

IT 製品市場における製品開発力分析： 製品アーキテクチャの視点から

栗本 博行

要 旨

競合関係にある規格間に互換性がない場合には、ネットワーク外部性を背景とした競争の結果、特定の規格が市場を独占することが多い。しかしながら、ネットワーク外部性の枠組みのみでは消費者行動を十分に説明できない状況も発生しており、こうした状況は製品内部がどう構成され、どのような組み合わせで消費者に利用されているかという「製品アーキテクチャ」の視点を取り入れることで説明されることが多い。本論ではこうした製品アーキテクチャの概念を念頭におきながら、世代交代の早い IT 製品の国内販売データおよび特許情報を利用して、消費者行動および技術開発活動の両面から開発メーカーの製品開発戦略を考察することを試みる。

Keywords: Digital Music Player, Digital Still Camera, Home Appliance Industry, Patent Portfolio, Product Architecture

JEL classification: M10, M11, M30

1.1 問題意識

市場が成熟する過程においては製品ライフサイクルが短期化する傾向にあるため、メーカーは自社の製品ラインナップの市場における「製品鮮度」を維持しようと漸進的な技術開発に取り組む結果、製品性能および価格面での消耗戦に陥る傾向にある。メーカーはこうした状況に対応するために、製品内部のモジュラー化に取り組むことで、製品機能構成における自由度を高めると同時に、アッセンブリー工程を含めた製造プロセスの外部委託を可能にし、柔軟な生産体制を確立することで製品ライフサイクルの短期化に対応可能な組織能力を確立してきた。このような事例は、パソコンを代表とする「IT 製品」に多く見られることが知られているが、2000 年を境に本格的な市場投入が行なわれたデジタルカメラ（以下、「DSC」）および携帯音楽プレーヤ（以下、「DMP」）は、急速な技術革新を伴いながら、短期間のうちにフィルムカメラおよび CD・MD プレーヤといった既存製品に置き換わることに成功している。

DSC に関しては、その競争領域とされる「撮影画素数」がコンパクトカメラタイプで 1,000 万画素を超える製品が登場したことで、フィルムカメラと同等の表現力を持つようになると「手ぶれ補正」および「顔認識」といったソフトウェアを駆使したデジタル画像処理技術による競争以外にも、他の IT 製品と連携することでコンテンツのデジタル化を活用するなど、単なる「写真撮影」以上の付加価値を提供する可能性を模索する様になった。また DMP についても、コンテンツのデジタル化を活かして、「音楽再生」という従来の単機能から検索・購入・管

¹ 製品ライフサイクルについて詳しくは、Levitt (1965) および Day (1981) を参照されたい。

理といったコンテンツを中心とした新しい音楽サービスを提供する方向での技術開発競争が行われている。

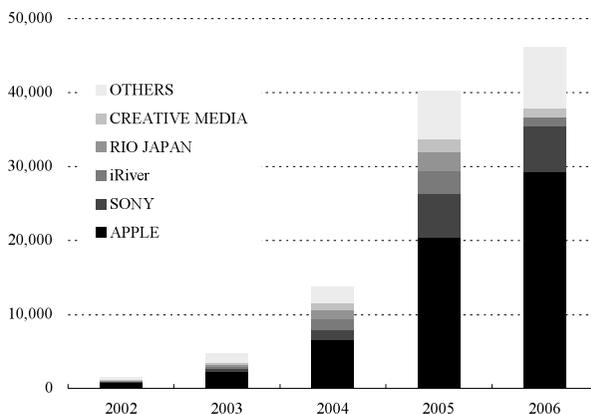


図1 DMP市場の推移² (単位: 百万円)

本論の分析対象とするDSCおよびDMPは、こうした技術領域の変化以外にも流通店舗および価格帯といった消費者行動に影響を与えると考える各要素に多くの共通点を有している。そこでまず、国内市場における消費者行動を把握するため、株式会社BCNから提供を受けた国内大手量販店の月次POSデータ³を利用して市場動向を概観した。両市場の販売金額ベースでの市場規模ならびに上位5社のシェアをプロットしたものが図1および図2であるが、両市場とも2005年から2006年にかけて成長率は低下し続けており、いわゆる製品ライフサイクルの成熟期を迎えていることが確認できる。

一方でそのシェア構成面においては大きな相違点が観察される。すなわちDMP市場においては金額ベースで60%を超えるシェアをAppleが1社で占有し、2位のSony(13%)と比較しても圧倒的に優位な状況にあり、かつその傾向は長期的でもある。それに対しDSC市場に関しては、上位4社が比較的均等なシェアを持つ構成となっており、特定の企業が市場を独占するような傾向にはない。さらに、DSC市場は従来からフィルムカメラ事業ないしは光学関連事業を持つ既存メーカーで構成されているのに対して、DMP市場についてはSony以外が全て新規参入メーカーである。DMP市場がDSC市場よりも新規参入企業が多い背景には、技術的な参入障壁など幾つかの要因が考えられるが、本論ではこうした両市場における各メーカーの製品開発戦略を、Fujimoto(2001)およびHenderson & Clark(1990)のいう「製品アーキテクチャ⁴」の視点を導入して分析を行う。

² 2006年度分については1月から6月までの実績値および過去のデータを参照して推定した値を利用している。

³ 株式会社BCNより提供された国内大手量販店(22社2,274店舗)の月次販売データ(期間:2002年8月~2006年6月)を元に作成。以下、特に断らない限り本論の図表は同データを使用している。

⁴ 製品アーキテクチャについて詳しくは、Fujimoto(2001)およびHenderson & Clark(1990)を参照されたい。

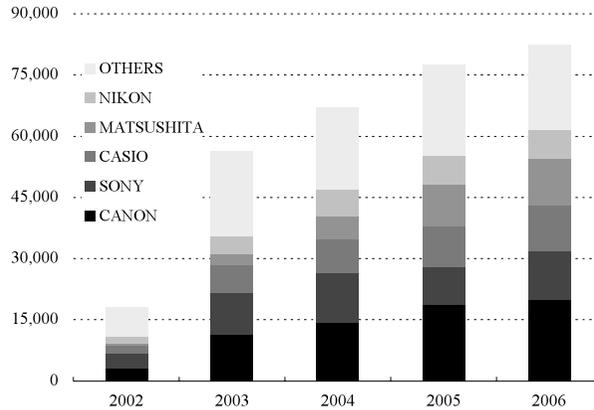


図2 DSC市場の推移⁵ (単位：百万円)

1.2 製品アーキテクチャの視点

製品のアーキテクチャとは「どのように製品を構成部品に分割し、そこに製品機能を配分し、それによって必要となる部品間のインターフェイスをいかに設計・調整するか」に関する基本的な設計構想を指している。こうした製品アーキテクチャの視点ではDSCは構成機能部品間の相互依存度が高く、部品開発における微妙な擦り合わせが製品性能を左右する「インテグラル型アーキテクチャ」の製品であるのに対し、DMPは規格化されたインターフェイスを持つ相互依存度の低い自己完結型部品（モジュール）を組み合わせて製品を構成でき、モジュールの変更によって製品性能を改善可能な「モジュラー型アーキテクチャ」の製品である。

したがってDMPのようにモジュラー型の要素が強い場合には、開発に必要となる体系的な技術を全て組織内部に蓄積していなくとも、業界に普及している技術を組み合わせることで製品開発を行うことが可能になるため、新規参入メーカーにとっては、既存メーカーとの技術領域面での格差が参入障壁になりにくい。Kurimoto & Kobayashi (2006)の分析では、こうした製品アーキテクチャの概念を技術マネジメント分析に適用出来るよう、その軸概念にある「相互

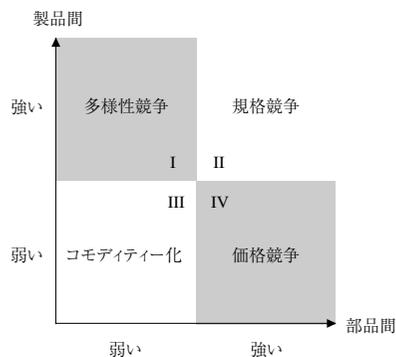


図3 相互依存度による製品類型

⁵ 2006年度分については1月から6月までの実績値および過去のデータを参照して推定した値を利用している。

依存度」を製品内部に発生するものと製品間に発生するものとに区別し、IT 製品を大きく 4 つに類型化している（図 3）。

この製品類型を参考にするならば、初期の DMP はカードメディアに保存されている楽曲データを読み出して再生するだけのシンプルな機能であり、音声処理技術以外にカードメディアおよび液晶ディスプレイといった電子デバイスの制御技術という PC 業界では比較的普及している要素の組み合わせで機能させることが可能なモジュラー型製品である。しかしながら音楽配信サービスの登場により、ハードウェアとソフトウェアが従来よりも連携して音楽サービスを提供する方向に変化したことで、単に音楽再生装置としてのハードウェアを開発するだけでは市場競争力が低下するようになるなど、製品類型としては類型 III から類型 I へとシフトしている。

現在、DMP 市場においては Apple が優位な状況にあるが、同社は「iPod」のコンテンツを管理するソフトウェアを自社開発の「iTunes」に限定し、音楽 CD や自社開発の音楽配信サービス「iTunes Music Store」で購入した楽曲ファイルを FairPlay⁶ という著作権保護技術によって暗号化されたフォーマットで保管するなど、製品内部に蓄積されるコンテンツに関する情報をブラックボックス化し、ネットワーク外部性⁷を利用した利用者の囲い込みを行う一方で、iPod を他の製品に接続するための外部インターフェイスなど、製品の機能拡張に必要な情報のみライセンスに公開するセミオープン⁸な姿勢を貫くことで、iPod+iTunes を中心としたプラットフォームの構築を試みてきた。

一方の DSC はレンズ光学・精密加工といった既存技術に加え、撮像素子および画像処理に用いられる半導体といった複数の電子デバイスを相互する頻度の高いインテグラル型製品である⁹。さらに、DSC は一般消費者向けのレンズ一体型の「コンパクト型」とプロフェッショナル向けのレンズ交換が可能な「一眼レフ型」に分類され、一眼レフ市場においてはフィルムカメラ時代からメーカー間のレンズマウント方式¹⁰の違いが「規格」として存在している。したがって、交換可能なズームレンズが多数用意され、目的に応じてカメラ本体と組み合わせて利用する一眼レフ型の DSC は類型 II に分類されよう。一方のコンパクト型の DSC は自己完結的に機能し、他の製品と連携してサービスを提供することは少ないため、製品間の依存関係が低い類型 IV に属していると考えられる。

DMP のように製品内部がモジュラー化された類型 I・III よりも、DSC のように製品内部における部品間の相互依存関係が強い類型 II・IV の方が組織内部に開発情報が集約しやすい傾向にあると考えられよう。なぜなら、開発における製品内部の物理的な制約条件が強い環境の下では、汎用品の組み合わせるのではなく、構成部品を高度にカスタマイズ¹¹することが製品

⁶ iPod, iTunes, および iTunes Store によって使用されているデジタル著作権管理技術 (DRM: Digital Rights Management)

⁷ ネットワーク外部性について詳しくは、Katz & Shapiro (1986, 1992, 1994) および Asaba (1998) を参照されたい。

⁸ セミオープン戦略について詳しくは、Kurimoto & Kobayashi (2005) を参照されたい。

⁹ 製品アーキテクチャの視点での DSC の考察について詳しくは、Aoshima (2003) および Ito (2005) を参照されたい。

¹⁰ カメラ本体とズームレンズの接合面には、オートフォーカス機構等を制御するための端子がメーカー毎の独自設計で配列されているため、異なるメーカーのズームレンズを利用する事は一般的に出来ない。

¹¹ 「互換性」および「カスタマイズ性」の視点での製品開発分析について詳しくは、Kurimoto (2004) を参照されたい。

¹² 詳細は公正取引委員会「企業結合審査に関する独占禁止法の運用指針」(平成 18 年 5 月 1 日改訂) を参照され

性能を改善する過程で求められるため、必然的に製品内部において他社規格と互換性のない技術が多くなる傾向にある。こうした製品内部における互換性の問題は、製品間におけるそれよりも消費者行動に与える影響が小さいと判断されやすく、開発に要した投資を早期に回収するために業界内で標準化される前に市場投入される傾向にあり、各メーカーの技術開発が一つの方向に収束することは少ない。

このように IT 製品に関する技術開発に際しては、その部品間・製品間にいかなる相互依存関係があるのかといった製品アーキテクチャとそのダイナミックな変化を把握し、長期的な市場ポジショニングと組織能力としての技術開発領域とを一致させることが求められているのであり、単に広範囲に亘る技術を保有することが市場で成功する条件ではないと考えられる。したがって以下では、市場および技術の両面から両市場を考察することを目的として POS データおよび特許データを利用した分析を行う。

1.3 消費者行動分析

DSC 市場は寡占状態にあることが図 1 および図 2 において示されたが、市場の独占度を測定する指標の 1 つに、Herfindahl-Hirschman Index（以下、「HHI」）が利用されることが多い。HHI は 1.1 式のように定義され、市場に参加する企業のマーケットシェア（金額ベース）の 2 乗を合計した値で求められる。公正取引委員会はその「企業結合審査に関する独占禁止法の運用指針¹²⁾」の中において、HHI が 0.1 を越えると市場構造が「寡占的」であり、さらに 0.18 を越えると「高度に寡占的」であるとの考えが示されている。

$$HHI = \sum_{i=1}^N \left(\frac{s_i}{s} \right)^2 \quad (1.1)$$

そこでまず、BCN より入手した POS データをもとに両市場における HHI を導出した所、DMP 市場は 0.44、DSC 市場は 0.15 であった。公正取引委員会の見解からすれば、DMP 市場は高度に寡占な状態、そして DSC 市場は寡占的な状況にあるといえよう。さらに、HHI の逆数が市場における主要企業の数であるとされるが、DMP 市場においては 2.3 社、DSC 市場においては 6.6 社となり、事実上 DMP 市場は Apple と SONY の 2 社による寡占状態であることになる。

製品アーキテクチャの視点からは、DMP 市場は DSC 市場よりも新規参入しやすいと考えられたが、現実には DMP 市場は少数企業による寡占的な状態にあることになる。そこで、こうした両市場の状況を時系列的に比較分析するために、市場に参加する企業数の推移を調査した。なぜなら、HHI は市場を構成する企業の数の変化に影響されやすい指標のため、仮に両市場の HHI が同一であったとしても、参加企業数が異なれば単純に比較することができないためである¹³⁾。

たい。

¹³⁾ 10 社で構成された市場 A の HHI が「0.1」の場合と、100 社で構成された市場 B が「0.1」であれば、HHI は同じ値でも後者の方がより特定企業による寡占的な状況にあるといえる。

¹⁴⁾ 長期的な傾向を把握しやすくするために、3 ヶ月移動平均でプロットしてある。

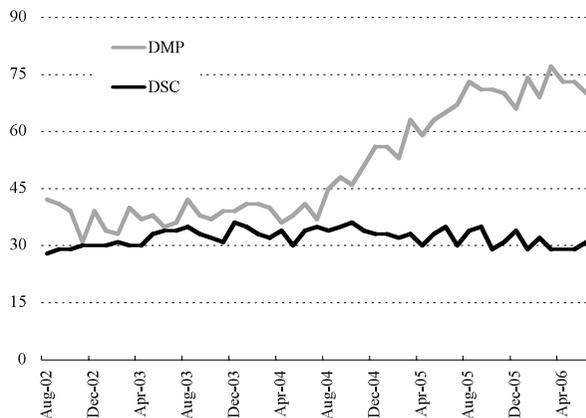


図4 国内販売メーカー数 (N)

POS データを集計し、分析期間内において実際に製品が販売されたメーカー数を集計したものが図4である。2003年までは両市場の参加企業数に大きな差は存在せず、平均的に35社前後を推移していたが、2004年8月を境にDMP市場は1年間で倍近くにまで増加し、逆にDSC市場については緩やかな減少傾向にあることが確認出来る。DSC市場の減少は、市場の成熟化に伴う事業撤退や事業統合による参加企業数の減少に伴うものであり、DMP市場の増加は製品開発に必要な技術がモジュラー化されたことで、製品開発に要する期間が大幅に短縮された点と密接に関連している。したがって、製品アーキテクチャの違いに起因する技術的な参入障壁の有無がこのような参加企業数の変化の要因であると考えられよう。

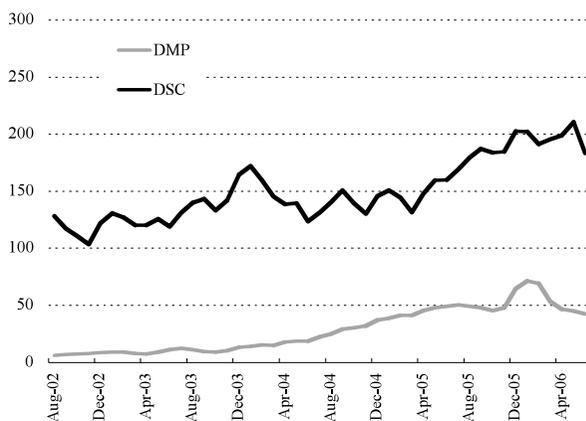


図5 1社あたり販売金額¹⁴ (単位：百万円)

そこで、こうした両市場の競争構造を時系列的に比較するために、市場参加企業数の影響を

¹⁵ HICBについて詳しくは、Michie & Oughton (2004) *Competitive Balance in Football: Trends and Effects* を参照されたい。

¹⁶ 情報技術による顧客囲い込み戦略について詳しくは、McFarlan (1984) を参照されたい。

受けにくい Herfindahl Index of Competitive Balance (以下、「HICB」)を採用した。HICB¹⁵とは、市場が市場参加社によって均等に分割されていれば、HHI が 1/N に近づく特性を利用したものであり、1.2 式によって求めることができる。

$$HICB = \frac{\sum_{i=1}^N \left(\frac{s_i}{s}\right)^2}{(1/N)} \quad (1.2)$$

両市場の HICB の推移において特徴的なのは、DSC 市場の値が観測された 4 年間ほぼ一定であるのに対し、DMP 市場は変動しながらも長期間に亘って特定企業による独占的な状況が続き、次第にその傾向が強まっている点である。この背景には DMP の製品アーキテクチャの変化が存在しているものと考えられる。なぜなら DMP のようにハードウェアとソフトウェアが一体となってサービスを提供するようになると、そのプラットフォーム競争において一旦優位に立ったプレーヤは、そのプラットフォームとの互換性を強調した製品サービスを次々と市場に投入する、いわゆる「囲い込み戦略」を採用することで規模・範囲の経済性を追求することができるようになるためである¹⁶。

すなわち、製品間・部品間の相互依存度が高い製品の場合には、そこにネットワークが発生することになるが、特に製品間のネットワークの成立に不可欠な規格は、情報量の少ない消費者を対象にしているため、供給側の費用逓減性や需要側のネットワーク外部性を背景として、規制あるいは競争の結果、早期に特定の規格に独占されることが多い。特に競争関係にある規格間に互換性がない場合には「過剰慣性¹⁷」や「過剰転移」といった現象が発生しやすく、早期に規格競争が決着することが多い。したがって、DMP 市場の HICB の水準は製品アーキテクチャの変化によって生じたネットワーク外部性を反映したものであると考えられる。

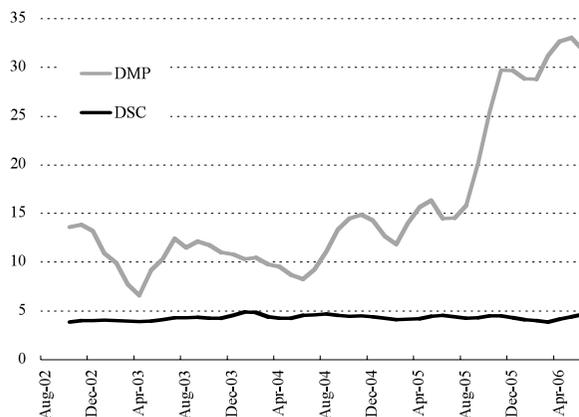


図 6 HICB 推移

¹⁷ 過剰慣性について詳しくは、Farrell & Saloner (1985, 1986) を参照されたい。

¹⁸ 特許登録件数については、<http://www.uspto.gov/> で公開されている特許情報の「SPEC」項目を対象に「Media

この様に、従来の家電製品は小型・軽量・高速化に必要なエレクトロニクス技術が製品差別化上重要な要素であったが、コンテンツがデジタル化された IT 製品の場合は、高密度・高解像度という競争軸が加わることで、長期的な投資を伴う素材技術が求められる以外にも、製品アーキテクチャの変化によっては情報通信・コンテンツといったソフトウェア技術へと競争領域がシフトしやすい傾向にある。

事実、DMP 市場は記憶媒体の小型・軽量・大容量化というハードウェア領域の性能改善が継続的に行なわれる一方で、コンテンツ配信という従来の MD や CD プレーヤ市場には存在しなかったソフトウェアを利用した外部のサービス（製品）との連携が新たな競争軸となっている。DSC 市場においても、イメージセンサーの画素数競争に続いて人物補正・色調補正・手ぶれ補正などのソフトウェア制御に依存した機能へと競争領域がシフトしているが、組み込み型のシステムであるため従来と同様にハードウェアとの擦り合わせを中心とした制約条件の多い技術開発が行われている点が、HICB が安定的な傾向にある要因と考えられる。

企業は競合他社と競争しながら長期的な成長を実現する過程において、消費者に魅力的な製品・サービスを提供するために必要な独自技術の特許で守り、その技術をもって市場を独占することを試みようとするが、製品アーキテクチャの変化によって生じる技術領域の変化に対応しながらマーケットシェアを改善するためには、技術ポートフォリオを予め広く持つ必要があるのかという疑問が生じる。特許で守られた技術が市場を独占するための十分条件ではないと考えられるが、製品を開発する為に必要な特許技術の保有件数と、当該市場におけるシェアはどのような関係にあるのだろうか。以下では技術と市場との関係を製品アーキテクチャの視点で計量的に考察する。

1.4 製品開発力分析

まず両市場の技術開発に関する長期的な動向を概観するために、US Patents and Trademarks Office「以下、(USPTO)」に登録されている DSC および DMP の関連技術を検索し、それらの該当件数を年度単位で時系列にプロットした(図 7)。2000 年を境にして登録件数が上昇し始めているが、特許出願から登録までに平均的に 5 年程必要な点を考慮すると、実際に技術開発が活発化したのは、1995 年前後であったと考えられる。また、長期的に見て DMP 関連の技術イノベーションは DSC と比較すると、ゆるやかに進行している点と DMP の技術イノベーションには強弱のある「波」があることが明らかとなった。

次に、国内市場における累積販売台数シェアの上位 10 社の技術面におけるシェアを比較考察するため、同じく USPTO のデータベースを利用してそれらの特許シェアの調査を行った。すると DMP においては、トップ 10 メーカーの保有する特許数の合計が全体の 13% (HICB=0.20) であるのに対し、DSC においては 45% (HICB=1.02) であった。これらの結果は、DMP 開発に必要な技術が業界内に広く分散し、業界全体でみた技術開発の速度は不連続的であるのに対し、DSC 開発に必要な技術は比較的少数のメーカーによって安定的に技術開発が行われているこ

Player」および「Digital Still Camera」への適用が見込まれると特許数をカウントした。(2006 年 11 月 3 日時点) 開発元によっては、DMP に転用可能な技術を「Media Player」以外に「Media Device」として表記する場合もあるが、後者は半導体技術など DMP 以外の技術領域を多く含むため、本論では「Media Player」を利用している。

¹⁹ 2002 年 8 月から 2002 年 6 月までの間における販売総額シェアを利用している。

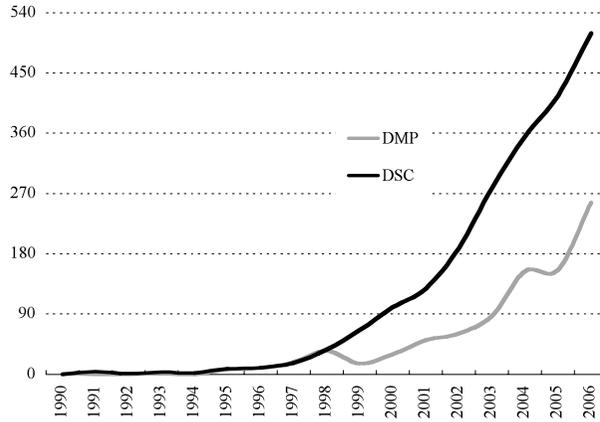


図 7 特許登録件数推移¹⁸ (年度単位)

とを示している。

技術シェアと市場シェアの間に弱い相関が検出されてはいるが、表 1 に示されるような特許数の単純集計数の大小をもって、企業の持つ技術力の代理変数とみなすことは適切ではない。なぜなら、たとえ少数の特許しか保有していなくとも、それが製品開発上重要なコア技術であ

表 1 市場シェア¹⁹上位 10 社の特許シェア

DSC				DMP			
ベンダー	特許数	技術シェア	市場シェア	ベンダー	特許数	技術シェア	市場シェア
Canon	242	12.0%	21.4%	Apple	18	2.2%	49.7%
Sony	153	7.6%	15.6%	Sony	33	3.9%	20.2%
CASIO	19	0.9%	20.0%	iRiver	14	1.7%	1.9%
FUJIFILM	187	9.2%	10.6%	Rio Japan	8	1.0%	0.0%
OLYMPUS	55	2.7%	8.9%	Creative Media	10	1.1%	3.9%
Matsushita	62	3.1%	11.6%	Matsushita	14	1.7%	7.2%
Nikon	58	2.9%	5.8%	SEAGRAN	0	0.0%	0.9%
KONICA-MINOLTA	78	3.9%	0.0%	TOSHIBA	7	0.8%	1.6%
PENTAX	19	0.9%	2.0%	SHARP	4	0.5%	4.4%
Richo	35	1.7%	1.8%	SIGNEO	0	0.0%	2.3%
合計	908	44.9%	97.7%	合計	108	12.9%	92.1%

²⁰ 技術開発力の指標化について詳しくは、Albert (1991), Griliches (1990), OECD (1994), Pavitt (1985), および Worcester Polytechnic Institute (1988) を参照されたい。

る場合があるためであり、全ての特許の重要性が等しいと仮定してその企業の技術開発力の優劣を議論する事はできない。この点に関して Albert (1991) は、技術開発力を評価する手法の一つとして、ある特許が別の特許にどの位の頻度で引用されているかの情報を利用することができれば、企業が保有する特許技術の「重要性」あるいは「拡張性」をより正確に反映した指標になりうると指摘している²⁰。

$$WPC_t = \sum_{i=1}^{n_t} (1 + C_i) \quad (1.3)$$

さらに Trajtenberg (1990) は、企業の技術力の評価指標として特許件数の単純集計である SPC 値よりも被引用回数 (Ref) をもとに 1.3 式を用いてウェイト付けされた特許登録件数²¹ (WPC) が適していると報告している。すなわち、自社特許に対する引用回数は他社が開発する技術との重複領域の大小を示しているに他ならず、その技術がどの程度で注目されているかという、業界における技術の注目度の代理変数であると考えられるのである。そこで 1.3 式を用いて、各市場のトップ 3 社によって申請された特許情報をもとに直接関連技術の WPC 値を求めた。

表 2 技術シェア上位 3 社の特許情報集計

DMP	SPC	Ref	WPC	Cited	R/S	R/C	Start
Sony	33	211	244	571	6.4	0.37	1996
Apple	19	125	144	372	6.6	0.34	1999
Matsushita	14	88	102	226	6.3	0.39	1996
Total	66	424	490	1169	6.4		

DSC	SPC	Ref	WPC	Cited	R/S	R/C	Start
Canon	256	588	844	4458	2.3	0.13	1993
FUJIFILM	191	477	668	1770	2.5	0.27	1991
Sony	160	376	536	1737	2.4	0.22	1997
Total	607	1441	2048	7965	2.4		

その結果、トップ 3 メーカーの間に WPC で測定した技術力と SPC で計測された技術力に大きな差はみられなかったものの、特許 1 件あたりの平均的な被引用頻度 (R/S) は、DMP 業界では 6.4 件、DSC 業界では 2.4 件と業界間に差が存在していることが明らかとなった。特許が登録され始めた時期は、両業界とも 1990 年後半であることは図 7 および表 2 においても確認されており、技術開発年数の違いが業界間の差を生み出しているとも考えられない。したがって、

²¹ n_t は t 年度における当該企業の特許発行数であり、 C_i はある特許 i が引用された回数を示している。

部品間の擦り合わせ作業が頻繁に求められるインテグラル型のDSCは、メーカーとして製品に関する体系的な知識を組織能力として蓄積する必要があるため、技術領域が広域に亘り、かつ技術間の関係が希薄な「知識発散型」であり、一方のモジュラー型の製品開発が行われているDMPは、各メーカーが得意とする技術領域を中心に組織能力を蓄積するため、技術領域が限定的かつ技術間の相互参照度が強い「知識集中型」になると考えられよう。

WPCの大小では被引用回数が大きければ重要な技術を保有しているとみなしているが、製品差別化の観点からは競合他社にとって模倣困難な技術でなければ、市場での競争力を維持することが困難である点を充分には反映していない。つまり、業界に参加する各メーカーが注目している技術を持ちながら、競合他社に引用されにくい特許技術を開発する事が求められるのである。事実、WPCの点ではSonyが技術市場で最も競争力を有していることになるが、販売シェアにおいてはAppleに抜かれており、DSC市場におけるFUJIFILMとSonyの関係も同様である。

そこで、ある特許が類似技術であると登録出願時に引用した特許数(Cited)を「C」、登録後の他の特許からの被引用回数を「R」としてメーカー毎にR/C値を求めた。過去の類似技術を登録出願時に引用するのは、出願しようとする技術と先発技術との差異を明確にし、その技術の新規性を主張するためであり、C値は先発技術との類似性といえ、R値は後発技術との類似性を示すことになる。したがってR/C値が小さい程、他社が模倣して開発を進めようとしな領域の技術を有している企業といえる。特許データをもとにこの値を求めた所、両市場で最大シェアを有しているCanonおよびAppleのR/C値は、いずれも競合他社メーカーより低いことが示された(表2)。

1.5 結論

これまでの考察で得られた製品アーキテクチャの類型と市場および技術に関する特徴との対応をまとめたものが図8である。DMPのような類型IIIにおいては製品単独ではなく、ソフト・ハード一体での付加価値を差別化要因として求めようとするインセンティブが働くため、製品のシステム化(製品類型I)を志向するようになる。そのような状況下では必然的に製品開発

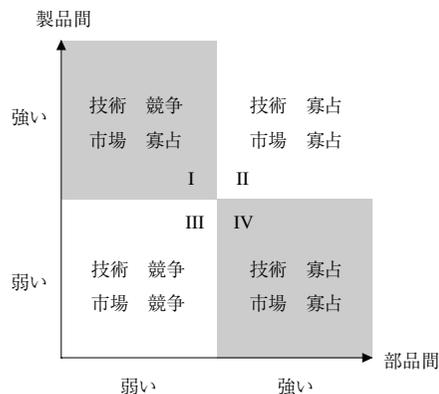


図8 製品類型と技術・市場構造

に求められる技術領域は拡大するため、モジュール単位で業界内に分散していた技術開発は次第にプラットフォームを中心とした体系的な開発体制に変化し、市場は少数企業による寡占的な構造に収束するようになるのである。

一方で、DSCのように部品間の相互依存度が高くスタンドアロン製品である類型Ⅳにおいては、製品開発に求められる技術領域が広いためそれらを体系的に開発可能な少数企業による開発が行われることになる。この場合、技術の方向がメーカー単位で多様化するものの、消費者にとってはそれらの技術を十分に評価する情報を持たないことが多い。その結果、販売価格、発売開始からの期間（鮮度）、あるいは画素のような製品機能を象徴する単純な評価指標が消費者行動を左右する傾向になるが、各社ともに製品イノベーションを維持するために必要な体系的な技術を持つため、市場は寡占的な状況にはなりにくい。

図8をさらに検証するためにも、本論で考察した市場以外にもより広範囲な製品領域における実証研究が望まれるが、製品アーキテクチャの異なる製品市場においてトップシェアを維持している2企業に共通してR/C比率が低い点をふまえると、必ずしも競合他社が注目する技術領域を多く保有する事が必要なのではなく、製品アーキテクチャの長期的な変化を捉えながら、競合他社が追従しようとしないう独自の領域を維持し続ける事が求められているのである。

参考文献

- [1] Albert, M.B., Avery, D., Narin, F., and McAllister P. (1991) Direct Validation of Citation Counts as Indicators of Industrially Important Patents. *Research Policy* 20(3) 251-259.
- [2] Aoshima, Y. (2003) Business Case: OLYMPUS Corporation *Hitotsubashi Business Review* 51(1) 122-147.
- [3] Asaba, S. (1998) Competition and Collaboration: Strategies in the Markets with Network Externalities. *Organizational Science* 31(4) 44-52.
- [4] Day, G. (1981) The product life cycle: Analysis and application issues. *Journal of Marketing* 45(4) 60-67.
- [5] Farrell, J. and Saloner, G. (1985) Standardization, compatibility, and innovation. *RAND Journal of Economics* 16(1) 70-83.
- [6] Farrell, J. and Saloner, G. (1986) Installed base and compatibility: Innovation, product preannouncements, and predation. *American Economic Review* 76(5) 940-955.
- [7] Fujimoto, T., Takeishi, A., and Aoshima, Y. (2001) *Business Architecture: Strategic Design on Product, Organization, Process*. Yuhikaku, Tokyo.
- [8] Griliches, Z. (1990) Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey. *Journal of Economic Literature* 28(4) 1661-1707.
- [9] Henderson, R.M. and Clark, K.B. (1990) Architectural Innovation: The Reconfiguration of Existing Product Technologies and the Failure of Established Firms. *Administrative Science Quarterly* 35 9-30.
- [10] Ito, M. (2003) System Architecture and Innovation of Software and Hardware in Car Navigation Industry Case *Hitotsubashi Business Review* 50(4) 186-201.
- [11] Ito, M. (2005) Modularity and Product Competitiveness Research for Competitive Strategy in the Digital Camera Industry. *Organizational Science* 39(1) 81-94.
- [12] Katz, M.L. and Shapiro, C. (1985) Network externalities, competition, and compatibility. *American Economic Review* 75(3) 424-440.
- [13] Katz, M.L. and Shapiro, C. (1986) Technology Adoption in the Presence of Network Externalities. *Journal of Political Economy* 94(4) 822-841.
- [14] Katz, M.L. and Shapiro, C. (1992) Product introduction with network externalities. *Journal of Industrial Economics* 40(1) 55-84.
- [15] Katz, M.L. and Shapiro, C. (1994) System competition and network effects. *Journal of Economic Perspectives* 8(2)

93-115.

- [16] Kurimoto, H. and Kobayashi, T. (2004) Strategies for Competition between Standards in the Japanese PDA Market: Focusing on Compatibility and Customization. *Asia Pacific Management Review* 9(4) 645-669.
- [17] Kurimoto, H. and Kobayashi, T. (2005) An Analysis of Competition for Standardization in the Japanese PDA Market: From the Perspective of Semi-Open Source Strategy. *Asia Pacific Management Review* 10(5) 287-293.
- [18] Kurimoto, H. and Kobayashi, T. (2006) An Analysis of Consumer Behavior in the Japanese IT Product Market: From the Perspective of Product Architecture. *Asia Pacific Management Review*.
- [19] Levitt, T. (1965) Exploit the product life cycle. *Harvard Business Review* 43(6) 81-94.
- [20] McFarlan, F.W. (1984) Information Technology Changes The Way You Compete. *Harvard Business Review* 62(3) 98-103.
- [21] Michie, J. and Oughton, C. (2004) Competitive Balance in Football: Trends and Effects. *Football Governance Research Centre* 2004(2) 1-50.
- [22] OECD. (1994) *The Measurement of Scientific and Technological Activities Using Patent Data as Science and Technology Indicators (Patent Manual)*, Paris.
- [23] Pavitt, K. (1985) Patent Statistics as Indicators of Innovative Activities: Possibilities and Problems. *Scientometrics* 7(1-2) 77-99.
- [24] Trajtenberg, M. (1990) A Penny for Your Quotes: Patent Citations and the Value of Innovations. *RAND Journal of Economics* 21(1) 172-187.
- [25] Worcester Polytechnic Institute (1988) Analysis of Highly Cited Patents: Are They Important? *Report prepared for the U.S. Patent Office* 16 December.
- [26] 公正取引委員会 (2006) 企業結合審査に関する独占禁止法の運用指針 <http://www.jftc.go.jp/ma/guideline.pdf>