

MMRC
DISCUSSION PAPER SERIES

MMRC-J-49

海外企業との協業を通じた
基幹部材と完成品事業の連携モデル

同志社大学商学部 講師
東京大学 21 世紀 COE ものづくり経営研究センター
特任研究員
善本 哲夫

東京大学 21 世紀 COE ものづくり経営研究センター
助教授
新宅 純二郎

2005 年 9 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

海外企業との協業を通じた 基幹部材と完成品事業の連携モデル

同志社大学商学部講師

東京大学 21 世紀COEものづくり経営研究センター特任研究員
善本 哲夫

東京大学 21 世紀COEものづくり経営研究センター助教授
新宅 純二郎

2005 年 9 月

1. はじめに

日本の電機業界にとって、事業成長の牽引役としてデジタル家電製品への期待が高まる一方で、暗い見通しもある。それは、市場が立ち上がる時期には日本企業が強くあっても、すぐに韓国・台湾・中国企業にキャッチアップされ、価格は急速に低下し、日本企業は利益を上げられなくなり、シェアも低下していくのではないかという危惧である。実際、製品アーキテクチャがモジュラー型である DVD プレーヤー、液晶テレビなどデジタル技術を使った製品では、事業化のスピードや低価格を武器に、韓国・台湾・中国企業が台頭し始めている。

藤本¹ に代表される製品アーキテクチャの論者は、日本企業の強みの源泉はインテグラル・アーキテクチャの製品にあると主張している。単純に 2 分法的な見方をすれば、日本企業の得意な領域はインテグラル・アーキテクチャであり、韓国・台湾・中国企業はモジュラー・アーキテクチャを得意にしているという主張になる。これはインテグラルとモジュラー

¹ 藤本 (2004a)

の対峙で競争構造を把握するものである。このような見方を前提にすると、日本企業の戦略は、インテグラル型の製品や部材を見つけて、そこに事業を絞り込む戦略が考えられる。

その第一の戦略は、付加価値の高い完成品に絞り込むものである。汎用的な完成品では日本企業の優位性はほとんどなくなっているが、先端的な製品分野にはまだ日本企業の優位性が残っているケースがある。PC モニターとしての液晶パネルでほとんど競争力を失っても、小型高精細の製品や大型液晶テレビ用のパネルでは日本企業がまだ強い。CD-R ドライブでは日本企業の優位性はないが、DVD 書込ドライブでは日本企業が優位にあるといった例である。これは一般的に先端的な製品であっても、家電製品の多くが、時間と共に製品アーキテクチャがインテグラル・アーキテクチャからモジュラー・アーキテクチャに移行するが、日本企業は新興国企業と差別化を図ろうと、新たなインテグラル型の次世代製品を旧世代製品と同じ時代に市場導入するので、二つのアーキテクチャ特性が同時に出現する結果といえる。

第二の戦略は、インテグラル・アーキテクチャの部材ビジネスの展開である。完成品のレベルでは、韓国・台湾企業の激しい追い上げに苦悩している製品でも、基幹部品、材料、あるいは生産設備を見ると、日本企業がほぼ独占的に世界に供給している場合がある。たとえば、韓国のサムスン電子の攻勢によって、シャープ以外の日本企業は大型の液晶パネル事業から次々と撤退した。しかし、液晶パネルを生産するための設備、液晶材料、偏光板、カラーフィルターなどは、日本企業がサムスン電子にも供給しているのである。また、中国企業が世界の半分以上を生産していると言われる DVD プレーヤーでも、その中核部品である光ピックアップは日本企業がほぼ独占的に供給している。製品アーキテクチャの理論によれば、完成品がモジュラー・アーキテクチャでも、それを構成するいくつかの部材がインテグラル・アーキテクチャであるから、そのような事態が生じるのだと考えられる。

しかし、このようなふたつの戦略では、日本企業がその優位性を維持するには必ずしも十分ではない。まず、完成品レベルでインテグラル型の先端製品に絞り込んでいても、モジュラー型への移行が速くなると、先行優位を維持しながら、開発コストを十分に回収する利益を上げるのは困難になってくる。市場拡大・価格低下・日本企業のシェア低下の三つが同時に進み、困難な状況をもたらしている。そのような状況では、十分な利益回収ができないために、次世代の製品開発への R&D 投資資金は徐々に枯渇していき、資金不足のために製品開発が困難になる。新しい製品が出せなければ、畢竟、完成品では競争できなくなる。

以上を考えると、部材ビジネス強化の戦略は、キャッチアップしてくる国の企業との国際分業関係を基盤にすることで、優位性の長期維持を可能にして、かつ安定した力をもたらすように見える。しかし、日本企業が部材ビジネスを強化して、新興国へ部材を大量に販売す

海外企業との協業を通じた基幹部材と完成品事業の連携モデル

ることは、競争相手の育成につながり、ひいては自社の完成品事業を圧迫することになる²。また、部材ビジネスに特化して海外への販売を拡大する日本企業があると、完成品事業を手がける日本企業を間接的に圧迫することになる。また、部品、材料、あるいは設備は、ユーザーである完成品における発展なくして進歩はない。したがって、完成品の研究開発をリードする日本企業を圧迫することは、部品、材料の発展可能性を閉ざし、自らの首を絞めることにもなりかねない。

日本企業にとって、高付加価値完成品への集中戦略、もしくは部材ビジネス強化戦略というふたつの戦略は、長期にわたる優位性を維持可能にするものではないだろう。本稿の目的は、光ディスク産業の事例を取り上げて、デジタル家電産業における基本的な戦略構築の示唆を提示することである。

最初に、光ディスク産業における基幹部材ビジネスの現状について説明する。製品アーキテクチャ論の詳細は他に譲るが、ここでは記録メディアと光ディスクドライブはモジュラー型のアーキテクチャを持ち、色素と光ピックアップはインテグラル型であることを前提として議論を進める。次に、記録メディア事業と光ディスクドライブ事業を取り上げ、日本企業が、韓国企業、あるいは台湾企業と協業することで成功したパターンを紹介する。

結論を先取りすると、日本企業にとって、新興国企業と協業する仕組みを構築することが、モジュラー型製品で収益を得ると同時に、完成品と基幹部材の両事業がミックスアップする形を作り出せる一つの処方箋ではないかとの仮説を提示する。最後に、光ディスクの成功パターンから、他事業へのインプリケーションと展開可能性を考える。

2. 基幹部材ビジネス

基幹部材にみる日本企業の事業展開を検討してみよう。ここでは、光ディスクドライブの基幹部品である光ピックアップと、光ディスク記録メディアの基幹材料である色素を取り上げる。

(1) 光ピックアップ事業

光ピックアップは、ドライブの基本機能である①光ディスクメディアに記録されたデータを読み出す機能、および②光ディスクメディアにデータを書き込む機能、を担う基幹部品である。また、光ピックアップがドライブに占めるコスト比率は 30%以上である。ドライブの製品機能的にも、また価格競争力を左右する意味でも、光ピックアップはドライブの心臓部である。

光ディスクドライブ事業における日本企業のプレゼンスは芳しくない。後述するが、韓

² 榊原・松本（2005）は、時計産業を事例に、こうした部材ビジネスのありようを分析している。

国・台湾企業が高い競争力を持ち、市場を席巻している。製品アーキテクチャの視点から光ディスクドライブを捉えた場合、そのアーキテクチャ特性はモジュラードが強い。韓国・台湾企業は、モジュラー型製品の製品化スピードと低コスト生産の点で、日本企業より高い能力を持っているようだ。

他方、光ピックアップ事業に焦点を当てると、ドライブ事業とは様相が違っている。2004年における日本企業の各社合計の光ピックアップ市場シェアは、CD-ROM用 92.5%、CD-RW用 94.0%、DVD-ROM用 98.2%、DVD-W用 82.8%である（表 1 を参照）³。DVD-W用光ピックアップではPhilipsがシェアを持っているため他のドライブ用に比べて若干低い。光ピックアップ事業には韓国・台湾企業の台頭がなく、日本企業が長年に渡って競争力を維持している領域であるといえる⁴。主要な光ピックアップメーカーはソニー、三洋電機、日立メディアエレクトロニクス、などである。

後述するが、ドライブ事業でボリュームを持ち、シェアを持っているのは韓国・台湾企業である。しかし、光ピックアップを内製できる企業は極めて少ない。韓国・台湾企業が光ピックアップ事業で足踏みしているのは、その製品アーキテクチャの特性がインテグラル型であり、容易に設計・生産できないためである。

その結果、韓国・台湾企業は日本企業から光ピックアップを購入し、ドライブ事業を展開する。日本企業の光ピックアップ事業にとって、韓国・台湾企業は大量販売が見込める主要顧客である。

例えば、日本企業 A 社のケースを検討すると、光ディスクドライブ事業は縮小傾向にあり、市場で当社の製品をみることはできない。他方、光ピックアップ事業の規模は大きく、社内供給を遙かに超える韓国・台湾企業への外販量があり、A 社の光ディスク関連事業の基軸は、光ピックアップにある。

新興国企業は光ピックアップ（特に記録型）を生産する能力を持たないため、A 社のような日本企業から購入することになる。従って、韓国・台湾企業が低コストでドライブを生産し、市場が拡大すればするほど、日本企業の光ピックアップ事業は生産量を拡大することができる。光ピックアップ事業は、台湾・韓国企業が容易に生産できない結果、ドライブに比べて遙かに価格を維持しやすく、収益を生み出してくれる。

³ 本稿では、DVD系の記録メディアを総称して、DVD-Wと呼ぶ。DVD-WにはDVD±R/RW、DVD-RAMの計 5 つの規格がある。

⁴ 韓国・台湾企業も、AV用途向け再生専用型の光ピックアップは生産でき、それなりの市場シェアを持っている。特に、CD系のAV機器向け再生専用型光ピックアップは、開発されてから 20 年以上を経過しており、基幹部品ではあるが、技術的には「枯れた」状態にあるため、新たな要素技術を開発する必要もなく、生産が比較的容易になっている。

海外企業との協業を通じた基幹部材と完成品事業の連携モデル

表 1. 日本企業のドライブと光ピックアップのシェア

	完成品シェア※1	完成品シェア※2	OPU シェア
CD-ROM	5.25%	54.49%	92.50%
CD-RW	5.64%	40.53%	94.00%
DVD-ROM	10.27%	78.13%	98.20%
DVD-W	67.60%	87.17%	82.80%

※1) 日本企業単独で事業を行っている場合で計算している。

※2) 日本企業と韓国・台湾企業がアライアンスにより設立した合弁会社を出資比率から日本企業の子会社とし、計算している。

注) OPU=光ピックアップ (Optical Pick Up)

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値を計算した。

(2) 色素事業

CD-R/RW、DVD-W といった光ディスク記録メディアは、光ディスクドライブで PC 用データなどを記録・再生するための記録媒体である。記録メディアのデータ記録機能は、ポリカーボネイト基板上に有機色素を塗布することで実現する。色素は記録膜を形成する記録メディアの基幹材料である。色素は感度、対光性や寿命を決定する。つまり、色素によってディスク性能の善し悪しが変わってくる。記録メディアの色素はアゾ系、シアニン系、フタロシアニン系の三種類が主流である。色素事業において日本企業は圧倒的なプレゼンスを持っており、台湾企業を中心に記録メディアメーカーに販売している。主要な色素メーカーは、三菱化学メディア、富士写真フィルム、TDK などである。

日本企業B社のケースをみてみよう。B社は記録メディアメーカーであり、色素メーカーでもあるが、例えばDVDに関していえば、記録メディア事業よりも色素事業のほうが利益率が高いと言う⁵。DVD用色素では、グラムあたりの価格が金 (Gold) よりも高かった時期もあったようだ。

色素は書き込み速度によって使用される化合物や金属が変わり、混ぜ方も変わってくる。色素開発と生産のノウハウや知識は、台湾企業が容易に模倣できず、日本企業の安定した収益の確保が可能になっている。色素は、機能と工程が複雑に絡み合ったインテグラル度の高い工程アーキテクチャを持っているため、設備を単純に買い揃えるだけでは生産できない⁶。記録メディア事業の主要プレーヤーである台湾企業に、色素を開発・生産する能力は備わっていない。

⁵ B社自身はすでに大半の記録メディア生産において、試作を除いて外部への委託生産に切り替えている。

⁶ 工程アーキテクチャの定義については、藤本 (2004b) を参照。

後述するが、記録メディアの生産は、色素とメディア生産設備（機械）がうまくチューニングできているライン一式を購入すれば可能であり、これによってより簡単に記録メディアを生産することができる。台湾企業は色素を日本企業から調達できれば、生産技術上の問題解決に労力を注がなくても生産が可能になる。

台湾企業は低価格で記録メディアを販売する。安い記録メディアは、当該規格の光ディスクを普及させることになり、その結果、市場が拡大する。色素が無ければ記録メディアを生産できないので、メディア生産量が増えれば増えるほど、色素の販売量も増える。

日本企業は、台湾企業の記録メディア生産委託先に技術を供与・指導するとともに、色素を当該委託先に販売する。台湾企業は OEM 供給品や自社ブランドの生産に必要な色素を購入する。台湾企業の生産規模が大きくなればなるほど、日本企業の色素事業は潤う。

(3) 小括

日本企業にとって、基幹部材ビジネスのポイントは、二点あるようだ。第一に、韓国・台湾企業が当該基幹部材・材料を設計・生産する能力を持たないこと。第二に、韓国・台湾企業のドライブ事業・記録メディア事業の規模が大きくなればなるほど、日本企業の光ピックアップ事業・色素事業に果実をもたらしてくれる⁷。光ピックアップや色素といった基幹部材は、製品技術と生産技術が密接不可分な関係にあり、長期にわたる技術蓄積がないと容易に開発・生産ができず、また意図せぬ技術拡散が起こりにくい。基幹部材は完成品に占めるコスト比重が高いため、韓国・台湾企業は賢明に内製化を図ろうとしているが、開発し、生産する能力を構築できずにいるのが現状である。

ドライブ及び記録メディア事業は、日本企業が自力で生産能力を発揮する領域ではなくなった。モジュラー製品を生産する企業への光ピックアップや色素の外販を収益の基軸にするビジネスで、光ディスク産業におけるプレゼンスを保っている。

完成品事業（ドライブ、記録メディア）と基幹部材事業（光ピックアップ、色素）で、日本企業と韓国・台湾企業との間に、垂直分業を軸とした棲み分け構造が生まれている。

3. 協業モデル—1 記録メディア事業

記録メディアの規格を提唱し、最初に開発、製品化したのは日本企業である。記録メディアの技術をリードするのも、常に日本企業である。しかし、台湾企業が低価格を武器に世界

⁷ 新宅（2003）が指摘するように、基幹部材でも、自社製品のアーキテクチャと顧客製品のアーキテクチャを考へて、自らのポジショニングを変えていく必要がある。ポジショニングのありようによっては、基幹部材事業の収益にも違いが生まれる。

を席卷している。価格下落のスピードについて行けない日本企業は、市場から姿を消している。

確かに台湾企業の競争力が掲げられた記録メディア市場であるが、巧みに台湾企業と手を組み、事業を展開する日本企業もある。ここでは記録メディアを巡る競争について簡単に述べた後、日本企業と台湾企業がパートナーシップを結んだケースを紹介する。

(1) 台湾企業の台頭

記録メディア産業における台湾企業の台頭は、CD系の記録媒体であるCD-Rから始まっている。この傾向はDVD-Wでも同じであり、日本企業は異なる記録メディアで同じ競争環境に身を置くことになった。CD-RでもDVD-Wでも、日本企業は、技術的優位性を活用して量産でのシェアを維持することができなかった。1990年代半ばから始まった台湾企業の参入によってCD-R/RWの価格は急激に下がったが、近年のDVD-Wも同じ環境にある。台湾企業の低価格化圧力について行けない日本企業は事業を精算するか、自社生産を諦めてOEM調達に切り替えていった。

台湾企業の台頭は、記録メディア生産が容易になったことに起因する。生産ノウハウのほとんどは生産設備に埋め込まれており、技術基盤がない企業でも、当該設備を購入しラインを設置すれば生産が可能なのである⁸。記録メディアは、メディア基板を成型するインジェクション設備や製膜に必要なスピコート設備など、生産工程と記録メディアの構造が一对一の関係にあり、モジュラー度の高い工程アーキテクチャを持つ。さらに台湾企業に設備を販売する側は、各設備を組み合わせて最適調整を施した全自動一貫生産ライン（インライン設備と呼ばれる）を提供する。つまり記録メディアは、工程全体の一貫した品質管理能力や技術知識を持たなくても、生産が可能な製品になっている。

記録メディアの生産技術は、設備メーカーが供与する場合と、色素メーカーが供与する場合がある。つまり、台湾企業は技術ノウハウを海外企業から導入し、ラインを組んで量産体制を構築する。台湾企業の生産規模が大きくなる背景には、日本企業では考えられない規模のラインを導入する点にある。

(2) 日本企業による記録メディアのOEM調達

確かに生産面に焦点をおけば、日本企業で自社生産を行っているのは、太陽誘電といった「Made in Japan」にこだわるメーカーであり、他メーカーでも数量的に極わずかで、台湾企業が世界生産量のほとんどを占める。しかしながら、日本市場では、台湾企業が自社ブラン

⁸ 台湾企業への技術供与や設備販売については、小川（2005）、Nakagawa（2005）が詳しい。

ドで投入する製品よりも、日本企業のブランドの方が多い。台湾企業は、記録メディア事業で自社ブランドの立ち上げに苦勞している。日本のように記録品質等に厳しい市場では、台湾企業が生産した記録メディアの多くは日本企業にOEM供給され、日本企業のブランドとして販売される⁹。台湾企業ブランドの製品も発売されているが、日本企業ブランドの製品に比べて価格は安い。

価格差は品質の違いから生まれている。台湾企業は日本企業の品質基準に沿った製品をOEM供給する。日本企業は台湾企業から高品質の製品を調達するために、技術指導・供与を行い、自らが台湾企業のラインの品質管理を厳しく行っている。

台湾企業は、OEM製品以外の記録メディアでは、「Reasonable Quality」をコンセプトに、ある程度品質に見切りをつけて販売する¹⁰。台湾企業からすれば、日本企業が求める品質は、コスト高になり、過剰に映るようだ。

同じ台湾企業が生産する記録メディアでも、日本企業向けOEM製品とそれ以外では品質差があり、価格差も生まれている。

(3) ケース：生産委託型協業モデル

すでに述べたように、日本の記録メディアメーカーは、台湾企業からOEM調達して自らのブランドで販売する製品について、技術指導・供与を行うことで品質を管理している。ここでは日本企業と台湾企業の協業について、具体的に検討する。

日本企業D社は色素メーカーであると同時に、記録メディアメーカーである。記録メディアの自社生産も一部行っているが、自社ブランドの製品のほとんどを台湾企業E社に生産委託している。D社はE社に対し自らの色素を使った生産ノウハウや技術を供与する。記録メディアの開発は、すべてD社が行う。また、D社がノウハウを埋め込み、生産上の問題解決を済ませた設備をE社が購入する。D社の技術者がE社のラインに張り付き、良品認定ができる製品の水準を9割近くまで高めるようにしている。

E社はD社から色素を購入し、製品を生産する。D社はE社が生産した記録メディアを自らのブランドで販売する。D社は日本と欧米に強いブランドを持ち、販売力もある。つまり、D社はE社に積極的に技術を移転しながら、生産委託によって安くて品質の良い製品を確保し、強い販売力とブランドを背景にしたプレミアム価格で収益を確保できる。

他方、E社はD社の技術指導・供与によって力をつけ、技術力を培うことができる。加え

⁹ Nakagawa (2005) による日本企業と台湾企業のOEM供給関係の詳細な事例を参照した。

¹⁰ 台湾企業の記録メディアの品質に関する考え方については、新宅他(2005)を参照されたい。

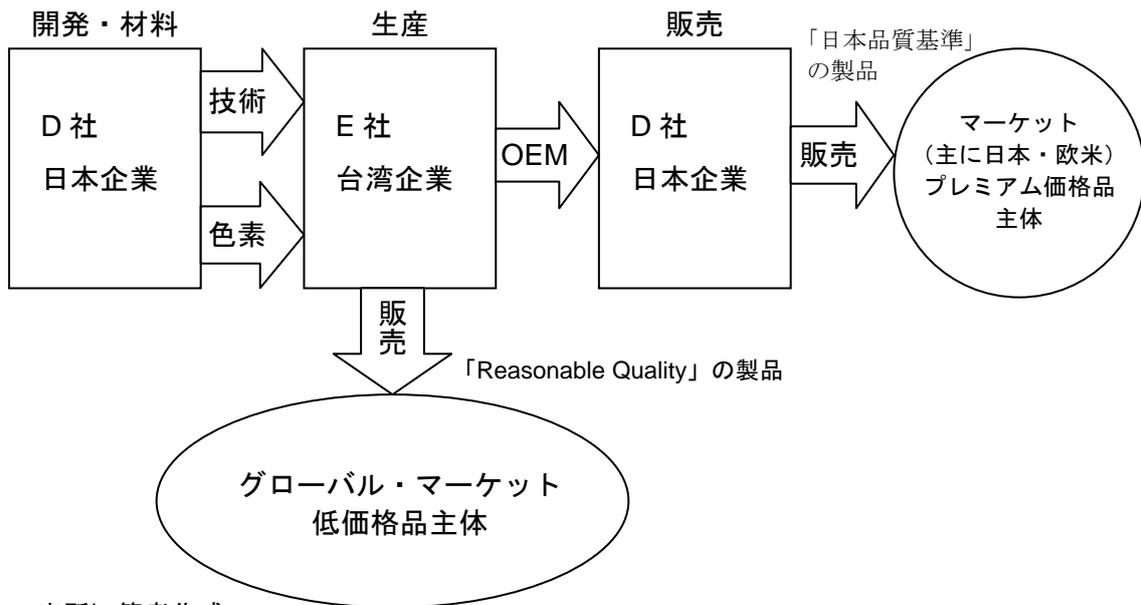
「Reasonable Quality」とは、顧客に十分に納得してもらえる品質で、納得してもらえない低価格の手頃感のある記録メディアを供給するという、台湾企業の製品戦略上の方針である。

海外企業との協業を通じた基幹部材と完成品事業の連携モデル

て、D社のブランドを通じて販売数量も確保できる。D社基準の品質に満たない製品は、「Reasonable Quality」の製品として販売する。また、OEMによって鍛えられた技術力を背景に、他の日本企業のOEM製品を受注できるようになる。こうして、技術をD社から導入することで、E社は品質基準に高低を設けながら、低コスト生産を実現する量産能力の向上に集中することができる。

まとめよう。D社は、E社に技術・材料を提供して安くて良い製品を生産委託にて手に入れ、市場にプレミアム価格で販売する。E社はD社から技術を学び、他の日本企業からのOEM供給の受注による販路拡大と自社ブランドの低コスト生産に集中できる。技術力・販売力の日本企業と生産力の台湾企業が、それぞれの強みを合わせた協業モデルを展開している。図1はD社とE社の関係を図示している。

図1 D社とE社のアライアンス



(4) 小括

台湾企業の台頭には、日本の設備メーカーや記録メディアメーカーによる技術供与・指導がある。日本企業は、低コストで製品を調達する一方で、品質に対する市場の要求も厳しいため、より積極的に技術を移転していく。互いに手を組むことで、日本企業は台湾企業の量産能力を、台湾企業は日本企業の技術力を手に入れることができる。ケースで紹介したD社はE社との関係で、技術供与と色素販売、ブランド販売と、スマイル・カーブにみる事業

領域ポジショニングの入り口と出口を押さえている格好になる。記録メディアの要素技術を、ブランドの育成と、台湾企業と手を組むことで、うまく事業化して収益を上げた日本企業による卓越したビジネス・モデルである。

4. 協業モデル—2 ドライブ事業の相互補完

光ディスクドライブ事業において、日本企業は技術をリードする立場にある。しかし、事業化では韓国・台湾企業が競争力を持ち、日本企業は自らが持つ技術基盤をうまく活用して収益を上げることができないでいる。つまり、技術の日本企業と事業化の韓国・台湾企業が敵対的な関係で、激しい競争を繰り広げることになる。韓国・台湾企業の競争力は高く、日本企業の事業継続が危うくなっているのも事実である。

日本企業はこうした韓国・台湾企業との競争関係に終始するのではなく、違った舵取りを始めた。ここでは新たな展開として、日本企業が韓国企業と合弁会社を設立することで構築した相互補完型の協業モデルについて検討する。

(1) ドライブ市場における韓国・台湾企業の台頭、日本企業の凋落

新たな光ディスクドライブを最初に開発・製品化するのは日本企業である。しかし、市場が立ち上がると韓国・台湾企業が主要プレーヤーとなり、日本企業は当該製品から撤退し、その後新たなコンセプトのドライブを開発するようになる。日本企業は新製品開発と撤退のサイクルを繰り返す。

このサイクルが生まれる背景には、ドライブのアーキテクチャが必ずインテグラル型からモジュラー型にシフトする事実がある¹¹。韓国・台湾企業がドライブ市場で日本企業を凌駕し始めるのは、ドライブのアーキテクチャ特性がインテグラル型からモジュラー型にシフトした段階からである。インテグラル型のドライブでは日本企業が競争力を発揮するのだが、時間が経過してモジュラー型になった段階で韓国・台湾企業が市場に参入し、ドライブの価格は低下する。そして市場規模は拡大する。市場規模が拡大した頃には、日本企業のプレゼンスは低くなっている。表1を再度見てほしい。日本企業がアライアンス等を除き単独で事業展開している場合のCD-ROM、CD-RW、DVD-ROM、DVD-Wの各ドライブにおけるシェアは、光ピックアップとは対照的である。CD-ROMとCD-RWはモジュラー度が極めて高い製品となっており、新興国企業が競争優位を持つ製品分野になっている。つまり、インテグ

¹¹ アーキテクチャのシフトに関しては、小川（2005）、善本・新宅・小川（2005）を参照されたい。楠木・チェスブロウ（2001）は、アーキテクチャ・シフトと組織能力の関係に着目し、モジュラー化した製品構造に適合した組織構造をとることによって、世代交代によってインテグラル構造に戻るときに変化に対応できなくなる状況を「モジュラリティーの罠」として指摘している。

海外企業との協業を通じた基幹部材と完成品事業の連携モデル

ラル型のドライブを日本企業が生産し、モジュラー型を韓国・台湾企業が生産する。

ドライブのシェアでも、DVD-WはCD-ROMとCD-RWに比べてインテグラル度が高いため、現在は日本企業が競争力を維持できている。しかし、光ピックアップ事業とは対照的に、日本企業が新たなコンセプトのドライブを開発しても果実を得られる時間は極めて短い。アーキテクチャがシフトすることを考えると、ドライブ事業は韓国・台湾企業と競争を続けていても、技術開発・製品開発に費やした経営資源に見合うだけの収益は得られないのが現実である。

(2) 新たな展開 アジア域内におけるアライアンス

日本企業と、韓国企業、台湾企業で棲み分け構造が見られたわけだが、2000年以降、大きな変化が起こった。光ディスクドライブ市場で日本企業と韓国企業、あるいは欧州企業と台湾企業の合弁企業設立が相次いだ。1990年代後半からの光ディスクドライブ市場での激しい競争は、日本企業が単独で事業を支えていくことを難しくした。日本企業が選択したアライアンスは、競争が激しい市場で生き残るための戦略的判断であった。

日本企業と韓国・台湾企業の合弁企業の概要を以下で紹介する。2000年に日立製作所（日本）とLG電子（韓国）が日立エルジーデータストレージを設立、翌2001年に日本ビクター（日本）とLite-on IT（建興電子科技股份有限公司：台湾）がJVC Lite-on IT Manufacturing & Sales Limited、2004年に東芝（日本）とサムスン（韓国）が東芝サムスン・ストレージ・テクノロジーを設立した。これら合弁企業の世界市場でのプレゼンスは高い。2004年度のドライブ市場における合弁企業のシェア合計は約60%であり、アライアンスは成功し、市場を掌握することになった¹²。

(3) ケース：日韓相互補完型協業

ここからアライアンスの事業展開を、合弁企業C社の紹介を通して、具体的に検討しよう。C社は日本企業J社と韓国企業K社の合弁企業である。J社はインテグラル型の製品が得意であり、K社はモジュラー型を得意とする。アーキテクチャからみてインテグラル型とモジュラー型と、それぞれ得意とする領域が違うパートナーがアライアンスを組んだケースである。

出資比率はJ社が51%、K社が49%であり、C社はJ社の子会社として位置づけられる。J社は光ディスク産業における豊富なパテントを持っており、C社はロイヤリティを支払う必要がない。C社の主要業務は光ディスクドライブの開発と販売業務であり、生産機能・工

¹² シェアの数値は、TSR（2004a）をもとに、筆者らのインタビュー調査の結果を合わせて算出した。

場は持っていない。

C社、J社、K社は、アライアンス内でうまく分業しながら、それぞれの強みを発揮できる仕組みを作った。アライアンスにおけるJ社の主たる役割は、豊富な技術資源を使って、光ディスクドライブの先端要素技術の開発を行うことにある（例えば、青色レーザを使った次世代DVDなど）¹³。C社はJ社に研究委託を行っている。親会社の技術成果はC社へと引き渡される。C社はすでに要素技術が確立され、事業化ができる段階の製品開発を担当する。C社が開発したドライブの大半は、親会社であるK社の工場で生産される¹⁴。K社の役割は、強い量産力を発揮して、低コストでドライブを生産することにある。この場合、C社からK社に生産委託する形態となっている。K社で生産された製品はC社が引き取り、自らがPCメーカーに直接販売（OEM供給）するか、再度J・K社に販売する（大部分がK社に販売される）。K社は強い販売力を持っている。J社の技術がC社で製品化され、K社で生産、販売され、グローバルマーケットに導入される。つまり、要素技術開発、製品開発、生産・販売を、C社、J社、K社で分業する仕組みができています。

このようにアライアンスの各パートナーと合弁企業が各機能を受け持つ一方、C社内でも開発業務の分業が行われている。C社にはそれぞれの親会社からエンジニアが集まっている。C社のJ社側エンジニアを中心にした開発をJ社部門、K社側エンジニアを中心にした開発をK社部門と呼ぼう。J社部門は、先端技術領域であるインテグラル型のドライブを開発する。K社部門は、モジュラー型のドライブ（CD系の再生・記録型、DVD系の再生型）を中心に開発する。

この開発分業がうまく機能しているポイントは、J社部門が持つ先端技術のスムーズなK社部門への移転にある。とはいえ、K社部門に、移転された開発資源や技術を吸収し、製品化する技術蓄積がなければ、この分業は機能しない。つまり、開発分業が効果的に機能するためには、技術移転のパートナー同士に技術的素地が備わっていなければならない。

開発分業をまとめよう。不確定要素の多い開発初期のインテグラル型ドライブの問題をJ社部門で徹底的に潰し、モジュラー製品として確立した段階で、K社部門が素早く量産製品としてまとめ上げる。光ディスクドライブのように、アーキテクチャのシフトが頻繁に繰り返され、変化スピードの早い製品では、モジュラー型開発パターンとインテグラル型開発パターンの双方に対応すべく開発資源を分散しなければならないが、激しい競争環境下にある光ディスクドライブ事業で、一つの企業が両方のアーキテクチャの開発パターンを保つことは難しくなっている。J社部門ではインテグラル型の開発パターンを担当し、K社部門はモ

¹³ 要素技術はK社の研究所でも行われている。

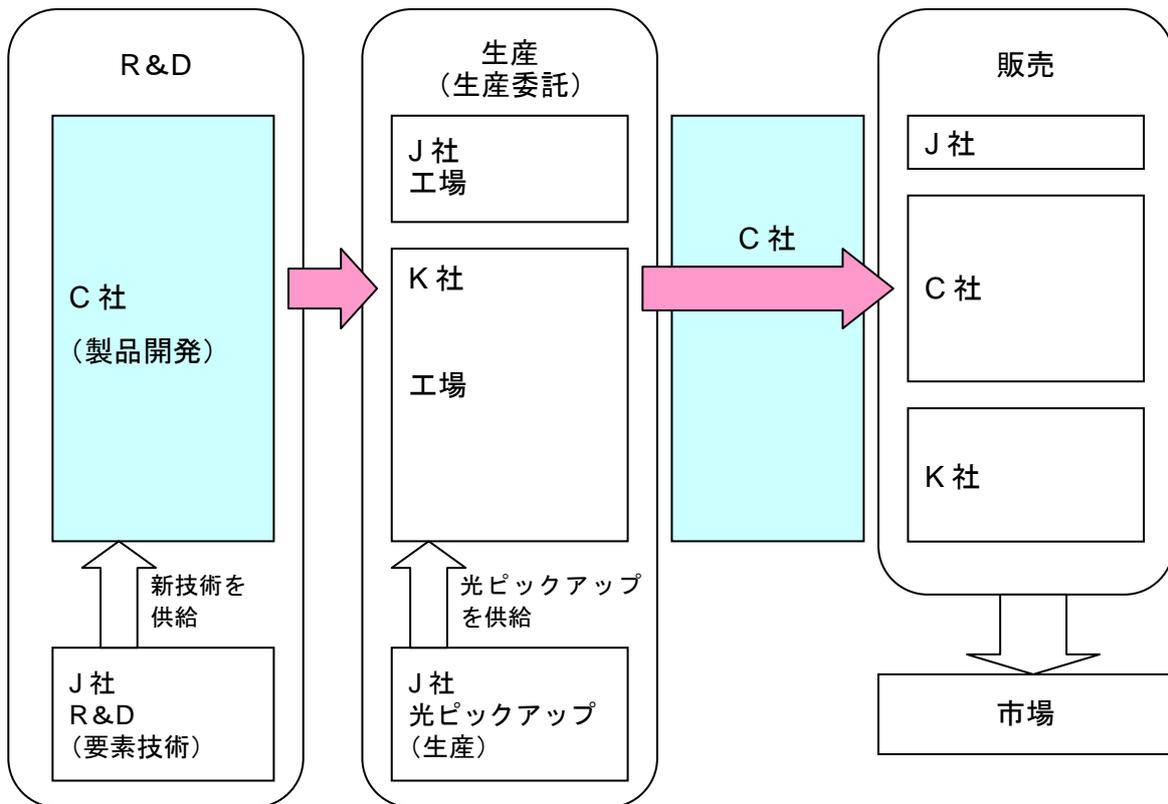
¹⁴ J社の工場でも、少量ではあるがC社で開発されたドライブが生産される。

海外企業との協業を通じた基幹部材と完成品事業の連携モデル

ジュラー型の開発パターンに基軸を置くことで、それぞれが開発資源を集中させることができる。

また、J社部門とK社部門は、独立独歩にオペレーションを進めるだけでなく、チームを組んで開発作業を行うといった技術交流を進めるなど、より成果が得られるような相互補完体制を構築しつつある。

図2 J社とK社のアライアンス



出所) 筆者作成

(4) 小括

表1には、前記合弁会社を、出資比率から日本企業の子会社として計算した場合の、ドライブ市場におけるシェアを示している。アライアンスによって、日本企業はモジュラー化したドライブのボリューム・ゾーンにおける事業展開が可能になっている。日本企業単独では、CD-ROM、CD-RW、DVD-ROMのシェアは、ほとんど無いに等しい。

日本企業と韓国・台湾企業では、得意とするアーキテクチャが違う。ケースで紹介したC社、J社、K社は、互いが強みを発揮できる得意領域に応じた分業を基本に、アライアンスを

展開している。分業が協業モデルとなるのは、日本企業から韓国企業に技術移転がうまく行われる点にある。日本企業に、モジュラー型へシフトする製品の技術をうまく事業化できる能力や仕組みがなかったことは、撤退を繰り返してきた事実から明らかである。早期撤退は開発費用等の回収ができないことを意味するだろう。日本企業は、モジュラー型製品を得意とする企業と手を組み、事業化を任せることで、要素技術開発や次世代製品に集中できる環境を生み出しやすくなる。

5. 基幹部材ビジネスと完成品ビジネスの連携

これまで基幹部材事業（光ピックアップ、色素）と完成品事業（光ディスクドライブ、記録メディア）の展開を見てきたが、日本企業は両事業を統合型企業として保有している場合が多い。光ディスクドライブのような、モジュラー度が高く、またアーキテクチャがモジュラー型へと急速にシフトする製品では、基幹部材ビジネスが収益をあげやすく、日本企業はこの領域に特化すればよいと考えることもできる。しかし、基幹部材事業への特化にはリスクが伴う。特化すれば、総合的な製品全体の技術知識を失う可能性が大きくなる。製品知識を持ち続けることは重要である¹⁵。新たなコンセプトや要素技術が出てきた時に必要になっても、一度失った完成品事業の統合知識を取り戻すことは容易ではない。社内に蓄積されたドライブ事業での製品統合の知識が、光ピックアップ事業における部品技術の進化や外販する際の問題解決能力に貢献するならば、完成品事業の切り離しは、新技術や新たなコンセプトへのアクセスを試みる基幹部材事業が、潮流に一步乗り遅れることにもなりかねないリスクを伴うだろう。また、支配的なアーキテクチャも時間と共に変化する。モジュラー型製品への基幹部材供給だけに慣れすぎてしまうと、インテグラル・アーキテクチャが支配的になった時に、摺り合わせ作業が他の企業に比べて難しくなるだろう¹⁶。

ケースで検討したJ社の光ピックアップ事業の競争力は、光ディスク産業において強い方だ。単純に短期的に見れば、光ピックアップ事業に特化した方が収益をあげやすい環境下にあるのも事実である。しかし、J社はモジュラー型及びモジュラー化しやすい製品で、K社との相互補完型の協業を選択して、事業を継続させている。Fine（1998）がサプライ・チェーンのどの領域を自らが選択するかを問うたように、事業の選択と集中がJ社にとって必要だとの意見もあるだろう。しかし、J社は、K社という事業化において卓越した能力を持つ企業と手を組むことで、完成品事業を継続し、統合知識の維持・進化を実現している。ある

¹⁵ 武石（2003）は自動車開発のアウトソーシングの活用を事例にして、総合知識の重要性を述べている。

¹⁶ 善本・新宅・小川（2005）で、光ピックアップ事業に特化する場合のリスクを述べている。

海外企業との協業を通じた基幹部材と完成品事業の連携モデル

日本企業からは、光ピックアップ事業に比重を置きすぎ、ドライブ事業が衰退する傾向にあることで、上記理由から基幹部品事業自体の今後の展開に危機感を抱いているとの意見も聞かれた。

ケースで紹介したD社の記録メディア事業も、J社と同様に、基幹材料事業を完成品事業とうまくリンクさせている。D社は、E社に記録メディアの生産を委託する一方で、色素をE社に販売している。他社が技術指導をしたラインもあるが、E社が持つD社製色素をベースにチューニングされている生産設備では、当該色素で記録メディアが生産されるし、またこの色素をベースにしたノウハウも蓄積されている。D社が技術指導を積極的に行ってラインが稼働し続けるうちは、色素販売は安定した収益を確保でき、同時にOEM調達することで、記録メディアでも収益を得られる。また、D社は、自社で記録メディアの試作ラインを必ず持つことの重要性を唱える。量産ノウハウの蓄積を放棄すれば、D社は生産委託先に技術供与・指導ができなくなる。色素事業で収益を確保するためにも、完成品事業の製品知識や生産技術が必要不可欠なのである。

J社、D社のケースの成功要因を考えると、新興国企業との協業がある一方で、完成品と基幹部材の双方を持つ統合型の事業展開を強みとして発揮できる仕組みを構築したことである¹⁷。つまり、新興国企業と協業しながら、完成品事業と基幹部材事業の連携をいかに図るかが重要な視点になってくる。

家電産業では、完成品事業と基幹部材事業のコーディネーションや関係性が、統合型企業にとって、経営資源の有効活用や競争力を向上させる上で重要な視点である¹⁸。もともと強みを持っている基幹部材事業を社内で有効活用するには、ボリュームのあるモジュラー製品への供給が、規模の経済を実現する上で重要になる。協業によって社内の完成品事業でボリュームゾーンにビジネスを展開できれば、理論上は製品知識を保ちながら、基幹部材のオペレーション効率を高めることができる。

ケースで紹介した韓国・台湾企業にとっても、日本企業と手を組むメリットは大きい。延岡（2005）がモジュラー型製品の開発能力について問題提起したように、部品・材料技術が進化した時に、システム統合に必要な評価能力が備わっていなければ、変化スピードの速い事業では競争力を維持できないだろう。協業は、合弁企業で常に新しい技術を伴った光ピックアップや色素をいち早く手に入れ、評価能力を学習する機会を増やしてくれる。例えば、記録メディア事業におけるE社は、多くの学習をしたはずである。

¹⁷ ただし、企業によっては、両方の事業を持っていても、各事業部門の独立性が強くて連携がとりにくい場合もあるだろう。このような総合型企業は、特に完成品と基幹部品の双方をいかに活用するかといった視点を重視しなければならないだろう。

¹⁸ 完成品事業と基幹部材事業の関係性について、善本（2004）、榊原・松本（2005）を参照されたい。

経営資源を分散することにもなるため、一つの企業内でモジュラー型とインテグラル型の開発パターンや組織能力の両方を持ちながら競争力を維持することは難しいだろう。日本企業はモジュラー型アーキテクチャを得意とする企業と相互扶助構造を作り込むことで、アーキテクチャの両面を睨んだ戦略構築が可能になる。

6. おわりに

本稿は、モジュラー型製品で収益をあげる日本企業のビジネス・モデルを紹介した。デジタル家電産業への示唆は、以下の二点にある。第一に、意図せぬ技術拡散ではなく、自分たちがコントロールできるように技術移転の範囲を見極めて、日本企業と新興国企業が得意とするアーキテクチャ領域と能力をうまく組み合わせること。第二に完成品事業と基幹部品事業の連携をいかに構築するか、この問題に取り組むこと、である。これらはモジュラー型製品を得意とする企業と対峙した時に、基幹部品販売に特化することや、インテグラル型製品へと安易に逃げるのではなく、いかに完成品事業がモジュラー・アーキテクチャの領域で収益を上げる仕組みを構築できるかを考えるための一つの材料である。

光ディスク産業では積極的に技術移転を行った日本企業が成功している。ネガティブな「技術流出」と捉えるのではなく、自らがコントロールできる戦略的な活用として「技術移転」を考える思考が必要になってくる。モジュラー型製品の生産を、新興国企業と協業し継続する点で、J社とD社の協業のありようは似ている。ただし、J社が開発までアライアンスの範疇に含めているのに対し、D社は生産だけを協業の範囲にしている。どの活動で他社と協業するかの境界線は、各社の戦略、技術特性・市場特性によって多様に設定できるだろう。その見極めが重要である。

デジタル家電は、半導体・電子回路技術やファームウェアの進歩によって、モジュラー化する傾向が強いようだ。モジュラー化の速度が速い産業では、日本企業が基幹部材事業と完成品事業のコーディネーションを一つの企業内でまとめあげることは難しいかもしれない。強い領域に特化するのも考え方の一つである。しかし、社内の「強い」基幹部材事業を補完するのは、次世代製品への展開を考えた完成品事業における知識蓄積である。基幹部材・完成品の双方が収益を上げる道を歩み始めた企業もある。処方箋の一つは、モジュラー製品分野における新興国企業だけでなく、モジュラー・アーキテクチャを得意とする日本企業も視野に入れた協業モデルの構築にあるだろう。

日本企業は、モジュラー型対インテグラル型の睨み合いではなく、モジュラー・アーキテクチャを得意とする外部資源とうまく連動させる仕組みを培って収益をあげる方法を取りながら、他方では得意領域のインテグラル・アーキテクチャと相性のよい組織能力を伸ばす

ことが重要となってくるだろう。

本稿の作成のための調査に当たっては、文部科学省の科学研究費（基盤 B 14330032）「組織間学習としての技術移転プロセスの組織生態学的実証研究」、および財団法人社会経済生産性本部「平成 16 年度生産性研究助成 若手研究者研究助成金」から財政的援助をいただいた。

参考文献

- Fine, Charles H.** (1998) “*Clockspeed : Winning Industry Control in the Age of Temporary Advantage,*” Perseus Books, Reading, Massachusetts. (小幡照雄訳 (1999) 『サプライチェーン・デザイン —企業進化の法則』 日経 BP 社)
- 藤本隆宏 (2004a) 『日本のもの造り哲学』 日本経済新聞社
- 藤本隆宏 (2004b) 「「日本型プロセス産業」の可能性に関する試論 —そのアーキテクチャと競争力—」 東京大学ものづくり経営研究センター ディスカッションペーパーシリーズ MMRC-J-1
- 楠木建 ・ヘンリー・W.チェスブロウ (2001) 「製品アーキテクチャのダイナミック・シフト」 藤本隆宏・武石彰・青島矢一編 『ビジネス・アーキテクチャ』 有斐閣
- Nakagawa, K.** (2005) . *The both sides of the catch up process: A dynamic analysis of international competition between DC and LDC.* 東京大学大学院経済学研究科修士学位論文
- 延岡健太郎・上野正樹 (2005) 「中国企業の情報家電における競争力 —モジュラー型製品開発における組み合わせ能力の限界」 RIETI Discussion Paper Series 05-J-004
- 小川紘一 (2003) 「光ディスク産業のビジネス・アーキテクチャとその変遷」 『赤門マネジメント・レビュー』 第 2 巻 9 号
- 小川紘一 (2005) 「光ディスク産業の興隆と発展 —日本企業の新たな勝ちパターンを求めて—」 東京大学ものづくり経営研究センター ディスカッションペーパーシリーズ MMRC-J-28
- 榊原 清則・松本 陽一 (2005) 「統合型企業のジレンマ —日本時計産業の成功と蹉跌—」 技術革新型企業創生プロジェクト Discussion Paper Series #05-14
- 新宅純二郎 (2003) 「アーキテクチャ論から見た中国との分業」 『日本機械輸出組合 JMC ジャーナル』 2003 年 11 月
- 新宅純二郎・竹嶋斎・中川功一・小川紘一・善本哲夫 (2005) 「台湾光ディスク産業の発展過程と課題 —日本企業との競争、協調、分業—」 『赤門マネジメント・レビュー』 第 4 巻 3 号

武石彰（2003）『分業と競争：競争優位のアウトソーシング・マネジメント』有斐閣

TSR（2004a）『2005年度版光ディスク市場のマーケティング分析』テクノ・システム・リサーチ

TSR（2004b）『2004年版光ピックアップ市場のマーケティング分析』テクノ・システム・リサーチ

善本哲夫（2004）「サプライヤー・システムと事業戦略 ―基幹部品取引の実態」『同志社大学人文科学研究所 社会科学』第72号

善本哲夫・新宅純二郎・小川紘一（2005）「製品アーキテクチャ論に基づく技術移転の分析 ―光ディスク産業における国際分業―」東京大学ものづくり経営研究センター ディスカッションペーパーシリーズ MMRC-J-37