

早稲田大学 IT 戦略研究所

*Research Institute of IT & Management,
Waseda University*

2005 年 5 月

半導体ビジネスの製品アーキテクチャと収益性に関する研究
NEC エレクトロニクスのポートフォリオ戦略

井上 達彦（早稲田大学商学大学院）

和泉 茂一（早稲田大学大学院商学研究科）

早稲田大学 IT 戦略研究所ワーキングペーパーシリーズ No.13

Working Paper

半導体ビジネスの製品アーキテクチャと収益性に関する研究

NEC エレクトロニクスのポートフォリオ戦略

Does Product Architecture of Semiconductor Explain Its Business Profitability? : A single case study of NEC Electronics Corporation.

井上 達彦 (早稲田大学商学大学院) *

和泉 茂一 (早稲田大学大学院商学研究科) **

Tatsuhiko INOUE and Shigekazu IZUMI

(Waseda University)

要旨

日本企業が技術力に見合った収益を上げられていないという問題がクローズアップされている。とくに、電機業界ではこの傾向が著しく、MOT 発想に基づいたビジネスモデル研究は緊急の課題である。そこで、本研究では、東京大学の藤本隆宏教授の製品アーキテクチャにかんする分析のフレームワークに準拠して、ロジック系の半導体企業を代表する NEC エレクトロニクスを取り上げ、収益を上げるメカニズムを解明した。単一事例研究であるため、得られた知見は一般化することができないが、興味深い事実が得られた。収益を上げるのが難しいとされていた製品アーキテクチャタイプの製品群の収益性が最も高かったのである。単独でみると収益を上げにくいアーキテクチャタイプでも、ポートフォリオという発想によって収益をあげることができることが判明した。

この事実注目して、本研究はアーキテクチャのポートフォリオにかんするロジックを探求し、それをより一般的な図式(循環図)として提示した。そのロジックとは「成長エンジン」と「収益エンジン」の同時極大化である。「成長エンジン」という発想は、これまでのビジネスモデル研究に欠如していた視点であるが、事業の継続と発展にとって不可欠ともいえる。そこで、社会システム論の変換図式(input/output)に準拠して、技術の蓄積や展開を分析の枠組みに組み込み、事業システム論の新たな発展の方向を指し示した。

キーワード

アーキテクチャ、ポートフォリオ、技術経営、半導体、事業システム(ビジネス・システム)、ビジネスモデル

*井上達彦(早稲田大学商学大学院助教授・早稲田大学IT戦略研究所助教授、経営学博士、t-inoue@waseda.jp); **和泉茂一(早稲田大学商学研究科社会人大学院プロジェクトコース修了生、商学修士・工学博士、izumi-sg@mail1.dnet.gr.jp) 井上が事業システムの視点からアーキテクチャのポートフォリオ戦略を、和泉が技術戦略の視点からアーキテクチャの位置取り戦略を担当した。

<目次>

I. はじめに	3
II. MOT の戦略論	3
1. 現代的 MOT の中心トピック	3
2. アーキテクチャの位置取り戦略	4
III. 研究課題と調査方法	6
1. 調査課題	6
2. 調査方法	7
IV. NEC エレクトロニクス	8
1. ビジネスモデル	9
V. 分析	11
1. 位置取りについての分析	11
(1) 「中インテグラル・外インテグラル」	9
(2) 「中モジュラー・外インテグラル」	12
(3) 「中インテグラル・外モジュラー」	14
(4) 「中モジュラー・外モジュラー」	14
2. アーキテクチャの位置取り戦略についての分析結果	15
3. ポートフォリオについての分析	16
4. 収益性の極大化	16
5. 成長性の極大化	17
6. 収益エンジンと成長エンジンの同時点火	18
7. 資源変換システム	19
成長エンジン：「カネ 技術」の変換	20
8. 評価能力	20
9. 開発能力	21
収益エンジン：「技術 カネ」の変換システム	22
10. 初期条件	22
11. ロックイン能力	22
12. 拡販能力	23
VI. インプリケーション	23
謝辞	25
参考文献	26
付属資料	28

．はじめに

日本企業は技術力があるにもかかわらず、それに見合った国際競争力を得られていない。スイスの IMD（国際経営研究所）の世界の競争力ランキングもこの事実を反映しており、2004 年調査でも日本の競争力は 23 位にとどまっている¹。競争力の測定法にも問題があるといわれるが、技術力と競争力のギャップは産学において認識されており、この実感が近年の MOT（Management of Technology）ブームを引き起こしたといえる。かつての MOT が、「効率的かつ創造的な技術開発」という開発レベルに主眼に置かれていたのに対し、昨今の MOT が「技術を収益や競争力に結びつける戦略」という戦略レベルに注目しているのはこのためである。

高度な技術力があるにもかかわらず、それに見合った収益をあげていない業界の典型は半導体である。「半導体は産業のコメ」といわれてきたようにわが国の基幹産業であり、1996 年まで競争力を維持してきた。ところが、「日米半導体協定」を契機に投資が抑制され、事業構造の転換に乗り遅れた結果、1990 年代前半までに築いた地位を米韓のメーカーに明け渡してしまったのである²。

そこで本研究では、半導体業界に注目してその収益原理について考察する。技術経営や経営戦略の視点から収益性や競争力を説明する代表的な分析枠組みとして藤本（2004）の「アーキテクチャの位置取り戦略」³を取り上げ、日本を代表する総合半導体メーカーである NEC-EL 社のケーススタディを行う。このケーススタディを通じて、総合半導体事業の収益原理を示すとともに、個別の「アーキテクチャの位置取り」とそのポートフォリオについて理論的なインプリケーションを導きたい。

．MOT の戦略論

1．現代的 MOT の中心トピック

技術を収益に結晶させるというテーマを正面から扱った代表的な研究として藤本隆宏による『日本のもの造り戦略論』（日本経済新聞社、2004 年）がある。この研究で示されている基本枠組み（原著では「見取り図」といわれている）は、技術と収益性についての主たる研究領域を網羅的に示している（図 1）。

この基本枠組みの一つの特徴は、表の競争力（＝収益力）と裏の競争力を区別した点である。より正確に言えば、競争力とは多層的かつ多元的なものであるとして、もの造りの組織能力、裏の競争力、表の競争力、収益性を、それぞれ別の層に属するものとして切り分けたのである。

¹ スイスの IMD（国際経営研究所）は、毎年、「世界の競争力年鑑」を出している。日本は 1980 年代後半から 1993 年にかけて競争力ランキングの総合で第一位であったが、「失われた 10 年」を経て、2002 年には 30 位にまで転落させてしまった。2004 年調査においても総合力は 23 位にまでしか回復できていない。

² たとえば、谷光太郎（2002）、伊藤維年（2003）など。

³ 藤本隆宏、武石彰、青島矢一『ビジネスアーキテクチャ』（有斐閣、2001 年）によると、アーキテクチャは、「どのようにして製品を構成部品や工程に分割し、そこに製品機能を配分し、それによって必要となる部品・工程間のインタフェースを如何に設計・調整するか、に関する製造に関わる基本的な設計構想のこと」（p.4）と定義されている。

この基本枠組みのもう一つの特徴は、表と裏という異なる層の競争力を、競争戦略論における異なる二つの主要な視角から統合的に分析するための枠組みを提示した点にある。競争戦略論では、資源や能力が競争力や収益性を左右するという資源ベース論（Barney, 2003）と、業界における特定のポジションや競争環境が競争力や収益を左右するというポジショニング論（Porter, 1998）が主要なアプローチとされている⁴。藤本（2004）は、これら二つのアプローチの区別に準拠しながらも、両者（資源とポジション）の相性（整合性）によって競争力が決まるというスタンスに立つ。表と裏の競争力のそれぞれについて、資源とポジションの整合性を議論することによって、技術を収益に結びつける道筋を示したわけである。

表1 藤本（2004）のもの造り戦略の研究領域

	資源ベース論的発想	ポジショニング論的発想
「裏の競争力」 （工場の強さ）	もの造りの組織能力 にかかわる	アーキテクチャ にかかわる
「表の競争力」 （本社の強さ）	アーキテクチャの ポートフォリオ戦略にかかわる	アーキテクチャの 位置取り戦略にかかわる

藤本（2004）、27頁の図をもとに筆者らが作成

この基本枠組みの中で、技術を収益に結びつけるという問題を探求する上で、とくに重要な領域はどこか。われわれは、下半分の「アーキテクチャの位置取り戦略」と「アーキテクチャのポートフォリオ戦略」がそれに該当すると考えている。

ことわっておくが、藤本（2004）においては、表1のマトリックス全体を網羅的に議論されており、特定のセルに競争力の源泉があるとは考えられていない。「強い工場」と「強い本社」がともに必要だと主張されている。しかし、技術力が収益に結びつかないという日本の現状、すなわち本社の弱さを省みると、技術的資源や能力そのものよりも、ポジションの取り方、あるいは両者の相性により大きな関心が払われるべきであろう。それゆえ、本研究では「アーキテクチャの位置取り戦略」と「アーキテクチャのポートフォリオ戦略」に焦点を当てることにする。このセルでは、近年注目されているモジュール性（青木・安藤、2002）がカギ概念とされており、今後の研究の蓄積が期待されている領域でもある。

2. アーキテクチャの位置取り戦略

藤本（2004）による「アーキテクチャの位置取り戦略」というのは、「もの造り戦略」におけるポジショニング分析のためのマトリックスである（表2）。このマトリックスは、MBA的発想のポジショニング分析（典型はポーターの5要因分析）の限界を踏まえて構築されている。

5要因分析には、さまざまな長所と限界があるが⁵、技術戦略という文脈で問題になる点は以下の二つである。一つは、その網羅性である。5要因分析は、あらゆる業界の競争環境を網羅的に分析できる反面、技術固有の問題（裏の競争力）にフォーカスした議論を展開しにくいのである。もう一つは、その分析志向性である。5要因分析は分析志向が強く事後的にポジショニングの優劣を体系的に評価できるが、事前のポジショニングの取り方についての示唆に乏しい（藤本、

⁴ たとえば、河合（2004）、青島・加藤（2003）を参照されたい。

⁵ たとえば、ベサンコ他（2002）、ミンツバーグ（1998）を参照されたい。

2004)。それゆえ、技術設計を通じて、どのようにポジショニングを取るべきかの事前の方針を指し示しはしないのである。そこで構築されたのが、事前の設計構想としてのアーキテクチャに注目した戦略的ポジショニングである。

アーキテクチャ(スタイル)は、大別すると、モジュラー型とインテグラル型に分けることができる。モジュラー型というのは、事前に設計ルールやインターフェースを明確にして、後工程での相互調整を最小限にする方法である。相互に独立性の高いモジュールとして組み合わせることができるという意味で、「組み合わせ型」とか「寄せ集め型」と呼ばれる。これに対して、インテグラル型というのは、相互調整をしながらもの造りを進めていく方法で、「擦りあわせ型」と呼ばれる。冗長性が少ないという意味での最適な設計を実現しやすいという特徴をもっている。

表2 藤本の示すアーキテクチャの位置取り戦略

		顧客のアーキテクチャー(製品・システム)	
		インテグラル	モジュラー(オープン)
自社のアーキテクチャー(製品・工程)	インテグラル	中インテグラル・外インテグラル 自動車部品の大部分 オートバイ部品の大部分 ベアリングの大部分 他 多数	中インテグラル・外モジュラー インテル(MPU) シマノ(自転車ギア) 村田製作所(コンデンサー) マブチ(モーター) 信越化学(シリコン) 他
	モジュラー(オープン)	中モジュラー・外インテグラル GE(ゾエットエンジン) デンソー(ディーゼル部品) キーエンス(計測システム) ローム(カスタム IC) 他	中モジュラー・外モジュラー 例: DRAM 汎用樹脂 汎用鉄鋼製品 他

藤本(2004)は、自社のアーキテクチャと顧客のアーキテクチャを区別し、それぞれモジュラー型とインテグラル型に分けて4セルマトリックスを構築した(図2)。縦軸の「自社のアーキテクチャ(製品・工程)」とは、簡単に言えば、自社の製品が部品の寄せ集めであるか否かである。寄せ集めの場合は「中モジュラー」として、擦り合わせの場合は「中インテグラル」として分類される。

一方、横軸の「顧客のアーキテクチャ(製品・システム)」では、顧客の製品のアーキテクチャが問題となる。顧客の製品において、部品が標準インターフェースによって単純に組み合わせられる場合、顧客のアーキテクチャは組合せをベースにした「外モジュラー」として分類される。逆に、固有のインターフェースによって「擦り合わせ型」で埋め込まれる場合は「外インテグラル」に分類される。

個別のセルについてみると、左上の「中インテグラル・外インテグラル」は「自社も顧客も擦り合わせ」というアーキテクチャ戦略である。ある顧客の特定モデル向けの特設設計部品としてしか販売できないため、大きな収益を上げられないことが多い。また、自社製品・工程も擦りあわせ方なので使い回しが難しい。自社のもの造り能力を鍛えるための「道場」的な位置づけにあり、直接の収益源というよりも開発投資的な意味合いが強い。

右上の「中インテグラル・外モジュラー」というのは、自社の擦り合わせ技術をコピーできない形でカプセル化して、汎用性の高い製品として販売を伸ばす戦略である。たとえば、インテルは、

摺り合わせ型の半導体を「オープン・モジュラー産業」であるパソコンメーカーのコアの汎用部品として販売を伸ばし、莫大な収益を上げている。このようなアーキテクチャの位置取りが「中インテグラル・外モジュラー」である。業界1位か2位に位置していれば、ネットワークの経済性を生かせる位置取りである。

右下の「中モジュラー・外モジュラー」は、汎用品の生産設備を寄せ集めて製品を作り、汎用部品として販売を伸ばす戦略である。ここには規模の経済が収益性に結びつくこととされ、設備の規模や稼働率、あるいは事業の急速展開力がカギとなる。日本の統合型もの造りが機能しないことから、日本企業は劣性になりやすいと説明されている。

最後に、左下の「中モジュラー・外インテグラル」というのは、自社の部品や設備に汎用性をもたせて使いまわし、多様な顧客のニーズにカスタム品として個別に対応するという戦略である。デンソーやキーエンスのように、カスタム品を汎用品の生産設備から造るといった工夫次第では大きな収益性が挙げられる位置取りである。内部資源やノウハウを多重利用するという意味では、範囲の経済性を生かしやすい。

日本の統合型もの造りを生かすためには、自社か顧客のアーキテクチャのどちらかをインテグラルにする必要がある。また、その能力を生かして収益を上げるためには、自社か顧客のアーキテクチャのどちらかをモジュラーにした方が有利である。その帰結として、「中モジュラー・外インテグラル」か「中インテグラル・外モジュラー」という位置取りが奨励されている。

・ 研究課題と調査方法

1. 調査課題

藤本(2004)の「アーキテクチャの位置取り戦略」は、製品アーキテクチャから収益性を説明したシンプルで理解しやすい枠組みで、汎用性も高い。今後、この枠組みに依拠する研究を進展させるためには、少なくとも2つの課題に取り組む必要がある。第一に、個別の産業ごとに丹念に枠組みの妥当性を検討していく必要がある。藤本(2004)の『日本のもの造り戦略』は専門家のみならず、広く社会に向けられた著作である。そのため、それぞれのセルに例示されている製品は直感的にわかりやすいものに限定されており、例示される製品が複数の産業にまたがっている。この中には、本研究の調査対象である半導体製品も含まれているが、MPUとDRAMという大分類から基本的な説明が加えられているにとどまり、多種多様な半導体製品の全てがこの枠組みで分析されているわけではない。特定業界(とりわけ自動車以外の基幹産業)に絞ったより緻密な分析が必要とされる。

第二に、各セルの個別の「アーキテクチャの位置取」の収益性だけでなく、それぞれを総合したときの収益モデルを議論する必要がある。この点は、藤本(2004)自身も指摘しており、「アーキテクチャのポートフォリオ戦略」と称して、「4つのセルを組み合わせて、自社の位置取り戦略」(p.290)を構想する必要があると述べている。

このポートフォリオという発想はきわめて重要である。藤本(2004)は、ポートフォリオの一つの典型としてシマノの事例を取り上げている。シマノは、自転車ギアだけでなく、自動車部品も製造・販売している。アーキテクチャという点から見ると、自転車ギアは「中インテグラル・外モジュラー」であり、業界標準を獲得したシマノは高い収益を上げている。しかし、自動車部品は「中インテグラル・外インテグラル」であるため収益を上げるのが難しいようである。シマノの社長によれば、自動車部品で「もの造り能力」を鍛錬し、そこで培った能力を自転車ギアなどの「中インテグラル・外モジュラー」の製品に活かしているそうである。これがポートフォリ

オ戦略の一つのパターンである。

このようなポートフォリオ戦略には、別のパターンもあるはずである。そして、ポートフォリオが成り立つロジックについて深く議論するためには、より緻密な分析が求められる。このような意味でもポートフォリオのパターンを一つ一つを解明して、「アーキテクチャの位置取り戦略」を発展させていく必要がある。

以上をまとめると、本研究の調査課題は下記の2つに集約することができる。

半導体メーカーの「アーキテクチャの位置取り戦略」を調査分析する

半導体メーカーの「アーキテクチャのポートフォリオ戦略」を調査分析する

2. 調査方法

本研究の調査方法は、NEC エレクトロニクス (NEC-EL) 社の単一事例研究である。

本来、半導体メーカー全般（とりわけ日本）を議論するためには、さまざまな業態の半導体メーカーを網羅的に調査する必要がある。この意味では単一事例研究は、方法論として最適とはいえない。実際、われわれも予備調査の段階では、NEC-EL 以外の総合半導体メーカーのルネサステクノロジ、古参の半導体専門メーカーとしてローム、さらには、開発・設計機能をもたないファブレス企業の台湾 UMC や台湾 ASE などについての公開資料を集め、インタビュー調査を行った（ロームについては公開資料のみ⁶）。

この予備調査を通じて、半導体製品の「アーキテクチャの位置取り」と同時に「アーキテクチャの位置取り戦略」について調査研究するためには、垂直統合型の総合半導体メーカーを調査対象とする必要があることがわかった。その理由は二つである。第一に、「アーキテクチャの位置取り」について調査研究するためには、位置取りを選べる企業でなければならない。つまり、アーキテクチャの操作可能性が高い企業を調査対象として選定しなければならないのである。製造機能に特化したファウンダリーは、アーキテクチャを戦略的に操作することがほとんど不可能である⁷。むしろ、垂直統合型のメーカー（業界では、IDM; Integrated Device Manufacturing と呼ばれる）の方がアーキテクチャの操作性が高く、調査対象に適している。

第二に、「アーキテクチャのポートフォリオ戦略」について調査研究するためには、複数のアーキテクチャを製品として取り扱っている総合メーカーでなければならない。半導体でいえば、汎用チップ（中モジュール・外モジュール）だけではなく、特定顧客向けのチップ（中インテグラ

⁶ たとえば、伊丹敬之、西野和美『ケースブック / 経営戦略の理論』（日本経済新聞社、2004年）のケーススタディーなどを参照されたい。

⁷ 半導体のビジネス・システムと言ってもその形態は大きく3つに分類される。垂直統合型で半導体製造に関わる全ての要素を有する IDM、製造請負のみを行う Foundry、生産設備を持たずビジネスを展開する Fabless が挙げられ、Fabless は設計のみを自社に抱える設計特化型 Fabless と、設計もアウトソースして製品コーディネートのみで自社ブランドの製品構築を行うコーディネート型 Fabless に分類される。藤本の提唱する「中・外アーキテクチャ」を対比して考えてみると。「中アーキテクチャ」は自社の製造アーキテクチャに相当し、Fabless は製造部門を持たないので「中アーキテクチャ」を持たないことになる。藤本のフレームワークでは中・外アーキテクチャと収益性を関連させており、その枠組みでは Fabless の収益性を原則説明できないことになる。他方、受託生産部分のみを請け負う Foundry では自社ブランドで製品を出荷しないので、原則製品の最終出荷責任を持たないことから「外アーキテクチャ」を持たない。従って、Foundry も藤本枠組みでは説明できない。結果として、「中・外アーキテクチャ」を有するビジネス・システムは IDM のみに限定され、藤本のフレームワークで半導体ビジネス全体のビジネス・システム、及びその収益性を説明できないと考えられる。

ル・外インテグラル)も扱う総合半導体メーカーを調査対象として選定しなければならない。

また、ポートフォリオのロジックにまで踏み込んで調査研究するためには、資源展開の方策に踏み込んで調べていく必要がある。現段階では、アーキテクチャの位置取りやポートフォリオを戦略的にマネジメントしている総合半導体メーカーを選び、その実態を綿密に調査すべきであろう。

以上の条件を満たす企業として、われわれが注目したのが NEC-EL 社である。NEC-EL 社は多岐にわたるロジック系半導体製品を扱っているが、興味深いことに、その製品特性に応じて3つにグループ化している。そして、それぞれの製品群について別々のビジネスモデルを構築しているのである。アーキテクチャの位置取りやそのポートフォリオについて戦略的に取り組んでおり、その実践から学ぶべき点も多い。

データの収集は、各種公刊資料に加えて、インタビュー調査が実施された。NEC-EL 社のインタビュー調査は予備調査も含めると、2004年4月から2005年4月まで、計7回にわたって行われた。守秘義務の都合で調査協力者を明らかにすることはできないが、執行役員、経営戦略の担当者、技術開発の統括者、技術企画の担当者、広報、IR担当部門などの協力を得て多面的にインタビューが実施された。われわれが作成した資料やケースは、全体を見渡せる担当者から可能な限りチェックしていただいた。筆者らによる収益性分析を除けば、企画本部として統一された見解をもとにケースが作成され、分析が行われた。

・NECエレクトロニクス

NEC-EL は、2002年11月1日に NEC から分社化・独立した、ロジック系の総合半導体メーカーである。すでに、NEC が保有していたメモリ系の半導体事業は、1999年に日立製作所と共同出資で設立されたエルピーダメモリに移管されており、残るロジック系の半導体事業を一括して NEC-EL として分社化したかたちである。もともと、NEC の内部の一事業として営まれていた時代でも、NEC グループ向けの販売は10~15%程度であり、残りの85~90%は外販となっていた⁸。歴史的にも独立性が高い事業体であった。

NEC グループにおいて半導体事業を二つに分けた理由はいくつかある⁹。その中でも、販売・

⁸ 肥塚 (1996)

⁹ 1980年代の後半から90年代にかけて、半導体業界において世界の頂点を極めた NEC が、当該事業を分社化させた背景にはさまざまな理由がある。何よりも、日本の半導体ビジネスが、IT バブルの崩壊(2001年~)前後に大きな転換期を迎えていたという事情があった。2001年度の決算は、総合電機メーカーにとっては受難の年であった。日立製作所が4838億円、東芝が2540億円、富士通に至っては3852億円もの純損失を計上し、国内半導体ビジネスは最悪の事態を招いていた。NEC も例外ではなく、3120億円に上る純損失を計上していた。

また、メモリ系製品とロジック系製品とでは生産方法が違う。そもそも、汎用メモリというのは複雑な配線回路をウエハ上に形成する必要はない。これに対して、ロジックというのは、その名のとおりウエハに配線回路を何層にも形成しなければならないのである。もちろん、同じシリコン半導体であるわけだから両者の設備には共通する部分があるが、両者を同じラインで生産しようとする効率性が損なわれてしまうのである。

さらに、棲み分けという面でも製品特性の違いごとに事業を分割すべきだと考えられた。米国の半導体メーカーや韓国の半導体メーカーがそれぞれの得意分野と業界でのポジショニングを明確にして競争力を上げてきた。インテル社はMPU(Microprocessor Unit)専業というポジションを、サムソン電子は汎用メモリというセグメントで確固たるポジションを獲得しつつあった。また、台湾のTSMC社やUMC社などは製造だけを請け負う水平分業を展開した。それぞれの事業特性に見合った事業戦略を徹底させて、著しい成長を遂げてきたのである。このような状況では、日本企業も得意分野を絞り込まなければ生き残ることができなくなっていた。どこのメーカーも、製品群を特化するか、絞り

マーケティングの発想の違いという点は重要である。メモリ系の DRAM のような汎用品は、プロダクトアウトの発想でマーケティングが行われ、プッシュ販売される。つまり、顧客の要望を吸い上げることなくメーカーが将来の用途や機能要件を描いてプロセス開発、生産開発、量産をして販売していくわけである。単純に規模の経済が成否の鍵を握る。

これに対して、ロジック系の ASIC のような専用品はマーケットインの発想で開発・生産が行われる。つまり、営業が顧客のニーズを理解し、アプリケーションの動向をチェックして、必要とされる要素技術を特定して、開発・生産するわけである。顧客と密接な関係を築き上げ、この一連の流れを迅速に行うことが競争力につながる。規模の経済を働かせるという点では同じであるが、ノウハウや設備をうまく使い回して投資を回収する必要があるため、より複雑なコーディネーション（範囲の経済性）が求められる。

1. ビジネスモデル

ロジック系の半導体といっても実に多様である。NEC-EL が取り扱っている製品群も多岐にわたっており、同社では、これらの製品群をビジネスモデルの違いから三つに分類している。それらは、先端技術ソリューション、システムソリューション、プラットフォームソリューション、である。売上比率はおおよそ、先端技術ソリューション 10%、システムソリューション 30%、プラットフォームソリューション 60%となっており、社内でも売上構成はピラミッドで示されている（図1参照）。

先端技術ソリューションというのは、超高速情報通信機器向け先端プロセス技術や設計環境、高速 IP (Intellectual Property) コアの提供や最先端技術をベースにハイエンドのカスタム LSI を求める顧客に対してソリューションを提供する。先行投資に近い部分である。製品としては、難易度の高い集積技術やアセンブリ技術を駆使して、超高速、高信頼性のチップが開発・製造される。具体的には、スーパーコンピュータ、ルーター、あるいは次世代家庭用ゲーム機器用のハイエンド ASIC (Application Specific IC) がこのソリューションの典型である。先端の ASIC のように、どちらかというハードウェアが中心になる。

先端技術ソリューションの顧客数は限られている。他のソリューションに比べて単価を高くすることができるが、売上げ規模は限られたものとなりやすい。先端技術の開発には莫大な投資が必要とされるので、技術開発の範囲と事業規模をやたら拡大するわけにもいかない。先端技術ソリューションでは、プロセス技術を開発することも目的の一つである。収益性が軽んじられているわけではないが、収支の帳尻があえばよしとされている。

システムソリューションでは、顧客ごとの特定のアプリケーションに応じて、高性能・高信頼性のチップが開発・製造される。具体的には、携帯電話、デジタル AV、自動車など、顧客の求める IP、設計環境、ソフトウェアがソリューションとして提供される。特定顧客向けの SoC (System on Chip) すなわち、俗に言うシステム LSI がこのソリューションの典型である。

システムソリューションの投資規模は、先端技術ソリューションに準じている。ソフトウェアの開発負担が大きいため、多くの人員を割り当てなければならない。多大な投資が必要とされるのである。投資を回収するためには、やはり、業界 NO. 1 か NO. 2 の企業や、将来性のある企業とパートナーシップを組むのが望ましい。なぜなら、チップを載せた製品が伸びる見込みがなければ投資を回収できないからである。たとえば、DVD のような規格製品においてデファクトスタンダードを取るためには、製品の仕様策定の初期段階から顧客の AV メーカーと情報やノウハウ

込まなければ自分たちのポジショニングが明確にならず、厳しい競争に勝てないというギリギリの選択に迫られたわけである。NEC としても、事業を二つに分けて分社化してそれぞれの焦点（フォーカス）を明確にしようとした。たとえば、垂井康夫（2000）、藤本修三（2000）や泉谷渉（2003）。

を共有する必要がある。特定の AV メーカー向けの営業部門を設置して互いの技術のロードマップをつき合わせて協業し、ソリューションとして提供できてはじめて受注が取れるわけである。先端技術ソリューションの顧客とあわせると、NEC-EL には、このような関係を持っている顧客企業が世界に約 40 社ある。

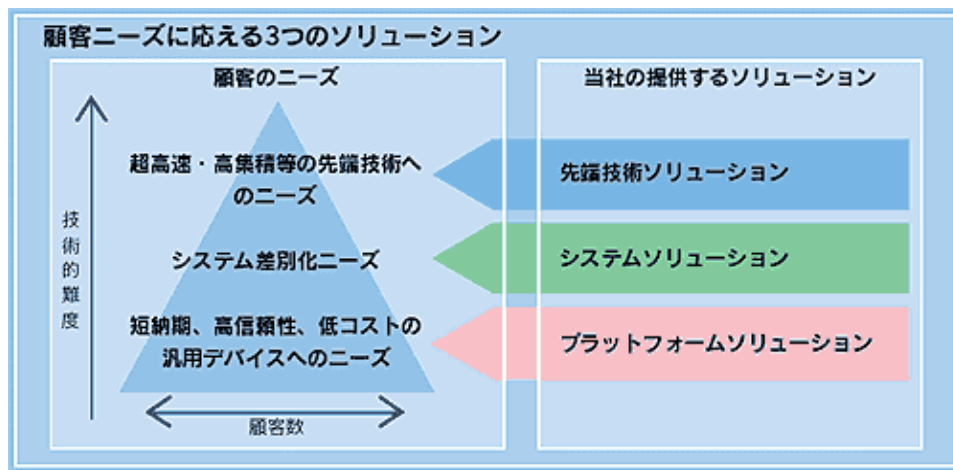


図1 顧客ニーズに応える3つのソリューション

<http://www.necel.com/ja/cprofile/merit/index3.html>

プラットフォームソリューションでは、コモディティ的な性質をもったチップが提供される。マイコン、ゲートアレイなどがこれに該当する。意外かもしれないが、3つのソリューション中でこのソリューションの収益性が最も高い。先端ソリューションやシステムソリューションで培ったノウハウや設備を使い回してソリューションを提供することができるからである。固定費が低くて投資が少なくて済む事業構造である。NEC-EL は、世界のリモコン向けマイコンの半分を作っており、このソリューションにおける競争力も高い。

表3 NEC-ELの3つのソリューションの概要

	先端ソリューション	システムソリューション	プラットフォームソリューション
顧客	最先端領域をとともに関発していける企業	業界を代表する企業、あるいは将来性のある企業	汎用品を求める不特定多数の企業
顧客数	約 40 社		数千社
顧客との関係	緊密で継続的な関係		販売店に依存した取引
製品の典型例	ハイエンド ASIC	SoC	汎用 IC
価値	先端技術開拓	高品質 安定性	低コスト
方法	協業	協業	設備・開発資産の再利用
収益性	低い	中間	高い
収益原理	範囲の経済性		
投資	莫大	大きい	小さい
回収期間	長い	場合による	即時

プラットフォームソリューションの顧客との関係は、先端ソリューションとシステムソリューションとは対照的である。プラットフォームソリューションの顧客企業は数千に及ぶ。顧客企業にとって、チップ価格は総コストの5~20%を占めるため、価格弾力性が高い。NEC-EL としては顧客のコスト競争力を上げるためにもコストダウンしなければならない。

表3は、3つのソリューションを要約したものである。それぞれが、別の顧客に、固有の価値を、異なった方法で提供しているという意味で、社内では、別々のビジネスモデルとして認識されている。

・分析

1. 位置取りについての分析

それでは、「アーキテクチャの位置取り戦略」のマトリックスに、NEC-EL の取り扱い製品をあてはめてみよう。まず、NEC-EL の取り扱い製品群をそれぞれの製品アーキテクチャに注目して分類しなければならない。

藤本(2002)によれば、アーキテクチャのモジュールの程度は、「機能と構造(部品=モジュール)との対応関係が1対1に近い」状態のことを指し、逆に、インテグラルの程度は、「機能群と部品群の関係が錯綜している」状態を指す。この定義から、モジュールの程度は、システムの機能と構造の対応関係からの測定できると考えられている。

モジュールアーキテクチャの場合、それぞれの部品が機能完結的であるため、完全に分業してパーツを設計・制作して、後で組み合わせても製品として機能する。逆に、インテグラルアーキテクチャの場合、それぞれの部品が相互に結びついてある特定の機能を果たすため、完全分業は成り立たない。事前に部品間のインターフェースを含むデザインルールが相対的に単純で、事前に共有して分業できるのがモジュールアーキテクチャで、逆に、デザインルールを事前に特定し難しく、すり合わせながら開発・製造を進めていく必要があるのがインテグラルアーキテクチャである。

以上の特性から、製品群を分類する際には、デザインルールと工程における分業や擦り合わせの量にも注目する必要があることがわかる。半導体のデザインルール¹⁰として最も一般的に議論されているのは微細化とそれに関わる DRAM のメモリ容量(集積度)である。これは ITRS¹¹に掲げられた目標を元に開発が進められている。我々は 2005 年現在、プロセスにおける摺り合わせが必要なデザインルールを L/S (Line & Space)で $0.15\mu\text{m}$ 以下と定義することにした。技術的な話になるが、 $0.15\mu\text{m}$ 以下というのは、水銀 i 線ステッパでの一般的な加工限界を越え、エキシマレーザーステッパを用いた設計が比較的高い確度でプロセス(レチクル設計)に落とし込める一つの境界でもある¹²。L&S (Line & Space) $0.15\mu\text{m}$ 以下の微細加工でフォトリソグラフィに

¹⁰ 本研究における、半導体のデザインルールの取り扱いについては、付属資料を参照。

¹¹ International Technology Roadmap for Semiconductors の略、国際半導体技術ロードマップ。ITRS とは、将来の「テクノロジーノード」とその目標達成のために、克服すべき課題を定義したものである。「テクノロジーノード」は DRAM のワード線とビット線の最小線幅ピッチの 1/2 で表現され、微細加工の目標指標とされる。

¹² また、別の視点ではあるが、加工装置の投資コスト、材料(化学増幅型レジストを始め、BARC: 反射防止膜など)コストが大きくなることから、半導体準大手において微細化のロードマップを継続するか否かのベンチマークのポイントともなっている。結論として、フォトリソ工程をプロセス間のインターフェースと位置づけ、その関連性の程度を著しく複雑化したポイントをエキシマレーザーを用いたステッパの導入、且つその加工限界と考える。これは当然の事ながら設計のキーファクターとも

用いるステップ光源は水銀 i 線からエキシマレーザ¹³に完全に変更されており、プロセスにおける摺り合わせの妙は飛躍的に増加している¹⁴。

上記の基準で製品群を分類すると、図3のようになる¹⁵。大きく分類すると左上のセルは主として先端技術ソリューションで扱われる「フルカスタム品」、右上のセルはシステムソリューションなどで扱われる「専用用途汎用品」、左下のセルは、同じくシステムソリューションなどで扱われる「セミカスタム品」、右下のセルは主としてプラットフォームソリューションで扱われる「汎用品」である。この対応をベースに、NEC-ELにかかわる各種公刊資料、業界の専門家による見識から推察すると、それぞれのセルの収益性は図4のように推察される。以下、それぞれのセルについて解説する。

(1)「中インテグラル・外インテグラル」

左上のセルに相当する製品群は摺り合わせ度の高いハイエンドな製品であって、多くの場合、最先端ルール(2005年での90nmノードなど)が適用される。代表的な製品はハイエンドのマイコンやASICに代表される顧客密着型で開発が進む最先端デバイスである。したがって、技術の投資的位置づけが大きく、「カネ」が出ていく割には収益的に大きな貢献が出にくい。半導体の最新工場の建設には1000億規模の投資が必要といわれ¹⁶、ビジネスの損益分岐点は700~1000億円にもなる¹⁷。昨今の半導体最先端技術への投資は著しく増加しており、投資の判断は会社の

成り得る。設計は機能設計から始まり、論理設計、回路設計、デバイス設計の元にレイアウト設計が実行され、最終的にマスク(レチクル)設計に落とされる。ロジックに代表される回路の善し悪しは、ここでの設計要素全てが影響し、顧客を含めた設計者間での緻密な摺り合わせを要する。ここでのパラメータとしてクロックスピードがあるが、これに対してL/Sのスケールリングは性能の一端に寄与する。LSIは大規模化に伴いトランジスタなどの基本素子の遅延よりもセルや機能ブロックを接続する為の配線遅延の方がチップ性能に大きく影響するようになってきている。従って、デザインルールの一端を担うデザインルールの0.15 μ mのL&Sの採用を摺り合わせの境界と置いた。

¹³ 「エキシマ(Excimer)」は、「EXCited dimMER(励起二量子体)」の略。基底状態では安定な分子を作らない希ガスなどの閉核原子(分子)が、放電励起などで励起(excitation)されて、他の基底状態の原子(分子)と強い結合力を示して二原子分子化した状態をいう。「エキシマレーザ」とは、このエキシマ状態と基底状態の間の遷移をレーザ発振に応用した気体レーザである。短波長可視域、紫外または真空紫外域で発振する大出力・高効率のパルス発振レーザ光源として利用できる。放電励起する希ガスとして、不活性ガスのクリプトン(Kr)ガス(=248nm)やアルゴン(Ar)ガス(=193nm)とハロゲンガスのフッ素(F)ガスを混合して用いる。

¹⁴ 実際、インタビュー調査からも2005年現在では、0.15 μ m以下で開発と製造の擦り合わせが必要であることが確認されている。

¹⁵ 藤本・大鹿・貴志(2005)の実証研究のアーキテクチャの測定にあたっては、2つの方向から概念的に測定できるとされている。一つは、システムの機能と構造の対応関係からの測定であり、もう一つは、システムを構成する要素間のインターフェイスの簡素化・標準化の度合いである。ただし、いずれも厳密に測定することはかなり煩雑で困難を極めるため、アンケート調査では簡便法が用いられている。この簡便法は、製品アーキテクチャ自体の構造機能を測定するのではなく、「付随して起こりやすい現象」に注目している。たとえば、モジュールアーキテクチャだと、結果的に「相互調整」が最小限になるという点に注目して測定されているのである。本研究においては、製品のアーキテクチャ自体を専門家の意見をもとに分類するだけではなく、「付随して起こりやすい現象」とくに、相互調整に注目して製品アーキテクチャを分類した。

¹⁶ 東芝は2004年度の半導体投資計画において過去最大の1790億円を計上している。その背景には、米国ザイリンクス(Xilinx)社からの生産受託が挙げられる(2004年10月15日の日本経済新聞紙面上にて)。

¹⁷ 奥村勝弥 2004年7月1日第16回半導体ワークショップ(浜松ホトニクス主催クリエート浜松での

将来を大きく左右するのである。このセルの意味するところは、藤本の言う「道場」的位置づけとしての鍛錬の場であり、投資をする企業の多くが高い収益的な見返りを期待していないと思われる¹⁸。NEC-EL においても同様な意味合いを有するセルと言える。ただ、必ず儲からないかと言えばそうとも言い切れない。それはボリュームが出る製品群が発生しうるからで、このセルに含まれるハイエンド ASIC であっても、ゲーム機向けがエンドプロダクトで大ヒットすると、月産数百万個にも至り、規模の経済を背景に収益を大きく伸ばすことはあり得る。ただし稀である。

表4 NEC-EL 社のアーキテクチャの位置取り戦略の収益性分析

		顧客のアーキテクチャ(外)					
		インテグラル			モジュラー		
		中インテグラル・外インテグラル			中インテグラル・外モジュラー		
自社のアーキテクチャ	インテグラル	製品	分類	収益性	製品	分類	収益性
			フルカスタム品			低	専用用途汎用品
		H/E ASIC (システム LSI)	先端技術	低	メモリ(DRAM, SRAM, FLASH, ROM)	先端技術	
		H/E セルベース IC	先端技術	低	16~32Bit マイコン	システム	中
		64Bit マイコン (MCU)	先端技術	低	ASSP	システム	中
		ミックスドシグナル	システム	中			
		アナログ ASIC	システム	中			
(中)	モジュラー	中モジュラー・外インテグラル			中モジュラー・外モジュラー		
		製品	分類	収益性	製品	分類	収益性
		セミカスタム品		中	汎用品		高
		ゲートアレイ	システム	高	4~8Bit マイコン	プラットフォーム	高
		エンベデッドアレイ			光・マイクロ波デバイス	プラットフォーム	中
		L/E セルベース IC	システム	低	ドライバー(LCD)	プラットフォーム	高
		アナログ ASIC	システム	中	ディスクリット	プラットフォーム	高
		専用 IC	システム	中			
			システム	中			

収益性は、高：売り上げ四半期内でも収益が上がる。
 中：売り上げに対して年度を跨ぐが、収益は上がる。
 低：収益と云うよりは投資的視点が強い。

(2)「中モジュラー・外インテグラル」

このセルは摺り合わせのிரらない既存技術でカスタム品を提供する製品群で、その典型がゲートアレイ¹⁹である。ゲートアレイの発展型というセルベース IC やエンベデッドアレイも一部含ま

研究講演会)にて。

¹⁸ このセルは最先端技術を背景に製品開発を進めるわけであり、技術的な優位の元に収益を先行者利益の元に上げられそうに思うが、それはそう容易では無いと思われる。例えば、IBM の失敗事例がある。フルカスタム品のハイエンド ASIC のみに注力した IBM の半導体事業は、2001 年以降の IT 不況に伴い値下げの波に押され失速、莫大な損失を招いており、いくら高性能な製品であっても、ボリュームが無くてはだめだと言うことを実証した。ファブはいつでも最先端、プラットフォーム無しでは儲からないということである。

¹⁹ ゲートアレイとはシステム LSI に比較すると製品摺り合わせ度が低い ASIC の最も基本的な形態で、

れる。このセルに含まれる製品は $0.35\mu\text{m}$ のスケーリングを主に用いており、枯れた技術の活用である。このセルに含まれる製品の製造は設備の減価償却が大きく負担にならないので、収益的には採算が取れるラインを確保できる。投資が収益を生む中間段階とも言え、ここでの製造がこなれてくると収益性の高い製品に派生するが、製品としてのニーズが無くなり消えていくデバイスも少なくない。ただ、本来のニーズが特定用途品であるので、特定顧客のエンドプロダクトがどのくらいの製品寿命を持つかに依存する。ボリュームもそれなりに見込まれる製品が多いことから、例えばゲートアレイでは収益が上げやすい製品群になり得ることもこのセルの特徴である。その他、ロームの得意とする専用 IC もこの範疇に含まれる。また、もう一つの特徴が「中インテグラル・外インテグラル」の製品群からの移動であり、フルカスタム品の一部製品が特定用途向け専用品となり（「中インテグラル・外モジュラー」のセル）且つ一部顧客向けのカスタマイズがなされた際にはこのセルの製品群となる。DVD-Recorder 向けシステム LSI や自動車向けエンジン制御 ASIC はこの代表例とも言える。

(3) 「中インテグラル・外モジュラー」

このセルは「中モジュラー・外インテグラル」とは逆に摺り合わせの必要なプロセスを用いて製造された汎用品を示し、その代表例と言えるのが ASIC の ASSP²⁰であり、DRAM を筆頭とするメモリもこの範疇である。藤本のフレームワークでは「中モジュラー・外モジュラー」に区分けされている DRAM であるが、最先端ルールを駆使する DRAM の中アーキテクチャはほとんど全て言って良いほど摺り合わせを要する製造プロセスであり、このセルに含まれる。先端技術を用いた用途特定な汎用品がこのセルの主な製品群である。DRAM はかつて PC 向けがほとんどであり、製品セグメントとしては用途が限定された汎用品の範疇であったが、近年ではデジタル家電に代表されるデジカメ、携帯端末にも活用されており、「中モジュラー・外インテグラル」の範疇に含まれることもあり得る。このような区分けは時代に沿った流れがあり、一意的な区分は正直言って難しいところである。メモリ製品に関してはセルの位置取り以外にその製品特有なボラティリティーの高さが収益性に大きく影響することに注意を要する。本来、メモリをひとくくりで考えるのは難しいかもしれない。ボラティリティーが比較的小さい SRAM は収益が上がる傾向は強いが、DRAM はボラティリティーが極めて大きく、供給バランスが保たれていると収益をあげることができるが、一端、供給過剰に成ると莫大な原価割れを誘発する。一般的には最先端設備を必要とすることから投資のファクターは大きく、このセルに含まれる製品はなかなか儲かりにくいポジションではある。しかし、多くの顧客にアプローチできる製品群拡張が可能であり、範囲の経済に従って収益性を確保できる可能性を秘めるのがこのセルの製品の特徴である。

(4) 「中モジュラー・外モジュラー」

最も注目すべきセルである。この部分の技術は NEC-EL で云うプラットフォームソリューションに当たり、主に基礎構築が完了した成熟技術²¹を用い、完全に減価償却が完了した設備を用

広義には専用 IC を意味する。基本論理セルの配列があらかじめ用意されており、その上でメーカーの求める機能に応じて各々のセルを接続するもので、配線によって特定顧客向けにカスタム化されるので開発期間が短く、回路変更も非常に容易であり、多品種少量生産に向いている。PLD (Programmable Logic Device) の一種である FPGA (Field Programmable Gate Array) は、現在ゲートアレイで主流になっている。

²⁰ ASIC は特定ユーザー向けの USIC (User Specific IC) とユーザーを特定しない ASSP (Application Specific Standard Product) に分類される。

²¹例えば、2005 年で云えば最先端の微細化技術は 90 nm であり、ここにはエキシマレーザステップが用いられる。これに対して水銀の i 線を用いたステップで十分に加工できる $0.35\mu\text{m}$ の微細加工は

いることで大きな収益性を確保できる。このセルは汎用品を包括するが、その製品群は更にコモディティ品にまで派生する。特に、ディスクリット（個別部品）は単なる部品としての位置づけであり、単価も安い製造コストも極めて低く抑えられることからボリュームのビジネス（規模の経済）を具現化するところである。その代表例ともいえるトランジスタやダイオードの単体アクティブデバイスは大量、高歩留まり且つコンスタントに製造でき、枯れた設備（減価償却の完了した設備）を用いるので投資コストはほとんどかからない。半導体ビジネスの収益の多くは、このセルの範疇にある製品から生み出されており、後述する投資とカネの循環における収益構造の基幹を成している部分である。したがって、藤本が云うこのセルの製品群は収益を上げられないという仮説は、少なくとも半導体には当てはまらない²²。

2. アーキテクチャの位置取り戦略についての分析結果

以上、それぞれのアーキテクチャの位置取りについて総合的に分析してきた。それぞれの製品の分類については、2005年の半導体業界とNEC-ELの技術水準を考慮して、基本的にはL/S (Line & Space)で $0.15\mu\text{m}$ を境界にしてモジュラーかインテグラルかを切り分けた。収益性については、先端技術ソリューションの収益性が相対的に低く、システムソリューションが中程度で、プラットフォームソリューションの収益性が高いという原則をもとに、それぞれの製品の個別の事情（競争環境など）を加味して、各種業界情報や他社からのインタビュー調査から推定した。

この分析の結果、NEC-EL については、藤本（2004）の仮説は、部分的にしか検証できないことが判明した。具体的に見ると、左上の「中インテグラル・外インテグラル」の製品群のほとんどは先端技術ソリューションに該当し、収益性が高いとはいえない。確かに、これは仮説通りである。しかし、「中モジュラー・外インテグラル」や「中インテグラル・外モジュラー」の製品群はシステムソリューションに該当しており、収益性は中程度に過ぎない。また、「中モジュラー・外モジュラー」の製品群のほとんどはプラットフォームソリューションに該当していて、収益性は高いのである。

ここで問題になるのは、右下の「中モジュラー・外モジュラー」の位置取りである。藤本（2004）によれば、このセルは、きめ細やかな開発・購買・生産・販売の能力を活かせないという意味で日本企業には不向きだとされている。この位置取りで収益を上げるためには、汎用の樹脂や汎用の鉄鋼製品のように設備の規模や稼働率を上げるか、あるいは DRAM 半導体やパソコン液晶のように本社が迅速に意思決定をして投資を行う必要がある。この位置取りにおいて正攻法以外で競争優位を築くためには、海外拠点をうまく活かすか、残存者利益を狙うなどの工夫を凝らさなければならぬと示唆されている。

NEC-EL に関していえば、確かに規模の経済を享受しているが、汎用の樹脂や汎用の鉄鋼製品とは収益を上げるロジックが違う。また、迅速な意思決定もできているようだが、収益原理は DRAM 半導体やパソコン液晶とも違う。海外の拠点は有しているが、それだけで収益の高さを説明できるわけではないし、残存者利益とも無関係である。アーキテクチャの位置取りにかんして

成熟技術を用いたプラットフォームソリューションの領域にあると思われる。

²² この点は、別途行ったインタビューからも明らかである。「実は先端の部分はあまり利益が出ない。（先端設備は）導入から少し経った方が製造設備と密接に関連させられる。アナログや RF がかなり利益を出しているのは、償却が終わった機械で作っているからです。償却が終わった機械を使っていくには先端開発を続けていかなければならない。技術の継続性が無くなってしまうとそういったモデルが出来なくなります。そういった意味で（先端技術の開発を）手放せない。先端の部分の開発とそのあとの少し枯れた技術の部分、これらで利益を出しているということです。」（2004年8月24日ルネサステクノロジーのインタビューから）

藤本(2004)で示されている、いずれの理由づけにも完全には適合しないのである。

3. ポートフォリオについての分析

それでは、本来、「儲けるのが難しい」セルで収益を上げているのはなぜか。

結論を先取りして言うと、その理由はポートフォリオ戦略にある。NEC-ELの収益原理は、個別の「アーキテクチャの位置取り」に閉じているわけではなく、複数の位置取りにまたがっているため、個別の「位置取り」だけでは説明しきれないのである。その収益原理は、いたって簡単である。「中インテグラル・外インテグラル」の位置取りで得た開発資産を他のセルで使いまわすことによって開発投資を回収し、収益を伸ばしているのである。

藤本(2004)は、能力に見合ったポジションを位置取るだけでなく、ポジションに整合した能力を蓄積することの重要性も説いている。それぞれの「アーキテクチャの位置取り」に必要とされる固有の資源・能力を磨き、「アーキテクチャのポートフォリオ」に見合った資源の展開と能力の蓄積のメカニズムを構築しなければならないということである。

そこで、以下では、NEC-ELのケースを取り上げながら資源・能力の内容とその蓄積メカニズムについて検討していく。留意すべきは、NEC-ELのアーキテクチャのポートフォリオ戦略は、収益性の追求だけにとどまらないという点である。3つのソリューションを融合することによって、収益性を伸ばしながらも、成長性を確保する仕組みを築き上げているのである。以下では、まず、収益性と成長性とを同時極大化するポートフォリオのロジックについて解説し、その上で個々の「アーキテクチャの位置取り」に必要とされる資源・能力をみていくことにしよう。

4. 収益性の極大化

一般的に、収益性を伸ばすためのポイントは、技術インプットから収益アウトプットを効率的に引き出すということである。言い方を変えれば「技術 カネ」という資源変換の効率性を高めることにある。NEC-ELの場合、三角形の頂点にあるソリューションから底辺にあるソリューションに、技術を移転することによって投資回収の効率を高めている。

具体的に説明しよう。NEC-ELにおいては、先端技術の開発に要した投資は、原則的に、当該ソリューション自体で回収することになっている。しかし、だからといって当該ソリューション内で利益を出し尽くす必要はない。先端技術で開発されたノウハウは、下のレイヤーのソリューションに転用されることになっている。まず、一つ下のシステムソリューションに技術が転用されて、特定顧客向けのチップとして販売される。次に、さらに下のプラットフォームソリューションに技術が転用され、不特定多数の顧客にコモディティとして販売されるわけである。このコモディティのソリューションでは、10年前の技術や5年経過して償却済みとなった設備が利用される。投資の負担なしに大量生産・販売が行われるため収益性は高いのである。NEC-ELは、頂点で蓄えた技術資源や設備をシステムソリューションとプラットフォームソリューションとで二度使い回して収益を伸ばすわけである²³。このような多重利用、すなわち、範囲の経済性が同社の収益を上げる原動力、いわば「収益エンジン」となっているのである。

上記の仕組みを3つのソリューションと対応させて示すと図2のようになる。技術は、上層のソリューションから中層を経て下層のソリューションに移転される。収益は、中層と下層のソリューションからコーポレートを経由して、より上層のソリューションに再配分される。ここで、「技術の流れ」は、白抜矢印(input)によって示され、「カネの流れ」は黒塗矢印(output)に

²³ 「2回まわせる、技術を回す回数が多ければ多いほど、開発費用を回収できる。これは、いわゆるリユースである。その回数を増やせば増やすほど、効率が上がってコストが下がる。」(企画本部)

よって示されている。この図から、プラットフォームソリューションやシステムソリューションが「技術 カネ」の資源変換システムであることがわかる。

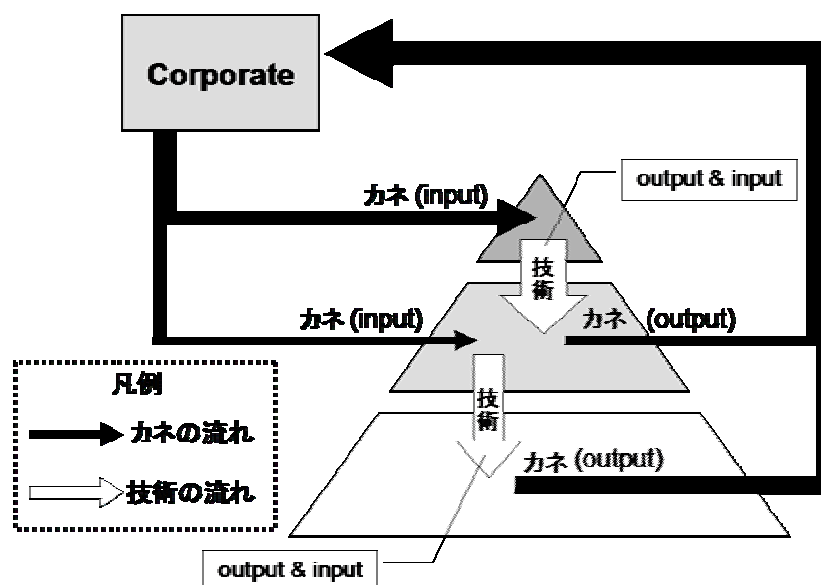


図2 NEC-EL の経営資源の相互循環システム

ちなみに、「収益エンジン」における二度の使い回しのうち、「技術 カネ」という変換において、より重要な役割を果たすのはプラットフォームソリューションである。このソリューションでは、コモディティチップをいかに不特定多数の顧客に販売できるかがカギとなる。いかに大きな顧客基盤を有しているか、顧客の数が成否の決定要因となる。次に重要なのは、システムソリューションである。こちらでは、特定顧客向けのチップをいかにたくさん販売できるかがカギになる。当該業界のリーダーであるかとか、将来性が見込まれるなど、市場支配力が問題になる。(NEC-EL 企画本部のコメントより)

5 . 成長性の極大化

一方、成長性を確保するためのポイントは、投資インプットから確実に技術アウトプットを引き出すということである。ここでは、「カネ 技術」の変換の効率性が問題になる。ところが、技術の先端領域を切り拓いて、この変換は簡単を行うのはたやすいことではない。なぜなら、先端技術領域の開発には高い不確実がつきものだからである。「どの要素技術に見込みがあるのか」、「どのように開発・製造すれば要求されるスペックに達するのか」、「どのような顧客と何の製品を市場に投入すれば事業として成功を収めるのか」などについて、事前にわかりえないのである。

たくさん要素技術を開発していても、花咲くものと花咲かないものがあります。たとえば、MP E Gのエンコーダーって延々と10年ぐらいやって花ぜんぜん咲かなかったですよ。突然DVDのところが出てきて、これをやればできるという要素技術があったから、突然のようにうまくいったわけです。(企画本部)

このような高い不確実性がともなう場合の基本戦略は、十分な投資を行って、ある一定の多様性を確保することである。NEC-EL が必要なタイミングで十分な投資を行えるのは、安定した顧客基盤を持っているからである。すなわち、プラットフォームソリューションにおける不特定多

数の顧客基盤と、システムソリューションにおける優良パートナーという顧客基盤があるからこそ、収益を上げて資金を確保し、逆方向の「カネ 技術」という変換を理想的なかたちで起動させることができるのである。

もちろん、資金が潤沢であればよいというものでもない。効率性という意味では、投資した資金をできるだけ無駄のないようなかたちで技術を開発しなければならない。このための工夫の一つが、開発マーケティングである。技術に対する目利きを生かして、将来性のある要素技術を見極める必要がある。また、技術のロードマップをしっかりと作って、NEC-ELとしての能力を顧客企業にしっかりとアピールしなければならない。力量のある顧客に選ばれなければ、先端ソリューションやシステムソリューションでの成功確率を高めることはできないのである。

6 . 収益エンジンと成長エンジンの同時点火

NEC-EL のポートフォリオのロジックの本質は、資源変換にある。トータルに見れば、同社が目指しているのは、「技術 カネ 技術・・・」という変換を効率的に繰り返すことである。より少ないインプットからより大きなアウトプットを引き出すという変換を繰り返すによって、資源を増大させる拡大循環型のシステムを築こうとしているのである。

3つのソリューションの資源変換が示すように、「技術 カネ」の収益エンジンと「カネ 技術」の成長エンジンというのは、それぞれが独立して作動しているのではない。相互に結びついているのである。この結びつきは、単純化すると図3のような相互循環として示すことができる。それぞれの資源変換を効率的に行って、より少ない資源からより大きな資源を生み出すことができれば、拡大循環させて競争優位を築くことが可能になる。

循環を拡大させるポイントは、顧客基盤にある。つまり、「技術 カネ」の変換の効率性を高めるのは、顧客数、すなわち顧客の量的な基盤である。逆に、「カネ 技術」の変換の効率性を高めるのは、顧客の競争力や開発力、すなわち、顧客の質的な基盤である。顧客基盤を整備することによって、「価値が価値を生む(=勝ちが勝ちを生む)」良循環(加護野, 1999)を生み出すことができる。この循環が、NEC-EL の、不況期に売り上げと市場シェアを伸ばして業界におけるポジションを上げるという基本戦略を支えている。

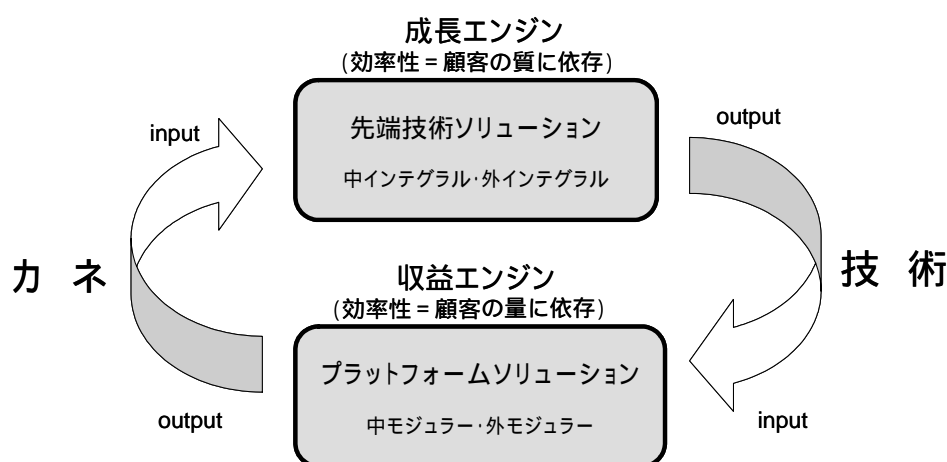


図3 経営資源の相互循環の基本

この拡大循環システムは半導体メーカーの基本戦略とかがわるので少し補足しておこう。半導体メーカーの基本戦略は、「不況期に積極的に投資して差をつける」というものである。汎

用メモリなどはその典型で、韓国の Samsung Electronics がこの分野で台頭してきたのは、まさにこの戦略を忠実に実行したからである。ところが、不況期に差をつける、といっても汎用メモリと特定顧客向けロジックとでは、差のつけ方が異なる。

汎用メモリでは、どのメーカーも好況期に一樣に伸び、不況期に一樣に落ちるという傾向になりがちである。しかし、特定顧客向けロジックというのは、工夫次第では他社と差をつける余地のある事業構造を有している。特定顧客向けロジックでは、より複雑なマネジメントが求められるのである。まず、顧客ニーズにあった適切な製品ポートフォリオを組む必要がある。次に、同じ製品やソリューションを提供できるライバル半導体メーカーがいる場合、より高い信頼性のソリューションをより安く提案できるようにしなければならない。さまざまなマネジメントの工夫を凝らして、よりよい顧客と組む必要がある。

結局、特定顧客向けロジックにおいては、顧客のよしあしによって自社の命運が左右される。DRAM などの汎用メモリと違って、特定顧客の売上に対する依存度が高いからである。もちろん、不況になれば優良顧客と組んでいても売り上げは落ちる。しかし、落ち方は緩やかで底も浅くて済む。たとえば、自動車のエンジン制御チップを開発するときに、リコールが多くて顧客からの信頼をえられない企業と組むか世界の優良企業と組むかによって、不況のときの落ち方は異なる。

強い企業とくっついたらどんどんシェアが増えます。弱い企業に一生懸命半導体を供給していたら大変なことになります。同じようにモノをつくっていても、弱いところは不況になったと同時にさらにひどくなります。強い企業はひどくなったとしてもひどくなり方が少ない。そう言う企業とくっついていると不況抵抗力が身について、全体のパイの中でシェアが増えるわけです（NEC-EL 企画本部のコメントより）。

顧客とのパートナーシップ以外にも、不況期に売上げの落ち方を抑える方法がある。安定的に下支えしてくれる事業を保有するということである。枯れた技術を不特定多数の顧客に販売するという事業が、下支えになってくれる。最先端の特定顧客向けロジックだけを扱っていると、その領域の伸びが止まると同時に、その会社の半導体事業全体の成長が止まってしまう。実際、IBM などは、IT バブル期にこのような領域に特化して業績を伸ばしたが、IT バブルの崩壊と共に事業基盤を失い、次代に向けた投資に苦慮したといわれている。

もう一度喚起しておくが、好況期には、どの半導体メーカーも生産量を増やしているため、お互いに他社を凌駕してシェアを伸ばすことは難しい。好況期に伸びるためには、むしろ、不況期の落ち方を最小限にする必要がある。優良顧客とパートナーシップを組んだり、下支えしてくれる事業を保有したりするのは、その落ち方を最小にするための工夫でもある。このような工夫によって不況期の底を浅く保ち、好況期への投資を拡大できれば、事業を成長させてポジションを上げることができる。これが、NEC-EL の基本戦略なのである。

以下、この「拡大循環」の図式をベースに、「技術 カネ」という変換と「カネ 技術」という変換を区別して、それぞれに必要とされる資源・能力を3つのソリューションと対応させて解説していくことにしよう。

7. 資源変換システム

図4は、NEC-EL の「アーキテクチャのポートフォリオ」を稼働させるのに必要な資源・能力を示したものである。資源変換システムは、成長エンジンと収益エンジンの2つから構成されている。それぞれのエンジンは2つのコンピタンス（能力）によって駆動されており、各コンピタンスはさまざまな経営資源や経営上の工夫によって支えられているという図式である。

この資源・能力の概要図は、3つのソリューションと対応させることができる。三角形の最上層に位置する先端技術ソリューションは、「カネ 技術」の変換を担う成長エンジンを担っている。

これとは対照的に、三角形の最下層を支えるプラットフォームソリューションは、「技術 カネ」の変換を担う収益エンジン（とくに 拡販能力）を担っている。三角形の中層のシステムソリューションは、成長エンジンとしての側面と、収益エンジンとしての側面（とくに ロックイン能力）の双方をあわせ持っているわけである。ここでは先端技術ソリューションとプラットフォームソリューションを念頭において、成長エンジンと収益エンジンに必要な資源・能力を解説することにしよう。

成長エンジン：「カネ 技術」の変換

やや乱暴な言い方になるかもしれないが、「カネ 技術」の変換効率を決めるのは「顧客の質」である。「顧客の質」を高めるには、二つの要件を同時に満たす必要がある。第一の要件は、顧客の能力・将来性を見極める評価能力である。第二の要件は、顧客から選ばれるだけの技術開発力とコミュニケーション能力である。これら二つの要件がそろって、はじめて成長エンジンは動作する。

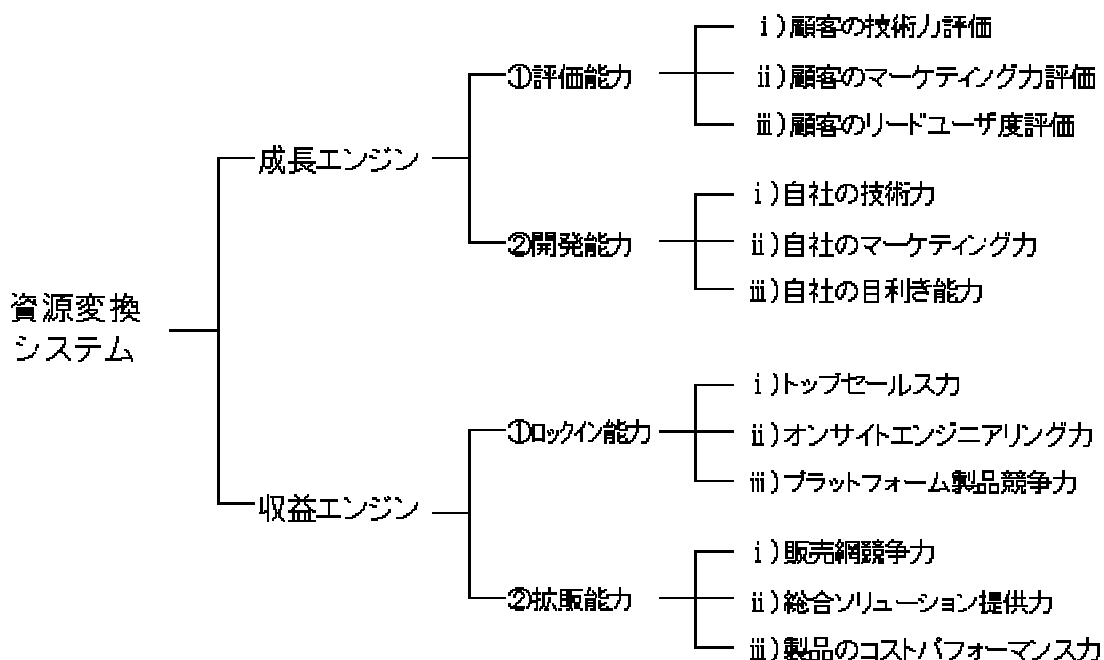


図4 NEC-EL の事業システムの概要

8. 評価能力

まず、第一の要件は顧客を評価する能力である。インタビュー調査によれば、顧客を評価するポイントは少なくとも3つある。一つ目のポイントは、顧客の開発能力である。そもそも、先端技術の開発には不確実性がともなう。たとえ、共同で開発できるだけの力量があっても、失敗する可能性はゼロにはならない。場合によっては、顧客が主体的に最先端技術をカスタマイズできるぐらいの力量が必要とされることもある。顧客のロードマップなども評価しながら、目標とする技術水準をクリアできる力量があるか否かを評価しなければならない。

二つ目の評価のポイントは、顧客の販売やマーケティング力である。たとえ技術開発に成功し

ても、顧客が開発した新製品が最終的な市場で受け入れられなければ意味がない。そこに搭載される半導体チップの売上も伸びないからである。もちろん、開発受託という契約形態をとれば最終製品の成否にかかわらず一定の収入が得られるであろう。しかし、基本的には顧客の製品が売れなければ、苦勞して開発しても事業成果は大きくはならないのである。

三つ目の評価のポイントは、顧客がリードユーザーか否かである。リードユーザーのニーズは、一般ユーザーのニーズの5年以上も先を行くといわれる。このようなニーズをいち早く察知して、開発に取り組めば他社に対する先行優位を築きやすくなる。一見、無理難題を突きつけられたとしても、「無茶な顧客だ」と安易に評価を下してしまうのではなく、ニーズの先進的を評価する必要がある。

9. 開発能力

第二の要件は、開発能力やコミュニケーション能力である。こちらの要件は、視点が180度かわる。顧客から見て、NEC-ELが魅力的な企業であるか否かという問題である。顧客に選ばれるためのポイントは、少なくとも3つある。一つ目のポイントは、技術力である。NEC-EL自身が先端技術を開発できる力量がなければ話にならない。ここでは、いかにして優秀な技術者を集めて組織化するかが重要になる。NEC-ELでは、最先端の技術にチャレンジできることを求心力にして、優秀な技術者を集めている。優秀な技術者は、技術の限界に挑戦することに情熱を燃やすので、先端領域というのは、彼らの強い動機づけとなるわけである²⁴。NEC-ELは、技術者の性質や心情も理解した上で、適切な事業ポートフォリオを考えている。

顧客に選ばれるための二つ目のポイントは、顧客にアピールする能力である。たとえ技術力があっても、市場でそのように認識されていなければ、顧客を引き付けることはできない。過去の実績のアピールはもちろん、トップがコミットメントを示し、将来のロードマップをしっかりと描いて開示できなければならない。たとえ最終製品が売れなくても、チップの開発に成功していれば、協業プロセスを評価してもらえることもある。NEC-ELには、卓越した技術力やソリューション提供能力があると認識してもらえれば、次の製品を出すときにもパートナーとして組むことができる。過去にも、失敗した後に、同じパートナーで大成功を収めたというケースがいくつかある。

最後に、顧客に選ばれるための三つ目のポイントとして、目利き能力をあげておこう。先端領域というのは、顧客からニーズを受けてから開発していたのでは間に合わない。ゼロベースで開発しようとする、膨大な時間とコストがかかってしまう。市場のニーズを見越して、あらかじめ要素技術の開発の準備を整えておく必要がある²⁵。NEC-ELは「超人」と言える先見性に優れた人をリードユーザーに入り込ませることによって、組織として目利き能力を確保している。社内で「超人」的な人が何名かいて、それぞれ、適切な場所で技術の将来性を評価しているのである²⁶。

²⁴ 「会社として、みんなが協力する中で人間何が楽しいかと言えばいろんな事にチャレンジできると言うことです。コスト、コスト、コストだけでチャレンジしていて技術者のモラルが維持できるかと言えばなかなか難しい」(NEC-EL 企画本部責任者のコメントより)。

²⁵ 「世の中でいま何が起るのかについて、しっかりと見切る力がだいじですね。お客さまが求める要素技術をすぐに作ることはできませんから。それをわれわれが延々と作り続けるわけです。だから、開発の難しさというのは、いっぱい色々なことをやるわけですが、その中で本当にどれだけが生きてくるのというのがわからないということです」(NEC-EL 企画本部のコメントより)。

²⁶ 「相手が、どのお客さんでもそういうことができるわけではない。PCであればこの企業、携帯であればあの企業とやってないと駄目だということがある。リーダー顧客とやってないといけない。逆

収益エンジン：「技術 カネ」の変換システム

成長エンジンを決めるのが「顧客の質」だとすれば、収益エンジンを決めるのは「顧客の量」である。半導体チップを大量に販売できるだけの顧客基盤があって、はじめて「技術 カネ」を効率的に変換することができる。ここで、「顧客の量」は概念上2つに分けることができる。第1は、「顧客が販売する製品の数量」のことであり、顧客の競争力や市場浸透力を意味する。第2は、「顧客の数」のことであり、NEC-ELのソリューションを購入する企業数を意味する。

10. 初期条件

まず、第1の「顧客が販売する製品の数量」、すなわち、顧客の市場浸透力からみていくことにしよう。顧客の市場浸透力がとくに重要なのはシステムソリューションである。業界1位や2位、あるいは将来性のある企業でなければ製品の販売量を伸ばして、チップの開発投資を回収することができない。NEC-ELとしては優良顧客に強くアピールしなければならないが、アピールできるか否かは、技術力による。つまり、成長エンジン（「カネ 技術」の変換システム）の効率性に依存しているのである。先端領域において、いち早く先端技術を開発できれば、より早く信頼性を高め、他社に先駆けてシステムソリューションに展開できるのである。仮に、高水準・高信頼性のソリューションがあれば、システムソリューションでも「勝ち組」企業とパートナーシップを組みやすくなる。より早く先端技術の開発投資を償却・回収できれば、下位のソリューションでの成功確率も高まる。この意味では、技術力は、収益エンジンにとっての初期条件なのである。収益性を左右する初期条件は、成長エンジンの効率性に依存しており、収益エンジンの中だけに内在するわけではない。

11. ロックイン能力

さて、技術という初期条件を除いて、収益エンジンをうまく動かすために必要な条件は、少なくとも3つある。いずれも、顧客と関係をスタートさせ、ロックインするための工夫や能力である。

一つ目は、トップによるセールスである。チップの納期が遅れると、顧客メーカーは市場投入の段階から致命的な損害を被ることになる。だからこそトップがコミットして顧客から信頼を取りつけ、そしてコミットした内容を遂行してゆく必要がある。トップセールスは、新規製品について新たにパートナーシップを結ぶときにきわめて有効である。また、関係がスタートした後も、トップ間の人的交流がパートナーシップの継続に役立つ。

二つ目は、オンサイトエンジニアリングの能力である。個々のエンジニアの技術力は言うに及ばず、顧客のエンジニアと共同研究できる能力や、パートナーの社員章を預かって機密事項をもらすことのない信頼感が不可欠である。顧客企業とともに、設計資産や人的関係資産を築き上げることができれば、自然に顧客企業をロックインできるようになる。サプライヤー企業を変更すると、余分なコミュニケーションロスが発生し、スイッチングコストがかかるからである。

第三は、プラットフォーム製品の競争力である。競争力のあるプラットフォーム製品があれば、新規顧客を開拓しやすくなるし、関係を継続させやすくなる。ソリューションというのは、ハー

に、僕らにとって何がいいかというと、日本ではデジタル家電というので、日本ではリーダー顧客が多いですから、そういうところとやっているのはすごくいい。リーディング顧客、リーダー顧客。その業界で、技術的に圧倒的な支配力をもっている会社。その方とやらないといけない」(NEC-EL 企画本部のコメントより)。

ドとソフトのバンドルである。このため、顧客企業がプラットフォーム製品を換えようとする、ハードウェアのアーキテクチャもソフトウェアのアーキテクチャも変更しなければならない。顧客としてはマイコンを換えることによって大変な工数負担を強いられることになり、現状を遥かに凌ぐ提案がなされない限り、切り替えられることはない。エンジニアリング的にスイッチングコストを発生させれば、関係を継続させることができるわけである。

12. 拡販能力

もう一つの「顧客の量」は「顧客の数」、つまり顧客企業数である。端的に言って、不特定多数の顧客にソリューションを提供するときに必要なのは拡販能力である。拡販能力は、プラットフォームソリューションでは不可欠なコンピタンスである。ここでは、カスタマイズする必要のない汎用品を、必要なタイミングで、より高コストパフォーマンスで供給しなければならない。

プラットフォームソリューションにおいて、拡販能力を決めるポイントは少なくとも3つある。一つ目のポイントは、販売網の競争力である。特約店や販売店の協力を得て、ディスクリートやマイコンなどを販売するわけであるから、これらの販売網を充実させ、いかにサポートするかが肝要になる。また、インターネットの普及とともに、Web を通じて、顧客が欲する情報にはいつでもアクセスできるようにしなければならない。NEC-EL では、セールスマンが頻繁に顧客のもとに行かなくても済むように、必要なドキュメントをダウンロードできるように工夫している。

二つ目のポイントは、総合ソリューションの提供力である。NEC-EL には、さまざまな歴史的経緯があって、数千社の顧客企業を有するに至っている。ただし、これらの顧客のさまざまなニーズに応えるためには、事業機会を逃さない総合力が必要になる。総合力というのは、製品の幅だけを意味するわけではない。納期というのもその中の一つである。また、ライフサイクルが短いものへの対応力というのもある。短い期間の中に立ち上がって落ちる製品の場合、短いサイクルの中で収益を上げる工夫が必要とされる²⁷。

三つ目のポイントは、製品のコストパフォーマンス力である。プラットフォームソリューションで提供されるのは、コモディティである。コモディティは、他社も製造・販売しうる差別化の難しい製品なのである。しかし、コストパフォーマンスの違いはある。NEC-EL の場合、すでに開発投資の済んでいる技術や設備を用いてコモディティを提供しているので、コストパフォーマンスは高い。たとえば、15年前に開発した0.50 μm や10年前の0.35 μm によって、十分にソリューションを提供することができる。実際、毎月6000~7000万個のマイコンを作ってスケールメリットを追求できる。薄利多売ができるわけである。既存のノウハウと設備の使いまわしによって収益を伸ばすことができる。

・インプリケーション

本研究は、単一事例のケーススタディである。ここで得られた分析結果というのは、一般化できるとは限らないが、さまざまな知見を得ることができる。本研究の意義は、大別すると二つあ

²⁷ NEC-EL の企業案内にはプラットフォームソリューションについて、以下のように記されている。「汎用マイコンやゲートアレイ、そしてトランジスタやダイオードなどの汎用デバイスや各種メモリは、幅広いアプリケーションで使用されます。スタンダード製品を豊富に取り揃え、お客様のニーズに合わせて厳選してご提供していくと共に、スピーディな製品開発を支援するために、設計ツールの拡充や技術サポートを通じて、きめ細かなサービスに努めています。」

る。一つは、藤本(2004)のアーキテクチャと組織能力にかかわる研究についてのインプリケーションである。もう一つは、事業の仕組み(ビジネス・システム、ビジネスモデル)にかかわる知見である。

まず、藤本(2004)の分析枠組みについてであるが、本研究は、「アーキテクチャの位置取り戦略」の枠組みに従って、NEC-ELの個別の位置取りを吟味すると、一般の傾向とは異なる分析結果が示された。本来、収益を上げるのが難しいとされていた「中モジュラー・外モジュラー」に分類された製品群の収益性が最も高かったのである。

この点は、ポートフォリオという発想で収益性を議論すると説明がつく。NEC-ELは、「中インテグラル・外インテグラル」の製品群で開発・蓄積した設計資産や生産設備を「中モジュラー・外モジュラー」に分類された製品群で使い回しすることによって収益を伸ばしていたわけである。単独でみると収益を上げにくいセルでも、ポートフォリオという発想で収益をあげることができると判明した。藤本(2004)自身もポートフォリオの重要性を認めているが、本研究は、日本企業が苦手とする「アーキテクチャの位置取り」をポートフォリオ発想によって克服するという戦略を示すことができた。

このポートフォリオのパターンは、伝統的な研究開発投資と事業への応用のモデルと同一視されるかもしれない。しかし、NEC-ELの場合は、先端技術の開発を一つのソリューション(ビジネスモデル)として切り分け、収益管理を徹底させている。また、開発された技術的資源を全体のポートフォリオの枠組みから戦略的に管理している。これらの点において、コストセンターとしての研究所が開発した技術をプロフィットセンターとしての事業所が応用するという伝統的なモデルとは一線を画する。このようなポートフォリオのパターンをNEC-ELのケーススタディを通じて見出した点、これが本研究のひとつの貢献である。

さらに、アーキテクチャと資源・能力の適合関係についてのささやかな貢献もある。藤本(2004)では、さまざまな業界の事例から、個別の「アーキテクチャの位置取り」と当該アーキテクチャで必要とされる「資源・能力」について基本的な考え方のみが記されている。両者の適合関係を分析していくためには、さまざまな業界の特色のある企業を一つ一つ丹念に調査していく必要があり、本研究はその一つとして位置づけることができる。

まず、NEC-ELのケーススタディ「中インテグラル・外インテグラル」と「中モジュラー・外モジュラー」という2つのアーキテクチャの位置取りに求められる資源・能力の一例を示すことができた。次に、より重要な点として、「アーキテクチャのポートフォリオ」と「組織能力」の適合関係の材料を提供することができた。藤本(2004)では、このレベルでの適合関係については実例をあげておらず、考察が及んでいない。本研究では、ソリューションを3つに切り分け、資源・能力の蓄積・展開を戦略的に行っているNEC-ELを取り上げ、ポートフォリオを動かす能力を系図として示した。本研究で示された資源・能力の系図は、今後、両者の適合関係にかんする仮説を導く際に役立つはずである。

さて、藤本(2004)の「アーキテクチャのポートフォリオ戦略」のロジックを、深く考察する過程で、事業の仕組み(加護野・井上, 2004)にかかわるいくつかのインプリケーションを導くことができる。

ポートフォリオが合理性をもつためには、何らかのロジックが必要である。有価証券のポートフォリオであればリスク分散かもしれないし、製品ポートフォリオマネジメント(PPM)であれば製品ライフサイクルを超えた成長が、そのロジックに該当するであろう。本研究では、藤本(2004)の「アーキテクチャのポートフォリオ」のロジックは、技術の移転や多重利用にあると考え、収益と対応させて分析を行ってきた。その結果、アーキテクチャのポートフォリオのロジックは、より一般的な図式化の方法で循環図として示すことができた。一言でいえば、それは「成長エンジン」と「収益エンジン」の同時極大化というロジックである。

考えてみれば、これまでのビジネスモデル研究の多くは、物流、商流、金流、情報流、に注目

して収益モデルについて検討してきた。本研究の循環図における、「収益エンジン」のみに傾注していたといえよう。また、情報流といっても、日々の業務オペレーションにかかわる情報流にとどまり、技術・情報の蓄積を特にクローズアップさせることはなかった。仕組みにおける「成長エンジン」の側面を、原則的には無視してきたのである。ビジネスモデル研究を仕組みの議論として拡張させるのであれば、技術・情報の蓄積を組み込んだフレームワークが必要とされるであろう。

本研究は、このようなフレームワークとして、Tompson (1967) の研究に準拠した図式を提示した²⁸。すなわち、オープンシステムの発想から、技術の蓄積や展開を、システム論の input / output の変換図式から示したということである。重要な点は、事業経営における二つの主要課題、すなわち、収益性と成長性の追及という基本機能に対応させてサブシステムを示し、それらの input / output の資源フローの連鎖を循環させたという点である。ヒト、モノ、カネ、情報という資源を区別して、収益を出すための input / output 関係 (収益エンジン) と技術を蓄積するための input / output 関係 (成長エンジン) との相互依存関係の図式から、収益のみならず、技術の蓄積や展開も組み込んだ事業の仕組みを示したのである。各種資源のインプットとアウトプットを循環させて、収益性と成長性を同時極大化させるべきだという命題は、ゴーイングコンサーンが前提とされている企業体にとって、広くあてはまる基本命題であろう。

ポートフォリオのロジックというのは、「総合 vs 選択と集中」を考える上でも重要である。「コア・コンピタンス経営」が脚光を浴びたときから、実務界では「総合」のロジックが批判されてきた。近年は「選択と集中」²⁹が時代のキーワードであったが、ここにきて半導体業界では、一転して、垂直統合や総合化の合理性が再びクローズアップされているようである。しかし、どちらにしても重要なのは、経済的な原理を十分に特定し、図式化することである。とくに、総合化を標榜するのであれば、資源の展開を描けるだけの具体性がなければそれは幻想に終わる。

謝辞

本研究の作成に当たっては、NEC エレクトロニクス社の取材協力をいただいた。また、早稲田大学 IT 戦略研究所主催の ELF (エグゼクティブリーダーズフォーラム) では報告の機会を賜り、実務家の皆さんから意見を頂戴した。同研究所所長の根来龍之教授、ならびに同研究所客員研究員でおられる手島歩三氏、真鍋誠治氏からは有益なコメントを賜った。記して感謝する。もちろん、ありうべき誤謬は筆者らの責任に帰する。

また、この調査研究活動には、文部科学省の研究助成 (課題番号: 16330080、研究代表者: 根来龍之、課題: 「ビジネスモデル概念の批判的発展 日本モデルの発見と再構築」) を利用した。

²⁸ Tompson (1967) の研究では、サブシステム間の相互依存関係は、プールの相互依存、一方的な相互依存、相互補完的な依存の3つに分類されている。後者になるほど相互依存度が高く、複雑なコーディネーションが必要とされる。NEC-EL における、「成長エンジン」と「収益エンジン」はの相互依存関係である。

²⁹ 「選択と集中」という概念について真摯に取り組んだ実証研究として都留ほか (2004) があげられる。

参考文献

- 阿部忠彦 「なぜ企業の研究開発投資が利益に結びつきにくいのか」 Economic review Vol.8 No.1、富士通総研、2004年。
- Anderson, V., and L. Johnson, (1997), *Systems Thinking Basics: From concepts to causal loops*, Pegasus Communications, Inc. (伊藤武志『システム・シンキング』日本能率協会マネジメントセンター、2001年)。
- 青木昌彦・安藤晴彦編著『モジュール化 新しい産業アーキテクチャの本質』東洋経済新報社、2002年。
- 青島矢一・加藤俊彦『競争戦略論』東洋経済新報社、2003年。
- Baldwin Carliss Y, Clark Kim B, *Design Rules, Vol.1 The Power of Modularity* (『デザイン・ルール/モジュール化パワー』東洋経済新報社、2004年)
- Barney, J. B., *Gaining and Sustaining Competitive Advantage, Second Edition*, PRENTICE HALL, INC, 2002 (岡田正大訳『企業戦略・上』ダイヤモンド社、2003年。)
- Besanko, D., D. Dranove, and M. Shanley, , *Economics of Strategy*, John Wiley & Sons, Inc. , 2000 . (奥村昭博・大林厚臣『戦略の経済学』ダイヤモンド社、2002。)
- Fine Charles H. *Clockspeed / Winning Industry Control in the Age of Temporary Advantage*, Perseus Books, 1998. (小幡照雄訳『サプライチェーン・デザイン/企業進化の法則』、日経BP社出版、1999年)
- 藤本修三『半導体立国ふたたび』B&T ブックス 日刊工業新聞社、2001年。
- 藤本隆宏、武石彰、青島矢一『ビジネスアーキテクチャ』有斐閣、2001年。
- 藤本隆宏『日本のもの造り哲学』日本経済新聞社、2004年。
- 藤本隆宏「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 2004-MMRC-1.
- 藤本隆宏、延岡健太郎「日本の得意産業とは何か:アーキテクチャと組織能力の相性」RIEIT Discussion Paper Series 04-J-040.
- 藤本隆宏「アーキテクチャの比較優位に関する一考察」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 2005-MMRC-24.
- 藤本隆宏・大鹿 隆・貴志 奈央子、「製品アーキテクチャの測定に関する実証分析(その1)」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 2005-MMRC-26.
- 伊丹敬之、西野和美『ケースブック/経営戦略の理論』、日本経済新聞社、2004年。
- 伊東維年『日本のIC産業/シリコン列島の変容』ミネルバ書房、2003年。
- 泉谷渉『日本半導体起死回生の逆転』東洋経済新報社、2003年。
- 加護野忠男『競争優位のシステム』PHP 新書、1999年。
- 加護野忠男・井上達彦『事業システム戦略』有斐閣、2004年。
- 河合忠男『ダイナミック戦略論』有斐閣、2004年。
- 肥塚浩『現代の半導体企業』ミネルバ書房、1996年。
- Mintzberg, H., B. Ahlstrand, and J. Lampel, (1998), *Strategy Safari: A Guided Tour Through the Wilds of Strategic Management*, (斎藤嘉則ほか訳『戦略サファリ』東洋経済新報社、1999年。)

延岡健太郎『製品開発の知識』日本経済新聞社, 2002.

Porter, M. L., *On Competition*, Harvard Business School Press, 1998. (竹内弘高訳『競争戦略論』ダイヤモンド社, 2001).

Tompson, J., *Organization in Action*, McGraw-Hill, 1967. (鎌田伸一ほか訳『オーガニゼーション・イン・アクション』同文館、1987年.)

谷光太郎『日米韓台半導体産業比較』白桃書房, 2002年.

垂井康夫『日本半導体 50年史 / 時代を創った 537人の証言』半導体産業新聞編集、半導体タイムズ社発行, 2000年.

都留康・電機連合総合研究センター編著『選択と集中』有斐閣、2004年.

Yin, R. K., (2002), *Case Study Research: Design and Methods*, Sage Publications.

【資料】

JST フォーラム 第19期 第4回「2003年の半導体技術戦略を語る」2003年1月.

JST フォーラム 第20期 第1回「半導体を牽引するマーケットと技術 / 65nm LSI への期待」2003年7月.

『日本電気株式会社百年史』日本電気社史編集室, 2001年.

『日本電気株式会社百年史 / 資料編』(日本電気社史編集室 2001年)

NEC ELECTRONICS 『アニュアル・レビュー 2004年3月期』

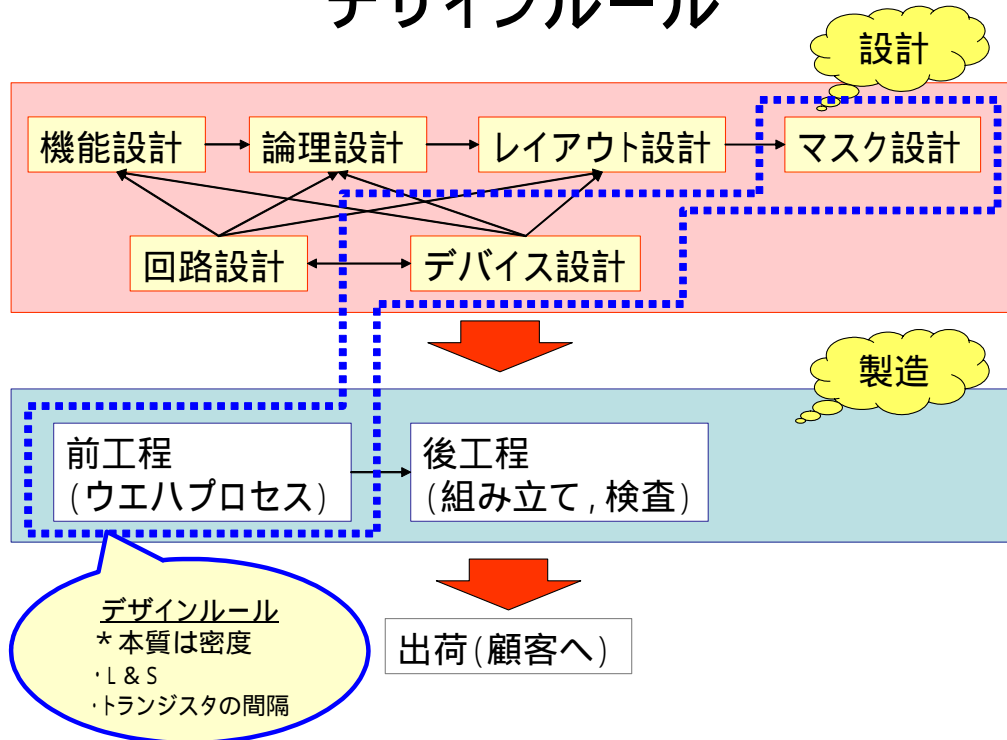
NEC ELECTRONICS 『Recruiting Information / NEC エレクトロニクス会社案内』

NEC ELECTRONICS URL : http://www.necel.com/index_j.html

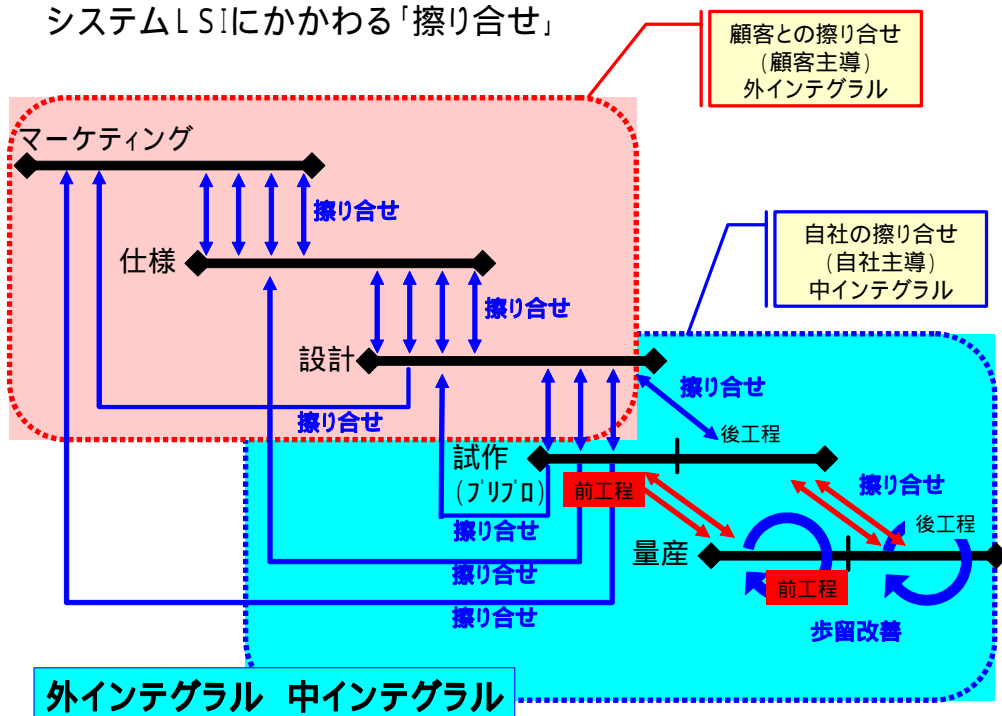
NEC URL : <http://www.nec.co.jp>

付属資料

デザインルール



システムLSIにかかわる「擦り合せ」



早稲田大学IT戦略研究所 ワーキングペーパー一覧

- No.1 インターネット接続ビジネスの競争優位の変遷:産業モジュール化に着目した分析 根来龍之・堤満(2003年3月)
- No.2 企業変革におけるERPパッケージ導入とBPRとの関係分析 武田友美・根来龍之(2003年6月)
- No.3 戦略的提携におけるネットワーク視点からの研究課題:Gulatiの問題提起 森岡孝文(2003年11月)
- No.4 業界プラットフォーム型企業の発展可能性 提供機能の収斂化仮説の検討 足代訓史・根来龍之(2004年3月)
- No.5 ユーザー参加型商品評価コミュニティにおける評判管理システムの設計と効果 根来龍之・柏陽平(2004年3月)
- No.6 戦略計画と因果モデル 活動システム,戦略マップ,差別化システム 根来龍之(2004年8月)
- No.7 競争優位のアウトソーシング:<資源 活動 差別化>モデルに基づく考察 根来龍之(2004年12月)
- No.8 「コンテキスト」把握型情報提供サービスの分類:ユビキタス時代のビジネスモデルの探索
根来龍之・平林正宜(2005年3月)
- No.9 「コンテキスト」を活用したB to C型情報提供サービスの事例研究:PC,携帯電話,テレマティクスの比較
平林正宜(2005年3月)
- No.10 Collis & Montgomeryの資源ベース戦略論の特徴:「競争戦略と企業戦略」及び「戦略の策定と実行」の統合の試み
根来龍之・森岡孝文(2005年3月)
- No.11 競争優位のシステム分析:㈱スタッフサービスの組織型営業の事例 井上達彦(2005年4月)
- No.12 病院組織変革と情報技術の導入:洛和会ヘルスケアシステムにおける電子カルテの導入事例
具承桓・久保亮一・山下麻衣(2005年4月)
- No.13 半導体ビジネスの製品アーキテクチャと収益性に関する研究 NEC エレクトロニクスのポートフォリオ戦略
井上達彦・和泉 茂一(2005年5月)

RIIM IT戦略研究所
Research Institute of Information Technology and Management

事務局：早稲田大学大学院商学研究科 気付

169-8050 東京都新宿区西早稲田 1 - 6 - 1

連絡先：RIIM-sec@list.waseda.jp

<http://www.waseda.jp/prj-riim>

WASEDA UNIVERSITY