

台湾の LCD 産業の現状と課題

—台湾 LCD 産業から学ぶ日系メーカーの事業戦略へのヒント—

The present condition and the problem of the Taiwanese Liquid Crystal Display industry : Study of business strategy for Japanese Electronics manufacturers that learn from Taiwanese LCD industry

近藤 信一*

***** 目 次 *****

- 1. はじめに—世界市場における台湾 LCD 産業41
- 2. 台湾の LCD 産業概観43
- 3. 企業戦略からみた今後の台湾 LCD 産業50
- 4. 台湾の部材産業.....52
- 5. 台湾 LCD 産業の将来—二つのスマイルカーブから54
- 6. おわりに—台湾におけるポスト PC 産業としての LCD 産業57

1. はじめに—世界市場における台湾 LCD 産業

PC のモニターの CRT から TFT-LCD¹への移行が進みつつあり、LCD-TV の出荷も2004年はやや伸び悩んだものの依然として上昇傾向にある。この二つの需要をけん引役に、FPD²市場は急速に拡大している。市場規模は地域に関係なく拡大しているものの、生産面では日本、韓国、台湾の3強の寡占状態になっている。FPD の調査機関³によると、2004年の大型 TFT-LCD パネル（10インチ以上）の出荷枚数は1億3851万枚に達した。LCD-TV 用パネルの出荷の伸びが著しかったが、全体では LCD モニターおよびノート PC 用のパネルが約9割を占めている。国・地域別では、6138万枚を出荷した韓国がシェア44%で首位となり、続いて台湾が5644万枚、シェア41%となっている（図表1）。

大型 TFT-LCD パネルは、PC 用モニターやノート PC 型 PC、LCD-TV 向けに需要が急拡大している。調査会社⁴によると、2004年の大型 TFT-LCD パネルの生産量は一時的に伸び悩んだ時期もあったが通年では対前年比41.0%増と高成長を達成し1億3306万枚となった。同社では、2005年も引き続き需要は拡大し対前年比46.5%増の1億9498万枚を生産すると予想している。調査会社によると2004年のアプリケーション別の生産量は、モニター用が7307万枚で対前年比43.9%増と依然として高い成長率を維持している。ノート PC 用も同27.6%増と同20%増の成長率を確保して4786万枚となった。急成長を続ける TV 用は、対前年比で同140.5%増の965万枚と急増している。大型 TFT-LCD パネルの生産量が急増した要因の一つは、2004年の大幅な価格下落によって需要が急拡大したためである。2004年初は2003

図表1 世界の大型 TFT-LCD パネル出荷数および地域シェア

(単位:1000枚)

	2000年		2001年		2002年		2003年		2004年	
	出荷数	シェア	出荷数	シェア	出荷数	シェア	出荷数	シェア	出荷数	シェア
日本	15,244	50%	15,259	34%	18,816	27%	20,185	20%	20,677	15%
韓国	11,377	37%	18,484	41%	25,405	37%	43,811	44%	61,384	44%
台湾	3,987	13%	11,586	26%	24,429	36%	35,841	36%	56,438	41%
世界計	30,609	100%	45,356	100%	68,651	100%	99,838	100%	138,505	100%

出所) 交流協会編、「アジアのフラットパネルディスプレイ産業」、2005年、交流協会、51ページ。

* (財)機械振興協会経済研究所 調査研究部研究員 (E-mail : s-kondo@eri.jspmi.or.jp)

年からの高値安定の状態が続いていたが、2004年第2四半期以降は需要が冷え込んだため LCD パネルメーカーは価格を下げた。調査会社によると、17インチ型 SXGA モニター用 LCD パネルの平均価格は高値を記録した2004年第2四半期の295米ドルから、2004年第4四半期には163米ドルと約45%も下落している。32インチ型ワイド (W) XGATV 用パネルは2004年第1四半期の1250米ドルから、2005年第1四半期には630米ドルと、1年で半値近くまで下げている。

大型 TFT-LCD パネルの生産を手がける台湾メーカーは現在5社である。売上規模で見ると、最大手は AU オプトロニクス、次いで奇美電子 (ChiMei Electronics、チーメイ)、中華映管 (CPT)、廣輝電子 (Quanta Display Inc、クアンタディスプレイ)、ハンスター (HannStar Display) と続いている。この5社の他にも EMS メーカー大手のホンハイ精密に属するイノラックス・ディスプレイが2005年に大型パネル生産を開始する見込みであり (中小型 LCD パネルは2004年から生産開始)、さらに LTPS⁵メーカーのトッポリ・オプトエレクトロニクスも14インチのノート PC 用パネル、17インチの LCD モニター用パネルを生産している。これら台湾メーカーは、PC 用パネルへの依存度が高いという面ではほぼ共通している。しかし、各社の特色もある。例えば、中華映管やハンスターはモニター用パネルへの依存度が約8割と高く、クアンタディスプレイは逆にノート PC 用パネルの方が主要品目となっている。AU オプトロニクスは中小型 LCD パネルに強く、チーメイは TV 用パネルの売上構成比が30%に達している (図表2)。

図表2 台湾 LCD メーカーのパネル別売上構成比 (2004年第3四半期)

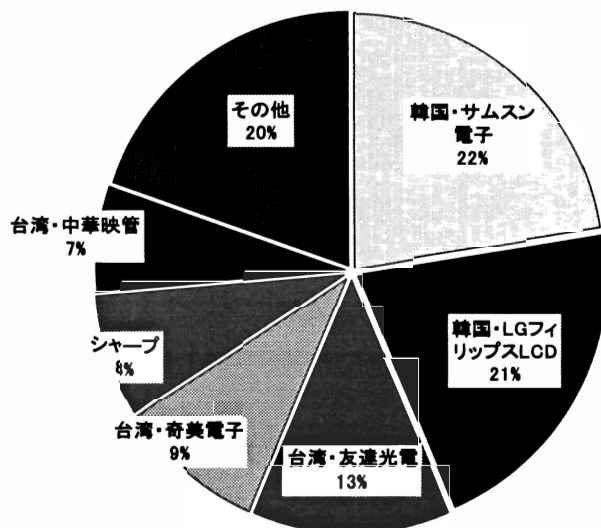
	モニター	ノートブック PC	TV	Other
AU Optronics	53%	20%	9%	18%
Chunghwa Picture Tubes	83%	16%	1%	0%
Hannstar Display	79%	5%	1%	15%
ChiMei Optoelectronics	49%	11%	30%	10%
Quanta Display	32%	64%	5%	0%

出所) 大和総研。

大型 TFT-LCD のメーカー別シェアをみると、日本メーカーの比率が低くなっている (図表3)。これは、日本メーカーが LCD-TV 用パネルに注力しているからである。韓国のサムスン電子が1位、LG フィリップス LCD が2位、台湾の友達光電 (AU Op-

tronics) が続いている。韓国勢が1位と2位、台湾勢が3位、4位、6位と「韓国2強、台湾5強」と称される LCD パネルメーカーが上位を占めている。2005年には、台湾がシェアで韓国を抜いて世界一に躍り出ると見られている。このように台湾の LCD 産業は、大型パネルの分野では参入後わずか3年で日本を追い抜き、韓国と肩を並べる規模に成長した。

図表3 大型 TFT-LCD パネル世界市場シェア (2004年)



注) 対象は10インチ以上の TFT 液晶。

資料) 米ディスプレイサーチ調べ。

出所) 「日本経済新聞」、2005年2月8日。

台湾で大型 TFT-LCD パネル生産が開始されたのは1999年のことである。日系メーカーからの技術移転が成功した結果、わずか3年後の2002年には日本を追い抜き、韓国と肩を並べる LCD パネル生産国となった。台湾メーカーは、予想されていた以上のスピードで実力を身につけ Catch-up したわけである。これは半導体産業でもよく指摘されているように、製造ノウハウの多くが製造装置メーカーに蓄積されており、極論すれば製造装置さえ購入すれば LCD パネルの生産が可能になるという環境ができあがっていたことが一因であるといえる。当然のことながら、技術を受け入れる台湾メーカーサイドでも技術者の努力があって、製造技術の習得が行なえた面を忘れてはならない。

2005年には台湾メーカー4社の第5世代工場を増産が本格化し、同時に第6世代工場の建設も始まった。第5世代以降の LCD パネルの生産拠点は日本には現在ところシャープの亀山工場しかないが、台

湾には現時点で4つ存在し、2005年末までにさらに少なくとも7つの第5世代ないし第6世代工場が立ち上がる計画である。

台湾メーカーが生産能力拡大に積極的な理由は、従来のノートPC、モニター向け需要の拡大に加えて、LCD-TVという新しい需要が立ち上がり始めたためである。従来の第5世代の工場ではPC用も多く生産されているが、第6世代工場は基本的に大型のLCD-TV用の工場となる。第6世代工場の立ち上げを計画通りに実現できるかどうかで、企業間格差が生じる可能性がある。焦点になるのは、各社の生産技術力とカラーフィルター内製化の成否である。まず、第6世代の工場では第5世代の工場に比べて格段に高い生産技術力が要求され、歩留まりの改善に従来よりも時間がかかるとみられている。一方、カラーフィルター製造設備は基板サイズの大型化に伴ってLCD工場に隣接させる必要が生じている⁶。そこで、台湾のLCDメーカーもカラーフィルターの内製化に取り組み始めている。しかし、カラーフィルター製造は容易なものではない。特に、大型化とともに難易度が上がっており各社とも相当苦戦するものと予想される。

LCD産業は、基本的に資本集約的な装置産業であり、PCや周辺機器の中国移転で進む台湾の産業空洞化を埋め合わせる産業として期待されている。台湾政府は、LCD産業を戦略的な産業と位置付けており、前工程に関しては中国生産を認めない代わりに様々な支援策を打ち出している。さらに、カラーフィルター⁷やドライバーIC、バックライト⁸といった関連部材産業も国内で急速に立ち上がっており、波及効果が生まれつつある。LCD産業は、半導体産業と並んで台湾のIT産業の新しい柱になったといえるだろう。

本論は、上記のような台湾LCD産業の発展過程と現状、そして企業動向を中心とした将来像を考察すること、そしてその考察を前提に台湾LCD産業の課題を導き出すことが目的である。台湾LCD産業の課題については、二つのスマイルカーブ⁹を用いて分析する。また、本論で考察する台湾LCD産業の課題が、わが国LCD産業のヒントになることも狙いである。

2. 台湾のLCD産業概観

(1) 台湾のLCD産業の現状

前掲図表1は、国別の大型TFT-LCDパネル出荷数のシェアを示している。2000年は、日本が50%、韓国が37%を占め、台湾のシェアは13%にとどまっている。台湾のシェアは、年々上昇を続けて2004年には41%となった。この出荷シェアの推移から、台湾メーカーが急速に生産能力を拡張し出荷を増やしていることがわかる。生産能力の点では、2005年には台湾が世界シェアトップになったと予想されている。台湾では2003年に第5世代ライン5工場が量産を行っており、2004年にはこれが7工場になった。2005年には第5世代が7工場、第5、5世代が1工場となり、第6世代3工場が量産開始の予定である(図表4)。さらに、第7世代の工場建設の計画も進められている。

台湾LCDメーカーはリソースの大半を大型TFT-LCDパネルに注ぎ込んでおり、中小型LCDパネル市場には関心を払っていない感がある。中小型LCDパネル市場(10インチ未満)での台湾LCDメーカーのシェアはわずか10%程度にすぎない。また、台湾のセット製品組み立てメーカーは携帯電話やPDA、デジタルカメラ、ビデオカメラ、ゲーム機などの分野は得意としていない。というのは、こうした分野の有名ブランドの多くは社内生産中心だからである。地元のセット製品組み立てメーカーからの需要も、パネルメーカーをサポートできるほど安定してはいない。図表5は中小型LCD(STN-LCDとTFT-LCDを含む)出荷のメーカーシェアを示している。中小型LCDパネル市場での台湾メーカーのシェアは、すべて合わせても10%に満たず、逆にシャープ、三洋エプソンイメージングデバイス、東芝松下ディスプレイテクノロジーといった日本メーカーが中小型LCDパネル市場でかなりのシェアを占めていることがわかる。台湾メーカーは第5世代以上のラインを次々に立ち上げており、第3世代や第3.5世代といった既存の生産ラインはノートPC用やモニター用の分野では新世代の生産ラインに太刀打ちできなくなっている。そのため、台湾の大型TFT-LCDメーカーは、2005年までに既存の生産ラインを中小型LCDパネル生産へと転換する動きを見せている¹⁰。

図表4 台湾のLCDパネル大手5社の生産計画

社名	ガラス基板	各工場の月産能力
友達光電 (AUO) ※	第4世代 第5世代 第5世代 第6世代 - 第7.5世代	6万枚 5万枚 7万枚 6万枚(2005年1~3月) →9万枚から6万枚に減産(2006年以降) 3万枚(2006年10~12月以降)
奇美電子 (CMO) ※	第4世代 第5世代 - 第5.5世代 - 第7.5世代	8万8,000枚 7万枚→9万枚(2005年1~3月) →12万枚 9万枚(2005年12月)→12万枚(2006年以降) (12万枚→14.5万枚へ増強) 3万枚(2007年4~6月量産)
中華映管 (CPT)	第4世代 第4.5世代 第4.5世代 第6世代	7万2,600枚 9万枚 3万7,500枚(2005年2月)→9万枚(同年10月) 3万枚(2005年5月)→9万枚(2006年4月)
広輝電子 (Quanta)	第5.5世代 第6世代	稼動中 2005年稼動予定
翰宇彩晶 (HannStar) ※	第5世代	1万8,000枚(9月)→2万5,000枚(12月) 次世代工場計画は2005年6~7月に発表予定

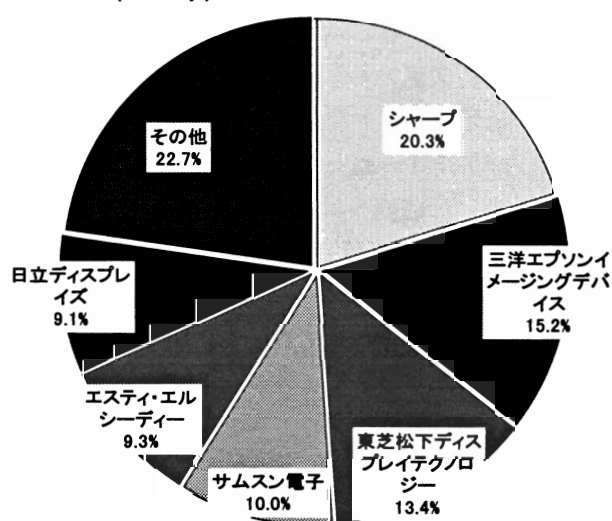
注1) 第4世代未満の中小型ガラス基板の加工工場は含まず。

注2) ※は9月以降に増産計画を下方修正した会社。

注3) 時期を明記していない月産能力は2005年末の能力。

注4) 広輝電子は詳細を公表せず。

出所)「日経産業新聞」、2004年11月5日などを元に筆者作成。

図表5 中小型LCDパネルの世界市場シェア
(2004年)

資料) テクノ・システム・リサーチ。

出所)「日刊工業新聞」、2005年3月16日。

(2) 台湾LCD産業の発展経緯—日本との技術提携で築かれた台湾のLCD産業

台湾のTFT-LCD産業は驚くべき成長を遂げてきている。その契機となったのは、1990年以降、日本メーカー数社が台湾に下流の組み立て工程(後工程)のラインを建設するようになったことにある。

日本のLCD産業では、単純マトリクス方式(TN-LCDとSTN-LCD)が既に成熟化しはじめていた。LCD産業における後工程とは、ドライバーICやバックライト、その他の機械部品を組み込む工程のことで、人手がかかる労働集約的な工程である。当時の日本メーカーは、台湾の質の高い労働力を使うことで組み立てラインのコスト効率は向上させようとしたのである。台湾に生産ラインを立ち上げたシャープ、日立製作所、セイコーエプソンは台湾の労働力を活用することでTN-LCDとSTN-LCDの生産能力を維持し利益を上げていた。この時期は、工業技術研究院(Industrial Technology Research Institute、ITRI)¹¹などの多くの研究機関がLCDの研究開発に取り組み始めたころである。台湾LCDパネルメーカーの幹部クラスにはITRI出身者が多数いる。また、日本メーカーの台湾生産拠点で働いていた経験豊かなエンジニアが退職し、新たに会社を立ち上げる例もみられた。こうしたエンジニアが、大型STN-LCDメーカーを設立した。設立された企業は、1999年以降に台湾のTFT-LCD産業が急成長する際の基礎となった。つまり、日本メーカーが台湾にLCD生産に関するノウハウの基盤を作ったわけである。

こうした基盤は単純マトリクス方式のLCDをベースとしたものだったが、日本メーカーがTFT-LCDの技術を台湾に供与し始めた際にも、この基盤のおかげで台湾人の技術者は短期間のうちに技術を吸収することができたのである。

1990年に台湾最大の半導体企業の一つ聯華電子(UMC、United Micro electronics Corp.)はTFT-LCDを将来性のある事業と捉えUnipac Optoelectronics¹²設立した。投資に踏み切った理由としては、半導体とTFT-LCDには非常によく似た生産工程、特にアレイ工程とフォトマスク工程、があるからである。Unipac Optoelectronicsは台湾に最初の生産ラインを設立、これは第1世代で基板サイズは300×400mmだった。しかし、Unipac Optoelectronicsは技術的な障害から歩留まりの低さに苦しみ、後に松下電器産業と技術供与契約を結ぶことになる。1994年6月には元太科技(PVI、Prime View International)が設立された。中心メンバーはSTN-LCDメーカーやITRI出身のエンジニアである。PVIは、1996年に第2世代ライン(基板サイズは370×470mm)を建設した。

しかし、Unipac Optoelectronicsと同様にPVIも初期段階で歩留まりの低さに苦しみ、そのため生産能力拡張に投資を続けることが難しくなっていた。しかし、PVIは、IT関連製品やPC製品の委託生産ビジネスで台湾メーカーが急成長したのと同様に短期間で軌道に乗ることができた。軌道に乗って以降、台湾メーカーはTFT-LCD事業が魅力的な投資対象であることを理解する。TFT-LCDのパネルは、ノートPCのなかで最も高価な部品であったが、ノートPC用パネル供給はそのころ日本と韓国が優勢だった。1998年以降は新たな生産能力拡張をしなくなっていた日本のパネルメーカーに対し、技術提携に関する交渉を持ちかける台湾メーカーが次々に表れたのである。1997年から1998年にかけて、CPTと三菱ADI¹³、Acer Display Technologyと日本IBM、ハンスターと東芝など、台湾と日本の間で数々の技術提携契約が結ばれた。1999年から2000年にかけて、台湾TFT-LCDメーカーは日本の技術者による指導のもと、第3世代、第3.5世代の量産を始めるようになったのである。図表6は日本と台湾の技術供与関係

図表6 日本と台湾の技術供与関係

日本側 技術供与元	台湾TFT-LCDメーカー	契約に基づいて建設完了したライン	技術供与内容
Japan IBM	Acer Display Technologies (ADT)	第3.5世代 第4世代	●技術供与 ●ライセンス ●製品供与
Matsushita	Unipac Optoelectronics	第2世代 第3.5世代	●技術供与 ●ライセンス ●製品供与 ●買い戻し
Fujitsu	Acer Display Technologies (ADT)	なし	●MVA広視野角技術 ●買い戻し
Sharp	Quanta Display Inc.(QDI)	第3世代 第5世代	●技術供与 ●ライセンス ●製品供与 ●買い戻し ●SharpがQDIの株式7%を保有
Toshiba	HannStar	第3世代	●技術供与 ●ライセンス ●製品供与 ●買い戻し
Hitachi Display	HamStar	なし	●IPS広視野角技術 ●カラーフィルタ・ドライバIC技術 ●テレビ用パネルの共同開発 ●買い戻し
Mitsubishi ADI	CPT	第3世代 第4世代	●技術供与 ●ライセンス ●製品供与 ●買い戻し
Fujitsu	Chi Mei Optoelectronics(CMO)		●MVA広視野角技術 ●買い戻し
Sanyo	Toppoly	第3.5世代	●技術協力は停止

出所) 交流協会編、「アジアのフラットパネルディスプレイ産業」、交流協会、2005年、33-34ページ。

係をまとめたものである。技術供与のピーク時期だった1998年下半年から1999年上半年にかけては、数百人もの日本人エンジニアが台湾に派遣されて、工場建設、装置導入、設備メンテナンス、パネル試験生産、生産ライン立ち上げなどの業務を支援したという。日本企業との技術供与が成功したことにより安定した技術基盤を築くことができた台湾には、積極的な設備投資もあり5年間で約20の TFT-LCD 工場が建設された。台湾は、世界の TFT-LCD パネル生産の重要拠点となったのである。

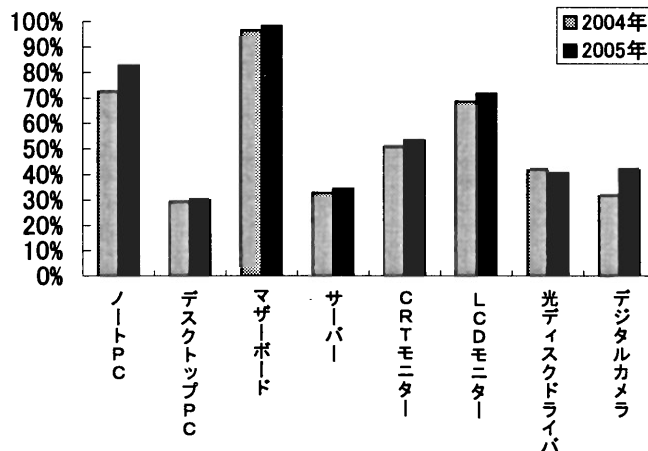
(3) 台湾 LCD 産業の優位性と問題点

1998年に台湾 LCD メーカーが TFT-LCD の技術を取り入れて、最初の生産ラインを立ち上げてから、台湾 LCD メーカーは急成長してきた。量産を開始した1999年第4四半期の世界の TFT-LCD 市場に占める台湾のシェアはわずか5%に過ぎなかった。2004年第4四半期には、世界の大型 TFT-LCD 出荷の42%を台湾が占め、1999年第4四半期には58%だ

った日本のシェアはわずか12%となっている。この6年間で台湾の大型 TFT-LCD メーカーは、生産能力を拡張し日本メーカーから大幅にシェアを奪った。日本メーカーからの技術供与や管理手法の伝達が生産初期段階の台湾メーカーに大きな助けとなったのは確かである。それだけでなく、台湾には TFT-LCD 産業発展の好条件となる環境的要素が多く備わっていたといえる。

台湾 LCD メーカーが、短期間でシェアを拡大できた台湾の優位性をまとめると次のようになる。まず、最終製品（デスクトップ PC 用モニターとノート PC）生産分野での強い存在感、である（図表7）。台湾の OEM メーカーの存在感は圧倒的で、世界の大手 PC ブランドは自社生産を縮小し、台湾 OEM メーカーの委託生産に依存するようになっている。台湾のセット製品組み立てメーカーは、委託生産での成功により、世界市場で圧倒的な存在感を示している（図表8）。台湾の TFT-LCD メーカーは、台湾のセット製品組み立てメーカーと容易に連絡が取

図表7 台湾 IT ハードウェア製品の世界シェア



資料) MIC、2005年11月
出所)「電波新聞」、2006年2月9日より筆者作成。

図表8 台湾 IT ハードウェア製品のブランド別生産比率

(単位: %)

	自社ブランド	OEM/ODM
大型電子機器		
note-PC	5.8	94.2
LCDモニター	18.5	81.5
LCD-TV	24.3	75.7
PDP-TV	15.0	85.0
リアプロTV	-	-
中小型電子機器		
携帯電話端末	14.0	86.0
デジタルカメラ	20.5	79.5

出所)「台湾・韓国薄型電子機器産業の展望」、富士経済、2005年、5ページ。

れるため非常に有利である。その結果、台湾の TFT-LCD パネルは台湾 OEM メーカーの LCD モニターやノート PC に組み込まれることが急速に増えている。図表9と図表10は台湾の LCD モニターメーカー、ノート PC メーカーの中国工場と取引先をまとめたものである。

次に、半導体各分野の専門家と熟練エンジニアの蓄積である。80年代から台湾で奨励されていた産業は半導体産業である。台湾では、半導体関連のエンジニアが育成されて、半導体メーカーを創業してきた。

その代表例が、TSMC (Taiwan Semiconductor Manufacturing Company Ltd.) と UMC (United Microelectronics Corp.) の二大企業である。TFT-LCD 製造工程はアレイ工程¹⁴、セル工程、組み立て工程(モジュール工程)の3工程から成る。熟練エンジニアが半導体業界から LCD 業界に転身し、TFT-LCD メーカーの技術基盤の構築に貢献している。

三点目は、生産体制とサプライチェーンの管理能力である。台湾企業は極めて優れたサプライチェーン管理能力を持っており、特に LCD モジュール組

図表9 LCD パネルメーカーの中国工場と取引先 (LCD モニター)

メーカー名	生産比率		顧客	中国大陸工場場所
	台湾	中国		
AOC		100%	Dell,IBM,Lenovo,THTF,TCL,HP,富士通 シーメンス,liyama	福清
Jean		100%	Viewsonic,Eizo-Nanao,liyama	江蘇吳江
BenQ		100%	Dell,HP,BenQ	蘇州冊
AmTRAN	30%	70%	SONY,Sharp,Melco,Apple,I/O Data,	蘇州
NMV		40%	注: High-End -->100%中国生産にシフト中 (NPG)	東莞
Lite-On		100%	DELL,NMV,HP,IBM,Gateway	東莞
Compal		100%	NMV,日立,Acer,Lenovo,Viewsonic	昆山
Sampo	20%	80%	KDS-USA,eMachines,Sotec	昆山
Proview		100%	eMachines,Sotec,Xerox,MAG	深土川
Samsung		30%	Samsung	蘇州,天津
LG		20%	LG,Gateway,IBM	南京
Techview		100%	Viewsonic,Medion,Maxdata,Gatew	上海(松江)

出所) 交流協会編、「アジアのフラットパネルディスプレイ産業」、交流協会、2005年、40ページ。

図表10 LCD パネルメーカーの中国工場と取引先 (ノート PC)

メーカー名	生産比率		顧客	中国大陸工場場所
	台湾	中国		
Quanta	30%	70%	Dell,HP,Sony, NEC,THTF,IBM,Acer,東 芝,Gateway	上海(松江)
Compal	20%	80%	Toshiba,Dell,HP,Acer,Lenovo,富士通,NEC	昆山
InVenteC	0%	100%	東芝,HP	上海
Arima	20%	80%	NEC,BOE,eMachines	吳江
Mtac	0%	100%	NEC,三菱,ソーテック,Lenovo,Sharp	慎徳, 昆山
FIC	0%	100%	NEC,Lenovo,Hitachi,TCL	蘇州, 吳江
ECS	0%	100%	THTF,Founder,Walmart	東莞
WiStron	50%	50%	IBM,Dell,Fujitsu-Siemens, Gateway,Medion,HP	昆山
Asustek/Asus Alpha	30%	70%	Sony,EPSON,Samsung,JVC	蘇州
Clevo	0%	100%	TCL	昆山
Twinhead	0%	80%	Sotec, Thunis,Founder	昆山, 武漢
IIPC(IBM)		100%	IBM	深土川
TIM(Toshiba Information Machine)		10%	Toshiba	杭州

出所) 交流協会編、「アジアのフラットパネルディスプレイ産業」、交流協会、2005年、40ページ。

み立てではそれが際だっている。モジュール組み立てでの生産効率の管理ノウハウは、顧客であるセット製品組み立てメーカーの生産と結びついている。このことは、四点目の中国に確立した後工程のLCDモジュールの生産拠点とも関連している。

台湾 TFT-LCD メーカーは、日本メーカーや韓国メーカーに先駆けて中国大陸に LCD モジュールの組み立て工場を建設している (図表11)。モジュール工場は、セット製品組み立てメーカーが持つ LCD モニターやノート PC の生産ラインともうまく結びついている。現在、TFT-LCD モジュールの約60%が中国大陸での組み立てられており、直接 PC の組み立てラインに運ばれ、その後世界に輸出されている。

台湾には TFT-LCD 産業にとって優位性がある反面、成長を阻害する要因も当然ながら存在している。阻害要因としては、①LCD パネルの製造において日本の部材・装置メーカーの存在が大きいこと、②大手の PC ブランドメーカーや FDP-TV ブランドメーカーとの関係が弱いこと、③大型 TFT-LCD メーカー大手5社 (AUO、CMO、CPT、HannStar、QDI) 間の競争が熾烈で、相互協力の可能性が低いこと、④LCD モニターやノート PC といった PC 産業と異なり、台湾のセット製品組み立てメーカーは FPD-TV 生産を得意としていないこと、が挙げられる。

(4) 台湾 LCD パネルメーカーの特徴

世界市場における LCD パネルメーカーは東アジア、特に日本、韓国、台湾に偏っている。ただし PC や FPD-TV などに使われる大型 TFT-LCD パネルの出荷数量では、韓国と台湾メーカーがそれぞれ4割を占め、日本は2割弱と水を開けられている。

2大勢力である韓国と台湾の大きな違いは、LCD パネルメーカーの数にある。韓国は、LCD パネル

がサムスン電子 (Samsung Electronics) と LG.Philips LCD、PDP パネルが Samsung SDI と LG Electronics と比較的きれいに分かれている。台湾には、LCD パネルメーカーだけでも、AUO、CMO、CPT、HannStar、QDI という「面板5大手」が存在している。その結果、大型 TFT-LCD のメーカー別シェアをみると、台湾メーカーは韓国メーカーの後塵を拝している (前掲図表3)。今後の LCD 産業は、ガラス基板サイズの拡大から多額の設備投資が必要なため「規模の経済」に移行することは間違いないだろう (図表12)。その場合、現状の5社体制を韓国並みの2~3社に集約する必要がでてくるだろう。集約化に関しては、台湾 LCD メーカー同士の組み合わせだけでなく、日本メーカーとの組み合わせも検討する必要がある¹⁵。現在の台湾 LCD パネルメーカーは、顧客開拓と生産能力の増強にまい進する韓国メーカーと新規参入する中国メーカーの足音に脅かされる状況にある。日本企業と協業することで韓国や中国のパネルメーカーに勝る事業体制を築くことができるともいえるだろう¹⁶。例えば、大型パネルではシャープが、2006年2月9日に台湾の奇美電子と LCD パネルの特許を互いに使えるクロスライセンス契約を結ぶことで基本合意したと正式表明した¹⁷。契約期間は5年間で、中小型の LCD-TV 用と PC モニター用の LCD パネル特許などが対象となっている。シャープ側からは視野角や応答速度などの表示技術のうち TV 用 LCD パネルでの初期の技術が中心になるとみられる。契約には奇美電子がシャープに利用料を払う特許もあり、その額は年間で数10億円になるもようだという。中小型では、カシオ計算機が HannStar と提携し、独自技術を供与しながら HannStar に自社設計の TFT-LCD の前工程処理を委託することを決めた¹⁸。自社工場建設による供給過剰リスクを避けつつ、台湾メーカーをファウン

図表11 台湾 LCD パネルメーカーの中国進出状況

メーカー	拠点	生産能力 (月産)	備考
友達光電	蘇州	100万枚以上	上海に販売拠点
奇美電子	—	中強光電に委託生産中	自社工場を検討中
中華映管	呉江 福州 深セン	100万枚 28万枚 20万枚	冠捷科技と福州で合併計画
瀚宇彩晶	南京・武漢	80万枚	冠捷科技と武漢で合併計画
広輝電子	上海松江	150万枚(計画)	—

出所) 大和総研。

図表12 ガラス基板サイズと設備投資金額

ガラス基板サイズ		投資金額 (億円)
世代	大きさ	
第4世代	730×920mm	850
第5世代	1100×1250mm	1,200
第6世代	1500×1800mm	1,600
第7世代	1870×2200mm	2,000
第8世代	2200×2600mm	2,400

資料) 新聞、専門誌など公開情報及びインタビューをもとに作成。
出所) 濱本賢一、「変換期を迎えたディスプレイ関連産業」、「知的資産創造」、2006年1月号、野村総合研究所、77ページ。

ドリー（受託生産会社）として活用するビジネスモデルを築こうとしている。中小型パネルは顧客との綿密な仕様調整や提案力が必要で、日本メーカーが得意とする分野だ。HannStarは、提携によりカシオ計算機の技術や生産ノウハウを吸収、中小型パネルに本格進出する下地が整える。

(5) 次世代サイズ設備投資計画の活発化

台湾LCDメーカーが生産する大型TFT-LCDの用途に関しては、2002年の実績で、LCDモニター向けが61.5%、ノートPC向けが30.3%、LCD-TV向けは8.2%となっている。しかしながら、大型化、低価格化及び画質の向上によりLCD-TV市場は今

後急速に拡大すると見込まれている。このため台湾の大手TFT-LCDメーカーは、LCD-TV向けを視野に入れた次世代サイズの設備投資計画を進めている。台湾LCDメーカー最大手で世界第3位の友達光電(AUO)は、900億元を投じ台中サイエンスパーク内に第6世代サイズ(1500×1850mm)の工場を建設中であり、2005年第2四半期の稼動開始を予定している。世界第4位の奇美電子(CMO)は、第5.5世代サイズ(1300×1500mm)の建設を進め、更に1870×2200mmの第7世代サイズ工場の投資計画も打ち出している。

(6) 「両兆双星」計画と台湾LCD産業の今後

「両兆双星(Two Trillions、Twin Stars)」計画(両兆Two Trillionsとは2006年までに半導体産業とTFT-LCDパネルを含むFPD産業の生産高を1兆元以上に引き上げること、双星Twin Starsとはデジタルコンテンツ産業とバイオ産業を花形産業とすることを指す)と名付けた産業振興政策を台湾經濟部(MOEA: Ministry of Economic Affairs)工業局が推進している(図表13)。両兆双星計画は、MOEAが推進する「挑戦2008—国家重点計画」に呼応した台湾における新興産業育成政策の一つである。当局の

図表13 「両兆双星(Two Trillions、Twin Stars)」計画の具体的数値目標

Item		Target for 2006	2004 Production
2-T	Semiconductors	<ul style="list-style-type: none"> > US\$58.9 billion in production > 3 companies in world top 10 	US\$34.34 billion
	FPD	<ul style="list-style-type: none"> > US\$41.4 billion in production > Worldly biggest TFT-LCD production country 	US\$32.34 billion
	(*) Broadband Wireless Communications (newly developed)	<ul style="list-style-type: none"> > Production reach US\$30.2 billion in 2006 	US\$12.51 billion
2-S	Digital Content	<ul style="list-style-type: none"> > 3,000 companies with US\$11.2 billion in production > Digital content production center in Asia-Pacific and main supplier to Chinese market 	US\$7.18 billion
	Bio	<ul style="list-style-type: none"> > US\$7.5 billion in production > 500 companies in 10 years 	US\$4.5 billion

出所) 台湾經濟部。

強力なサポートにより、台湾の TFT-LCD 産業は順調に成長してきている。計画では、台湾の FPD 産業の市場規模を2001年の1322億台湾ドル、2003年の4202億台湾ドルから、2006年には1兆3700億台湾ドルの市場規模を目指すという。2005年に台湾の FPD 産業は1730億台湾ドルの投資をした。尚、総投資額の約97%が TFT-LCD 分野に集中している。その結果、新設の生産ラインの稼働により、2008年までに台湾の FPD 産業は年平均20.9%増というペースで伸びていくと予想されている¹⁹。

台湾は、政府の「両兆双星」政策のもと FPD 産業を発展させ世界有数の FPD 生産国となった。2004年における世界の大型 TFT-LCD の生産額は346億米ドルで、韓国の45%に次いで、台湾はその38%を占めている。台湾の光電科技工業協進会 (PIDA) によると、2004年における台湾のオプト産業の総生産額は8819億台湾ドルに達し、前年比37%増という高い成長率を達成している。台湾のオプト産業の生産額は2005年に1兆台湾ドルの大台を突破する見込みである。2004年の台湾オプト産業の中で TFT-LCD パネルを主とする光ディスプレイは5569億台湾ドルで、総生産額の64%を占めている。

台湾政府の戦略としては、まず知的所有権の強化を図る。そのために、先端技術開発を政府プロジェクトで行なう一方、次世代技術開発のために海外メーカーとの R&D アライアンスを推進するという。製造装置に関しては、台湾の電機・機械28社と工業技術研究院は共同が FPD と半導体の製造装置に関する業界団体「台湾光電・半導体設備産業協会 (TOSEA)」を設立した²⁰。台湾経済部は、今後3年間で

協会に15億台湾ドルの補助金を支給するという。経済部では、FPD と半導体の製造装置産業で2008年に生産高1300億台湾ドルを目指している (2005年見通しで約150台湾ドル)。その結果、2005年見通しで5%の製造装置の自給率を2010年までに40%に高める目標を掲げている。

3. 企業戦略からみた今後の台湾 LCD 産業

(1) 企業業績の悪化とパネルサイズの大型化

現在、大型 TFT-LCD パネルの用途として最も期待されているのは、FPD-TV 市場である。FPD-TV 向けの大型 TFT-LCD パネルの製造には大規模な設備投資を必要とするため、TV 用 LCD パネルでは大手による寡占化が進行している。巨額な設備投資の必要性は、台湾 LCD メーカーに事業戦略の再検討を迫っている。

PC モニターの脱ブラウン管が世界の潮流となった1990年半ばに、台湾 LCD メーカーは日本の技術を取り込んで LCD 分野、特に大型 TFT-LCD パネルの生産に進出した。LCD 事業はパネルの大型化と量産化がコスト面の競争力確保に不可欠であり、それに対応するためには大型の設備投資が必要になる。資金力の面からメーカー数の集約化が行われ、現在は友達、奇美、中華映管、廣輝、彩晶の5社による生産体制になっている。

しかし、2004年後半あたりから各社の利益が次第に低下傾向を示し、生産体制の強化・拡充に計画に問題が生まれた (図表14)。利益率低下の背景には、世界的な過当競争とパネルサイズの大型化志向である。さらに、過当競争からくる製品価格の低下が各

図表14 台湾 LCD パネルメーカーの業績推移 (四半期ベース)

(単位: NT\$m)

	2003				2004				2005			
	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	
AU Optonics												
売上高	17,115	22,076	26,335	32,084	38,536	48,344	38,658	39,065	38,796	46,214	59,500	
営業利益	397	2,950	5,127	7,096	11,572	14,631	4,835	-2,428	-2,449	441	5,685	
営業利益率	2.3%	13.4%	19.5%	22.1%	30.0%	30.3%	12.5%	-6.2%	-6.3%	1.0%	9.6%	
Chi Mei Optoelectronics												
売上高	11,490	12,524	16,733	21,283	24,709	30,311	23,649	23,862	26,701	30,691	41,305	
営業利益	-213	823	2,200	4,896	7,118	8,362	2,904	-2,336	-2,495	-1,174	3,710	
営業利益率	-1.9%	6.6%	13.1%	23.0%	28.8%	27.6%	12.3%	-9.8%	-9.3%	-3.8%	9.0%	
CPT /LCD事業												
売上高	7,790	8,934	14,143	19,652	21,283	23,260	15,955	13,276	12,625	17,150	21,752	
営業利益	-602	224	1,463	3,399	5,071	5,904	1,082	-4,108	-3,357	-3,002	345	
営業利益率	-7.7%	2.5%	10.3%	17.3%	23.8%	25.4%	6.8%	-30.9%	-26.6%	-17.5%	1.6%	
Quanta Display												
売上高	4,497	5,769	5,019	12,296	13,779	16,962	14,138	13,319	12,061	13,522	16,347	
営業利益	-1,193	-695	-90	2,027	3,035	3,918	1,102	-2,357	-3,612	-4,398	-1,524	
営業利益率	-26.5%	-12.1%	-1.8%	16.5%	22.0%	23.1%	7.8%	-17.7%	-30.0%	-32.5%	-9.3%	

出所) 大和総研。

社の利益率を押し下げている。価格競争に打ち勝つにはコストダウンが必要であり、LCD パネルの場合のポイントはガラス基板の大型化に集約される。ガラス基板は、第1世代、第2世代、第3世代までは世代交代までの期間はある程度長かった。しかし、台湾メーカーが参入した第4世代からはPC用やFPD-TV用が主体となり世代交代の間隔が短縮化した。現在の台湾メーカーの生産拠点は第5世代、第6世代が主力だが、韓国のサムスンや日本のシャープは第7世代、第8世代(2160mm×2400mm)の生産拠点を計画している。したがって、台湾メーカーも第7世代、第7.5世代の生産拠点の建設計画を公表している。

ところが、前述のように台湾LCDメーカーの売上と利益は大幅に減少している。台湾メーカー各社が業績再拡大を図るには、ガラス基板の大型化を進めコストダウンと大型LCDパネル市場でのシェア拡大という対応が必要である。したがって、パネルサイズ競争で遅れば、市場からの脱落につながる可能性が高い。

足元の動向をみると、20~30型クラスのTFT-LCDパネル価格の下落率が、2005年夏以降一服していることから、TV向けTFT-LCDパネル向けが好調な友達、奇美の業績は回復し、PC向けのTFT-LCDパネルの依存率が高い中華映管、廣輝、彩晶は業績が引き続き低迷しており、格差が広がっている。上位2社と下位3社の業績の格差は、投資姿勢にも表れている。友達は2006年に2005年に比べ1割以上増やして900~950億台湾ドル²¹、奇美も6割以上多い1000億台湾ドル以上の設備投資を実施する計画である。両社は、既存生産ラインの増産と42型以上の大型のLCD-TVに対応する新工場の立ち上げを計画している。一方、中華映管の2006年の設備投資見通しは2005年に比べ約6割減の285億台湾ドル、彩晶も約4割減の75億台湾ドルで、両社は既存工場の空きスペースへの生産設備の導入にとどまると見られる。LCD産業は、資本集約的産業であり、積極的な設備投資による増産計画競争は必然的なものである。設備投資の格差は、LCD産業では今後の業績の格差拡大につながることは間違いない。そして、出遅れたメーカーが追いつくことは難しい²²。台湾では、TFT-LCDパネルメーカーの5社体制を「面版五虎(パネルの五匹の虎)」と例えてきたが、業績格差が鮮明になる

につれて、下位メーカーを猫に例える「二虎三猫」と表現するようになってきている²³。

(2) LCD-TV 到来により TV 産業で挽回のチャンス

LCD-TVは、ブラウン管TVに替わる最も有力な製品と予測されている。LCD-TVへの切り替えは、台湾にとって過去のブラウン管TVや家電産業での劣勢を挽回するチャンスであり、デジタル家電市場への参入のチャンスである。つまり、LCD-TV市場の拡大は、台湾TV産業の発展にとってかなり有利な状況を生み出しているといえるだろう。

前掲図表2のように、現時点での台湾LCDメーカーのプロダクトミックスに差は生じている。しかし、基本的には各社とも中期的な成長戦略として、第一にLCD-TV用パネルの供給体制確立、第二に中小型LCDパネルへの取り組み、という方向性では一致している。PC用パネルも引き続き拡大が期待できるものの、LCDモニターの普及がかなり進んだため成長力は鈍化してきている(図表15)。台湾LCDメーカー各社は、新たなアプリケーションとして期待できるLCD-TV用パネルをターゲットとして捉えるようになったのである(図表16)。LCD-TVは年間需要がPCに匹敵し、その上PC用のLCDモニターよりも平均サイズが大きい(PCは15~19インチが大半を占めるが、TVは30インチ以上が主流となっている)、LCDパネルの需要としてはPCを上回ると予測されている。しかし、PC用よりもサイズが大きい(平均サイズが大きい)ため、生産効率を上げ、低コストを実現するためには、新世代工場への設備投資が不可欠である。既存の生産ラインでサイズの大きいパネルを生産しようとすれば、1枚のガラス基板から切り取れるパネル数が減少し(これを「面落ち」という)、かえって大幅に効率が悪化してしまう。台湾LCDパネルメーカーは、前述のように新工場の建設計画を進めているが、これはTV用パネルの生産を目指しているからに他ならない。

台湾LCD産業では、今後技術力の差が勝ち組と負け組を明らかにする可能性が出てきている。LCD-TV用パネルへの取り組みを本格化させる過程では、技術力の企業間格差が一段と顕在化すると予想されるためである。LCD-TV用パネルにおいては、PC用パネルよりも多くの技術が求められる。特に重要なのが視野角拡大技術や残像を減らす技術などであ

図表15 LCDパネル需要予測

LCDパネル需要		(千台)										
	2000 実績	2001 実績	2002 実績	2003 実績	2004 実績	2005 予測	2006 予測	2007 予測	2008 予測	2009 予測	2010 予測	
PC用途LCD 合計	32,827	45,507	65,680	92,105	121,275	157,979	186,509	209,402	217,260	224,700	232,600	
前年比	37.7%	38.6%	44.3%	40.2%	31.7%	30.3%	18.1%	12.3%	3.8%	3.4%	3.5%	
ノートPC	25,518	27,065	30,165	38,372	47,180	54,979	61,509	69,402	74,260	78,700	82,600	
前年比	29.6%	6.1%	11.5%	27.2%	23.0%	16.5%	11.9%	12.8%	7.0%	6.0%	5.0%	
LCDモニター	7,309	18,442	35,515	53,733	74,095	103,000	125,000	140,000	143,000	146,000	150,000	
デスクトップPCでの構成比	6%	16%	30%	43%	54%	72%	83%	87%	86%	84%	83%	
前年比	76.1%	152.3%	92.6%	51.3%	37.9%	39.0%	21.4%	12.0%	2.1%	2.1%	2.7%	
LCDテレビ 合計	350	570	1,212	3,147	7,980	18,000	34,500	48,500	64,500	80,000	95,000	
テレビでの構成比	0%	0%	1%	2%	6%	13%	25%	35%	46%	56%	65%	
前年比		62.9%	112.6%	159.7%	153.6%	125.6%	91.7%	40.6%	33.0%	24.0%	18.8%	
13インチ	210	314	364	755	1,197	1,800	1,725	2,425	0	0	0	
15インチ	49	86	267	692	1,436	2,700	4,140	2,425	3,225	4,000	4,750	
20インチ	91	171	461	944	1,995	3,960	6,900	7,275	9,675	12,000	14,250	
22～26インチ	0	0	0	283	1,277	3,240	7,590	12,125	16,125	20,000	23,750	
30～32インチ	0	0	121	315	1,436	4,500	9,660	16,005	22,575	28,000	33,250	
37インチ以上	0	0	0	157	638	1,800	4,485	8,245	12,900	16,000	19,000	

15インチ換算TFT-LCDパネル需要

15インチ換算TFT-LCDパネル需要		(千台)										
	2000 実績	2001 実績	2002 実績	2003 実績	2004 実績	2005 予測	2006 予測	2007 予測	2008 予測	2009 予測	2010 予測	
ノートPC	17,469	19,368	23,321	32,249	40,599	48,498	55,502	63,480	68,563	72,666	76,543	
前年比	32.4%	10.9%	20.4%	38.3%	25.9%	19.5%	14.4%	14.4%	8.0%	6.0%	5.3%	
LCDモニター	7,316	18,908	37,037	57,015	79,926	116,437	148,150	170,938	178,962	184,690	192,000	
前年比	82.8%	158.5%	95.9%	53.9%	40.2%	45.7%	27.2%	15.4%	4.7%	3.2%	4.0%	
LCDテレビ 合計	355	601	1,745	5,390	17,495	45,965	99,705	160,063	230,400	285,768	339,350	
前年比		69.4%	190.5%	208.8%	224.6%	162.7%	116.9%	60.5%	43.9%	24.0%	18.8%	
大型TFT-LCDパネル 計	25,140	38,876	62,103	94,653	138,020	210,900	303,357	394,482	477,920	543,124	607,893	
前年比	46.2%	54.6%	59.7%	52.4%	45.8%	52.8%	43.8%	30.0%	21.2%	13.6%	11.9%	
需要増加分	7,945	13,737	23,227	32,549	43,367	72,880	92,458	91,124	83,444	65,198	64,769	

出所) 大和総研。

図表16 LCD-TV用パネル出荷数量と主要顧客

	2003	2004F	主要テレビ用パネル顧客
ChiMei Optoelectronics	350	2,000	Teco, Sampo, Tatung, Sony, Sanyo, Mitsubishi
AU Optronics	200	1,250	BenQ, Teco, Changhong
Hannstar Display	neg.	200	Hitachi
Quanta Display	neg.	300	Quanta
Chunghwa Picture Tubes	30	200	ADI, Thomson, Philips

出所) 大和総研。

る。また、新工場の運営・管理においても技術力の企業間格差が現れる可能性がある。ガラス基板が大型化するとともに製造装置も巨大化しており、そのために様々な工夫が必要となってくる。カラーフィルターの内製化も大きな技術的課題といえる。従来、台湾LCDメーカーの多くはカラーフィルターを外部購入に頼ってきていた。しかし、ガラス基板サイズが大きくなるにつれて輸送が難しくなることから、第5世代工場ではAUオプトロニクスとハンスターが内製を開始している。第6世代工場の展開に関しては中華映管とクアンタディスプレイもカラーフィルターの内製化を目指しているという。

中小型LCDパネルへの進出は、新世代工場への投資と表裏の関係にある²⁴。新工場の世代が進むに

つれ、既存工場は次第に競争力を失っていく。そこで生産されるパネルサイズを変更することで、既存工場の活用を図ることが重要となってくる。従来から中小型LCDパネルを手がけるAUOに続き、CMOやHannStarも少量ながら中小型LCDパネル生産を開始した。CPTもポータブルDVD向けの7インチパネルなどの生産を開始する見込みである。

4. 台湾の部材産業

LCD関連の部材²⁵産業も、今後の高い成長が期待しうる産業である。TFT-LCD産業の発展にはガラス基板、カラーフィルター、偏光板、バックライトモジュール、ドライバーICなど主要部材の国内自給率の向上が不可欠であるが、LCD産業では、前

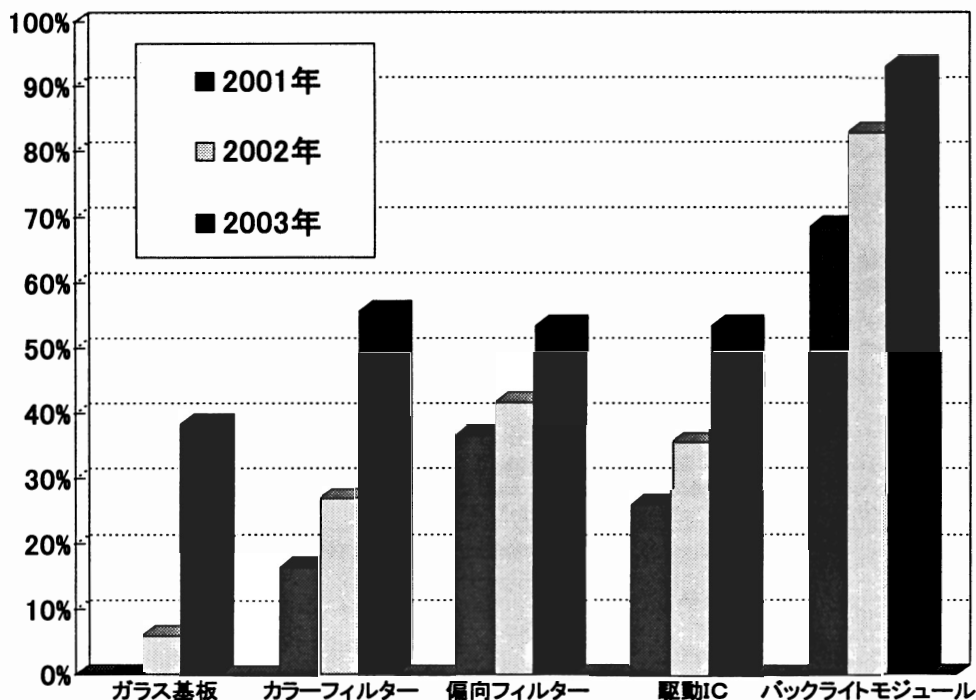
述のように労働集約度の高いモジュール組み立て工程は中国に急速に移転されている。しかし、LCDパネルおよび関連キーコンポーネントの産業集積が台南のサイエンスパークを中心に形成されはじめている。

台湾のFPD産業の集積は、主に台湾の新竹、台中、台南にあり、なかでも科学園区（サイエンスパーク）が各FPD企業の工場設置の主要拠点になっている。特に、台湾南部に位置する「南部科学工業園区」は、台湾においてFPD産業のサプライチェーンをすでに構築している。つまり、上流であるガラス基板、フォトマスク、CCFL（冷陰極管蛍光灯）、偏光板、光拡散フィルム、LCD配向膜などの企業や、中流であるディスプレイ組み立て、カラーフィルター、バックライト、ドライバーICなどの企業から、下流であるLCD-TV組み立て、及び関連する製造設備メーカーまですべての企業が集約している。さらに、南部科学工業園区には台積電（TSMC）と聯華電子（UMC）を主としたIC産業の集積がありドライバーICも十分に供給できている。さらに、台湾応用材料（AMT、米企業Applied Materialsの台湾子会社）、アルバック台湾（優貝克

科技、ULVAC)²⁶、ダイフク（大福）²⁷、帆宣系統科技（Merketch International Corp. MIC）などからなる精密機械産業の集積は、FPDに関連する製造設備の供給や研究開発を行っている。南部科学工業園区は、Corning、3M、アルバック、住華科技（Sumika Technology Co., Ltd.、住華科技は住友化学が80%、稲畑産業が20%出資するジョイントベンチャー）、頂正科技（エスケーエレクトロニクス関連）、西虹電子（松下電器産業関連）、チッソ、NEC Lighting（NEC関連）、Stanly、ダイフクなどの外資系企業の誘致に成功し、世界的なTFT-LCDの生産拠点になっている。この南部科学工業園区のエレクトロニクス産業の2003年売上高は897.17億台湾ドル、2004年の売上高は1685.75億台湾ドル、2005年の見込み売上高は約2368億台湾ドル、2006年の見込み売上高は約3025億台湾ドルで大幅な成長が見込まれている²⁸。これは、奇美光電（CMO）や瀚宇彩晶（HannStar）が南部科学工業園区で工場規模を拡大し、部材産業の誘引効果を発揮していることによる。

産業集積が高まることで、台湾におけるLCD関連部材の自給率も上昇している（図表17）。LCDパネルをはじめとするキーコンポーネントは台湾にお

図表17 台湾LCD関連川上製品の自給率の推移



資料) 台北市コンピュータ同業公会ホームページ。
 出所) 伊藤信悟、「台湾の「産業空洞化」問題と台湾経済の進路」、「みずほ総研論集」、2004年Ⅱ号、みずほ総合研究所、41ページ。

いて生産され、モジュールの組み立て部分は中国で行なわれるという台湾—中国間の分業関係が構築されており、これは当面維持されるものと予想される。なお、国産化の比率は、カラーフィルター、ドライバー IC などの部品はトータルで63%、原材料はほぼ0%となっている。

台湾 TFT-LCD 産業の急速な発展の背景には、台湾企業と日本企業の広範な技術提携関係があることは前述のとおりである。日本—台湾の企業提携は LCD パネルのみならず、部材産業にまで広がっている。主要部材においては、企業提携が進むとともに、日本企業独資による台湾進出も相次いでいる。カラーフィルターに関しては、凸版印刷と展茂光電 Allied Material Technology Corp. AMTC)²⁹、大日本印刷と和光電³⁰が技術提携関係を結んでおり、またガラス基板に関しては、旭硝子³¹、NH テクノグラスが既に独資で台湾に製造拠点を設立している。台湾では TFT-LCD 産業に関する川上から川下までの産業構造が整備されつつある (図表18)。

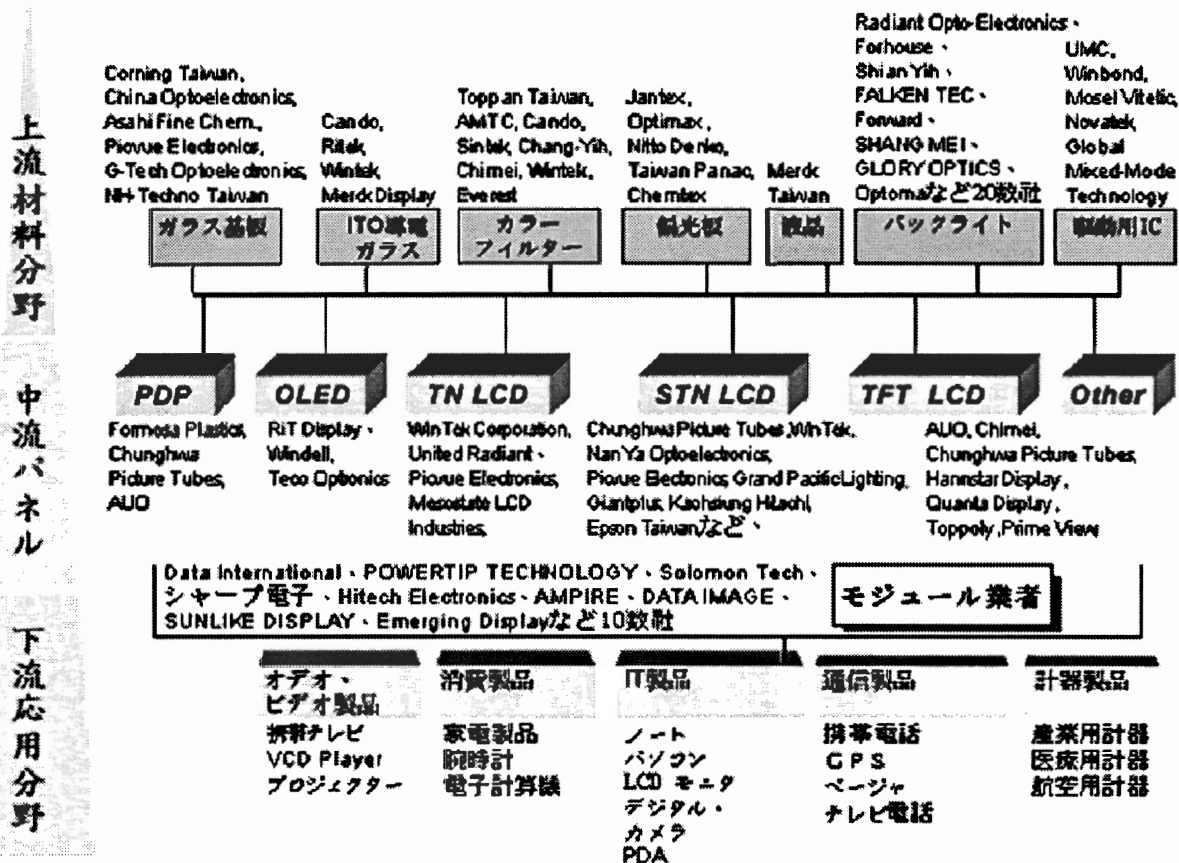
メーカーサイドでも、LCD パネルから LCD-TV

までの一貫生産体制を構築する動きが見られる。台南県政府と奇美電子グループは、共同で LCD-TV 専門の工業団地に着工した³²。工業団地内に関連するメーカーを集積させて、物流や開発の効率を上げ、LCD-TV で競合する日韓メーカーに対抗する狙いだという。工業団地は、「南部科学工業園区」の隣接地に建設され、敷地面積は247万㎡で、造成だけで150億台湾ドルを投じるといふ。同工業団地では、2007年には LCD-TV で年間500万台、2000億台湾ドルの生産を目指している。韓国のサムスン電子やシャープなど一社で LCD パネルと LCD-TV を手掛けるメーカーが一貫生産拠点を持つ例はある。しかし、今回の工業団地のように複数メーカーの集積地は珍しいケースである。

5. 台湾 LCD 産業の将来—二つのスマイルカーブから

日本メーカーへの影響を考察するにあたり、TFT-LCD のスマイルカーブを示したい。図表⑱のスマイルカーブは、TFT-LCD 産業における日韓台の各

図表18 台湾における LCD 産業関連メーカーの集積状況



出所) 台湾經濟部工業局撮像顯示産業推動辦公室 (CIPO)。

地域間の現在と今後の関係を表現している。FPD産業においては、面積単価（1インチ当たりの価格）を基準に考えると、10インチ未満の中小型と20インチ超の大型パネルは生産コストが高くなり、10～20インチのパネルは最も大きな売上を生むサイズ領域であり、かつ低コストである。例えば、LCDモニター用15インチ TFT-LCD パネルの場合、コストは150ドル程度である。しかしTV用30インチ TFT-LCD パネルの場合は600ドルに跳ね上がる。逆に1.5インチの携帯電話用 TFT-LCD パネルの場合、サイズは15インチの15分の1だがコストは20ドルかかる。1インチから50インチまでのパネルの面積単価を並べると、ほぼえむ口元のようなスマイルカーブを描くことになる。つまり、両端（小さいサイズと大きいサイズ）の相対価格が高くなる。TFT-LCD 市場はサイズによってその性格が異なり、メーカーは3種類の市場をターゲットにしている。

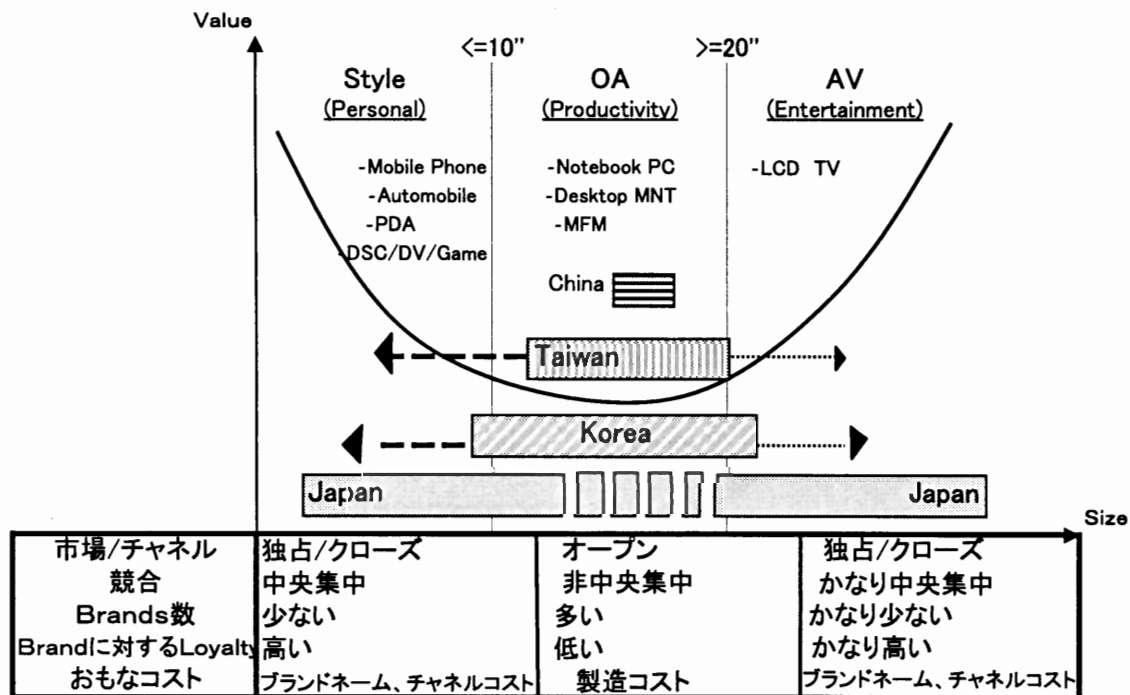
- (1) 小型サイズ用途：集約的な市場。ブランド数も限られており、顧客基盤を探すのは容易ではなく、また標準的なパネル仕様というものも存在しない。
- (2) 大型サイズ用途：標準的市場。ノート PC やモニター分野ではパネルに大きな差はなく、外観設計に多少の違いがある程度。量産によ

る製造コスト削減が実現している。TFT-LCD メーカーはこの分野で多くの顧客を確保しているが、顧客から常に値下げプレッシャーを受け続けている。

- (3) 超大型サイズ用途：TV 用途にはほぼ限定されている市場。ごく少数のブランドが世界のTV市場のシェアをコントロールしている。この分野ではエンドユーザーはブランド名を非常に気にするため、ノーブランドのTVを買う人は少ない。TFT-LCD メーカーにとっても顧客が限られている市場。

図表19のスマイルカーブは日本、台湾、韓国における、異なる製品戦略を図式化している。FPDのアプリケーション市場を製品によって Style、OA、AVの3つのカテゴリに分ける。サイズで言えば10インチ～20インチのところにあたるOA分野では、日本メーカーの急速な撤退が見られ、台湾と韓国が優勢である。しかし日本メーカーは、中小型サイズと大型サイズTVの分野では依然として強力なポジションをキープしており、韓国メーカーもこの2つの分野で競争力を持ちつつある。台湾メーカーも同様に、パーソナル製品と大型TV分野でのシェアを拡大しようとしている。最近では中国メーカーが出現、第一歩としてOA分野に参入してきている。台

図表19 TFT-LCDのスマイルカーブ（サイズと単価）



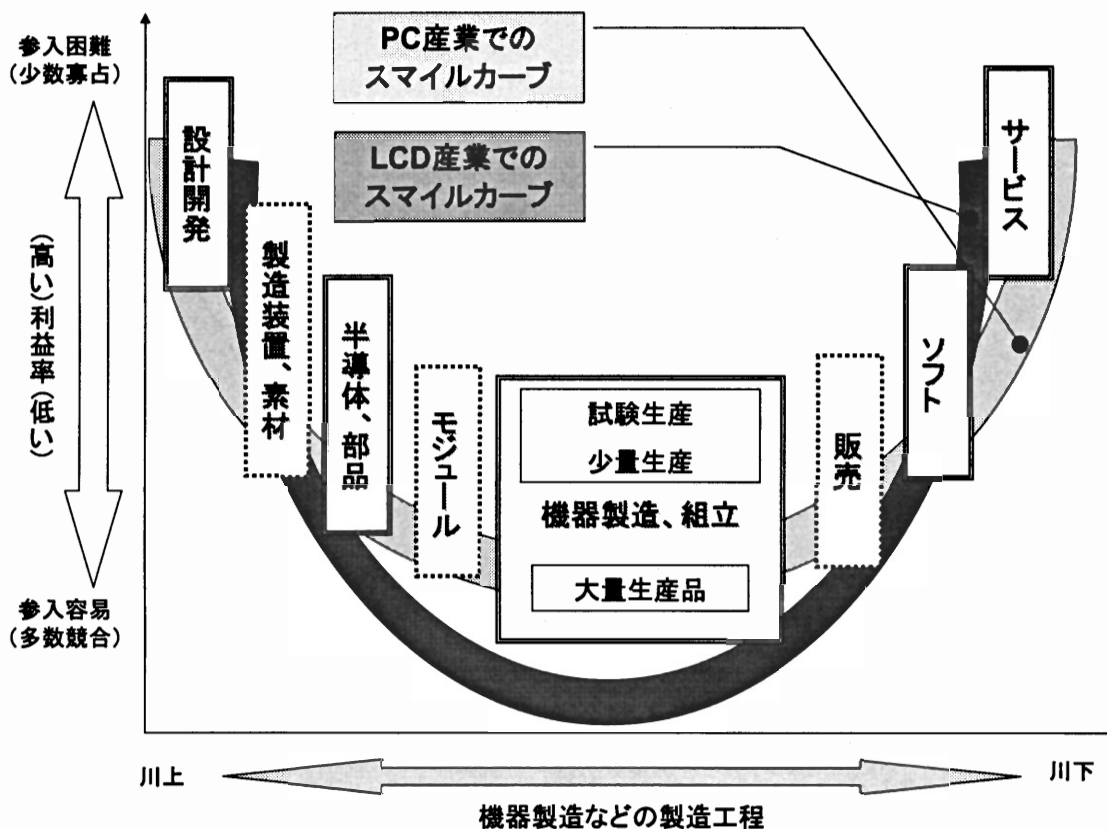
出所) 交流協会編、「アジアのフラットパネルディスプレイ産業」、交流協会、2005年、110ページ。

湾メーカーにとっては、既存生産ラインを活用した中小型LCDパネルでの戦略がポイントとなりつつある。現在、中国が比較的障害が少なく参入しやすい分野、つまりノートPCやLCDモニターを足がかりに事業展開を始めている。近い将来、メーカー間の競争がますますシビアになればこのスマイルカーブはより平らな形へと変化するはずである。韓国や台湾のメーカーが中小型や超大型TV市場に参入することで競争が激化し、その競争がパネル面積単価を押し下げる要因となるからである。

もう一つのスマイルカーブがある。図表20のスマイルカーブは、家電のデジタル化が進むなかで日本メーカーがその発生を恐れ、逆に取り込もうと躍起になってきたものである。製造工程の基本的な流れを横軸にとり、それぞれの段階でどれだけ利益が出るかを縦軸にとってグラフ化してみる。するとグラフは、スマイルカーブを描く。つまり、基幹部品と製造装置を購入すれば最終製品を生産できることからグラフの真ん中の利益は落ち込み、左側のキーコンポーネントと右側の流通、サービス、ブランドに利益がシフトする。このスマイルカーブが典型的

に表れるのが、PC産業である。OSやCPUで独占的な利益を上げる“ウインテル”³³と、販倍力とサポート力で強力なブランドを築いたDELLが勝ち組となる一方で、PCという最終商品そのものは簡単に生産できるようになり、新規参入組が次々とでてきた。その結果、製品価格は下落し、先行メーカーの多くが赤字に陥って、ついにIBMまでもが市場から撤退した。このPC産業で起こったスマイルカーブという現象が、FPD-TVにおいても今や起きている。現在、米国市場で市場を席卷している激安のLCD-TVは、通称「Bブランド」と呼ばれている。うち、「大手の廉価版ブランド」はフィリップス傘下のマグナボックス³⁴、LG Electronics傘下のゼニス³⁵、「新興ブランド」はポラロイド、ウェスチングハウスなどである。これらの「Bブランド」のFPD-TVが米国のLCD-TV市場に占めるシェアは小型TVを中心に40%に迫るといふ。「Bブランド」のFPD-TVは、シャープなど日本メーカーを震撼させている。ベストバイの店頭でもウェスチングハウスなどの激安のLCD-TVが並び、その価格は日本メーカーより3割以上安く、価格攻勢は猛烈で

図表20 TFT-LCDのスマイルカーブ（製造工程と利益率）



出所) 各種資料をもとに筆者作成。

ある。米国では、大型 LCD-TV が1000ドルの大台を割り込む時代に早くも突入している。さらに、日本でも新規参入³⁶は始まっている。

これらの新規参入メーカーは、パネルを松下電器産業、Samsung SDI などから調達し、製造を中国企業などへ委託する水平分業型のビジネスモデルをとっている。FPD-TV は、基幹部品である LCD パネルの集中度が高くなっている。しかも、日系メーカーで LCD パネルを生産しているメーカーは、シャープや松下電器産業、東芝などの自社ブランドを持つ垂直統合型のメーカーである。これらのメーカーは、LCD パネルを外販する際に上乘せする利益分がそのまま収益になる一方、それが自社ブランドの価格競争力の源泉につながる。つまり、PC より鋭角なスマイルカーブが成立する。そして、そのスマイルカーブが描く両端の利益が高い部分を垂直統合型の日本メーカーはそっくり取り込んでいる構造である。反面、組み立て工程を担ってきた台湾メーカーは、鋭角になったスマイルカーブの底辺を担っている。これが、前述した台湾 LCD パネルメーカーの2004年後半からの収益性の低下の背景を論理的に示しているといえる。しかし、新規参入組では様相が異なる。FPD-TV の製造原価に占めるパネルの比率はユニデンのケースでは7～8割、バイ・デザインの LCD-TV でも原価に占めるパネルの比率は32インチで66%、37インチでは70%になる。新規参入組の LCD-TV の売価に対するパネルの比率は約60%で、LCD-TV を売るといより LCD パネルそのものを売っている状態であるといえる。新規参入組にしてみれば、LCD パネルのコストによって最終製品の値付けが決まるため、大手ブランドメーカーと競争するために少人数経営を貫くしかない、という。ユニデンの開発人員は大手の10分の1程度の40人弱、家電ベンチャーのバイ・デザイン³⁷は社員が14人しかない。逆えば、人件費とネット直販などによる販売経費の圧縮くらいしか低価格化の余地がないのである。

新規参入メーカーの仕掛ける価格競争により、垂直統合型のメーカーもスマイルカーブの利益を甘受できなくなってきた。FPD-TV における価格競争が、日本メーカーが垂直統合で取り込んだはずのスマイルカーブを消してしまうのだろうか。LCD パネルのコストがさらに下がり、FPD-TV に占める

LCD パネルのコスト比率も引き下がっていくと思われる。PC でもかつてメモリの占めるコスト比率が高く、半導体メーカーが最も有利にセットをつくれた時代があった。しかし、メモリ価格が劇的に下がるなかで垂直統合の優位性は失われ、水平分業型のスマイルカーブが成立していったのである。

台湾の水平分業型のビジネスモデルは、PC のように汎用化された製品では適用可能である。台湾の LCD 産業は、LCD パネルが LCD モニターだけでなく、今後 FPD-TV 向けの LCD パネルで汎用化されることで、スマイルカーブを取り込み、競争力を確保する戦略であるといえる。しかし、現状では LCD-TV はまだまだ高付加価値な製品であり、シャープやサムスン電子のような垂直統合型のメーカーが競争力を保持している。垂直統合型のパネルメーカーは、ブラックボックス化やカラーフィルター、バックライト、ドライバー IC の内製化によってスマイルカーブの取り込みを維持していく戦略である。台湾の LCD 産業にとっては、LCD-TV 向けの LCD パネルが汎用化し、水平分業型のビジネスモデルが適用できるかどうか、世界の LCD 産業の中で競争力を確保できるかのポイントになっている。これは、まさに LCD-TV 向け LCD パネルという成長性が見込まれる巨大市場における、垂直統合型モデル対水平分業型モデル、日韓メーカー対台湾メーカーの対立構造となっているのである。

6. おわりに—台湾におけるポスト PC 産業としての LCD 産業

これまで台湾メーカーは、DELL など米国メーカーの ODM/OEM 生産を中心に PC 業界に貢献してきた。生産の付加価値がより低いデスクトップ PC では中国に生産拠点がシフトしつつあるが、ノート PC の台湾の生産シェアは71% (2004年) を維持している (ただし、中国での生産比率は2004年第1四半期で74%)。しかし、中国メーカーの台頭、ノート PC の低価格化の中で収益性を維持することは難しくなりつつある。収益性確保の鍵は、①量産効果や生産技術の向上、②日本メーカーなど新しい顧客開拓、③ODM 生産の中で上流に付加価値を高めること、④キーデバイスの内部調達などが考えられる。台湾メーカーの場合、PC 産業で培った ODM/OEM 生産のノウハウや生産技術などを FPD-TV など他の

成長分野に横展開しようとするのが考えられる。台湾のLCD産業は、PC産業のように最初は垂直統合が有利であるが、水平分業が有利な状況に変化していくことを想定している。その場合には、台湾のPC業界が現在直面しているように、水平分業の中で収益性を維持していくことは容易ではない。だからこそ、PC産業でもみられたように次第に中国に生産拠点が移し、中国をうまく活用していく方向に変わっていくことは明白といえるだろう。例えば、CPTは中国の家電大手メーカー厦華電子と共同で30億元を投資して厦門（アモイ）にLCDモジュール工場を建設すると発表している³⁸。

台湾のIT機器製造業は現在も一定の競争力を維持しているものの、価格競争の激化の中で、大量生産型・労働集約型の製品や生産工程はすでに中国に生産拠点が移される動きがみられる。台湾メーカーは、より最先端の製品、高い技術力を必要とするキーコンポーネントの生産に転換していかざるをえない状況になっている。こうしたことから、台湾内での生産はこれらのハイエンド製品に集約していくことになるだろう。同様に、LCD産業についてもすでに基盤部品を台湾で製造し、モジュールの組み立てを中国で行なうという分業体制が形成されている。そのため、台湾におけるLCDパネルの生産は、試作品の生産から大量生産前までの一定期間に限定される可能性も高いといえるだろう。台湾LCD産業は、試作品製造、多品種少量生産、高い技術水準を必要とするキーコンポーネントの生産、また研究開発センター機能へと特化していくことになるだろう。

註

- 1 TFT-LCD (Thin Film Transistor- Liquid Crystal Display) とは、液晶の方式の一つで、薄膜状のトランジスタを利用したもの。ガラス基盤上にアモルファスシリコンなどで構築されたトランジスタ。液晶パネルなどに使われる。(IT用語辞典 e-Words)
- 2 FPD (Flat Panel Display) とは、筐体が板状で画面が平面になっているディスプレイ。
- 3 米国のディスプレイサーチ社。
- 4 ディスプレイ関連の市場を調査しているテクノ・システム・リサーチ (TSR)。
- 5 LTPS 液晶 (低温ポリシリコン液晶、low-temperature poly-silicon liquid crystal) とは、TFT-LCD パネルの

一種で、従来のTFTが使用していたアモルファス (非結晶) 状態のシリコンの代わりに多結晶シリコン (ポリシリコン) を塗布したもののこと。

- 6 凸版印刷の三重工場は大型液晶テレビ向けカラーフィルターの量産拠点で、全量を隣接地で稼働しているシャープの亀山工場に全量を供給している。
- 7 カラーフィルターは、カラーLCDパネルを構成する重要部品のひとつで、透明なガラスの基板の上に、赤・緑・青の顔料を含む微小な樹脂膜を規則的に配列したもの。
- 8 LCDパネルの裏面に配置された光源のこと。液晶ディスプレイは自ら発光するわけではないため、外部光源が必要である。この光源をバックライトという。
- 9 製造業の生産プロセスを分解して、部品材料、組み立て、流通・販売と分けて考えたときに、部品・材料や流通・販売プロセスの利益率が大きく、組み立てプロセスの利益率が少ないという主張がある。これを、グラフにすると両端が高く、真中が低いカーブとなる。笑った口元のカーブに似ているのでスマイルカーブという。
- 10 2006年以降は、第4世代サイズの生産ラインで生産されるほとんどが中小型LCDになる見通しであるという(『日本経済新聞』、2006年2月24日)。
- 11 ITRIは台湾の準政府機関で、さまざまな研究所とセンターが電子、金属、電気、光電子工学、化学、プラスチック、半導体、物理学など異なる様々な分野の研究を行っている。
- 12 Unipac Optoelectronicss は、Acer Display Technology (ADT) に吸収合併され、2001年9月1日に新会社「AU Optronics Corp.」が設立された。
- 13 旭硝子は、三菱電機と合併で設立した液晶表示パネルの製造合併会社「アドバンスト・ディスプレイ (ADI)」の当社全持株 (15%) を三菱電機に1999年9月30日に譲渡している。(旭硝子プレスリリース、1999年9月14日)
- 14 アレイ工程とは、フォトマスク転写によってガラス基板上にTFTを配置する工程。半導体の製造工程と非常によく似ている。
- 15 台湾 AU Optronics Corp. President & COO & Spokesperson の H.B.Chen 氏
- 16 例えば、船井電機は奇美電子からの TFT-LCD パネルの調達量を5割以上拡大させるという(『日本経

- 済新聞」、2006年2月15日)。
- 17 『日本経済新聞』、2006年2月10日と9日、『日経産業新聞』、2006年2月10日を参照。
- 18 『日経産業新聞』、2005年9月7日。
- 19 『電波新聞』、2006年1月31日。
- 20 『日経産業新聞』、2005年12月21日。
- 21 同社の増産計画については、『日本経済新聞』、2006年2月9日を参照。
- 22 このことは、『電波新聞』、2006年1月30日で指摘されている。
- 23 『日本経済新聞』、2006年2月15日と『日経産業新聞』、2006年2月16日を参照。
- 24 『日本経済新聞』、2005年7月8日等を参照。
- 25 ガラス基板、ドライバーICなどの部品、カラーフィルターなどの素材を指す。
- 26 アルバックは、2006年1月にLCD製造装置の新会社「アルバック台湾光電(台湾優貝克光電、ULVAC、Taiwan Manufacturing Corp.)」を設立すると発表した。(NIKKEI NET:中国ビジネス特集2005年8月8日より作成)
- 27 ダイフクは、液晶・半導体工場向けの搬送機器の生産子会社「台湾大福高科技設備」を2005年8月に新設すると発表した。(NIKKEI NET:中国ビジネス特集2005年7月27日より作成)
- 28 南科園區管理局の発表による。
- 29 凸版印刷は、LCDカラーフィルターメーカーAMTCに対し技術供与を行い、OEM供給の体制整備を進めている。
- 30 大日本印刷は、LCDカラーフィルターメーカーの和金光電(SinTek)に対し、カラーフィルター製造に関する技術供与を行うことで合意し、2000年5月24日付けで契約を締結している。
- 31 旭硝子は、ガラス基板を製造する新会社「旭硝子発殷科技:Asahi Glass Fine Techno Taiwan Co., Ltd」を設立することを決定した。(旭硝子プレスリリース、2000年7月17日)
- 32 『日本経済新聞』、2005年5月2日。
- 33 ウィンテル(Wintel)とは、Intel社製のマイクロプロセッサとWindowsシリーズのOSを搭載したパソコンを指す。
- 34 1974年に買収されている。
- 35 1995年に3.5億米ドルで買収されている(持分100%)。
- 36 キヤノンと東芝は2004年9月14日に新ディスプレ

イ技術「SED(Surface-Conduction Electron-emitter Display)」事業を共同で立ち上げ、10月よりSEDパネルの開発、生産、販売を目的とした合併会社「SED」を設立すると発表している。

- 37 『日経産業新聞』、2006年2月15日によると、同社は日本市場向けに32型で13万円という低価格のLCD-TVを発売する。
- 38 『電波新聞』、2006年1月30日。

主要参考文献

- 周佩萱、2005 Taiwan Industrial Outlook、ITIS 專案辦公室、2005
- 陳瑞隆「台湾 FPD 産業之發展現況與科學園區扮演的角色」、報道機関向け資料、2005年10月18日、台湾經濟部(MOEA: Ministry of Economic Affairs)
- 赤羽淳「台湾 TFT-LCD 産業」、『アジア研究』、2004年10月(第50巻第4号)、アジア政経学会、1-19ページ
- 伊藤信悟「台湾の「産業空洞化」問題と台湾経済の進路」、『みずほ総研論集』、2004年II号、みずほ総合研究所、1-53ページ
- 交流協会編『アジアのフラットパネルディスプレイ産業』、2005年、交流協会
- 産業タイムズ社編『アジア半導体/液晶ハンドブック2005』、2005年、産業タイムズ社、
- 杉下亮太他「TFT-LCD 産業最新状況」、2004年3月、大和総研
- 杉下亮太「台湾の液晶産業」、2004年11月、大和総研
- 杉下亮太他「再び業績悪化懸念生じた液晶セクター」、2005年10月、大和総研
- 台湾産業研究所編「平面ディスプレイ産業」、『台湾工業年鑑』、2005年、台湾産業研究所、103-122ページ
- 日経マイクロデバイス監修『日経 FPD2006<実務編>』、2005年、日経 BP 社
- 日経マイクロデバイス監修『日経 FPD2006<戦略編>』、2005年、日経 BP 社
- 日経マイクロデバイス編集部「アジアの FPD (台湾編)次にテレビで稼ぐために業界再編へと進む台湾メーカー」、『日経マイクロデバイス』、2004年11月号、日経 BP 社、73-78ページ

- 日経マイクロデバイス編集部 「“コスト力” で競う
FPD 日韓台中の革新技術」、【日経マイクロ
デバイス】、2005年12月号、日経 BP 社、143-
153ページ
- 野村総合研究所台北支店編 【台湾投資通信】、各号、
中華民国經濟部投資業務処
- 濱本賢一 「変換期を迎えたディスプレイ関連産業」、
【知的資産創造】、2006年1月号、野村総合
研究所、72-79ページ
- 富士経済東京マーケティング本部海外開発グループ編
【台湾・韓国薄型電子機器産業の展望】、2005
年、富士経済
- 若林秀樹他 「台湾ハイテク企業訪問報告」、【Japan
Equity Research】、2004年4月、みずほ証券

主要参考 URL

- International Highway Construction Corp, Committee
for Promotion of International Highway Project,
Northeast Asian Development Forum
<http://www.iijnet.or.jp/IHCC/ekisyo-panel-index-2005.html>
- Market Intelligence Center is a division of Institute for
Information Industry
<http://mic.iii.org.tw/>
- TCA 東京事務所、<http://www.tcatokyo.com/>
光電科技工業協進会 (PIDA)、
<http://www.pida.org.tw/>
- 台北駐日経済文化代表處、
<http://www.roc-taiwan.or.jp/>
- 中華民国經濟部工業局影像顯示産業推動辦公室
(CIPO)
<http://www.display.org.tw/>
- 中華民国經濟部技術處産業技術知識服務計畫
(ITIS)
<http://www.itis.org.tw/>
- 電子商情、<http://www.arco.com.tw/>