

Title	技術アーキテクチャ分析に基づく事業モデルの設計手法：アーキテクチャの革新、新たなバリュー・チェーンと競争優位
Author(s)	能見，利彦
Citation	年次学術大会講演要旨集，26：446-451
Issue Date	2011-10-15
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/10159
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

技術アーキテクチャ分析に基づく事業モデルの設計手法 ーアーキテクチャの革新、新たなバリュー・チェーンと競争優位ー

○能見利彦（経済産業省）

1. はじめに

ジェームス・ワットが蒸気機関を発明した頃は、技術の開発、特許権による保護、収益の専有化とのマネジメントは極めて単純で容易だった。すなわち、ニューコメンの熱機関（1712年）では、ピストンを上げ下げする度にシリンダー全体を加熱・冷却していたので熱効率は1%と極めて低かったが、1769年にワットが「復水器」を発明して、蒸気だけを冷却するようにし、1つの特許を取得した。これによって熱効率は4%になり、使用する石炭の量は4分の1になった。ワットは、蒸気機関が設置される度に特許料を得て経済的に成功し、このイノベーションによってイギリスの産業革命が始まった。大変分かりやすいストーリーである。

しかし、現在のイノベーション・マネジメントは極めて複雑になった。1つの製品に必要な要素技術は数多く、情報機器などでは数百、数千の特許が使われている。したがって、個々の技術が製品の競争力にどう貢献しているかがはっきりせず、1つの発明の経済価値も分かりにくくなった。しかも、新商品を開発した企業が収益を上げるとは限らず、後発企業やキーパーツのメーカーに収益を奪われるかもしれない。研究開発からビジネスで収益を上げるまで、多くの資金、人材、期間を必要とするが、実際に収益が上がるか、そのリスクは極めて大きくなった¹。

本来、収益を上げるための事業戦略を考えてから、そのための研究開発戦略を構築できれば、研究開発投資は効率的になるが、それにはどうすべきだろうか？ また、オープン・イノベーションとして、川上・川下の企業との共同研究を目指すには、自社の事業範囲を定めてから研究開発する領域や共同研究する相手を決めるべきだが、それにはどうすべきだろうか？ 一般的に、MOT では、事業戦略、研究開発戦略、特許戦略を一体的に構築すべきとされているが、その手法は示されてこなかった。そのため、私としては、アーキテクチャ・イノベーションを対象として、研究開発を本格化させる前に、①アーキテクチャ分析、②技術ー市場分析、③バリューネット分析の3つを行って、研究開発

からビジネスまでの戦略を立てることを提案する。ここで、アーキテクチャとは製品に使われる要素技術の組み合わせである。「バリューネット分析」とはA.ブランデンバーガーとB.ネイルバブが提唱するコーペティション戦略をイノベーションによる収益性のシミュレーション手法として応用するものであり、丸山(2005)による用語を踏襲する。以下に、この3つの分析手法を示す。

2. アーキテクチャ分析

技術イノベーションが生じる時は、要素技術が新しくなるか、要素技術の組み合わせ方（すなわち、アーキテクチャ）が新しくなるかである。アーキテクチャの革新が起こる時には、必要となる要素技術の項目も変化する。このようなアーキテクチャ・イノベーションをマネジメントするためには、網羅的に要素技術を研究開発するよりも、事前にアーキテクチャを分析して、関係する要素技術の全体像を、要素技術相互の補完関係や代替関係に着目して、俯瞰図を作成することが有意義である。

要素技術の代替関係、補完関係を、フラット・ディスプレイの要素技術の構造を例にして見ることにする。

フラット・ディスプレイには、次の4つの技術方式がある。

PDP:プラズマ・ディスプレイパネル

LCD:液晶パネル

OEL:有機ELパネル

FED:フィールド・エミッションディスプレイパネル

この4つの技術方式は、いずれも電気信号を光に変換するとの基本的な機能は同一であり、代替可能である。こうした代替技術が競合関係にあることは、PDPの薄型テレビとLCDの薄型テレビとが市場で激しく競争したように明らかである。

一方で、これら4つの技術方式のいずれを利用した場合でも、テレビ放送、PC などから送られる文字や絵、写真、動画などのイメージ情報に基づいて、ディスプレイの2次元上のどの画素を点滅させるべきかを制御する技術、すなわち駆動技術、が必要になる。

駆動技術には、パッシブ・マトリックス方式と

¹榊原（2005）や妹尾（2009）も、この問題を指摘している。

アクティブ・マトリックス方式とがある。パッシブ・マトリックス方式では、X 軸と Y 軸に配線があり、On/Off の信号はそれぞれの配線を順に移動しながら、ともに On の信号が交差する画素を点滅させる方式である。この方式では、順番の来た画素にしか信号が送られないので、ある瞬間に点滅しているのは 1 つの画素しかなく、目の錯覚（残像）によって二次元のイメージが見える。アクティブ・マトリックス方式では、2 次元のディスプレイの全ての画素に対応させて、基板上にトランジスタを作り、スイッチの役割をさせるので、同時に全ての画素を点滅させることが可能になる。これら 2 つの駆動方式は代替関係にあり、前者はコストが安い輝度の高いディスプレイ技術にしか使えず、後者はコスト高だが汎用性は高いとの特徴がある。

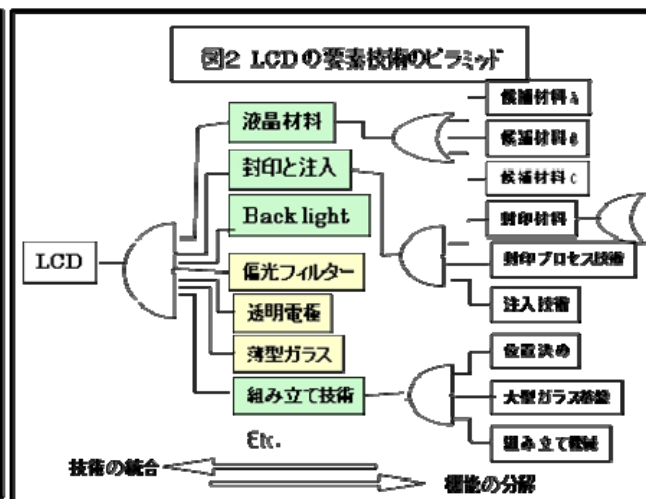
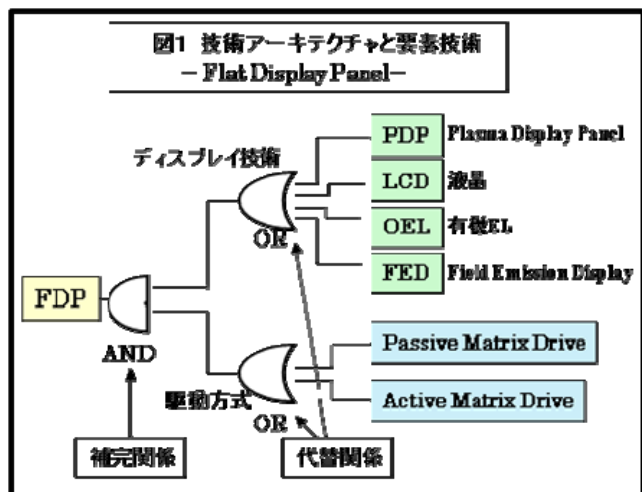
4 つのディスプレイ技術（PDP、LCD、OEL、FED）と 2 つの駆動技術との関係は、両方があって初めて 1 つの機能を達成するので「補完関係」、「補完技術」である。例えば、ある薄型テレビでは、PDP のディスプレイ技術とパッシブ・マトリックス方式の駆動技術が使用され、別のテレビでは LCD のディスプレイ技術とアクティブ・マトリックス方式の駆動技術とが使われている。

このような要素技術の「補完関係」「代替関係」を図示するために、システム工学の論理回路で用いる NAND と NOR のマークから NOT を表す○印を除いた AND と OR のマークを用いると、これらの要素技術の関係は、図 1 のように整理できる。「補完関係」を表す AND は、In put の要素技術の全てが可能な時に Out put の機能を実現でき、「代替関係」を表す OR は、In put の要素技術の 1 つでも可能な時に Out put としての機能が実現できることを意味する。

また、LCD 技術の中にも多くの要素技術を含んでいる。液晶パネルは多層構造になっていて、これ

らに対応して、液晶材料、液晶材料を封印する技術、バックライト、偏光フィルム、導電性フィルム、薄型ガラス、あるいはこれらを組み立てるプロセス技術が関係しており、これらの要素技術は補完関係にある。さらに、この中の液晶材料を考えれば、性能の良い材料を求めて、候補となる様々なタイプの液晶材料の研究開発が行われており、候補材料は相互に代替関係にある。また、液晶材料を液晶層に封印するためには、封印材料の研究開発、封印プロセスの研究開発、その中に液晶材料を注入するプロセス技術が必要で、それらは補完関係にある。また、AND と OR のマークは、細かな要素技術を束ねて実現する 1 つの「機能」に対応しており、図 2 の下の 2 つの矢印は、この図の左右が、技術の統合の方向と機能の分解の方向になっていることを示している。統合と分解の概念は、計画段階でのシミュレーションに役立つ。

このように液晶の要素技術をブレイク・ダウンすれば、「補完関係」と「代替関係」の 2 種類の関係でピラミッド状になった構造を持っている。この要素技術の構造を「技術アーキテクチャ」と称することとする。このうち「代替技術」は、製品にする段階で最も適切なものが選択されるので、1 つの商品には「代替技術」は含まれない。一方、「補完技術」は全てが必要になり、技術的、原理的に達成が困難な要素技術（この技術が、いわゆるボトルネック）を補完技術に含む技術方式は、選択肢からは必ず必要がある。例えば、FED 技術では 2 つのガラス基盤の間を真空にして電子線を飛ばす方式だが、大気圧と真空の圧力差から薄型ガラスを背面で支える必要があるが、ディスプレイの面積全体で支える技術がボトルネックとなって FED が商品化できなかったと言われている。このため、研究開発計画を立てる際には、必要な要素技術を全て開発するように研究項目を設定する必要があるが、それに漏れがある場合には、研究開



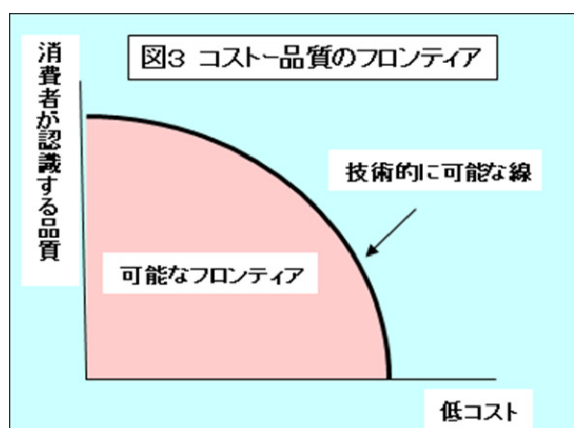
発の中間で設計－試作－試験のサイクルを廻すことによってチェックすることが可能である。

補完技術の入手方法は3つある。①研究開発する（自社または外部）、②技術を購入する、③市場で財・サービスを購入する（部品・材料の調達や組立のアウトソーシングなど）である。このうち特に、③は、自社のビジネスの領域を定めることに直結する。技術アーキテクチャを分析する際は、要素技術を市場で売買される可能性のある部品、材料、サービスごとにグループ分けしておけば、後のバリューネット分析が容易になる。

技術アーキテクチャを図示すると技術革新が起こる道筋をシミュレートすることができる。商品が上市された後の改良・改善(Incremental Innovation)は、①アーキテクチャの細部でのより良い「代替技術」の開発や、②付加的な機能（ディスプレイが白黒からカラー化される）を実現する要素技術の付加によって生じる。また、何らかのブレークスルーによって技術的なボトルネックが解消された場合には、革新的（Radical）なイノベーションが起こることがある。

3. 技術－市場分析

イノベーションにおいては市場ニーズと技術シーズとのマッチングが必要だが、数百、数千の要素技術が個々に市場ニーズとマッチングしているわけではない。必要なのは、多くの要素技術を統合して実現する製品の性能・コストが市場ニーズに合致していることである。これは市場におけるポジショニングの問題であり、その戦略としては、ポーターの3つの競争戦略が有名であるが、それには批判もあり、一般的には、図3のコスト－品質のフロンティアが用いられる。



ここで、「消費者が認識する品質」は、1つの性能指標のみで評価できるものではなく、複数の指標が存在

する²。市場もいくつかのセグメントに分かれており、セグメント毎に性能指標への要求スペックが異なる。技術アーキテクチャ分析では、競合する（代替する）技術方式を明確にしたが、次にこれら技術方式の間で将来起こる競争をセグメント毎の市場ニーズに照らして評価する。これを「技術－市場分析」と称することとする。

「技術－市場分析」は、セグメント毎の将来の市場規模の予測、セグメント毎の各性能評価項目への要求スペックの明確化、技術方式の間の性能比較（性能評価項目毎）、セグメント毎の技術方式間の競争の予測のステップを踏む。

ここでは、先ほどのフラット・ディスプレイ技術の例の続きとして、2001 年度に経済産業省技術調査室³が行ったフラット・ディスプレイ技術の用途別・技術別の需要予測の例を用いて、「技術－市場分析」の手法を示すこととする。

第一は、セグメント毎の将来の市場規模の予測である。需要予測の手法には弾性値分析⁴、成長率の外挿、積み上げ方式、それらの組み合わせが用いられる。ディスプレイの例においては、市場を、TV（大型、中小型）やパソコンモニター（ノート PC、デスクトップ）の他に、携帯端末や車載パネルのセグメントに分けている。セグメント毎の予測は、成長率、買換え割合⁵などの仮定を設定して実数ベースで予測し⁶、次に、単価を富士キメラ総研による過去のデータなどから仮定して金額ベースの予測とし、セグメント毎の予測の合計として全体の需要を予測している。

第二は、セグメント毎の製品の評価項目ごとの要求スペックである。ディスプレイでは、TV、PC では大型化するニーズがある反面、携帯電話などでは画素を小さくして高精細にするニーズがある。薄さについては、携帯電話での要求がきわめて厳しいが、TV の要求はゆるい。製品寿命については、TV では1日の使用時間が長いユーザーでも 10 年使用できるようにディスプレイの寿命時間を長くする必要があるが、携帯電話ではそれよりは短い。消費電力についても、省エネのニーズが高まっている。TV では動画特性の要求も

² ブルー・オーション戦略では、競争者と異なる評価軸を見いだすことで競争のないビジネスを展開することを提案している。

³ 筆者は、当時技術調査室長として、この需要予測の手法を独自に開発し、指導した。

⁴ 弾性値分析では、過去何年かのデータが必要なため、新産業や新市場で過去のデータがない場合には、代替される既存製品の市場データを代用すれば良い。

⁵ ブラウン管からの買換えなど、新製品の市場では、代替品の市場を調べて、置き換わる割合を仮定するのも1手法。

⁶ 同じセグメントでも、米国、欧州、日本、中国などで普及の態様が異なる場合には、異なる方法で試算しているものもある。

厳しく、スポーツ番組など動きの速い動画にも対応する必要がある。技術調査室のレポートでは、具体的な数値のスペックまでは記載していないが、本来は、数値まで明確にすることが望ましい。

第三は、技術方式間の性能比較で、評価項目毎に行う必要がある。技術調査室のレポートでは、ディスプレイ技術の当時の評価として、次のような分析がある。PDPは大型化には向いているが、画素を小さくすることは困難なため小型化や高精細化には向かない。薄くすることにも限界がある。また、電気から光への変換効率が悪く、エネルギー多消費との欠点がある。有機ELはその逆で、高画質で、高精細化することが可能で、小型の市場では強い。しかし、寿命に問題があり、長寿命化の技術を開発しなければ、市場を拡大することはできない。液晶は、中小型に強く、薄くすることもできる。ただし、液晶の配列変化に時間を要し、動画特性には課題がある。

最後に、セグメント毎の技術方式間の競争の予測である。これは、第二と第三のステップを総合しセグメント毎にどの技術方式が優勢かを判断するものである。技術調査室のレポートでは図4の需要シェア予測を掲載している。例えば、PDPの薄さや画素の大きさでは携帯端末のセグメントでは競争力を持ちえない。このセグメントでは、液晶と有機ELとが競争し、当時使用されていたのは液晶がほとんどだったが、寿命などの技術が進めば有機ELに代替していくと予測された。一方で、大型TVのセグメントでは、当時はPDPが優勢で、将来FEDに置き換わるとの予測だった⁷。このように、セグメント毎の要求スペックに沿って技術方式間の競争力を比較することにより、将来の市場での競争をシミュレートすることができる。なお、図4では、セグメント毎の技術方式間のシェアを幅を持って予測し、セグメント毎の市場規模と掛け合わせたものを合計して、各技術方式の将来需要を予測している。

「技術－市場分析」は、以上のように、技術方式毎の将来市場の規模を導くが、それだけではない。市場のどのセグメントを目指すかとの戦略と、そのセグメントでの製品への要求スペックが明確になることが重要である。これを技術アーキテクチャ分析と組み合わせれば、「機能の分解」プロセスを通じて、ピラミッド状の要素技術の各々への要求スペックにブレイク・ダウンすることができる。要素技術毎に、要求スペックと実現可能性（見通し）を比較すれば、どの要素技術の性能向上が製品全体の性能向上⁸の鍵になるかの見通し

図4 用途別・技術別の需要シェア予測

用途 ディスプレイ	携帯端末など ・携帯電話 ・PDA ・AV機器パネル (ビデオカメラ等)	TV ・家庭用テレビ 小・中型 (<30インチ) 大型 (30インチ)	パソコン モニター ・デスクトップPC用 モニター ・ノートPC用 ディスプレイ	車載 パネル ・車内パネル (計器類) ・カーナビ ・車載AV機器 パネル	総需要 (兆円)	
			ノートPC	デスク トップ	2000年	2010年
用途別の需要の規模予測(2000年→2010年)						
需要規模 (兆円)	2.0 1.0	2.5 1.2	1.5 0.3	2.2 1.1	3.4 1.5	0.3 0.1
用途別・技術別の需要のシェア予測(2000年→2010年)						
①ブラウン管 (CRT)		○		△	2.3	1.1~ 2.0
②液晶 (LCD)	○	○	△	○	2.7	2.8~ 6.0
③プラズマ・ ディスプレイ (PDP)			○		0.1	0.2~ 0.6
④有機EL	△	○	△ (注1)	○		2.5~ 5.7
⑤フィールド・ エミッション・ ディスプレイ (FED)		△	○	△		0.5~ 2.4

(経済産業省技術調査室推計)

も立てられる。さらに、要素技術レベルでの性能向上が漸進的に生じる場合の、製品レベルでの市場競争がどのように変化していくかの動態的な予測も可能になる。また、要素技術に物理限界のような原理的な制約があるならば、当該要素技術に代替する技術方式へのニーズが高まる⁹ことを事前に把握することも可能になる。

このように、技術アーキテクチャ分析と技術－市場分析とを組み合わせるだけでも、事業規模を予測でき、また、技術がどのように変化していくかの見通しを立てることが可能になる。これは、研究開発戦略を立てる上で極めて有効な手段となる。

4. バリューネット分析

技術と市場の分析では事業規模の予測はできるが、企業収益の予測はできない。それは、企業間の競争を考慮していないためである。日本企業は、技術開発を主導して新しい市場を切り開いても、韓国企業、中国企業などの参入後の値崩れや市場シェアの激減を何度も経験しており、企業間での競争の予測、企

⁷ 当時は、FEDの一種のSEDの試作が一部の企業から発表され、カーボンナノチューブの用途として、FEDの電子線放出源としての利用が研究されるなどFEDもフラット・ディスプレイの将来技術として期待された。しかし、その後の技術の流れはFEDの方には行かず、むしろ液晶が大型TVにまで使われるようになった。

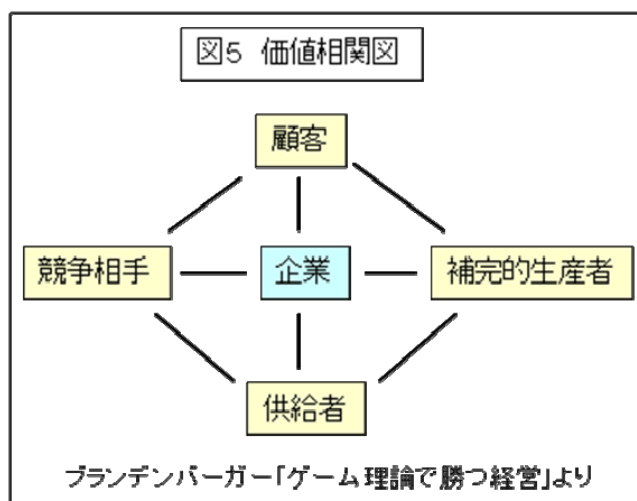
⁸ 製品の市場を他のセグメントに拡大する時には要求ス

ペックに差があるため、その要求に応えるための性能向上で、研究開発課題を明確にする上で重要となる。

⁹ 半導体の微細化技術では、光学的なリソグラフィ技術が可視光の波長限界に達することが予測された時に、EUVなどの新しい技術方式への代替の必要性が認識され、その研究開発が始まった。

業収益や競争優位の分析は重要である。

ブランデンバーガーとネイルバブは、ゲーム理論を市場競争の分析に取り入れ、「コーペティション」の概念を提唱して、「ビジネスは、「パイ」を作り出すときには協力し、その「パイ」を分けるときには競争するもの」と述べているが、情報機器などのシステム製品の市場におけるユーザー、セットメーカー、部品メーカー、材料メーカーなどの関係に当てはまる¹⁰。液晶 TV 市場において、TV や液晶パネルの生産・販売では日本企業は低収益に苦しんでいるが、フィルムなどの素材やキーパーツでは高い市場シェアや高収益を上げている日本企業があり、バリュー・チェーンのどのプロセスを事業分野にするかは戦略上重要である。また、彼らは、Player 間の関係を示す価値相関図を作成すべきこと、プレイヤー (Player)、付加価値 (Added Values)、ルール (Rules)、戦術 (Tactics)、範囲 (Scope) の PARTS を考慮すべきことを提唱している。



アーキテクチャ・イノベーションが起こり、技術や市場が変化する時には、新しいゲームが生まれたり、ゲームが大きく変わったりする。技術をリードする企業は、その変化を予測する上で優位な地位にあり、これを企業の戦略に活かすことが望まれる。ここでは、上記の「PARTS」に沿って、市場競争のゲームを予測する手法を検討する。

まず、第一に、「Player」の予測である。新規ビジネスの市場にどの企業が参入しようとしているかを特許や論文の状況、あるいは既存ビジネスでの技術保有状況から推測することが可能である。また、部品・材料の供給、キーパーツの生産、完成品の組み立てといったバリュー・チェーンの中での事業プロセス毎に、参入企業を推測することがポイントで、それが次の「付加価値」の分析につながる。この予測において、「アーキ

テクチャ分析」で述べた「要素技術のピラミッド」が検討のベースとなる。また、M&A が生じれば Player が変化するので、そのシミュレーションも重要になる。

第二は「付加価値」の予測である。ポイントは、バリュー・チェーンの中で、独占または高度寡占となりそうな事業プロセスとその企業を推測する¹¹ことである。また、自社が目指すビジネスに韓国、中国などの企業の参入が予測される時、コストなどの不利な条件に対抗できる付加価値を有しているかの事前検討も必要である。

第三の「ルール」に関しては、部品・材料の供給者とセットメーカーとの契約における最優遇契約 (MFC)、競争者対抗条項 (MCC) や長期契約におけるテイク・オア・ペイ契約がゲームを大きく左右することが指摘されている。これらも重要だが、イノベーションでは、それ以上に、特許のライセンス契約が重要である。排他性の強い特許は何か、それを誰が持ち、誰がライセンスを受けそうか、その特許期限は何年先か、が Player を大きく変える。排他性の強い特許 (基本特許) が複数ある場合には、クロスライセンス契約が結ばれるか、部品・材料の供給者と購買者として共存することになるが、前者ならば、同一ビジネスに複数社が参入して各社の付加価値が低くなる¹²が、後者ならば、それぞれの競争優位が維持される。また、基本特許の所有者が大学等の場合、共同研究を行う企業 (複数の場合が多い) にライセンスされる可能性が高く、所有者がベンチャー企業の場合には、M&A で買収される可能性がある。

第四の「戦術」に関して、「他社の認識を操る」ことの重要性が指摘されている。新ビジネスが事業化される前から、新ビジネスや研究開発に参入すべきか否かの検討が多く企業で行われている。米国企業等では、他社が行っている研究開発は避けて Only One の分野を目指すのが、日本企業は競合他社と同じ分野で勝とうとすると言われているが、いずれの場合でも、他社が何をしようとしているかは、お互いに「霧がかかった」状態にある。こうした中で、自らが行っている研究開発を大きく見せるのか、小さく見せるのか、特許出願やプレス発表で、他の Player 達にメッセージを送ることができる。

第五の「範囲」に関しては、イノベーションにおいては、自社の他の事業との「範囲の経済」を考える必要がある。コア技術戦略や技術経路を考える重要性は、MOT で指摘されており、新規事業の事業範囲や研究開発範囲を定める際には、長期的な企業戦略としての事業範囲との整合性を考慮する必要がある。

¹¹ 事業戦略としては、自社が独占または高度寡占の事業を押さえて、収益を確保することが重要である。

¹² 情報機器をシステムとして組み立てるには多くの企業間のクロスライセンスを必要とし、それが激しい企業競争をもたらすことが多い。

¹⁰ 80 年代に IBM が PC を開発した時のインテル、マイクロソフトとの関係の有名な事例は、まさに良い例である。

5. 事業と研究開発の戦略構築

以上で述べた3つの分析,すなわち①アーキテクチャ分析,②技術-市場分析,③バリューネット分析は,事業戦略と研究開発戦略を考える上の有効なシミュレーション手段となる.こうした手段を用いて,研究開発を本格化させる前に,事業戦略と研究開発戦略を立て,戦略に基づいて研究開発を進めることが重要である.事業戦略の基本は,事業範囲を定めることであり,ディスプレイの例で言えば,TVの生産を事業とするのか,ディスプレイ・パネルの生産を事業とするのか,ディスプレイ・パネルを内製してTVまで生産するのか,その場合にディスプレイは外販するのかなどの選択である.その場合に,将来の事業規模と収益性とが判断のベースとなり,また,「範囲」でも述べたように,長期的な企業戦略としての事業範囲との整合性,他の事業との「範囲の経済性」を勘案して判断することになる.

研究者,技術者は,こうしたシミュレーションや戦略立案よりも,実際の要素技術の研究開発に取り組むことを好み,本社の戦略企画部門では自ら戦略立案するよりも研究開発部門からの予算要求やその背後のシナリオを評価するとの楽な道を選ぶ傾向があつて,十分なシミュレーションが行われてこなかったのではないだろうか?研究開発を効率的に進めるためには,事前に戦略を明確にしておく必要がある.それを可能にするのは,アーキテクチャ分析で述べたように,細かな要素技術をグループ化して機能として捉えることによって,技術の細部まで立ち入らずに,要素技術のピラミッド構造を明らかにする手法である.H. A. サイモンは,「システム」を分析して,「内部環境」と「外部環境」の「接面」として「人工物」を捉えたが,ANDマークの左側(外部環境)と右側(内部環境)はこのような「接面」となっており,要素技術の細部が明らかになる前に,技術の統合,機能の分解によって,アーキテクチャの骨格を明らかにし,技術-市場分析やバリューネット分析につなげることを可能とする.もちろん,研究開発の進展は当初の予想からはずれることが多いが,事前に3つの分析によって俯瞰図を作成しておけば,地図のような役割を果たし,迅速な戦略の修正を可能にする.

6. まとめ

本論文においては,アーキテクチャ・イノベーションを対象として,研究開発を本格化させる前に,事業戦略と研究開発戦略を立てるべきとの問題意識に基づき,そのための手法として,①アーキテクチャ分析,②技術-市場分析,③バリューネット分析の3つを組

み合わせることを提案した.これらは,技術と市場と収益の3つをシミュレーションする手段である.

今回は,かつて著者が経済産業省で作成したディスプレイ技術のレポートを例示として用いたが,本来は,提案した手法を実際の戦略作成に用いて,その経験の蓄積からこの手法をより良いものにしていくことが望まれるが,それは今後の課題と考える.

参考文献

- H・W・ディキンソン,蒸気動力の歴史,1994.12,平凡社
パット・ハドソン,産業革命,1999.5,未来社
榊原清則,「イノベーションの収益化」,2005. 12,有斐閣
妹尾堅一郎,「技術力で勝る日本が,なぜ事業で負けるのか」,2009. 7,ダイヤモンド社
Adam M. Brandenburger & Barry J. Nalebuff, “C0-opetition”,1996, Doubleday 邦訳は A. ブランデンバーガー & B. ネイルバブ,「ゲーム理論で勝つ経営:競争と協調のコペティション戦略」,2003. 12,日経ビジネス人文庫
丸山雅祥,「経営の経済学」,2005.4, 有斐閣
James M. Utterback, Mastering the Dynamics of Innovation, 1994, 邦訳は J. M. アターバック,「イノベーションダイナミクス」,1998. 11, 有斐閣
Garth Saloner /Andrea Shepard /Joel Podolny, Strategic Management, 2001, John Wiley & Sons, Inc., 邦訳は「戦略経営論」,2002. 8, 東洋経済新報社
W. Chan Kim/ Renee Mauborgne, “Blue Ocean Strategy”, 2005, Harvard Business School Press 邦訳は W. チャン・キム/レネ・モボルニ,「ブルー・オーシャン戦略」,2005.6, ランダムハウス講談社
「ディスプレイ市場の今後」技術調査レポート, 2002. 2,経済産業省技術調査室
Joe Tidd/ John Bessant/ Keith Pavit, Managing Innovation, 2001, John Wiley & Sons, Ltd. 邦訳は,ジョー・ティッド/ジョン・ベサント/キース・パビット,「イノベーションの経営学」, 2004.10, NTT 出版
Herbert A. Simon, “The Science of the Artificial”, 1969, The MIT Press, 邦訳は,ハーバート・A・サイモン,「システムの科学」, 1987.12, パーソナルメディア