>

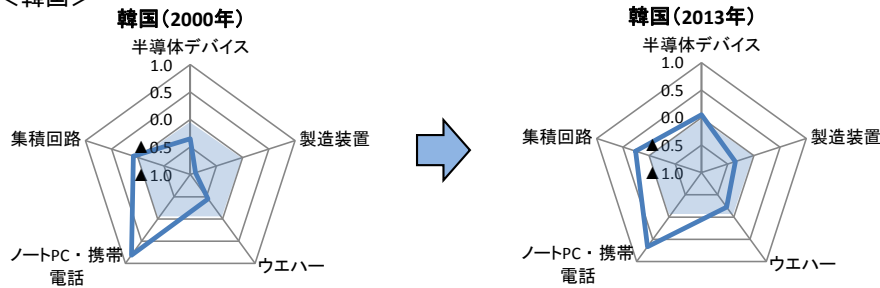
2000年対比では高まっているものの、依然として輸入に依存している。

(図表8) 半導体産業の競争力比較 (2000年、2013年)

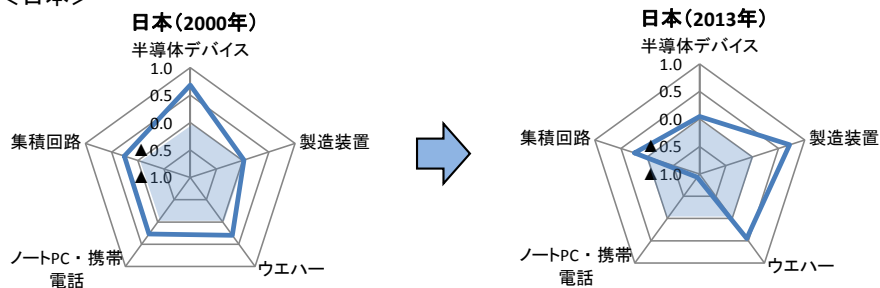
<台湾>



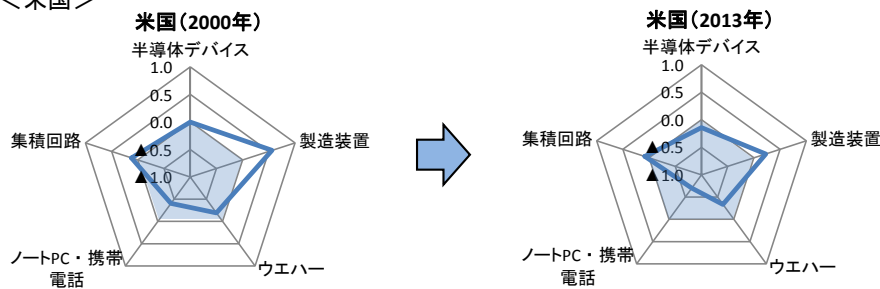
<韓国>



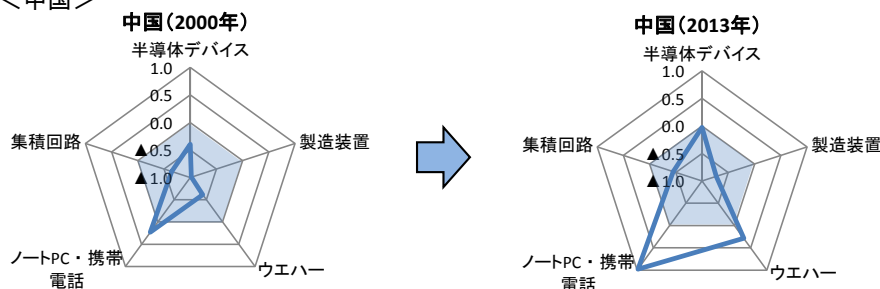
<日本>



<米国>



<中国>



(注)各項目を代表する品目の貿易特化係数をプロットしたもの。網掛けは係数がマイナスで輸入超過となる部分。
製造装置は2000年には統計がなく、半導体検査装置のみの数値。
(資料) UN Comtrade、台湾国際貿易局

(図表9) 集積回路、半導体デバイス、製造・検査装置の純輸出額 (上位5か国)

＜集積回路＞			2008年			2013年		
順位	国名	金額 (mil \$)	順位	国名	金額 (mil \$)	順位	国名	金額 (mil \$)
1位	日本	12,368	1位	米国	21,888	1位	台湾	30,807
2位	米国	11,370	2位	シンガポール	16,466	2位	シンガポール	23,672
3位	フィリピン	5,256	3位	台湾	13,084	3位	韓国	19,310
4位	韓国	3,043	4位	日本	12,154	4位	日本	10,493
5位	シンガポール	2,052	5位	イスラエル	3,418	5位	米国	5,080

＜半導体デバイス＞			2008年			2013年		
順位	国名	金額 (mil \$)	順位	国名	金額 (mil \$)	順位	国名	金額 (mil \$)
1位	日本	6,974	1位	日本	8,310	1位	台湾	5,778
2位	シンガポール	1,357	2位	台湾	4,238	2位	マレーシア	3,564
3位	フィリピン	790	3位	シンガポール	3,693	3位	フィリピン	3,191
4位	マレーシア	542	4位	米国	2,918	4位	シンガポール	2,150
5位	タイ	275	5位	マレーシア	2,011	5位	日本	772

＜半導体製造・検査装置＞			2008年			2013年		
順位	国名	金額 (mil \$)	順位	国名	金額 (mil \$)	順位	国名	金額 (mil \$)
1位	日本	11,280	1位	日本	11,381	1位	日本	11,381
2位	米国	4,896	2位	米国	3,989	2位	米国	3,989
3位	ドイツ	619	3位	シンガポール	1,648	3位	シンガポール	1,648
4位	英国	40	4位	イスラエル	486	4位	イスラエル	486
5位	マレーシア	-12	5位	英国	154	5位	英国	154

(注)半導体製造・検査装置は、製造装置(HSコード8486)が2007年以降に新設されたコードで2000年のデータがないことから、算出せず。

台湾はその他アジアの数値を使用。

(資料)UN comtrade

5. 台湾半導体産業の展望と課題

これまでの分析から、台湾の半導体産業は、とくに半導体製造において国際競争力が高いことが明らかになった。2012年、2013年の指標を比べると、半導体デバイスで0.48から0.53、集積回路で0.29から0.33と、ともに上昇しており、競争力は上昇傾向にあるといえる。中国の競争力が上がってきているものの、台湾との差は依然として大きく、とくに集積回路の製造には大規模な設備が必要であることから、短期的には台湾の優位性は変わらないと予想される。

ただし、中長期的にみると、台湾が現在の高い競争力を維持できるかは不透明である。台湾の半導体産業がUMC設立(1980年)から約20年で世界的な生産拠点となったように半導体産業は変化が大きい。近年、中国が競争力を高めてきており、すでに中国SMICは世界で5番目のファウンドリに成長している。半導体製品の多くが部品であり、最終製品の世界最大の製造拠点である中国で作った方が物流コストを低くできる。したがって、台湾の半導体産業は、研究・開発により高度化を進めていかなければ、現在の地位を維持することは難しくなるだろう。

他方、本稿の分析から、韓国では半導体の材料や製造装置の国産化が台湾より進んでいることが読み取れた。半導体の製造と製造装置の開発は連携が重要であり、半導体製造の盛んな地域で製造装置産業が発展するメリットは大きい。台湾が競争力を高めていくうえで、半導体産業のすそ野を広げていくことが一つの選択肢といえる。半導体の受託製造を中心に発展してきた台湾の半導体産業でMedia TekのようなIC設計企業が急成長していることからみても、台湾の半導体産業に発展の余地は十分にあると考えられる。