

消耗品の戦略的製品設計

機能共有するプリンター

宮崎 正也

名古屋大学大学院経済学研究科

[E-mail: miyazaki@gbrc.jp](mailto:miyazaki@gbrc.jp)

要約：プリンターのインクやトナー等の消耗品で日銭稼ぎするビジネスモデルの事例を製品アーキテクチャの観点からながめることによって、企業の競争優位性につながる製品設計のあり方を検討する。消耗品の製品設計は、環境リサイクル問題、独禁法抵触問題とも関係が深く、非常に頭を悩ませるものとなっている。また、サード・パーティ製消耗品の市場侵入にも対処しなくてはならない。これらの問題に対処できる、消耗品の戦略的製品設計をさぐる。

キーワード：アーキテクチャ、機能共有、事業戦略

1. はじめに 製品アーキテクチャと事業戦略

この論文では、パソコン用プリンターのインク、トナー等のいわゆる消耗品を取り扱うビジネスの事例を取り上げて、消耗品の製品設計とビジネスモデルのあり方をアーキテクチャ論の観点から検討していくことを試みる。「アーキテクチャ」とは、「製品に要求される機能を、製品の各構造部分（部品）にどのように配分し、部品間のインターフェイスをどのようにデザインするか、に関する基本的な設計思想」（藤本, 2003; Ulrich, 1995）である。

アーキテクチャ概念を応用した経営学分野の先行研究は、主に三つの領域にまとめられる。第一は、新製品開発活動の分野への応用であり、開発リードタイムの短縮や製品バラエティー・柔軟性確保を目的として考察しているものである（Baldwin & Clark, 2000; 朴, 2001; Sanchez, 2000; Sanchez & Mahoney, 1996）。第二のタイプは、生産管理・サプライヤー関係管理の分野への応用であり、多様な製品の効率的な生産や部品調達先との取引方式について考察するものである（大久保, 2002; 藤本, 2002; 藤本, 葛, 2001; Randall & Ulrich, 2001; Starr,

1965)。そして第三のタイプは、研究の対象にダイナミックなアーキテクチャの変遷を選んだものであり、製品開発組織に蓄積された知識と技術革新との関係を考察するものである(青島, 1998; Garud & Kumaraswamy, 1995; 楠木, チェスブロウ, 2001; 魏, 2002)。これら三つの領域における先行研究では、緻密なデータや豊富な事例を裏付けにした実証研究が意欲的に進められており、アーキテクチャ概念の有用性が多分に確かめられている。

一方、これまでアーキテクチャ概念の活用が比較的に進展していない研究領域として、たとえば事業戦略論の分野があげられる。市場における企業の競争優位性の確保に向けて、アーキテクチャの視点を事業活動のあり方と結びつけて考察を進める研究の試みは、まだ多くなされていない。この点を先駆的に指摘しているのが、藤本 (2003) である。

同論文では、ある製品システム内において当該部品を作る企業が採りうる「アーキテクチャの位置取り戦略」として四つの基本ポジションがあると指摘し、各企業の得意なアーキテクチャ(擦り合わせのインテグラル型/組み合わせのモジュラー型)と収益確保の基本方策(ビジネスモデル)との適合関係によって、その位置取りが変わってくると説明している。ここで提示されているポジショニング分析の枠組みは、産業財や組み立て部品のサプライヤーが自社製品の納入先との関係を再考するとき非常に役立つものであることは間違いない。ただし、マクロ的な分析枠組みと仮説を提示している段階にとどまっており、個別の事例やデータによる実証的な裏付けは、今後の進展を待っている状態である。

しかしながら、企業の事業戦略と製品アーキテクチャの関係性に着目して、緻密な実証分析を行った研究が、現段階でも皆無というわけではない。たとえば、榊原・松本 (2004) では、キヤノンにおけるインク・カートリッジの設計仕様が変更されてきた歴史的経緯を詳細なデータや事実をもとに再現していくことを通じて、イノベーション志向の企業が、利益獲得のための一手段として製品アーキテクチャおよび、その結果としての製品設計を戦略的にコントロールしているとの推論を説得的に展開している。

上記二つの先行研究と同様な観点に立ち、この論文では、製品アーキテクチャのあり方と事業戦略とを結びつけて考える。そのうえで、具体的な事例分析を展開して、アーキテクチャ概念が、市場における製品の競争力向上を模索する際に、どのように役立つのかを実証的に例示していく。

まず、本研究で事例として取り上げるのは、プリンタ用の消耗品(消耗部品)である。プリンタのインクやトナーは、基本的にプリンタ・メーカーが自社製品に適した「純正品」を消費者に提供している。プリンタ・メーカーは、プリンタ本体を売ったあとに出現する消耗品市場(アフター・マーケット)で大きな利益を確保するというビジネスモデルを採用している。しかしながら、インクやトナーのカートリッジを再生リサイクルした製品、あるいは

互換性を持たせたサード・パーティ製消耗品を、純正品より安価に消費者に提供する業者の登場が、プリンタ・メーカーのビジネスモデルを浸食する脅威となっている（貴山, 2000）。本研究では、消耗品市場における「純正品」対「非純正品」の競争を問題として取り上げる。そして、消費者に純正品を選んでもらえるようにするには、プリンタ・メーカーはどのようにすればよいのか。消耗品とプリンタ本体の機能設計・構造設計をアーキテクチャ論の観点から再検討することによって、それを明らかにしたい。消耗品市場におけるプリンタ・メーカーの戦略的な製品設計と事業戦略の考察が、本論文の目的である。

2. 消耗品ビジネスの存立基盤

(1) 消耗品とは

ここでいう消耗品とは、ある機能を実現させるために、ある製品・サービスを使用する際、一定の割合でもって消耗し、繰り返してその機能を遂行しようとするならば、その製品・サービスの利用者が補充・追加購入する必要がある消耗品のことである。たとえば、ヒゲを剃るという機能を実現させるためにカミソリを継続的に使用する人は、消耗品である替え刃を購入する必要がある。衣類をきれいにするという機能を実現させるために、洗濯機を使用する人は、消耗品である洗剤を購入する必要がある。部屋を掃除するという機能を実現させるために、キャニスター型掃除機を継続的に使用する人は、集塵袋を購入する必要がある。紙の上に文字や図像を印刷するという機能を実現させるために、プリンタを繰り返し使用する人は、消耗品であるインクやトナーを購入する必要がある。

製品本体と消耗品との関係を考えるとき、両方を同一のメーカーが提供する場合、別々のメーカーが提供する場合、の二つがある。前者の例に当てはまるのが、一般的なカミソリの事例であろう。T字型カミソリ、電気カミソリいずれにおいても、カミソリ本体のメーカーが各品番ごとに適合する替え刃を提供している。消費者は、「指定された」替え刃を買うことでカミソリの使用を続けられる。一方、後者の例に当てはまるのが、一般的な洗濯機の実例であろう。洗濯機のメーカーは電機メーカーであり、そもそも洗剤のような化成品をつくることは事業領域として考えていない。当然、洗濯機の消耗品である洗剤は、別のトイレタリー・メーカーが提供することになる。また、製品の構造上からも、メーカー指定の「純正」洗剤を使用する必要性は見られない。しかし、これら二つの対極的な例に対し、掃除機とプリンタの場合は、本体メーカーが純正消耗品を提供していると同時に、別の消耗品メーカーがサード・パーティ製消耗品を提供しており、両者が市場で競合している。

ここで、有名な逸話をひとつ紹介しよう。キヤノンの社長・会長を務めたことのある山路敬三氏が、かつて若かりし日に渡米してコダックの研究所を視察したときに、ある研究員が

ら次のような言葉を聞かされたという。「キヤノンは我々のつくるフィルムを燃やしてくれるバーナーだ。とても感謝している。」要するに、キヤノンがカメラを作ったたくさん売ってくれているおかげで、消耗品であるコダックのフィルムの販売数も増加しているという意味である。この言葉に刺激を受けた山路をはじめとするキヤノンの人たちは、「日銭稼ぎ」¹につながる消耗品ビジネスを展開していくことをめざした（丸島, 2002）。その最初の成果が、消耗品の「カートリッジ交換方式」を世界ではじめて採用した複写機の開発と、同市場への新規参入の成功である。さらに、この消耗品で稼ぐタイプのビジネスモデルは、以後のキヤノンにおけるプリンタ事業へと発展継承されていった。

このようにキヤノンでは、製品本体のみを取り扱うカメラ事業から、製品本体と消耗品を一緒に取り扱う複写機・プリンタ事業へとビジネスモデルを転換させた。製品本体と消耗品の両方を同一のメーカーが提供するタイプの事業では、純正消耗品の独占的供給によって安定的な利益を確保できる。しかし、競合可能なサード・パーティ製消耗品の登場が、メーカーによる消耗品ビジネスの「日銭稼ぎ」を保障する上での問題になりうる。この問題を考えるにあたり、以下では、本体製品メーカーにとって、理想的な消耗品ビジネスを成立させるための条件を整理する。

(2) 消耗品ビジネスの成立条件

第一の条件は、製品本体が市場に大量に出回っていること。消耗品の買い手が存在しなければ、そもそも事業として成立しないため、この条件は重要である。また、製品本体の設置台数が多ければ多いほど、自社製品用の消耗品の需要量も増大する。本体製品では、各期の売上げ台数に応じた需要量しか見込めないのに対し、消耗品には、過去にユーザーが購入した本体製品の設置台数に応じて累積的に需要が伸びていくという特徴的な違いがある。

第二の条件は、製品の利用者が消耗品を入手・購入しやすいこと。消耗品の供給が保障されていなければ買い手もつかないため、この条件は重要である。せっかく製品本体を買って継続的に使い続けたいと思ったとしても、消耗品が手に入らなければ、利用者は求める機能を実現できない。自動車で移動したくても、ガソリン・スタンドが全国各地に普及していなければ遠出できない。プリンタのインクやトナーであれば、近所の店頭で簡単に購入できなければならない。つまり、店頭販売、インターネット販売、フィールド・サービスマンの派遣などを通じて、製品メーカーは、消耗品の流通チャネルを確保する必要がある。また逆に、この条件において、消耗品の入手しやすさが、顧客による製品本体の選択・購入を促すことにもつながる。

¹ 渡部国男氏（キヤノン株式会社 企画本部本部長）へのインタビュー（1997年12月20日）より

消耗品の戦略的製品設計

第三の条件は、消耗品を不要とする新しい製品デザインをもつ代替製品が出現しないこと。顧客の求める機能が単なる「ヒゲ剃り」であるならば、本体と刃が一体化した低価格の「使い捨てカミソリ」でも代替できる。その場合には、大量に低価格で「使い捨てカミソリ」を生産できるメーカーの手に市場が渡ることになる。また、洗剤メーカーも、洗濯機メーカーが「洗剤のいらぬ洗濯機」「洗剤の使用量が少なくすむ洗濯機」を開発していく動きには敏感にならざるをえない。製品本体と別売りの消耗品を組み合わせることで、はじめて利用者の求める機能が実現できる。そういう仕組みの製品デザインが、消耗品ビジネスを成立させるためには必要である。

以上三つの条件が、消耗品ビジネスを成立させる上で基本的に求められている必要条件であるといえる。一方、消耗品ビジネスがより理想的に展開されるための十分条件として、たとえば次の第四から第六の条件が考えられる。

第四の条件は、設置された製品の使用回数・使用時間が多いこと。利用者が、継続的に繰り返して製品を使うことで、消耗品の需要も長続きする。それゆえ本体製品メーカーとしては、まず製品それ自体を魅力的なものにして、顧客に買ってもらえるように、継続的に使用してもらえるようにする努力が大切であるといえる。その結果、設置台数・使用回数が大きくなって消耗品の需要量が増大すれば、消耗品の大量生産も可能となり、規模の経済性も活用しやすくなる。

第五の条件は、自社製の純正消耗品と競合するサード・パーティ製消耗品やサービスが存在しないこと。本体製品メーカーは、設置された自社製品すべての台数の消耗品需要を独占できる可能性を持っている。その独占市場をサード・パーティなどの非純正品に浸食されないように保持することが大切となる。

第六の条件は、規格が業界内で標準化されていないこと。標準化が進むと、サード・パーティが出現しやすくなるからである。

たとえばカミソリの事例だと、本体と替え刃の適合が問題となり、本体メーカーがそれぞれインターフェイス・デザインを物理的に統制することで、非純正品との代替を防いでいる。こういった防衛の方法は、昔から考え出されており、19世紀以前の時計や蒸気機関車に使われていたネジなどは「作品」ごとにわざと変えられていて互換性のない部品であった。そのため、故障したときには、それを製作した職人や工房に再び依頼しないと修理できないようになっていたという（橋本, 2002）。一方、掃除機の実例だと、集塵袋の物理的なインターフェイス・デザインの問題は、比較的簡単に乗り越えられてしまっている。メーカーごと機種ごとの違いも、多少のインターフェイス・デザインの調整によって、サード・パーティ製消耗品への代替が可能となっている。掃除機メーカーの意図としては、物理的にインターフ

フェイス・デザインを変えて、純正品の使用を推奨しているのだが、そのデザインの特異性の程度が低いため、サード・パーティ製消耗品の汎用的なインターフェイス・デザインで十分に対応・適合できている。² この汎用性、互換性を推し進めると、インターフェイス規格の標準化された製品 = 消耗品関係になる。ひとつの代表的な事例が、カメラとフィルムの関係である。フィルム・メーカーでもカメラを作っているが、数の上ではカメラ・メーカーのほうが多い。基本的には、本体と消耗品とは別々のメーカーが作る事例と考えてよい。フィルムには、たとえば 35 ミリで ISO400 などと標準規格が定められている。カメラ・メーカーとフィルム・メーカーは、この標準規格に従って製品・消耗品を作っているため、ユーザーは、カメラとフィルムを自由に組み合わせて写真撮影を楽しむことができている。³ つまり、インターフェイス・デザインが標準化されると、本体製品メーカーによる消耗品需要の独占はありえなくなり、むしろ消耗品専門メーカーの立場が優位になる。消耗品需要を独占したい本体製品メーカーは、標準化には慎重に臨むべきなのである。⁴

3. プリンタ消耗品ビジネスの動向と問題点

プリンタの消耗品市場における「メーカー純正品」と「サード・パーティ製消耗品」⁵ の競争を考える場合、先に整理して取り上げた条件を考慮しながら、本体製品メーカーは、純正品の独占市場をいかにして保持・拡大するのか。プリンタ消耗品市場における近年の動向を簡単にまとめてみる。

まず、インクやトナー・カートリッジなどのプリンタ消耗品の市場規模に関する正確な数字は、なかなか把握することが難しい。ごく一部のプリンタ・メーカーをのぞいて、主要なメーカーは、消耗品だけを項目立てた売上金額・出荷数量に関する数値を公開していないからだ。しかしながら、米国の Lyra Research 社の調査によると、2002 年における消耗品の市場は、全世界で 414 億ドル規模であるという。また少し古いですが、Dolan (1998) によると HP

² また、「所詮は、捨てるゴミ袋」というユーザーの意識も、割安のサード・パーティ製消耗品の利用を動機づけているようにも思われる。消耗品ビジネスの成立条件としては、消費者意識の影響もかなり重要である。たとえば、環境問題意識の高まり、金銭的な節約意識の高まりは、消耗品ビジネスにとって逆風である。

³ 藤本 (2003) の「アーキテクチャの位置取り戦略」の分類に従うと、フィルム・メーカーは「外周ジュラー・中インテグラル」の位置取りであるといえる。

⁴ 実際、インクジェット・プリンタ・メーカー各社が独自に提供している写真印刷専用紙の標準化が ISO で検討された際、メーカー側は標準化に消極的な姿勢を見せていた。しかしながら、2004 年 6 月に ISO 18055-1 として標準規格が公開された。ただし、この標準規格が設定されたことによって、ISO に各社を従わせる強制力はないため、標準規格の専用紙が普及する保障はない。

⁵ ここでは、使用済みの消耗品カートリッジに含まれる使用可能部品をリユースしながらインクやトナーを再充填した再生カートリッジ等を中心とする「非純正品」をまとめて、サード・パーティ製消耗品と呼ぶことにする。

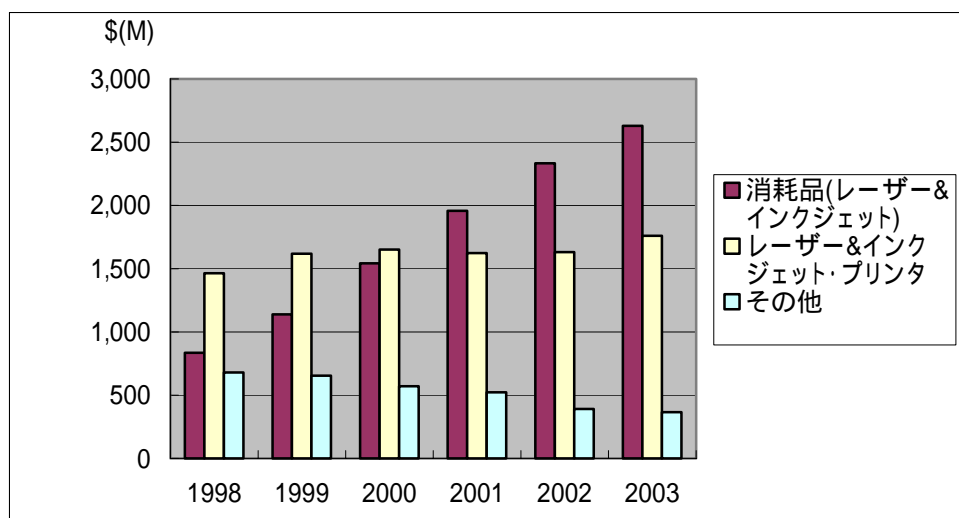
消耗品の戦略的製品設計

(ヒューレット・パカード)は営業利益の23%をプリンタ消耗品によって稼ぎ出しているとの報告もなされている。HPに限らず、プリンタの主要メーカーはいずれも、本体製品を売ったあとに発生する消耗品需要から利益を生み出すというビジネスモデルを採用している点で共通である。たとえば、先に逸話として紹介したキヤノンしかり、セイコーエプソンもまた「売上げに関してはインクジェットプリンタおよび消耗品がもっとも重要な位置づけにあります」「トナーカートリッジなどの消耗品は、レーザープリンタ関連の売上や利益にとって相当重要なものとなっています」と2003年の「営業の概要」で述べている。なかでも、最も積極的に消耗品分野の営業成績を公開しているのは、プリンタ専門メーカーのレックスマーク(Lexmark International)で、投資家向け営業報告書には年ごとのプリンタ設置台数(インストール・ベース)の推計値を必ず掲載すると同時に、消耗品の売上金額を公開している(図1参照)。

魅力的なプリンタを開発して、それを消費者に選んで買ってもらうことで、そのメーカーのプリンタの設置台数を増やす。設置台数が増えれば増えるほど、消耗品の市場規模も大きくなる。基本的には、メーカーごと機種ごとに適合する消耗品カートリッジが異なるため、自社製品向けに消耗品を独占的に供給でき、安定的な収益の源泉を確保できる。当初、これがプリンタ・メーカーの思い描く消耗品ビジネスの理想像であった。

ところが、1990年前後には、レーザー・プリンタの使用済みトナー・カートリッジを回収して再利用可能な状態に再生し、メーカー純正品よりも安価に販売するサード・パーティ製

図1 レックスマーク・製品分野別売上高



出所) Lexmark International Inc.の公開データより筆者作成

消耗品が相次いで登場した。また 90 年代後半には、急速に普及しつつあったインクジェット・プリンタのインク・カートリッジにおいても同様に、サード・パーティ製消耗品が出現した。これらのサード・パーティ製消耗品は、品質の面では必ずしも満足のものばかりとは限らなかったものの、プリンタのランニング・コストを重要視するユーザー層を中心に浸透していった。あくまでも参考数値としてあげるならば、同消耗品メーカーの一社である Rhinotech Computer Products が Harris Interactive 社に依頼して 2003 年 5 月に行った調査によると、米国消費者の 82% は再生トナー/インク・カートリッジの購入に肯定的であると回答している。このように、サード・パーティ製消耗品の存在は、メーカー純正消耗品にとって無視できない競争相手になりつつある。プリンタ・メーカーは、サード・パーティの市場浸透を食い止め、自社の純正消耗品の独占市場を守るために、どのような防衛手段をとりうるだろうか。以下では、実際に試みられている防衛手段についてまとめる。

(1) 地球環境問題に関連づけた防衛

使用済みカートリッジに含まれている部品には、まだ利用可能な状態の部品が多数含まれている。そのような使用可能な部品を廃棄してしまうことは、地球環境問題の観点から好ましいことではない。事実、トナーやインクを再充填することで、使用済みカートリッジを再生使用できるようになる。この点が、再生カートリッジを販売するサード・パーティの出現した背景であった。プリンタ・メーカーとして、消耗品のリサイクル市場をどのような位置づけとして取り扱うか。

ひとつの採りうる方策は、リサイクル市場は再生業者の手にゆだね、自らは関与しないことである。しかし、そのような姿勢をとることに対する問題がいくつか考えられる。第一に、地球環境問題への世間の関心の高まりとともに、企業活動やその製品が環境に及ぼす影響を低減させていこうという動きに反することになる。官公庁や大手企業では、環境負荷の小さな製品を優先的に購入する「グリーン購入」を進めている。そのような中で新製品を販売していく際、環境問題対策をアピールできないことはマイナスになる。また、メーカーが使用済み製品の処理・リサイクルにまで責任を持つべきであるとする「拡大生産者責任 (ERP)」という考え方が浸透しつつあり、⁶ 今後の法規制の動向を先取りして対処する必要性もある。第二は、安価な再生カートリッジの販売流通が、純正カートリッジの適正な流通を妨げる可能性である。販売店の棚スペースを純正品が占める割合が減らされた場合に流通が阻害されることと、純正品の値引き販売や価格引き下げの圧力が強まるおそれがある。事実、2003 年 11 月にレックスマークは、インク・カートリッジの販売価格を最大約 37% 値下げする大々

⁶ 「プリンターもリサイクル」『日本経済新聞』(2003 年 6 月 26 日) 参照。

消耗品の戦略的製品設計

的な価格改定を実施して純正品の需要喚起をはかっている。⁷ 第三は、再生カートリッジの品質保証の問題である。再生カートリッジの組み上げは、サード・パーティが独自に行うという性質上、プリンタ本体と完全に適合する組成をもつインクやトナー、部品を必ずしも装備できているとは限らない。また、様々な状態で回収された使用済みカートリッジを原料として再生カートリッジを作るため、出荷時の製品別個体差も平準化されていない。このように品質面でメーカー基準に達していないサード・パーティ製消耗品をユーザーが利用して、製品本体に異常が生じた場合の保証ができない。製品本体が原因で起きた故障ではないことを明確にするためにも、セイコーエプソンなどのメーカー側は、純正品以外の利用が原因で故障した場合は保証期間内でも有償修理になると規定している。

以上のような問題があるため、プリンタ・メーカーも使用済みカートリッジの回収と再生に積極的に乗り出している。⁸ ほとんどすべての主要メーカーが、使用済みカートリッジを宅配業者経由でユーザーのオフィスあるいは自宅から無償で回収するプログラムを実施している。ユーザーは指定された方法で回収を依頼するだけなので、それほど負担に感じずに使用済みカートリッジを処分できる。また、家庭用インクジェット・プリンタの普及台数の多い、キヤノン、セイコーエプソン、HP の場合は、上記の宅配訪問回収に加えて、「使用済みカートリッジ回収ボックス」を販売店の店頭に設置して対応している。こうした回収プログラムが有効に機能すれば、そもそも使用済みカートリッジが再生業者の手に渡るのを遮断でき、環境問題対策と再生業者対策の一石二鳥の効果が期待できる。

しかし、一方の再生業者も、同様に使用済みカートリッジの回収を強化しており、メーカーの再生業者対策の側面は必ずしも万全とはいえない。たとえば、再生インクジェット・カートリッジの販売をしているエコリカは、一部の家電量販店内に、独自の使用済みカートリッジ回収ボックスを独占的に設置することに成功している。また、「再利用されたりサイクルインク・リサイクルトナーについては、WWF の活動資金として、その販売 1 個につき 1 円を寄付いたします。地球環境のためカートリッジ回収にご協力ください。」⁹ という環境キャンペーンをエコリカは行っている。

プリンタ・メーカーが、環境問題に関連づけてサード・パーティ製消耗品の市場侵入を効果的に防衛することは、事実上、難しい状況となっている。

⁷ 同社のニュース・リリースを参照。

⁸ 各社の詳細な取り組みについては、「グリーン購入のための GPN データベース」<http://www.gpndb.jp>にて知ることができる。

⁹ 同社ホームページ参照。<http://www.ecorica.jp/wwf.html>

(2) 法律・制度的な手段による防衛

プリンタ・メーカーは、純正カートリッジの外形デザインを意匠登録することによって保護できる。意匠登録されたデザインについては、同じデザインの代替サード・パーティ製製品の製造が法的に認められなくなる。意匠法の主目的には、意匠の創作的価値を保護することにあるとする考え方（創作説）があるが、またもうひとつの主目的として、不正競争を防止して商品市場の秩序維持をはかることとする考え方（競業説）もある（荒木，2003；土肥，2003）。競業説に則るならば、サード・パーティ製カートリッジの製造を意匠登録によって阻止できる。しかしながら、実際にカートリッジを意匠登録して保護したとしても、大きな抜け道がある。純正品の使用済みカートリッジに、インクやトナー、インク・リボンを新しく詰め替えて再生品に仕立てて販売するタイプの再生業者の事業までは規制することができないからである。¹⁰

それに対し、大手プリンタ・メーカーでは再生カートリッジ業者に対抗する手段として、純正トナー・カートリッジに特別な LSI チップを搭載することにより、トナーが切れるとプリンタが使用不能になり、新しい純正カートリッジがセットされたら再び使用可能になるという仕組みを採用しはじめた。ところがすぐに、この「キラー・チップ」を解析して、同じ機能を実現できるようにプログラムを模倣した「代替キラー・チップ」を再生業者向けに出荷するチップ・メーカーが出現した。まるで、イタチごっこであるが、このようなチップの模倣に関しては、やはり法的な対抗措置が有効であることもわかってきた。

たとえば、レックスマークが 2003 年 12 月、同社の再生トナー・カートリッジを利用可能にする代替キラー・チップ「Smartek」を開発・販売していた SCC (Static Control Components) 社を著作権侵害およびデジタルミレニアム著作権法違反で訴えた訴訟では、米連邦地裁がレックスマークの提訴を受け入れ、Smartek の販売・流通の停止を命じる判断を下している。つまり、企業間の正当な競争を阻害するような大手メーカーの行為には疑問があるが、だからといってプログラムの模倣など著作権の侵害を認めてまで、競争を促進することはないのである。

プリンタ・メーカーが、純正カートリッジを知的財産権の保護と関連づけて、サード・パーティ製品による模倣的な市場侵入に対して法的な措置を執るという方策は、ある程度の効力をもっているといえる。

¹⁰ この点は、広瀬康之氏（アルプス電気株式会社 事業開発本部副本部長 / 事業開発企画部理事部長）に行ったインタビュー（2002 年 9 月 10 日）を参考にしている。

(3) 独禁法抵触の可能性が疑われる防衛

レックスマークの事例では、著作権侵害の問題に焦点が当てられていたため、キラー・チップの搭載が、企業の自由な競争を阻害している可能性が高い点については議論の後景に追いやられていた。一方、2003年10月に日本の公正取引委員会がキヤノンを独占禁止法違反の疑いで立ち入り検査した事例では、この点が問題の焦点となった。

「トナー残量検知機能などに使用する IC チップをカートリッジに付け、純正品でなければ、印刷の品質に責任を持たない、という意味のメッセージが出る」ようにしたり、「キヤノンのカートリッジは、トナーの詰め替えが簡単にできないように、蓋を樹脂で溶接したり、接合面を凸凹にしたり、他社よりえげつない対策をしていた」点が、独禁法に抵触するとの見方がなされている。¹¹ 公正取引委員会では、不公正な取引方法に該当する行為を一般指定というかたちで16項目指定している（松井, 2003）が、キヤノンのこうした行為は、「競争者に対する取引妨害」に相当する可能性が高い。

ただし、IC チップをカートリッジに付けたり、カートリッジの設計仕様を新モデルの発売ごとに変更することは、他のメーカーも同様に行っている。そのこと自体が、直接的に独禁法違反になるとは考えられていない。トナーの残量検知が IC チップの利用で可能になることは、ユーザーの利便性を高めているし、新型モデルの性能を向上させるためにトナー・カートリッジ部分の仕様の変更・改良されることは、当然ありえる。公正取引委員会関係者も「技術革新自体は悪いと考えていない」と話している。¹² ユーザーの利用価値を高める方向でのプリンタ・メーカーによる設計仕様の変更が、結果的に、再生カートリッジ業者の業務を妨害することにつながった場合は、問題視されないが、再生業者やサード・パーティを意図的に排除することを主目的にした設計仕様の変更や技術的手段の導入は、独禁法違反になりうるのである。

4. 消耗品ビジネスの設計

製品本体を売ったあとに、消耗品の継続的な需要を独占して利益を上げる「消耗品ビジネス」の仕組みにとって、サード・パーティ製消耗品の市場侵入は好ましいものではない。当然、合法的な防衛行為として、カートリッジの技術的な仕組みやトナー/インクの組成などを特許で保護すること、カートリッジの形状を意匠登録して保護することはできる。しかし、防御手段として行きすぎた対応をしてしまうと、独禁法違反の疑いをもたれるなどの懸念が生まれてくる。やはり、独占志向で市場を掌握しようとする視点に立つよりも、「純正品」

¹¹ 「トナーカートリッジを巡る業界の思惑」『エコノミスト』（2003年11月18日号）より引用。

¹² 「キヤノンに公取委立ち入り」『日本経済新聞』（2003年10月26日）。

対「非純正品」という競争的な市場の枠組みを前提として、「消耗品ビジネス」のあり方を設計し直す必要がある。実際、技術革新の結果として顧客本位の設計仕様の変更を行うのであれば全く問題視されることはない。以下では、「防衛」から「攻め」の立場へと軸足を移し、消耗品市場において純正品それ自体が競争力を持てるような仕組みを考える。

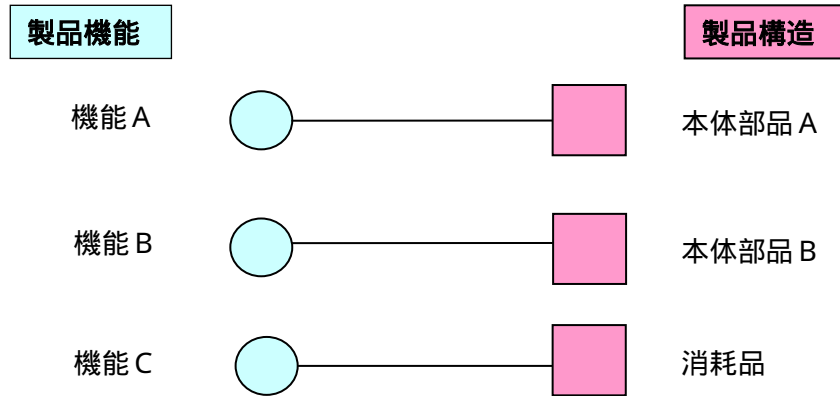
それでは一体、サード・パーティ製消耗品よりも、純正消耗品に顧客が魅力を感じるの、どのような場合だろうか。繰り返しになるが、消耗品とは、ある機能を実現させるために、ある製品・サービスを使用する際、一定の割合でもって消耗し、繰り返してその機能を遂行しようとするならば、その製品・サービスの利用者が補充・追加購入する必要のある消耗部品である。製品ユーザーが、「片づけたいと考えている用事」(Christensen & Raynor, 2003) をうまく処理できる機能を、製品本体と一緒にあって効果的に実現できるものが優れた消耗品といえる。たとえば、ユーザーの望む機能が「きれいな写真の印刷」ならば、ユーザー自身が持っているプリンタに装着して最もきれいに写真を印刷できるインク・カートリッジが選択されることになる。一方、ユーザーの望む機能が「低ランニング・コスト」ならば、一枚あたりの印刷費用が安く済むインク・カートリッジが選択されることになる。ユーザーの求めている機能を実現させるために、製品本体に装着・投入すると最も効果的にそれが可能になる、そういう純正消耗品をメーカーは設計する必要があるだろう。

プリンタの機能要素と製品構造と消耗品

通常、製品の設計構造は、複数の下位部品から上位部品が組み上げられているヒエラルキーを構成している。このとき、どのような種類の部品が設計で採用されるのかは、製品に付与されるコンセプト、求められる機能によって異なってくる (Clark, 1985)。言い換えれば、製品にデザインする機能要素を機能設計によって明確にした後に、それを効果的かつ効率的に実現できるような構造設計の探索が展開される。機能設計と構造設計という二つの設計作業が、製品設計のプロセスで行われるのである。製品アーキテクチャとは、この両者を関係づける役目を果たすものだといえる。以下では具体的に、プリンタにおける機能設計と構造設計の関係性をアーキテクチャの概念に基づいて考察していく。

プリンタに求められる基本的な機能は、「コンピュータで作成された文字や図像を紙面上に再現形成する」というものである。これに加えて、「きれいに、すばやく、正確に、簡単に、低コストで……」という修飾的な機能が求められ、プリンタという製品の属性を様々な特徴づけている。ここでは、プリンタの機能要素を製品構造へと配分していく設計の考え方、すなわちプリンタのアーキテクチャを藤本 (2003) の分類に従って検討する。そのうえで、消耗品がプリンタのアーキテクチャの中でどのような位置づけにあるのかを明らかにする。

図 2 モジュラー型：機能と構造部品の関係が 1 対 1



アーキテクチャのタイプには、モジュラー型とインテグラル型の二つがある。¹³ 機能設計と構造設計の対応関係に着目して、両タイプの特徴を簡単に説明すると、次のようになる。

モジュラー型アーキテクチャ：

製品の機能と、その機能を実現させる構造部分が 1 対 1 で対応している。また、部品間のインターフェイスは標準化されていて、容易に分離できる。

インテグラル型アーキテクチャ：

製品の機能と、その機能を実現させる構造部分が複雑に絡み合い、1 対 1 で対応していない。「機能共有」が多く見られる。部品間のインターフェイスは擦り合わせによって結合している。

それぞれのアーキテクチャ・タイプを概念図的に表現¹⁴ すると、図 2 と図 3 のようになる。

実際に、インクジェット・プリンタをアーキテクチャ・タイプに当てはめると、インテグラル型として描ける。プリンタの主要な機能 3 点と、主要な構造 3 点との具体的な対応関係を見てみれば、両者が複雑に絡み合い、複数の構造部品が機能共有をしていることがわかる。

たとえば、印刷品質というひとつの機能を実現させるうえでは、プリント・ヘッドの性能、ドライバ・ソフトの画像処理方法、インクの特性など、複数の構造部分が相互に関係してい

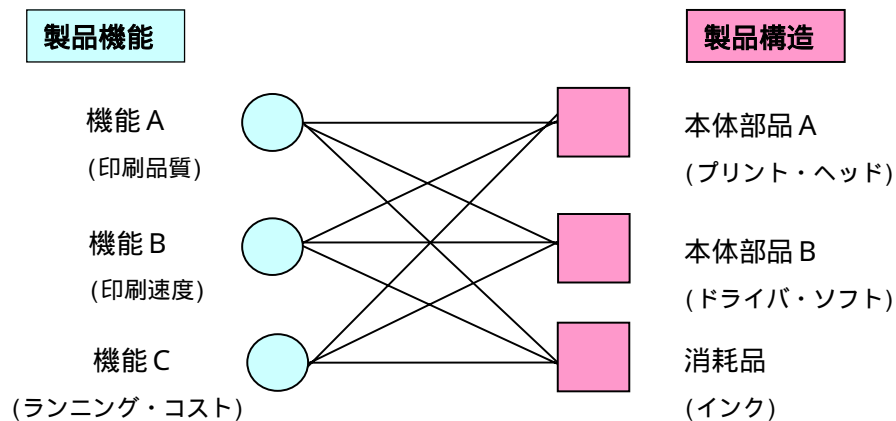
¹³ 藤本ほか (2001)、藤本 (2003) などでは、これに加えて「オープン」「クローズド」の分類軸を示すが、プリンタの事例に限っていえば、消耗品のインターフェイス・デザインは業界内での標準規格化がなされておらず、すべて「クローズド」に相当するため、あえてこれらの分類軸は示さない。

¹⁴ アーキテクチャ概念図の描き方は、藤本隆宏氏の講演「文理不分離の『ものづくり教育』はなぜ必要か」(東京都立大学ビジネススクールセミナー, 2003 年 1 月 24 日) の配布資料を参考にしている。

る。同様に、印刷速度、ランニング・コストといった機能を実現させるときにも、それぞれひとつの機能に対して複数の構造部分が共同して役割を担っている。このような機能共有を製品デザインとして内包するプリンタは、当然、その新製品開発活動の進め方においても、複雑な調整を必要としている。たとえば、継続的な印刷品質の改善を製品全体の解決すべきテーマとして設定した場合、一モデルの開発期間内にすべての構造部分が同時に問題解決を達成することは非常に難しい。実際には、次モデルまで含めた複数世代にまたがって「持ち回り式」に問題を克服していくアプローチが採用されている。「前はプリント・ヘッドを中心に改良したから今回はドライバ・ソフトを改良しよう、次回はインクの改良を……」¹⁵ という具合に、構造部分の一点に軸足を定めて、複雑に錯綜しがちな開発活動の進め方を調整している。構造部品間の統合・擦り合わせが重要になるからである。このように、インクジェット・プリンタの製品アーキテクチャは、明らかにインテグラル型の特徴を持っている。

ここで注目すべき点は、印刷品質、印刷速度、ランニング・コストといったプリンタの主要機能の配分先の構造部分として、インクといった消耗品が主要な位置を占めている点である。ひとつの機能を実現させるために、プリント・ヘッドなどの製品本体に属する部品と一緒に消耗品であるインクが重要な役割を果たす。物理的な形状としては、カートリッジ化されているため、消耗品部分は本体からすっきりと切り離れた構造設計ができあがる。しかし、消耗品カートリッジを機能設計の側面から見た場合には、製品本体の他部分との相互作用関係が大きいいため、物理的な構造とは裏腹に、明確に分離した機能設計として描けな

図3 インテグラル型：消耗品と本体部品の機能共有



¹⁵ この点は、複数のプリンタ・メーカー技術者に筆者が行ったインタビュー中で指摘されている。

消耗品の戦略的製品設計

い。インクジェット・プリンタの消耗品の場合、製品本体部分との関係性のあり方が、構造設計と機能設計とで大きく異なっているのである。

それゆえ、純正消耗品が、サード・パーティ製消耗品にはない魅力を持ちうるとすれば、製品本体との機能共有を最適に実行できるという点になるかもしれない。プリンタ・メーカーは、新モデルを開発するたびに、消耗品部分までも含めて一体的に機能設計を実施する。消耗品だけを作るサード・パーティは、当然、蚊帳の外に置かれるわけであり、製品本体に最適な消耗品を提供することが難しくなる。純正品を使用してこそ、ユーザーが求める機能を最大限に引き出せる機能設計のプリンタ製品を開発すること。言い換えれば、製品本体部分との機能共有の度合いが大きい消耗品を作ること。おそらくこれが、消耗品ビジネスを追求するメーカーの製品設計戦略になるだろう。

5. 消耗品の戦略的製品設計の事例

消耗品と製品本体の機能共有の度合いが低かったために、当初はサード・パーティ製消耗品の市場侵入を許してしまった事例としてレーザー・プリンタ業界を、消耗品をプリンタ製品本体と高度に機能共有させたことで、サード・パーティ製消耗品の市場侵入の抑制に成功した事例としてインクジェット・プリンタ業界を取り上げる。

(1) レーザー・プリンタ業界の場合：不十分な機能共有

1970年代にレーザー・プリンタが商品として実用化されて以来、ビジネス・オフィスでの利用を中心に、同業界の市場は順調に拡大を続けてきた。印刷技術的には、複写機に利用されている電子写真方式が用いられており、主として複写機と同様のメーカーが、レーザー・プリンタのプリント・エンジンそして最終製品を作っている。初期の製品において、プリンタ・メーカー各社は消耗品であるトナーを部材メーカーから調達していたが、80年代後半から90年代前半にかけて相次いで自社生産をはじめ、内製化に向かった。とくに、大量消費地である米国に競うようにプラント進出していった(矢田, 1998)。

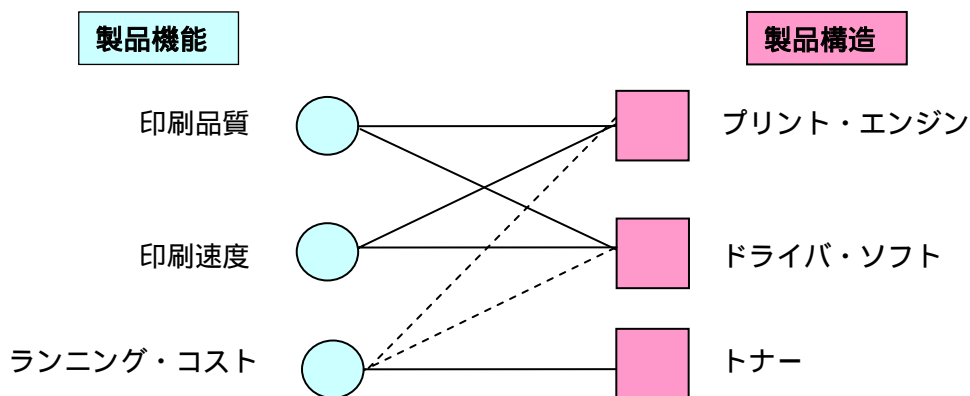
一方、トナー需要の拡大が望めた同時期の1990年前後には、レーザー・プリンタの使用済みトナー・カートリッジを回収して再利用可能な状態に再生し、メーカー純正品よりも安価に販売するサード・パーティ製消耗品も登場しはじめた(貴山, 2000)。従来の複写機用トナーは2成分トナーが主流であったが、レーザー・プリンタのように小型化を志向する製品においては現像部の機構がより単純化できる1成分トナーの利用が主流になった。この点もまた、トナー・カートリッジ部分の技術的障壁を小さくし、サード・パーティの登場を後押ししたと考えられる。さらに90年代を通じて、再生カートリッジを取り扱う業者の数は伸

び続け、1999 年には「日本カートリッジリサイクル工業会」が設立されるに至った。同工業会は、再生カートリッジ業者を中心に正会員 43 社、カートリッジ部品やトナー部材の輸入業者やメーカーなど賛助会員 22 社で構成されている。また、2003 年時点でのサード・パーティ製消耗品の獲得市場シェアは、10 数%にのぼると推定されている。¹⁶

このように、レーザー・プリンタ業界ではサード・パーティ製消耗品の市場侵入を効果的に抑制できなかった。その理由は、製品アーキテクチャにおける機能設計の仕方がインクジェット・プリンタと異なり、消耗品と製品本体とで十分な機能共有がなされていなかったからである。当初、レーザー・プリンタのユーザーが「片づけるべき用事」(Christensen & Raynor, 2003) は、主としてオフィスで利用する文書の印刷処理であると定義されていた。しかし、文書の印刷という機能に焦点を当てている限り、消耗品と製品本体との機能共有は起こりにくい。トナーは文書の文字に化ける消耗品であり、シャープペンシルの芯と何ら変わらない位置づけになってしまうからである。ユーザーは、カートリッジがプリンタにきっちり適合してさえいれば、中身のトナーは純正品であることにこだわる理由がなくなる。当然、オフィス需要であれば値段にも敏感に反応し、そこに安価な再生カートリッジの市場が広がったのである。

モノクロ・レーザー・プリンタにおける各構造部品への機能配分を簡略に図示してみると、図 4 のようになる。消耗品であるトナーは、文書印刷時のランニング・コストに直結するも

図 4 モノクロ・レーザー・プリンタの機能 = 構造関係



¹⁶ 「トナーカートリッジを巡る業界の思惑」『エコノミスト』(2003 年 11 月 18 日号)。

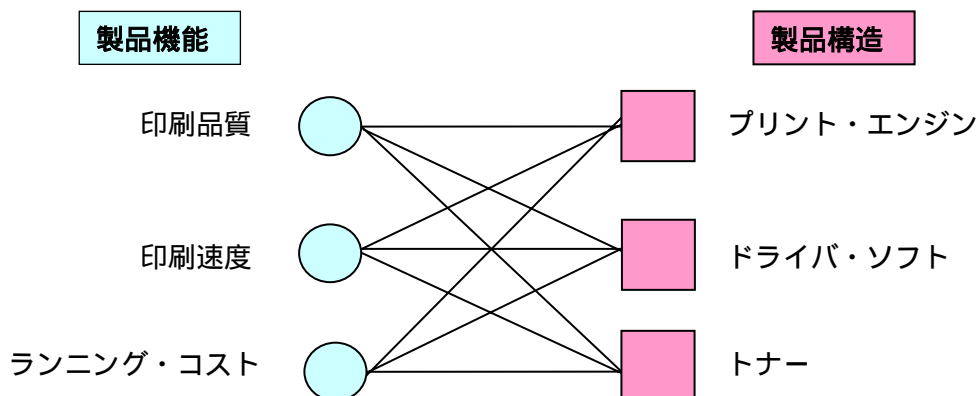
消耗品の戦略的製品設計

のとして位置づけられ、印刷品質や印刷速度といった機能の配分先として、他の本体部品との間で機能共有がなされていなかったことがわかる。

しかしながら、2000 年前後からレーザー・プリンタの訴求する機能にも変化が起きはじめた。カラー化への移行と印刷速度の向上という、より高度な機能の提案がメーカーからユーザーに提示された。オフィス文書もカラー・グラフィックを多彩に盛り込み、プレゼン資料やカタログなどもレーザー・プリンタで大量・高速に出力していく、そういうイメージをセイコーエプソンやキヤノン、リコーなどの大手メーカーが訴求した。これが、レーザー・プリンタの機能設計を消耗品にまで絡める、機能共有型の設計へと変更する契機であった。

実は、カラー印刷と高速印刷という二つの機能を効果的に実現させるためには、トナーにおける技術改良が不可欠だった。従来のトナーは、原料をハンマー・クラッシャー等で粉碎して粒子化されていた。しかし、この方法で作られる粒子はサイズや形状が不揃いで、モノクロ文書印刷レベルの印刷画質であれば対応できたが、高画質のカラー画像を印刷するには不十分であった(矢田, 1998)。そこで、この高画質化を実現させるカギとなったのが、原料を均等に溶かした溶液に重合反応を起こすことで、きれいな球形で粒ぞろいのトナー粉体を作れる重合法の開発であった。重合法トナーの導入は、プリンタの設計にも変化をもたらした。たとえば、低温で定着できる性質の重合法トナーは、印刷速度の向上に寄与するとともに、定着工程の簡素化で小型化ができ、さらに耐熱素材が不要になったことでコスト削減にもつながった。またキヤノンが開発した重合法Sトナーでは、個々のトナー粉体にワックスを内包させたため、カラー印刷の定着時に紙面に塗布するオイルを不要にし、テカリ(光の乱反射)のない自然な画像の出力を可能にしている。

図5 カラー化によるトナーと本体の機能共有



このように、レーザー・プリンタの利用法をモノクロ文書出力からカラー画像の高速出力へと拡大させ、画像印刷機能の実行において消耗品トナーにも機能共有をはかる方向へと機能設計が変化してきた。これによって、純正消耗品の魅力が高まり、サード・パーティ製消耗品の市場浸透が失速する可能性もある。しかし、その結論は、今後のユーザーの購入選択にゆだねられる。¹⁷

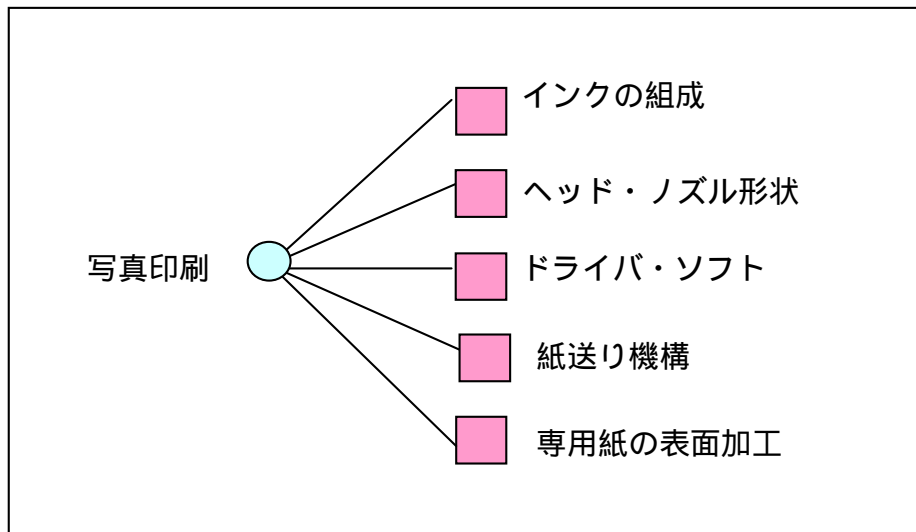
(2) インクジェット・プリンタ業界の場合：高度の機能共有

インクジェット・プリンタは、家庭へのパソコンの普及と歩調を合わせて、1990年代以降に急速に市場を拡大した製品である。毎年の年賀状作成シーズン前には、HP、キヤノン、セイコーエプソンといった主要メーカーが新技術を盛り込んだ新モデルを次々と発表することが慣例化したこともあり、10年足らずの短期間のうちに製品の性能向上・機能強化が進んだ。90年代はじめの初期製品はモノクロの文字印刷を実行するために開発されたプリンタであったが、90年代半ばにはグラフ等のカラー図像を印刷できる機能と性能を獲得し、90年代末にはさらに性能を向上させてデジタル写真を印刷できる機能を持つに至った。このように、インクジェット・プリンタの訴求する製品属性が「文字印刷 図像印刷 写真印刷」へと変遷していった背景では、業界全体を「高画質化」路線へと意図的に誘導していったセイコーエプソンの役割が大きかった（宮崎, 2001; Miyazaki, 2003）。そもそもセイコーエプソンは、他社のインクジェット技術と比較して、自社の技術が持つ優れた特性を最大限に活かしてプリンタを開発する目的で高画質化・写真印刷プリンタという製品属性概念を生みだし、普及させた（宮崎, 2002）。しかし、実はこの「写真印刷」機能の訴求が、サード・パーティ製消耗品の市場侵入を抑制する上で、結果的に有効に作用したのである。業界全体そして購入顧客の間で「写真印刷」が重要視されるようになった結果、消耗品のインク・カートリッジとして純正品を使用することの魅力が高まったからである。

事実、写真印刷機能を効果的に実行するためには、複数の製品構造部分が複雑に絡み合ってくる。それにより、インテグラル型アーキテクチャの特性が明確に現れる。ヘッド・ノズルの形状、ドライバ・ソフト、紙送り機構の精度、インクの組成、専用紙の表面加工といった諸々が重なり合って、きれいな写真印刷が可能となる。消耗品であるインクや専用紙も、製品本体部分と一緒に機能共有するかたちで、写真印刷の機能設計がなされている。実際、

¹⁷ レーザー・プリンタ用のトナーには、汎用（ノーブランド）品と言われる物もあり、世界中で流通している。オフィネット（<http://www.offinet.com/>）などの再生カートリッジ業者は海外から汎用品トナーを調達し、内外価格差を利用して格安に再生トナー・カートリッジを販売している。印刷時の性能や品質よりも、ランニング・コストを最重要視するユーザーは、このようなサード・パーティ製消耗品を選択することもできる。

図6 消耗品と本体部品の「写真印刷」機能の共有



インクジェット技術がカラー化して以降、インクの性質は継続的に改良・工夫がなされてきた。発色性や色の混交などを考慮して、紙へのインクの浸透性を変えている「緩浸透インク / 超浸透インク」の機種別使い分け。階調表現・色調表現を充実させるために、淡色インクや補完色インクの追加。耐水性 / 耐候性の強化や普通紙への写真印刷をめざして、顔料系インクの導入。等々、インクだけに限っても技術進歩がめざましい。当然、その他の部分、ヘッド・ノズルや紙送りモーター、ドライバ・ソフトなどでも改良が進められつつ、製品全体としての統合に向けた調整がなされている。その結果、インクジェット・プリンタでは、新モデル一品ごとに、擦り合わせができあがっている。言い換えると、インク・カートリッジだけを新型に交換したり、ヘッド部分だけを新型に交換したりすることで、旧モデルを新モデルと同等の性能のプリンタにアップグレードして利用することができない状況になっている。新モデルの性能を入手したいユーザーは、製品丸ごと新品に交換しなくてはならない。典型的なインテグラル型アーキテクチャなのである。

このように、写真印刷機能の効果的な実現に向けて、消耗品まで含めた各構造部分が最適に調整統合されているインクジェット・プリンタでは、サード・パーティ製消耗品が、そこに入り込む余地が狭くなっている。旧モデルから新モデルまでの技術進歩の軌跡をふまえて様々なタイプのインク・カートリッジをそろえる必要があるが、本体メーカーでないために

各モデルの設置台数の推測が難しく、個別の需要予測ができない。¹⁸ また、新モデルに適合するインクを解析してサード・パーティ製品に搭載するまでに時間も要する。たとえ、インクを再生カートリッジに搭載できたとしても、写真印刷機能の実行時に、本体部分と完全に適合してきれいな印刷結果を生み出せる保障もできない。

したがって、写真をもっとも美しく仕上げることを重視するならば、ユーザーは、純正品の使用を選択することになる。こうして、プリンタ・ユーザーの意識を写真印刷重視へと向けさせることに成功したインクジェット・プリンタ業界は、結果的に、サード・パーティ製消耗品の市場侵入を抑制できたのである。

6. インプリケーション

サード・パーティ製消耗品の市場浸透を抑制し、純正消耗品の独占的市場を確保するための方法として、従来は特許や意匠保護など法制度的な手段の利用に注目が集まっていた。また、消耗品の構造設計を複雑にして設計仕様を頻繁に変更したり、技術的手段を用いたりして、意図的にサード・パーティを排除するやり口は、不公正取引の嫌疑をかけられるおそれがあることが問題となっていた。それに対し、本稿の事例で検討したように、アーキテクチャの視点を導入して消耗品の設計を見直すことは、消耗品ビジネスにおける新たな事業戦略の展開へとつながる。それは、「保護」や「排除」などの防衛的な立場からの戦略ではなく、純正消耗品それ自体の設計を戦略的に行うことで、サード・パーティ製消耗品にはない魅力を持たせた競争力のある純正品をつくっていく、「競争」志向の戦略である。

プリンタ・カートリッジの事例から得られた戦略的製品設計の要点は、次の二点である。

(1) 消耗品と製品本体とで機能共有させる

消耗交換部品をカートリッジにまとめて、いわゆるモジュール化することの利点は、ユーザーが複雑な技術的知識を必要とせずに、自分で簡単に消耗部分を新品に交換でき、製品を継続して利用できる点にある。それ故、カートリッジの構造上の設計は、製品本体から身離れの良い形状になっている。このことは、カートリッジのインターフェイス・デザインさえ適合できれば、製品メーカー以外のサード・パーティであってもユーザーに交換用カートリッジを提供できる可能性をひらく。カートリッジの外形だけが問題となり、その中身のインクやトナーは「何でもよい」のであれば、使用済みカートリッジに汎用的なインクやトナーを再注入した再生品を利用することに、ユーザーは何ら不都合ないからだ。

しかしながら、本稿の事例で見たように、ユーザーがプリンタで写真をきれいに印刷した

¹⁸ それゆえ、サード・パーティは使用済みカートリッジを回収して再生する手法をとらざるをえない。

いと考えたとき、インクは「何でもよい」と言えない。写真印刷というユーザーの目的を効果的に果たすためには、製品本体の各構造部分と一緒に最適な印刷を実行できる純正インクを利用する必要がある。つまり、純正品を使用してこそ、ユーザーが求める機能を最大限に引き出せる機能設計になっている。写真印刷機能の実現において、消耗品と製品本体が機能共有している。「機能」を製品システムの構造（各部品）へと配分する設計を行うとき、消耗品も対象に含めて機能設計する。¹⁹ このように、戦略的な製品設計を志向することで、非純正品に対する純正品の魅力・競争力を高める工夫ができるのである。

(2) 高度な機能をユーザーに訴求する

ただし、純正消耗品と製品本体を機能共有させて、純正消耗品魅力をサード・パーティ製消耗品のそれより高めるためには、ひとつ大きな前提条件がある。それは、「製品アーキテクチャはユーザーが決める」という点である。事例の中で見たように、インクジェット・プリンタのユーザーは、写真印刷という機能に価値を見出し、そのためにプリンタを利用していたからこそ、製品本体と機能共有している純正消耗品の魅力が引き立ったのである。

一方、文書印刷という低次の機能にユーザーの求める比重が大きかったレーザー・プリンタでは、消耗品と製品本体の機能共有レベルも低く、消耗品の価格が重要な要素となってしまったため、サード・パーティ製消耗品が浸透する余地が生まれた。しかし近年、レーザー・プリンタにおいても、カラー高画質印刷・高速印刷というより高度な機能の利用をユーザーに訴求するように機能設計が変化してきている。このように、消耗品と製品本体がより広範に機能共有する必要性が生まれるような、より高度な機能をユーザーに提示し、受け入れてもらえる状況を創造することも、メーカーにとっては重要な課題であるといえる。

7. 新しい設計戦略の考察に向けて

本稿では、アーキテクチャの概念を導入して消耗品ビジネスの設計を考察してきた。製品システムの設計・機能配分を戦略的に活用することで、今までとは違った新しい意味づけが製品属性に付与される可能性が明らかになった。「何でもよい」モノから「これでないとダメ」なモノへと設計を作りかえる。設計の戦略性が重要であることがわかった。

単に消耗品という物理的交換部品を独立して設計する見方をあらためる。製品/サービ

¹⁹ ここでいう機能共有が製品システムにおいてなされた状態をもっともよく表現している言葉は、Simon (1996) の *nearly decomposable systems* であろう。物理的な構造上のつくりは、ある程度の明確に分割できる設計がなされているが、機能の実行面においては、個々の部分が他の部分全体と相互作用関係を持ってなされる。同書の中で紹介されている、ビル内の部屋・小部屋の気温の分散から均一化へのたとえ話は印象的である。

ス・システム全体の中における機能設計を見直して、そこに消耗品を包含させることで新しいビジネスのかたちが見えてくる。その象徴的な例を最後に紹介する。

松下電器の蛍光灯レンタル・サービス「あかり安心サービス」である。これは事業所向けに「あかり」を売るサービスで、蛍光灯1本あたり300円程度を支払う従量制と、一定の範囲で何本でも交換できる定額制が用意されている。とくにゼロ・エミッションをめざす企業では事業所で使用する蛍光灯の回収・処分の手間も省ける点が受け入れられている。²⁰ このように松下では、「あかり」機能と「環境負荷削減」機能をまとめてユーザーに提供するためのサービス・システムの一構成部品として、蛍光灯という消耗品の機能を設計し直した。蛍光灯は独立したひとつの消耗部品ではなく、サービスの他の部分と一緒にユーザーの求める機能を実現させる機能共有型の部品へと生まれ変わった。その結果、他社との差別化ができあがり、松下は、ユーザーからの値下げ要求に応えるだけの消耗戦から抜け出すことができた。そしてさらに、ユーザーの囲い込みへと一歩踏み出したのである。

従来のアーキテクチャ論では、製品開発活動や生産工程に着目する議論が中心であったが、本稿のように、製品設計段階における機能配分に着目することで、ビジネスモデル全体の設計を見通す戦略の考察が可能になる。今後は、消耗品の設計に限らず、通常の製品設計に関しても、機能設計と構造設計の関係性を再検討することで、事業戦略の視点から有意義な議論を展開していけることが期待できる。新しい意味の創出、新しい機能の提示、新しい製品設計・ビジネス設計のあり方、これらの問題を整理する上で、アーキテクチャの概念は非常に有効に活用できると思われる。

参考文献

- 青島矢一 (1998) 「製品アーキテクチャと製品開発知識の伝承」『ビジネスレビュー』46(1), 46-60.
- 荒木好文 (2003) 『図解 意匠法』発明協会.
- Baldwin, C. Y., & Clark, K. B. (2000). *Design rules: Vol. 1. The power of modularity*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Christensen, C., & Raynor, M. E. (2003). *The innovator's solution*. Boston: Harvard Business School Press. 邦訳, C・クリステンセン, M・レイナー (2003) 『イノベーションへの解 利益ある成長に向けて』櫻井祐子 訳. 翔泳社.
- Clark, K. B. (1985). The interaction of design hierarchies and market concepts in technological evolution. *Research Policy*, 14(5), 235-251.

²⁰ 「松下、消耗品レンタル」『日本経済新聞』(2002年11月9日)、「松下の蛍光灯レンタルサービス、2年で160社が導入」<http://www.nikkeibp.jp> (2004年4月14日)、参照。

消耗品の戦略的製品設計

- Dolan, K. A. (1998). Judo attack: Trying to make up for lost time, Xerox is invading one of Hewlett-Packard's markets. *Forbes*, (1998, March 9), 62.
- 藤本隆宏 (2002)「日本型サプライヤー・システムとモジュール化 自動車産業を事例として」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』6章. 東洋経済新報社.
- 藤本隆宏 (2003)「組織能力と製品アーキテクチャ 下から見上げる戦略論」『組織科学』36(4), 11-22.
- 藤本隆宏, 葛東昇 (2001)「アーキテクチャ的特性と取引方式の選択 自動車部品のケース」藤本隆宏, 武石 彰, 青島矢一 編著 『ビジネス・アーキテクチャ 製品・組織・プロセスの戦略的設計』10章. 有斐閣.
- 藤本隆宏, 武石 彰, 青島矢一 編著 (2001) 『ビジネス・アーキテクチャ 製品・組織・プロセスの戦略的設計』有斐閣.
- Garud, R., & Kumaraswamy, A. (1995). Technological and organizational designs to achieve economies of substitution. *Strategic Management Journal*, 16, 93-109.
- 橋本毅彦 (2002) 『<標準>の哲学 スタンダード・テクノロジーの三〇〇年』講談社選書メチエ.
- 貴山 敬 (2000)「リサイクル時代の企業戦略論」『月刊 経営管理』492, 4-17.
- 楠木 建, H・W・チェスブロウ (2001)「製品アーキテクチャのダイナミック・シフト パーチャル組織の落とし穴」藤本隆宏, 武石 彰, 青島矢一 編著 『ビジネス・アーキテクチャ 製品・組織・プロセスの戦略的設計』13章. 有斐閣.
- 丸島儀一 (2002) 『キヤノン特許部隊』光文社新書.
- 松井秀樹 (2003) 『ケースで学ぶ公正取引ガイドブック』経済法令研究会.
- 宮崎正也 (2001)「内容分析の企業行動研究への応用」『組織科学』35(2), 114-127.
- 宮崎正也 (2002)「インクジェット・プリンタ業界の発展過程 1977-1997—キヤノンとセイコーエプソンの20年」『赤門マネジメント・レビュー』1(2), 159-198. 2004年4月25日検索, <http://www.gbrc.jp/GBRC.files/journal/amr/AMR1-2.html>
- Miyazaki, M. (2003). Inferring competitors' intention: Using content analysis and product concept trajectory. *Annals of Business Administrative Science*, 2(1), 11-20. Retrieved January 25, 2003 from <http://www.gbrc.jp/GBRC.files/journal/abas/ABAS2-1.html>
- 大久保宣夫 (2002)「自動車生産でのモジュール化の実際」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』7章. 東洋経済新報社.
- 朴泰勲 (2001)「工作機械メーカーの製品開発 製品アーキテクチャの階層管理による不確実性への対応」藤本隆宏, 武石 彰, 青島矢一 編著 『ビジネス・アーキテクチャ 製品・組織・プロセスの戦略的設計』9章. 有斐閣.
- Randall, T., & Ulrich, K. (2001). Product variety, supply chain structure, and firm performance: Analysis of the

- U.S. bicycle industry. *Management Science*, 47(12), 1588-1604.
- 榊原清則, 松本陽一 (2004)「イノベーションの専有可能性 キヤノンの事例」(Discussion Paper Series, No. 04-05). 技術革新型企業創生プロジェクト(ルネッサンスプロジェクト) 2004年5月10日検索, <http://www.cisrep.jp>
- Sanchez, R. (2000). Product and process architectures in the management of knowledge resources. In N. Foss, & P. L. Robertson (Eds.), *Resources, technology and strategy: Expectations in the resource-based perspective* (pp. 100-122). London: Routledge.
- Sanchez, R., & Mahoney, J. T. (1996). Modularity, flexibility, and knowledge management in product and organizational design. *Strategic Management Journal*, 17, 63-76.
- Simon, H. A. (1996). *The Sciences of artificial* (3rd ed.). Cambridge, MA: MIT Press.
- Starr, M. K. (1965). Modular production: A new concept. *Harvard Business Review*, (1965, November-December), 131-142.
- 土肥一史 (2003)『知的財産法入門 第6版』中央経済社.
- Ulrich, K. (1995). The role of product architecture in the manufacturing firm. *Research Policy*, 24, 419-440.
- 魏晶玄 (2002)「新しい製品アーキテクチャを創造する既存企業の組織マネジメント アーキテクチャ知識の抑制とコンポーネント知識の活用に向けて」東京大学大学院経済学研究科博士論文.
- 矢田芳雄 (1998)「プリンタに不可欠なトナー粉体(電子写真現像材)について」『THE HOTLINE』29, 15-21.

〔2004年6月1日受稿; 2004年6月19日受理〕

赤門マネジメント・レビュー編集委員会

編集長 新宅 純二郎

編集委員 阿部 誠 粕谷 誠 片平 秀貴 高橋 伸夫 藤本 隆宏

編集担当 西田 麻希

赤門マネジメント・レビュー 3巻7号 2004年7月25日発行

編集 東京大学大学院経済学研究科 ABAS/AMR 編集委員会

発行 特定非営利活動法人グローバルビジネスリサーチセンター

理事長 片平 秀貴

東京都千代田区丸の内

<http://www.gbrc.jp>