

Title	イノベーション研究におけるデザインの要素への視点
Author(s)	長谷川, 光一; 永田, 晃也
Citation	年次学術大会講演要旨集, 23: 943-946
Issue Date	2008-10-12
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/7719
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

イノベーション研究におけるデザインの要素への視点

○長谷川光一 永田晃也（文部科学省 科学技術政策研究所）

イノベーションに関する研究領域では、優れた業績につながる戦略や組織構造、製品開発マネジメント等について様々な研究が行われてきた。その多くの研究は技術的要素に注目したものである。一方で、近年になって、製品デザインの秀逸さで高業績を上げる企業や製品の事例が市場で見られるようになり、これに伴って製品デザインとパフォーマンスについての研究も近年になって増えつつある。本報告では、製品デザインに関する諸研究を取り上げ、方法論や研究結果について整理する。

1. 製品開発マネジメントにおける研究の視点

製品開発力は、企業が競争優位を獲得し利益を獲得する主要な源泉の一つであると認識されてきた。そして、製品開発に関する各種要素に注目した様々な研究が行われてきた。たとえば、Myers and Marquies(1969)は、5つの産業を対象とした分析を行い、アイデア創出には外部情報が貢献し問題解決には内部情報が貢献することを見いだした。Utterback(1974)は、イノベーションの段階ごとに先行研究をレビューし、イノベーションの多くがダイヤモンド型であること、アイデアは外部からもたらされていること、アイデア創造段階ではインフォーマル情報が重要であること等を指摘した。Clark and Fujimoto (1991)は、自動車産業を対象とした詳細な調査を実施し、効果的な製品開発には強い決定権限を持つ重量級プロダクトマネジャーが重要であることを見いだしている。

これらの研究領域のレビュー論文としては、青島(1997)や桑島(2002)があげられる。青島(1997)は、イノベーションを生み出す組織の内部メカニズムに注目し、実証研究を中心とした36本の論文を取り上げた文献レビューを行った。この中で、既存の研究アプローチには個別プロジェクト研究と複数プロジェクト研究を対象としたものがあるとし、前者は新製品開発組織の構造、グループプロセス・コミュニケーション、エンジニアリングプロセスと言ったアプローチ、後者は個別製品を超えたレベルの戦略や組織、製品ファミリー戦略・製品進化の戦略、プロジェクト間関係、世代間関係と言ったアプローチがみられるとしている。桑島(2002)は、組織論ベースの新製品開発研究を歴史的な視点から整理した。その結果、時代によって研究アプローチが変化してきたことを指摘している。具体的には、研究初期段階では成功プロジェクトのプロフィールを包括的に分析し、普遍

的成功要因を明らかにするグラウンドアップアプローチ、1970年代後半には製品開発の特定の側面にテーマを絞って分析するフォーカスアプローチ、1980年代後半には製品開発プロセスにおけるマネジメントや組織パターンとパフォーマンスの関係を分析するプロセスアプローチ、1990年代に入ると、製品・産業特性アプローチ、マルチプロジェクトアプローチ、問題解決アプローチ、組織能力アプローチという4つの研究アプローチが出現したと指摘している。

このように、製品開発に関する諸研究においては、様々なアプローチから数多くの研究が行われているが、竹村(2001)は製品開発論がこのような膨大な研究者の努力を勝ち得た理由を、その基礎に設計学が存在し理論的な見本が登場し、研究パラダイムが確立したためであると指摘している。

製品開発に関する研究の目標の一つは、市場において継続的に競争優位を勝ち抜くためにはどのような戦略があるかを明らかにする事である。これらの研究では主としてそのマネジメント方法や技術に焦点があたってきたといえる。

2. 製品デザインの重要性和デザイン研究

その一方で、市場において販売シェアを大きく伸ばした製品の中には、技術的要素ではなくスタイリングや感性的要素が売上増の主要因を担った事例も少なくない。例えば、パーソナルコンピュータ市場においては、1998年にアップル社からデザイン性に優れたiMACが市場に投入され、アップル社復活の起爆剤になった。同じくアップル社のiPODは、要素技術をソニー、ウォルフソン、TI、東芝、リニアテクノロジーの5社に頼り、自らは外見と内部仕様の開発に集中した。外見的要素をまず決定し、その後他の変数を決定する形で製品を開発し(アッターバック、2007)、結果と

して iPod は携帯音楽プレイヤー市場の大半を占めるに至った。携帯電話市場においては、KDDI 社が AU デザインプロジェクトを立ち上げ、著名デザイナーを起用し、製品デザインを全面に押し出した一連の製品群を開発した。

榮久庵(1996)は、消費者の購買行動に関する市場調査を引用し、商品選択の際に消費者が重視する要素として、製品デザインが無視し得ない要素であることを指摘している。

製品デザインと企業のパフォーマンスとの関係についての研究としては、Roy, et. al (1994) や Roy & Riedel (1997) 等があげられる。いずれの研究も、製品デザインへの投資がパフォーマンスに正の影響を与えたとの結果を見いだした。ただし、これらの研究結果は、単純にスタイリングのみを追求するだけでは良いパフォーマンスが得られるわけでは無いことを示唆している。

Lorenz (1986) は、日米欧の 7 社を事例とした研究を行った。インダストリアルデザイナーは他の分野の仕事に寄与すると同時に刺激を与え、解釈し、まとめる事ができるという点で貴重な経営資源である一方、企業がインダストリアルデザイナーの仕事が「カタチと外観」のみとの解釈をすることは大きな損失であると指摘した。森永(2005)は、日本の自動車企業 2 社を対象とし、デザイン戦略の経営戦略への統合の度合いを調査した。個性・アイデンティティをデザイン要素とし、この 2 つの要素を重視した新しい統合の形が求められていると指摘した。吉久保・鈴木(2005)は、TOTO 社の製品デザインの発展を取り上げ、今後の製品デザインの展望について検討を行った。これらの研究は、いずれもデザインは経営戦略と統合する必要があるか、全体としての統合的なデザインが重要であると指摘している。

企業のデザインマネジメントを取り上げた事例研究としては、岩倉(2003)、岩倉他(2005)、川島(2005)、紺野編(2007)等があり、デザインマネジメントについての知見が蓄積されつつある。

3. 整理の視点

主として技術的要素を対象とした製品開発論に関する諸研究と比較すると、製品デザインに関する製品開発論的視点からの研究は、近年になって研究蓄積が進みつつある。

製品を開発する上でデザインに関する問題は切り離すことができない。なぜならば、製品を開発する上で多くの製品はデザインの要素が加わって完成するからである。さらに、消費者の購買行動に製品デザインは無視できない影響を与える。

製品開発マネジメント研究の分野において製品デザインの問題は技術と同時に引き上げられて

こなかった。そこで、本稿では製品デザインを製品開発マネジメントとあわせて統合的に理解するためのフレームワークを提示する。

3.1. デザインの定義

フレームワークの検討に先立ち、まず、デザインの概念を整理する。先行研究に使われている“デザイン”という言葉については、統合的な定義を見いだすことができない。デザインの定義の多様性については、様々な研究者が指摘している。たとえば、Walsh(1996)は、デザインという用語はプロダクトデザイン、グラフィックデザインに大別されており、さらに多様な要素を含んでいると指摘した。各種先行研究においても、“デザイン”という用語が指し示す内容は、各論文においてかなり異なった様相を呈している(表 1)。

表 1 様々なデザインの定義

- 実体構造の正しい実体としてのコンポーネントを見つけ出すこと (Alexander, 1963)
- ゴールに向かっての問題解明活動 (Archer, 1965)
- 誤まれば大きな損失を生ずる不確定性に対しての意思決定 (Asimow, 1962)
- 作るものまたは行う事を、それを作る前にまたは行う前に、最終結果の信頼性を得るために必要なだけ何回でもシミュレートすること (Booker, 1962)
- 製品を各部と人間と関連させる調整因子 (Farr, 1966)
- 満足できるような状況に製品を関連付けること (Gregory, 1966ba)
- 非常に複雑な内容の信頼性を含んだ行為 (Jones, 1966a)
- 状況の特殊な組み合わせにおいて要求全部に対する最適解 (Matchett, 1968)
- 現状から将来の可能性への創造的飛躍 (Page, 1966)
- 創造的活動—新しい今まで存在しなかった有用なものを生むことを意味する (Reswick, 1965)
- 企業が商品、環境、情報および企業のアイデンティティに関係して、主要なデザイン要素(性能、品質、耐久性、外見およびコスト)を創造的に用いることで、顧客満足および企業の収益性を最大化しようとするプロセス (Kotler and Rath, 1984)
- 競争が激化するに従って、デザインは商品とサービスを差別化してポジショニングするための強力な武器となる (Kotler, 2001)
- 「もの」をつくり出した人間や企業の考え方、製品に込めた「想い」をあらわすものであって、「企業からの伝えごと」である (岩倉他, 2005)
- 単に製品イメージの可視化のみを行う作業ではなく、企業の理念、システム、製品のコンセプトや消費者のニーズの具現化などを通じてシステム構築を行う総合的な創造活動 (山岡他, 2005)

本稿では、これらの定義を参考に、技術開発の概念との対比でデザインという概念を定義する。これは、製品開発では技術とデザインが双方とも欠かせない要素となる上、後述するように、要素技術とデザインは互いに制約関係を持っているからである。

我々は、デザインを、「モノや情報に関する構成要素の配置を、計画的に決定する行為」と定義す

る。また、このように定義されるデザインは3つの次元を有する。これは、1. 製品の技術的な内部構造に関する設計、2. 製品とその外部とのインターフェースに関する構想、3. 製品の外形に関する意匠である。

3.2. デザインと要素技術の関係

デザイン部門が担当する業務は製品開発プロセスを超えてマーケティング部分にまで関与することがあるものの、製品開発プロセスとデザイン開発プロセスはかなりの程度オーバーラップする(アーバンプロデュース,1992)。

特に消費財を中心とした製品は、開発された要素技術と共にインターフェースや意匠的要素が組み合わされて完成する。**製品デザインは要素技術や素材、コスト等に影響をうけ、また、要素技術も実現しようとする製品デザインから制約を受けるという点で、製品開発マネジメントの一連の工程において要素技術とデザインは密接な関係を有している。**

最終的には開発された要素技術は組み込まれ、消費者に見えるのはインターフェースや意匠的要素となる。消費者は要素技術がもたらす機能を楽しむと共に、インターフェースや意匠的要素から印象や作り手のメッセージを受け取る事になる。これらの各要素は物理的に構成されるハードウェアの場合もあり、画面の中でソフトウェアによって実現されるものもある。

3.3. 分析フレームワーク

表2では、上記の定義を用い、既存の研究を整理するための分析フレームワークを提示する。表2は、全体として製品を構成する要素を表す。縦軸は、その構成要素がハードウェアかソフトウェアかを示し、横軸にはデザインの定義に対応する形で技術的要素と感性的要素を配置した。

製品を構成する要素技術やその内部構造は一番左側の列(T)に該当する。製品とその外部とのインターフェースに関する構想については中の列(I)が該当する。そして、感性的な要素が関係する製品の外形についての意匠は、右列の(E)が該当する。

各セル同士は、完全に独立しているわけではなく、製品開発を行う際にかなりの程度相互依存することになる。要素技術のサイズは外形の寸法や形状に影響を与える。外形サイズやインターフェースは、内部の要素技術を制限することになる。インターフェースの良し悪しは製品の元々の特徴に従い、ある程度決定される。インターフェースと意匠的要素は、相互に影響を与える。一部製品においては、いくつかの要素が存在しない(ソフ

トウェアが組み込まれていない、意匠的要素がない)などの場合もあるが、製品を構成する要素は、この6つのセルのいずれかに入る事になる。

表2 製品を構成する要素からみた
デザインの概念と先行研究の整理

	要素技術、内部構造 (T)	製品とその外部とのインターフェース (I)	製品の外形に関する意匠 (E)
ハードウェア (H)	H・T	H・I	H・E
ソフトウェア (S)	S・T	S・I	S・E

表2から従来の製品開発マネジメントに関する諸研究を分類すると、その多くは、H・TやS・Tに分類されることになる。たとえば、Utterback(1994)やBaldwin and Clark(2000)、藤本・安本(2000)等、製品開発マネジメントに関する多くの研究は、製品開発プロセスや製品の内部構造についての研究を行っているという点で、H・Tのセルに分類される。ソフトウェアの開発プロセスについての研究を行ったCusumano and Celby(1995)は、S・Tのセルに分類される。

I列は、近年になってユーザビリティの高い機械やシステムを作る事を目的としISO13407が設定されるなど、注目度が上がってきている領域である(IBM, 2004など)。この領域の研究は、如何にして開発をするかという手続論・方法論について主に行われており、製品開発マネジメントの視点からの研究は十分には行われていない。感性的な要素であるE列に関しては、森本・森編著(1990)や長沢編(2002)など、どのように消費者の感性を評価するか、という方法論についての研究が進んでいる。Lorenzをはじめとするデザインマネジメントについての諸研究は、I列やE列の要素をデザインと定義し、その良し悪しと企業のパフォーマンスの関係を明らかにしようとするアプローチであり、H・EやH・Iを対象とする研究と分類できる。

各要素をまたぐ研究としては、ハードウェアとソフトウェアの関係をインターフェースとして議論した伊藤(2005)が挙げられる(H・TとS・T)。その一方で、H・T、H・I、H・Eを統合したタイプの研究については、CADと製品開発組織との関係を検討した竹田(2000)があるものの、他の研究蓄積はあまりみられない。

4. 今後の研究展開

本稿では、既存の製品開発に関する諸研究と、近年興隆しつつある製品デザインについての研究を整理するための分析フレームワークを提示した。既存研究では技術的要素に関する研究が数多く見受けられるが、感性的要素やインターフェースまで含め、どのように製品開発がマネジメントされているか、そのことがどのように競争力につながるかといった研究は十分には行われてきていない。藤本（2004）は、製造企業の実力と競争力を、もの造りの組織能力、裏の競争力、裏の競争力、収益力という4階層で捉えることを提案している。その上で、日本企業の競争力の源泉は裏の競争力ともの造りの組織能力にあるとする。裏の競争力とは実際に生産性や生産リードタイムなどで測定される生産能力であり、もの造りの組織能力とは「効率的なオペレーションを安定的に実現していくことを可能たらしめる能力」であるとする。しかし、表の競争力、すなわち市場という表舞台での顧客の評価に基づくパフォーマンスにおいては、日本の自動車メーカーの競争優位は盤石ではないとしている。具体的な表の競争力とは、価格や知覚された品質、ブランド、納期、サービスなどであると藤本は言及しているが、ここにデザインを加えることもできるであろう。消費者が製品を購入する動機として、製品のもつ外形的特徴は大きな要因である。また、製品デザインは技術と独立しては存在しえない。それゆえに、製品開発マネジメントの研究分野においては、製品を構成する技術と構造・インターフェース・意匠という3つの要素を同時に視野にいたれた研究が望まれる。

5. 参考文献

- [1] Baldwin, C. Y., and K. B. Clark, 2000, *Design Rules*, MIT Press.(C.ボールドウィン&K.B.クラーク (2004) 『デザイン・ルール』 東洋経済.)
- [2] Clark, K. B., and T. Fujimoto, 1991, *Product Development Performance*, Harvard Business School Press. (藤本隆宏、キム・B・クラーク著 田村明比古訳(1993) 『製品開発力』 ダイアモンド社.)
- [3] Cusumano, M.A., and R. W. Selby, 1995, *Microsoft Secret*, New York: Free Press. (M.A.クスマノ&R.W.セルビー著 山岡洋二訳 (1996) 『マイクロソフト シークレット』 日本経済新聞社.)
- [4] Lorenz, C., 1986, *The Design dimension: The new competitive weapon for business*, Basil Blackwel. (C. ロレンツ著 野中郁次郎監訳・紺野登訳 (1990) 『デザインマインドカンパニー』 ダイアモンド社.)
- [5] Myers, S., and D.G. Marquis, 1969, *Successful industrial innovations*, NSF.
- [6] Roy, R., and C.H.H Riedel, 1997, "Design and innovation in successful product competition", *Technovation*, Vol.17, No.10 pp537-548.
- [7] Utterback, J., ed., *Design Inspired Innovation*, World Scientific, 2007. (J. アッターバック編 サイコムインターナショナル監訳 (2008) 『デザインインスパイアードイノベーション』 ファーストプレス.)
- [8] Utterback, J. M., 1974, "Innovation in Industry and the Diffusion of Technology", *Science*, Vol. 183, pp620-626.
- [9] Utterback, J. M., 1994, *Mastering the Dynamics of Innovation*, Harvard Business School Press. (J. アッターバック (1998) 『イノベーション・ダイナミクス』 有斐閣.)
- [10] Walsh, V., 1996, "Design, Innovation and the Boundaries of the firm", *Research Policy*, Vol.25, pp509-529.
- [11] 青島矢一(1997)「新製品開発研究の視点」『ビジネスレビュー』 VOL.45, No.1, pp161-179.
- [12] アーバンプロデュース(1992)『先進企業のデザイン戦略』.
- [13] 岩倉信弥 (2003)『ホンダにみるデザインマネジメントの進化』 税務経理協会.
- [14] 岩倉信弥・岩谷昌樹・長沢伸也 (2005)『ホンダのデザイン戦略経営』 日本経済新聞社.
- [15] 榮久庵憲司監修 黒田宏治+榎G K 著 (1996)『デザインの産業パフォーマンス』 鹿島出版会.
- [16] 川島蓉子(2005)『松下のデザイン戦略』 P H P .
- [17] 桑嶋健一 (2004)「製品開発研究の系譜と化学産業の製品開発マネジメント」『MMRC Discussion Paper 』 No.3.
- [18] 紺野登編 (2007)『ソーシャルイノベーションデザイン』 日本経済新聞出版社.
- [19] 長沢伸也編 (2004)『感性を巡る商品開発』 日本出版サービス.
- [20] 日本IBM株式会社 (2004)『使いやすさのためのデザイン』 丸善.
- [21] 竹田陽子(2000)『プロダクトリアライゼーション戦略』 白桃書房.
- [22] 竹村正明(2001)「現代的な製品開発論の展開」『組織科学』 VOL.35, NO.2, pp4-15.
- [23] 藤本隆宏・安本雅典編 (2000)『成功する製品開発』 有斐閣.
- [24] 藤本隆宏(2004)『日本のもの造り哲学』 日本経済新聞社.
- [25] 森永泰史 (2005)「デザイン(意匠)重視の製品開発:自動車企業の事例分析」『組織科学』 Vol.39, No.1, pp95-109.
- [26] 森本眞佐男・森典彦編 (1990)『製品企画とデザイン』 日刊工業新聞社.
- [27] 吉久保誠一・鈴木潤(2005)「デザインと技術・経営のベストミックス」『組織科学』 Vol. 39, No.2, pp15-25.