

博士学位請求論文審査年月日：2010年11月11日

題目：超圧縮型キャッチアップと TFT-LCD の技術的特性 — 台湾 TFT-LCD 産業の
発展メカニズム —

氏名：赤羽 淳

学位請求論文審査結果の要旨

(1) 全体的評価

韓国・台湾の後発企業（二番手企業）は、半導体産業、パソコン産業、TFT-LCD 産業の 3 つにおいて、2000 年代に目覚ましい発展を遂げてきた。この 3 つの産業の発展メカニズムと企業活動の特徴を解き明かすことは、中進国化した東アジア諸国・地域の産業発展の過去の歴史と今後の方向性を見ていく上で、重要な意義をもつと言えよう。

これら 3 つの産業のうち、半導体産業とパソコン産業については、既存の研究がすでに相当数あり、それらの研究では、過去の関連産業（家電産業や電卓産業）の幅広い技術・経験の蓄積とその活用、国際価値連鎖（IVC）に依拠した受託生産方式の進展という特徴が指摘されてきた。他方、2007 年現在、台湾（45%）と韓国（35%）で世界市場の 8 割を占める TFT-LCD 産業の場合には、先行する研究がほとんどないだけでなく、半導体産業などの発展で適用された従来の議論では、その急速な発展を必ずしも説明することができない。とりわけ、台湾の TFT-LCD 産業は、2000 年代に入ってから極めて短い期間に急速なキャッチアップ（超圧縮型キャッチアップ）を実現しており、この点を解明する新たな研究が要請されている。

本学位請求論文は、以上の問題意識を持ちつつ、台湾の TFT-LCD 産業の急速な発展を解明するための重要な要因として、次の 3 つの検討を課題に設定する。すなわち、①産業の立ち上がり段階における日本企業、政府、台湾企業のそれぞれの役割の検討、②TFT-LCD 産業がもつ生産工程面での技術的特性、とりわけ高度な技術力を必要とする装置産業の生産工程で生じた技術革新と、その技術革新の結果を積極的に取り込んだ台湾企業の追随戦略の検討、③ガラス基板のサイズの拡大に伴って、2, 3 年ごとに必要となる大規模な設備投資、これに要する巨額の資金の調達を可能にした条件の解明、という 3 つの課題を設定する。そして、これらの検討を踏まえた上で、新たな技術革新のもとで、後発企業である台湾企業がどのような戦略を今後とるべきかについて、著者の考えを提示している。

本学位請求論文は、これら 3 つの課題に取り組むために、台湾と日本で当該企業に対する聞き取り調査を、2007 年から 4 年間にわたって精力的かつ集中的に実施し、同時に中国語を含む関係資料・文献を幅広く検討して、台湾 TFT-LCD 産業の発展過程を丁寧に跡付けることに成功した。本論文は、半導体産業、パソコン産業に比べて研究が大きく立ち遅れていた、TFT-LCD 産業に関する日本では初めてとあってよい本格的な実証的研究と評価することができ、学位授与に値する学術的貢献とみなすことができる。

(2) 本論文の各章の構成とその要旨

以下、本論文の構成と内容を簡単に紹介し、併せて著者の議論の特徴を列記する。

まず序章で著者は、TFT-LCD 産業が、台湾のハイテク産業の中で、半導体産業やパソコン産業以上に、短期間のうちに急速な発展を遂げてきたこと、さらに世界市場において最大のシェアを占めるに至った事実を統計的に確認する。同時に、TFT-LCD 産業が、政府の役割が大きかった半導体産業や、受託生産企業として国際競争力を向上させてきたパソコン産業とは異なる発展を遂げてきた事実注目し、その発展メカニズムの解明の必要性を強調する。

次いで第 1 章で著者は、台湾の TFT-LCD 産業の発展を、①黎明期（1990 年代初頭～90 年代末）、②勃興期（90 年代末～2000 年代初頭）、③発展期（2000 年代初頭～同後半）の 3 つの時期に区分する。そして、それぞれの時期に刊行された先行研究を丁寧にサーヴェイした上で、従来の研究は、同産業の発展スピードの異常な速さ、発展に見られる質的な局面転換の様子、設備投資資金の調達方法を十分解明していないと主張し、企業レベルの追従戦略と TFT-LCD の技術的特性に着目することの重要性を指摘する。

第 2 章は、本論文の大きな特徴である、台湾企業の追従戦略と TFT-LCD 産業に固有の技術的特性の 2 点に焦点をあてる。この章で著者は、TFT-LCD 製造の後発企業にとって重要な戦略は、自前技術の自主開発ではなく、先行企業が開発した技術と知識の体系をいかにうまく利用するかという追従戦略（二番手企業戦略）にあることを主張し、この戦略が TFT-LCD 産業の技術的特性と密接に関係している点に注意を促す。

次いで TFT-LCD 産業の生産工程が、半導体産業と共通するアレイ工程、液晶産業に固有のセル工程、労働集約的なモジュール工程の 3 つからなることを指摘した上で、他のハイテク産業に比べて部材費の割合が圧倒的に高いこと、2 年から 3 年ごとに拡大されるガラス基板のサイズが企業の競争優位を左右すること、そのために新しいガラス基板（世代交代）を導入するタイミングと設備投資戦略が決定的に重要になることを明らかにする。このことは、ある国の TFT-LCD 産業の発展パターンが、製造装置企業（装置産業）、組立企業（狭義の TFT-LCD 産業）、部材企業の三者の関係に強く規定されていることを意味する。

第 3 章で著者は、以上の技術的特性を踏まえた上で、黎明期の TFT-LCD 産業の発展を支えた要因を分析する。具体的には、①日本企業からの積極的な技術導入、②政府の奨励政策、③TFT-LCD 企業の追従戦略の 3 つを取り上げ、工業技術研究院の役割が決定的な意義をもち、政府と企業が技術の自主開発を重視した半導体産業と異なって、日本企業からの技術導入とその後の日本企業の継続的な関与が極めて重要であった事実を明らかにする。

第 4 章は、本論文の最も重要な部分で、装置産業に生じたいくつかの生産工程面での技術革新（スリットコート方式、液晶滴下方式の開発など）が、それまで人に体化した暗黙知に依拠した技術を形式知的技術に変え、後発企業である台湾企業が 2000 年代初め以降（ガラス基板の第 5 世代以降）のキャッチアップを可能にした経緯を説得的に説いている。

第 5 章は、生産工程にイノベーションが生じた後、より大きなガラス基板の製造に向かう台湾の TFT-LCD 企業が、どのようにして巨額の設備投資資金を確保したのかの解明に向かう。設備投資は半導体産業でもパソコン産業でも金額的に巨額であり、技術革新が早いため、迅速な対応を迫られる。じつはこの点に関する研究はほとんどなく、本論文は台湾 TFT-LCD 企業を代表する友達光電 (AUO) を事例として取り上げて、この問題に取り組んでいる。具体的には、ガラス基板の第 3 世代から第 7.5 世代までに導入した 12 の生産ラインに要した 4500 億元の投資資金を、友達光電が銀行からの借入れと資本金の増強 (台湾証券市場とニューヨーク株式市場への上場) によって実現したプロセスを、企業からの聞き取り調査、同社の事業活動年報、業界紙の記事などを活用して明らかにする。

第 6 章では、台湾 TFT-LCD 企業が直面している新たな問題、つまり「キャッチアップの天井」に焦点を当てる。この天井は、同産業の製造装置企業と TFT-LCD 企業との間の変化によってもたらされた。つまり、第 4 章でみたように、2000 年代初めまでは、人に体化した暗黙知的なノウハウが形式知的技術として製造装置に埋め込まれ、その結果、台湾企業は有利に事業を展開できた。ところが、2000 年代後半から、日本や韓国の先行 TFT-LCD 企業が製造ノウハウのブラックボックス化を図り、台湾企業の技術的な脆弱性が露呈するに至った。こうした状況への対応として、著者はいくつかの可能なシナリオを提示し、台湾企業は日本の部材・装置企業との間で提携関係を強化する道 (台日垂直共創モデル) が最も現実的で有効であると主張する。

終章では、これまでの論点と結論を改めて図を使って簡潔に述べた上で、今後の研究課題として、本論文の視角 (技術的特性への着目) を台湾の他のハイテク産業にも適用してその有効性を検証することと、設備投資に必要な資金確保の方法を台湾・韓国・日本の企業の間で国際的に比較することの 2 点を示し、本論文を締めくくっている。

(3) 未解決の問題と今後の課題

以上、本論文は台湾の TFT-LCD 産業の発展メカニズムについて本格的にメスをいれた実証水準の高い研究である。とはいえ、審査委員の間からは次の 3 点について、研究の不十分さや今後の課題が指摘されたことも、付記しておく必要がある。

第一は、黎明期の台湾 TFT-LCD 産業の発展をどう説明するのかの問題である。この点について、著者は第 3 章で、最も重要な要素を日本企業との技術的連携に求めた。ただし、日本企業の台湾への技術供与や技術指導の背景は明らかにされているものの、受け手であった台湾企業における技術導入のプロセスが、必ずしも十分に解明されたわけではない。個別企業レベルにおける技術導入の実態が紹介されていれば、第 3 章の記述は厚味を増し、議論もより説得的になったものと思われる。

第二は、第 4 章における台湾企業の設備投資に必要な資金確保の分析に関する問題である。著者は友達光電を事例に丹念にその過程を追っているが、分析の中心は本社の裏書き保証のもとで実施された銀行借入れや、国内証券市場、ニューヨーク市場へのタイムリー

な対応という、事実関係の確認に重点を置いたものとなっている。一方、企業の資金調達
は、内部留保、銀行借入れ、社債・株式発行のいずれをとるにしても、企業側の財務戦略
と不可分の関係にあり、この点を明らかにするためには、財務分析が不可欠となる。この
点の考察が十分ではないとの指摘があった。

第三は、台湾の TFT-LCD 産業の発展メカニズムをどう評価するのかという、より大きな
課題に関する問題である。TFT-LCD 産業だけでなく、半導体産業、パソコン産業における
台湾企業の目覚ましい発展の特徴のひとつは、アムスデンや佐藤幸人も指摘するように、台
湾企業が、二番手企業としての技術的な後発性を、新たな競争優位に転換していった点に
ある。この点について著者が最も強調するのは、生産工程において生じたイノベーション
とこれをうまく取り込んだ台湾企業の追随戦略であった。しかし、同様のことは、韓国企
業、さらには日本企業にも生じており、台湾企業に固有の要因とは言えない。そうだとす
ると、台湾 TFT-LCD 産業の急速な発展の背後には、韓国や日本と異なる台湾独自の企業経
営システムが関係していた可能性もある。この点について、つまり台湾企業の発展メカニ
ズムについて、もっと大胆に議論を展開してもよかつたのではないのかというコメントが、
審査委員の中から期待も込めてなされた。

以上、いくつかの問題を指摘した。しかし、こうした問題は本論文の価値を損なうもの
では決してない。1 点目の問題は、著者自身自覚した上で、台湾で企業からの聞き取り調査
を繰り返し、企業秘密に関わるためにデータが十分揃わなかったという事情があり、2 点目
の問題は、著者自身が終章で課題のひとつとして述べているからである。また、3 点目の問
題については、台湾の TFT-LCD 産業について実証研究を積み重ねてきた赤羽氏が、今後よ
りいっそう説得力と普遍性をもった東アジア地域内のハイテク産業の国際比較研究を進め
ていくための、将来に向けての新たな課題とみなすべきであろう。

したがって、本審査委員会は全員一致で、本論文が博士号（経済学）を授与するのにふ
さわしいという結論に達した。

末廣 昭（主査）
伊藤 正直
新宅純二郎
田嶋 俊雄
丸川 知雄