

サービス産業における技術革新と価値創成 Innovation and Value Creation in Service Industries

竹中 毅*・西野成昭**・上田完次***

TAKENAKA Takeshi・NISHINO Nariaki・UEDA Kanji

サービス、価値創成モデル、共創、イノベーション
Service, Value creation Model, Co-creation, Innovation,

要旨

本稿では、サービス産業におけるイノベーションの問題を価値創成の視点から議論する。まず、サービス産業を対象とした学術研究の歴史的動向を概観し、現在の課題とそこで着目される科学技術について論じる。さらに、サービスイノベーションの問題を、サービス提供者や受容者（消費者）の相互作用を通じた社会的価値創成の問題と捉え、今後の研究戦略について論じるとともに、筆者らが提案する価値創成モデルを紹介する。

はじめに

サービス産業の生産性向上とイノベーションの推進は、現在、多くの先進国が最重要政策課題の一つとして位置付けているが、日本においては、製造業に比べてサービス産業の生産性の成長率は低く、この分野での世界的競争力を高めることが急務となっている。このような背景から、近年、この問題に対する科学技術の役割が大きく期待されており、学術界は、今まさに、サービスを科学的対象とするための研究・教育体制の確立に向けた途上にあると言える。特に、ものづくりを中心に発展してきた我が国では、これまで製造業に寄与してきた工学の役割が再認識され、サービス工学という分野が広く認知されつつある。しかしながら、実際にサービスを対象とするためには、工学のみならず、人間科学や社会科学など多くの分野の知見や研究手法が不可欠であり、新たな学問分野として、今後の研究戦略を立てることが課題となっている。

そこで、次節では、まずサービスを対象とした学術研究の歴史的展開を概観し、そこでの課題や必要とされる科学技術について見ていきたい。

サービス研究の歴史的展開

筆者らは学術データベース(Web of Science)を用いて、“service”というキーワードを含む約15万件の学術論文を対象に、学術分野や研究対象、そこで用いられる科学技術について調査を行った

きた¹⁻²⁾。図1は、論文の学術分野と共起する数百個のキーワードを用いた分析から、各年代の主たる研究対象を模式的に示したものである。“service”という言葉には、語義的にも「公共事業」という意味があるが、1980年代までは医療や行政サービスを扱った研究が主なものであった。ところが、1990年代には経営学的視点とインターネットや計算機科学の視点が加わり、大きな位置を占めるようになった。これは、この時代にビジネスとしてのサービス産業が研究対象とされ始めたことを意味している。

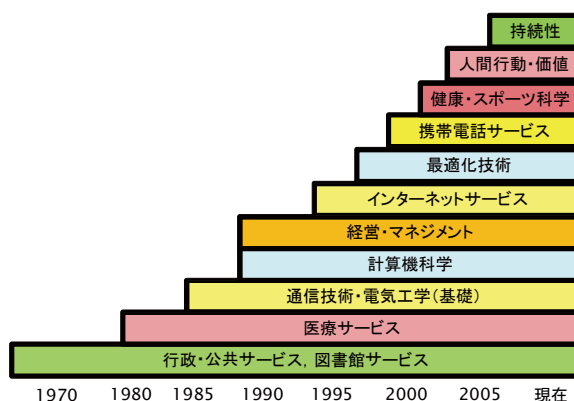


図1 各年代におけるサービス研究の対象領域

2000年代に入ると、携帯電話サービスや健康サービスなどの個人向けサービスや重要な位置を占めるようになり、そのための最適化技術が現在、

* 東京大学人工物工学研究センター 特任准教授

** 東京大学人工物工学研究センター 助教

*** 東京大学人工物工学研究センター 教授

* Research into Artifacts, Center for Engineering, The University of Tokyo Associate Professor

** Research into Artifacts, Center for Engineering, The University of Tokyo Assistant Professor

*** Research into Artifacts, Center for Engineering, The University of Tokyo Professor

大きく着目されている。さらに、この数年、サービスを受容する消費者の行動や価値観に対する関心が高まっており、サービスを研究する上で重要な側面となってきている。

図2は、2007年度に行われた経済産業省サービスロードマップ策定委員会での議論などをもとに、近年サービス研究において注目されるキーワードを探索的に抽出し、それらを含む論文数の推移を示したものである。図に示したように、筆者らはキーワードが示唆する現在のサービス研究の課題として大きく3つのものがあると考えている

まず1つ目は、既存サービスの効率化や最適化の問題である。図の中で2007年の最上位にある”Complexity (複雑性)”というキーワードは、”Optimization (最適化)”とともに、2002年頃から急速に伸びていることがわかる。これらのキーワードから推測される研究の関心は、複雑化するシステムやサービスプロセスを把握し、効率的に運用するために、サービスに関わる複数の要素を特定し、それらを工学的手法によって最適化しようというものである。例えば、そこでは、スケジューリングに関するものなどがある。また、それらの論文で用いられている最適化手法として、遺伝的アルゴリズムやニューラルネットワーク、マルチエージェントシミュレーションといった創発的計算手法がしばしば用いられていることを確認した。このような手法は例えば製造業においてこれ

までに用いられてきた技術の応用と考えられる。

しかしながら、製造業と異なり、サービスを科学的に捉える上で重要な問題は、顧客やサービスの提供者など、そこに関わる人間的要素を観測し、モデル化する必要があることである。そのため、人間行動や価値観の計測とモデル化が2つめの大きな課題となっている。このことは、人間行動を収集するための計測技術とともに、ライフスタイルや認知といった人間特性への関心が高まっていることから推測される。また、情報化技術の発達により、例えば、JR東日本のスイカ(ICカード)のように、極めて大規模な顧客データが収集できるようになったが、そこから顧客行動のメカニズムを読み取るためには従来の統計的手法だけでなく、心理学的視点を合わせた新たな解析手法が必要になってくると予測される。

最後に、サービスを研究する上での3つ目の課題は、個人にとってのサービスの価値の問題だけでなく、社会において、どのようにサービスの価値を発現させ、維持していくことができるかという問題である。図2に示したように、サービス研究においても、現在、イノベーションや持続性への関心が急速に高まっている。それでは、我々はこのような問題を今後どのように扱っていくのだろうか？この問題に対する簡単な回答はないが、次節では、サービス産業における価値創成の視点から、この問題を考えてみたい。

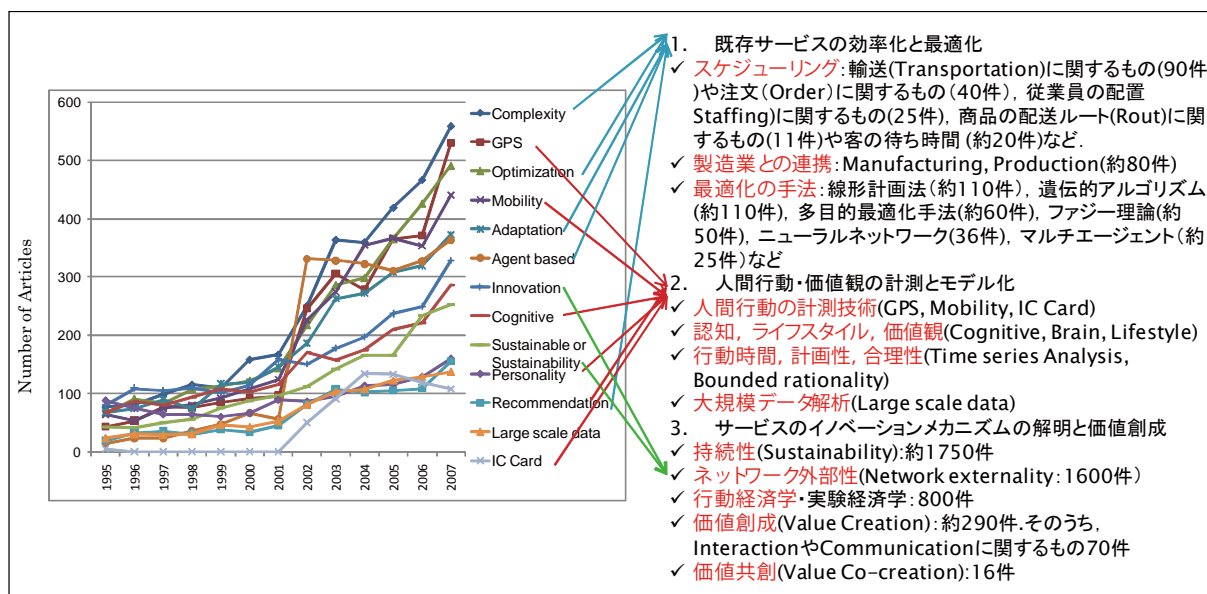


図2 サービス研究において着目される新技術や学術的視点

価値創成を目指したサービス設計

グローバル化，ネットワーク化が急速に進む現在，製品やサービスの社会的価値を予測，制御することは極めて難しくなっている．例えば，デファクトスタンダードとは，法や規制によらず，ある一つの製品やサービスの規格が社会的に選択されることを意味するが，日本の企業は，このデファクトスタンダードの獲得が苦手だと言われている．例えば，最近では，アップル社が提供する iPod の爆発的な普及の陰で，国産の音楽プレーヤーが衰退したことが挙げられる．また，サービスのブランド価値の問題は，これまで主に経営学やマネジメントの分野で議論されてきたが，ものづくりを中心に発展してきた日本では，製品，サービスを含めたブランド戦略について，欧州に比べて優れているとは言い難い．それでは，我々は今後，これらの問題を工学的な設計の立場からどのように扱えるだろうか？

共創工学では，人工物の設計の問題を創発的シンセシス³⁾の立場から捉え，単独の行動主体のみでは得られない有効解を，行動主体間の相互作用の結果，システム全体として創出する方法論を探究してきた．共創的意思決定とは「多様な行動主体間の相互作用の結果，システム全体として有効解を創出する集合的意思の形成」である⁴⁾．

サービスの設計の問題をこのような意思決定者間の共創の問題と捉えると，システムが提供する価値はプロバイダとレシーバ，環境との関係から，図3に示すように3つのモデルに分類できる^{5) 6)}．

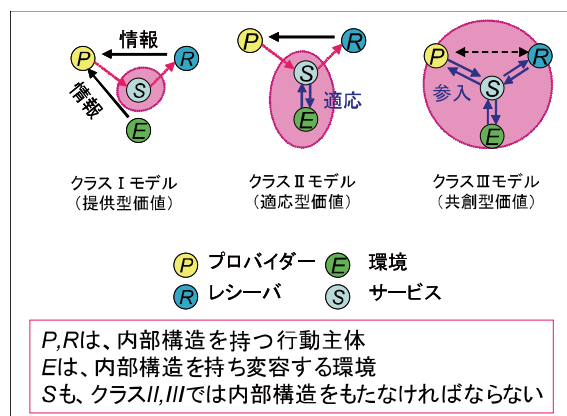


図3 価値創成のクラスとモデル

図3の太い矢印は，環境やレシーバの情報の流れを示している．また破線の矢印はサービスのプロセスがプロバイダからレシーバへと一方向的に提供されることを示し，双方向の矢印はサービス自体がそれぞれの要素と相互作用しなければならないことを示している．さらに丸い輪の領域はサービスが発現する場を示している．すなわちサービスの価値が発現するために必要な要素（プロバイダ，レシーバ，環境）とサービス自体の関係から，提供型価値，適応型価値，共創型価値の3つに分類される．以下にそれらの特徴をまとめる．

■クラスⅠ：価値創成モデル（提供型価値）

製品やサービスの主体（プロバイダ）と対象（レシーバ）の価値が独立に明示化でき，かつ，環境が事前に確定できる．モデルは閉じたシステムとして完全に記述が可能．最適解探索が課題．

■クラスⅡ：価値創成モデル（適応型価値）

製品やサービスの主体と対象の価値は明示化できるが，環境が変動し，予測困難である．モデルは環境に開いたシステム．適応的戦略が課題．

■クラスⅢ：価値創成モデル（共創型価値）

製品やサービスの主体の価値と対象の価値が独立に確定できない．両者が相互作用し分離できない．主体が参入するシステム．共創価値が課題．

例えば，クラスⅠにおけるサービスは，ファースト・フードのようなサービスと捉える事が出来る．そこでは，プロバイダはマジョリティ（多数者）の価値を事前に知っており，サービスの環境も事前に決定されている．そこでは，プロバイダはあらかじめ決められたメニューをいつも同じ手続きで提供することができる．したがって，提供可能なサービスの種類やサービスプロセスについての最適解探索が事前に可能である．一方，クラスⅡにおけるサービスは，個々のレシーバの価値は事前に知りうるものの，その種類が非常に多い場合や，レシーバの価値が社会的状況によって変動する場合に，結果としてサービスを提供すべき環境が変動するため，それに適応するサービスでなければならない．例えば，インターネット上の図書推薦

サービスのようない個別サービスがこれに当たるだろう。そこでは、レシーバの多様性と社会的状況の変動に柔軟に適応するシステムが必要となる。最後に、クラスⅢのサービスは、例えばウィキペディアのような共同データベースはこれに当たる。この場合、プロバイダとレシーバは相互に依存しており、価値創成の視点から両者を分離できない。したがって、サービスの目的自体もプロバイダとレシーバの相互作用を通して共創されるため、設計者は本質的にサービスが発現する場に参入することとなる。さらに、デファクトスタンダードの形成も典型的なクラスⅢの問題として捉えられる。ここでは、レシーバ間の複雑な相互作用によって、あるサービスが選択的に利用されるような現象が起き、利用者が増えた結果として、そのサービスの価値(効用)が増幅される。この現象は、ネットワーク外部性⁷⁾と呼ばれ、共創型の価値を考える上で重要な要因である。

筆者らと共通する視点は、世界的に見ると、いくつかのキーワードとして現われている。まず、価値創成(Value creation)に言及している論文(約290件)の多くは工学や計算機科学の分野の論文であった。その中で約70件は、プロバイダやレシーバ間の相互作用(Interaction)やコミュニケーション(Communication)に着目していることがわかった。このような発想は、サービスの社会的価値の発生メカニズムに着目するものであり、筆者らが目指すサービスの価値共創の視点と関係も深いと思われる。さらに共創(Co-creation)という用語を明示的に用いている論文は現在16件あったが、学術分野は様々なものの、明らかにプロバイダやレシーバの相互作用によって価値を生み出すという姿勢が現われていた

サービス産業のイノベーションに向けた今後の科学技術戦略

最後に、サービス産業のイノベーションを促すための今後の科学技術戦略について考えたい。これまで見てきたように、サービス研究において重要な視点は、様々な科学技術の融合によって、総合的にサービス研究課題の解決を目指すという点である。例えば、計測技術や通信ネットワーク技術の発展は、今後、消費者やサービスプロ

セスに関するより大規模で詳細なデータをもたらすだろう。しかしながら、そこから得られるデータを有効に用いるためには、統計解析技術や最適化技術に関する計算機科学との融合が不可欠である。また、人間にとって価値を持つサービスを設計していくためには、医学や人間科学の視点を融合することによって計算可能な人間モデルを構築することが極めて重要となる。さらに、サービスの社会的価値やイノベーション、持続性の問題を考えれば、サービス設計の問題を、経済学をはじめとする社会科学の問題と切り離して考えることはできない。また、工学的にも、このような問題に対する設計・概念工学を発展させることが重要になる。さらに、我が国の「モノづくり」によって培われてきた生産技術やロボティクスなどとサービス業の融合は、世界的な競争力の面からみても重要な課題であると考えている。

参考文献

- 1) 竹中 毅, 内藤 耕, 上田完次「価値共創に向けたサービス研究戦略」『情報処理学会論文誌』49(4), pp.1539-1548, 2008年.
 - 2) T. Takenaka and K. Ueda: An Analysis of Service Studies toward Sustainable Value Creation. International Journal of Sustainable Manufacturing, Vol.1, No.1, pp.168-179. (2008).
 - 3) 上田完次他「創発的シンセシスの方法論」『未来開拓プロジェクト成果報告書』, 研究代表者, 2001年.
 - 4) 上田完次「共創的意思決定とシステムインテグレーション」『計測と制御』, Vol.44, No.1, pp.64-67, 2005年.
 - 5) K. Ueda & T. Takenaka: Classification of Service Model and Value Creation. The 9th IEEE International Conference on E-Commerce Technology, pp.497-498, (2007)
 - 6) K. Ueda, T. Takenaka, K. Fujita. Toward Value Co-creation in Manufacturing and Servicing. CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology, 1(1), 53-58 (2008).
 - 7) M.L., Katz, C. Shapiro: Network effects, Software provision, and Standardization, The Journal of Industrial Economics, Vol.40, No.1, pp.85-103 (1992)
- (2008年9月30日原稿受理, 2008年11月15日採用決定)