

Title	イノベーションの消費扇動信号と消費者のイノベーション誘発信号の共鳴：経済的機能を超えた超機能の協創
Author(s)	渡辺, 千仞
Citation	年次学術大会講演要旨集, 25: 85-90
Issue Date	2010-10-09
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/9250
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

イノベーションの消費扇動信号と消費者のイノベーション誘発信号の共鳴 — 経済的機能を超えた超機能の協創 —

渡辺千仟 (東京成徳大学/シンガポール国立大学)

1. 序

日本企業の競争力の源泉は、工業化社会時に形成された、危機をバネに新たなイノベーションに転換するするダイナミズムにあるが、情報化社会への移行とともに限界を露呈している [26]。

その中で、先進的ITの学習・同化に邁進し、その成果と製造技術の強みとの融合を図るハイブリッド技術経営による共進的内生化に奏功した企業は、従来の生産主導のモデルから生産・普及を一体化させたモデルに脱皮して、情報化社会における市場の内包する自己増殖機能を取り込むことによって、本来の競争力の発現に成功し、工業化社会時の成功体験に固執している企業との間に顕著な二極化を示すに至った [18]。

しかし、世界同時不況を通じてITの利活用陰りが生じ、また、消費者の行動が必ずしも経済的機能に従った自己増殖メカニズムだけに律されないようになり [1, 25]、自己増殖機能そのものが減退を余儀なくされている中で、生産・普及の一体化にも限界が生じ、さらに消費をも一体化させ、相互に啓発し合う好循環サイクルを形成するような共進モデルへの転換が不可欠となっている [20, 26]。

この転換のトリガーは、経済的機能を超えた文化的・社会的・同族的・精神的・感情的・憧憬的機能を包摂する超機能の創成に期待される [12, 22]。

このような観点から、「環境は人間に対して、何かなすべきことを誘っている」という認識に立脚した生態学的心理学の立場からのアフォーダンス理論 [6, 7] があらためて注目されるようになり、それをインターフェイスの設計に生かすことによって、よいデザインの道具を作ることができ、また、それは、その使用者に、忘れていた過去に経験した忘れたがたい喜びを思い出させたり、新たな価値を啓発したりして、超機能の創成に通じるイノベーションダイナミズムを形成するという「Design thinking」の発想が重視されるようになってきた [2, 4, 11]。

以上の潮流は、技術経営に新たな示唆を与えるものであるが、① 超機能の背後のユーザーの潜在的欲望の掌握 (user desirability)、② その技術的可能性の確証 (technical feasibility)、③ ビジネスとしての発展性 (business viability) の確保と三者の三立が課題となっている。

本稿は、普及理論、共鳴理論、学習理論及び最適化理論を用いて、アフォーダンス理論の考えをてこに、経済的機能を超えた超機能の計測と、それを実際の技術経営に取り入れるための三立条件を追求する。

- 第一に、普及理論を用いて、情報化社会における持続的成長に果たす新機能創成の役割を明らかにするとともに、携帯電話を対象に、新機能変遷の軌道を分析する。
- 第二に、共鳴理論を用いて、この変遷過程における新機能の創成が、イノベーションが発する消費扇動力と、消費者が内包するイノベーション主導意欲との共鳴によることを示す。
- 第三に、学習理論を用いて、この共鳴が、イノベーション、消費者双方の学習を媒介になされていることを示す。
- 第四に、最適化理論を用いて、超機能創成の軌道を分析し、実際の経済的機能とのかい離を明らかにするとともに、超機能創成の「創造的瞬間」(Creative moment)を明らかにする。

2. 普及理論: 新機能の役割とその変遷

2.1 持続的成長に果たす新機能の役割とその変遷

(1) 危機を新たなイノベーションのバネとする日本のシステム

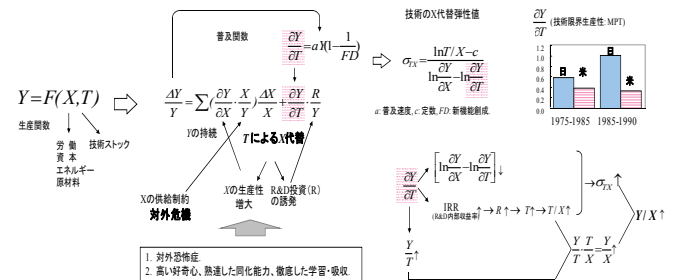


図1. 日本の卓越した危機をイノベーションに転換するダイナミズム。

図1は、日本企業の競争力の源泉たる、危機をバネにそれを新たなイノベーションに転換するダイナミズムを示す。1960年代の高度成長期に、労働不足を省力化・自動化技術を核とする技術による労働代替で克服し、その過程で、米国をはるかに凌駕する高い技術の限界生産性を確立し(図1上右)、それが労働やエネルギー等の制約に対する高い代替弾性値を可能にし(図1上中)、その結果達成された持続的成長が、さらに技術の限界生産性を高め(図1上左)、それが高い技術進歩(TFP)を通じて、成長に貢献する、という精妙な好循環を構築していたことがうかがわれる [15, 16]。

情報化社会へのパラダイム変化に伴い、イノベーションの発生スポットもそれまでの開発サイトから普及サイトにのびにシフトすることとなり、必然的に生産・普及関数の統合の重要性が高まってきた(innofusion [17])。その結果、技術の限界生産性は、技術の普及に依存し、それは、生産及び新機能の創成 (FD)¹ に依存することとなった。しかし、総じて成熟経済下で低成長化する中で、日本は、情報化社会とのシステムミッチの結果、新機能の創成に立ち遅れ、技術の限界生産性の急激な低下をきたし(図2右上)、それが技術進歩の停滞、成長の停滞、技術の限界生産性のさらなる低下と、競争力の源泉と誇った精妙な好循環も、悪循環に転ずるに至った [18]。

このような中で、先進的ITの学習・同化に邁進し、その成果と製造技術の強みとの融合を図るハイブリッド技術経営による共進的内生化に奏功した企業は、市場の内包する自

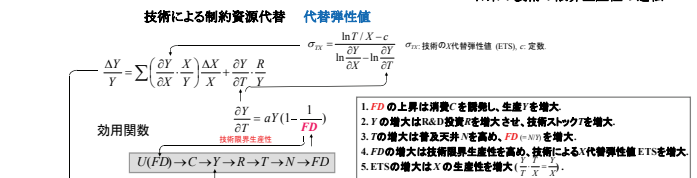
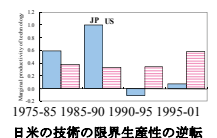


図2. 生産・普及・消費一体下での共進モデルのダイナミズム。

己増殖機能を取り込むことによってFDを確保し、本来の競争力発現のダイナミズムを復元することができた [26]。かくのごとく、情報社会においては、FDが決定的役割を果たす。

¹ イノベーションによって生産プロセスや製品・サービスのパフォーマンスを向上させる能力

(2) 生産・普及・消費を一体化させた共進モデルへの転換

しかし、新機能創成 (FD) は、本来的に減衰特性を有し [17, 21] 世界同時不況を通じてITの利活用に陰りが生じ、また、消費者の行動が必ずしも経済的機能に従った自己増殖メカニズムだけに律されないようになり [1, 25]、自己増殖機能そのものが減退を余儀なくされている中で、市場の内包する外生的な自己増殖機能を取り込むような形 (共進的内生化) でのFDの減衰特性を抑制する効果にも限界が生じ、さらに消費をも一体化させ、相互に啓発し合う好循環サイクルの中で内生的に新機能を持続創生するような共進モデルへの転換が不可欠となっている [12, 26]。

図2は、このような生産・普及・消費一体下での共進モデルのダイナミズムを示す。新機能創成 (FD) は、効用を高め、それは消費を誘発して付加価値 (Y) を増大させる。増大した Y は研究開発を誘発し、技術ストック (T) を増大させる。増大した T はイノベーション製品の普及軌道における普及天井 (N) を上昇させ、FDを引き上げる。

増大したFDは技術の限界生産性 (MPT) を増大させ、技術 T による X (その他の生産要因) 代替弾性値を高める。これは、 X の生産性増大 ($Y/X = Y/T \cdot T/X$) を図り、持続的成長に貢献する。

情報化社会における企業の競争力戦略は、このような生産・普及・消費の間の共進ダイナミズムの中で内生的に新機能を持続創生させることが鍵となり、そのトリガーは、消費を誘発させるような新機能の創成に期待される。

2.2 新機能の創成と消費の誘発

このような認識に立って、改めて、ITの結晶として、次々に新機能を創成しながら消費を誘発し、自己増殖的な普及を遂げた携帯電話の普及軌道にメスを入れて、新機能の創成と消費の誘発との関係を分析した。

まず、1996 - 2006の間の日本の携帯電話の普及軌道を次のパイ・ロジスティックモデルによって分析して、非IP機能の第1次携帯とIP機能付加後の第2次携帯それぞれの普及軌道およびそれに付随する新機能創成過程を明らかにした [19]。

$$Y = Y_1 + Y_2 = \frac{N_1}{1 + b_1 e^{-a_1 t}} + \frac{N_2}{1 + b_2 e^{-a_2 t}}$$

$Y(t)$: cumulative number of MP diffusion at time t ;
 N_1, N_2 : carrying capacities; a_1, a_2 : velocity of diffusion;
 b_1, b_2 : initial stage of diffusion; and t : time trend by month (Dec. 95 = 0, Jan. 96 = 1).

結果は、図3および表1 に示とおりである。

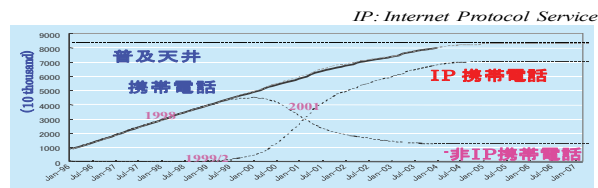


図3. 日本の携帯電話の普及軌道 (1996年1月-2006年12月)。

表1 パイロジスティック成長モデルによる日本の携帯電話の普及軌道推定 (1996年1月-2006年12月)

	N_1	a_1	b_1	N_2	a_2	b_2	adj. R^2
Parameter	35.147	0.074	5.198	65.418	0.036	14.028	0.999
t-value	2.25	4.59	3.26	3.81	6.74	1.33	

Mahajan 等 [10] は、新機能創成時点は、普及関数による2回微分最大点に符合し、そのレベルは、ロジスティック成長モデルにおいては、 $3 + \sqrt{3}$ となることを明らかにしている。これに依拠して、先の分析結果を用いて、第1次、第2次それぞれの携帯電話の新機能創成時点を分析した。結果は図4に示すとおりである。

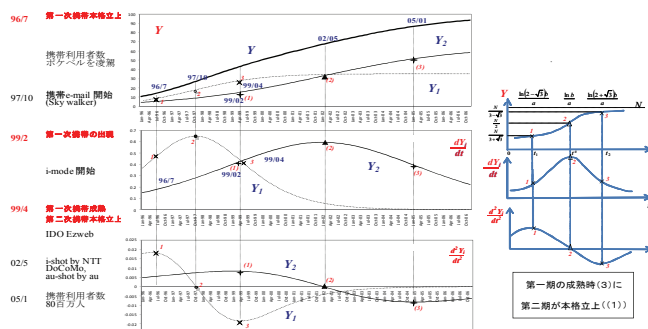


図4. 日本の携帯電話のダイナミズム (1996年1月-2006年12月)

図4から、日本の携帯電話の新機能創成のダイナミズムを伺うことができる。ポケベルに代わる本格的な携帯時代は96/7で、その時点の新機能創成レベルは、 $3 + \sqrt{3}$ であった。しかし、第2次携帯の新機能創成は、99/2で、その新機能創成レベルは5であった。これは、図5に示すように、i-modeが先行イノベーションの学習を貪欲に活用して、普及理論から期待される時点(99/4)より早期に新機能を創成したことによる [19]。

携帯電話のユーザーは、i-modeの卓越機能に惹かれて、それにシフトすることになり、結果、より高い新機能創成レベルの軌道に乗り移ることになった。このような、「消費者のより高い新機能創成レベルへの軌道への遷移」を通じて、携帯電話は、「新機能の減衰宿命」から脱却することができ、それが、自己増殖的な普及の持続を可能にすることができた要因である [19]。

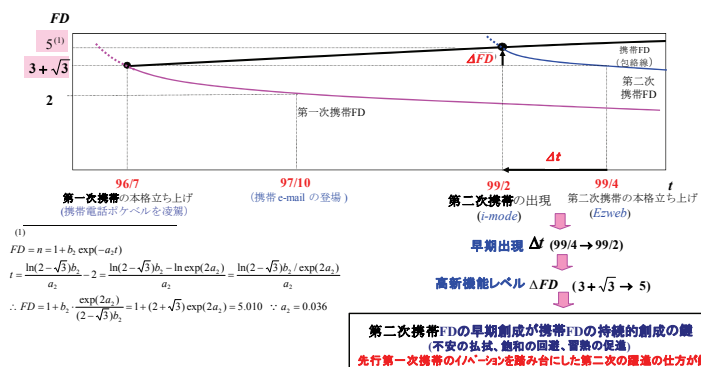


図5. 日本の携帯電話の機能創成軌道。

イノベーションの普及過程は、以上の例に見られるように、次々と生み出されるより卓越した新機能製品への遷移過程であり、一連のイノベーションの新機能創成軌道は、それぞれの新機能創成レベルの包絡線として描くことができる。図5は、この包絡線を示す。

以上の分析から次のような示唆が得られる。

- イノベーションの普及過程は、より卓越した機能創出をねらいに、次々に生み出される新たなイノベーションへの遷移過程である
- 減衰宿命を有する新機能創成を持続させるためには、後継イノベーションがより高いレベルの新機能創成を成し遂げることが必要である
- これは畢竟、新機能の早期創成にほかならない
- 新機能の早期創成は、先行イノベーションを踏み台にその学習成果を効果的に活用することによってのみ可能となる
- これは、先行イノベーションを学習した消費者と新たなイノベーションとの共鳴現象にほかならない

3. 共鳴理論:イノベーションの消費扇動力と消費者のイノベーション主導意欲との共鳴

3.1 携帯電話の自己増殖サイクルと社会の利用サイクルの共鳴

以上にみたように、携帯電話の自己増殖的な新機能の持続的創成は、先行イノベーションを踏み台に、その学習成果を効果的に活用して、新機能の早期創成に成功したことによる。そして、先行イノベーションの効果的学習は、より卓越した新機能を希求しつつ、自らの体験の蓄積を通じて、新たなイノベーションへの推移に際して、不安を払拭し、飽和を回避し、同時に、習熟を促進せんとし、旺盛な学習を重ねる消費者の潜在的なイノベーション主導意欲と、新たなイノベーションの消費扇動力との共鳴によってなされる。

このような消費者の学習行動を、図6に示すような社会の利用サイクルととらえて、携帯電話のより高い新機能創出を追求しつつ持続的新機能創成を図る自己増殖サイクルとの共鳴現象を分析した。社会の利用サイクルは、ポケベルや、ウォークマンから発する一連の携帯電話に対する蓄積学習のサイクルを示すものである。

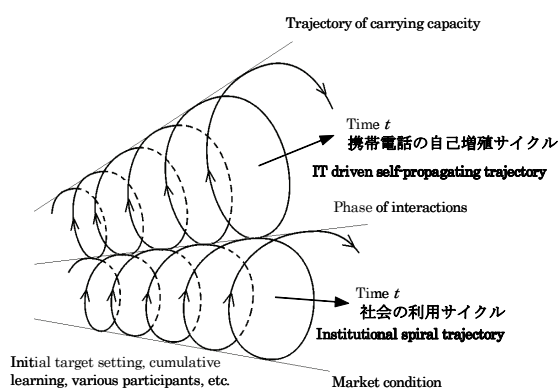


図6. 携帯電話の自己増殖サイクルと社会の利用サイクルの共鳴。

図7は、フーリエ関数を用いて、非IP機能の第1次携帯、IP機能付加後の第2次携帯それぞれについて、周波数と周波数の推移過程とその過程における周波数の波の強さを示すピリオドグラムを示したものである [9]。

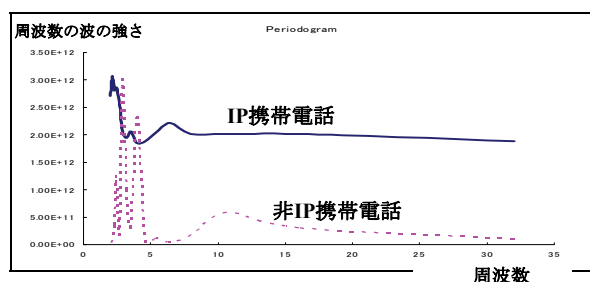


図7. 携帯電話のピリオドグラム比較。

図7をみると、いずれも普及の初期時点では高い共鳴を示すも、第1次携帯は急速に低下したのに対して、第2次携帯は総じて、高い共鳴レベルを維持していることがうかがわれる。

これは、第2次携帯が、第1次携帯とは打って変わって、IP機能をてこに次々と、当初の通話機能を越えた革新的な新機能を創成させつつ自己増殖的普及を持続させた現象と符合し、イノベーションそのものの新機能をてことする消費扇動力と、消費者の内包する潜在的なイノベーション主導意欲との共鳴を裏付けるものである。

3.2 超機能の協創ダイナミズム

以上に見た、第2次携帯電話に顕著にみられるその自己増殖サイクルと社会の利用サイクルとの共鳴は、「環境は人間に対して何かなすべきことを誘っている」との認識に端を発する Gibson のアフオーダンス理論 [6, 7] を裏打ちするものである。

形がよいイースを見ると、座ってみたくなる。立派な万年筆を手にとると、何か書いてみたくなる。太鼓とバチが置いてあれば、たたいてみたくなる。これらのモノには、人間に特定の行動を促す秘密の信号が満ちている。

消費者は、売り場に入った途端、顔つきが変わる。行列に並んだ途端、オーラに満ちる。ここにも、売り手が思いつかないアイデアを引き出す秘密の信号が満ちている。

消費とは、モノ、消費者双方が発する信号が共鳴することによって新たな機能が創り出される創造行為そのものである。

携帯電話に見た共鳴現象は、イノベーションの消費扇動力と消費者のイノベーション主導意欲との共鳴であり、まさに、モノ、消費者双方が発する信号が共鳴することによって新たな機能が創り出される創造行為を体現するものである (図8)。

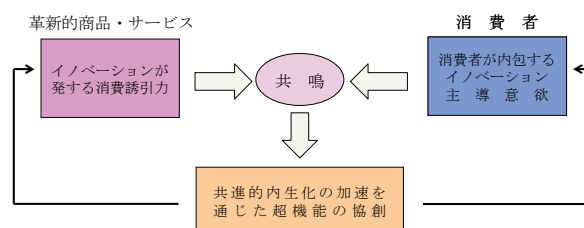


図8. 超機能の協創ダイナミズム。

この共鳴を通じて、消費者は、忘れていた過去に経験した忘れがたい喜びを思い出したり、新たな価値を啓発されたりするのである。ノーベル経済学賞のモデリリアニは、「人々は過去に味わった最高の消費を忘れられず、それが生涯の消費行動を規定する」[13]と指摘したが、この共鳴は、「過去に味わった最高の消費」を思い出させるものであり、それは、新たな価値の啓発と相まって、Watson, McDonagh [12, 22] の説く、経済的機能を越えた文化的 (cultural)・社会的 (social)・同族的 (tribal)・精神的 (spiritual)・感情的 (emotional)・憧憬的 (aspirational) 機能を包摂する超機能の創成への道を示唆するものである。

これは、マズローの示す5段階の欲求階層 ①生理的欲求(食べ物・水・睡眠)、②安全の欲求(保険・安全)、③社会的欲求(親交・友情・恋愛)、④自尊欲求(達成感・自尊心・名声)、⑤自己実現の欲求(自己実現・人生を豊かにする経験)、に従った上位欲求志向の方向とも符合する。

表2は、この10年間の携帯電話の「ウリ」の推移をみたものであり、以上の方向へのシフト傾向を裏付ける。

表2 携帯電話の「ウリ」の推移の1例 (東芝の例)

2000	カラー・メロディ・画像	CS10T
2001	ステレオ音声・高画質	C5001T
2002	なめらかムービー	A5301T
2003	メガピクセル・ビデオ	A5501T
2004	マルチメディア	W21T
2005	スリムボディで持ち歩く	W32T
2006	エモーショナルなデザイン	DRAPE
2007	リバーシブルスタイル	W56T
2008	スポーツで、もっと楽しく	Sportio
2009	グローバルパスポート	T002

情報化社会における企業の競争力戦略は、生産・普及・消費の間の共進ダイナミズムの中で内生的に新機能を持続創生させることが鍵となり、消費を誘発させるような新機能の創成がそのトリガーをなすことを考えると、以上の協創をいかに実践的に実現するかがきわめて重要な課題となる。

4. 学習理論：イノベーション・消費者双方の学習を媒介にした共鳴

イノベーションの消費扇動力と消費者のイノベーション主導意欲との共鳴を促すイノベーションと消費者との協創をいかに実践的に実現するかが、今日求められる経済機能を超えた超機能創成の要諦となり、また、共鳴は、消費者の学習を媒介としてなされることを考えると、その学習が実践性の鍵を握り、それにメスを入れることによって、実践的な技術経営への示唆を得ることが期待される。

このような問題意識に立脚して、図9は、携帯電話を取り巻く周辺技術製品を対象に、それぞれの動態学習係数の推移を計測し[5]、その結果をもとに、Granger の因果性検定によって、相互の学習効果の因果性を検証したものである [24]。

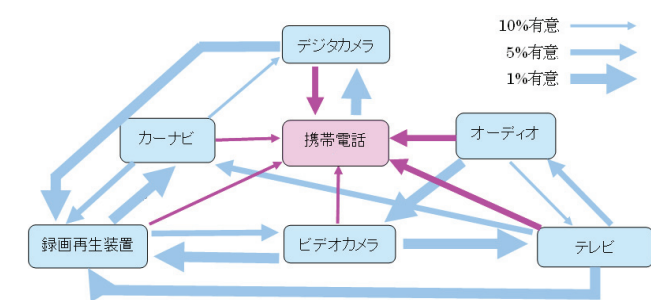


図9. 携帯電話周辺技術製品の学習効果の因果性 (2000-2007).

また、図9は、このような相互の学習を、ウェーブレット解析によって、相互の共鳴現象としてその頻度の面から検証したものである [24]。

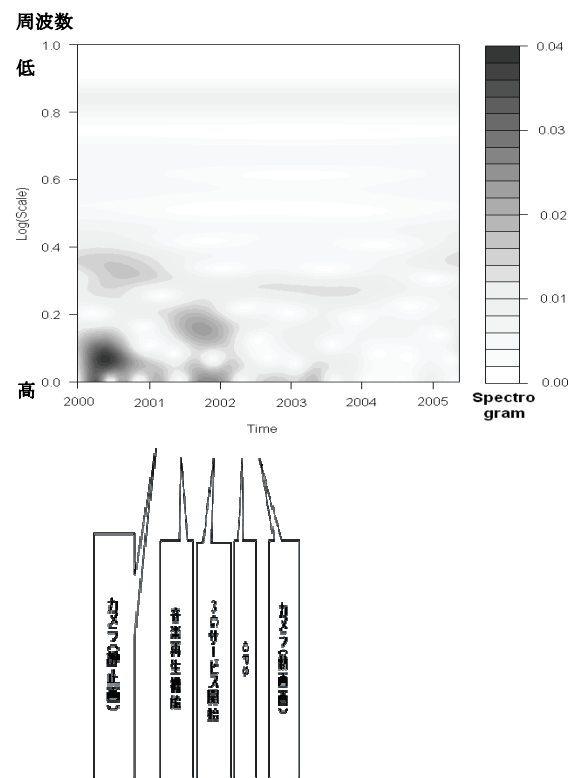


図10. 携帯電話の学習頻度：ウェーブレット解析 (2000-2005).

図9をみると、携帯電話はそれを取り巻くすべての周辺技術製品と直接・間接に深い学習関係を有し、周辺技術製品間に学習連鎖を形成し、各技術製品の新機能創成を助長し、それ

がまたより深い広範な学習連鎖を加速するというスパイラルな共進サイクルを形成していることがうかがわれる。これが、携帯電話の普及過程における自己増殖的な持続的新機能創成を導いていることがうかがわれる。

図10は、以上の携帯電話と、それを取り巻く周辺技術間の学習は、先に見た両者間の共鳴現象にも符合することを示している。携帯電話への周辺技術の搭載や、周辺技術の利用に習熟した消費者の携帯電話使用を通じて、両者の間に、「イノベーションの消費扇動力と消費者のイノベーション主導意欲との共鳴」が起こっていることがうかがわれる。

図10からうかがわれる携帯電話のカマとの共鳴は図11に見る学習係数の急上昇時期とも符合し、携帯電話のカマ機能の搭載は、携帯電話にカマからの学習を促進させ、その結果その学習係数も大きく伸びたことが裏付けられる。

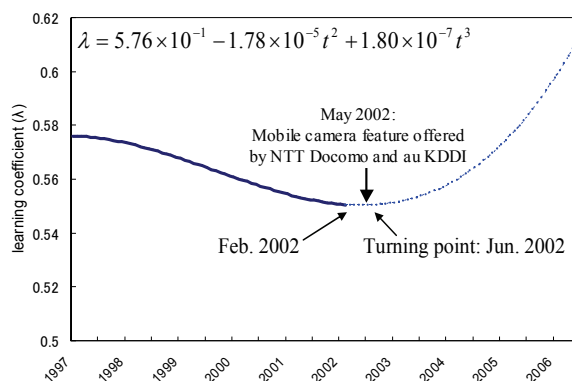


図11. 携帯電話の学習係数の推移 (1997-2006).

携帯電話が6000万台の巨大市場に呱呱の声を上げたのは1990年代の初めである。それは10年を経ずして固定電話の普及台数を凌駕し、誰もが考えもしなかった1億全保有の世界を作り上げた。その軌跡は、以上の学習連鎖を媒体とした相互の共進的な共鳴に負う。小鳥がそのかわさの代わりに百獣の王もかなわぬ特技を持っているように、携帯電話は他のハイテク製品が持ちえない携帯可という必殺の特技を持つ。軽薄短小のこの新参者が6000万台の巨大市場で伸びていくためには先輩から学習し、その成果を必殺の特技と融合させて新しい機能を創出していく以外にはない。カーナビ、デジカメ、オーディオ、テレビ、ビデオカメラ、録画再生装置等が先輩役を果たし、その忠実な弟子は、抜群の学習能力を発揮した。

以上の分析はこのダイナミズムを鮮明に示すものである。注意すべきは、学習機会を提供した製品の方も、携帯電話にその機能を搭載することによって自らも学習して飛躍したことである。パナソニックは、ワンセグ視聴に秀でたVIERAケータイの開発にテレビ事業部を中心に100人の人材を投入した。この100人は、持ち込んだ技術の携帯への搭載を通じて得た小型化、薄型化の学習をもとの事業に反映させ薄型テレビの躍進に貢献した。

かくして、携帯電話は、共進的内生化の寵児として、固有の強みをてこに、周辺技術を旺盛に学習して、両者を融合させつつ新たな機能を構築し、それが学習提供者のさらなる進歩を促し、その進歩を貪欲に吸収しつつスパイラルな発展を遂げてきたのである。

以上の分析は、次の仮説的見解を裏付けるものである。

- 携帯電話それを取り巻くすべての周辺技術製品と直接・間接に深い学習関係を有し、学習連鎖を形成、
- この連鎖は各技術製品の新機能創成を助長し、それがまたより深い広範な学習連鎖を加速するというスパイラルな共進サイクルを形成
- 自己増殖的な持続的新機能の創成は、この共進サイクルに負い、これは製品間、イノベーション・消費者間の共鳴現象とも符合する。

5. 最適化理論：超機能創成軌道の分析

5.1 最適新機能創成ダイナミクス

以上の、技術製品間や消費者を通じた学習連鎖を媒介にしたイノベーションの消費扇動力と消費者のイノベーション主導意欲との共鳴によって経済的機能を超えた超機能が創成されることを検証するために、最適化理論に基づき、超機能創成軌道を明らかにして、現実的にとらえられる新機能創成軌道（図5）とのかい離を分析した。このかい離は、超機能教授の障壁 [22] を表わすものである。

以上をねらいに、最適化理論を用いて、(i) 効用を最大化させる投資強度（売上あたり投資）、(ii) コスト最少、(iii) 新機能創成 (FD) 最大、を同時に満足する条件を求めることによって、至上の消費満足を導く最適FD軌道を求めた。

この最適軌道は、経済的機能を超えた超機能を実践的な技術経営として実現するものである必要があり、① 超機能の背後のユーザーの潜在的欲望を反映し、②その技術的可能性に立脚し、かつ③ ビジネスとして成立し発展しうるものであり、同時に三者を三立させるものである必要がある。そのため、(i)、(ii)は、経済価値で表わし(③の条件の充足)、(iii)は、第2節で行った現実現象としての普及軌道に立脚して(①、②の条件の充足)、3条件の同時解を求めた。

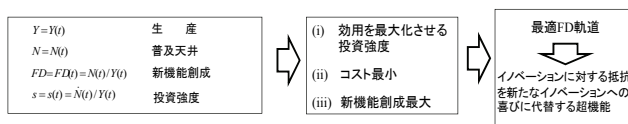


図12. 最適新機能創成導出システム。

2.2 で分析したように、バイ・ロジステックモデルにより、1996 - 2006の間の日本の携帯電話の普及軌道を非IP機能の第1次携帯とIP機能付加後の第2次携帯に分けてそれぞれの普及軌道およびそれに付随する新機能創成過程を分析した結果、図13に整理されるように、第1次携帯段階に97/10にSky Walkerによりe-mail 伝送機能が付加され、それが第2次に向けた新たな取り組みと融合して、99/4の第2次携帯につながり、同時に第1次携帯はその使命を終えた。NTT DoComO によるi-mode はこのような融合をベースに新機能の創出を加速化して、新機能の持続的創出を可能にした発展軌道が浮き彫りにされる。この軌道は、図5に示した通りである。

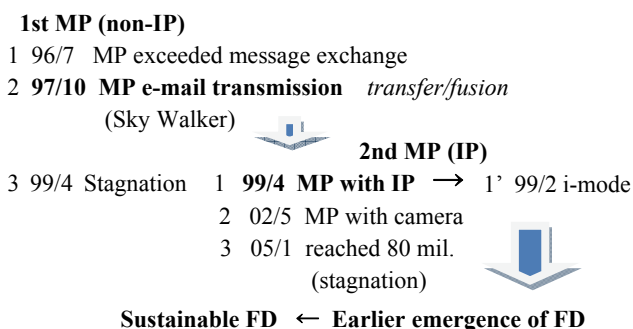


図13. 日本の携帯電話の新機能の持続的創成のダイナミズム。

以上の、現実現象としての普及軌道に立脚して、先の3条件を充足する最適軌道を求めた。その結果は図14に示すとおりである。3条件を満たす最適軌道は、図14に示すように、普及速度 a および技術製品の陳腐化率 ($1/\text{製品ライフ: } \rho$) に支配されることが分かる [14, 20, 26]。最適軌道の計測に当たっては、表1に示す実際の普及軌道から計測される普及速度および図4からうかがわれる製品のライフサイクルを用いた。これらは、技術製品が十分に新機能を追求し、消費者がそれを十分に知覚し、かつそれを妨げる障壁や不安 [3] が無い状況下で技術製品aid間の競争がフルに波及され、① 超機能の背後のユーザーの潜在的欲望の反映、②その技術的可能性に立脚、③ ビジネスとしての利潤最大化追求、のもとでの新機能創成軌道を表す。

5.2 超機能創成軌道

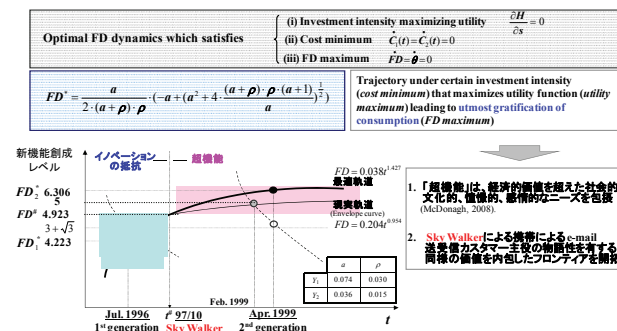


図14. 日本の携帯電話の実際軌道と最適軌道の比較 (1996-2006)。

図14を見ると最適新機能創成軌道は、当初、実際軌道（現実現象としての普及軌道をベースとした新機能）より低い水準をたどったが、97/10 に、Sky Walkerによるe-mail 伝送の出現と軌を一にしてそれを凌駕している ことがわかる。これは、超機能がイノベーションに対する抵抗 (Bauer) [3] に代替し、また追従者(最適軌道)が主導者(実際軌道)に代替している可能性を示唆するものである。Sky Walkerは、e-mail 伝送という、自らが主役になるような物語性を有し消費者をわくわくさせるような、新機能の新たなフロンティアを開拓することにより、携帯電話に従来の経済価値を越えた文化的・社会的・同族的・精神的・感情的・憧憬的満足を与える超機能を付加したことがうかがわれる。

そのトリガーとなった e-mail 伝送の出現は、まさに、イノベーションの消費扇動力と消費者のイノベーション主導意欲との共鳴の賜物であり、携帯電話そのものに新たな機能を有する技術製品が搭載され、それに内包される先行イノベーションが学習され、また、携帯電話とは別にそれら技術製品の仕様に習熟した消費者がその学習成果を秘めて携帯電話を利用する過程で、消費者の学習成果が携帯電話と共鳴して、新たな機能を付加したり、消費者に忘れていた過去の消費の喜びを想起させたりしたのである。

このような、共鳴が起こる瞬間は、「創造的瞬間 (Creative Moment)」と言われ[23]、携帯電話の場合には、97/10のSky Walkerによるe-mail 伝送の出現がこの瞬間を画したことになる。それは、e-mail伝送機能を取り込んだイノベーションが、消費を扇動する信号を発生し、これが、消費者が本来的に内包するイノベーション主導意欲を触発し、消費者のe-mail 利用経験に立脚する学習成果を想起させ、消費者サイドからのイノベーション誘発信号を発生し、双方の信号が共鳴し合っ、図7に示したような相互に啓発し好循環に基づくスパイラルな共鳴を持続させることになった。

経済的機能を超えた超機能はこのようにして持続的に創成されることが期待される。その実践的実現のためには、イノベーションの供給者、その消費者、それを実現する社会総体が次のようなシステムを構築することが必要・不可欠である。

- (i) イノベーションそれ自体が搭載技術製品や利用者の学習成果をフルに取り込み、消費者のイノベーション主導意欲を覚醒させ、励起する信号の持続的発信、
- (ii)消費者自身も生涯の学習成果をたえず活性化させ、好奇心、学習意欲を研ぎ澄まし、イノベーションを誘発する信号の持続的発信、
- (iii)社会全体に、新たなイノベーションに対する抵抗を払拭する制度・慣行を奨励し、またイノベーションの消費扇動信号と消費者のイノベーション誘発信号のぶつかる場の増大、
- (iv)以上を通じ、イノベーションが消費者の創造性を啓発し、新たな学習を想起・励行させ、新たなイノベーションパターンを作り出す、という共進的なサイクルの構築、
- (v)以上のサイクルの帰結としての、歴史が世代を作り、世代が新たな欲望を進化させ、欲望が歴史を創造し、それが新しい世代を創造する [25] というインスティテューショナルな共進ダイナミズムの構築。

6. 結 論

ポスト大量消費社会を迎え、従来の生産や生産・普及中心のイノベーションに限界が表れ、消費をも一体化させ、生産・普及・消費の3者が相互に啓発し合う好循環サイクルの中で内生的に新機能を持続創生するような共進モデルへの転換が不可欠になってきているとの認識に立脚して、

- (i) 普及理論を用いて、情報化社会における持続的成長に果たす新機能創成の役割および新機能変遷の軌道を分析
- (ii) 共鳴理論を用いて、この変遷過程における新機能の創成をイノベーションが発する消費扇動力と、消費者が内包するイノベーション主導意欲との共鳴との視点で分析
- (iii) 学習理論を用いて、この共鳴が、イノベーション、消費者双方の学習を媒介になされていることを分析
- (iv) 最適化理論を用いて、超機能創成の軌道を分析し、超機能創成の「創造的瞬間」を解明

この結果、新たな時代の技術経営に資す次の知見を導出

- 1-1 イノベーションの普及過程は、より卓越した機能創出をねらいに、次々に生み出される新たなイノベーションへの遷移過程
- 1-2 減衰宿命を有する新機能創成を持続させるためには、後継イノベーションがより高いレベルの新機能創成を成し遂げることが必要
- 1-3 これは畢竟、新機能の早期創成にほかならない
- 1-4 新機能の早期創成は、先行イノベーションを踏み台にその学習成果を効果的に活用することによってのみ可能
- 1-5 これは、先行イノベーションを学習した消費者と新たなイノベーションとの共鳴現象にほかならない
- 2-1 携帯電話に顕著にみられるその自己増殖サイクルと社会の利用サイクルとの共鳴は、アフォーダンス理論を裏打ち
- 2-2 この共鳴を通じて、消費者は、忘れていた過去に経験した忘れたい喜びを思い出したり、新たな価値を啓発されたりして経済的機能を超えた超機能の創成への道を示唆
- 2-3 これは、マズローの示す5段階の欲求階層に従った上位欲求志向の方向とも符合
- 3-1 携帯電話それを取り巻くすべての周辺技術製品と直接・間接に深い学習関係を有し、学習連鎖を形成、
- 3-2 この連鎖は各技術製品の新機能創成を助長し、それがまたより深い広範な学習連鎖を加速するというスパイラルな共進サイクルを形成
- 3-3 自己増殖的な持続的新機能の創成は、この共進サイクルに負い、これは製品間、イノベーション・消費者間の共鳴現象とも符合
- 4-1 イノベーションそれ自体が搭載技術製品や利用者の学習成果をフルに取り込み、消費者のイノベーション主導意欲を覚醒させ、励起する信号の持続的発信、
- 4-2 消費者自身も学習成果をたえず活性化させ、好奇心、学習意欲を研ぎ澄まし、イノベーションを誘発する信号の持続的発信、
- 4-3 社会全体に、新たなイノベーションに対する抵抗を払拭する制度・慣行を奨励し、またイノベーションの消費扇動信号と消費者のイノベーション誘発信号のぶつかる場の増大、
- 4-4 以上を通じ、イノベーションが消費者の創造性を啓発し、新たな学習を想起・励行させ、新たなイノベーションパターンを作り出す、という共進的なサイクルの構築、
- 4-5 以上のサイクルの帰結としての、歴史が世代を作り、世代が新たな欲望を進化させ、欲望が歴史を創造し、それが新しい世代を創造するというインスティテューショナルな共進ダイナミズムの構築。

今後、各国のインスティテューションに照らした企画分析が重要。

参考文献

- [1] J. Attali, *Au Propre at au Figure: Une Histoire de la Propriete*, Librairie Arthème Fayard, Paris (1988).
- [2] K. Anderson, "Ethnographic Research: A Key to Strategy," *Harvard Business Review* 87, No. 3 (2009).
- [3] M. Bauer, *Resistance to New Technology*, Cambridge University Press, Cambridge (1995).
- [4] T. Brown, "Design Thinking," *Harvard Business Review* 86, No. 6 (2008).
- [5] M.V. Geenhuizen and C. Watanabe, *Technological Innovation Across Nations: Co-evolutionary Development*, Springer, New York (2009).
- [6] J.J. Gibson, "The Theory of Affordances," in R. Shaw and J. Bransford (eds.), *Perceiving, Acting and Knowing*, Erlbaum, Hillsdale, NJ (1977).
- [7] J.J. Gibson, *The Ecological Approach to Visual Perception*, Houghton Mifflin, Boston (1979).
- [8] G. Hofstede, *Cultures and Organizations*, McGraw-Hill International, London (1991).
- [9] R. Kondo, C. Watanabe and K. Moriyama, "A Resonant Development Trajectory for IT Development: Lessons from Japan's i-mode," *International Journal of Advances in Management Research* 4, No. 2 (2007) 7-27.
- [10] V. Mahajan, E. Muller and F.M. Bass, "New Product Diffusion Models in Marketing: A Review and Directions for Research," *Journal of Marketing* 54 (1990) 1-26.
- [11] R. Martin, "The Design of Business," *Rotman Management*, Winter edition (2004) 7-10.
- [12] D. McDonagh, Satisfying Needs beyond the Functional: The Changing Needs of the Silver Market Consumer, *Proceedings of the International Symposium on the Silver Market Phenomenon - Business Opportunities and Responsibilities in the Aging Society*, Tokyo (2008).
- [13] T. Modigliani, *Life Cycle Hypothesis of Savings, the Demand for Wealth and Supply of Capital*, A Paper Presented to the Rome Congress of Econometric Society (1965).
- [14] Tokyo Institute of Technology, *The Science of Institutional Management of Technology: Elucidation of Japan's Indigenous Co-evolutionary Dynamism and Its Accrual to Global Assets*, Tokyo Institute of Technology, Tokyo (2009).
- [15] C. Watanabe, "Trends in the Substitution of Production Factors to Technology," *Research Policy* 21, No. 6 (1992) 481-505.
- [16] C. Watanabe, "Systems Option for Sustainable Development," *Research Policy* 28, No. 7 (1999) 719-749.
- [17] C. Watanabe, S. Lei and N. Ouchi, "Fusing Indigenous Technology Development and Market Learning for Higher Functionality Development: An Empirical Analysis of the Growth Trajectory of Canon Printers," *Technovation* 29, No. 2 (2009) 265-283.
- [18] C. Watanabe, *Managing Innovation in Japan: The Role Institutions Play in Helping or Hindering How Companies Develop Technology*, Springer, Berlin (2009).
- [19] C. Watanabe, K. Moriyama and J. Shin, "Functionality Development Dynamism in a Diffusion Trajectory: A Case of Japan's Mobile Phone Development," *Technological Forecasting and Social Change* 76, No. 6 (2009) 737-753.
- [20] C. Watanabe, M. Nasuno and J. Shin, "Utmost Gratification of Consumption by means of Supra-Functionality Leads a Way to Overcoming Global Economic Stagnation," *Journal of Services Research* (2010) in print.
- [21] C. Watanabe, J. Shin, J. Heikkinen, W. Zhao and C. Griffy-Brown, "New Functionality Development through Follower Substitution for a Leader in Open Innovation," *Technological Forecasting and Social Change* (2010) in print.
- [22] B. Watson and D. McDonagh, "Supra-functionality: Responding to Users Needs beyond the Functional," *Engineering Designer* 30, No. 5 (2004) 8-11.
- [23] 石井淳蔵, *ビジネス・インサイダー創造の知とは何か*, 岩波書店、東京 (2009).
- [24] 菅野元亮, *日本における民生用電子機器の共進ダイナミズムの分析*, 東京工業大学、東京 (2009).
- [25] 松田久一, *買わない理由、買われる方法*, 朝日新聞出版、東京 (2010).
- [26] 渡辺千保, 「イノベーションとインスティテューションの共進—日本型技術経営の盛衰—」, 東京工業大学、*インスティテューショナル技術経営学—日本型共進ダイナミズムの解明と世界価値への昇華：21世紀COEプログラム最終成果報告書*, 東京工業大学、東京 (2009) 21-34.
- [27] 渡辺千保, 「ポスト大量消費社会に向けた超機能主導経営—ハイブリッド経営学と福祉心理学の融合—」, 研究・技術計画学会第24回年次学術大会予稿集, 東京 (2009) CD-ROM IC03.