

Title	技術の用途拡張と企業の事業拡張
Author(s)	曹, 圭响
Citation	年次学術大会講演要旨集, 26: 904-907
Issue Date	2011-10-15
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/10261
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

技術の用途拡張と企業の事業拡張

○曹 圭响 (亜細亜大学)

近年の市場の多様化とデジタル化の進展に伴う製品のライフサイクルの短縮化及び事業のライフサイクルが短縮化する環境の下では、企業が開発した技術の想定される用途に対する価値は、比較的安く評価されざるを得ない。本研究は、近年の環境の下で、技術用途の価値を維持し、向上させるための企業のマネジメントに関して、調査・整理したものである。

1. はじめに

新興国経済の勃興による市場の多様化と、技術的にはインターネットの普及とデジタル化の進展に伴い、製品ライフサイクル及び事業のライフサイクルは短くなってきている。また、不況から生じる悪循環¹、生産活動における変化²もあり、企業は、選択と集中に目を向けている³。しかし、この選択と集中の行動をとることにより、廃棄・売却される事業や技術の中で、その後、自社にその効果が跳ね返ってくることもある。こうした問題は、企業が保有する技術の使途（これを「技術用途」と呼ぶ）の選択に関わる不確実性に由来すると考えられる。企業が長年研究開発費を投入し成果が実る時期となっているが、企業を取り巻く環境を考慮した際に想定される技術用途の価値が比較的安く評価されることで、あるいはより有力な他の技術が開発されることで、廃棄あるいは売却されるかの研究開発投資の削減が強いられた技術が、後に大きな価値を生み出すような事態が生じているのである。長年蓄積してきた技術の活用に関する見通しは、企業にとって重要な問題である。このような技術用途の不確実性への企業の対応が、事業や技術の短いライフサイクルへの対応の成否を決定付けると思われる。

2. 技術と用途における不確実性と回避

研究開発においては、技術と用途をめぐり不確実性が存在する⁴。技術を巡る不確実性は、技術そのものが開発当時の科学水準に影響されることや技術で対応しようとするニーズの範囲に限界があることで生じる不確実性である⁵。企業は、想定したニーズを満たす技術を開発しようとするが、開発した技術が事前に想定したニーズを満たすことができないかもしれないという不確実性が存在するため、複数の技術を開発し、その中で実現可能な技術を選別することで、不確実性を回

避しようとする。この回避の行動を本研究では、「技術拡散・用途集約型」の回避行動と呼ぼう。

一方で、用途を巡る不確実性は、技術の応用先である用途が実際に使用されるかどうかの不確実性である。開発された技術は、その応用先である用途が、実際にどの製品にも用いられなければ、開発した意味が無い。そこで企業は、技術の応用先を広く想定し、その技術の使用可能性を広げることで、用途に関する不確実性を回避しようとする。この回避の行動を本研究では、「技術集約・用途拡散型」の回避行動と呼ぼう。

ここで、多数の技術を、幅広い用途に応用することで、技術と用途に関わる不確実性を回避することは、それと引き換えに大きなコストを発生させため、企業が経済合理性を技術開発に求めるなら、技術と用途の両方で不確実性を回避することは難しいものとする⁶。

3. 事業における不確実性

企業は、技術的な不確実性を回避すると同時に事業における不確実性をも回避しなければならない⁷。企業の事業行動は、技術には依存しない市場での顧客ニーズやさらにこれを取り巻く社会環境の影響を受けて決定される部分も大きい。こうした顧客ニーズや社会環境を巡る不確実性は、それらの流動性に基づく不確実性である。ニーズが急に出現したり、消滅したり、社会環境が大きく変化することで生ずる不確実性である。この不確実性を回避するために、収益性のない事業部門を切り捨てる選択と集中の行動をとるか、収益性のある市場を見つけ出しその市場に参入する多角化の行動をとるか、の二つであると考えられる。ここで、選択と集中の行動は、負の循環⁸を起す可能性があるため、企業が事業における不確実性を回避するためには、多角化を行うと考えられる。つまり、企業は、市場に変化が現れた場合に備え、

多角化を行い、多様性を増やすことで変化に対応しようとするのである。市場は、顧客の要求ニーズとその要求ニーズを満たす製品・サービスの結合によって形成されている⁹。市場の多様性を増やすために企業は、対応する顧客のニーズや保有している用途を多様化する。その際、企業は、特定用途を複数の顧客のニーズに対応させようとする「ニーズ探索・用途集約型」の回避の行動をとるか、特定のニーズを充足するための用途を探索的に開発しようとする「ニーズ特定・用途拡散型」の回避の行動をとるか、のいずれかになると考えられる。

4. 研究開発戦略と経営戦略の整合

研究開発と経営においては、密接な関係があり¹⁰、その戦略的な方向性が整合しなければならない。企業の研究開発部門は、将来の事業で使用するための製品・サービスを開発するために企業内に存在している。企業の経営戦略は、企業を長期的に維持・発展させるために、企業の事業において判断する基準や企業発展の方向性などを示すものである。研究開発は、その焦点が示されなければ拡散に向かう傾向がある。研究開発投資は、企業の経営においてコストを発生するものであるが、長期的に収益に結びつくものでなければならない。企業の収益は、企業の認識の下で認められるものであり、企業が収益を得るためには、製品・サービスの提供によって発生するものである。つまり、研究開発は、企業の長期の経営に必要な製品・サービスを開発することにより、企業の持続的な経営を支えるものになる。

5. 不確実性回避行動の整合

技術における不確実性を回避する二つの行動と事業における二つのそれとの関係は、図表1のように表現される。組合のそれぞれを、a, b, c, d という記号で表す。

図表1—技術と事業の回避行動の整合関係

事業 \ 技術	技術拡散・用途集約型	技術集約・用途拡散型 (技術を他の用途に使う)
ニーズ探索・用途集約型	a 用途の整合は確保 (ただし、事業展開・ 技術展開は限定的)	b 不用な用途拡張 のため、不整合は 固定的
ニーズ特定・用途拡散型 (製品を他の用途に使う)	c 必要な用途の拡張が 実現困難なため、 不整合は固定的	d 用途の不整合が 発生する危険

b, c の組合せは技術の提案用途と事業の要求用途の間での不整合関係が固定的である。b は、技術側では用途を拡張しようとするが、事業側では、要求用途が集約されている。これでは、事業の要求用途と技術の提案用途の間で不整合が生じる。すなわち、事業で使わない用途を技術側で開発

する状況である。そして、c は、事業側では多くの用途を要求しているが、技術側では用途を集約した状況であり、用途を拡張しようとする事業を、技術が支えないという不整合が生じる。したがって、企業の不確実性回避の行動として、b, c は不適切と言える。一方、a, d は、その整合性が一定の程度保たれている。a は、技術の提案用途と事業の要求用途は、明確に集約され、整合していると考えられる¹¹。d は、技術と事業の間で用途を拡張しようとし、整合がされていると考えられるが、技術の提案用途と事業の要求用途の間にズレが発生し、不整合関係になる可能性もある。

前に述べたように、企業が不確実性を回避するためには、技術側と事業側の回避行動における不整合を解消する必要があるが、d の行動で不整合を解消することができなければ、企業は事業・製品のライフサイクルの短縮化に対応できない状態に留まる。ここで、d の行動をとる企業にとって不整合を解消していくためのマネジメントを分析することで、企業の研究開発を巡る不確実性の回避行動に関して示唆を得たい。

6. 事例研究

本研究では、デジタルカメラの登場により、使用してきたフィルム技術の技術用途を拡張した富士フィルムホールディングス社（以下、富士フィルム）を分析対象とする。

6.1 富士フィルムの事業縮小

富士フィルムは、写真フィルムの開発・製造においては、業界のトップの規模を持ち、長年の間、写真フィルムに集中してきた¹²。しかし、1990年代から写真フィルムの市場環境が大きく変わったのである。この市場環境の変化は、デジタルカメラの登場によってもたらされたものである。デジタルカメラは、撮像素子（光学センサ）で画像を認識し、デジタルの形式で画像を保存するカメラである。このデジタルカメラは、当時、写真フィルムで映像を保存する一般カメラと違い、撮影した画像をすぐ確認することができ、それに加えて、デジタル画像の編集することなどが可能であるため、使用者へ与える利便性が高く、フィルムカメラの市場を縮小に追い込んだ。そして、フィルムカメラの市場の縮小に伴い、フィルムカメラの画像の保存素材であるフィルム市場も縮小した。この変化に対して、富士フィルムは、1988年にDSC（デジタルスチルカメラ）を開発し、1993年に発売するなど、デジタルカメラの開発を行い、自らデジタルカメラ市場に参入した。しかし、この新たな領域への参入と引き換えに富士フィルムの柱事業である写真フィルム事業はさらに縮小することになった。

6.2 化粧品事業の育成

フィルム事業が縮小している中、富士フィルムは中期経営計画の策定(2004年2月)と伴い、ヘルスケア・医薬品事業(化粧品事業を含む)へ参入することを決定した¹³。この参入のためには、富士フィルムの研究所である朝霞研究所の名称をライフサイエンス研究所に改称(2004年6月)し、ヘルスケア・医薬品事業を立ち上げるための研究開発を始め、研究開発へ積極的に投資する¹⁴半面、大規模のリストラを実行した。その他、富士フィルム新事業ファンドを設立し(2004年9月)、化粧品事業を育成する際に他社と合弁を行い、足りない資源を補った¹⁵。また、富士フィルムは、事業部研究所製の体制から先進研究所制¹⁶に体制を変え(2006年4月)、異なる部門から600人の研究者を集めた。これは、企業の内部に蓄積されていた技術シーズの棚卸しをするためであった。その結果、2006年9月に機能性化粧品である「エフスクエアアイ」シリーズや機能性体内ケア食品である「エフキューブアイ」を発売した。しかし、これらの製品は、市場に不適合した¹⁷。その経験に加え、2007年6月に、機能性化粧品である「アスタリフト」のシリーズを発表し、現在に至るまで、市場で販売をしている。そして、化粧品事業に関して一定の成功を収めていると評価している¹⁸。

7. 写真フィルムの技術と化粧品の技術の類似性

中期経営計画の策定に従い、研究開発部門では、写真フィルム事業で蓄積してきた化学の技術を、化粧品事業への進出のために技術を応用した。この化粧品事業への進出において重要な技術の類似性は三つあるが、これらの技術は各事業のために開発されたもので互いの技術においては相互関係を持っていなかったのである。一つは、コラーゲンの活用技術である。一般的には、写真フィルムの主原料であるコラーゲンが肌の成分であることが知られている。富士フィルムはもともとフィルムにおける研究開発を行ってきた。二つは、抗酸化技術である。抗酸化技術は、写真フィルムや印刷された写真の変色を防止させるために、富士フィルムが研究開発を行ってきた技術である。その抗酸化物質の中の一つであるアスタキサンチンは、富士フィルムの長年の研究開発活動で企業の研究開発のデータベースに蓄積されていたものであり、化粧品の主成分として使われている。三つは、微粒子の制御技術である。微粒子の制御技術は、医薬や電子製品の業界など多様な分野で使用されている。富士フィルムでは写真の印刷の品質を高めるための用途で研究していた。

8. 技術的な提案と事業での使用

このように写真フィルムと化粧品の間には、技術的に一定の類似性がある。この類似性は、社会

的にも認識されていて、富士フィルムの社内でも認識をしていた。2004年以前に、富士フィルムの研究開発部門では、この類似性を基盤に、化粧品事業への参入の可能性に関して社内にて提案をしていたが、写真フィルムの事業が健全であったために、新しい事業の育成の意思決定はされなかった。この点は、富士フィルムにおいて、技術の不確実性に対する対処(化粧品への進出の提案=用途拡張)と事業の不確実性に対する対処(安定している事業の遂行=用途集約)の間で不整合が生じていたと考えられる。これに関して、企業が既存事業と区別される新しい取り組みを始める際に、既存事業が健全であることは、新しい取り組みを妨げる要因になる。それに対して、事業を巡る不確実性が高いと認識する企業は、持続的に不確実性を減らすために、企業が対応している市場を多様化させるための努力を注ぐと考えられる。

9. まとめ

以上の富士フィルムの事例をまとめると、富士フィルムの技術および事業における不確実性回避の整合化のマネジメントが成功した背景には、次のようなことが条件として存在していたと考えられる。まず、一つは、社員においてフィルム事業の衰退やリストラにより危機感が生じていた。この危機感は、事業の不確実性の回避の必要性を増やし、経営戦略の新事業の育成に対して動機を与える要因となったと考えられる。二つは、富士フィルムに技術的な基盤が存在していた。富士フィルムは、長年フィルムの技術やその周辺技術において先行し、蓄積していた。三つには、フィルムと化粧品の技術は技術的に類似していた。フィルムと化粧品は、コラーゲンを主原料とする化学領域である。この三つの条件は、技術と事業を巡る不確実性を回避するために、必要な条件であると考えられる。この条件の下で、富士フィルムは技術、事業、市場に対してマネジメントを行ったと考えられる。技術に関して、蓄積してきた技術の棚おろしをし、その技術を新しく結合させた。そのためには先進研究所を設立し、異質的な分野の研究者を集めた。事業に関しては、不確実性を認識し、新事業の育成の必要性を社内外に発信した。そして、足りない資源を他社と合弁して補った。市場に対しては、市場性を評価するシステムを強化し、市場からの評価に迅速に対応した。富士フィルムは、このようなマネジメントを行ったことで技術用途の価値が比較的強く評価され、研究開発投資の削減が強いられる技術の新事業での使用を可能にし、技術に新しい価値を与えることができたと考えられる。

10. 考察

富士フィルムの事例では、フィルム事業で蓄積

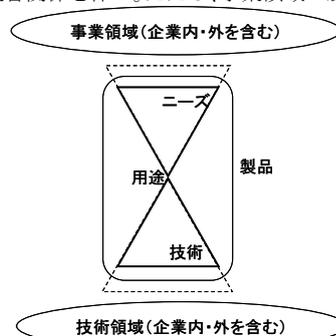
してきた技術において、事業の拡張をし、新しい価値を加えた。事例では、技術的な類似性や事業環境の変化により新事業開発の動機が高まったことが技術用途を拡張し、新事業を育成するに必要な条件であると考えられる。一方で、長年間の蓄積してきた技術の基盤があったので、新事業向けの製品の開発時に、時間やコストが削減できたと考えられる。但し、長年間の事業を運営した経験は、新事業の育成するために、必要な危機感を大きくするかもしれない。本研究では、技術用途における不確実性の回避という観点から、企業全体の不確実性の回避行動を調査・分析し、それを整理したものである。しかし、本研究は、一般的な仮説を提示するには至っておらず、また、その仮説を実証するためには、補うべき部分がまだ多い。製品のライフサイクルの短縮化やコモディティ化が進み、企業の研究開発投資に対するコストを回収することが難しくなっている環境においては、企業の不確実性に対する取り組みが重要である¹⁹。今後もその重要性は高まるものであり、不確実性の回避という観点で、今後も考察を行う。

参考文献

1. Ansoff, H. I. (1965) *Corporate Strategy*, McGraw-Hill, . (広田寿敦克訳(1969)『企業戦略論』産業能率大学出版部)
2. 富士フイルムホールディングス(1999～2009)有価証券報告書.
3. 藤末健三(2005)『技術経営論』生産性出版.
4. 一橋ビジネスレビュー(2010)「技術経営のリーダーたち 第10回」, 2010年 SPR号, pp. 86-95.
5. Harvard Business Review (2009) いかにも衰退産業で利益を確保するかエンドゲーム戦略, Diamond社, 2009年1月号, p. 112-128項.
6. Hugh Courtney ・ Jane Kirkland ・ Patrick Vigurie(1997) *Strategy Under Uncertainty*, Harvard Business Review (ヒュー・コートニー、ジェーン・カークランド・パトリック・ビグリー (2000) 「不確実時代の戦略と行動」 (訳) ハーバードビジネスレビュー編集部、ダイヤモンド社, pp. 15-49) .
7. 伊藤善夫(2000)『経営戦略と研究開発戦略』白桃書房.
8. 伊藤善夫(2005)「戦略的技術提携と多角化行動」立正経営論集、第37巻第2号、1-52項.
9. 楠木 建(2009)「イノベーションの「見え過ぎ化」, 一橋ビジネスレビュー-VOL. 57 NO. 4>), pp. 34-51.
10. 宮崎正也(2007)「価値転換のイノベーション・プロセス : イノベーターズ・プロパガンダ研究序説」研究技術計画学会 Vol. 21 (3/4), pp. 252-268.
11. 日経ビジネス (2010)「■特集ソニーのジレンマアップル・サムスン包囲」, 2010年03月01日号, 50-53項.
12. 日経エレクトロニクス (2010), インタビューアルバック代表取締役会長中村久三氏 2010年04月05日号, pp. 99-101.
13. 日経ビジネス(2007)「■第2特集“中央研究所”新時代」, 2007年11月12日号, pp. 42-49.
14. 日経ビジネス (2009)「売れ筋探偵団」2009年1月26号, p. 66.
15. 日経ビジネス (2010)「ホンダに牙むく中国労務問題」2010年06月07日号, p. 12.
16. 日経ものづくり(2010)「■新産業で跳ぶ」, 2010年11月号, pp. 196-201.
17. 小山 和伸(1989)「技術革新戦略(中)」研究技術計画, Vol. 4(2), pp. 161-170.

18. 柴田友厚(2008)「技術選択のジレンマのマネジメント、並行開発体制の構築」、一橋ビジネスレビュー、2008年冬号, pp. 180-191.

- 1 文献 (Harvard Business Review, 2009;p.113)参照
- 2 文献(日経ビジネス,2010年6月21日)参照
- 3 文献(日経ビジネス, 2010年03月01日:p.53;日経エレクトロニクス, 2010年04月:p.116)参照
- 4 文献(宮崎, 2007;柴田, 2008)参照
- 5 文献(小山, 1989)参照
- 6 文献(藤末, 2005)参照
- 7 文献(伊藤, 2005)参照
- 8 文献(Harvard Business Review, 2009)参照—選択と集中は、企業の中で存在する多様性を削減するため、長期的な不確実性の回避には向いていないと考えられる。
- 9 Ansoff(1965)のいう多角化は、事業活動の地域多角化や事業活動の製品・サービスの多角化である。何れにしても、顧客の要求するニーズと企業の提供する製品・サービスの結合によるものであると考える。
- 10 文献(伊藤, 2000)参照
- 11 図表2の整合関係を保つ。ただし、事業領域の展開は、限定的。



- 12 参考文献(日経ものづくり, 2010年11月号)参照
- 13 中期経営計画「VISION75」(2004年2月に策定、2004年6月にスタート、2007年3月まで実施)(富士フイルムホールディングス, 有価証券報告書)。
- 14 図表3を見ると、各事業部門の売上高対各事業部門の研究開発費が、富士フイルムの他の事業に比べはるかに高いことがわかり、富士フイルムの連結の売上高研究開発費の比率よりも高いことがみられる。

図表3—富士フイルム社の売上高研究開発費比率

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
イメージングソリューション	5.56	5.34	5.37	5.64	4.74	3.56	3.10	3.49	3.93
インフォメーションソリューション	5.70	5.69	6.03	7.08	7.74	7.50	8.43	10.18	9.74
ドキュメントソリューション	6.89	7.74	8.49	7.06	7.41	6.82	6.48	7.46	7.89
全事業売上高全事業研究開発費	6.12	6.35	6.77	6.65	6.83	6.36	6.59	7.85	8.03

※ 作成：富士フイルムホールディングスの有価証券報告書より著者加筆

※ 化粧品事業はインフォメーションソリューション事業に含まれている

- 15 2006年6月に電通と合併をし、エフツーエム社を設立。2005年にシミック社と合併をし、富士フイルムシミックヘルスケア社を設立(各社H.P.)。
- 16 文献(日経ビジネス,2007年11月12日号)参照
- 17 文献(日経ビジネス,2009年1月26日号)参照
- 18 文献(一橋ビジネスレビュー, 2010)参照
- 19 文献(Hughら, 1997;楠木, 2009)参照