

# IT 製品市場における規格競争分析： 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<sup>1)</sup>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が、国内 PDA 市場のようにネットワーク外部性の枠組みだけでは説明困難な状況も発生している。こうした状況は「カスタマイズ性」といった製品構成の柔軟性に関する視点を加える事で説明可能である事が先行研究で示されている。そこで、本論では製品がどう構成され、どのような組み合わせで利用されているかという、いわゆる「製品アーキテクチャ」に着目しながら、PDA 市場で用いられた市場データの分析手法を他の製品市場に適用する事を通じ、IT 製品全般における競争戦略を考察する上でのフレームワークを求めることを試みる。

*Keywords:* Compatibility, Customizability, Digital Camera, Digital Music Player, Product Architecture

JEL classification: M10, M11, M30

## 1.1 問題意識

ネットワークの成立に不可欠な規格は、ネットワーク外部性を背景とした規格競争を生み、早期に特定の規格が市場を独占することが多い。したがって、企業は製品ライフサイクル<sup>2)</sup>の早い段階で標準化された技術を採用する「オープン型戦略」<sup>3)</sup>と、独自技術による「囲い込み戦略」<sup>4)</sup>を両極とした選択を迫られる事になる。先行研究である Kurimoto & Kobayashi (2004, 2005) の分析ではこうした IT 製品市場におけるプラットフォーム戦略を説明するために、国内 PDA 市場のマーケットデータを利用して、その製品ライフサイクルの各局面における消費者行動に関する考察が行われ、販売台数を改善するためのいくつかの戦略変数が示されている。

国内 PDA 市場の分析から導出された戦略変数とは、「製品鮮度」、「製品バリエーション」、および「販売価格」であるが、その分析手法の IT 製品市場における汎用性を確認するためには、PDA とは異なる製品アーキテクチャを持つ製品市場に適用する必要がある。なぜなら、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、そこにどういった製品機能を配分し、そして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

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

2) 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。

3) オープン型戦略について詳しくは、Kokuryou (1999) および Annabelle & Cusumano (2002) を参照されたい。

4) 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。

想を指しているが、こうした製品アーキテクチャの違いが製品戦略に影響をもたらすことが、Fujimoto (2001) および Henderson & Clark (1990) らの分析によって明らかにされているためである。

そこで本論は、PDA と同様に IT 製品として裾野の広い利用者層を持ちながら、PDA とは異なる製品アーキテクチャを採用しているデジタルスチルカメラ（以下、「DSC」）およびデジタル音楽プレーヤ（以下、「DMP」）のマーケット情報を利用して、両市場においていかなる戦略変数が消費者行動を左右するキードライバーとして機能しているのか検証することを目的とする。こうした分析を通じて、製品アーキテクチャの違いによる各変数の消費者行動への影響を捉えることができれば、IT 製品全般における競争戦略を考察する上でのフレームワークとして利用可能であると考えられるためである。

## 1.2 製品アーキテクチャの視点

株式会社 BCN より提供を受けた国内量販店の月次 POS データ<sup>5)</sup>を元に、2004年度の販売台数を集計したものが表 1 である。DMP 市場および DSC 市場ともに対象となる消費者層以外にも平均的な販売価格および流通経路など、マーケティング上の共通点が多いが、既存企業のシェアが新規企業に大きく奪われていることが読み取れる。こうした状況について Christensen (2001) は、既存技術で成功体験を持つメーカーほど利用者側の需要の変化にとらわれすぎて、破壊的なイノベーションを伴う新技術の導入に失敗する傾向にあると指摘している。

確かに DSC は、撮影した画像をその場で確認でき、一度に撮影可能な枚数も向上したが、その一方で画質を左右するイメージセンサーの性能は当初100万画素に満たず、印刷品質ではフィルムカメラに及ばなかった。そのため、一部のカメラメーカーは DSC を脅威と認識しないまま既存技術の開発を続け、新規参入のエレクトロニクスメーカーにシェアを譲る形となった。しかしながら、既存の有力なカメラメーカーは新技術が必要となる DSC 市場でも引き続いて成功を収めており、また既存技術の組み合わせであるはずの DMP 市場では、既存企業のシェアが後退するなど、Christensen の主張する破壊的イノベーションの枠組みでこれらを説明する事は難しい。

表 1 メーカー別販売台数国内シェア (FY2004)

Digital Music Player			Digital Still Camera		
Apple	184,620	33%	CANON	281,859	18%
Rio Japan	62,426	11%	SONY	273,892	17%
Iriver	60,555	11%	CASIO	203,757	13%
Panasonic	59,116	11%	Nikon	149,223	9%
SONY	50,204	9%	OLYMPUS	135,890	9%
Creative Media	45,499	8%	Panasonic	113,186	7%

5) 株式会社 BCN より提供された国内大手量販店（17社1,535店舗）の月次販売データ（期間：2002年8月～2005年4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。

そこで製品の部品構成に着目するならば、幾つかのモジュールと呼ばれる機能的に自己完結した単位に分割され、部品間に存在する複雑な相互依存関係をモジュール間のインターフェイスに集約させる動きが電子デバイスを中心に組み込まれていることがわかる。こうしたモジュラー型製品の場合、インターフェイスに関する知識さえあれば、モジュール内の構造がブラックボックスであっても、寄せ集めのモジュールを製品として機能させる事が可能な場合もあり、なぜこれほどまで音楽プレーヤーと無関係であった企業が DMP 市場で成功しているのかを説明する事が可能かと考えられる。

こうした Fujimoto (2001) の提唱する製品アーキテクチャの概念は「部品設計の相互依存度」および「企業を超えた連結」の強弱で製品の類型化を行うものであるが、企業の連結軸を製品分類に使用する背景には、モジュール間のインターフェイスにおける業界規格の存在がある。すなわち、製品の設計段階で連携する相手が企業内か外部なのかによって調整コストが変化する点への配慮である。事実こうした企業間関係が製品設計に与える影響は無視できないが、むしろ IT 製品においては完成品レベルでも製品間で連携するためのインターフェイスが存在し、そこにおける互換性が「規格」として消費者に認知されている点を重視する必要がある。

このように、部品間および製品間に発生する相互依存関係が製品市場におけるポジショニングを複雑にしている点を重視し、本論では製品内部の技術的な視点に加え、製品がスタンドアロンでサービスを提供しているのか、それとも他の製品（サービス）との連携が必要なネットワーク製品であるのか、といった市場の視点を取り入れて「部品間の相互依存度」および「製品間における相互依存度」の 2 軸で製品類型を定義する（図 1）。

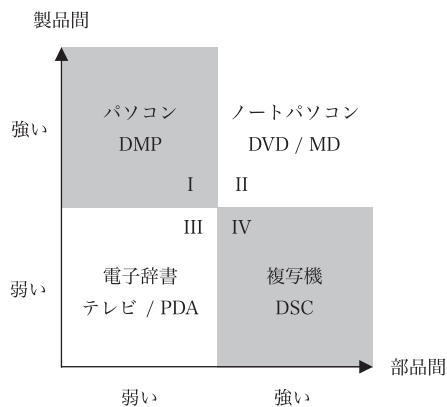


図 1 相互依存度による製品類型

まず、部品レベルではパソコンのようにメモリ、CPU、および HDD といった複数のモジュールに分割され、それらを相互に接続するインターフェイスが規格化されることで、製品内部における機構的な依存関係が弱い場合と、複写機のように製品内部で発生する物理的な制約条件が強く、各部位の相互依存関係の調整が重要な役割を担っている場合とに区分される。次に、製品レベルでもパソコンのように周辺機器との互換性が重視され、他の製品との依存関係を持つネットワーク型と、電子辞書や PDA のように他の製品との依存関係が弱いスタンドアロン型とに分類することができ、製品類型ごとに有効な製品戦略が異なると考えられる。

なお、IT製品のシステム化に伴い「部品」としてのソフトウェアの重要性が高まり、ハードウェアはオープンなモジュール型でも、ソフトウェアはクローズドなインテグラル型といった状況を生み、類型の判別が困難なケースも想定される。したがって、厳密な製品分類を行うためには部品軸をさらにハードウェアとソフトウェアの2軸に分類した枠組みを用いる必要がある。しかしながら、ソフトウェアは制作におけるスケールメリットを追求するために、プラグインといったモジュール型を指向する傾向にあり、さらにハードウェアに比較して修正変更が行いやすく、競合製品の機能が逐次取り込まれるために性能格差が大きくなる点を考慮して<sup>6)</sup>、本論では部品軸を細分化せずにハードウェアに焦点を当てて議論を行う。

するとDSCは小型・軽量化という物理的な制約条件の下で、半導体技術のみならずズームレンズの設計に必要な光学・駆動系技術が製品性能を左右するため、複写機と同様に部品間の相互依存度が高い部類に属すると考えられる<sup>7)</sup>。すなわち、他の製品との連携は必ずしも必要としないスタンドアロン製品であると同時に、ハードウェア同士もしくはハードウェアと制御ソフトウェアを1つのシステムとして統合する必要性の高い類型IVといえる。一方のDMPは楽曲の保管・再生機能のみで、楽曲データの入手・管理をパソコン上で動くソフトウェアに依存する点でネットワーク型である。またMDのような駆動系技術を必要とせず、記憶メディアおよび液晶パネルといった機能的に自己完結したモジュールが制御チップを中心に接続されており、部品間の相互依存度が低い類型Iに属している。

ここまでの考察をもとに、両市場の製品戦略を取り巻く状況を製品アーキテクチャの視点から捉えるならば、DSCのような製品アーキテクチャの場合は、関連技術を自社内で完結させようとするため、モジュール単位での開発と比較して技術革新がその企業独特の方向に進み、技術自体もブラックボックス化され、十分な製品情報を持たない消費者の購入基準が価格に収束する可能性が高い。またDMPのような製品アーキテクチャの場合には、製品開発がモジュール単位で業界内に分散し、セットメーカーはモジュールの組み合わせによる差別化を追求するようになると考えられよう。したがって以下では、消費者行動分析を行うにあたり、これらの市場における競争領域および技術開発の特徴を把握することから始める。

## 2. 市場分析

### 2.1 デジタルカメラ市場

従来のフィルムカメラは部品間の相互依存度が高く、画質を左右する光学技術を中心に、オートフォーカス、シャッター、およびフィルム巻き上げといった競争領域の改良には、各部位の設計者が相互に緊密な連携をとりながら擦り合わせを必要とするインテグラル型の製品アーキテクチャであった。特に、オートフォーカスの性能を改善するためには、カメラ本体とレンズを構造的に連携させる必要性があり、カメラ本体に脱着して利用する交換用レンズはメーカー単位での独自開発となり、異なるメーカーの交換用レンズは利用できない技術的な囲い込み状態にあった。

6) 詳しくは、Ito (2003) および Iansiti (1998) を参照されたい。

7) 詳しくは、Chesbrough & Teece (1996) を参照されたい。

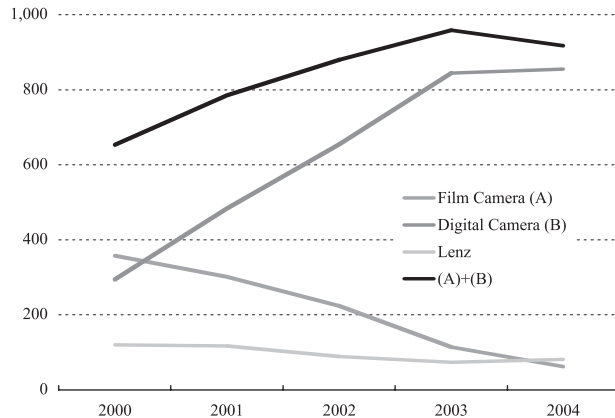


図2 国内カメラ市場における販売台数<sup>8)</sup> (単位：万台)

図2は国内カメラ市場における販売台数をプロットしたものであるが、DSCの成長とともにフィルムカメラは衰退し、2004年時点でフィルムカメラ市場はほぼ消滅したと考えられる。DSC市場は1995年に発表されたCASIOのQV-10(25万画素)によって形成され始めたが、DSCの登場はカメラの製品開発体制に変化をもたらしている。すなわち、イメージセンサー、映像エンジン<sup>9)</sup>、およびフラッシュメモリといった半導体技術の採用により、イメージセンサーで撮影された映像が画像処理された上で、メモリカードに書き込みが行われるようになると、従来の機械的なフィルム巻き上げ機構およびシャッター機構は不要となり、カメラ内部における機械的な動作は減少し、従来の精密加工技術の重要性は低下した。

一方でDSCの登場以来、消費者は写真の「画質」を左右するイメージセンサーの画素数に関心を持つことが多く、画素競争の状況が続いてきた。図3は国内で過去7年間に発表された

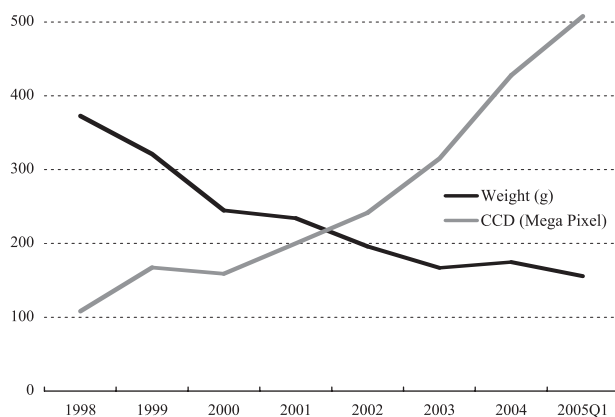


図3 DSCの画素数および重量

8) データ出典：カメラ映像機器工業界 (<http://www.cipa.jp/>)

9) イメージセンサーからのデジタル信号を元にレンズ特性に合わせて画像処理を行うための半導体。

947モデルの販売開始時期ごとの画素数の平均値をプロットしたものであるが、画素性能は飽和することなく安定的に改善し続け、7年間でおよそ5倍近くにまで達している。こうした背景にはメーカーの多くがイメージセンサーを開発・製造する能力を持たず、SONY および CANON を中心とした少数のデバイスメーカーが技術開発を行い、各社にモジュール供給を行うなど、DSC の製品アーキテクチャがオープン化の方向にある点を反映しているものと考えられる。

また、図3には電池を除いた本体重量の平均値もプロットされており、画素数の改善と平行した本体の軽量化を確認する事ができる。市場では7年間で約60%の軽量化に成功しているが、画素数の改善に比較して緩やかなのは、DSC の小型・軽量化の実現には部品間に発生する形状あるいは機構的な依存関係を調整しながら、部品の材質および配置をモデル単位で改善する必要があるためである。これはデスクトップパソコンが製品設計において汎用シャーシに汎用モジュールを組み合わせるのに対し、ノートパソコンが小型・軽量化といった制約条件をクリアするために、モデルごとの専用シャーシおよび専用モジュールを利用する統合型アーキテクチャを採用している点とも類似している。

製品内部のモジュラー化<sup>10)</sup>によって画素数のみでは差別化が困難と判断したエレクトロニクスメーカーは、レンズ技術をカメラメーカーから調達しながら、半導体技術を多用した薄型形状およびソフトウェア制御を駆使したビデオ撮影機能など、既存技術を応用した小型・多機能モデルを追求し、一方のカメラメーカーは半導体デバイスの供給をエレクトロニクスメーカーから受けながら、独自の光学系技術や精密加工技術を応用した一眼レフ製品を充実させる傾向にある<sup>11)</sup>。このように、製品アーキテクチャとしては市場の成長段階において部分的にモジュール型の要素を強めながらも、市場の成熟化に伴う消費者ニーズの二極化に対応するため、メーカーの独自性を発揮しやすいインテグラル型にシフトしている(図6)。

なお、IT 製品の特徴としてハード・ソフト・コンテンツにおける規格競争が生じやすい傾向にあるが、DSC は撮影した映像をフラッシュメモリに保存する際に、汎用の JPEG 形式あるいは RAW 形式で保存するため、コンテンツ形式を巡る囲い込み競争は行われていない。さらに、フラッシュメモリに関してはオープンな SD 規格および CF 規格以外に、SONY が1社で技術を管理するメモリスティック規格が存在しているが、市場には変換アダプタが存在し、さらにはメディアを介さずとも DSC から USB 等の汎用インターフェイスで他のシステムと接続可能なため、メディア形式の違いに起因するスイッチングコストが消費者行動におよぼす影響は小さいと考えるべきである。

## 2.2 デジタル音楽プレーヤ市場

カセットテープを携帯オーディオプレーヤの第1世代のメディアとすると、ハードディスクおよびフラッシュメモリは CD、MD に続く第4世代の音楽記憶メディアであり、そこに保存された楽曲データを直接再生することが可能な DMP が注目を浴びている。図4は国内にお

10) モジュラー化と製品競争力について詳しくは、Ito (2005) を参照されたい。

11) 詳しくは、Aoshima (2003) を参照されたい。

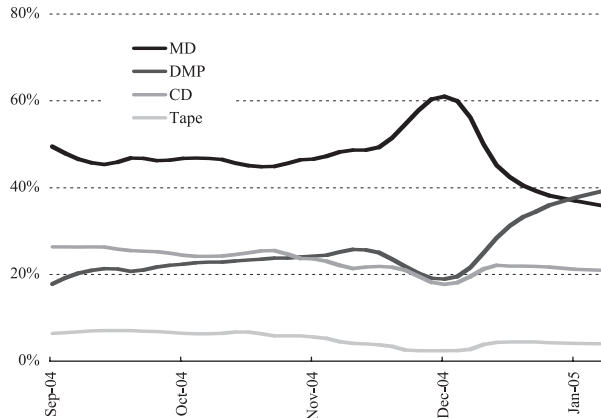


図4 国内携帯音楽プレーヤのシェア<sup>12)</sup>(台数ベース)

る携帯オーディオプレーヤの販売シェアを比較したものであるが、2004年末に一時的に MD のシェアが改善したものの、長期的なトレンドとしては DMP が一貫して成長を維持し、2005年初頭には MD を抜くなど、世代交代の兆しを見せている。

国内では1998年9月に楽曲データをフラッシュメモリに保存し、再生することが可能な Rio PMP300が、パソコン部品メーカーである Diamond Multimedia から「MP3プレーヤ」として投入され、パソコン専門店等で販売されるようになった。しかしながら、音楽CDから楽曲データを取り出し、専用の圧縮形式(MP3)に変換した上で、DMPに転送する一連の作業には、パソコン上で複数のアプリケーションを使いこなす必要があった。また、メモリサイズの制約から保存可能な楽曲数もMDやCDと大きく変わらなかったため、当時のMP3プレーヤはパソコン操作に慣れた一部のユーザーが利用するにとどまり、国内大手メーカーが本格的に市場参入を始めた2002年までは、いわゆる導入期であった。

DMPが急速に普及し始めた背景には、HDDの小型化とフラッシュメモリの大容量化がある。特にCDと同等の音質でMDの50倍以上の楽曲数(1,000曲)を保存することが可能な小型HDDを内蔵した iPod は消費者の注目を集め、現在ではパソコン関連企業以外にもエレクトロニクスメーカーが参入し、各社とも活発に製品発表を行っている。かつて携帯音楽プレーヤといえば、SONYのウォークマンシリーズであったが、標準化された部品の組み合わせで製品を構成する事が可能なDMPは、音楽再生に関するノウハウの少ない企業でも開発可能な状況にあり、音楽プレーヤとは関連性の低いパソコン関連企業が、それまで携帯音楽プレーヤ市場で成功してきたSONYおよびPanasonicを抑えてトップシェアを有している。

現在のDMP市場を記憶メディア別に観察すると、HDD型およびFlash型の2つの製品タイプに分類されるが、これらを同一価格の製品で比較した場合、HDD型はFlash型に比較して多くの楽曲データを保管することが出来る反面、HDD型は重量、消費電力、および形状に関

12) GfK Marketing Service Japan (2005) が家電量販店3,500店舗のPOSデータを元に作成。

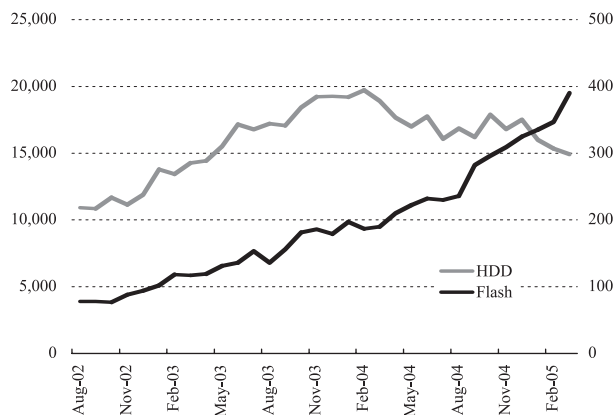


図5 DMP 搭載メモリ容量 (単位: MB、右軸: Flash)

する制約から携帯性に劣る傾向にある。したがって HDD の小型化とフラッシュメモリの大容量化競争が平行して行われているが、フラッシュメモリは携帯音楽プレーヤ以外にも、DSC およびカメラ付き携帯の高画素化によって大容量製品の需要が高まった結果、2倍/年のペースで大容量化が進んでいることが確認できる (図5)。

DMP を構成するハードウェアは DSC に比べて機械的な要素が少ないため、部品間の相互依存度が低いモジュール型を採用する一方で、音楽配信サービスという関連市場との連携面では楽曲データの規格を利用した市場の囲い込みが行われる傾向にある (図6)。つまり、記憶メディアに保存された楽曲データを再生する技術など、DMP で使用されている技術自体は既存技術の組み合わせである一方で、楽曲データの規格<sup>13)</sup>については複数の新規格が採用され始めている。すなわち、楽曲データとしては当初、音声圧縮技術のみを持つ MP3 形式が主に利用

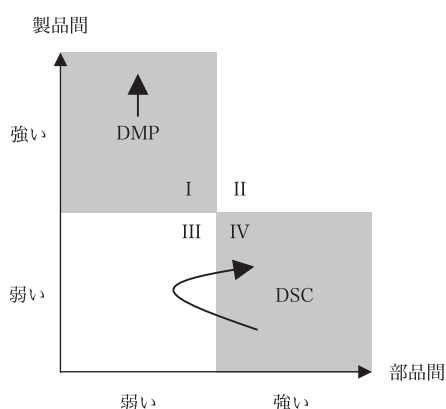


図6 DSC および DMP の製品類型

13) AAC (Dolby)、ATRAC3 (SONY)、WMA (Microsoft)、および MP3 が主な楽曲データの規格として利用されている。



されてきたが、音楽配信サービスの登場により、著作権保護機能<sup>14)</sup>(DRM)を持つ新たな規格が普及し始めている。

DRMには、Appleの「FairPlay」、Microsoftの「Windows Media Rights Manager」、SONYの「OpenMG」、およびReal Networksの「Helix」など存在しているがいずれも互換性はなく、各社とも音楽配信の規格を統一することに消極的であり「規格の乱立」状態にある。こうしたコンテンツの規格間競争は、音楽配信というネットワーク外部性の働きやすいサービスが普及するにつれ消費者が意識することになるが、国内で本格的な音楽配信がiTunes Music Storeによって開始されたのは2005年8月であるため、本分析の扱うデータ期間においてこうした規格間競争が消費者行動分析に与える影響は存在しないと考えて分析を行う。

### 2.3 製品販売状況

そこで、国内大手量販店（17社1,535店舗）における383万台分のDSC（1,112モデル）および113万台分のDMP（1,013モデル）の製品情報および販売情報から構成された月次POSデータを利用して、2002年8月から2005年4月までの販売台数をプロットした（図7）<sup>15)</sup>。カメラ映像機器工業会の統計によれば、2004年の国内総出荷台数は約850万台であり、一方の本分析に利用するPOSデータの同期間におけるサンプル数は160万台と総出荷数のおよそ20%に相当しており、分析に利用するサンプリングデータとしての信頼性は十分に高いと考えられる。

Utterback（1975, 1994）は製品ライフサイクルを大きく3つに分割し、企業は市場の成熟化に伴って*Performance-maximizing*、*Sales-maximizing*、および*Cost-minimizing*の順に製品戦略を変化させる傾向にあると報告しているが、消費者はこのような製品戦略に対しどう行動しているのであろうか。Kurimoto & Kobayashiの分析では、国内のPDA市場における個人消費者を対

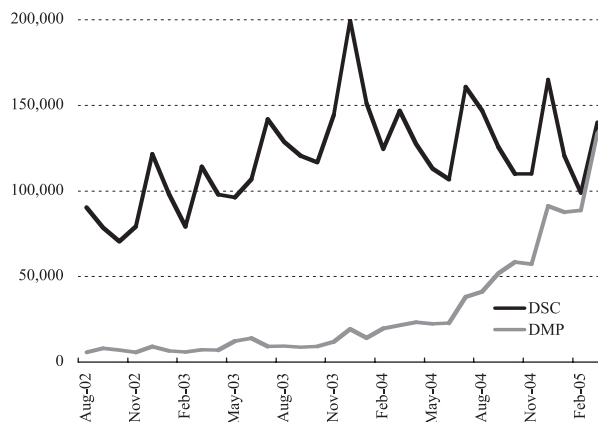


図7 国内市場における販売推移 (単位: 台)

14) デジタル著作権管理 (Digital Rights Management) とは、音楽の不正コピーを防止することで、著作権を保護する技術であり、合法的な配信サービスを通じて販売された楽曲を、その後CDやデジタル・プレーヤーに何回までコピーを許可するか管理することができる。

15) 使用するデータは図10まで同様。

象とした月間販売台数 (*Sales*) を推定する上で、製品バリエーション (*Vari*)、平均的な販売価格 (*Price*)、および平均販売期間 (*Time*) が説明変数として有効であると示されており、本論においても両市場におけるこれらの変数の動向を把握することを試みる。

### 3. 消費者行動分析

#### 3.1 製品バリエーション

まず、色およびグレードの違いも含め、製品モデル数を JAN コード (13桁) 単位で集計したものを市場における製品バリエーションと定義し、その推移を時系列にプロットした(図8)。この指標は市場に投入された新製品数ではなく、過去に投入された製品も含め、店頭にどれだけの種類の製品が展示されているかを把握するためのものであり、新製品投入が減少する衰退期以外は右上がり傾向となる。DMP 市場に関しては新規参入による急激な製品数の増加を観察でき、製品ライフサイクルの成長期にあることを示しており、一方の DSC 市場に関しては緩やかな増加が継続するなど、各社から定期的な新製品投入が行われていることを示しており、製品ライフサイクルの成熟期であることを示している。

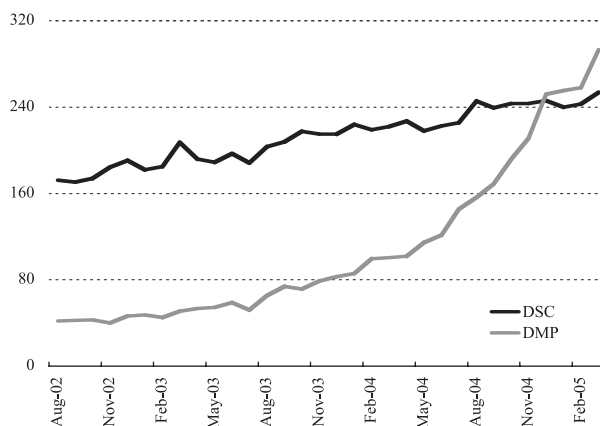


図8 製品バリエーション (単位：モデル)

#### 3.2 販売価格

次に、市場における平均的な販売価格をプロットしたものが図9であり、全期間において低価格化トレンドを観察することができる点は、両市場に共通する特徴である。しかしながら、サンプル期間内における DSC 市場の平均販売価格の下落率が年5%であるのに対し DMP 市場は年30%と大きく異なっており、特に2003年Q3以降における DMP 市場の価格競争の傾向が示されている。こうした価格低下における傾向の違いは、単なるライフサイクルのポジション以外にも DMP が DSC よりも高度にモジュラー化され、その開発プロセスが水平分業化されており、新規参入が容易である点に起因していると考えられる。

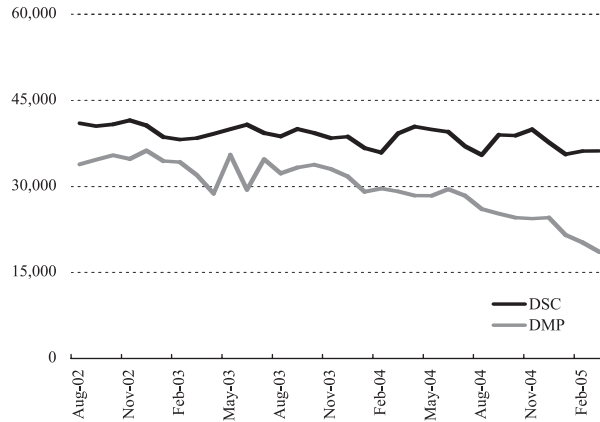


図9 平均販売価格 (単位：円)

### 3.3 製品鮮度 (平均販売期間)

最後に、市場における平均的な発売期間を時系列でプロットしたものが図10であるが、この指標は市場がどの位「若い」製品で構成されているのかを示しており、この値が小さいほど積極的に製品投入が行われ、世代交代が頻繁に行われている事を示している。一般的にこの指標のトレンドは製品投入が加熱する製品ライフサイクルの成長期にかけて低下した後、競争力を失ったメーカーの撤退により製品投入の頻度が低下し、衰退期にかけて上昇する傾向にある。両市場の平均販売期間を比較するならば、DMPの値がほぼ一貫してDSCよりも低い傾向にあることが読み取れるが、これも製品アーキテクチャの違いを反映していると考えられよう。

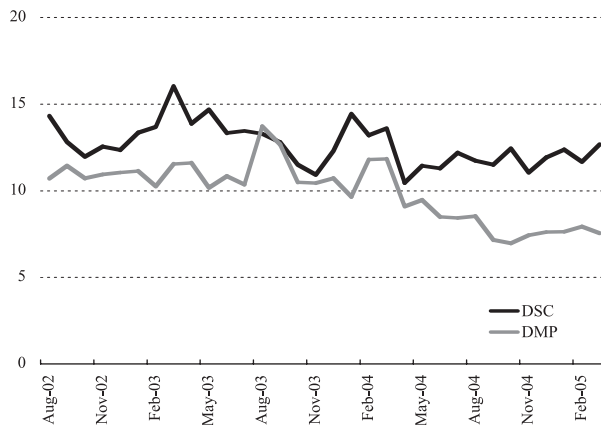


図10 平均販売期間 (単位：月)

つまり、DSCのようにインテグラル型の場合にはメーカー固有の技術で差別化を実現することができる反面、製品開発プロセスにおける人的・技術的な擦り合わせが頻繁に求められるため、新製品開発には時間を要する傾向にある。一方でDMPのようにモジュールで構成され

る割合が高い場合には、擦り合わせを行う頻度が少ないため、短い開発期間で新製品の投入が可能な反面、製品を差別化する要素を内部化しなければ、単なる価格競争に陥るリスクを内在している。

### 3.4 回帰分析

ここまでの議論において消費者行動に影響を与えると考えられた、製品バリエーション (*Vari*)、販売価格 (*Price*)、および製品鮮度 (*Time*) を DMP および DSC の月間販売台数の説明変数として考えるならば、1.1式が求められる<sup>16)</sup>。回帰結果は表2に示されているが、いずれの説明変数とも係数の符号は事前に想定されたものと一致している。販売台数に与える説明変数の相対的な影響の強さは、表2に記された Beta 係数の絶対値を比較することで把握できるが、DMP と DSC はそれぞれが位置している製品ライフサイクルが異なるため、係数を単純に比較する事はできない。そこで、Kurimoto & Kobayashi の国内 PDA 市場の製品ライフサイクルを通じた分析で得られた Beta 係数の絶対値との比較を行ったものが図11である。

$$S = \alpha V^{\beta} P^{\gamma} T^{\delta} S_{-1}^{\epsilon} D \quad (1.1)$$

表2 製品市場別回帰結果

DMP (N=62)			DSC (N=62)		
Variable	T	Beta	Variable	T	Beta
Adj.R <sup>2</sup> =0.935	F=177.73	Sig.F=0	Adj.R <sup>2</sup> =0.987	F=893.52	Sig.F=0
<u>Sales</u> <sub>-1</sub>	2.33	0.263	<u>Sales</u> <sub>-1</sub>	2.53	0.263
<u>Vari</u>	4.38	0.627	<u>Vari</u>	1.27	0.190
<u>Time</u>	-3.01	-0.181	<u>Time</u>	-0.03	-0.001
<u>Price</u>	-3.24	-0.600	<u>Price</u>	-6.22	-0.939
<u>DM</u>	-5.15	-0.923	<u>DM</u>	-4.43	-0.409
<u>Cons</u>	3.80		<u>Cons</u>	6.05	

PDA 市場では導入期から成長期にかけて、製品バリエーションの影響度が低下すると同時に販売価格が重視されるように変化したが、DMP 市場は成長期であるにも関わらず、製品バリエーションおよび販売価格がともに販売台数に対して強い影響力を有している。その理由としては、DMP が他の製品市場と連携して機能するネットワーク型であるため、関連市場における技術イノベーションの影響を受けやすく、その結果として顧客の需要が多様化する時期が PDA のようなスタンドアロン型よりも早期化していると考えられる。

また、PDA 市場では成熟期に製品バリエーションの充実度が販売台数に強い影響を与える傾向が観察されるが、同じく販売台数のピークを迎え成熟期にあると考えられる DSC 市場では、販売台数におよぼす価格の影響力が極めて強い。これは、インテグラル型の製品はモジュ

16) 製品タイプの違いが変数におよぼす影響を吸収するため、DMP は Flash 型と HDD 型、DSC はコンパクト型と一眼レフ型を分類することを目的としたダミー変数 (*DM*) を用いた。

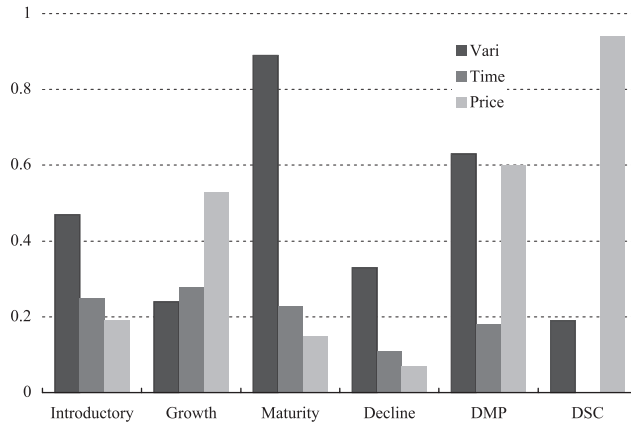


図11 Beta 係数比較

ラー型の製品に比べて、製品全体の技術情報を1カ所に集約させ、技術的な擦り合わせを行いやすいため、他社には模倣困難な技術のブラックボックスを生み出す傾向にある点と関連している。すなわち、逆説的ではあるがモジュール単位での分業開発と比較して技術イノベーションを独自の領域に収束させることができるメリットを有する一方で、消費者側の新技術に対する認知的な限界が結果的に、価格競争を誘引しているものと考えられる。

#### 4. 結論

本論の目的はDSC市場およびDMP市場における消費者行動に関する分析を行うことを通じて、IT製品の競争環境の特徴を製品アーキテクチャごとに明らかにすることにあつた。POSデータを利用した消費者行動分析の結果、DSCのような類型IVの特徴は販売価格を巡る競争であり、一方のDMPが属する類型Iの特徴は、販売価格および製品バリエーションに関する多様性競争である点が明らかにされた。また、類型IIIに属するPDAのように部品間のインターフェイスが標準化され、特許等を利用した技術的な囲い込みを行いにくいスタンドアロン製品は、技術的なリーダーシップを発揮しにくいにも関わらず小規模メーカーによる参入が容易であるため積極的な新製品投入の結果、コモディティ化しやすい傾向にある(図12)。

こうした分析結果をもとに両市場を考察するならば、広義では携帯音楽プレーヤという同一の市場であるにも関わらず、MDメーカーがDMP市場に対応できなかった原因は、その競争上の優位性が類型IIの特徴である市場と技術の両面からのネットワーク外部性に基づく囲い込みによる規格競争から、類型Iにおけるオープンな多様性競争へとシフトした点にあると考えられる。すなわち、特定の製品アーキテクチャで成功している企業ほど、そのアーキテクチャに必要とされるスキルと能力を組織内部に発達させるため、アーキテクチャの大幅な変更が発生した場合には、従来の組織能力では競争力を失う事になる点を示唆している。なお、大手メーカーが資本力を武器に類型Iに後発参入するようになると、小規模な先発メーカーは多様性競争に求められる開発規模を維持する事が困難となり、競争力を失う傾向にある点にも留意し

なければならない。

その一方で、DSC 市場が DMP 市場ほど新興企業にとって有利ではない状況は、DSC が属する類型IVにおいてはブラックボックス化という技術面での囲い込みが中心に行われ、かつスタンドアロン型であるために市場が飽和しやすい点に起因していると考えられる。この類型内では、技術的な情報を持たない多くの消費者にとって、製品単体の販売価格が製品性能を評価する上での重要な基準となる傾向にあるため、開発サイドとしても技術的な成熟が進むにつれて、低コストでの製品開発を実現するために、モジュールを採用した類型IIIへのシフトが発生すると考えられる。しかしながら、モジュラー型の製品構造はハードウェアの製品性能を均一化させ、市場における製品鮮度あるいは販売価格のみでその性能が判断される、いわゆるコモディティー化した状況に陥りやすいため、既存企業の判断としてモジュラー化への取組みは限定的なものになることが予想される。

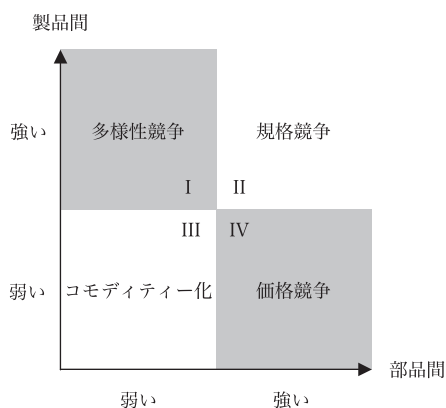


図12 製品類型と競争戦略類型

このように本論では、マーケットデータを利用した回帰分析によって、製品バリエーション、販売価格、および製品鮮度といった製品開発における戦略変数の影響力を製品アーキテクチャの視点から比較することで、製品開発競争におけるポジショニングに関する示唆を得た。すなわち図12に示されたように、製品アーキテクチャによって分類されたカテゴリ毎の製品競争特性の違いが、参入障壁となって先発優位・後発優位の状況を生み出している点である。さらにこうした、製品アーキテクチャは必ずしも固定的ではなく、技術イノベーションおよび製品ライフサイクルに対応して別の類型にシフトすることもあるため、長期的な競争優位性を確保するためには、製品アーキテクチャの動的な側面に留意した製品戦略が求められる。

#### 参考文献

- [ 1 ] Annabelle, G. and Cusumano, M. A. (2002) *Platform leadership: How Intel, Microsoft, and Cisco drive industry innovation*. Harvard Business School Press, Boston, Mass.
- [ 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 ] Chesbrough, H. W. and Teece, D. J. (1996) When is virtual virtuous? Organizing for Innovation. *Harvard Business Review* **74** (1) 65–73.
- [ 5 ] Christensen, C. M. (1997) *The Innovator's Dilemma*. Harvard Business School Press, Boston, Mass.
- [ 6 ] Day, G. (1981) The product life cycle: Analysis and application issues. *Journal of Marketing* **45** (4) 60–67.
- [ 7 ] Fujimoto, T., Takeishi, A. and Aoshima, Y. (2001) *Business Architecture: Strategic Design on Product, Organization, Process*. Yuhikaku, Tokyo.
- [ 8 ] Gfk Marketing Service Japan. (2005) Generation Change of Portable Audio Player [http://www.gfkjpn.co.jp/report/documents/gfkrep\\_0502port-a.pdf](http://www.gfkjpn.co.jp/report/documents/gfkrep_0502port-a.pdf)
- [ 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] Iansiti, M. (1998) *Technology Integration*. Harvard Business School Press, Boston, Mass.
- [11] Ito, M. (2003) System Architecture and Innovation of Software and Hardware in Car Navigation Industry Case *Hitotsubashi Business Review* **50** (4) 186–201.
- [12] Ito, M. (2005) Modularity and Product Competitiveness Research for Competitive Strategy in the Digital Camera Industry. *Organizational Science* **39** (1) 81–94.
- [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] Kokuryou, J. (1999) *Open Architecture Strategy: Cooperation of Labor Model at Networked Age*. Diamond, Tokyo.
- [15] 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.
- [16] 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.
- [17] Levitt, T. (1965) Exploit the product life cycle. *Harvard Business Review* **43** (6) 81–94.
- [18] McFarlan, F. W. (1984) Information Technology Changes The Way You Compete. *Harvard Business Review* **62** (3) 98–103.
- [19] Utterback, J. M. and Abernathy, W. J. (1975) A Dynamic Model of Process and Product Innovation. *OMEGA, International Journal of Management Science*. **3** (6) 639–656.
- [20] Utterback, J. M. (1994) *Mastering the Dynamics of Innovation*. Harvard Business School Press, Boston, Mass.