

半導体ベンチャー企業の市場参入におけるミドルメディエータの有効性
-遊技機用画像 LSI の事例検証-

The Effectiveness of a Middle Mediator on Market Access for Semiconductor Ventures
-A Case Study of a Graphic Processing Unit LSI for Digital Pachinko-

永井 明彦 Akihiko NAGAI¹

伊藤 孝行 Takayuki ITO²

本稿は半導体ベンチャー企業が事業構想開発、仕組み構築、価値獲得を遂行するためのプログラムマネージャーとして重要な役割を果たすことができるミドルメディエータを提案する。新市場創出を目指す半導体ベンチャー企業の大きな課題は、どのようにしてそれを成し遂げるかである。すなわち、事業の構想が設計できず、事業の仕組みも構築できないため、事業運営にまで到達できない。しかし、事例ではミドルメディエータ（半導体商社）がプログラムマネージャーとして、事業構想を提案し、事業の枠組みを構築して、さらに事業での中心的役割を果たしていた。
キーワード：半導体ベンチャー企業、3S モデル、ミドルメディエータ、プログラムマネージャー、半導体商社

The authors propose a middle mediator as a program manager in which plays important roll for semiconductor ventures. They design business concept, build framework and get value for semiconductor venture companies. Main issue for semiconductor ventures who create new market is how to carry out it. Specifically, semiconductor ventures cannot design with business concept, cannot build a framework of business, and accordingly, they cannot start business. But, in the case, a middle mediator as a program manager (semiconductor distributors) proposed a business concept, built a framework on business, and then played central role in business.

Keywords : Semiconductor Venture, 3S-model, Middle Mediator, Program Manager, Semiconductor Distributor

1. はじめに

本稿は半導体ベンチャー企業の事業開発及び新市場参入機会の獲得における重要課題に着目し、ミドルメディエータ（半導体商社）をプログラムマネージャーとして活用する事業化手法をP2Mプロジェクト&プログラムマネジメント（小原重信[1][2]）の視点から提案する。本稿ではミドルメディエータを、事業開発及び新市場参入機会の獲得を目指す企業を事業主として、事業でのプログラムマネージャーを委託され、自らの資源を提供・活用して新事業創出やイノベーション遂行での中心的役割を果たす事業協力者と定義する。

ミドルメディエータ（半導体商社）は、以下の3つのモデル（ステージ）において各々で重要な役割を果たしている。

-
1. 名古屋工業大学大学院 情報工学専攻
 2. 名古屋工業大学大学院 産業戦略工学専攻

スキームモデル: コア技術を基にした新事業を提案する

システムモデル: 事業の仕組みを設計し、その構築を行う

サービスモデル: 持続的に事業から価値を獲得し、価値の分配を受けとる

図1はこれら3つのモデルにおける事業主・ミドルメディアータ(半導体商社)及び事業協力ユーザー(先進的の大手ユーザー企業)との関係を表したものである。

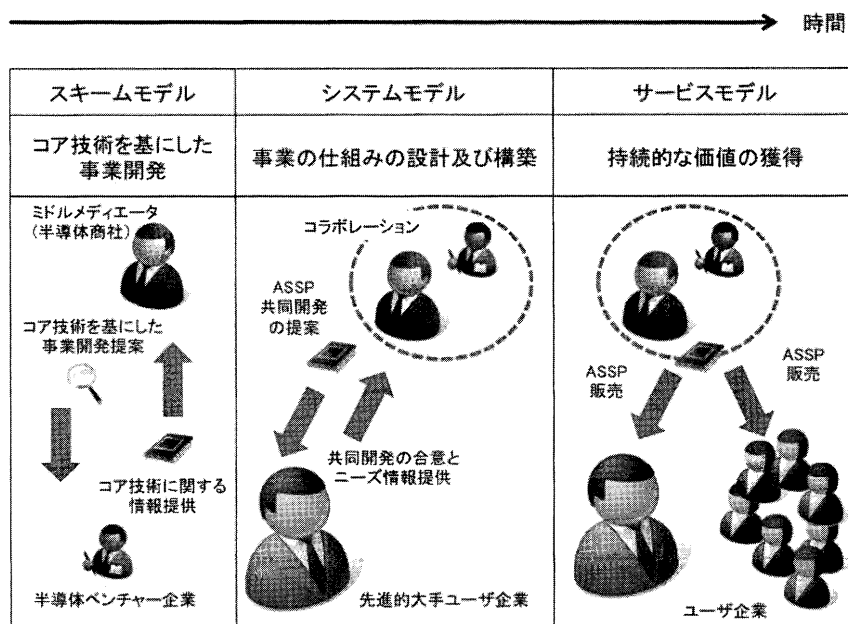


図 1 3S モデルで見るプレイヤーの関係

まずスキームモデルであるが、ここでは事業主(半導体ベンチャー企業)からミドルメディアータ(半導体商社)が特定使命を受けて、プログラムを遂行する主体、すなわちプログラムマネージャーとなる。スキームモデルでのミドルメディアータ(半導体商社)の役割は、事業主(半導体ベンチャー企業)のコア技術が応用できる市場を発見し、事業主に新たな事業機会を提案することである。

一般に半導体ベンチャー企業は、事業範囲が限定的であることが多く、必要な情報を獲得できるユーザー企業を持っておらず、市場に関する情報量がかなり限定的となっている。しかし半導体商社は、半導体メーカーから委託された半導体販売代理業務によって、多様な産業で半導体ユーザー企業との情報交換を行っており、それらの産業で半導体に求められている機能に関する情報を保有している。

次にシステムモデルでは、事業を計画・設計・試行し、持続的に遂行できる仕組みを構築することがミドルメディアータに求められる。事業主(半導体ベンチャー企業)が事業の対象とする特定用途向け汎用LSI(ASSP: Application Specific Standard Product)の開発には、その利用者であるユーザー企業からニーズ(ASSPに求められる機能や性能)を情報として獲得する必

要がある。しかしこれらの情報の潜在的部分（今後製品化する上で必要となりうる機能や性能）は、一般的にはユーザ企業の製品戦略に関わる情報であり、獲得が難しい。このモデルでのミドルメディエータ（プログラマネージャー）の役割は、その産業でリーダー的な位置付けとなっている先進的ユーザ企業を事業協力者として獲得し、事業主（半導体ベンチャー企業）の ASSP 開発に結びつけて、開発及びその評価をフィードバックできる仕組みを構築することである。事業主（半導体ベンチャー企業）は ASSP を開発するために、事業協力者（先進的ユーザ企業）からニーズを獲得する。さらに、事業協力者（先進的ユーザ企業）は ASSP の最初の利用者としての役割も持っている。

最後にサービスモデルでのミドルメディエータ（プログラマネージャー）の役割は、価値の獲得と分配である。ASSP を事業協力ユーザー（先進的ユーザ企業）以外のユーザ企業に広く販売展開する。ミドルメディエータは価値を獲得するために、ユーザ企業とのネットワークを活用してセールスステップ活動を行い、ユーザ企業を獲得する。販売展開でのフルフィルメント（在庫・流通機能）は保有している既存の物流・販売網を利用する。ASSP を多くのユーザ企業に採用してもらうために、セールスステップ活動によって得た ASSP に関する市場のニーズは事業主（半導体ベンチャー企業）へフィードバックする。事業主（半導体ベンチャー企業）はフィードバックされたニーズを ASSP で実現していくことによって市場のユーザ企業に価値を認めてもらうことができる。

本稿の構成は、以下の通りである。次章では日本の半導体ベンチャー企業の課題を述べる。第3章は、先行研究を通して研究の位置づけを示す。第4章では事例研究を行い、第5章は事例研究を基に、ミドルメディエータの役割を述べる。第6章は、ミドルメディエータのプログラマネージャーとしての有効性を考察する。最後にまとめとして、本研究の成果と今後の課題について報告する。

2. 半導体ベンチャー企業の事業開発における課題

1993年、IEEEは集積回路の設計用記述言語としてVHDL/Verilog HDLを標準化¹⁾した。これによって、大規模集積回路（LSI）は大手半導体企業の独占的な市場から、半導体ベンチャー企業の参入可能な市場へと変貌している²⁾。実際に、世界では2000年以降カルコムやブロードコムなどの半導体ベンチャー企業が大きな成長を遂げている。これら企業の開発した特定用途向けシステムLSI（ASSP: Application Specific Standard Product）は、特定の電子機器の核となる機能をモジュール化しているため、新興電子機器企業はASSPを使用することで技

¹⁾ ハードウェア記述言語は、演算器やレジスタとその間の信号伝達を用いてハードウェアを記述する（RTL という）。ハードウェア記述言語は、既にある回路記述を部分回路として利用することが可能であり、ある回路の部分回路に分けて設計することもできる（この回路ブロックを IP という）。RTL はシミュレータを用いて、回路の論理的な動作を確認することができる。このハードウェア記述言語の規格化によって、汎用的な設計用ツールがツールベンダーから安価で提供されるようになった。

²⁾ ファブレスの半導体ベンチャー企業というビジネスモデルが生まれた背景には、半導体の生産のみを専門に行うファウンドリ・サービスが登場したことがある。これによって半導体ベンチャー企業は莫大な半導体設備投資が不要となった。

術開発が不要となる。世界の半導体ベンチャー企業は、携帯電話やデジタル家電向けを中心に開発を行っており、世界中の新興電子機器企業への普及が進んでいる。

欧米や台湾の半導体ベンチャー企業は、大手ユーザ企業とともに新市場創出を目指す。両者は新技術開発とそれを実現するためのIPコア開発で協力し、共同で新技術の標準化活動を行う（小川[3]、立本[4]）。この活動によってASSPが市場標準を確立できれば、市場成長に伴い世界各地に需要が拡大する。

日本半導体ベンチャー企業協会(JASVA)[5]の調査報告によれば、1995年頃から日本でも半導体ベンチャー企業が生まれており、現在までに200社以上が設立されている。これらの企業も欧米の半導体ベンチャー企業同様に ASSPでの市場参入を目指している。しかし我が国の大手ユーザ企業は、大口の需要を背景に専用LSIを開発する傾向があり、汎用的なASSPの使用にはあまり積極的ではない。

ASSPが特定の電子機器の核となる機能をモジュール化するためには、ユーザ企業のニーズ情報が必要となるが、この情報はユーザ企業で生成される（永井ら[6]）。Hippel[7]はこれが移転の困難な情報であることから、ニーズ情報の発生する場所、すなわちユーザでイノベーションが生まれることがあると指摘しているが、日本のユーザ企業、特に大手ユーザ企業は、ニーズ情報の移転を好まず秘匿する傾向がある。従って、専用LSIの開発時以外ではニーズ情報を入手することが難しい。このような状況に加えて半導体ベンチャー企業は、ユーザ企業とのネットワークが少ないため、ニーズ情報を獲得することはさらに難しい。実際に日本の半導体市場で年間数十億円の売上高を持つ企業に成長した半導体ベンチャー企業は、メガチップス、アクセル、ザインエレクトロニクスのみである。しかし、メガチップスは任天堂、ザインエレクトロニクスは三星電子への依存度が高く、両社が開発するASSPは特定のユーザのニーズを実現しており、むしろ専用LSIに近い。結果として、ASSPを市場標準にできたのは3社の中でアクセルだけである。

3. 関連研究

ミドルメディアータに関する研究は組織間連携を視点として、多様な議論が重ねられている。

Gray& Wood[8]は、資源依存モデル、制度経済学、経営戦略論、社会生態学、ミクロ経済学、政治学など多くの視点から、組織間連携における前提条件、プロセス、成果の3つの分析を行い、その遂行における課題の1つとして、組織間の連携における価値観の違いを挙げている。また、Bailey& Koney[9]は、資源相互依存性、業務効率を視点として、必要な資源の補完が組織間連携の価値として示しているが、さらに Raitan[10]、佐々木[11]は、組織間学習を視点とした分析によって組織間連携が、相互学習による新たな価値創造もあることを指摘している。

永井、田辺[12]らはこのような組織間連携を仲介者（イネーブラー）の視点で考察し、事業主企業が仲介企業に事業化のマネジメントを委託することによって新事業に成功できることを事例によって検証している。彼らは、多くの事業主企業が、プログラムマネージャーの不在によって、事業を発見できず、事業を行うための仕組みを構築できずにいることを指摘し、組

織間連携における課題の整理とその解決についての提案を行っている。しかし、仲介者（イネーブラー）がプログラマネージャーとして果たしている役割については考察していない。また、永井、田辺ら[13]はミドルメディアータ（仲介企業）がプログラマネジメントを適切に行うことによって、組織間連携が生まれ、組織間で各々が持つ特別な情報（戦略情報）を活用・共有し、新たな価値が生まれることを事例によって実証している。しかしこれらの研究では、ミドルメディアータをプログラマネージャーとして見たときに必要な能力に関する説明がなされておらず、新たな考察が必要である。

このような事業主とミドルメディアータの関係は契約論でも議論されている。伊藤[14][15]によれば、事業主がある目的を遂行する上で、有効な方法の1つとして仲介者（ミドルメディアータ）との特定使命の契約を結ぶことを提案している。しかし契約理論における仲介者（ミドルメディアータ）は、事業主からの依頼を受けて、代理で特定使命を遂行するため、事業主の事業協力者としてプログラム全てのステークホルダーに新たな価値を生み出す提案を自立的に行う仲介者（ミドルメディアータ）とは違いがある。

4. 事例：デジタル・パチンコ遊技機用画像 LSI

4.1 大手遊技機企業(X)

日本生産性本部の調査によれば、1998年頃の遊技機市場の市場規模は27.5億円程度である（この市場規模は2007年まで継続している）[16]。1998年は、ヤクモノが中心であった遊技機が液晶画面の搭載されたデジタルパチンコ遊技機（デジ・パチ）へと移り変わっている時期である。デジ・パチの登場は、幅広い顧客層を獲得し、遊技人口を2000万人（1998年）から2200万人（2002年）まで大きく増加させている。デジ・パチはこれまでの遊技機にはなかった「遊び感覚」という新しい遊技機の楽しみ方を提供し、それによって新たに女性を顧客として獲得している。デジ・パチは遊技機を射幸性重視から遊戯性重視へ大きく方向性を変え、遊技機メーカーの大きな課題の「遊び感覚」を実現することになった。画像LSIの高性能化は、「遊び感覚」を高めるために必然的な課題となっていた。

当時、遊技機企業の多くが標準的に採用していた画像LSIはヤマハのYGV622-S[17]である。しかし、同LSIは家庭向けゲーム機(MSX)を対象とした画像LSIをベースに開発されているため、静止画像によるアニメーションしか実現できず、当時重要なニーズとなっていたコンピュータグラフィックス(CG: Computer Graphics)によるアニメーションを実現することができない。また、目まぐるしく回転や縮小・拡大を繰り返すための描画性能（スプライト性能と言われる）が劣っているという問題点を持っていたが、デジ・パチで使用できる画像LSIは、YGV622-Sしか存在していなかった。この問題を解決するために、多くの遊技機企業で専用LSIの開発を検討したが、数千万円単位の開発費用が発生し、集積回路の設計技術者が必要となるために結果的に断念している。

事例の遊技機企業(X)は、遊技機産業の集積地である群馬県桐生地区を発祥とした東証一部上場企業であり、このような課題を解決したいと考えている企業の1社である。1998年、当時

の遊技機業界は、遊技機の射幸性による社会問題が話題となっていた³⁾。この社会問題を重視して遊技機の許認可機関の保安電子通信技術協会 (SECTA) [18]は、新しい遊技機の認可 (販売の許認可) を大きく抑制していた⁴⁾。これは、遊技機業界全体に大きな打撃を与える結果となっている。実際に大手遊技機企業(X)も業績が前期比で半減し、700億円程度にまで落ち込んでおり、この打開策として、射幸性を下げて「遊び感覚」を全面に出したデジ・パチへの移行を進めていた。自社内に半導体に関する専門的知識を持つ技術者がいない同社(X)は、高性能な画像LSIをどうすれば良いのかという課題に対して、LSIの受託開発が出来る半導体商社(Y)に専用画像LSI (カスタムLSI) の開発について相談している。

4.2 半導体ベンチャー企業アクセル (A)

半導体ベンチャー企業 アクセル(A)は、1996年に佐々木譲氏が設立した工場を持たないファブレスの半導体ベンチャー企業であり、現在は東証一部上場企業にまで成長している。同社(A)のデジ・パチ用画像処理LSIは、現在40社以上の遊技機企業が採用しており、事実上デジ・パチの標準LSIである。同社(A)は、1998年に第一世代の画像LSI (AG-1) を発表してから、2002年に第二世代 (AG-2) を、さらに2006年には第三世代 (AG-3) を製品化している。同社(A)の画像LSIの販売数量は、1999年に28万個(AG-1)、2002年には130万個(AG-2)、2009年には262万個(AG-3)にまで増加し、2009年時点の占有率は市場全体の約60%である(表1)。

表1 画像LSIの市場占有率の推移

	1998	2002	2006	2009
画像LSI販売数量 (千個)	300	1,300	1,800	2,620
デジ・パチ生産台数 (千台)	3,133	4,676	5,484	4,097
占有率	10%	30%	47%	58.1%

出典：アクセル有価証券報告書 (2003-2009年) [19]及び矢野経済研究所「パチンコ関連メーカーの動向とマーケットシェア」(1998-2009年)[20]を基に作成

アクセル(A)の核技術⁵⁾は適応的直交変換符号化 (AOT) 及び、再帰的交流成分予測符号化 (RACP)である。これら技術は筑波大学との間で1998年から2006年まで行ったCAOS (Computer Amusement Oriented Systems) 理論の実用化研究の成果であり、第二世代 (AG-2) 及び第三世代 (AG-3) に採用されている[21]。具体的に、AOTは滑らかな再生を実現する技術である。本技術は、輪郭情報がモスキートノイズやブロックノイズを発生させる現象 (自然

³⁾ 遊技機依存症となり、消費者金融に借金してまでホール (遊技場) に通う人が増加していることがメディアで取り上げられて社会で大きな話題となっていた。

⁴⁾ 週刊ダイヤモンド1999年4月19日号(pp58-60)「規制が遊技機業界に与えた影響」が参考となる。

⁵⁾ これら技術に関する特許は、関連特許も含めて8件である。

画像よりも CG やアニメーションのような人工画像に顕著に表れる) を解決する。次の RACP は、非定常部分の拡散を最小限に抑える方法である。本技術は、ブロック全域に拡散した圧縮による歪みを多重解像度分解する技術である。またアクセル(A)はこれらの核技術以外にアニメーションで効果が発揮される動画像圧縮伸長技術(RAPIC)を独自技術として持っている。本技術は、大手遊技機メーカー(X)との組織間学習によって表出した潜在的ニーズ(コンテンツのCG化が進むことによってデータが飛躍的に肥大化し、MPEG-2よりも効率的なデータ圧縮技術が必要となる)を実現したものであり、第二世代(AG-2)で採用され、第三世代(AG-3)でさらに性能が向上している。

5. ミドルメディアータ(半導体商社(Y))の役割

本章ではミドルメディアータ(半導体商社(Y))がプログラムマネージャーとして果たした役割について、3Sモデルの視点から分析する。

5.1 スキームモデル: コア技術を基にした新事業を提案する

半導体ベンチャー企業 アクセル(A)は、画像処理に秀でた集積回路(LSI)の設計技術を持っており、技術の用途市場の1つとしてデジ・パチを候補に考えていたが、遊技機企業とのネットワークを持っておらず、事業のきっかけを掴めない状況であった。そこで同社(A)は、多くの遊技機企業とネットワークを持っている半導体商社(Y)に事業への協力を依頼した。大手遊技機企業(X)からデジ・パチ専用の画像LSI開発について相談を受けていた半導体商社(Y)は、アクセル(A)の技術を大手遊技機企業(Y)に紹介した。

大手遊技機企業(X)はアクセル(A)のコア技術を高く評価し、CG(Computer Graphics)化によるアニメーションを可能にできると判断したが、専用LSIの開発はアクセル(A)に依頼しなかった。この理由は、1つ目にアクセル(A)が開発費の見積もり金額を1億円近く提示したことと、2つ目が同社(A)は社員数名の企業であり、専用の画像LSI開発を任せるには大きなリスクが伴うと考えたことである。

このような状況の中で半導体商社(Y)は、画像LSIをASSPとして開発する事業が可能であるか遊技機企業20社に調査を行い、「アニメーションのCG化」が遊技機産業全体のニーズであり、画像LSIが新たな市場を生み出すことを確信して、半導体ベンチャー企業 アクセル(A)に事業提案を行っている⁶⁾。

同時に半導体商社(Y)は、大手遊技機企業(X)に対して画像LSIの開発に必要なニーズ情報(遊技機企業だけがLSIのパフォーマンスを定量的な要求性能を数値で示すことができる)を提供し、さらに開発した画像LSIの最初の利用者となることを依頼した。同社(X)は、半導体商社(Y)の提案に応じて画像の開発に協力すれば競合する遊技機企業も同じ画像LSIを使う事ができる

⁶⁾ 半導体商社(Y)半導体営業推進部 1氏(2010年2月25日)(2010年3月9日)へのインタビューによる(面接者の希望により社名及び氏名を仮名)。同氏は半導体商社がこのような調査ができる理由として、日本の半導体市場の流通は約80%が半導体商社経由であり、大手半導体商社は日常的な半導体の需給調整によって、全てのセグメント(製品事業分野)のユーザ企業との信頼関係を築いていることを挙げている。

ようになるマイナス面よりも、デジ・パチに大きな進化を生み出す画像LSIを他社に先駆けて獲得できる価値のほうが大きいと判断して協力に同意した。

半導体商社(Y)がアクセル(A)に行った事業提案のポイントは次の3つである。

第一は、遊技機市場が比較的大きな需要を持っていることである。矢野経済研究所の調査によれば、1998年の遊技機の生産台数は235万台となっており、その殆どがデジ・パチである。第二は、デジ・パチの画質が高精細になっていくことで画像LSIが高性能化していくことである。第三は、遊技機市場を大手半導体企業が敬遠していることである。大手半導体企業は、賭博性のある遊技機産業に関わり合うことで、既存の大手ユーザ企業との信頼関係に悪影響を及ぼすのではないかと考えていた。

この提案に納得した半導体ベンチャー企業アクセル(A)は、事業主となり半導体商社(Y)にデジ・パチ用画像LSIのASSP事業を特定使命として委託することにした。

5.2 システムモデル：事業の仕組みを設計し、その構築を行う

半導体商社(Y)は大手遊技機企業(X)を半導体ベンチャー企業アクセル(A)の協力者として結びつけて画像LSIを開発する。ここでの大手遊技機企業(X)は、2つの重要な役割を持っている。

第一に、アクセル(A)が開発する画像LSIの最初のユーザ企業となる役割である。一般にLSIの受託生産をシリコンファウンドリーと言い、ファウンドリー企業が生産を受託するためには、半導体の設計データを生産用データに変換する費用⁷⁾が発生する。アクセル(A)は画像LSIの開発費用のうち、外部で発生するこの費用を回収するために、概算で年間約13.5万個以上画像LSIを出来るだけ早く販売する必要がある。この数量が最初のユーザ企業となる大手遊技機企業(X)で賄えれば問題はないが、大手遊技機企業(X)の購入予定数量は5万個(年間)だったため、アクセル(A)の必要数量とは8.5万個の差が発生していた。しかし、半導体商社(Y)は、他の遊技機企業数社から画像LSI採用の内示を受けており、さらに検討中の遊技機企業も数社抱えていた。半導体商社(Y)は、この販売見通しを基に半導体ベンチャー企業アクセル(A)と年間20-30万個の購入契約を取り交わして数量問題を解決している。

第二の役割は、市場ニーズの提供者となることである。システムモデルで設計したASSPは、市場標準を目指しており、ASSPを出来るだけ市場ニーズに近づける必要がある。市場ニーズは実現する必要性の視点から、実現必須ニーズ(must have)、便利なニーズ(nice to have)、要望が特定者に限定できるニーズ(specific)の3つに分類できる。must haveは、画像LSIが必須で実現すべきニーズである。次のnice to haveは、実現すれば便利なニーズであるが、特に重要ではないニーズである。さらにSpecificは、(大手遊技機企業(X)だけが要望する)限定的なニーズであり、このニーズを実現しても市場からコストに見合った価値を得られない。

⁷⁾ 富士通のASICであるAG-1(プロセス0.35 μ)及びAG-2(プロセス0.18 μ)の開発費用は約8,000万円(推定)である。第一世代のAG-1は大手遊技機企業(X)を修正し、パフォーマンスの改善と新圧縮技術(RAPIC)を取り入れたものがAG-2である。13.5万個という数量はアクセル(A)が公表([22])した販売価格(3,000円)を基に算出している(鈴木[23])。

大手遊技機メーカー(X)は、半導体商社(Y)へ次の7件が**must have**であると情報を提供している。

- (1) CG (コンピュータグラフィック) 化をしたい
- (2) スプライト性能を高めたい (スムーズに拡大・縮小や回転する動きを実現したい)
- (3) 静電ノイズの影響で誤動作してほしくない (ノイズ耐性を向上したい)
- (4) MPEG-2より圧縮率が効率的な圧縮アルゴリズムが欲しい
- (5) キャッシュメモリを内蔵してほしい (D-RAM内蔵)
- (6) コンテンツを3Dにしたい
- (7) BGAパッケージ品がほしい (高密度実装をしたい)

半導体商社(Y)はこれらの情報を遊技機企業20社の技術者へのインタビュー調査を実施し、適切に分類して、**must have**だけを半導体ベンチャー企業アクセル(A)に提供している。調査は、大手遊技機企業(X)のニーズをアクセル(A)が開発を予定している画像LSIの暫定的な機能や性能案として提示され、それらの必要性及び緊急性を確認した。表2は、半導体商社(Y)から提供されたニーズ情報を基にアクセル(A)が開発した画像LSIの最終的な性能である。

表2が示すように、半導体商社(Y)は、(1) CG (コンピュータグラフィック) 化をしたい、(2) スプライト性能⁸⁾を高めたい、(3) 静電ノイズの影響で誤動作してほしくない (これは信頼性の問題であり、厳密には性能や機能ではないために、表2には示されていない)、(4) MPEG-2より圧縮率が効率的な圧縮アルゴリズムが欲しい、をアクセル(A)に情報提供した。アクセル(A)は、これら4つのニーズのうち、当時デジ・パチの最優先課題であった(1) CG (コンピュータグラフィック) 化をしたい、を第一世代(AG-1)で実現し、残りの3つを第二世代(AG-2)で実現した。さらに半導体商社(Y)は、デジ・パチのコンテンツが豊かになり、当初**nice to have**であったが、そののちに**must have**となった(5) キャッシュメモリを内蔵してほしい、(6) コンテンツを3Dにしたい、を半導体ベンチャー企業アクセル(A)に新たに情報提供したが、これらの機能や性能は第三世代(AG-3)で実現している。

表2 画像LSIの仕様と機能

製品名	実現するニーズ	AG-2 [24]	AG-3 [25]
描画方式	(2)	Sprite	Sprite
最大描画能力	(1)	1億ドット/秒	4億ドット/秒
グラフィックス	(1)	動画(2D)	動画(3D)
VRAM	(6)	なし	60Mbit
圧縮伸張技術	(4)	RAPIC	RAPIC

出典：アクセルの製品データシートを基に作成

⁸⁾ 主にテレビゲームで用いられる、画面上のキャラクタ(人物・物品等)など小さな絵を高速に表示するための技術的な仕組みである。

5.3 サービスモデル：持続的に事業から価値を獲得し、価値の分配を受けとる

システムモデルで半導体商社(Y)は、デジ・パチ用画像 LSI を開発するための仕組みを構築し、必要なニーズ情報を画像 LSI(ASSP)開発に結びつけ、また最初のユーザ企業にするために半導体ベンチャー企業アクセル(A)と大手遊技機企業(X)を結びつけた。さらに同社(Y)は、コンテンツという新たな競争力を市場の全ての遊技機企業に提案し、画像 LSI を市場の標準品にするための活動を行っている。市場の標準品となった画像 LSI は多くの遊技機企業をユーザとして獲得し、新たな競争力という価値を画像 LSI の価格に上積みすることができている。半導体ベンチャー企業アクセル(A)は、半導体商社(Y)に画像 LSI の販売を全面的に委託し、在庫や流通の経費が不要となっている。同社(A)は、画像 LSI から得られる価値を半導体商社(Y)と分配することで、継続的事业を展開することが可能となっている。

6. 半導体商社をプログラマネージャーとするミドルメディエータの有効性

本章では前章での事例を基に、ミドルメディエータの活動を整理し、それに必要とされる能力を示す。

6.1 プログラムマネージャーとしてミドルメディエータの活動プロセス

図2は、半導体商社（ミドルメディエータ）がプログラマネージャーとして活動したときの、事業主、事業協力者及びユーザ企業との関係を表したものである。図が示すようにミドルメディエータは、情報収集機能を持っており、それによって市場から多くの情報を収集しデータベース化している。また、事業主や事業協力者が必要な半導体を探索したいときの相談相手であり、データベースを基に半導体ベンチャー企業のシーズ（核技術）、ユーザ企業のニーズ（理想的なLSIの入手）を結びつけ、事業を提案し（スキームモデル）、事業の仕組みを設計及び構築して（システムモデル）、獲得した価値を分配する（サービスモデル）。

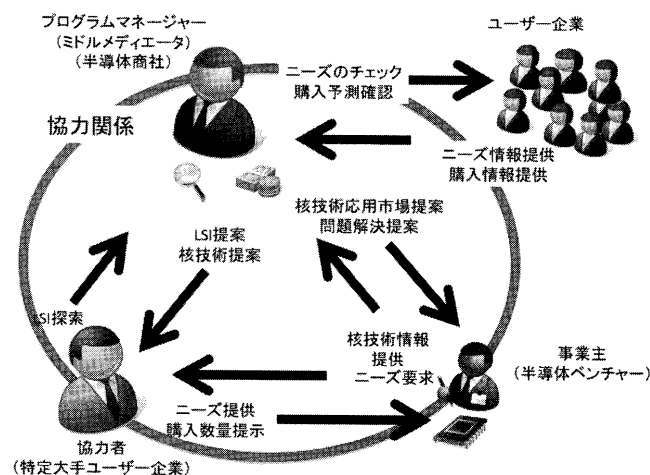


図 2 ミドルメディエータ、事業主及び事業協力者との関係

スキームモデル: コア技術を基にした新事業を提案する

ユーザ企業は、ミドルメディエータに理想的なLSIを求めて情報の提供を求める。

半導体商社のデータベースには、半導体ベンチャー企業が核技術の用途市場がないか、ミドルメディエータに情報提供し、事業での協力を依頼されている情報が蓄積されている。ミドルメディエータは、ユーザ企業の情報をデータベースに登録し、さらにデータベースを検索してユーザ企業のLSIを実現する技術を持っている半導体ベンチャー企業を見つけだして、ユーザ企業に紹介する。ユーザ企業は、紹介された半導体ベンチャー企業の核技術を評価し、それがLSIの要望機能や性能を実現する技術であると判断した場合は、ミドルメディエータに開発費用の見積もりを依頼し、開発条件が合えば専用LSIを開発する（ミドルメディエータは、ユーザ企業と半導体ベンチャー企業をマッチングして活動を完了する）。

しかし、開発条件が合わない場合にミドルメディエータは、専用LSIが市場の特定用途としてニーズを満たし、ASSPとしてのビジネスが展開可能かを市場のユーザ企業に問い合わせする。市場のユーザ企業への調査によって事業が可能であると判断した場合は、調査結果を基に半導体ベンチャー企業（事業主）へ事業を提案し、プログラクマネージャーとして特定使命の委託契約を結ぶ。また同時に専用LSIの開発を中止したユーザ企業に事業協力を依頼する。ユーザ企業は、半導体ベンチャー企業の核技術を高く評価し、LSIを入手したいと考えているので事業への協力を同意する。

システムモデル: 事業の仕組みを設計し、その構築を行う

ミドルメディエータがASSP事業の協力者としてパートナーに加えたユーザ企業（事業協力者）には大きく2つの役割がある。第一に、最初のユーザとしてASSPを自社製品に採用し、ASSPを購入することである。これによって、半導体ベンチャー（事業主）はASSPの需要が確保できるが、このときのユーザ企業の購入予定数量が、半導体ベンチャー（事業主）の期待値よりも少ない場合がある。この問題を解決するために、ミドルメディエータは、不足分を購入する契約を半導体ベンチャー（事業主）と交わす。

第二に、市場のニーズ情報を半導体ベンチャー企業（事業主）に提供することである。市場ニーズの実現を目指すASSPの開発では、それを持っているユーザ企業からニーズ情報を獲得する必要がある。ミドルメディエータは、ユーザ企業（事業協力者）からニーズ情報を獲得するが、これらのニーズ情報のどれがmust have（実現必須ニーズ）かを知るために、市場のユーザ企業とのネットワークを利用して調査を行い、分類したニーズ情報からmust haveだけを半導体ベンチャー企業（事業主）へ提供する。半導体ベンチャー企業（事業主）は、ミドルメディエータから得た情報を基にASSPを開発する。

サービスモデル: 持続的に事業から価値を獲得し、価値の分配を受けとる

サービスモデルでミドルメディエータは、ASSPから生まれる新たな競争力を市場に提案し、ASSPの市場標準化を目指す。市場の標準化の実現によって多くのユーザ企業をASSPのユー

ザとして獲得し、新たな競争力の提案が生み出す価値を ASSP の価格に上積みする。ミドルメディアは半導体ベンチャー企業（事業主）からの依頼を受けて ASSP のフルフィルメント（在庫や流通）の仕組みを構築する。

ミドルメディアは既存の事業で在庫や流通の仕組みを持っており、新たに構築する必要がない。半導体ベンチャー企業（事業主）は、ASSP から得られた価値を半導体商社に分配する必要があるが、継続的に事業を展開するための仕組みを構築する必要がなく、ユーザ企業の管理も不要となるためコストは、全てを単独で行うよりも小さい。ミドルメディアは、ASSP の販売を通して、ユーザ企業から ASSP に関する新たなニーズや不具合などの課題を情報することができるが、それらの情報は半導体ベンチャー企業（事業主）へフィードバックする。

6.2 プログラムマネージャーとしてミドルメディアに必要な能力

本稿が提案するミドルメディアは、半導体ベンチャー企業（事業主）に事業を提案し、スキームモデル、システムモデル、サービスモデルの3つのステージでプログラムマネージャーの役割を果たすために、次の3つの能力が必要とされる。

能力1: 市場での幅広い情報を持っており、また情報を収集することができる

新事業を創出するためには、対象となる市場での情報が必要である。半導体産業のあらゆる情報（集合知）を収集し、データベースとして持っている必要がある。あらゆる事業領域のユーザ企業や関連企業とのネットワークは、情報の収集と蓄積及びその更新を実現する。これらの情報は、1つがユーザ企業の製品情報、将来の動向などであり、もう1つが半導体ベンチャー企業の核技術と強みである。広く市場の情報をデータベース化することで、ユーザ企業や半導体ベンチャー企業はその情報の活用し、さらにネットワークが広がって行くことができる。また、必要な情報がデータベースに見つからない場合は、新たに市場から収集することができる。

能力2: 市場でユーザとの幅広いネットワークを持っており、それには信頼関係が成立している

新事業を遂行するためにはあらゆる事業領域のユーザ企業や関連企業とのネットワークと、それが強い信頼性で結ばれている必要がある。そのネットワークによって事業協力者を獲得することができる。新事業での事業協力者は、1つはニーズ情報の提供者である、ニーズ情報は、ユーザ企業で生成する情報であり、それら企業の事業と密接に関連するために、外部の企業が獲得することは難しい。しかし、ユーザ企業が事業協力者となれば、これらの重要なニーズ情報を提供してもらうことができる。また、事業協力者は、事業での最初のユーザ企業としての役割も果たしてくれる。

能力3: 事業を設計し、提案して、仕組みを構築する

ミドルメディエータはプログラマナーとして、半導体ベンチャー企業（事業主）に代わって、新しい事業を計画・提案し、それを遂行する。また事業の仕組みを新たに構築して、半導体ベンチャー企業（事業主）と委託契約を結び継続的に事業を展開するために、事業の仕組みを構築するための資源や構築能力が必要である。

仮に半導体商社をミドルメディエータと仮定した場合、能力1及び能力2は多くの半導体商社が有している能力と資源である。しかし、能力3は、プログラマナーとしてのマネジメント能力であり、能力1、能力2を活用し、事業を計画・提案するための能力である。これは、半導体商社に顕在的な能力ではない。半導体商社がミドルメディエータとして半導体ベンチャー企業へ新事業を提案する場合は、能力3を新たに獲得することが必要である。

7. まとめ

本稿は半導体ベンチャー企業が事業構想開発、仕組み構築、価値獲得を遂行するために必要な課題について3Sモデルを基に整理し、半導体商社によるプログラマナーを提案した。新事業の創出を目指す半導体ベンチャー企業は、3Sモデルの全てのステージで大きな課題を持っており、それらは単独での解決が難しい。すなわち、事業を目指すマーケットの構想が設計できず、事業の仕組みではパートナーやユーザとのネットワークを構築できないため、事業運営にまで到達できない。

しかし、半導体ベンチャー企業は事業主として、ミドルメディエータに特定使命でのマネジメントを委託することで、スキームモデルでは事業構想を開発し、システムモデルでは事業化に必要な企業間ネットワークの構築を行い、さらにサービスモデルでは継続的な事業運営が可能である。

本稿が提案する半導体商社は、プログラマナーとなるために、（1）ユーザと幅広く信頼性のあるネットワークを持つ、（2）市場での幅広い情報と、情報の収集能力を持つ、（3）事業を設計し、提案して、その仕組みを構築する能力が必要である。

今後の課題としては、さらに多くの事例を分析しミドルメディエータの有効性を検証することである。

参考文献

- [1]小原重信,「P2M プロジェクト&プログラマナー標準ガイドブック（上巻）」,PHP 研究所,2006.
- [2]小原重信,「P2M プロジェクト&プログラマナー標準ガイドブック（下巻）」,PHP 研究所,2006.
- [3]小川絢一,「製品アーキテクチャのダイナミズムを前提とした標準化ビジネス・モデルの提案」,MMRC DISCUSSION PAPER SERIES, 2008.

- [4]立本博文, 藤本隆宏, 富田純一「アーキテクチャのダイナミズムと国際競争力の分析 (半導体産業のアーキテクチャ分析)」, MMRC DISCUSSION PAPER SERIES, 2009.
- [5]JASVA 調査報告「日本半導体・FPD ベンチャー総覧」, 日本半導体ベンチャー企業協会 (2007).
- [6]永井明彦, 中川裕揮, 伊藤孝行, 田辺孝二「日本のファブレス半導体ベンチャー企業の特定市場向け LSI による市場参入における半導体商社との協調の有効性—デジタルパチンコ用画像処理 LSI の事例—」, 研究技術計画, 2012 (印刷中) .
- [7]Hippel, E.V, Sticky Information and the Locus of Problem Solving: Implications of Innovation, Management Science, pp429-439, Vol. 40(4), 1994.
- [8]Gray. B & Wood. D. J, “Collaborative Alliances: Moving from Practice to Theory,” Journal of Applied Behavioral Science, pp3-32, Vol.27, No.1, 1991.
- [9]Bailey. D & Koney. K, “Strategic Alliances among Health and Human Service Organizations,” CA: Sage Publications, Inc, 2000.
- [10]Raitan. C. T, “Theories of Interorganizational Relations in the Human Service,” Social Service Review, pp285-300, Vol. 72(3), 1998.
- [11]佐々木利廣 「組織間関係論の課題と展開」、赤岡 功 (編著) 「経営戦略と組織間提携の構図」, pp29-45, 中央経済社, 2005.
- [12]永井明彦, 田辺孝二「戦略情報の共有・活用による共同イノベーション: ASSP 型システム LSI の開発事例」, 開発工学, pp133-142, Vol. 30 (2), 2011.
- [13]永井明彦, 田辺孝二「市場と技術を繋ぐ半導体商社のイネーブラー機能」, 産学連携学, pp23-33, Vol. 6(1), 2009.
- [14]伊藤秀史, 「契約の経済理論」, 有斐閣, 2004.
- [15]伊藤秀史, 「契約理論」, pp52-62, 経済学史研究, 49(2), 2007.
- [16]日本生産性本部, 「レジャー白書」, 公益財団本部日本生産性本部, 2001-2009.
- [17]YAMAHA, YGV622-S 技術資料 (データシート)
- [18]保安電子通信技術協会(SECTA)
<http://www.hotsukyo.or.jp/>
- [19]アクセル, 「有価証券報告書」, 2003-2009.
- [20]矢野経済研究所, 「パチンコ関連メーカーの動向とマーケットシェア (1998年-2009年報告)」, 矢野経済研究所, 1998-2010.
- [21]筑波大学システム情報工学研究科コンピュータサイエンス専攻カオス研究室
<http://www.chaos.cs.tsukuba.ac.jp/>
- [22]Tech-On 産業動向: 2002年度も高利益率, 画像処理 LSI のアクセル (日経 BP)
<http://techon.nikkeibp.co.jp/members/01db/200305/1017546/>
- [23]鈴木道夫 (監修), 「よくわかる半導体 LSI のできるまで」, 日刊工業新聞社, 2001.
- [24]アクセル, AX51201(AG-2), 技術資料 (データシート)

<http://www.axell.co.jp/jp/products/catalog/ag-2.pdf>

[25]アクセル, AX51301(AG-3), 技術資料 (データシート)

http://www.axell.co.jp/jp/products/catalog/AG-3_NONAD.pdf

査読 2012 年 6 月 15 日

受理 2012 年 8 月 15 日