

MMRC-J-92

東アジアにおける製造業ネットワークの 形成と日本企業のポジショニング

東京大学大学院経済学研究科
新宅 純二郎

2006年8月



東京大学21世紀COE [モノづくり]
ものづくり経営研究センター

東アジアにおける製造業ネットワークの形成と 日本企業のポジショニング

東京大学大学院経済学研究科
ものづくり経営研究センター

新宅 純二郎

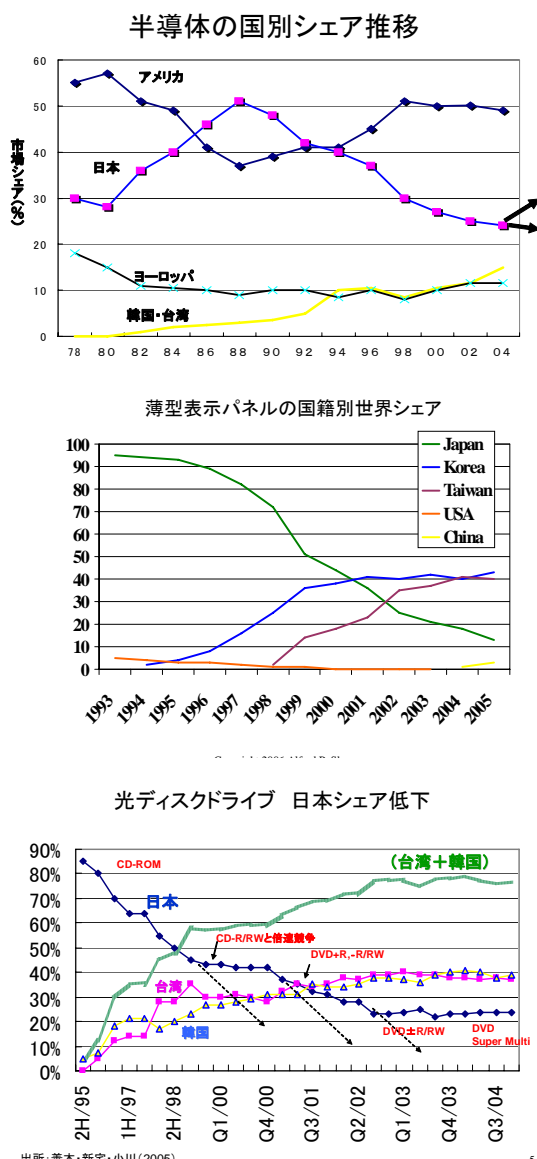
[E-mail: shintaku@e.u-tokyo.ac.jp](mailto:shintaku@e.u-tokyo.ac.jp)

2006年8月

I はじめに

近年、アジアにおける製造業の発展は急速に進んでおり、中国をはじめとした地域が世界の工場として重要な地位を占めつつある。これは日本企業にとっては、様々な意味合いをもっている。第一は、生産のアジア化である。自らの生産工場がアジアに広がり、海外工場が増え、それとともに、海外工場をどのように運営するか、日本国内とどのように連携するか、という問題である。第二は、販売のアジア化である。従来、国内と欧米市場を中心に事業を展開してきた日本企業が、成長するアジアの市場での販売を拡大するということである。急成長をみせる中国市場やインド市場で、どのような販売マーケティング戦略をとっていくかは、きわめて重要な課題である。第三は、競争のアジア化である。韓国企業、台湾企業、中国企業といったアジア諸国の企業が急速にキャッチアップしている。図1で示したように、半導体、液晶、光ディスクといった日本が先行していた先端技術分野ですら、日本企業のシェアが急速に低下している。これらアジア企業との熾烈な競争にいかにして勝ち残るかが問題である。第四は、取引や連携のアジア化である。競争相手としてのアジア企業は、実は日本企業の顧客でもある。いまや、日本の材料、部品、設備メーカーにとって、韓国、台湾の半導体企業、液晶企業は重要な顧客である。また、日本の大手企業が、韓国企業、台湾企業、中国企業と様々な提携を結ぶ事例も増えている。その中には、提携によって圧倒的な世界シェアを奪取した国際提携の例もある。アジアにおける製造業ネットワークの発展とその中における日本の製造業の位置づけは、このような多角的な観点から捉えていく必要がある。アジア諸国を低廉な生産立地としてだけ見たり、アジア企業を競争相手としてだけとらえるような

図1 日本企業のシェア低下



東アジアにおける製造業ネットワークの形成と日本企業のポジショニング

視点では、現在、現出しつつあるアジア製造業ネットワークの中で適切な地位を築くことはできないだろう。

この問題をとらえる視点が多様なだけでなく、対象として考えるべきアジア諸国も多様である。90年代後半からの中国ブームで、中国進出に遅れるなどわれさきに工場進出が続いた時代があった。中には、冷静かつ合理的な判断とは思えないようなケースも見られた。すでにタイに輸出拠点を持っているにも関わらず、製造コスト等の綿密な比較をすることなく、本社からの指令で中国に工場移転してしまったとなげくタイ工場の話聞いたこともある。幸か不幸か、2003年春のSARS騒動や2005年春の反日デモなどをきっかけに、中国進出一辺倒からベトナムなどASEANや新興のインドなどへの進出が、海外進出の有力な選択肢として検討の俎上にあがるようになった。中国以外の立地を検討するのは、中国に集中した生産立地ではリスクが高いため、リスク分散しようという後ろ向きの理由だけではないはずである。アジア各国にはそれぞれの地域特有の優位性がある。各国の優位性を活かした国際分業構造を作らなくてはならないのである。各国の優位性は労働賃金の高低という単純な基準で把握できるものではないので、各国間の分業構造がどのようなものになるかについての構想は、容易ではない。

我々は、このような問題意識をベースにして、各国の企業の調査に取り組んできた。分業ネットワークの大きな構想を描くためには、各国の企業、現場の実態を観察することが理解のための第一歩であるとの認識にたっている。そのため、中国、ASEAN諸国、インドなどに進出している日本企業の現地工場のみならず、現地ローカル企業の工場を可能な限り訪問するようにしてきた。中国の電機メーカー、中国、インド、ベトナムのオートバイメーカー、フィリピンのEMS企業などを訪問してきた。このような工場の現場観察をベースにして、アジアの製造業を俯瞰する鳥瞰図を描くことが本稿の目的である。

II 日本とアジアの貿易構造

まずは東アジアの貿易構造を分析していくことにする。**図2**は日本の対アジア貿易の金額を示したものである。昨今は中国の発展が注目されてきたが、対ASEAN貿易は未だに金額が大きく、またバランスもよいことがわかる。中国も、香港とあわせるとほとんど輸出入が均衡している。一方、韓国、台湾については日本からの出超となっている。この出超は長期的に続いているものであり、東アジアの国際分業構造の特徴を端的に示すものである。この点については後述する。

次に、日本の貿易だけではなく、日本、韓国、台湾、中国の4カ国間の貿易構造を図示したのが、**図3**である。この4カ国貿易が、現在の東アジアの貿易、またアジアの製造業のネットワーク構造を端的に表している。繰り返しになるが、日本と中国とはほぼ輸出入が拮抗している状態となっている。ところが、日本から韓国、台湾へは出超であり、さらにその先の韓国、台湾から中国へも出超の関係である。つまり、日本から韓国、台湾にモノが流れ、さらにそれが加工されて中国に流れていくという、製造加工連鎖があることが想像される。つまり、韓国、台湾は日本から部材・設備を輸入して、加工して中国に輸出する、という産業構造を持っているという推測がここからできるだろう。ちなみに、近年話題に上るようになってきているインド市場については、日本との経済的つながりはまだまだ小さいことがわかる。

このように見ると中国には一方的に財が流入しているようにも見えるが、ここに米国を加えてみよう。周知のように、中国からは米国に向かって大量の製品が輸出されているのであり、いまや中国は米国の最大の貿易赤字発生国になっている。つまり、日本から直接中国へ、また日本から韓国、台湾を経て中国へ流れる中間製品が、中国で完成品になり、それが米国に輸出されていくという貿易構造となっているのである

図2 日本とアジア諸国との貿易 2004年

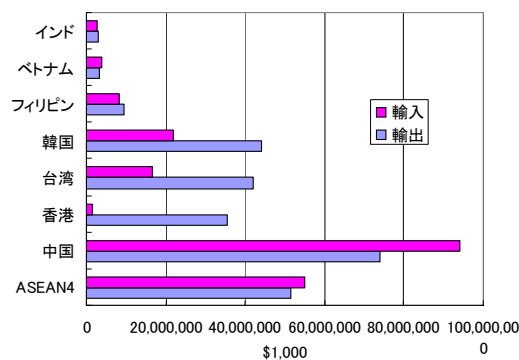


図3 東アジアの貿易構造 (2004年)

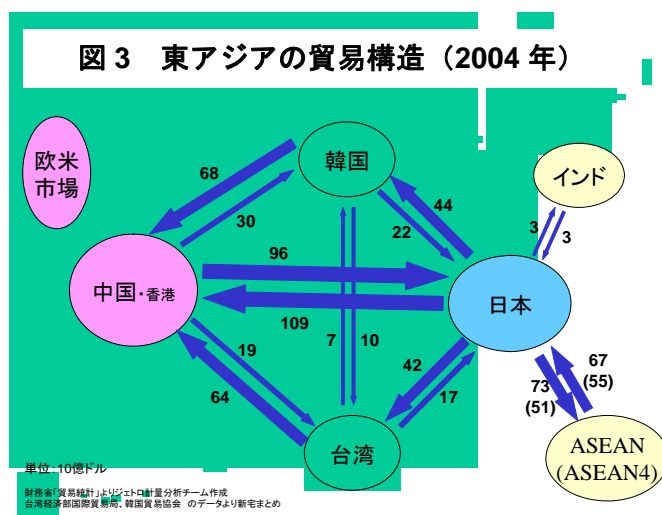
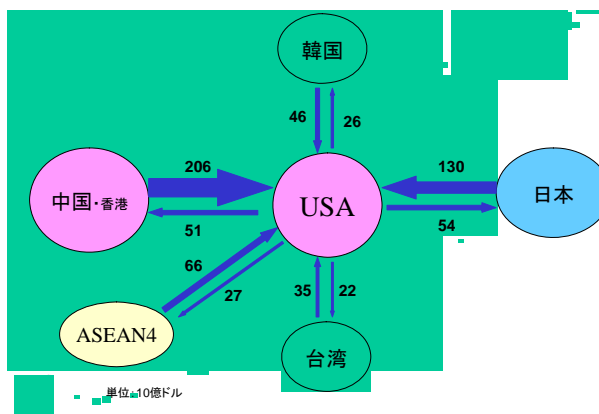
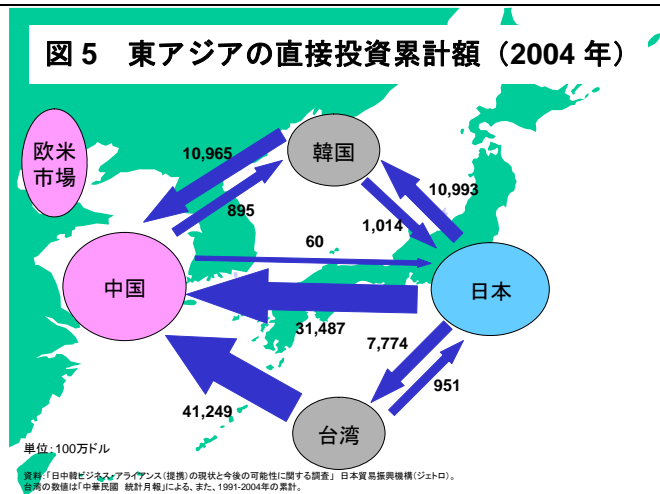


図4 アメリカと東アジアの貿易 (2004年)



東アジアにおける製造業ネットワークの形成と日本企業のポジショニング

る。中国から欧米市場への輸出は、中国ローカル企業によるものもあるが、日系企業や韓国企業、台湾企業、さらに欧米系の外資系企業が中国で生産して輸出しているケースも多い。図5は、4カ国間の直接投資の累計額を表したものである。もちろん、日本から中国への投資は大きい。しかしその一方で、日本企業による韓国への投資とほぼ同額の投資が韓国から中国へな



されている。台湾から中国への直接投資額も、相当な額に達している。このような中国進出によって、韓国、台湾でも製造業の空洞化が問題になっている。しかし、中国へ進出しているものの多くは組立加工産業であり、液晶パネルや半導体のようなハイテク製品は、まだ韓国、台湾国内で生産されており、中国へ輸出されている。

ここで、特に韓国、台湾に日本から何が輸出されているのかに注目する。すると、先ほど述べた「韓国、台湾は日本から部材・設備を輸入して生産している」という構造を支持する指標が得られる。図6は2004年に日本から韓国への輸出上位20品目、台湾への輸出上位

図6 韓国、台湾への資本財輸出

2004年の日本からの輸出 品目名	輸出ランキング	
	対韓国	対台湾
モノリシック集積回路(デジタル式のもの)	1	2
その他の機械(固有の機能を有するもの)	2	1
再輸出品	3	3
送信・受信・受像機器の部品	4	-
偏光材料製のシート・板	5	7
その他のモノリシック集積回路	6	6
熱間圧延その他の鉄板厚さ10mm超	7	-
熱間圧延その他の鉄コイル厚さ3~4.75mm未満	8	-
熱間圧延その他の鉄コイル厚さ3mm未満	9	20
元素を電子工業用にドーブ処理したもの(円盤状、ウェハー)	10	5
その他の鉄鋼くず(除く切削くず、打抜きくず)	11	-
その他の電氣的量測定器(記録装置なし)	12	11
印刷回路	13	-
光電性半導体デバイス及び発光ダイオード	14	-
ギヤボックス	15	18
ガラス(加工したもの)	16	-
その他の化学工業で残留物	17	9
パラキシレン	18	8
その他の電気機器(固有の機能を有するもの)	19	17
プリズムその他光学用品(非装着・研磨済)	20	19
その他の露光機	-	4
コンピュータ等の部品	-	10
その他の持上げ用、荷卸し用等の機械	-	12
半導体材料上のパターン・エッチング機	-	13
ステッパー	-	14
電気制御・配電用の盤等(1000V以下)	-	15
温度変化により材料を処理するその他の機器	-	16

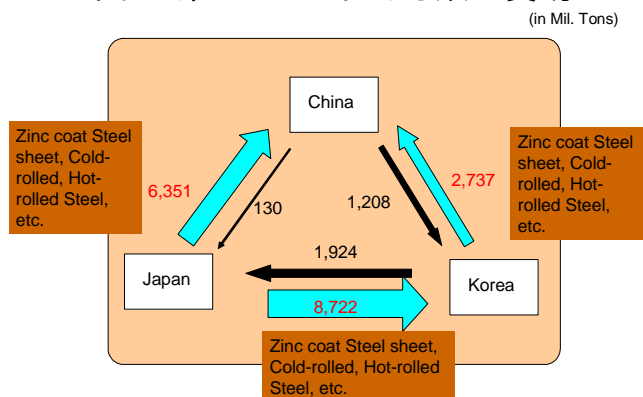
20 品目を整理したものである。韓国も台湾も類似の製品が上位に入っており、その多くが韓国、台湾の製造業で使用される資本財である。具体的には、半導体、偏光材料、鉄、化学用品などの部品材料、あるいは製造装置である。韓国、台湾の半導体産業、液晶産業は急速な成長を見せたが、その背後で、日本から半導体製造装置や半導体材料、液晶製造装置と部品材料が大量に輸出され、それら産業を支えている構造になっている。

次に、特に鉄に注目して、東アジアの貿易構造を分析してみることにしよう。問題意識の発端となったのは、韓国現代自動車の調査である。現代自動車は鋼板、特にボディ外側の薄板について、韓国の大手鉄鋼メーカーPOSCO からではなく、日本の鉄鋼メーカーから購入していた。この点に着想を得て、東京大学ものづくり経営研究センターの藤本・呉・葛は鉄鋼産業の貿易がどのようになっているかを調査した。その結果が図7である。日本から、大量の鉄が中国、韓国に輸出されているのである。

国際的に高い競争力を持つ日本の鉄の特徴はどのようなものであろうか。この点をアーキテクチャの視点から分析することにした。自動車に使われるボディの外板と、内装用の鉄板とで、機能とそれを実現する工程との対応関係から調べたアーキテクチャはどのように異なっているのだろうか。日本から大量に輸出されている外板については、極めて擦り合わせ度の高いアーキテクチャとなっており、一方で韓国国内製の内側用鉄板については比較的擦り合わせ度の低い、モジュラー型の鋼板となっているのである。

日本の輸出している外板用鋼板が擦り合わせ製品であるということを端的に物語るエピソードがある。日本製の外板用鋼板は、それが使用される自動車のモデルごとに成分が異なっているのだという。どのプレス機でどのようにプレスされるかを把握した上で、そのプレス機で最適な加工がなされるように成分比を調整しているのである。このようにプレス機ごとに調整された鋼板はその分高くつくのであるが、より安い鋼板を使ったときよりも、他の条件が同じなら、金型の耐用回数が格段に改善される。高価な金型をより頻繁に交換しなければならないコストを考えると、擦り合わせの鉄のほうが結局メーカーにとって割安になるのである。また、納入する鉄板の材質が均質であるため、同じ形状にプレスでき、プレス工程後の修正作業もより少なくて済むという。

図7 東アジアにおける鉄の貿易



Fujimoto, GE and OH (2006), "Competition and Co-operation in Automotive Steel Sheet Production in East Asia" p.5, Figure 2.

図 8 擦り合わせ型とモジュラー型の鉄板

擦り合わせ型鉄板:自動車用外板

Function Process	Surface Appear- ance	Corrosion Resist- ence	Dent Resist- ence	Form- ability	Weld ability	Paint ability	Dimen- sional Accuracy	Rigidity
Iron Making								
Converter	○	○	○	○	○			
Secondary refining	○	○	○	○	○			
Continuous casting	○			○				
Hot Rolling	○			○				
Pickling	○							
Cold Rolling	○		○	○			○	○
Continuous Annealing	○		○	○	○	○	○	○
Continuous Galvannealing	○	○	○	○	○	○	○	

Integral Architecture Index = 0.48 = 33 ÷ (9X8) Relatively integral
Fujimoto, OH and GE(2005)

10

モジュラー型の鉄板:自動車用内装

Function Process	Surface Appear- ance	Corrosion Resist- ence	Dent Resist- ence	Form- ability	Weld ability	Paint ability	Dimen- sional Accuracy	Rigidity
Iron Making								
Converter		○		○	○			
Secondary refining		○		○	○			
Continuous casting				○				
Hot Rolling				○				
Pickling					○			
Cold Rolling				○	○		○	○
Continuous Annealing				○			○	

Integral Architecture Index = 0.23 = 15 ÷ (8X8) Relatively modular
Fujimoto, OH and GE(2005)

11

以上の議論に照らして、東アジアの国際分業構造がどのようになっているのかまとめてみることにしよう。

第一の分業パターンは、日本で擦り合わせ型の部品・材料・設備を生産し、それを使って台湾・韓国が液晶パネルなどの中間製品を作り、中国で完成品になるという流れである。第二のパターンは、間に韓国・台湾を挟むことなく、日本で作られた擦り合わせの部材設備が中国で（日系かその他の外資か、あるいは現地企業かを問わず）加工されて完成品になるという流れである。第三のパターンは、日本の擦り合わせ部材設備がアセアンで加工されるというパターンである。こちらの場合は、現地企業はあまりおらず、日系企業の工場で加工されることが多い。この3パターンが主流かと思われるが、このほかに、中国からアセアンやインドへの部品・製品輸出も若干出てきているようである。また、若干特殊なパターンとして、台湾から他の東アジア地域へと生産設備が輸出される流れがあるようである。台湾は国全体としてみるとモジュラー型製品に強みがあるようであるが、生産設備産業においてはやや様相がことなり、非常によく作り込まれた、優れた生産設備が作られている。これがベトナムなどに輸出される、という流れがあるようだ。トヨタベトナムがこのパターンを採用しており、台湾で加工された設備がベトナムで使用され、非常に品質の高い製品が生産されているようである。

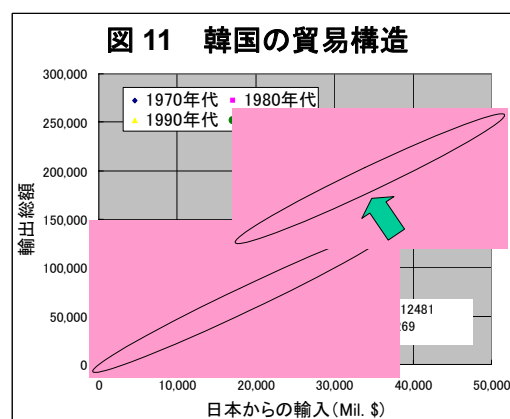
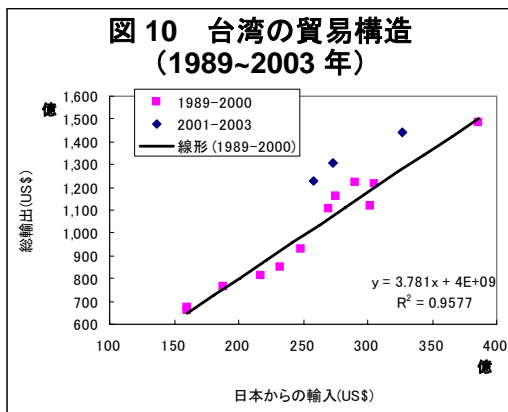
次に、台湾と日本との貿易を分析する。ここからは、日本の比較優位はどこにあるかが、明らかにされる。

台湾は長年貿易黒字が続いているが、日本との間に限って言うと、一貫して貿易赤字であり、しかもその額が年々増大しているという状況にある。台湾は対外輸出額が延びるととも

に、日本への依存が強まっているのである。台湾から輸出される完成品を生産するのに、日本の部材・設備が利用されているためである。

図 10 は、台湾の総輸出額と日本からの輸入額の関係を示したものである。この二つの金額は正の相関関係にあり、台湾の輸出産業が日本からの輸入に依存している関係を示唆している。

輸出が増えると、日本からの輸入額も増えるという相関関係は韓国でも同様である。韓国から世界への輸出が伸びるにつれて日本からの輸入が増えているのである。韓国は、輸出産業としている液晶などの製品について、日本にその設備や材料を依存するという構造になっているのである。1997年の通貨危機後のウォン安は、輸出産業については追い風となり、期せずして完成品競争力を高めることとなっている。通貨危機によって、韓国は幾分、経済の構造転換を実現できたようである。しかし、三星電子、LG、現代自動車など、韓国の輸



東アジアにおける製造業ネットワークの形成と日本企業のポジショニング

出トップ企業は同時に輸入トップ企業でもあるというのが現実である。

さて、日本依存の産業構造は台湾で問題視され、台湾はキーコンポーネントの国産化計画を立ち上げ、実施した。1989年に台湾政府はマッキンゼー日本支社に対日貿易改善策を依頼し、そこから得られた結論として日本からの輸入に頼っている品目の国産化を進めることとしたのである。1992年に「重要部品・製品発展法案」が実施され、国産化推進品目として66品目が設定された。ここで設定された66品目の輸入額は30億ドルに達し、そのうち16億ドルが日本からのものだった。2000年6月をその期限として、計画はスタートした。台湾政府はITRIなどの政府主体の研究機関に累計172億元の研究開発投資を行い、また民間の共同開発を奨励した。これには補助金が26.4億元出された。また、外資の直接投資を優遇し、積極的に外資の誘致を行った。図12は、この計画で選定された部品のリストの一部である。

台湾の部品国産化計画は、部分的には成功を収め、一部の部品は台湾国内で生産されるようになった。しかし、いくつかの製品では国産化を達成することができなかった。台湾経済部へのインタビューでは、プリンターヘッド、ハードディスクドライブのヘッド、光ディスクドライブのヘッドという、「3 heads」の国産化には成功しなかったのだという。

国産化計画では、ある種の部品（製品）の開発生産には成功し、ある種の部品には失敗した。また、台湾国内に残る産業もあるが、一部製品では中国シフトが起こっている——これらの事実からは、何か台湾の経済的・制度的・文化的要因で、台湾にとって得意・不得意な領域というものが存在するのだということが暗示される。このような地域・国に特殊な条件が存在するため、製品や部品には、その何らかの特徴に応じて、生産に適した立地があるのではないかと考えられるのである。

そしてこの「地域に応じた生産の比較優位を決める製品の何らかの特徴」が、製品アーキテクチャであるとするのが本稿の立場である。

図12 台湾：選定された重要部品（一部）

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| • ファジーIC、 | • RF |
| • コンバーター | • モジュールIC |
| • 25インチ以上のCRT | • 薄膜ディスク |
| • 16*9ワイドCRT | • LEDダイス |
| • シリコンウエハー | • リチウムイオン電池 |
| • LCD | • マイクロモーター |
| • デジタルオーディオ・テープレコーダーメカ | • 32ビットCPU |
| • DRAM(64メガ以上) | • サーマルプリンターヘッド |
| • SRAM(4メガ以上) | • ディスクドライバー用読み取り書き込みヘッド |
| • デジタルシグナルプロセスIC | • ブロードバンド通信IC |
| | • レーザーダイオードチップ |

水橋佑介『電子立国台湾の実像』JETRO、2001年、107頁。

Ⅲ アーキテクチャとキャッチアップ

アーキテクチャとは、製品の設計に関する考え方のことで、製品を、「構成要素」と「構成要素間の関係性」で捉える視点のことである。構成要素間の関係性とは、製品の物理的構成要素が、製品が実現すべきいかなる機能を担当しているか、という視点で分析される。一つの機能を実現するために複数の構成要素が影響しているとき、それぞれの構成要素はその機能の実現に際して相互依存関係にある。例えば、自動車の乗り心地という機能を実現するためには、ボディ、エンジン、サスペンションの各部品が相互に調整されて最適に設計される必要があるのである。このようなアーキテクチャの状態をインテグラル（擦り合わせ）という。一方、各機能が各構成要素で実現され、構成要素間の相互関係がほとんどないような状態のことを、モジュラー（組み合わせ）という。

製品のアーキテクチャは、各製品、時代、地域によって異なっている。例えば、携帯電話は日本では擦り合わせの要素が強いが、中国では、標準プラットフォームが決まっていて、それに載せるアプリケーションソフトと、外観デザインだけ換えればすぐに製品になるという状況になっている。中国の携帯電話産業では、日本では信じられないことだが、設計専門メーカーがいて、多くのメーカーの製品設計を手がけている。ある会社では、外資系企業の設計を受注し、その設計をもって中国系メーカーに売り込みに行くというビジネスを展開していた。つまり、外資系メーカーのデザインを事実上利用して、それを標準プラットフォームとして中国系メーカーの製品を設計しているのである。この結果、中国では、似たようなモデルではあるが大量のモデルが同時期に市場に出回ることになるのである。

このように、製品アーキテクチャがインテグラルかモジュラーかは同じ製品でも地域や時代によって変わってくる。各国はその経済システムや制度、文化の相違によって、得意なアーキテクチャが異なる。例えば中国は、市場としても産業としてもモジュラー型製品に強みがあるようである。さきの携帯電話の例もそうだが、PCやDVDプレーヤーなど製品設計がモジュラー化している製品は中国に移転している。また、自動二輪のように日本などでは擦り合わせで作られる製品も、中国では極めてモジュラー化された設計で作られている。一方で日本は、インテグラル製品に強みがある。典型的なのは自動車であるが、先の鋼板の例など、同じ産業の中でも高度に作り込まれた、インテグラル型の製品に強みがあるようである。

図 13 製品アーキテクチャの分布

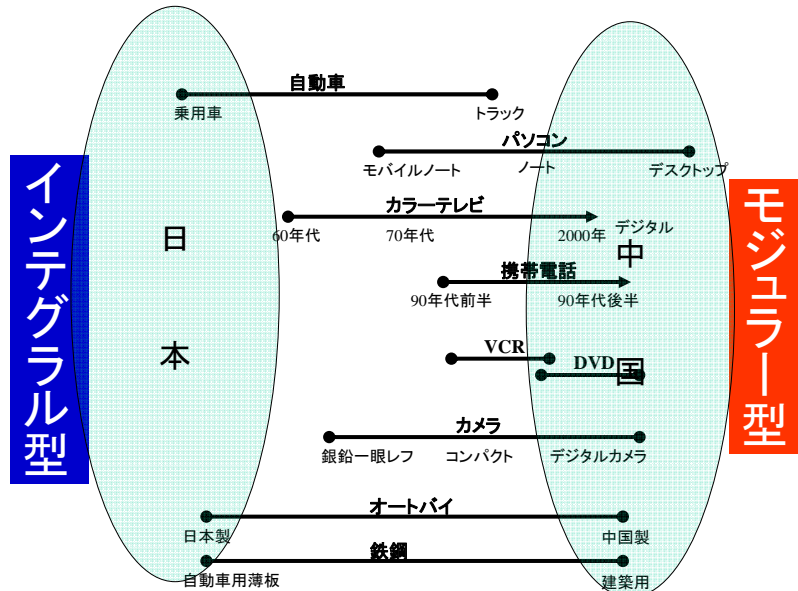
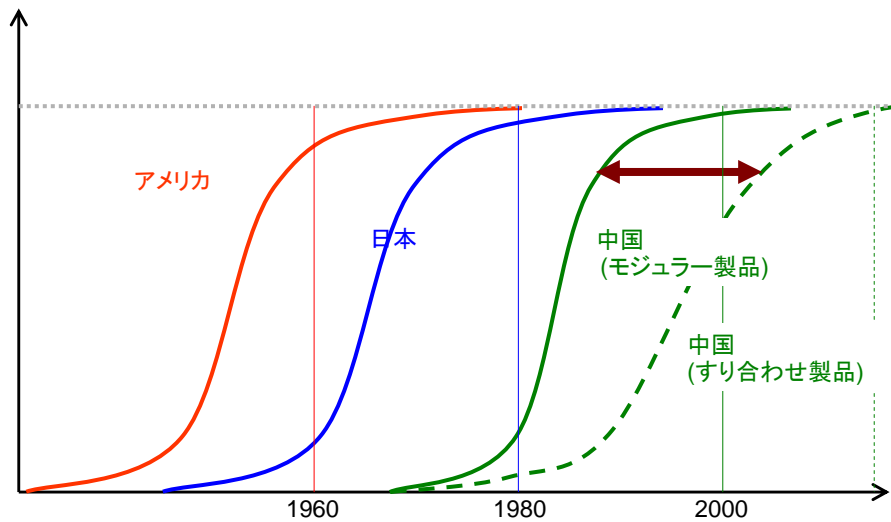


図 14 アーキテクチャとキャッチアップのスピード



また、製品アーキテクチャは後発国のキャッチアップについても重要な影響を与えている。後発国の経済成長理論については Akamatsu (1962) の「雁行形態論」や Vernon (1966) の「プロダクト・ライフサイクル仮説」が主張するように、先進国を追いかけるようにして技術力を蓄積し、生産が立ち上がってくると言われている。モジュラー化は、このキャッチア

ップを加速させるのである。中国の近年の著しい成長の背景にあるのは製品のモジュラー化なのである。

ただし、モジュラー化は全面的に生じているわけではない。モジュラー型製品に使用されている部品や材料の中には、それ自体は極めて擦り合わせ型の性質をもっているものがある。例えば、DVD プレーヤーのレベルでは、部品の部材のモジュラー化が進み、それらを購買してくれば中国の新規参入企業でも生産が容易であるという状況になっている。2004 年には全世界の DVD プレーヤーの 45%が中国企業によって生産された（小川（2006a）58 頁）。その一方で、光学ピックアップユニットなどの部材そのものの中には技術が封じ込まれ、インテグラル化が起こっている。その結果、部材については後発国のキャッチアップが難しくなっているのである。

日本企業がモジュラー型では弱い、擦り合わせ型部品では強いことを示したのが図 15 である。日本企業のシェアを調べてみると、モジュラー型製品であるドライブでは急速にシェアを落としている。その中である程度のシェアを維持しているのは、商品化されてまもない DVD-W の分野だけである。ところが、擦り合わせ型部品である光ピックアップでは、商品化から約 20 年経過する CD-ROM 用のピックアップまで含めて圧倒的なシェアを維持している。

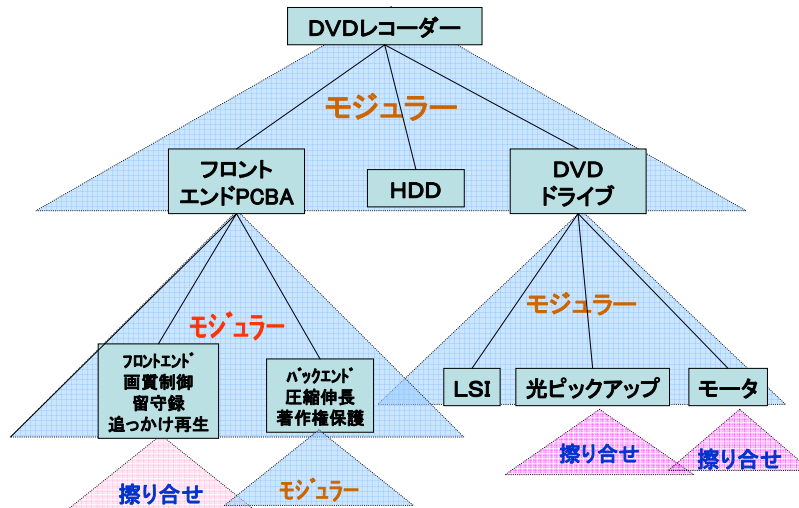
図 15 日本企業のドライブと光ピックアップのシェア（2003）

	光ディスクドライブのシェア	光ピックアップのシェア
CD-ROM	5.3%	92.5%
CD-RW	5.6%	94.0%
DVD-ROM	10.3%	98.2%
DVD-W	67.6%	82.8%

出所）TSR（2004a, 2004b）と筆者らによるインタビュー調査をもとに推定

このような状況は、製品の階層性に着目して、そのアーキテクチャを分析してみると容易に理解できる。製品のどのレイヤーでモジュラー化が起こったのか、どのレイヤーではインテグラル性が残っているのかを把握すればよい。図 16 は、DVD レコーダーをその階層別、部品別にアーキテクチャ分析したものを示したものである。レコーダーやドライブはモジュラー型であるが、光ピックアップやフロントエンド LSI は擦り合わせ型である。すべての部品が擦り合わせ型であるわけではないが、擦り合わせ型部品の組合せでモジュラー型製品が作られている。

図 16 アーキテクチャの階層構造分析



出所: 筆者と小川紘一(MMRC)とのディスカッションによる

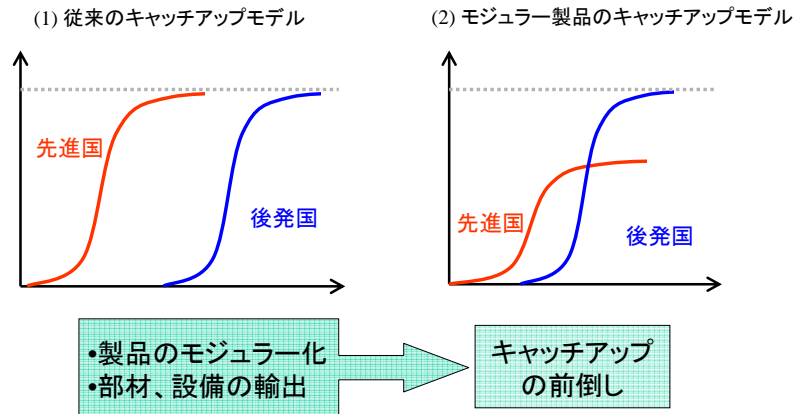
つまりモジュラー化とは、多くの場合、製品のあらゆる領域でのモジュールの分離独立として生じるのではなく、製品のある一領域、ある階層において局所的に起こるのである。そのとき、モジュラー化が起こった領域・階層とは別のところでは、逆に擦り合せによるノウハウのカプセル化が起こっている。逆に言えば、すり合わせノウハウのカプセル化が、他の領域でのモジュラー化を促進しているのである。

この結果、モジュラー化を実施した製品では後発国への移転が起こり、個別モジュールは先進国に残る、という協業関係が成立する。もちろんこの協業関係は互いの領域への進出をにらみながらの競争的緊張をはらんだものであり、そのことが産業の発展を促進するのであるが、俯瞰してみれば、互いの領域の棲み分けができた分業構造が成立しているのである。

元来、日本では材料企業や設備メーカーと完成品メーカーが共同してイノベーションをリードしてきた。例えば、液晶産業では、偏光版を生産している日東電工や、カラーフィルターを生産している大日本印刷、凸版印刷などの液晶関連材料メーカーとシャープのようなパネルメーカーとが共同開発を行いながら最先端の液晶パネルを製造していくという構造であった。同様に半導体においても、デバイスメーカーと部品メーカーが一体となって新製品開発を行ってきた。こうした共同開発が日本のイノベーションのパターンであった。ところが、三星、LG など海外の企業は、製造装置、材料を日本の製造装置メーカー、材料メーカーから購入し、徐々に事業を起こしていく。当初、日本の川上産業メーカーにとって、三星、LG は一顧客に過ぎなかった。しかし、日本の完成品、デバイスメーカーの競争力が弱まる

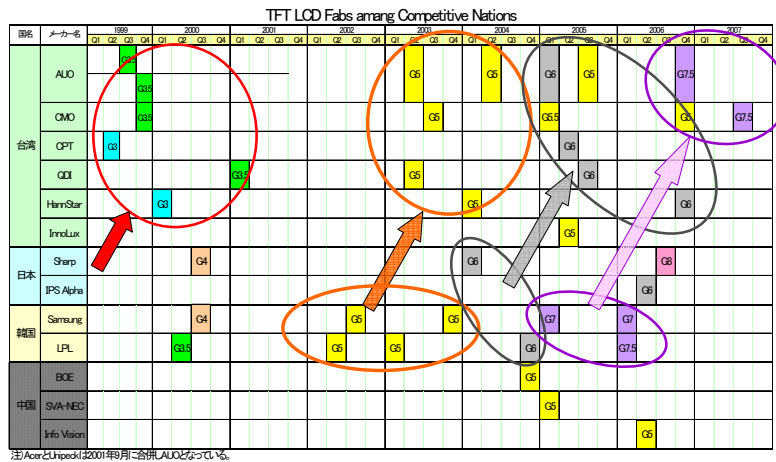
につれて、その取引量は減少する。かわって、積極果敢に投資を実行する三星、LG が大きな顧客となり、日本の川上産業にとっては三星、LG が不可欠な存在になっていく。

図 17 キャッチアップモデルの変化



さらに、日韓の関係に台湾企業も絡んでくる。図 18 は台湾、日本、韓国、中国の液晶工場投資時期を比較したものである。台湾の AUO、CMO、CPT は 1999 年～2000 年にかけて一斉に第 3～3.5 世代の工場を立ち上げて TFT 液晶産業に参入した。これら台湾企業の液晶工場は、ほとんどが日本企業の技術供与で立ち上がっている。2000 年頃、シャープと三星が第 4 世代工場を立ち上げたが、日本企業の多くは大型の TFT 液晶パネルから撤退していった。

図 18 液晶工場の量産開始時期と技術伝播



東アジアにおける製造業ネットワークの形成と日本企業のポジショニング

その後、第5世代工場は韓国の三星とLG（正確には、LG Phillips LCD）が2002年に世界で最初に立ち上げた。2003-2004年頃に台湾液晶企業の第二弾の投資により第5世代工場が立ち上がっている。一方、シャープは第5世代をとばして、2004年に第6世代工場を亀山で立ち上げた。日本では第5世代工場は立ち上がっていないので、台湾の第5世代工場のお手本となったのは、韓国企業ではないかと推察される。つまり、初期は日本の設備メーカーと日本のパネルメーカーで立ち上がった技術が、韓国、台湾に伝播したが、最近では日本の設備メーカーと韓国のパネルメーカーで立ち上がった技術が、台湾に伝播している。すなわち、イノベーションの源泉と普及に変化が生じつつある。

シャープは、第6世代を立ち上げるときから、技術のブラックボックス化を主張しだした。その結果、シャープの第6世代の技術は、韓国、台湾には流れなくなっている。そのために起きているのは、シャープが独自技術となり、韓国と台湾の液晶製造技術の共通化が進んでいる傾向があるという。韓国で稼働しているのと同様の設備が台湾へ流れているということであった。台湾の液晶メーカーはファースト・セカンドムーバー（新市場へ最初の参入者が出た後の反応を見極めながら、2番手として進出することで得られる利得者のこと）を自認しており、市場が拡大し始めるタイミングを見極め、逸早く大規模投資をしかけ、ボリュームをとりに行くという戦略を展開している。このように現在の韓国と台湾ではこうした技術と設備投資の流れがある。

川上の部材では日本企業が強いとは言っても、最近では韓国や台湾の液晶パネル企業が、川上分野に進出して部品の内製化をはかる動きが見られる。大型化が進んだ液晶パネルでは、製造コストに占める部品・材料原価の割合が大きい。液晶パネルの製造コストのうち、60～70%が部材コストといわれており、とりわけカラーフィルターや偏光版などは非常に高い材料である。こうした材料については、従来、日東電工など日本の部材メーカーが寡占的に供給してきた。しかし、最近では台湾、韓国のパネルメーカーが、カラーフィルターや偏光板を自社で内製化する例が増えつつある。例えば、三星の最新工場では、すぐ近くにコーニング社と合弁のガラス工場があり、そのガラスを液晶工場に搬入し、工場内でカラーフィルターを内製している。LGは、カラーフィルターだけでなく、偏光板まで内製しようとしている。台湾のCMOも早い時期からカラーフィルターを自社で内製している。

このような動向を見ると、日本の部材メーカーの優位性がどの程度持続可能なものなのか、危惧されている。韓国、台湾の主要な企業にヒアリングした結果では、確かに部材加工のレベルまでは内製化するが、さらに川上の素材まで内製化するのは困難であろうとの見方が有力であった。すなわち、カラーフィルター用の顔料や、偏光版用のTACフィルムといった、どちらかという化学産業の分野では日本企業の独壇場が続きそうである。こうした分野は

技術ノウハウなど相当の蓄積が必要であり、即座にキャッチアップして競争フェーズに乗れるものではない。さらに有力技術が特許で強力に押さえられている。韓国企業自身もまた、そうした認識であり、そこまで行うのは得策でないと感じているようである。

以上で述べてきたように、日本企業が擦り合わせ型の部品や材料に強みがあることを前提にすると、いくつかの戦略類型が見える。第一の戦略は、擦り合わせの部品をしっかりと社内（国内）に抱え込んで、その競争力で完成品として競争するという戦略である。シャープの液晶テレビ「亀山工場モデル」がこの戦略の典型である。シャープは、パネルの領域の技術をしっかりとブラックボックス化し、その技術的優位性を持って完成品のテレビで競争を優位に進めているのである。

第2の戦略は、より単純なもので、国内で作った擦り合わせ部品を積極的に輸出するという戦略である。自社が強い領域に素直に絞込み、部品・設備の領域で競争しようという方法である。この戦略は、製品における圧倒的な強みを維持することと同時に、世界のモジュラーメーカーに広く販売する能力が必要とされる。そのためには、自社が開発した新製品を他社に先駆けていち早く国際標準として認定されるように働きかけるような標準化戦略も有効である。例えば、村田製作所のコンデンサなどがこの典型であろう。

第3の戦略は、第2の戦略の生産立地が国内ではなく、海外になったケースである。擦り合わせ製品を日本で開発設計し、海外で量産展開する。光ピックアップがこれに相当する。光ピックアップは日本企業がおおよそ90%のシェアを持っていると推測される部品だが、そのうちの90%は中国で生産されている。設計段階では緻密な個別部品の相互調整が必要であり、製造にも専用の装置とノウハウが必要である。しかし、製造には、中国の手先が器用で視力に優れた労働者の力も同時に必要とされている。日本企業の技術と中国の生産立地があって、現在のように頻繁に新製品を導入し、それを大量生産することが可能になっている。

第4の戦略は、擦り合わせ部品を作って、それをひろく一般の完成品メーカーに売るのではなく、有力な完成品メーカーに売るというビジネスモデルである。つまり、日本の部品メーカーと海外ないし日本の有力完成品メーカーとの協業モデルである。光ディスク産業における日立とLGの合弁がこの典型である。日立は、光学ピックアップとLSIという基幹部品の生産を引き受け、それをあらゆる完成品メーカーに売るのではなく、合弁を結んだLG（正確には、日立とLGのJV）に供給しているのである¹。そうすることによって、日立は完成品としてのビジネスや技術を維持することができ、それが次世代の技術開発に貢献する仕組みになっている。すなわち、部品だけに特化して、次世代の完成品開発の能力を喪失する危険

¹ 光ディスク産業におけるこの種の国際協業モデルについては、新宅・小川・善本（2006）、新宅・善本（2006）を参照されたい。

性を回避していると解釈できる。

こうした国際協業モデルは、今後日本企業が積極的に検討していかねばならないものとなるであろう。そこで本稿は、国際協業を結ぶ上でどのようなことが前提条件となるのかを提示して、締めくくることがとする。

まず、分業の前提となるのは、日本に限らず、両方の企業に強みがあることである。その意味で、日本企業が擦り合わせに強く、アジア企業がモジュラー製品に強みがあるのなら、日本企業は擦り合わせで実現すべき製品・部品・研究開発については遅れをとらないようにすべきである。

そしてもう一つは、各国が独自の成長路線を模索すべきであるということである。各国が同じ経路を辿って成長するのであれば、どこかの段階で競争的な関係となることであろう。しかし、各国が独自の強みを追求しながら、それぞれの成長路線を描くなら、互いの強みを活かしながら、協業関係が形成されるのである。後発国のキャッチアップの障害を避けつつ、なおかつ日本も更なる成長を求めるなら、日本は他のアジア企業とは競合しないような、擦り合わせ製品での発展が求められることになるだろう。

参考文献

- Akamatsu, Kaname, (1962) "A Historical Pattern of Economic Growth in Developing Countries," *The Developing Economies*, Preliminary Issue No.1.
- Fujimoto Takahiro, GE Dongsheng and Oh Jewheon (2006) "Competition and Co-operation in Automotive Steel Sheet Production in East Asia," MMRC Discussion Paper 74.
- 藤本隆宏・大鹿隆 (2006) 「製品アーキテクチャ論と国際貿易論の実証分析 (2006 年改訂版)」 MMRC ディスカッションペーパー72.
- 藤本隆宏・下川浩一 (2004) 「アジア自動車研究会報告 ASEAN における二輪と四輪産業の近況ー中国との比較研究の視点から」『赤門マネジメント・レビュー』3 巻、2 号。
- 藤本隆宏武石・青島矢一 (2001) 『ビジネス・アーキテクチャ』有斐閣。
- 藤本隆宏・新宅純二郎編 (2005) 『中国製造業のアーキテクチャ分析』東洋経済新報社。
- 入交昭廣 (2005) 「二輪産業のグローバル化-インドに見るその現状と課題」『マネジメント・トレンド』Vol.10、No.1。
- 小川紘一 (2006) 「DVD にみる日本企業の標準化事業戦略」経済産業省標準化経済性研究会 (編) 『国際競争とグローバル・スタンダード』, 第 1 章。
- 新宅純二郎・小川紘一・善本哲夫 (2006) 「光ディスク産業の競争と国際的協業モデル」榊

新宅 純二郎

原清則・香山晋（編著）『イノベーションと競争優位』，第4章.

新宅純二郎・善本哲夫（2006）「光ディスクの標準化による国際競争と国際協調戦略」経済産業省標準化経済性研究会（編）『国際競争とグローバル・スタンダード』，第2章.

新宅純二郎・小川紘一・善本哲夫（2006）「光ディスク産業の競争と国際的協業モデル—擦り合わせ要素のカプセル化によるモジュラー化の進展—」『赤門マネジメント・レビュー』5(2), pp.35-65, 2006年

新宅純二郎・許 経明・蘇 世庭（2006）「台湾液晶産業の発展と企業戦略」MMRC ディスカッションペーパー84。

Vernon, Raymond (1966), “International Investment and International Trade in the Product Cycle,” *Quarterly Journal of Economics*, 80(2).