

オプション型並行技術開発 —台湾奇美グループの液晶テレビ開発事例—

神戸大学経済経営研究所
長内 厚
osanaia@rieb.kobe-u.ac.jp

I はじめに

優れた技術開発は、事業成果をもたらすための一要因であるが、最終的な製品となった時にそれが顧客のニーズと合致したものでなければ、市場での評価には結びつかない(椋山, 2005; 延岡, 2006; 長内, 2007b)。R&D のマネジメントに関するこれまでの研究においても、R&D の方向性と市場の方向性とを一致させるための統合活動の重要性が指摘されてきた(Clark & Fujimoto, 1991; Iansiti, 1998)。

従来の議論では将来の顧客ニーズはある程度予測可能であるということを前提に、事前に予測されたニーズと技術開発・製品開発との方向性を調整することが統合の専らの目的とされてきた。本稿は、更に将来の顧客ニーズに高い不確実性が伴い、事前のニーズの特定化が困難である場合の統合の可能性を論じたものである。

具体的には、製品開発プロジェクトが始動する際、顧客ニーズの不確実性が高く、ニーズに合致する製品仕様が先行技術開発段階で確定できない場合を想定している。本稿では次の2つの論点について議論を行う。ひとつは、複数の異なるコンセプトや製品仕様に基づいた技術開発を並行的に行うことによって、いわばリアル・オプション的に技術開発をマネージし、「予測精度を高める」のではなく、「予測の必要性を減じる」方策を示すものである。2つめは、並行開発には、新たに開発コスト増加のリスクが生じるので、コスト増加を抑制するために外部の R&D 資源を活用した R&D マネジメントが求められるということである。これらの議論を提起するため、本稿では、大手液晶ディスプレイメーカーである台湾の奇美(Chimei)グループの液晶テレビ開発事例を分析した。

II R & D の統合と将来の不確実性のマネジメント

1) 並行開発による不確実性の低減

昨今のデジタル家電のように複雑で多機能な製品は、様々な要素技術や部品によって階層化された製品システムとして成立しており、その開発組織も様々な社内部門として階層化されている(Simon, 1996)。優れた R&D には、階層化された R&D 組織を構成する各部門が相互に調整され、製品コンセプトが首尾一貫していることが求められる。製品コンセプトは更に市場における顧客のニーズとも合致していなければならない。この R&D の方向性を統一する調整プロセスは、統合(Integration)と呼ばれている(Clark & Fujimoto, 1991; Iansiti, 1998; 椋山, 2005)。

R&D と顧客ニーズとの統合を考える場合には、時間軸の違いを考慮する必要がある。R&D 段階のある製品コンセプトが顧客ニーズと統合されるということは、製品の仕様やコンセプトが開発の初期段階に特定化されているということが前提となった議論である。しかし、顧客ニーズとは一定の開発期間を経て製品が上市されたタイミングにおける将来のニーズであり、それは開発の初期段階に判明しているニーズと必ずしも一致するとは限らない。一般的に、将来性の予測には、将来の不確実性リスクが伴い、そのリスクは予測時点から将来までの期間が長いほど高くなるものである(Amram & Kulatilaka, 1999)。R&D の上流に位置する先行技術開発段階での顧客ニーズの予測には、製品開発段階での予測の場合より高い不確実性リスクが伴うと考えられる。

Iansiti (1998)は技術開発と顧客ニーズとの統合がシステム・フォーカスと呼ばれる将来のニーズの予測プロセスによって行われることを示している。しかし Iansiti の議論では、顧客ニーズの予測がどのように行われるかについては明らかにしていない。技術や市場の変化がインクリメンタルに進行するような産業であれば、過去の経験から将来の顧客ニーズの予測と特定化はある程度可能であるかもしれない。あるいは、技術開発と製品開発のプロセスをオーバーラップさせることによって不確実性リスクの低減が可能であると考えられるが (藤本, 1998)、それでも技術開発が製品開発に先行して開始されることには変わりがない。理論的には、システム・フォーカス能力が備わっていれば、より精度の高い予測が可能であるが、Iansiti の議論ではいかにすればシステム・フォーカス能力を高められるのかということについては、必ずしも明らかではない。将来の顧客ニーズの特定化が困難な場合は、事前の特定化ができないことを前提とするひつようがあり、そもそも予測の必要を提言することが出来れば、不確実性に対応することが可能であると考えられる。

Ward, Liker, Cristiano and Sobek II (1995)は、自動車の車体デザイン決定プロセスの事例研究をもとに、開発する製品仕様をあらかじめ固定化せず、開発プロジェクト開始後の環境変化に応じて仕様を変更していくセット・ベース・コンカレント開発 (Set -Based Concurrent Engineering) の考え方を示した。開発の初期段階において仕様を決めうちで行った場合、事後的な変更は他の部品やシステム全体に影響を及ぼし、結果的に開発期間やコストを増大させてしまう (藤本, 1998)。そのためセット・ベース・コンカレント開発においては、複数の技術仕様オプションを残したまま開発を進め、事後的にオプションの絞り込みを行っている。複数のオプションを走らせたとしても大規模な修正より効率的であるというのが、Ward らの主張である。オプションの選択を先送りしているという意味でセット・ベース・コンカレント開発は、リアル・オプション的な意思決定によって将来性予測の必要性を減じた統合プロセスということが出来る (Ford & Sobek II, 2005)。

しかし、Ward *et al.* (1995)において複数のオプションが設けられるのは、技術開発全般の並行化ではなく、自動車の車体デザインであるということに留意が必要である。意匠の並行開発における工業デザイナーによる複数のスケッチやモックアップ製作といったコストと、新規技術の開発プロジェクトを複数持ち続けるコストでは、追加的な投資のコストが大きく異なると考えられる。Ward *et al.*の研究においては、金銭的なコストの問題が相対的に小さいため、複数オプションによるデザイン決定のリードタイム短縮の効果がメリットとして享受できるのである。それに対して、本稿のように新技術の並行開発を検討するためには、技術開発や設計、試作に伴う開発コスト増加という観点を考慮する必要がある。

また、楠木(2001)は、製品コンセプトが流動的な段階では、コンセプトを特定化せず、複数のコンセプトに基づいた開発プロジェクトを並行して走らせて、切磋琢磨させることが重要であると示している。この R&D の初期段階を並行化するという点は、リアル・オプション的な統合の考え方と整合的であると考えられる。

しかし、楠木の研究においては開発プロジェクトの並行化の具体的な実施方法、とりわけ、並行化による開発コスト増の問題は解決されていない。

2) 並行化による開発コスト増の問題

並行化による開発コスト増加の問題は存在するものの、Ward *et al.* (1995)や楠木 (2001)が示唆するように、並行開発は将来の顧客ニーズの不確実性リスクを低減させる効果があるようである。

そこで、本稿では、技術開発の初期段階では製品仕様を確定せずに複数の製品仕様に基づいた先行技術開発を並行的に行い、先行開発された技術が製品システムに組み込まれるタイミングまで採用技術の特定化を行わないことによって、将来性リスクを低減させる開発プロセスを検討する。このような並行技術開発のプロセスを、本稿ではオプション型並行技術開発と呼ぶことにす

る。

図1はオプション型並行技術開発のフレームワークを示したものである。一般的に製品に組み込まれる要素技術の開発は製品開発よりも先行して行われる。開発する技術を規定する製品仕様の特定化は、さらに先行して行われる(図1の(B))。一方、オプション型並行技術開発においては、技術開発は製品開発よりも先行して開始されているが、技術開発に先立って製品仕様の特定化は行わず、製品開発開始の直前のタイミングで技術の選択を行っている(図1の(A))。この技術選択の先送りによって、(A)と(B)との間の時間差分だけ、不確実性リスクを低減した意思決定を行うことが可能になっている。

ところで、図1の(B)では、要素技術開発に先行して製品仕様の規定が行われることを示しているが、この点は若干の注意が必要である。製品開発に先行する研究開発プロセス(製品開発(R&D)のD)に対してIndustrial Research(R&DのR)のプロセスは、R&Dプロセスの最も上流に位置している。このRのプロセスには、基礎研究レベルの活動から、最も製品開発に近い応用開発レベルの活動まであり、上流のプロセスになればなるほど事前に明確な製品コンセプトや技術仕様が確定していない(あるいはその必要がない)と考えられる。従って、純粋な基礎研究になればなるほど、本稿で問題としているような事前の製品コンセプトの確定の必要性は低くなると考えられる。しかし、本稿の事例研究で示す先行技術開発とは、製品(テレビ)に組み込まれる部品(画像処理エンジン)の研究開発プロセスであり、具体的な製品コンセプトや技術仕様を必要とする応用開発レベルの活動である¹。

本論に戻ると、図1の(a)で開発オプションが増加していることから明らかなように、並行技術開発においてはオプションの数だけ技術開発プロジェクトが増加することになるので、将来の不確実性リスクの低減とトレードオフの形で、先行技術開発のコストの増加が見込まれる。しかし、先述のようにこれまでの議論では並行技術開発による開発コスト増加を回避する方策は示されていない。

並行技術開発は多様な製品開発を可能にするが、個々の開発プロジェクトはその中で最適化を追求する傾向があり(延岡, 1996)、全体としては開発コスト増加のリスクを招く恐れがある。延岡(1996)のマルチプロジェクト戦略では、個々の開発プロジェクトを独立させるのではなく、親モデルの技術を派生モデルに応用する並行技術移転戦略によって、こうした開発コストの増加を押さえることができるとしている。しかし、マルチプロジェクト戦略は、ひとつの要素技術をいかに多くの派生製品に活用するかという議論であり、そもそも要素技術段階での多様性を確保するという本稿の議論とは相容れない。

そこで本稿では、並行開発コストの増加回避策として、アウトソーシングによる並行技術開発のマネジメントの可能性を提起する。ここで注意すべきことは、開発業務の外部化と自社のコア・コンピタンス強化をどのように両立させるかという点である。

アウトソーシングの議論は、企業は競争優位の源泉となる自社のコア・コンピタンスの強化に資源を集中すべきであるというPrahalad and Hamel(1990)の議論の延長上にあり、アウトソーシングされる業務は、競争上重要でない業務であると考えられてきた。しかし、武石(2003)が指摘するように、競争上重要な業務と重要でない業務を峻別することは容易ではなく、現実的には企業は競争上重要な業務を外部化しながら、自社のコア・コンピタンスを確立する必要に迫られる。とりわけ本稿においてアウトソーシングの対象となるのは、競争優位の源泉となりうる要素

¹ R&DのRに相当するプロセスを基礎研究、応用研究、開発研究とする分類は、総務省統計局「科学技術研究調査」によるものであるが(文部科学省, 2005)、それぞれの定義はやや曖昧であり、具体的にどのような業務がどの分類に該当するか、厳密に区分することは現実的には難しいと言われている(藤田, 2003)。本稿では、純粋な科学的発見を目的とする基礎研究以外の、新しい科学的発見や既存の技術の新しい組み合わせによって、製品を構成する要素技術や部品を開発するプロセスを先行技術開発と呼ぶことにする。

技術を開発する先行技術開発のプロセスである。議論のもうひとつのポイントは、まさに先行技術開発のアウトソーシングとコア・コンピタンス強化との両立が可能であるかということである。次節では台湾液晶テレビメーカーの事例研究を行い、その後にオプション型並行技術開発の実施形態としてアウトソーシングのプロセスとその特徴を明らかにする。

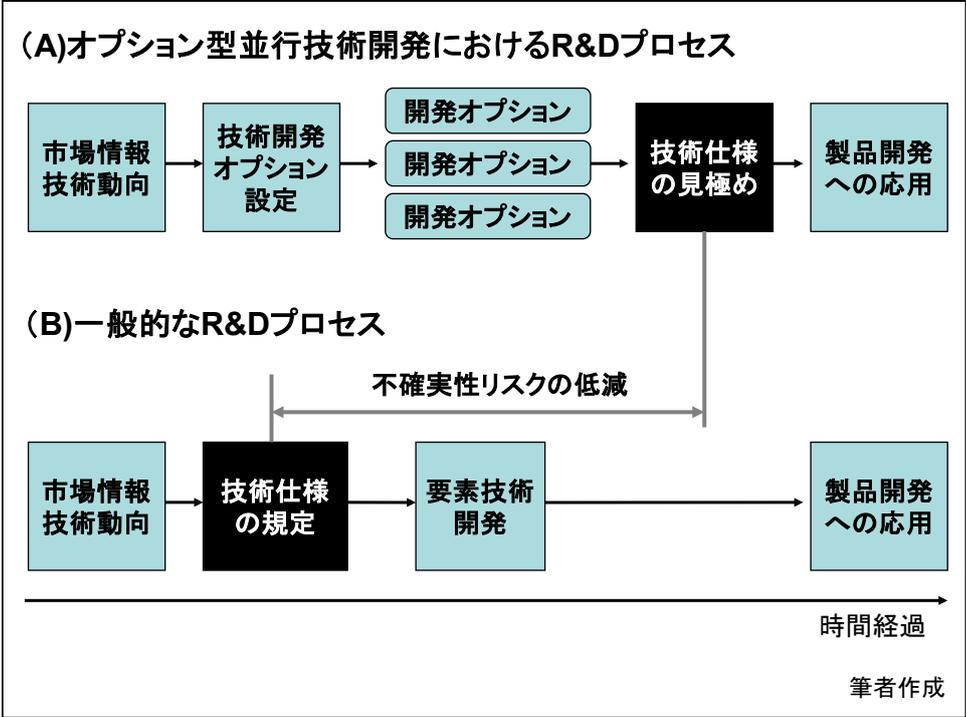


図 1. オプション型並行技術開発

III 事例研究

1) 調査方法

本稿の事例研究では、液晶パネル・メーカー大手の奇美電子(CMO)を傘下に置く奇美グループの液晶テレビ開発事例を取り上げる。

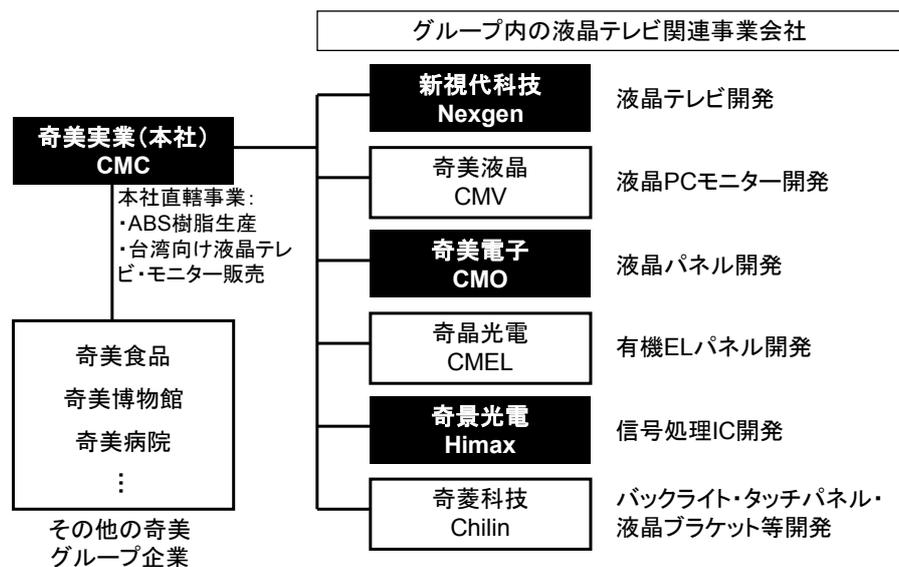
本研究において台湾奇美グループの液晶テレビ開発事例を取り上げた理由は、次の2点である。第1に、液晶テレビは今日のエレクトロニクス産業を代表する事業分野である一方、ブラウン管テレビから液晶、PDP、有機EL(OLED)などの様々なFPD(フラット・パネル・ディスプレイ)テレビへの移行期にあり、規格間の競争や要素技術の変化も激しく、最終製品であるテレビのメーカー別シェアも絶えず変動し続けており、技術や市場の動向には極めて高い不確実性が存在しているためである。

第2に、奇美グループは、世界のテレビ用液晶パネル5大メーカーの一角に位置し、日本では一般には液晶パネル・メーカーとして知られている。とりわけ奇美は台湾の中でもテレビ用液晶パネルの開発を得意としており、自社ブランドの液晶テレビ事業でも台湾内で高い販売シェアを有しており、この分野の代表的な企業であるといえる。

これらの理由から、奇美グループの液晶テレビ開発の事例を分析することとした。

調査にあたって、奇美実業(グループ本社) 創業者の許文龍氏、グループ傘下の液晶テレビメーカーである新視代科技総経理(社長)の許家彰氏、同社マネジャーの林偉民氏を始め、新視代

科技の開発エンジニア、デザイナー、パネル開発を行う奇美電子のマーケティング担当者及び広報担当者、画像処理エンジンの開発を行う奇景光電総経理室の洪乃權氏など、液晶テレビ開発に関わる奇美グループの各担当者に対してインタビューを行った。これらのインタビューは、2005年8月から2006年10月にかけて、奇美実業と奇美電子については台湾南部の台南県の本社にて、新視代科技については台南県の本社及び台北県の事業所にて、奇景光電については台湾北部の新竹市の事業所にてそれぞれ実施した（図2）。また、追加的なインタビューを、新視代科技の許家彰総経理には、2007年11月に東京都中央区の日本CMO株式会社本社と2008年9月に台湾台南県の新視代科技本社において、また、台湾の大手家電量販店である燦坤実業股份有限公司の吳昱融店長に対して2008年9月に同社本店（台南旗艦店）にて行った。



筆者作成

図2. 奇美グループ

2) 奇美グループの概要

奇美グループは創業者の許文龍氏が1959年に台湾の台南地域に設立した台湾第6位の財閥であり、グループの中核企業である奇美実業(CMC; Chi Mei Corporation)は世界最大のABSメーカーとしても知られている（黄, 1996; 西原, 2002）。奇美グループは1997年には奇美電子(CMO; Chi Mei Optoelectronics)を設立し液晶パネル開発に参入²、2001年には滋賀県野洲市にあった日本IBMのTFT液晶製造事業所を買収し大型液晶パネルの開発・製造を行うIDTech(International Display Technology)を設立した。IDTechの設立はIBMからの要素技術の移転というよりも工場管理のノウハウやIBMの顧客を引き継ぐことが目的であったと言われており、液晶パネルの技術開発は奇美

² 奇美の液晶パネル開発への参入は、奇美実業が液晶用カラーフィルターの開発の要請を受けたことに端を発している。許文龍氏はインタビューにおいて、「よくよく液晶のことを勉強してみると、液晶パネルにはケミカルの技術が多く使われていることが分かった。奇美以外のパネルメーカーは全てエレクトロニクスが出自であるが、むしろ液晶パネルは化学工業の方が近いと思い、奇美電子を設立し自分たちでパネルを作ることにした。」と述べている。

電子が独自に行っている(新宅・許・蘇, 2006)。その後、IDTechの野洲事業所は、2005年にソニーに売却されている³。

現在、奇美電子は出荷額で第4位のテレビ用液晶パネル・メーカーである(図3)。台湾の液晶産業は、先行企業との技術提携によって日本や韓国に比べて古い世代の液晶製造ラインを譲り受けてPCモニターなどに使われる小型～中型パネルの生産を低コストで行うことを得意としている(Murtha, Lenway, and Hart, 2001)。しかし、奇美電子は、先述のように独自技術の開発に注力しており、比較的新しい第5世代、第5.5世代の製造設備を中心に保有し、26インチ、32インチ、37インチなどの液晶テレビ用のパネル生産を得意とし、更に大型サイズの液晶生産の投資も積極的に行っている。奇美電子で生産された液晶パネルはグループ内のテレビ、PCモニターなどの製品開発に使われるだけでなく、日本、韓国、欧州などの家電メーカーにも外販されている⁴。

奇美グループは、2002年に液晶テレビセット(テレビ本体)の開発・製造にも進出し、セット開発・製造を手がける新視代科技(Nexgen Mediatech Inc.)が台北県に設立された⁵。2003年に20インチ、22インチ、27インチの液晶テレビの製造・販売を開始し、この年の年間販売台数は11万台、翌2004年には中国、欧州での生産を開始し、年間販売台数は25万台に成長した。現在では32～50インチの大型モデルの製造・販売も行っている。設立当初は、日本・アメリカ・欧州などのメーカーのODM⁶製品の開発・生産を主要な事業としていたが、今日では自社ブランドであるCHIMEIブランドの製品⁷を主力事業に育て、ODMビジネスからは段階的に撤退している(写真1)。

新視代科技の従業員数は約400人(台湾のみ)で、そのうち約半数がR&Dエンジニアである⁸。製品開発は台南本社と台北の2カ所の事業所で行っている。製造は台南本社工場のほか中国、ドイツ、チェコ、メキシコの委託工場で行っている。

奇美グループ内のその他の液晶テレビ関連企業としては、奇景光電(Himax Technologies, Inc.)が液晶テレビ用の画像処理エンジンの開発を担当している。奇景光電はいわゆるファブレス・半導体設計企業であり、開発は台南、新竹、台北の3カ所の事業所で行っているが、製造は外部のファウンドリーに委託している(長内, 2007a)。また、化学製品部門の奇菱科技(Chi Lin Technology Co.)⁹では、液晶パネル・モジュール¹⁰を構成するブラケットや金属フレーム、テレビの筐体その

³ 奇美傘下の野洲事業所では、高性能なTFT液晶パネルの開発・製造が行われ、ソニー売却時に低温ポリシリコンTFT液晶の生産ラインに改修されている。低温ポリシリコンTFT液晶の製造設備は有機ELの製造にも転用可能な技術的に高度な設備であり、奇美電子の高い技術開発力を示す傍証でもある(<http://www.idtech.co.jp/ja/news/press/20050107.html>)。また、奇美グループでは奇晶光電(CMEL; Chi Mei EL Corporation)が有機ELの開発・製造を行っている。

⁴ 奇美電子の広報担当者によると現在約90%のパネルがグループ外の企業へ外販されているという。

⁵ 現在、本社は台南事業所に移されている。

⁶ Original Design Manufacturingの略称で、他社ブランド製品の開発・設計から製造までを一貫して請け負う開発形態のこと。

⁷ <http://www.chimei.com.tw/>参照。

⁸ R&Dの人数には奇美電子の液晶パネルの開発エンジニアは含まれていない。

⁹ 奇菱科技は、設立当初は奇美実業と三菱商事、三菱油化(現在の三菱化学)による合弁事業であったが、現在、三菱グループは合弁から撤退している。

¹⁰ 液晶パネル基板、バックライト、インバーター回路、ドライバ回路、カラーフィルターなどの部品を金属フレームやブラケットによって一体化したモジュール部品。パネル・メーカーがテレビやPCディスプレイなどのセット・メーカーに販売するときにはモジュールの状態で納品され、一般に液晶パネルと言うときにはパネル・モジュールを差すことが多い。本稿中の液晶パネルの表記もパネル・モジュールのことを指している。

他に用いる樹脂成型品の開発・製造を行っている。

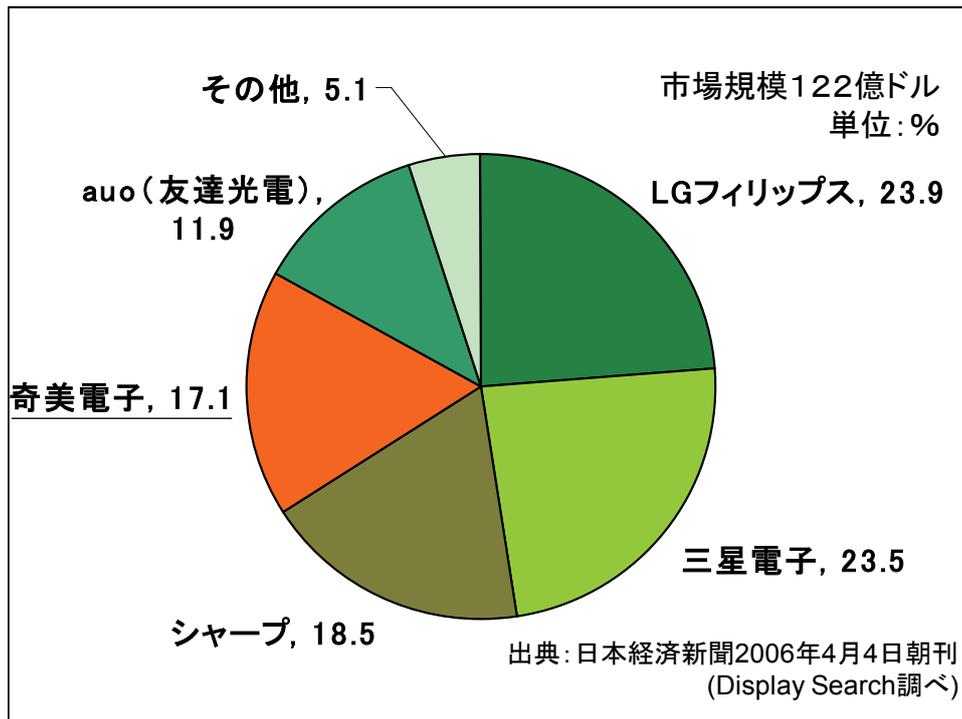


図 3. テレビ用液晶パネルのブランド別売り上げシェア



写真1. CHIMEI ブランドの液晶テレビ

3) 液晶テレビ開発の特徴

テレビは数あるエレクトロニクス製品の中でも極めて多品種な製品開発が求められる製品カテゴリーである(梶山, 2000)。通常、エレクトロニクスの製品ラインは、基本モデルから最上位モデルに至るまで、機能・性能の軸上に位置づけられた1次元の製品ラインを構成している。しかし、テレビの場合には、機能・性能の軸とは別に画面サイズと仕向地域によっても異なる製品バリエーションが求められ、3次元的な製品ライン構成になっている。

一般的に製品を国際展開する場合には、ある地域向けの親モデルをベースに他の地域向けに修正を加えた派生モデルを開発することが多く、それは規模の生産性を得るのに適った方法である(Vernon, 1966)。しかし、テレビの技術規格や機能仕様は国毎に大きく異なっており、派生展開が難しい。

例えば、カラー方式にはNTSC、PAL、SECAMの3種類があり、NTSC方式は米国、日本、台湾、韓国などで採用されている。しかし、同じNTSCでも日本とそれ以外の国ではチャンネル方式などの仕様が異なっている。更に米国、台湾、韓国の3地域ではチャンネル方式は共通であるが、音声多重システムに関しては、日本は独自の音声多重方式、米国、台湾はMTS方式を、韓国は韓国ステレオ方式を採用しており、いずれの国同士も共通の規格にはなっていない。同様にPAL圏(フランスを除く西欧、アジアなど)、SECAM圏(フランス、東欧など)でも国によって詳細な規格仕様は異なっている。デジタル放送では更に複雑さが増しており、NTSC圏のデジタル地上放送規格では、日本はISDB-T方式、米国と韓国がATSC方式を、台湾は欧州のDVB-T方式をそれぞれ採用している。放送規格以外でも欧州と北米・アジアでは、アンテナ端子や外部ビデオ入力端子の形状も異なっている。

また、仕様の違いは技術規格に基づくものだけではない。日本ではチャンネルの+/-ボタンを押し続けた場合、放送局を一局ずつ選局、表示しながらチャンネルが遷移していくのに対し、多チャンネルの北米や欧州では、この方法では選局に時間がかかりすぎるため、チャンネル番号の表示だけが遷移して、ボタンを放した時に目的のチャンネルだけが選局、表示されるのが一般的である。地域によってこのように接続端子や操作性が全く異なるというのは、他のエレクトロニクス製品ではあまり見られない。テレビの製品開発においては、国の数だけ製品仕様があるといっても過言ではない。

これらの複雑な仕様の全てを網羅した万能テレビの開発はシステムが極めて冗長になり、膨大なコストを要するため現実的ではない。これまでブラウン管テレビを開発してきた多くのメーカーでは、多品種開発に対応するため、地域毎にいくつかの基本シャーシ¹¹を開発し、共通機能は基本シャーシ内に取り込み、機種ごとに異なる機能は個別に追加的な設計を行うという開発スタイルを採用していた(梶山, 2000)。

新視代科技も画面サイズや基本仕様の違いによって年間30~40機種の基本モデルを開発し、仕向地やグレードの違いによって更に多くの派生モデルを開発している。しかも、液晶テレビでは、ブラウン管テレビ以上のスピードで基本シャーシの開発を行わなければならなくなっている。ブラウン管テレビでは、成熟化したブラウン管の技術革新が緩やかで数年間に渡って同じ部品が使われていたため、表示デバイスに対応するシャーシ設計の変化も緩やかであった。

しかし、表示デバイスが技術進化の激しいFPDに変わり、シャーシ開発のスピード化が求められた。液晶パネルなどFPDデバイスの技術進化は日進月歩であり、ブラウン管に比べて極めて速いスピードで新しい技術仕様に基づいたパネルが登場している。例えば、ここ数年の間に従来よりも高精細なパネル技術(フルHDパネル)や、高速表示処理技術(ハイ・フレーム・レート)な

¹¹ 基本シャーシとは、テレビの主要な機能を実現するための基本的な回路群(チューナー、画像処理、ユーザーインターフェース処理、音声処理など)から構成される回路基板のことである。

どが登場し、これらのパネルに対応するためには基本シャーシ側、とりわけその中心的デバイスである画像処理エンジンの新規開発が求められている。従来よりも短いスパンで新規シャーシや画像処理エンジンの開発が求められる中で、従来同様に地域毎に異なる仕様の製品開発が求められており、液晶テレビの製品開発のポイントは、基本シャーシの効果的、効率的な開発であるといえる。

基本シャーシ開発の中でも、とりわけ競争優位の獲得に関わる中心的なデバイスが画像処理エンジンである(小笠原・松本, 2005)。画像処理エンジンは、開発の効率化、低コスト化を狙って機能の集積化が進んでおり、画像処理以外にもテレビが持つ様々な機能の制御を内部に取り込むようになってきている。その結果、テレビの仕様変更は、画像処理エンジンの仕様変更に直結している。更に、地域毎の機能変化や表示デバイスの技術革新も画像処理エンジンが吸収することが求められる。

これは、シャーシ開発の効率化と関連する。効率的にシャーシを開発するためには、地域毎にシャーシ開発を行うよりも世界共通のシャーシを開発した方が好ましい。しかし、テレビの仕様は地域毎に大きく異なるため、様々な仕様のバリエーションを全て併せ持ったシャーシを開発しようとする、部品点数の増加により、かえって高コストになってしまう(梶山, 2000)。現在では、回路のデジタル化によって仕様の違いをハードウェアではなく、ソフトウェアが吸収できるため、デジタルプロセッサである画像処理エンジンの中にこれらの仕様を埋め込むことが可能になっている(長内, 2006)。同様に、表示デバイスの違いも画像処理エンジンのソフトウェア設計によって吸収することができる。それでも膨大な機能を搭載しようとする、画像処理エンジンを構成する CPU の性能やメモリ容量の増加が避けられない。ひとつの画像処理エンジンにどれだけの機能を追加して、どこまで共通化が図れるのか、あるいは、仕様によっては画像処理エンジンを複数作り分けた方がよいのか、画像処理エンジンの開発にはこれらの戦略的な判断が求められる。

このように、今日の基本シャーシ開発の中核は画像処理エンジンの開発であり、画像処理エンジンを素早く、かつ、最適な仕様で開発しなければならない。

しかし、技術や市場の不確実性の存在によって、画像処理エンジンの仕様を早期に策定することは極めて困難である。不確実性をもたらすひとつの要因は、液晶テレビがブラウン管テレビからの転換途上にある新しい産業であるということに由来している。

技術革新の途上にある液晶パネルの性能の変化は、パネルと組み合わせる画像処理エンジンの仕様に影響を与える不確実性の要因となっている。例えば、2000年代前半は40インチクラスのテレビの解像度は、VGAクラス(垂直方向480ピクセル)が主流だった。これが2000年代中頃にかけてXGA(720~768ピクセル)、現在ではフルHDパネル(1080ピクセル)が主流になってきている。高解像度化によって、画像処理エンジンの処理速度や搭載メモリ容量の増加が求められるため¹²、パネル仕様に合致した画像処理エンジンの技術仕様を策定しなければならない。

また、液晶パネルの製造技術や設備投資も発展途上にあり、パネルの価格や供給量は常にドラスティックに変化している。液晶パネルは液晶テレビのコストの大部分を占めるため、液晶テレビの販売価格にも大きく影響している。販売価格の変化は製品仕様にも影響を与えるため¹³、結

¹² 日本のA社が初めて商品化したフルHDパネル搭載のテレビの開発では、当時はまだフルHDの解像度に対応した画像処理エンジンがなかったため、基本シャーシに従来の画像処理エンジンを2個搭載せざるを得なくなり、シャーシコストが極めて高くなった。

¹³ 例えば、1000USドル前後のテレビは、リビング用の主力製品となるので価格競争が優先される。2005年には1000ドル前後の価格帯の製品は26~27インチクラスのテレビであった。この頃の高価な32インチ以上のテレビの市場は限定的であったので、高付加価値な製品仕様が求められた。しかし、2006年にはパネル価格が下落し、32インチが普及価格帯に入ってきた。そうすると、32インチテレビの製品仕様はより標準的な機能・性能に特化することが求められた。

果的に画像処理エンジンの仕様に影響を及ぼす不確実性の一因となっている。

つまり、画像処理エンジンの仕様の策定プロセスとは、これらの不確実性に対応した将来予測のプロセスであるといえる。開発した画像処理エンジンがアンダースペックな仕様では競合製品との差異化に不利であるが、一方で、オーバースペックは、コストアップにもつながる。画像処理エンジンの性能とコストのバランスを考えるためには、製品仕様の策定に関わる不確実性を低減し、製品に求められる技術仕様との乖離を防ぐ必要がある。

4) 画像処理エンジンの並行開発とアウトソーシング

液晶テレビを構成する主要部品は、放送を受信して映像信号を取り出すチューナー、映像信号を表示デバイスに映し出すために必要な処理を行う画像処理エンジン、液晶パネルの3点から成り立っている。テレビのチューナーはブラウン管の時代よりモジュール化され標準部品として取引が行われている。一方、液晶パネルは今日においても供給が安定的ではなく、セット・メーカーは複数のパネル・メーカーからパネルを調達する必要に迫られる。このため、液晶パネルもモジュール化、標準部品化が進んでおり¹⁴、各パネル・メーカーのパネル間の性能差も極めて少ない。

よって、液晶テレビの製品差異化は主にセット製品側の回路で行われる。画像処理エンジンはセット製品の最も主要な部品であり、製品の性能を大きく左右する。松下電器の「PEAKS プロセッサ」、ソニーの「ブラビア・エンジン」などの画像処理エンジンは、各社の液晶テレビの大きなセールスポイントとなっている(小笠原・松本, 2005; 榊原・香山, 2006)。

奇美でも画像処理エンジンの開発を行っており、奇美の液晶テレビに採用される数種類の画像処理エンジンは、総称して「ChroMAX ビデオ・エンジン」と呼ばれている。数種類のエンジンを併用するのは、組み合わせるパネルや製品の仕様によって、複数のエンジンを使い分けているからである。このような画像処理エンジンの使い分けは、日本の液晶テレビメーカーにも見られる。

通常、新視代科技のR&D部門では、画像処理エンジン開発を自社内だけで行うのではなく、グループ内の奇景光電やグループ外の半導体設計企業¹⁵と共同して行っている。特に奇美独自の画づくりに関わる部分の開発は新視代科技内部で行っているが、ベースとなるエンジンの半導体設計は、これら内外の半導体設計企業に委託して行われている。こうした画像処理エンジンを開発する半導体設計企業は台湾だけでもメディアテック、モーニングスター、ビデオテック、サンブラスなど多数存在している。

日本メーカーでも一部の画像処理エンジンのアウトソーシングは行われているが、奇美の事例でユニークなのは、新視代科技は、常に複数社のグループ内外の半導体設計企業への開発依頼を同時に行っているという点である。新視代科技から依頼された半導体設計企業各社が開発する画像処理エンジンはそれぞれ少しずつ異なった技術仕様を持っており、最終的にはその中から採用するエンジンが選択される。先述の通り、テレビの仕様は千差万別であり、恒常的に複数の半導体設計企業が、それぞれ異なる特徴を持った画像処理エンジンを開発しセット・メーカーに提供する状況になっている¹⁶。

¹⁴ 奇美電子へのインタビューの中で、他の液晶パネルメーカーにない機能や仕様をパネルに付加することによる差異化の可能性を尋ねたところ、付加価値の高い特殊な仕様のパネルよりも他社パネルと互換性の高い標準的なパネルのほうが顧客のニーズに適うと述べていた。

¹⁵ 台湾の半導体開発企業の多くは、設計までを行うファブレス企業であり、製造はファウンドリーに委託しているため、正確には「メーカー」ではない。本稿では、これらのファブレス開発企業を「半導体設計企業」と表記する。

¹⁶ 新視代科技の許総経理は2008年9月に行ったインタビュー調査において、「全ての地域に万能なエンジン開発企業はなく、各社にそれぞれ得意不得意分野がある。画像処理エンジ

このように、新視代科技では先行開発段階においては採用する画像処理エンジンを特定化せず、複数の技術オプションを並行開発している。しかし、採用される技術は最終的には一つであり、技術の選択は、先行開発に続く製品開発がスタートするタイミングか、それ以降、基本シャーシの回路設計を集約し、これ以降には設計変更が不可能なぎりぎりの時点までの間の、いずれかのタイミングで行われている。その間、新視代科技は複数の画像処理エンジン候補をオプションとして保有し続けていることになる(図4)。

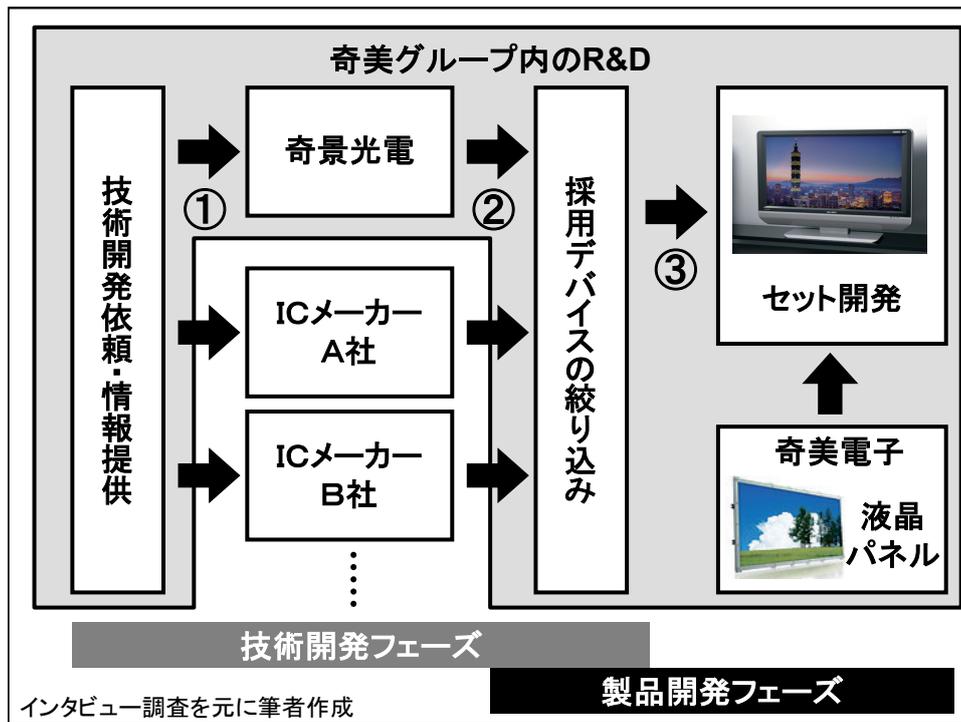


図4. 画像処理エンジン開発プロセス

このような画像処理エンジンの仕様確定の先送りは、顧客ニーズと合致した効果的な製品開発をもたらしている。画像処理エンジンには、単に画質の調整を行うだけでなく、液晶テレビの性能や製品仕様を規定する様々な機能が盛り込まれている¹⁷。画像処理エンジンの機能・性能が増えれば増えるほど、画像処理エンジン内部のメモリ容量や処理スピードが求められるため、機能・性能とコストはトレードオフの関係にある。そのため、画像処理エンジンの要求仕様が低すぎると競合製品に対して機能的・性能的に劣ってしまう反面、要求仕様を高めすぎると、コスト競争力を失うということが生じる。

例えば、2006年に開発された主力機種¹⁸では、X社とY社の2社に画像処理エンジンの開発を依頼していた。この機種では、製品開発に着手した後も採用する画像処理エンジンは未定のまま

ン企業は、あまりの仕様の煩雑さに今後競争が厳しくなっても1, 2社に収束することはないだろう」と述べている。

¹⁷ 画像処理エンジンの仕様は、画質、対応パネル、対応放送信号、入力端子の数や種類、OSD（画面メニュー）、その他付加機能など液晶テレビの様々な機能や性能を左右している。

¹⁸ 2008年9月の新視代科技の許総経理、燦坤実業の呉店長へのインタビューによると、2006年以降 CHIMEI ブランドの液晶テレビは成長を続け、今日の台湾市場では CHIMEI とソニーが液晶テレビの2大ブランドとなっている。

その他の部分の設計を先行して開始していた。結局、画像処理エンジンの選択は製品に組み込むギリギリのタイミングで行い、当初有力と思われていた画像処理エンジンとは異なるエンジンが採用された。

この画像処理エンジンの変更は、次のような理由によるものであった。新視代科技の R&D 部門はリビング用の大型液晶テレビに搭載する画像処理エンジンの開発をグループ内の奇景光電を含む、数社の IC 開発企業に依頼していた。画像処理エンジンの開発が進む中で、X 社が開発するエンジンは機能的にはシンプルであったが、コスト面では非常に有利になるポテンシャルを持っていると考えられていた。一方、Y 社が開発するエンジンはコスト面では若干不利であったが、欧州や台湾のデジタル放送方式である DVB-T 方式に対応する拡張性を有しており、将来的にデジタル放送に対応した派生モデルを開発するときに最小限の設計変更で対応することができるものであった。その他の開発企業の画像処理エンジンもそれぞれの特徴を持っていた。

この製品では低価格が重要な要素であったため、当初 X 社のエンジンの採用をする方向で検討が進められていた。しかし、各社のエンジンの開発が進むにつれ、X 社のエンジンのコスト・ダウンが想定したほど進まなかったことと、欧州の市場の反応や現地の販売会社からのリクエストにより、デジタル放送対応が予定よりも早く必要になりそうなことが明らかになった。その結果、回路集約の直前で X 社のエンジンの採用を見送り、Y 社のエンジンを採用することに決まった(図 5)。ここでいう回路集約とは、製品のオンライン（生産開始）を遅らせることなく回路の変更ができるギリギリのタイミングのことである。

画像処理エンジンは基本シャーシを構成する最も中心的な部品である。画像処理エンジンを異なるメーカーのものに置き換えるためには、通常では大規模な基本シャーシの設計変更を伴うので、回路集約直前での変更は、大幅に開発を遅らせることにつながる。開発の遅れは発売の遅れにつながるため、事業の成否を大きく左右してしまう。しかし、新視代科技では、X 社のエンジンでの設計を進めると同時に、Y 社のエンジンの採用の可能性を残し、いつでも Y 社のエンジンに置き換えられるように基本シャーシの開発を進めていた。

規格化された PC の CPU の乗せ換えのように、シャーシと画像処理エンジンとの間のインターフェースのデザインルールが共通であれば、複数の画像処理エンジンをハンドルすることは難しくはない。実際、PC メーカーは、価格や技術の変化が激しい CPU をマザーボードに搭載しない状態である程度生産しておいて、出荷直前に最新の CPU を乗せるということをしている。

しかし、液晶テレビの画像処理エンジンは、メーカー毎に異なるプロセッサを使っており、IC のサイズやピン配列なども異なっており、そのまま他の IC に乗せ換えるということではできない。異なる画像処理エンジンを採用するためには、シャーシ設計そのものを大幅に変更しなければならない。奇美のケースでは、事前に画像処理エンジンの変更の可能性を想定し、どのようなエンジンの候補が存在するかを認識していたと思われる。そのため、エンジンの変更に備えて、シャーシ側の設計変更の準備をしておくことができたと考えられる。その結果、開発スケジュールを遅らせることなく、このタイミングでの画像処理エンジンの変更が可能であったのである。

先述の通り、効果的な画像処理エンジンの開発には、画像処理エンジンの技術仕様が、パネルや製品の使用に対応して、ダウン・スペックにもオーバー・スペックにもならないことが重要である。しかし、顧客ニーズが流動的な段階では画像処理エンジンの要求仕様を事前に確定することは困難である。

また、画像処理エンジンの開発は数ヶ月サイクルで行われており、最新のエンジンほど、低コストで高性能であるが、ソフトウェアのデバッグが不完全であることが多く、最新のエンジンほど品質面のリスクも存在することを新視代の許総経理は指摘している。採用するエンジンの決定を先送りすることは、品質に関わるリスクの見極めにも効果を発揮している。

以上の新視代科技の開発事例をまとめると、画像処理エンジンの開発には将来の顧客ニーズや品質に関わる不確実性が存在しており、同社では、先行開発段階で一つの技術に特定化せず、複数の技術オプションを並行開発させることでこれらの不確実性リスクを軽減していることが分か

った。

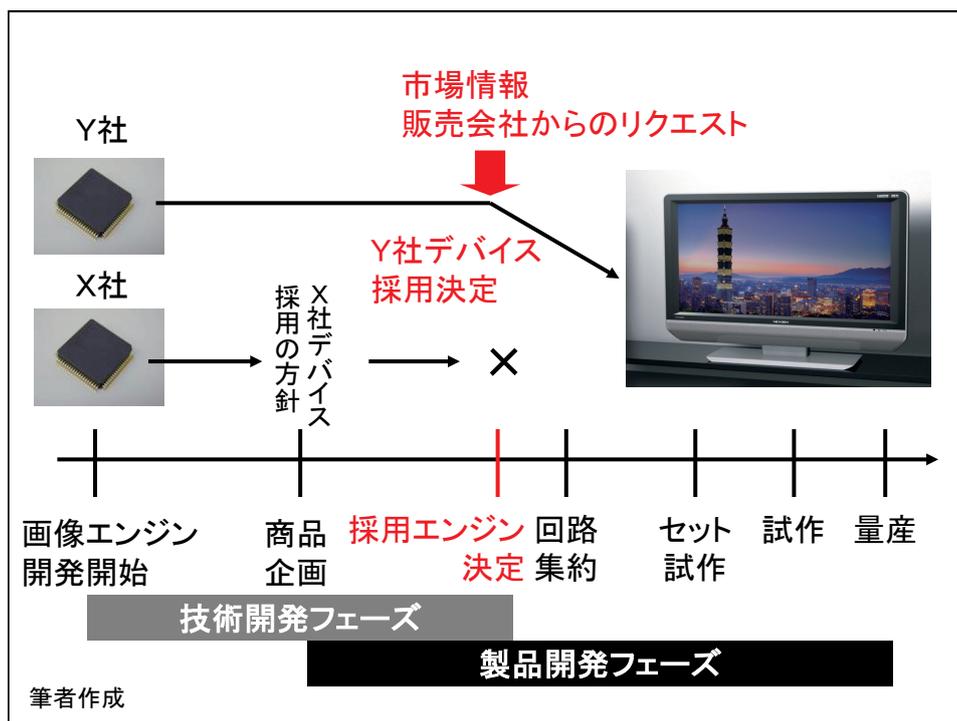


図5. 画像処理エンジンの採用決定プロセス

5) アウトソーシングの開発コスト

ところで、不採用技術の開発コストが単に sunk cost として積み上がってしまうのでは、液晶テレビメーカーにとって効率的な技術開発とはいえない。実際、ある製品で不採用となった技術が奇美の他の製品に使われることもあるが、奇美の液晶テレビに全く使われない場合もある。しかし、新視代科技は半導体設計企業に対して開発した部品の買い取りや開発費用負担を行うということをしていないので、様々な開発オプションを持つことによって生じるコスト増加は発生していない。

その代わりに、新視代科技自身が開発する一部分を除けば画像処理エンジンはあくまで汎用製品として開発され、半導体設計企業はそれを競合液晶テレビメーカーにも販売している¹⁹。不採用の技術だけでなく、採用された技術が他社に供給されることもある。汎用品として開発し開発負担をしないことで、新視代科技は開発コストを増やすことなく、複数の技術オプションを手に入れている。

では半導体設計企業にはどのようなメリットがあるのだろうか。半導体設計企業は、半導体以外の部品や製品システム、あるいは製品市場に関する知識や情報に乏しい。半導体設計企業はセット・メーカーとのつきあいを通じてこれらの知識や情報を入手して画像処理エンジンの開発に活用しているのである。

例えば、ある半導体設計企業は、映像信号の解像度変換に関する技術には長けていたが、テレビとしての製品仕様には疎かった。この企業が新たにアメリカのデジタル放送の信号処理と解像

¹⁹ 例えば、半導体設計企業と共同開発する画像処理エンジンには新視代科技が独自に開発したビデオエンハンサーなどが組み込まれているが、ビデオエンハンサーを取り外した画像処理エンジンにも標準的な画像処理エンジンとしての機能は搭載されており、標準部分のみを汎用製品として半導体設計企業が他社に販売することがある。

度変換を1チップ化した画像処理エンジンの開発を企図したが、公式な規格書だけでは分からないデジタル放送モジュールに必要な仕様などの情報の提供を新視代科技に求めてきた。新視代科技は、この半導体設計企業にアメリカのデジタル放送に関する情報を提供する代わりに、自社の要求仕様に従った画像処理エンジンの開発を求めることが出来た²⁰。

液晶テレビメーカーと半導体設計企業のような互恵的な関係を前提に、無償での開発依頼を半導体設計企業は請け負っているのである。この両者の関係について新視代科技の許総経理は2008年9月のインタビューにおいて「新視代科技は液晶テレビ開発のノウハウを提供し、半導体設計企業は開発リソースを提供するというギブ&テイクが成り立っている。競合メーカーに対する情報流出のリスクがないわけではないが、基本的には半導体設計企業と情報共有して協力してやっている」と述べている。

先述のように台湾にはこうした画像処理エンジンを開発する企業が多数ある一方、台湾内外を含め、多数の液晶テレビメーカーが各地域でひしめき合っている。世界各国の液晶テレビメーカーも台湾製の画像処理エンジンを多く採用しており、メーカーとサプライヤーが多数存在した市場となっている。

IV 考察

1) オプション型並行技術開発による擦り合わせ

奇美における画像処理エンジンの開発プロセスを再度図4で確認する。技術開発の初期段階では、新視代科技のR&D部門は画像処理エンジンの要求仕様の確定は行わず、個別に異なる画像処理エンジン開発をグループ内外の半導体設計企業に依頼していた(図4の①)。台湾企業は、日本企業と同様に、書面による取引契約を嫌う傾向がある。これらの開発要求や情報提供は、半導体設計企業との会議で行われる。半導体設計企業は新技術や既存の技術の改良などによって、液晶テレビメーカーに提案する技術の開発を行い、新視代科技にフィードバックする(図4の②)。新視代科技では、その後の技術や市場の変化や後工程の進捗を見ながら、回路集約のタイミングまでに採用する技術を確定する(図4の③)。この開発プロセスでは、開発初期に顧客ニーズや製品仕様が確定できなくても、不確実性がある程度低減した後に、将来の顧客ニーズと合致した技術を選択することが可能になっている。

複数の技術開発オプションの保有が、将来の不確実性を低減するということは、早期の意思決定が必ずしも効果的な技術統合をもたらすものではないということを示唆している。藤本(1998)のフロント・ローディングの議論は、意思決定を早くすることで効果的な統合を行うというものである。一方、本稿のオプション型並行技術開発による技術開発と市場との統合では、意思決定を遅らせることによって効果的な統合がもたらされているといえる。このことは、変化の激しい環境のもとでは、開発ステージのオーバーラップは開発リードタイム短縮に貢献しないという Eisenhardt and Tabrizi (1995)の指摘とも整合的である。

²⁰ 最終製品の仕様に関する情報は、半導体設計企業の事業の成否に大きな影響を及ぼしている。2000年代の前半にアメリカでは連邦通信委員会(FCC)が、アメリカで販売されるテレビにはATSC方式のデジタルチューナーを搭載することを義務付けるルールを施行し、各メーカーは、様々なATSC対応テレビを開発した。しかし、アメリカの顧客の多くはケーブルテレビに加入して、ケーブルテレビチューナーをテレビに接続して視聴しているため、内蔵のチューナーは使わないことが多く、顧客は内蔵チューナーの機能にはそれほどこだわりがなかった。半導体設計企業は、これらの情報をセット・メーカーから得ることによって、FCCルールに適合する最低限のATSC仕様に対応した安価な1チップ画像処理エンジンという、北米市場で現実的な仕様の画像処理エンジンの開発を行うことが出来た。

ところで、先行技術開発部門が直面する将来の不確実性リスクは、開発する技術の仕様に影響を及ぼしている関連技術や採用技術の品質、市場の将来動向に関わる不確実性である。将来の不確実性は、予測する将来までの期間が長ければ長いほど高まるので、R&Dの上流部門になるほど、最下流に位置づけられる将来の予測が困難になるといえる(Amram and Kulatilaka, 1999)。

また、技術の不確実性と市場の不確実性は、互いにもう一方の不確実性を高めている可能性がある。技術と市場との関係はどちらか一方が他方を規定するというものではなく、相互に影響しながら規定されると考えられる(沼上, 1989)。ある技術や製品の登場が、市場における顧客ニーズを大きく変化させるような場合、技術が市場の不確実性を産み出す要因となる。一方、顧客ニーズが、技術や製品の開発の方向性を変化させる場合、市場が技術の不確実性を産み出すという要因になる。

つまり、技術と市場の2つの不確実性は別個に考えるのではなく、双方を同時に見据えて予測する必要がある。将来の不確実性を見据えた製品コンセプト開発において先行技術開発部門が重要な役割を果たすと考える理由は、市場の不確実性と同時に技術の不確実性を考慮する必要があるためである。これは Iansiti(1998)が指摘した技術統合に求められる2つの能力である、システム・フォーカス能力と問題解決能力の幅広さという議論と符合する。システム・フォーカスとは、製品システムの仕様を予測することであり、製品システムの仕様は顧客ニーズが反映されたものであるから、それは顧客ニーズとの予測と同一である。一方、問題解決能力の幅広さとは、ひとつの技術領域における問題解決能力だけでなく関連する様々な技術領域の問題解決への理解が、技術変化に対応しやすくなるという意味である。これは、技術変化の不確実性への対応に不可欠な能力であるといえる。Iansiti は、これらの2つの能力を高めることで技術と市場の将来性を予測する精度が上がるということを論じている。しかし、オプション型並行技術開発は、これらの能力の際だった優秀さが求められるという議論ではない。確かに、本稿の議論でもある程度は技術と市場の将来性を予測する能力が求められる。それは、複数のオプションを用意するにしても全く見当外れなオプションを設定するのでは意味がないからである。しかし、複数のオプションという幅を持たせることによって、「予測の能力を高める」という議論ではなく、「予測の必要性を減じる」という方法で不確実性に対応できることが、本稿の議論のポイントである。

2) 台湾固有のイノベーション・システムとの関係

前節では半導体デザイン企業側のメリットは、セット・メーカーが持つ知識や情報であることを指摘した。これに加えて、セット・メーカーとの長期取引関係の重要性が、半導体メーカーにとってのインセンティブになっている可能性が考えられる。たとえ今回は不採用になったとしても、セット・メーカーとのつながりを絶つと今後の採用のチャンスを失ってしまうと半導体メーカーが判断するかもしれない²¹。

更に、セット・メーカーが持つ知識や情報の豊富さや、長期取引関係によるプレッシャーは、セット・メーカーの規模に比例するものと考えられる。奇美グループが大財閥であるという要因が背後にあることを考えたら、本稿の並行技術開発とアウトソーシングのフレームワークは単なる下請けいじめであり、セット・メーカーにとってのみ合理的なシステムであると思われるかもしれない。

しかし、オプション型並行技術開発は、台湾固有のイノベーション・システムを前提にセット・メーカーと半導体設計企業の双方に合理的なR&Dマネジメントとなっている。

そもそも、セット・メーカーが複数の半導体設計企業に画像処理エンジンの開発を依頼することができるのは、引き受け手となる半導体設計企業が多数存在していることが前提となっている。

²¹ ただし、台湾市場は日本市場ほど垂直的な関係ではないので、長期的な関係がメーカーとサプライヤーとの対等な力関係に影響を及ぼすほどではないと考えられる。

台湾のエレクトロニクス産業の特徴として、個々の開発機能毎に企業が独立しているということが指摘できる。日本や韓国家電メーカーは、自社内に各種の部品や技術を開発する部門があり、同時に最終製品を開発するセット設計の部門を有している。また、製品カテゴリーは多岐にわたり、社内で様々な種類の製品を開発している。

一方、台湾では、技術や部品レベルの開発とセットレベルの開発は別々の企業であることが多い。家電メーカーは、OEM/ODMなどの委託生産・委託開発も含めてセット開発のみを行うのが一般的であり、その多くは特定の品目だけを扱う専門メーカーであることが多い²²。部品レベルの開発も、画像処理エンジンの開発専門であるとか、液晶パネル専門といった、1部品1企業単位で多数の部品メーカーが存在している。

セット・メーカーは、最終製品の一般顧客を相手に、様々な顧客のニーズや市場の環境に対応しながら製品開発を行っている。セット・メーカーは、市場とのインターフェースを持つ中で、絶えず変化する顧客ニーズや市場に関する情報を社内に蓄積し続けている。部品メーカーは、特定の技術を開発するシーズを保有しており、それを活かしてセット・メーカーが開発する製品に組み込まれる部品を開発している。この時、どのような仕様の部品を作るかは、最終製品の仕様に依存することになるが、顧客ニーズや市場の不確実性が高いと仕様の策定は困難なものとなる。しかも、部品メーカーは顧客や市場と直接的に接しているわけではないので、これらの情報は、専らセット・メーカーから得ることになる。これらの部品メーカーの多くは、特定のセット・メーカーの系列下に置かれているわけではないので、同時に多数のセット・メーカーと日頃から交渉を持ち、自社部品の売り込みだけでなく、セットに関する情報を聞き出す「ご用聞き」的な活動を日常的に行っている。

他方で、セット・メーカー側もその多くが自社内に特定の要素技術や部品を開発する資源を持たないことが多いので、多くの部品メーカーの技術や部品を日頃から検討し、開発プロジェクト毎に最適な部品の購買を行っている。

このように部品を取引する売り手、買い手のプレーヤーが多数存在し、流動性の高い市場を形成していることによって、セット・メーカーによる「下請けいじめ」的な負担を部品メーカーに強いることを防いでいる。すなわち、多様なセット・メーカーとのパイプがあることで、部品メーカー側も顧客を選ぶことができる環境にあるということである。仮にある部品が、特定のセット・メーカーに採用されなかったとしても、それは、その時点でのセット・メーカーの開発プロジェクトにフィットしなかった部品であるというだけで、その他のセット・メーカーにその部品を売り込むチャンスは残されている。マクロ的に見れば、セット・メーカー、半導体設計企業がそれぞれ多数存在している事によって、半導体設計企業側の画像処理エンジン不採用のリスクは大幅に低減されていると考えられる。

製品を構成する技術や部品単位に開発企業が分かれている台湾の R&D 環境は、台湾の産業発展の歴史的経緯に大きく関わっている。台湾の中小企業中心の産業構成は、1970年代の政府の中小ベンチャー企業振興政策に由来している(河添, 2004)。新視代科技の許総経理は「台湾人の多くは、大企業の間管理職になるよりはたとえ中小企業であったとしてもトップマネジメントになりたいという意識が強く、それが中小企業中心の経済体制につながっている」と指摘している。台湾では R&D をひとつの企業の中の活動と捉えるよりも、台湾の産業界全体をひとつの単位として、製品開発プロジェクト毎に最適な技術の組み合わせになるように、それらを開発する企業を ad hoc に組み合わせていると考えるべきである²³。

²² この特徴は、中国のエレクトロニクス産業にも見られる。

²³ ad hoc な中小企業の企業の組み合わせによって形成される R&D の仕組みは、1970～80年代の台湾半導体産業が契機となっている。台湾の半導体産業は工業技術研究院(ITRI)が中心となり、多数の中小規模の IC 開発企業(ファブレス・半導体設計企業)と生産だけを一手に引き受ける製造受託企業(ファウンドリー)による独特な R&D システムが企業の境界

このような台湾の R&D のシステムは、台湾固有の環境によって形成されたものである²⁴。従って、本稿で紹介した R&D の仕組みをそのままの形で他の産業や他国の企業の戦略に当てはめられるものではない。しかし、製品技術が高度化し複雑化するにつれて、製品開発コストは増加の一途をたどっており、日本や韓国のような垂直統合型企業においても、画像処理エンジンなど、様々な技術や部品のアウトソーシングは避けられない状況にある。

本稿のようなアウトソーシングのマネジメントの活用は、NIH 症候群に陥りがちな垂直統合型企業に有意な方策を示すことが出来よう (Katz & Allen, 1982)。例えば、既に日本のある液晶テレビメーカーでは、上位機種 of 画像処理エンジンは自社で内製しながら、下位機種では、台湾の半導体設計企業と協力して開発している。台湾との共同開発では、新視代科技のケースと同様に、日本メーカー独自のアルゴリズムを暗号化して台湾の汎用チップに組み込むことで汎用品を使いながら、独自の画像処理エンジンの開発を可能にしている。本稿のケースは、台湾のみの問題ではなく、今後の我が国のものづくりにも重要なテーマを提供しうるものである。

3) アウトソーシングと競争優位の源泉

最後に、新視代科技のアウトソーシングにおける競争優位の源泉についてももう少し深く考察したい。一般的に企業の内部にコア・コンピタンスを持つことは競争優位の源泉となるといわれる (Prahalad & Hamel, 1990)。

しかし本稿の事例では、製品差別化の中心的な役割を果たすといわれる画像処理エンジンの開発を積極的にアウトソースしている。本稿のケースでは、画像処理エンジンの一部の独自技術は自社内に留めているものの、競合メーカーへのある程度の情報流出は許容されており、最も重要な技術を企業内部に留めるべきというコア・コンピタンスの考え方と両立し得ないように見える。

確かに部品レベルで重要な業務のアウトソーシングを行ったとしても、製品システムレベルでの統合知識を企業内部に留めることによって競争優位を維持することができることがある (武石, 2003)。しかし、液晶テレビの様にモジュラリティの高い製品開発においては、統合知識の重要性は低い。液晶パネルなどの部品は、汎用部品として様々なメーカーに供給されるため、排他的な統合知識をアーキテクチャの中に閉じこめることは難しい。

それでは、本事例において何が奇美の優位性となるのであろうか。

この事例で重要なのは、画像処理エンジンを製品に組み込むタイミングで新視代科技が必要な技術オプションを保有していたことである。仮に個々の要素技術が競合メーカーに流出したとしても、全く同じタイミングで全てのオプションを揃えることは難しい。同じ技術が入手できるにせよ、製品開発の適切なタイミングで入手できない限りは、開発リードタイムの短縮にはつながらない。とりわけ、技術や市場の変化の素早い液晶テレビ事業では、開発のスピードの重要性が極めて高くなる。仮に画像処理エンジンを他社が事後的に模倣したとしても、その時には既に次のタイミングの液晶パネルに最適な基本シャーシの開発に着手している。実際に奇美の製品開発のサイクルは3～4ヶ月毎に新製品を導入するというものであり、他社の製品が市場に出る頃には、新たな環境のもとでの最適解が示されている。この様な条件の下では、事後的な模倣が競争優位の低下につながりにくいということが考えられる。

もちろん、こうした製品開発は、台湾の他の液晶テレビメーカーが行うことも可能である。それでは、なぜ奇美は台湾市場でトップブランドになることが出来たのであろうか。新視代科技が他の台湾液晶テレビメーカーと異なるのは、他の台湾メーカーが今なお主力事業としている ODM/OEM ビジネスから自社ブランドビジネスにシフトしている点である。これは前節の日本の

を越えて形成された (長内, 2007a)。

²⁴ このような特定の環境条件を前提としたある国や地域固有の研究開発システムはナショナル・イノベーション・システム (NIS) と呼ばれている (Lundvall, 1992)。

垂直統合型メーカーがアウトソーシングを取り入れているケースの裏返しのような話であるが、奇美は、台湾のモジュラー型の製品開発の利点を活かしながら、液晶パネルから、画像処理エンジン、液晶テレビの開発、製造、販売まで垂直統合的なやり方を CHIMEI ブランドビジネスに取り入れているということである。

要素技術の開発から最終製品の販売までを統合的に手がけることによって、奇美は技術や市場の動向を幅広く入手することが出来るようになってきている。こうした技術や市場に関する情報は、対半導体設計企業に対して有利な取引材料となるとともに、並行開発するオプションの範囲を規定することにもつながっている可能性がある。自社ブランドビジネスでは、開発する製品のコンセプトは自ら作り上げる必要があるが、OEM/ODM 専業メーカーは、先述の半導体設計企業同様に「ご用聞き」として発注元の液晶テレビメーカーの仕様に従うだけである。OEM/ODM メーカーは、多数の取引先テレビメーカーとの関わりから、製品や市場に関する様々な情報が集まる可能性があると考えられる。しかし、情報を持っていることと、情報を活用することは別の話である。新視代科技も元々は OEM/ODM メーカーであり、様々な情報が取引先企業からももたらされていた。しかし、製品コンセプトを策定するにあたって、どのような情報からどのような判断を行えば、商品力を高めることができるかということは、自社ブランドビジネスを始めてから試行錯誤を行って獲得してきた。自社ブランドビジネスを中核に据えた奇美の方が優れた製品コンセプトにつながる技術や市場の情報の取捨選択や解釈が可能であり、それらは半導体設計企業にとっても有益な情報源となっているのである。

オプションの範囲の規定は、リアル・オプション的な意思決定を行うための重要な要素である。Adner and Levinthal (2004)は、リアル・オプションの適応範囲について議論している。技術や市場の不確実性が低く、将来性の予見が可能な場合には、DCF 法による分析が可能である。また、技術や市場の不確実性が存在し、現時点ではひとつのオプションに限定できないが、オプションの範囲が確定できる（将来実現するオプションが予想した範囲内に存在すること）場合にはリアル・オプションによる分析が可能である。しかし、将来の不確実性がオプションの範囲を規定できないほどに流動的である場合、経路依存的な意思決定を行うしかないと指摘している。このことは技術開発のオプション設定において、何が最終的に採用されるオプションなのかの決定は先送りにすることができたとしても、初期段階において将来採用されるオプションを含んだオプションの範囲が設定できなければリアル・オプション的な意思決定が出来ないということである。

すなわち、リアル・オプション的な意思決定を行うためには、オプションの範囲を確定するための情報が必要となる。繰り返しになるが、本稿での不確実性は技術と市場に関するものであり、技術と市場の情報を出来る限り多く保有する企業ほど、オプションの範囲を的確に規定できると考えられる。オプションの範囲の規定にあたって奇美の優位性は、垂直統合的なビジネスがもたらす、技術と市場に関する情報であったと考えられる。

V おわりに

本稿では、奇美がアウトソーシングによって将来の不確実性リスクの低減を行いながら、垂直統合的なビジネスの展開を行っていることを示した。一方で、垂直統合的な日本メーカーにおいても、部分的なアウトソーシングという逆のアプローチで、製品開発の効率化を目論んでいる。これらの事柄が示す最も重要なメッセージは、すりあわせ型の統合とモジュラー型の分業は、対立的にとらえるだけでなく、両者の利点を活かしながらより効果的、効率的な製品開発が可能であるということである。特に日本メーカーは得意なすりあわせ型のものづくりの良さを維持しながら、モジュラー型の効率性を製品開発に組み込んでいくことが、価値獲得の重要な課題となろう。

最後に、この研究の限界と今後の課題を提示する。本稿のアウトソーシングの議論はオプショ

ン型並行技術開発に付随する開発コスト増の問題に対する解決策のひとつであって、他の手段によるコスト抑制も可能であるかもしれない。

もうひとつ課題として、オプションの規定方法については追加的な議論が必要である。楠木(2001)は、不確実性が高く製品構想が流動的な段階では「大まかな目標」としての上位構想を規定し、その下で複数の構想の候補を同時並行的に競わせることが望ましいと述べている。この「大まかな目標」とオプションの範囲は、ほぼ同義に考えることができるかもしれない。先行開発部門が大まかな目標を設定するためには、開発部門自身が事業や製品のコンセプトを提示するという椋山(2005)の議論との関連が考えられるが、先行技術開発部門によるコンセプト開発がその方策となるのか、今後の検討課題としたい。

参考文献

- Adner, R. and D. A. Levinthal (2004) "What Is not a Real Option," *Academy of Management Review*, Vol. 29, No. 1, pp. 74-85.
- Amram, M. and N. Kulatilaka (1999) *Real Options*, Boston: Harvard Business School Press.
- Clark, K. B. and T. Fujimoto (1991) *Product Development Performance*, Boston: Harvard Business School Press.
- Eisenhardt, K. M. and B. N. Tabrizi (1995) "Accelerating Adaptive Processes," *Administrative Science Quarterly*, Vol. 40, No. 1, pp. 84-110.
- Ford, D. N. and D. K. Sobek II (2005) "Adapting Real Options to New Product Development by Modeling the Second Toyota Paradox," *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. 52, Issue 2, pp. 175-185.
- 藤本隆宏 (1998) 「自動車製品開発の新展開」『ビジネスレビュー』 Vol. 46, No. 1, pp. 22-45.
- 藤田敏三 (2003) 「基礎と応用の連携 — 高温超伝導研究の場合 —」『応用物理』 Vol. 73, No. 1, p. 1.
- 黄越宏 (1996) 『觀念:許文龍和他的奇美王國』商業周刊出版 (中国語).
- Iansiti, M. (1998), *Technology Integration*, Boston: Harvard Business School Press.
- Katz, R and T. J. Allen (1982) "Investigating the Not Invented Here (NIH) Syndrome: A Look at the Performance, Tenure, and Communication Patterns of 50 R&D Project Groups," *R&D Management*, Vol. 12, No. 1, pp. 7-19.
- 河添恵子 (2004) 『台湾新潮流』双風舎.
- 楠木建 (2001) 「価値分化」『組織科学』 Vol. 35, No. 2, pp. 16-37.
- Lundvall, B-Å. (1992) *National Innovation Systems: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, London: Pinter.
- 文部科学省 (2005) 『平成 17 年版科学技術白書』国立印刷局.
- Murtha, T. P., S. A. Lenway, and J. A. Hart (2001) *Managing New Industry Creation*, Palo Alto, CA: Stanford University Press.
- 西原佑一 (2002) 「奇美グループの成長戦略に関する考察」『亜細亜大学経営学研究論集』 No. 26, pp. 16-44.
- 延岡健太郎 (1996) 『マルチプロジェクト戦略』有斐閣.
- 延岡健太郎 (2006) 「意味的価値の創造」『国民経済雑誌』 Vol. 194, No. 6, pp. 1-14.
- 延岡健太郎・伊藤宗彦・森田弘一 (2006) 「コモディティ化による価値獲得の失敗」榎原清則・香山晋編『イノベーションと競争優位』NTT 出版, pp. 14-48.
- 沼上幹 (1989) 「市場と技術と構想」『組織科学』 Vol. 23, No. 1, pp. 59-69.
- 小笠原敦・松本陽一 (2005) 「イノベーションの展開と利益獲得方法の多様化」『組織科学』 Vol. 39, No. 2, pp. 26-39.
- 長内厚 (2006) 「組織分離と既存資源活用のジレンマ」『組織科学』 Vol. 40, No. 1, pp. 84-96.
- 長内厚 (2007a) 「研究部門による技術と事業の統合」『日本経営学会誌』 No. 19, pp. 76-88.
- 長内厚 (2007b) 「技術開発と事業コンセプト」『国民経済雑誌』 Vol. 196, No. 5, pp. 79-94.
- Prahalad, C. K. and G. Hamel (1990), "The Core Competence of the Corporation," *Harvard Business Review*, Vol. 68, Issue 3 (May/June), pp. 79-91.
- 榎原清則・香山晋 (2006) 『イノベーションと競争優位』NTT 出版.
- 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 Discussion Paper, No. 84). 東京大学 COE ものづくり経営研究センター.
- Simon, H. (1996) *The Sciences of the Artificial (3rd ed.)*, Cambridge: MIT Press.
- 梶山泰生 (2000) 「カラーテレビ産業の製品開発」藤本隆宏・安本雅典編『成功する製品開発』

有斐閣, pp. 63-86.

梶山泰生 (2005) 「技術を導くビジネス・アイデア」『組織科学』 Vol. 39, No. 2, pp. 52-66.

武石彰 (2003) 『分業と競争』有斐閣.

Vernon, R. (1966) “International Investment and International Trade in the Product Cycle,”
The Quarterly Journal of Economics, Vol. 80, No. 2, pp. 190-207.

Ward, A., J. K. Liker, J. J. Cristiano and D. K. Sobek II (1995) “The Second Toyota Paradox,”
Sloan Management Review, Vol. 36, No. 3, pp. 43-61.