

SBJ

vol.27

2014年7月28日発行

碩学舎ビジネス・ジャーナル
Sekigakusha Business Journal

第2回 碩学舎賞 一席

「デザインと技術

－製品の意味の革新に対する技術の貢献－」

後藤 智 (立命館大学大学院 テクノロジー・マネジメント研究科)

第2回碩学舎賞 一席

デザインと技術

—製品の意味の革新に対する技術の貢献—

立命館大学大学院 テクノロジー・マネジメント研究科

後藤 智

要旨

近年、製品の意味は消費者にとって非常に重要な価値となっている。マーケティングやデザインの分野では、意味に関する研究が蓄積されているが、意味と技術の関係性に関する研究は多くない。そこで本論文では、どのような技術が意味の改善に貢献するかを明らかにすることを目的とする。

本論文は技術と意味、特に意味を形成する審美的印象、記号的解釈、象徴的連想に関する包括的なフレームワークを提示し、FPD産業のケーススタディと特許データを用いた定量分析を行う。ケーススタディでは、パナソニックが審美的印象を改善するために主に薄型化・狭額縁化に関する技術を、記号的解釈を改善するためにUIに関する技術を開発していることが明らかになった。また、FPDの普及率の上昇に伴って、テクノロジーリサーチからデザインリサーチへ焦点を移行させている可能性が示唆された。しかし、定量分析の結果、両リサーチをコンカレントに行い、それが競争優位性につながっている可能性が示唆された。

本論文は、技術により製品の意味を改善している可能性を提示したものであり、今後テクノロジーマネジメント分野で意味研究が盛んに行われるきっかけとなる可能性が考えられる。

キーワード

デザイン、製品の意味、技術

1. はじめに

近年技術的なイノベーションとともに、デザインの重要性が認識されている (Walsh, 1996; Rubera and Droge, 2012)。多くの研究者がデザインに焦点を当てているが、その定義は流動的である (Verganti, 2008)。例えば、ユーザーセンタードデザイン (UCD) や (Veryzer and Borja de Mozota, 2005; Vredenburg, KIsensee and Righi, 2002; Kelley, 2001)、製品の外観 (Hoegg and Alba, 2011; Rubera and Droge, 2012)、製品の意味 (Dell'Era and Verganti, 2007; Verganti, 2009) などが挙げられる。UCD はユーザーを深く観察し、ユーザー自身が気づかなかったニーズを表面化させる手法である。また、製品の外観に関する研究の多くは企業の売上げ等のパフォーマンスとの関係に関する研究である (Gemser and Leenders, 2001)。さらに、多くの企業はスペックやコスト等の合理的価値と同様に、感情や象徴などの非合理的価値に焦点を当て始めている。そして、その非合理的価値が製品の意味と定義される (Csikszentmihalyi and Rochberg-Halton, 1981; Hirschman, 1982; Verganti, 2009)。以上のようなデザインの定義に関わらず、それらの研究の多くが技術とデザインを二項対立的に捉えており、その相互作用に焦点を当てた研究は多くない。

デザインと技術をどのように統合するかは、新製品開発 (NPD) にとって非常に重要である。デザインはインダストリアルデザイン、エンジニアリングデザイン等広く NPD に関わる。それ故に、本論文はデザインの定義を「デザインはものの意味を与える」(Krippendorf, 1989) とし、意味の創出に関わる活動をデザインと捉える。Verganti (2009) は同様の定義を用いてデザインドリブンイノベーションを提案したが、新しい技術が製品の意味自体にどのような影響を与えるかについて言及していない。

そこで、本論文はどのような技術が製品の意味に影響を与えるかを明らかにすることを目的とする。そのために、技術と意味の関係を示したフレームワークを提案し、フラットパネルディスプレイ (FPD) 産業のケーススタディと特許を用いた定量分析によって、その関係性を分析する。

2. 文献レビュー

Krippendorf 等 (1984) は、製品の文化的性質を改善するためのツールとして意味論を定義し、消費者がどのように製品に対して意味を与えるかを研究した。この意味に関しては、他にも多くの研究者が様々な定義を行っている。Paul and Olson (1987) は、意味は製品に対する消費者の認知的、感情的表現としている。また、意味は製品の象徴的・文化的側面、消費者の生活のコンテクストに依存しており、製品と消費者が相互作用の中で形成

される (McCracken, 1986)。さらに、Solomon (1983) は製品と消費者の両方向の関係性を提案し、日々の生活の中で製品がどのように使用されるかについて焦点を当てた。Mono (1997) は NPD に伝達モデル (Shannon, 1948) を適用し、製品を消費者に対するメッセージの伝達者として捉え、メッセージを受け取った消費者がそれを解釈し、意味を製品に与えるとした。そのため、意味の形成には製造者だけでなく、消費者が非常に大きな役割を果たす (Hirschman, 1982)。よって、マーケティング領域等では、多くの研究者が製品の意味と消費者の行動に関する研究が行われてきた。Levy (1959) は「消費者が、製品が何をできるかではなく、何を意味するかによって購入する」と述べた。つまり、消費者は合理的な理由だけではなく、非合理的な理由も考慮して購入を決めているのである (Friedman, 1986)。

製品の意味を測定するために、多くのフレームワークが提案されている。Ligas (2000) は製品の意味を、製品の外観や機能にもとづいた合理的価値で、特定の行動を実現するための能力である機能的意味 (Fournier, 1991) と、消費者の社会的コンテクストに依存した象徴的意味 (Fournier, 1991) に分類した。Tsai (2005) は、製品の意味が象徴的価値と感情的価値、トレードオフの価値を持つと定義し、それらを定量的に評価した。さらに、Crilly 等 (2004) は、製品に対する認知的反応は審美的印象や記号的解釈、象徴的連想からなると定義した。

製品の外観は消費者との最初の接点になるため、製品の外観に大きな影響を与える審美的印象は消費者の購買行動に大きな影響を与える。そのため、多くの研究者が審美的価値の定量的評価に取り組んだが、未だに決定的な指標は提案されていない。なぜなら、可視的な魅力は社会的かつ歴史的、技術的コンテクストに依存するからである (Crozier, 1994)。Bloch (1995) は製品の外観の評価は社会的・文化的コンテクストから成る個人の嗜好や好みに影響されると指摘した。記号的解釈は製品のユーザーインターフェイス (UI) に依存しているため、製品の外観は非常に重要である。消費者は製品の外観から使い方や機能を解釈することがある (Townsend, Montoya and Calantone, 2011)。象徴的連想は、製品、または企業自身が消費者や社会にどのように認識されているかが重要となる。例えばそれはブランドであり、消費者がその企業の製品を持つだけで、社会の中で価値が生まれることがある。Norman (2004) は製品の外観に対して、本能レベル、行動レベル、内省レベルの3段階での認知的反応を定義し、本能レベルが審美的印象、行動レベルが記号的解釈、内省レベルが象徴的連想に対応する (Crilly, Moultrie, and Clarkson, 2004)。

以上の様に、多くの研究者が製品の意味に関するフレームワークを提案したが、技術との関係性は未だに明らかになっていない。そこで、本論文では製品の意味に影響を与える審美的印象、記号的解釈、象徴的連想の3つの要素と技術の関係性についてフレームワークを提案する。

3. フレームワーク

審美的印象は製品の外観によって消費者に伝達されるため、色や材料、形状に依存する。そして、これらの要素を新しくするためには技術的イノベーションが欠かせない(Rao and Patel, 2011)。例えば、マシニングセンターの発展は、製品の複雑な形状を安価で実現し、CADやCAMのソフトウェア技術の発展はデザイナーの創造力を高めることができる(Stroud and Xirouchakis, 2006)。さらに、シンプルな外観で審美性が高いと評価されるiPodは、東芝の革新的な1.8インチのハードディスクが無ければ実現できなかった(Owen, 2004)。以上の様に、様々な技術的イノベーションが審美的印象に影響を与えている。

記号的解釈は製品の使いやすさに依存するため、人間工学やUIの技術が不可欠である。Yan等(2011)は人間工学に基づいた4つの指標が消費者の認知に影響を与えることを提案した。また、iPodが世界の70%のシェアを獲得できた理由に、クリックホイールという革新的なUI技術が使用されたことが挙げられる(Cusumano, 2008)。さらに、アップルは、iPodやiPhoneに適用したSiriやiTunesなど消費者とコンピュータの間に革新的な技術を利用した(Kao and Fahn, 2013)。以上の様に、記号的解釈を変化させるためには、人間工学やUI、ITに関する技術的イノベーションが重要であると言える。

それらに対して、象徴的連想は製品そのものの物理的性質に依存しないインタンジブルな特性を持つ(Hirschman, 1982)。そして、消費者は製品が技術的な変化が無くても、インタンジブルな特性を変化したと認識することがある。例えば、製品の物理的な性質が競合と同じであっても、広告戦略によって異なった印象を与えることができる。そのため、本論文では審美的印象は技術的イノベーションによって影響されない指標として定義し、審美的印象と記号的解釈と技術との関係性について言及する。

ここで、本論文では製品の機能やコストなどの数字で表現できる合理的価値をスペックと定義する。Verganti(2009)は製品の評価軸として、意味(言語)と機能(技術)の2次元を提案した。そして、彼は革新的な意味(言語)を創造するプロセスをデザインリサーチ(DR)、革新的な機能(技術)を創出する活動をテクノロジーリサーチ(TR)と定義した。その一方で、Hirschman(1983)は合理的価値と非合理的価値の2次元を提案した。そこで、本論文では製品の評価軸を合理的なスペックと、非合理的な意味の2次元に分類する(図1)。また、革新的なスペックを実現するプロセスをTR、革新的な意味を実現するプロセスをDRとする。そして、図2のように審美的印象と記号的解釈の製品の意味に、またコストや機能のスペックに技術が影響を与えるというフレームワークを提案する。

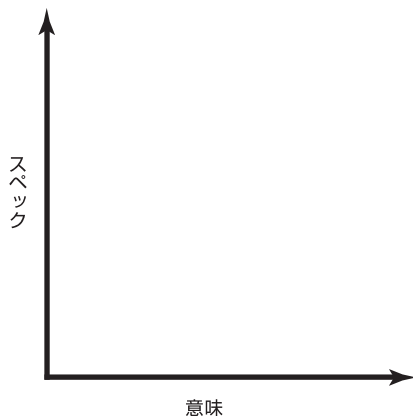


図1 製品の評価次元

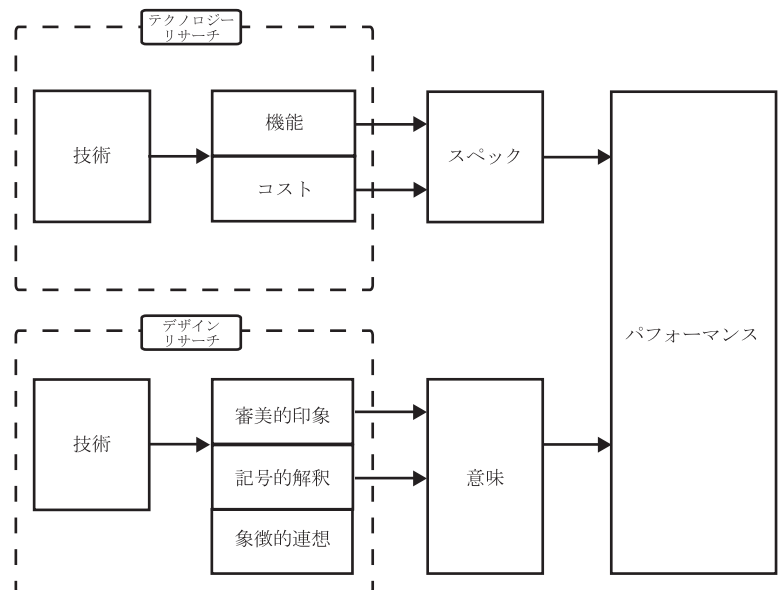


図2 フレームワーク

4. ケーススタディ

4-1. 分析手法

本論文では、包括的データを集めるためにFPD産業のケーススタディを行う。ケーススタディは、定性的情報に関する詳細な洞察を通して、様々な観察結果の原因と結果の関係性を明らかにすることが出来る(Yin, 1994; Shibata, 2012)。FPD産業を選択した理由は、①すでに産業が成熟していること、②市場の参入者がグローバルに存在すること、③日本企業が技術黎明期から参入していることである。図3はFPDの普及率を示している(Nagano, Ishida, and Ikeda, 2011)。本論文では、特にパナソニックのプラズマディスプレイパネル(PDP)に注目して、どのような技術が意味の変化に影響を与えたかを検討する。

このケーススタディでは、半構造化インタビューと2次データの収集を行った。インタビューは、パナソニックのFPD事業のトップマネジメント2名に対して、それぞれ2時間ずつ行った。2次データは1998年から2012年のデータを対象としている。

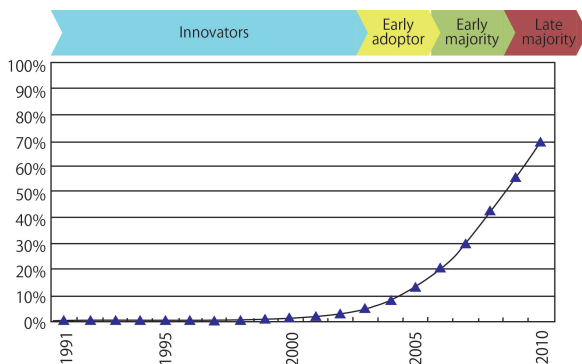


図3 FPDの普及率

(Nagano, Ishida, and Ikeda, 2011)

4-2.TR

日本では1960年代から、パナソニックでは1973年にPDPの研究が始まった。PDPにはAC駆動方式とDC駆動方式があるが、パナソニックではDC駆動方式の研究が行われていた。しかし、1990年代に入るとAC駆動方式の研究を行っていたアメリカのプラズマコ社を買収し、長野オリンピック後の1998年にAC駆動方式のPDPの発売を開始した。その当時は開発・生産まで研究所で行われており、完全に技術主導で行われた。そして、2001年に社内でタスクフォースができ、PDPに携わってきた技術者だけではなく、他の製品の技術者も開発に参加した。そのタスクフォースは主に画質の向上を目的としていた。そして、2002年に始めてチューナーとモニターが一体化されたPDPが発売された。また、この頃に製品企画を行うチームが始めて組織されたが、技術部門の中にあり、主な役割は営業部門と技術部門の調整であった。それゆ

えに、NPDの主導権は技術部門が担っており、研究の焦点は主に画質の向上に当てられていた。2004年には40インチ以上のFPD市場は、PDPが支配していたが、徐々に液晶(LCD)の大型化が進んできていた。この頃からLCDとの競争が激しくなり、画質の向上とともにコストダウンが非常に重要な要素となった。2005年には65インチでフルHDのPDPを発売し、そこから徐々に小さいサイズをフルHDに対応させていった。しかし、2006年夏にはグローバルなFPD市場全体におけるLCDの出荷量がPDPを始めて超え、2008年にはパイオニアがPDPから撤退するなど大きく市場環境が変化し始めた。FPDの販売価格は毎年2、3割下がり、さらに中国メーカーが自社製品のシェアを伸ばす等、市場の競争がますます増していた。パナソニックは新しい工場を稼働させる等、マスマプロダクションによるコストダウンも積極的に取り組んだ。また製品開発面では、2007年にLCDから2年遅れて42インチのフルHDのPDPを発売した。しかし、2009年頃になると、中国や台湾メーカーがワンチップの画像処理エンジンを生産し始め、高画質なFPDが容易に製造できるようになった。その結果、パナソニックを始めとする日本企業が画質で競争優位性を保つことが難しくなり、価格競争が激しくなった。そこで、パナソニックは世界で始めて3D機能を持ったPDPを発売したが、それも他社がすぐに追いつき、その年のアメリカでの3Dテレビの販売量はサムスンがトップであり、ここでも技術的な優位性を保つことができなかった。

4.3.DR

DRは革新的な意味を創造することを目的としているが、PDPはCRTと比較すると、非常に薄く、外観が大きく違うため、新しい意味が生まれていた可能性がある。実際に消費者はPDPを含むFPDを「夢の壁掛けテレビ」と表現するなど、革新的な製品と認識していた。パナソニックで製品のデザインを担当していたパナソニックデザイン社では、翌年に発売される新しいVIERAシリーズのために、消費者への徹底的な調査を行うなどし、1年かけてインテリアとしてのコンセプトと革新的な外観を作り上げた。このコンセプトを実現するために大きな技術的課題があった。それはスピーカーの容量であった。PDPは非常に薄いため、CRTと同様のスピーカーを配置することができなかった。そこで、「キャンディスピーカー」という新しい技術を採用することで、革新的な外観を実現した。しかし、VIERAシリーズ発売以降はしばらく外観が大きく変化することはなかった。

グローバルなFPD市場では、2005年からサムスンが徐々にシェアを伸ばしていた。サムスは国際的なデザイ

ンコンペであるIDEAで金賞を獲得する等、デザイン力とコスト競争力でシェアを伸ばした。2006年にはパネルを薄くするために重要な電源の薄型化や、筐体技術は非常に優れており、特にこの年に発売したボルドーTVは、インテリアとしての審美性が重視され、世界的な大ヒットとなった。当時のテレビは画面の両サイド、もしくは下のユーザーから見える場所にスピーカーを配置することが主流であったが、ボルドーTVはユーザーから見えない位置に配置されるなど、外観に大きな特徴を持っていた。

この頃から各メーカーが審美性を高めるために、薄型化と狭額縁化を進めるため、電源の省電力化等に関する技術開発を行うようになってきた。また、その後徐々にソフト面での開発、特にインターネットとの融合が行われるようになった。これにより単にテレビ番組を見るための装置から、インターネットに接続された装置としての役割を持つことになった。その結果、「スマートテレビ」という概念が生まれ、各メーカーともテレビだけでなく、インターネットの機能も持ったテレビの操作性を高めるために、UIの重要性が高くなっていった。

4.4. ディスカッション

本章ではまずどのような技術が意味の改善に貢献したかを議論する。スペックの改善においては、画質の向上とコストダウンに主な技術開発の焦点が当てられた。それに対して、意味を変化させるために、インテリアとしてのテレビを実現するための審美性向上と、インターネットに接続された機器としてのUI向上が技術的課題であった。審美成功上においては、小型化・狭額縁化が重要であり、そのためにスピーカーの技術開発が大きな役割を担っていた。また、薄型化に伴って電源自体も薄型化が進められており、狭額縁化を実現するためには、筐体の技術開発も求められていた。さらに、UIでは機能の増加により、直感的な操作性が求められるようになり、GUIやリモコンの操作性向上が必須であった。以上から、PDPのインテリアとしての意味やインターネットに接続された機器としての意味を実現するために、技術開発が必須であったことは明らかであろう。

パナソニックがTRとDRのために技術開発をしていたとすれば、更なる疑問が生じる。それは、パナソニックが一連の開発の中でどちらの技術開発に焦点を当てていたかということである。そこで、ここではパナソニックにおいて、TRとDRがどのように推移したかを検討するとともに、いくつかの仮説を提案する。

パナソニックが始めてPDPを発売した時には、研究所がNPDを主導していたことから、画質向上を主としたTRに焦点を当てていたことが分かる。VIERAシリーズを販

売開始する時点では、パナソニックデザイン社が消費者調査をする等、テレビに関する社会文化的な分析を行い、従来のテレビ番組を見るためのテレビではなく、インテリアとしてのテレビというコンセプトを創出し、テレビが持つ製品の意味を変化させようとしていたため、DRを行っていたと推測できる。当時はまだFPDの普及率は5%にも達していなかったため、消費者にとってFPDは新しい意味を持った革新的な製品と認識されていたと推測できる。実際に「夢の壁掛けテレビ」と表現されるなど、同じテレビ番組を見るための装置であったが、従来のCRTとは違った認識があったと考えられる。それらのリサーチ結果が、その後のFPDの普及率の向上に貢献したと推測できるため、次のような仮説が考えられる。

H1. TRとDRの増加は、企業のパフォーマンスにポジティブな影響を与える。

しかしながら、初期のPDPは価格が高く、まだ画質自体にも問題があったため、その後の研究はTRに焦点が当てられた。VIERAシリーズの販売以降は製品の外観に大きな変化は無く、DRよりTRが優先されていたと推測できる。LCDがPDPの出荷量を超えたあたりから、FPD市場でのサイズでの住み分けができなくなったため、画質やコスト面での競争となっていった。そのため、NPDの主導権は技術部門が持っており、TRの重要性が認識されていた。しかしながら、FPDの普及率が高まり、中国や台湾メーカーのワンチップの画像エンジンが市場に現れると、もはや日本企業が画質やコストで競争優位性を保つことが難しくなっていった。それ故に、次の仮説が考えられる。

H2. 普及率の上昇はTRへの取り組みを減少させる。

また、サムスンのFPDのシェア向上に伴って、その審美性の高さから、インテリアとしての薄型テレビの意味の強化や、またインターネットとの融合など新たな意味が創出された。テレビの薄型化や狭額縁化は、サムスンのコスト競争力とともに、競争優位性の一つとなった。さらにスマートテレビはその機能の複雑性から、高いユーザビリティが求められた。それ故に、パナソニックでは、画質の向上などのTRの重要性とともに、テレビの薄型化や狭額縁化など審美性を高めるための技術開発や、UIを高めるための技術開発の重要性を認識せざるを得なかった。そのため、次のような仮説が導かれる。

H3. DRを重視する企業(サムスン)のシェアの拡大は、他社のDRへの取り組みを増加させる。

H4. DRの増加はTRへの取り組みを減少させる。

以上の仮説を検証するため、次章では定量分析を行う。

5. 定量分析

5-1. 分析手法

ケーススタディでは、TRとDRに関するいくつかの仮説が導かれた。そこで、本論文ではその議論を深めるために、パナソニックの特許分析を行い、TRとDRがどのように移行したかを定量的に分析する。本分析のために、特許解析を用いる理由として次のようなことが挙げられる。特許は長期に継続されており、特定のフォーマットを使用し、システムティックに運用されているため、回顧的なバイアスがかかりにくい。また、特許は該当製品が発表される前に出願されるので、市場的に成功したかどうかというバイアスもかかりにくい(Dahlin and Behrens, 2005)。

本分析では、2001年から2010年までに出版された特許(四半期毎で集計)を分析対象とする。特許出願日と企業のパフォーマンスの間には時間差があるが、本論文では包括的な理論の検証を目的としているため、また特許データの特徴からこれ以上に本分析に適したデータは無いと考えるため、その時間差は考慮しない。

特許の調査対象となった技術はケーススタディの結果から選定した。それらの技術を表1に示す。TRとして画

研究	目的	特許分類
TR	高画質	コントラスト 階調性
	コスト削減	小型・軽量化 工程削減
DR	小型・狭額縁化	スピーカー 電磁シールド
		リモコン
	UI	電子番組表

表1 特許分類

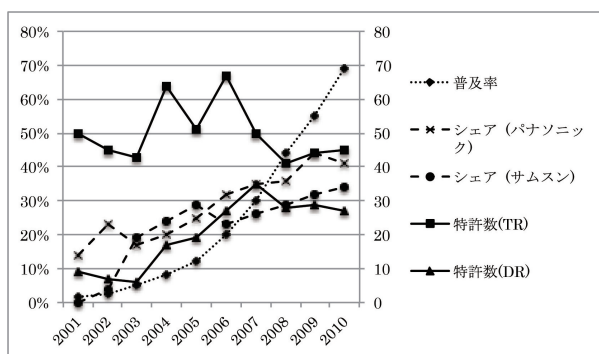


図4 時系列データ

質向上(コントラスト、階調性)とコストダウン(小型・軽量化、工程削減)、DRとして審美性(スピーカー、電磁シールド)とUI(電子番組表、リモコン)に関する特許を調査した。また、パフォーマンスとして、パナソニックのPDPの売上げ、シェア、販売モデル数、及びサムスンのシェアを調査した。

5-2. 技術と普及率、市場シェア間の相関分析

本分析ではパナソニックにおけるTRとDRの移行を明らかにするために、特許と普及率、またサムスンの市場シェア間の相関分析を行う。図4にはそれぞれの時系列データを示す。普及率は2005年に10%を超え、そこから急激に上昇しており、2010年には約70%にまで達している。また、グローバルな市場シェアでは、パナソニックが当初サムスンより勝っているが、2003年から2005年まではサムスンが上回ったが、再び2006年からはパナソニックが上回っている。

特許データはパナソニックのデータであり、TRとDRの特許をそれぞれ合計した結果である。TRは、上下はあるものの、50件程度で推移しているが、DRは全体的に右肩上がりに推移している。

表2にはそれぞれのデータ間での相関係数を示す。普及率とTR間には-0.34(p<0.05)と負の関係にあるため、仮説のH2は支持され、普及率が上昇するに従ってスペックでの他社との差別化が難しくなり、技術的向上の余地が少なくなっていると推測できる。また、パナソニックのDRの特許の増加が右肩上がりであることに対して、サムスンのシェアとの相関係数が0.75(p<0.05)と正の相関であるため、H3は支持され、サムスンのシェア向上に伴って、パナソニックもDRに関する技術開発を増加させたと推測できる。しかし、TRとDR間の相関係数は0.095と明確な相関関係は確認できない。そのため、両リサーチがどのように移行しているかを明確にできない。そこで、次章ではPLS分析を用いて、両リサーチの関係性を明らかにする。

	①	②	③	④	⑤
①シェア(パナソニック)	1				
②シェア(サムスン)	0.75**	1			
③普及率	0.92**	0.74**	1		
④TRの特許	-0.216	-0.022	-0.34*	1	
⑤DRの特許	0.86**	0.75**	0.74**	0.095	1

表2 相関係数

5.3.PLS分析

本分析では、TRとDRの関係性を明らかにするためPLS(Partial Least Squares)分析を用いる。PLSはLISRELやAMOSと同様に共分散構造分析を行う手法である(Kang, Lee, Park and Shin, 2012)。また、PLSはリサーチモデルの評価にCR(Composite Reliability)やパス係数、t値、R2を利用する。R2は線形回帰分析で用いられる指標と同義であり、t値はPLSが出力するp値から計算される値で、仮説が支持されるかどうかを評価する指標である(Bollen, 1989)。

PLS分析の結果を表3に示す。コストダウンを除くと、クロンバックの α は0.74以上、CRは0.78以上、AVEが0.75以上であり、信頼性が十分に高い(Kang, Lee, Park and Shin, 2012)。コストダウンはクロンバックの α が0.54と多少低く、内的整合性が確保できていない。その原因として、コストダウンとして選択した小型・軽量化と工程削減は特許の出願時期が異なることが考えられる。アバナシー・アッターバックモデル(Abernathy and Utterback, 1978)で考えると、小型・軽量化に関する技術は製品そのものの改善であるためにプロダクトイノベーションに該当するのに対して、工程削減に関する技術は製品自体ではなく、生産工程に焦点が当てられるため、プロセスイノベーションに該当することが考えられる。そのため、本分析ではコストダウンの特許データは参考とし、TRは画質向上の特許を中心に分析する。

図5には構造モデル分析の結果を示す。スペックのR2は23%、パフォーマンスは97%である。薄型化・狭額縁化、UIから画質向上のパス係数はそれぞれ0.20、0.38(p<0.01)であり、DRがTRに正の影響を与えていることがわかるため、H4は支持されない。しかし、パフォーマンスに対しては、画質向上と薄型化・狭額縁化、UIがそれぞれ0.36(p<0.01)、0.53(p<0.01)、0.51(p<0.01)であるため、TR、DRともにパフォーマンスに正の影響を与えることがわかる。よって、H1は支持された。

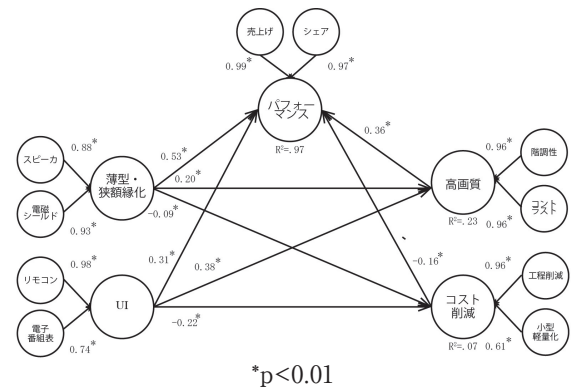


図5 パス分析結果

5.4. ディスカッション

ケーススタディでは、パナソニックがTRからDRへ移行している可能性を見いだした。さらに、相関分析の結果、普及率が上昇するに連れて、TRが増加しないことが確認された。しかしながら、時系列データより右肩上がり増加しているDRは、TRに対して正の影響を与えており、DRから単純にTRに移行しているとは言えないことがわかった。実際にパナソニックテレビ事業のトップマネジメントへのインタビューで、「トップマネジメントとしてデザインの重要性は理解しており、デザインに力を入れるが、我々のエンジニアは画質の美しさをあきらめることは無い」と述べていた。従来から多くの日本企業は技術のイノベーションでスペックを改善することによって、グローバルな市場でシェアを伸ばし、さらにそのイノベーションの速度を加速させてきた(Song and Parry, 1997)。それはパナソニックも同様である。そのため、パナソニックではDRに単に移行したわけではなく、TRとDRをコンカレントに行い、それによって競争優位性を維持したと推測できる。コスト削減は内的整合性が決して高くはなかったが、構造モデル分析でパフォーマンスに対して負の結果となっており、今回選択したコストダウンに関する技術がパフォーマンスに対して貢献しない可能性があることが示唆された。ケーススタディでは、パナソニックが価格下落に対して新たな工場を稼働させ、生産量増加によってコスト

表3 分析結果

潜在変数	項目	Factor loading	t値	クロンバックの α	CR	AVE
パフォーマンス	売上げ	0.99	2030.18*	0.98	0.98	0.95
	シェア	0.97	850.94*			
	モデル数	0.97	561.01*			
高画質	コントラスト	0.96	295.55*	0.91	0.96	0.92
	階調性	0.96	229.05*			
コストダウン	小型・軽量化	0.61	11.51*	0.54	0.78	0.65
	工程削減	0.96	84.22*			
薄型・狭額縁化	スピーカー	0.88	62.04*	0.78	0.90	0.82
	電磁シールド	0.93	203.61*			
UI	リモコン	0.98	167.60*	0.74	0.86	0.75
	電子番組表	0.74	26.01*			

*p<0.01

ダウンを行っていたことがわかっている。そのため、個別の技術開発よりもマスマプロダクションがコストダウンに大きな影響を与えていた可能性が考えられる。

6. まとめ

本論文は過去の製品の意味に関する研究から、意味を形成する審美的印象、記号的解釈、象徴的連想を導き、それぞれの技術との関係を明らかにすることで、TRとDRに関する包括的なフレームワークを提案した。そして、そのフレームワークに基づいて、パナソニックのPDPを中心としてケーススタディと特許データを用いた定量分析を行った。ケーススタディでは、審美的印象を改善するために薄型化・狭額縁化などの技術が貢献し、記号的解釈の改善のためにUIの技術が貢献していることが分かった。また、FPDの普及率が上昇し、中国・台湾メーカーなどが市場参入する様になって、パナソニックでは画質に関する技術的な競争優位性が維持できなくなったことも明らかになった。そして、サムスンが審美性の高いFPDを投入するようになってからは、パナソニックでも審美性の改善が重要視されており、技術開発の焦点がTRからDRへ移行している可能性が示唆された。しかし、特許データを用いた定量分析の結果、パナソニックはDRに加え、TRも継続的に行っていたことが明らかになり、両リサーチをコンカレントに行うことで、競争優位性を保つことができた可能性が示唆された。

従来の製品の意味に関する研究には2つの主要な問題が残されていた。一つは製品の意味を変化させるために、技術がどのように貢献できるかが明らかになっていないことである。そこで、本論文では過去の意味の研究を分析し、審美的印象と記号的解釈、象徴的連想が意味の改善にとって重要であることを示し、特に審美的印象と記号的解釈に対してどのような技術が影響を与えられるかを検討し、技術と意味に関する包括的なフレームワークを提案した。学術的なインプリケーションとして、本研究がテクノロジーマネジメントの分野で製品の意味を議論するきっかけとなることが考えられる。製品の意味に関する研究は、主にマーケティング分野やデザインマネジメント分野で行われてきたが、イノベーションを検討する上でテクノロジーマネジメント分野の研究者が製品の意味に焦点を当てることが非常に重要になると考える。しかし、本論文はケーススタディでも、定量分析でも1社だけの調査でとどまっているため、提案したフレームワークを一般化することができないという限界を持っている。そのために、将来の研究としてより多くの業種、企業を調査し、フレームワークが一般化できるかどうかを検討する必要がある。

また、製品の意味に関する研究の二つ目の問題は、製

品の意味を定量的に分析するアプローチをとった研究が多くないことである。特に製造者側からの観点で分析した研究はほとんどない。製品の意味は消費者と製品の相互作用から発生するものであり、製造者側が独立して測定することは難しい。しかし、製品開発時には消費者との相互作用を観察することはできないので、あらかじめ製品の意味に関して何らかの定量的指標が必要となる。そこで、本論文では特許データを用いて意味の改善につながる技術の分析を行った。その結果、TRとDRの特許と企業のパフォーマンスの関係性を明らかにすることができた。実務的なインプリケーションとして、企業が両リサーチへの投資を戦略的に決定するときの指標として特許分析が用いることができる可能性を示したことが挙げられる。しかし、ケーススタディと同様に、調査範囲が限られており、一般化するために十分ではないことが本論文の限界として考えられる。また、FPD産業に絞っても、調査した技術の選択にも調査範囲を広げる余地があり、更なる研究が必要となる。

本論文の全体的な限界として、製品の意味の変化を消費者からの視点で測定できていないことが挙げられる。上述した様に製品の意味は、製品と消費者の相互作用から発生する物であり、本来であれば消費者の製品に対する解釈を調査しなければ、その変化を測定できない。そこで今後の研究では、本論文のフレームワークに基づいた分析と、消費者に対する意味の変化の測定を統合した研究を進める必要がある。

本論文が対象とした製品の意味、またはデザインと技術の包括的な関係性の研究は始まったばかりであり、本研究のみでその答えを見つけることは難しい。本論文はその議論が深まるきっかけとなり、今後多くの研究者によって、デザインと技術に関する研究が深められることを期待する。

7. 参考文献

- Abernathy, W. J., and Utterback, J. M. (1978) "Technology Review", *MIT Alumni Association*, 21-28.
- Bloch, P H. (1995) "Seeking the ideal form: product design and consumer response", *Journal of Marketing*, 59, 16-29.
- Bollen, K.A. (1989) *Structural Equations with Latent Variables*, John Wiley & Sons, New York.
- Crilly, N., Moultrie, J., & Clarkson, P. J. (2004) "Seeing things: Consumer response to the visual domain in product design", *Design Studies*, 25(6), 547-577.












- Crozier, W. R. (1994) *Manufactured pleasures: psychological response to design*, Manchester University Press, Manchester, UK
- Csikszentmihalyi, M and Rochberg-Halton, E. (1981) *The meaning of things: domestic symbols and the self*, Cambridge University Press, Cambridge, UK
- Cusumano, M. (2008). "The Puzzle of Apple", *Communications of The Acm*, 51(9), 22-24.
- Dahlin, K.B. and Behrens, D.M. (2005) "When Is an Invention Really Radical? Defining and Measuring Technological Radicalness", *Research Policy*, 34, 717-737.
- Dell'Era, C., and Verganti, R. (2007) "Strategies of Innovation and Imitation of Product Languages", *Journal of Product Innovation Management*, 24, 580-599.
- Fournier, S. (1991) "A Meaning-Based Framework for the Study of Consumer-Object Relations", *Advances in Consumer Research*, 18(1), 736-742.
- Friedmann, R. (1986) "Psychological Meaning of Products: Identification and Marketing Applications", *Psychology & Marketing*, 3(1), 1-15.
- Gemser, G., and Leenders, M. A.A.M. (2001) "How Integrating Industrial Design in the Product Development Process Impacts on Company Performance", *Journal of Product Innovation Management*, 18(1), 28-38.
- Hirschman, E. C. (1982) "Symbolism and Technology as Sources for the Generation of Innovations", *Advances in Consumer Research*, 9, 537-541.
- Hirschman, E. C. (1983) "Aesthetics, Ideologies and the Limits of the Marketing Concept", *Journal of Marketing*, 47, 45-55.
- Hoegg, J., and Alba, J. W. (2011) "Seeing Is Believing (Too Much): The Influence of Product Form on Perceptions of Functional Performance", *Journal of Product Innovation Management*, 28(3), 346-359.
- Townsend, J. D., Montoya, M. M. and Calantone, R. J. (2011) "Form and Function: A Matter of Perspective", *Journal of Product Innovation Management*, 28, 374-377.
- Kang, I., Lee, G. C., Park, C. and Shin, M. M. (2012) "Tailored and targeted communication strategies for encouraging voluntary adoption of non-preferred public policy", *Technological Forecasting & Social Change*, 80 (1), 24-37.
- Kao, C, and Fahn, C. (2013) "Expert Systems with Applications", *Expert Systems with Applications*, 40, 3378-3388.
- Kelley, T. (2001) *The Art of Innovation*. New York: Currency.
- Krippendorff, K. (1989) "On the essential contexts of artifacts or on the proposition that "design is making sense (of things)", *Design Issues*, 5(2), 9-38.
- Krippendorff, K., and Reinhart, B. (1984) "Exploring the symbolic qualities of form" *Innovation*, 3(2), 4-9.
- Levy, S. J. (1959) "Symbols for sale", *Harvard Business Review*, 37(4), 117-124.
- Ligas, M. (2000) "Exploring the Relationship between Consumer Goals and Product Meanings." *Psychology & Marketing*, 17(11), 983-1003.
- McCracken, G. (1986) "Culture and Consumption: A Theoretical Account of the Structure and Movement of the Cultural Meaning of Consumer Goods", *Journal of Consumer Research*, 13 (1), 71-84.
- Mono, R. (1997) *Design for product understanding*, Liber, Stockholm, Sweden.
- Nagano, H., Ishida, S., and Ikeda, J. (2011) "A Study about Boundaries of Firm in FPD Industry", *Journal of Japan Association for Management Systems*, 28 (1), 1-8.
- Norman, D. A. (2004) *Emotional design: why we love (or hate) everyday things*, Basic Books, New York, NY.
- Owen W. Linzmayer. (2004) *Apple Confidential 2.0: The Definitive History of the World's Most Colorful Company*, San Francisco: No Starch Press.
- Paul, P. J., and Olson, J. (1987) *Consumer Behavior: Marketing Strategy Perspective* Homewood, IL: Richard D, Irwin, Inc,
- Rao, R. V., and Patel, B. K. (2011) "Material Selection Using a Novel Multiple Attribute Decision Making Method", *International Journal of Manufacturing, Materials, and Mechanical*

- Engineering*, 1(1), 43-56.
- Rubera, G., and Droge, C. (2012) "Technology versus Design Innovation's Effects on Sales and Tobin's Q: The Moderating Role of Branding Strategy", *Journal of Product Innovation Management*, 30(3), 448-464.
- Shannon, C. E. (1948) "A mathematical theory of communication", *Bell System Technical Journal*, 27, 379-423.
- Shibata, T. (2012) "Unveiling the successful process of technological transition: A case study of Matsushita Electric", *R&D Management*, 42(4), 358-376.
- Solomon, M. R. (1983) "The Role of Products as Social Stimuli: A Symbolic Interactionism Perspective", *Journal of Consumer Research*, 10(3), 319-329.
- Song, X. M., and Parry, M. E. (1997) "A Cross-National Comparative Study of New Product Development Processes: Japan and the United States", *Journal of Marketing*, 61(2), 1-18.
- Stroud, I., and Xirouchakis, P. (2006) "Strategy features for communicating aesthetic shapes for manufacturing", *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 19(6), 639 - 649.
- Tsai, S. (2005) "Utility, cultural symbolism and emotion: A comprehensive model of brand purchase value", *International Journal of Research in Marketing*, 22, 277-291.
- Verganti, R. (2008) "Design, Meanings, and Radical Innovation: A Metamodel and a Research Agenda", *Journal of Product Innovation Management*, 25, 436-456.
- Verganti, R. (2009) *Design-driven innovation: changing the rules of competition by radically innovating what things mean*, Boston, MA: Harvard Business Press.
- Veryzer, R. W., and Borja de Mozota, B. (2005) "The Impact of User-Oriented Design on New Product Development", *Journal of Product Innovation Management*, 22 (1), 128-143.
- Vredenburg, K., Isensee, S., and Righi, C. (2002) *User-Centered Design: An Integrated Approach*, Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Whalsh, V. (1996) "Design, Innovation and the boundaries of the firm", *Research Policy*, 25(4), 509-529.
- Yan, C., and Hsu, Y. (2011) "Impact of Ergonomic and Social Psychological Perspective: A Case Study of Fashion Technology Adoption in Taiwan", *Journal of Human-Computer Interaction*, 27(7), 583-605.
- Yin, R. K. (1994) *Case study research: Design and methods*, Thousand







1からシリーズ

- | | | | |
|---|---|---|---|
|  1からの流通論
石原武政・竹村正明 (編著) |  1からのマーケティング (第3版)
石井淳蔵・廣田章光 (編著) |  1からの戦略論
嶋口充輝・内田和成・黒岩健一郎 (編著) |  1からの会計
谷武幸・桜井久勝 (編著) |
|  1からの観光
高橋一夫・大津正和・吉田順一 (編著) |  1からのサービス経営
伊藤宗彦・高室裕史 (編著) |  1からの経済学
中谷武・中村保 (編著) |  1からのマーケティング分析
恩藏直人・富田健司 (編著) |
|  1からの商品企画
西川英彦・廣田章光 (編著) |  1からの経営学 (第2版)
加護野忠男・吉村典久 (編著) |  1からのファイナンス
榊原茂樹・岡田克彦 (編著) |  1からのリテール・マネジメント
清水信年・坂田隆文 (編著) |
|  1からの病院経営
木村憲洋・的場匡亮・川上智子 (編著) |  1からの経営史
宮本又郎・岡部桂史・平野恭平 (編著) | | |

碩学叢書

- | | | | |
|---|--|---|--|
|  マーケティングクリエイティブ (1巻)
石井淳蔵・大西潔 (編著) |  病院組織のマネジメント
猶本良夫・水越康介 (編著) |  百貨店のビジネスシステム変革
新井田剛 (著) |  国際マーケティング
小田部正明、K・ヘルセン (著)
栗木契 (監訳) |
|  メガブランド
張智利 (著) |  [新訳] 事業の定義
デレク・F・エーベル (著)
石井淳蔵 (訳) |  セールスインタラクション
田村直樹 (著) |  ことばとマーケティング
松井剛 (著) |
|  新しい公共・非営利のマーケティング
水越康介・藤田健 (編著) |  企業変革における情報システムのマネジメント
依田祐一 (著) |  よみがえる商店街
畢滔滔 (著) | |

碩学舎ビジネス双書

- | | | | |
|---|--|--|---|
|  商業・まちづくり口辞苑
石原武政 (著) |  ビジョナリー・マーケティング
栗木契・岩田弘三・矢崎和彦 (編著) |  旅行業の扉
高橋一夫 (編著) |  コトラー8つの成長戦略
フィリップ・コトラー / ミルトン・コトラー (著)
嶋口充輝、竹村正明 (監訳) |
|  寄り添う力
石井淳蔵 (著) |  グローバル・ブランディング
松浦祥子 (編著) | | |

SBJ 碩学舎ビジネス・ジャーナル

<http://www.sekigakusha.com/sbj/>



vol.1
商業を捉える論理
石原武政・水越康介・西川英彦



vol.2
「創造的瞬間」とは何か？
石井淳蔵・水越康介・西川英彦



vol.3
マーケティングの論理
嶋口充輝・水越康介・西川英彦



vol.4
事業の定義復刊の意義
石井淳蔵



vol.5
欲望とは何か
田中洋・水越康介・西川英彦



vol.6
データをマッサージする
中西正雄・川上智子・石淵順也



vol.7
日本の管理会計：
「数字へのこだわり」とインターアクション
が創造性を生み出す
谷武幸・窪田祐一・廣田章光



vol.8
碩学アーカイブ 石原武政-1
石原武政



vol.9
碩学アーカイブ 石原武政-2
石原武政



vol.10
碩学アーカイブ 石原武政-3
石原武政



vol.11
日本のコーポレート・
ガバナンスを問う
加護野忠男・山田幸三・吉村典久



vol.12
碩学アーカイブ 石原武政-4
石原武政



vol.13
『1からの病院経営』
刊行にあたって
木村憲洋・的場匡亮・川上智子



vol.14
『セールスインタラクション』の
刊行にあたって
：営業が生み出す消費欲望とは？
松井剛



vol.15
碩学アーカイブ 石原武政-5
石原武政



vol.16
『新しい公共・非営利のマーケティング』
の刊行にあたって
水越康介・藤田健



vol.17
第1回碩学舎賞奨励賞受賞作
「日本企業の多角化と企業価値に
関するパネルデータ分析」
池田雄哉



vol.18
第1回碩学舎賞奨励賞受賞作
「後発企業のネットワーキング戦略
-北海道におけるワイン・クラスターの
競争逆転-」
長村知幸



vol.19
碩学アーカイブ 石原武政-6
石原武政



vol.20
消費者行動研究と戦略論をつなぐ
和田充夫・新倉貴士・水越康介



vol.21
最終講義
「マーケティングと消費者行動」
池尾恭一



vol.22
1からの経営学部
伊藤貴晃・岸本のぞみ・久野恵理子
(法政大学経営学部 西川英彦ゼミ
チームローニーズ)



vol.23
『よみがえる商店街
：アメリカ・サンフランシスコ市の経験』
刊行にあたって
畢滔滔



vol.24
『寄り添う力
：マーケティングをプラグマティズムの視点から』
刊行にあたって
石井淳蔵



vol.25
1からの学生生活
坂田葉・上田将迪・中野海地
(関西学院大学 石淵順也ゼミ
チームSUN)



vol.26
1からの学生生活
松原悠・佐藤あゆみ・井上恵夢
(一橋大学 松井剛ゼミ)



vol.27
第2回碩学舎賞一席
「デザインと技術:製品の意味の革新に対する技術の貢献」
後藤智

SBJ-碩学舎ビジネス・ジャーナル- vol.27 (2014年7月28日発行)

第2回碩学舎賞 一席

「デザインと技術

－製品の意味の革新に対する技術の貢献－」

後藤 智(立命館大学大学院 テクノロジー・マネジメント研究科)

Online edition : ISSN 2187-0845

碩学舎の会員になりませんか？

碩学舎の教員会員ページでは、大学・専門学校の教員の方へ向けて「1からシリーズテキスト」を使った講義に役立つ資料や情報をお届けしています。

※教員会員ページにはログインが必要です。教員会員資格は、大学・専門学校の教員および博士課程の大学院生の方に限ります。

株式会社 碩学舎
Sekigakusha

〒101-0052
東京都千代田区神田小川町2-1 木村ビル10F
フリーダイヤル 0120-778-079

碩学舎公式サイト

<http://www.sekigakusha.com>

Facebook

<https://www.facebook.com/sekigakusha>