

価値共創に向けたサービス研究戦略

竹中 毅^{†1} 内藤 耕^{†2} 上田 完次^{†1}

本論文はサービス研究における現在の問題点を明らかにし、新しい研究戦略を得るために、学術データベースを用いたサービス研究の世界的動向を調査する。さらに共創工学の視点からサービスイノベーションの過程を価値共創としてとらえ、科学的対象としてのサービスの新しい分類方法を提案する。さらに価値共創に向けたサービス研究戦略を議論する。

Service Research Strategy toward Value Co-creation

TAKESHI TAKENAKA,^{†1} KOH NAITO^{†2} and KANJI UEDA^{†1}

This paper investigates the world trends of service studies using an academic database for the purpose of understanding the problems in recent service studies and exploring a new research strategy. Then, it propose a new classification of service as scientific target from the viewpoint of co-creation engineering, treating service innovation as value co-creation. Furthermore, it discusses the service research strategy toward value co-creation.

1. はじめに

日本経済で約7割を占める(GDP, 雇用ベース)サービス産業のイノベーションと生産性向上は、現在、わが国の最重要課題の1つであり、大学や研究所で行われる学術研究においても、この目的のために世界的競争力を持った新たな研究戦略を確立することが強く望まれている。その背景には、急速に進行するグローバル化の影響があり、製造業におい

ても、製造コストの最小化だけでなく、バリューチェーン全体での製品の価値を高めるために、様々なサービスの側面に目を向けることが不可欠となってきている。しかしながら、ネットワーク化による消費の多様化や複雑化によって、現在、製品やサービスの社会的普及を予測することがきわめて困難になってきており、たとえば、デファクト・スタンダードのような法律や規制によらない市場での一般的な規格を勝ち取るためには、消費者の行動や消費者間の相互作用を明らかにし、さらにはイノベーションプロセスのメカニズムを解明することが非常に重要な課題となってきている。したがって、現在、サービスにおける生産性向上や、複雑化する消費者行動の理解、さらにはイノベーションプロセスの解明は、サービス産業だけでなく、製造業にも共通した課題ととらえられる。しかしながら、サービスを科学的対象とするためには、問題を科学的方法論との関係から明確にすることが不可欠であり、たとえば、これまで製造業の基礎技術に対して貢献してきた従来の工学的的方法論だけでこの問題の解決できないことは明らかである。また、サービスの特徴として指摘される無形性や生産と消費の同時性、価値の創出やイノベーションの視点から見たプロバイダ(生産者)とレシーバ(消費者)の不可分性といったいくつかの特徴^{1),2)}は、工学だけでなく、経営学や心理学といった他の学術分野においても本質的に難しい問題であると思われる。

そのような中、IBM社が提案するサービス・サイエンス(正確には Services Sciences, Management and Engineering: SSME と呼ばれる³⁾)の考え方はサービスを科学的にとらえることを目指すものであるが、学術的なコンセンサスを得るにはさらに議論が必要であろう。実際、日本から発信される学術論文において「サービス」という言葉が頻繁に使われ始めたのは最近のことであり、後述するように、米国やヨーロッパ諸国に比べて、サービス研究における対象や関連する学術分野はきわめて限られている。しかしながら、今後、サービス産業における技術的側面だけでなく、イノベーションのような社会的側面も視野に入れ、より戦略的に研究を進めていくためには、サービス研究全体の動向を把握し、現在、何が問題であるかを明らかにすることが重要である。なぜならば、サービスを研究対象とするためには、先に指摘したように、個別の学問領域の既存研究を俯瞰するだけでは不十分であり、領域融合的な問題の発見が重要であると思われるからである。このような基礎調査を経て、それぞれの分野の研究者が問題を共有することがきわめて重要であるととらえ、本論文を執筆するに至った。

そこで、まず、学術データベースを利用し、サービスを対象とした研究における目的や研究対象の歴史的展開を調査し、現在、各研究分野において何が難しい問題なのかを明らかにしたい。また、サービス研究における国別の重点領域の違いや、今後、サービス研究の中で

^{†1} 東京大学人工物工学研究センター

Research into Artifacts, Center for Engineering (RACE), The University of Tokyo

^{†2} 産業技術総合研究所

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

重要になると思われる科学技術的視点をキーワードとして抽出し、そこでの問題意識について議論したい。さらに後半では、共創工学の立場から、サービスを価値創出の視点からとらえ、科学的対象としてのサービスの新しい分類方法を提案する。最後に、これらを通して、サービスイノベーションをプロバイダとレシーバの間の価値共創として位置づけ、今後の研究戦略を議論したい。

2. サービス研究の歴史的展開

本章では、学術データベースを用いてサービスを対象とした学術論文を調査し、学術分野や研究対象の歴史的動向を概観する。今回の調査にあたっては、世界中の研究者の間で最も広く利用されているデータベースの1つである Web of Science (Thomson Scientific, Philadelphia, PA) を用いた(掲載されている雑誌総数、分野、データベースの機能などの詳細については同社のホームページを参照のこと⁴⁾)。このデータベースでは、論文のタイトル、出版(雑誌情報)、著者名、要約、キーワード、著者が所属する学術機関(国、組織名)、引用文献、被引用文献などの基本情報とデータベースが提供する学術分野に関する分類情報が得られるとともに、いくつかの統計分析機能を持っている。このデータベースに限らず、現在利用できる学術データベースの特徴として、1990年を境に、各出版社が論文データのオンラインシステムを導入したことにより、掲載可能となった全体の雑誌数が急激に伸びているため、それ以前との論文を基本とした論文数だけの単純な比較は難しい。また、本論文においては「AND検索」を用いたキーワード検索を用いているが、含まれるすべてのキーワードを対象として統計的な頻度分析は行っていない。その理由の1つにはデータベースの著作権の問題があるが、仮にそのような頻度分析を行っても、より一般的な単語が上位に位置することとなり、本論文の目的に合わないためである。次節で述べるように、キーワードの選定に関しては、まず、年代ごとにすべての論文について、上位50までの学術分野を特定し(本データベースの分類では約200の分野に分類されている)、上位にある学術分野の中から代表的なテーマを見つけるために、各分野の数百件の論文のタイトルや要約、キーワードを読み、それらの分野を代表するキーワードを探索的に選定した。本論文では、特に、それぞれの論文がどのようなサービスを対象とした研究であるかという点と、どのような科学技術を用いているかという点に着目した。

2.1 各年代におけるサービス研究の動向

1945年から2007年2月までの範囲のすべての利用できるデータベースに対して、“service”をキーワードとして検索した結果、約15万件の論文記事が得られた。図1は論文数をもと

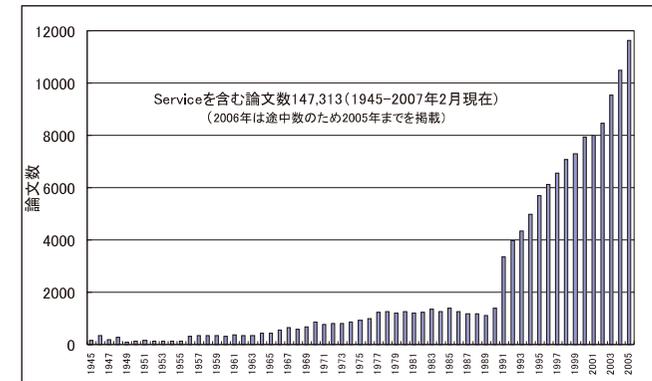


図1 サービスをキーワードとした論文数の推移

Fig.1 Number of articles including "Service" as a keyword.

に独自に作成したものである。これらを対象として、まず、各年代における研究分野の変遷を概観する。

1980年までのサービス研究(1945-1980年記事総数は約19,000件)の中心は主に医療サービスや公共サービスの問題であった。

図2は各年代の論文の学術分野(本データベースによる分類)を表しており、この年代には、医学、医療をはじめ、環境・労働衛生学、情報・図書館学が上位に位置していることが分かる。さらに、その中で使用されるキーワードを探索的に抽出してみると、“Public”(総数約1,300件)、“Civil”(総数約600件)、“Education*”(総数約600件)、“Library”(総数約500件)などが多く見られ、医療関係においては、たとえば、緊急医療サービス(Emergency-medical service 総数約300件)のような行政サービスの基盤整備や管理を対象とした論文が目立っている。

続く1980年代(1981-1990年の記事総数は約12,000件)は、それまでと同様に医療と行政が大きなウェイトを占めるものの、電気・電子工学や通信工学分野での論文が徐々に増え始めていることが分かった(両分野を合わせた論文数は約600件)。これらの論文における興味を知るために、数十件の論文を調べてみたところ、電話や電報、遠隔計測(Telemetry)などの技術をもとに新たな基礎技術の開発を目指したものや、将来の通信ネットワークを用いたコミュニケーションサービス像を提案する論文⁵⁾などが多く見られた。

1990年代には2つの大きな変化が見られる(1991-2000年の記事総数は約56,000件)。1

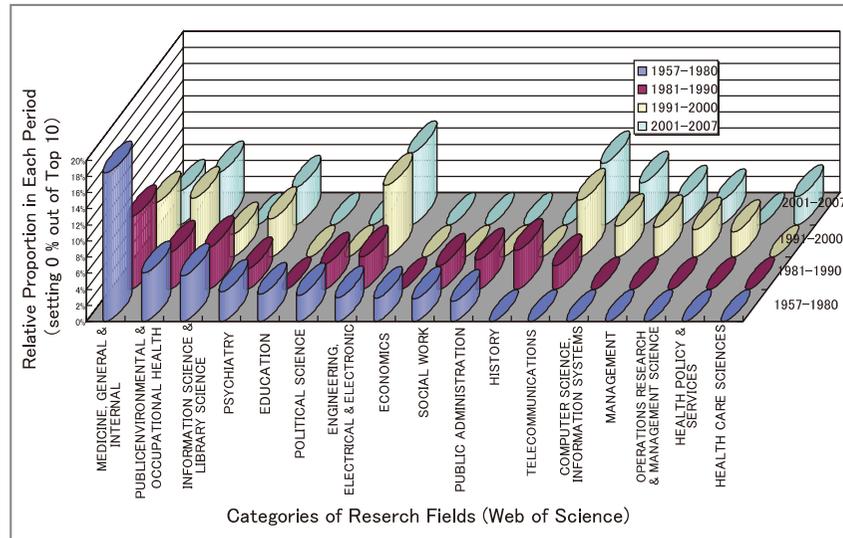


図2 各年代における対象論文の学術分野の比率（上位10位以下の分野は0%とした）

Fig. 2 Proportion of academic fields of service studies in each decade (Setting 0% ranked out of the top 10 fields).

つの変化は電気・電子工学や通信工学分野の論文が医療や行政と代わって最上位を占めるようになったこと、計算機科学の分野が加わったことである（電気電子工学：約5,000件、通信工学分野：約4,000件、計算機科学分野：約2,000件の論文がある）。これらは、明らかにインターネットの世界的な普及を背景していると考えられる。図3は1990年代から現在に至るまでに特徴的なキーワードを探索的に選定し、それらの論文数の変化を時系列的に表したものである。この図から、インターネットやウェブサービス、ネットワークに関する論文数が1996年頃から急激に伸びていることが分かる。

1990年代のもう1つの大きな変化は、マネジメントや経営学（または経営工学）の視点がそれまでより明確に加わったことである。たとえば図2のマネジメントの分野では、主に経営学的視点からビジネスプロセスに関わる問題が多く扱われており、サービスのプロセスの管理を対象とした研究が見られる。また、顧客を視野に入れ、満足度を意識した研究も増え始めている（たとえば“Satisfaction”の総数約2,000件⁶⁾など）。さらに、オペレーションリサーチに代表される工学的手法を用いた組織の意思決定支援など、経営工学的視点

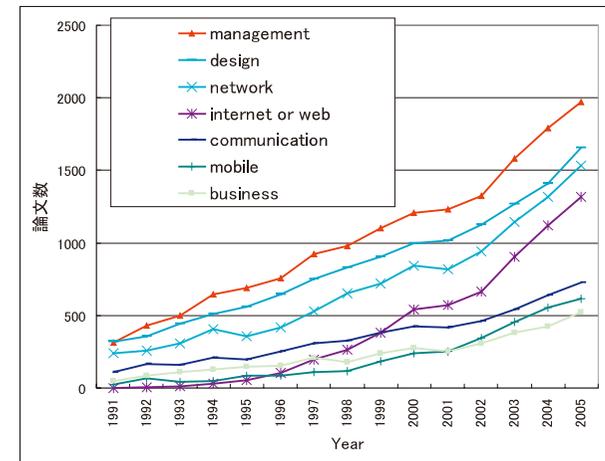


図3 サービスと共起するいくつかのキーワードを含む論文数の推移

Fig. 3 Number of articles including some keywords co-occurring with “service”.

がサービス研究の重要な側面となった（オペレーションリサーチ分野の論文総数は約2,000件）。このように1990年代において、サービス研究の対象がインターネットを用いた大域的なシステムの整備やビジネスプロセス、組織戦略であったのに対して、続く2001年から現在までは、特に個人を対象としたビジネスとしてのサービス研究へとつながっていく（2000年から現在までの記事総数は約65,000件）。

図3に見られるように、2001年頃から、インターネットに加え、携帯電話やビジネスというキーワードが急速に多くなっている。これらは、インターネット・ショッピングに代表されるように、インターネットを用いた新しい個人向けサービスや課金制度がこの時期に整備されていったことと関係が深い。また、特に計算機科学の分野の論文が増えており、そこでの論文を調べていくと、いくつかの新たな視点が見えてきた。たとえば、サービスモデルを構築するための計算論的視点からのシステム設計やサービスの評価に関するもの（“Evaluation”の論文総数は約5,400件）、さらにはシステムの開放性（openという言葉は基礎技術だけでなく様々な文脈で見られる）、双方向性（Interactive）などコミュニケーションに関する視点が多く見られた。

また、2000年代からのもう1つの大きな特徴は、スポーツ科学や健康科学分野が重要な位置を占めるようになったことである。詳細は後述するが、健康産業の基本となる人間の計

表 1 米国におけるサービス研究の研究分野 (論文総数 = 約 55,000 件)

Table 1 Research fields of service study in USA (Total number of articles = 55,000).

PUBLIC, ENVIRONMENTAL & OCCUPATIONAL HEALTH	4384	7.91%
ENGINEERING, ELECTRICAL & ELECTRONIC	3734	6.74%
TELECOMMUNICATIONS	2967	5.35%
HEALTH POLICY & SERVICES	2773	5.00%
PSYCHIATRY	2442	4.41%
MEDICINE, GENERAL & INTERNAL	2413	4.35%
COMPUTER SCIENCE, INFORMATION SYSTEMS	2308	4.16%
MANAGEMENT	2253	4.07%
INFORMATION SCIENCE & LIBRARY SCIENCE	2220	4.01%
OPERATIONS RESEARCH & MANAGEMENT SCIENCE	2049	3.70%
HEALTH CARE SCIENCES & SERVICES	2024	3.65%
SOCIAL WORK	1924	3.47%
COMPUTER SCIENCE, THEORY & METHODS	1880	3.39%
BUSINESS	1593	2.87%
ENGINEERING, CIVIL	1417	2.56%
REHABILITATION	1412	2.55%
ECONOMICS	1339	2.42%
EDUCATION & EDUCATIONAL RESEARCH	1265	2.28%
COMPUTER SCIENCE, HARDWARE & ARCHITECTURE	1220	2.20%
GERONTOLOGY	1206	2.18%
PUBLIC ADMINISTRATION	1155	2.08%
TRANSPORTATION SCIENCE & TECHNOLOGY	1037	1.87%
PEDIATRICS	953	1.72%
ENVIRONMENTAL SCIENCES	935	1.69%
SURGERY	888	1.60%

測技術や情報サービスは、現在、サービス産業の中で重要な位置を占めているが、たとえばこの分野での研究に対して日本やアジア諸国は戦略的に遅れをとっているといわざるをえないだろう。

最近のサービス研究における基礎技術や、設計における計算論的視点は続く 2.3 節においてさらに詳しく議論したい。続く 2.2 節では、各国のサービス研究の重点領域を知るために、全年代を通しての国別の比較を行う。

2.2 各国のサービス研究における重点領域の比較

表 1、表 2、表 3、表 4 は、全年代を通じたサービス研究の重点領域の割合を国別に示したものである。これらの表はすべての論文を著者の所属機関の国別情報を基に分類し、さらにそれらの研究分野で分類し、作成したものである。

まず、米国はどの年代においてもサービス研究の中心にあり、世界中のサービス論文総数の 3 分の 1 以上 (約 55,000 件) を占めている。そこでの特徴は、研究の関連分野が非常に多岐にわたっていることであり、工学、医学だけでなく行政学、経営学、環境学、健康科学にいたるまで、ほぼすべての分野を網羅していることが分かる。このような傾向は米国のみで見られ、サービス研究の第 2 の先進国である英国においては、米国に比べ医学、医療の

表 2 英国におけるサービス研究の研究分野 (論文総数 = 約 16,000 件)

Table 2 Research fields of service study in England (Total number of articles = 16,000).

MEDICINE, GENERAL & INTERNAL	1805	9.61%
PUBLIC, ENVIRONMENTAL & OCCUPATIONAL HEALTH	1766	9.40%
PSYCHIATRY	1363	7.26%
ENGINEERING, ELECTRICAL & ELECTRONIC	835	4.44%
HEALTH CARE SCIENCES & SERVICES	791	4.21%
MANAGEMENT	763	4.06%
TELECOMMUNICATIONS	686	3.65%
NURSING	580	3.09%
PUBLIC ADMINISTRATION	545	2.90%
COMPUTER SCIENCE, INFORMATION SYSTEMS	520	2.77%

表 3 日本におけるサービス研究の研究分野 (論文総数 = 約 3,200 件)

Table 3 Research fields of service study in Japan (Total number of articles = 3,200).

ENGINEERING, ELECTRICAL & ELECTRONIC	1358	42.28%
TELECOMMUNICATIONS	1017	31.66%
COMPUTER SCIENCE, INFORMATION SYSTEMS	228	7.10%
COMPUTER SCIENCE, THEORY & METHODS	207	6.44%
OPERATIONS RESEARCH & MANAGEMENT SCIENCE	151	4.70%
METALLURGY & METALLURGICAL ENGINEERING	138	4.30%
COMPUTER SCIENCE, HARDWARE & ARCHITECTURE	129	4.02%
MATERIALS SCIENCE, MULTIDISCIPLINARY	127	3.95%
COMPUTER SCIENCE, SOFTWARE ENGINEERING	108	3.36%
ENGINEERING, MECHANICAL	93	2.90%

表 4 韓国におけるサービス研究の研究分野 (論文総数 = 2,400 件)

Table 4 Research fields of service study in Korea (Total number of articles = 2,400).

COMPUTER SCIENCE, THEORY & METHODS	861	35.48%
ENGINEERING, ELECTRICAL & ELECTRONIC	595	24.52%
TELECOMMUNICATIONS	518	21.34%
COMPUTER SCIENCE, INFORMATION SYSTEMS	224	9.23%
OPERATIONS RESEARCH & MANAGEMENT SCIENCE	134	5.52%
COMPUTER SCIENCE, ARTIFICIAL INTELLIGENCE	114	4.70%
COMPUTER SCIENCE, HARDWARE & ARCHITECTURE	85	3.50%
ENGINEERING, INDUSTRIAL	83	3.42%
COMPUTER SCIENCE, INTERDISCIPLINARY APPLICATIONS	82	3.38%
COMPUTER SCIENCE, SOFTWARE ENGINEERING	75	3.09%

比重が大きい傾向が見られる。一方、日本と韓国のサービス研究は論文数では世界で 8 位、9 位という位置づけであるが、内容については、両国とも、そのほとんどが工学分野 (通信工学、計算機科学、経営工学) に偏っていることが明らかになった。このことは、工学以外の分野において、まだサービスという言葉が、意識的に研究として位置づけていないという事実を意味している。これは、国際的に見れば非常に競争力に欠ける結果であり、サービス

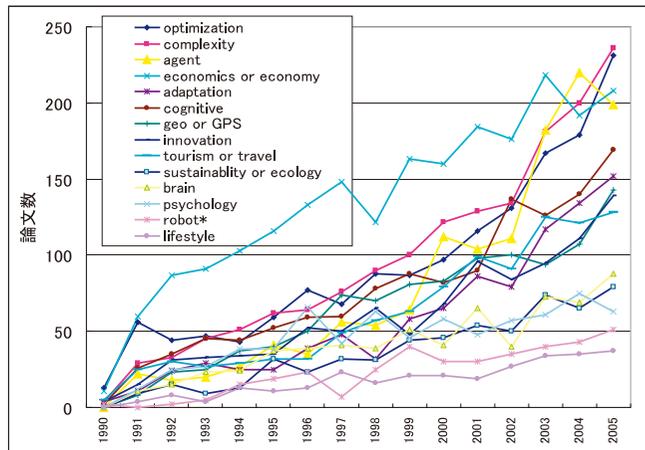


図4 近年のサービス研究における新技術や学術的視点に関するキーワードの発展

Fig. 4 Development of some keywords related to new technologies or academic concern in recent service studies.

産業の生産性を向上させるためには、一刻も早く領域を超えた問題意識を持つことが重要であると考えられる。しかしながら、逆に研究戦略という面から考えれば、わが国のサービス研究の中心である工学が他の研究分野との連携を進めていくことが非常に重要であるとらえることもできよう。

そこで、次節では、サービス研究の中で今後重要になってくると考えられる新たな視点(研究分野や対象など)や新技術(科学技術や計算論的手法)の発展に着目し、現在のサービス研究の目的や、何が難しい問題なのかについて考えたい。

2.3 サービス研究における現在の科学技術的視点

図4は最近のサービス研究において重要であると思われるいくつかの科学技術的視点をキーワードとし、それらの論文数の推移を表したものである。キーワードの選定に関しては、様々な分野の論文のサーベイや我々がこれまでに継続的に行ってきたサービス工学に関する産学官の議論を参考に、新技術や工学以外の学術分野における視点、解決すべき現在の問題点に関する数百個のキーワードを試行錯誤的に検討した。

図4にあげたいいくつかのキーワードを説明する前に、現在のサービス研究における主な興味の対象を分類したい。我々は、米国におけるサービスサイエンス³⁾に関する学術的動向や日本の学術機関におけるサービス工学への取り組みを分析するとともに、政策レベルにお

いては、2004年の米国競争力評議会でのイノベーションに関する提言⁷⁾やサービス産業の生産性向上を目指したわが国の経済産業省の取り組みなどを調査し、現在のサービス研究において共通する問題意識や着眼点には大きく3つのものがあると考えている。

- A) 複雑化するサービスのシステムとしての最適化および効率化
- B) 人間の行動や価値観の計測、理解とそれらに基づく新サービスの創成
- C) プロバイダとレシーバのインタラクションに着目したサービスイノベーションの解明とサービス設計への応用

A)の目的は、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、それらを工学的計算手法を用いて最適化することであると位置づけられる。このような視点は、図4にあげた“Optimization(最適化)”や“Complexity(複雑性)”によく代表され、それらのキーワードは近年急速に伸びている。本論文では紙面の都合上、個々の論文を紹介することはできないが、サービス研究において最適化を扱う研究が対象としているものは、その規模やサービスのどの過程を対象にしているかなどを含めて非常に多岐にわたる。いくつかの例をあげれば、“Supply Chain(供給プロセス)”に関するもの(約50件)や“Web Service”に関するもの(約70件)、また、広い意味でTraffic(交通量、データトラフィックなど)に関するもの(約300件)などがあげられる。

また、このような最適化を実現する手法として、GA(Genetic Algorithm: 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論がしばしば用いられていることを確認した。

さらに図4にあげた“Agent(エージェント, 行動主体)”や“Adaptation(適応)”というキーワードからは、最適化計算を用いて1つの静的な最適解を獲得したいというだけではなく、サービスに関わる要素や人(生産者や消費者)をAgentとしてとらえ、それらの動的な相互作用からより適応的な解を得たいという意図が読み取れる。このような視点はA)だけでなくB)やC)においても今後重要になってくると考えられる。つまり、サービスにおけるプロバイダやレシーバをエージェント(内部構造を持った意思決定者)としてとらえ、エージェントの特性をモデル化し、それらの相互作用から新しい価値を生み出すという手法が、サービスイノベーションを工学的視点から研究するうえで非常に重要な視点になってくると考えられるからである。この問題については続く3章において、サービスを価値創成からとらえた新たな分類方法を提示し、さらに議論したい。

次に、B)に関わる問題意識は、最近、サービス研究に関する議論の中で大きな話題となっ

ている。議論の一例をあげれば、インターネット上の検索エンジンやポータルサイトは検索というサービスを提供する中で、人々がどのような事柄に関心を持っているかということや、購買行動をはじめとする人間の行動パターンに関する膨大なデータを得ることができ、それらを利用することは、新たなサービスのビジネスチャンスにつながるというものである。また、人間行動の膨大な情報を得られるということに関しては、非接触型の IC カード (Felica) を利用した交通システム (たとえば JR 東日本が導入した Suika カード) などが注目されており、このようなサービスを通して「人間 (行動) を知る」ということが、サービスを設計するうえで重要な要因になると注目されている。しかしながら、人間の計測データをどのように利用し、新しいサービスを設計していくかという問題は、単にセンサなどの計測技術の問題では済まない。そこには、心理学や医学、社会学をはじめとする人間科学的な基礎研究が必要であると考えられる。

そこで、我々はこのような問題意識を確かめるために、学術的視点として“Brain (脳)”, “Psychology (心理学)”, “Lifestyle (ライフスタイル)” といったキーワードを検索し、それらの論文における目的を調査した。結果、“Brain” に関する論文 (総数約 700 件) の大半は、様々な (脳損傷) 患者を対象とした医療サービスに関するものであった。また、心理学関連の論文 (総数約 900 件) における興味はカウンセリングや教育サービスなど多岐にわたり、なかには消費者心理に関する論文もいくつか見られた (約 40 件)。また、社会心理学 (Social Psychology) をキーワードとした論文 (約 40 件) では、顧客満足度に関するものやサービスにおける信頼関係に関するものなど興味深い論文があったが⁽⁸⁾、分野としてはビジネスや経営学と心理学の融合領域に属するものが多い。ライフスタイルに関する論文 (総数約 350 件) では、医療やスポーツ、健康科学分野での論文がほとんどを占めており、この分野において、B) の問題が現在、積極的に学術的対象として扱われていることが推測された。その他の分野では、たとえばインターネット通信サービス⁽⁹⁾ やカーシェアリング⁽¹⁰⁾ など個別の商業サービスに関する工学論文の中でライフスタイルを対象とするものも数件見られた。しかしながら、全体としては、工学やビジネスの分野での期待に反して、人間科学全体としては商業サービスを研究の対象としているとはとうていいい難いだろう。今後、人間の行動や価値観、感情、集団的振舞いをサービス設計に利用するためには、学問分野を超えて共通の課題が必要になってくると思われる。たとえば、価値観だけでなく、人間と人工物の利用の関係に関する基礎研究が今後重要になってくるのではないだろうか？

また、研究戦略として、心理学 (認知心理学や社会心理学) や社会学、スポーツ・健康科学と工学、経営学の融合領域をさらに提案していくことが重要であると考えられる。実際、

表 5 イノベーションを対象としたサービス論文の上位 25 の研究分野 (論文総数 = 約 1,150 件)
Table 5 Top25 research fields of service studies that target at “Innovation” (Total number = 1,150).

研究分野 (Web of Scienceが提供する分類による)	論文数	比率
MANAGEMENT	298	25.15%
BUSINESS	162	13.67%
PLANNING & DEVELOPMENT	87	7.34%
OPERATIONS RESEARCH & MANAGEMENT SCIENCE	81	6.84%
ENGINEERING, INDUSTRIAL	76	6.41%
ECONOMICS	75	6.33%
INFORMATION SCIENCE & LIBRARY SCIENCE	66	5.57%
PUBLIC, ENVIRONMENTAL & OCCUPATIONAL HEALTH	52	4.39%
TELECOMMUNICATIONS	51	4.30%
PUBLIC ADMINISTRATION	50	4.22%
HEALTH CARE SCIENCES & SERVICES	48	4.05%
HEALTH POLICY & SERVICES	41	3.46%
ENVIRONMENTAL STUDIES	39	3.29%
GEOGRAPHY	39	3.29%
COMPUTER SCIENCE, INFORMATION SYSTEMS	35	2.95%
ENGINEERING, ELECTRICAL & ELECTRONIC	35	2.95%
MEDICINE, GENERAL & INTERNAL	27	2.28%
ENGINEERING, MULTIDISCIPLINARY	26	2.19%
NURSING	25	2.11%
ENVIRONMENTAL SCIENCES	23	1.94%
PSYCHIATRY	23	1.94%
SOCIAL WORK	23	1.94%
EDUCATION & EDUCATIONAL RESEARCH	22	1.86%
COMMUNICATION	21	1.77%
POLITICAL SCIENCE	19	1.60%

筆者が調査を行った印象では、B) に相当する興味深い論文の多くは、伝統的な学問分野の論文誌ではなく、融合領域にあたる論文誌に掲載されていた。

最後に C) のイノベーションを科学的対象とすることは、当然のことながら、最も難しい問題であると考えられる。特に、工学における設計の問題に、社会的な相互作用や社会現象を考慮することは、学術的にもきわめて新しいチャレンジとなる。しかしながら、図 4 で示した、“Innovation”, “Economics or Economy”, “Sustainability or Ecological” といったキーワードの成長は、イノベーションだけでなく、経済性や環境の持続性といった社会的要因がサービス研究の中で着目されていることを示唆している。そこで、我々は、イノベーションを対象としたサービス研究の分野や目的を知るために、該当論文をいくつかの側面から調査した。

表 5 は全年代を通して、“Innovation (イノベーション)” を対象としたサービス論文のトップ 25 の研究分野を示している。結果、想像に難くないことだが、イノベーションを対象とする分野はマネジメントやビジネスが中心である。ここでは、実社会におけるケーススタディを通して、イノベーションプロセスの法則性を明らかにすることが第 1 の目的である

といえよう(たとえば文献 11)。

しかしながら我々の興味はむしろ、工学的な視点から、イノベーションと設計を結び付けることであろう。ただし、現段階で、イノベーションが起こる確実なメカニズムを設計に取り入れるというのは理想であり、その前段階として、実社会でのイノベーションと関係すると思われる人間的、社会的側面についての関心が高くなっているのが現状であると思われる。たとえば、インタラクションや相互作用、コミュニケーションといったキーワードがイノベーション研究の中で急速に注目を集めていることが明らかとなった。一例をあげれば、インターネット上でのコミュニケーションとイノベーションの関係を探る研究^{12),13)}や生産者と消費者のインタラクションに着目する研究¹⁴⁾が近年目立っている。

また、イノベーションを対象とするうえでのもう1つの重要な側面は「価値」の創出の問題である。実際、イノベーション研究の中で“Value(価値)”というキーワードが多く見られ(約100件、たとえば文献15)、今後、イノベーション研究と工学的設計の問題をつなぐ1つの重要な研究戦略は、新しい価値の創成に着目することだと我々は考えている。

そこで、次章では、我々の専門である共創工学の立場から、サービスを価値創成、あるいは価値共創ととらえ、サービスの科学的対象としての新しいモデル化と分類方法を提案する。

3. 価値創成から見たサービスモデルの分類

ここまで議論してきたように、現在のサービス研究において着目される、a) サービスの最適化や、b) 人間の行動や価値観への感心、c) イノベーションや持続性といった社会現象を考慮したサービス設計理論の探究といった問題は、そのどれもが、これまで伝統的工学の対象とはなりにくかった問題である。したがって、「サービス」に携わる多くの工学者は、まず言葉の定義を見直すことを余儀なくされることとなる。

当然ながら最初の1つはサービスの定義であるが、この問題もまだ学術分野を超えた合意には至っていない。本論文の冒頭にも少し紹介したが、サービスの特性としては、主なものとして「無形性」「同時性」「異質性」「消滅性」などが、比較的古くからマネジメントやマーケティングの分野において指摘されてきた¹⁶⁾。それぞれの定義はここでは割愛するが、それらの視点を簡単に述べるならば「コト」としてのサービスが「モノ」との違うという主張である。しかしながら、一方で、工学の使命は対象を評価可能(観測可能、制御可能)なものとしてとらえることであり、そのような視点から見た場合、モノとコトとの違いだけでサービスを科学的対象とできないということにはならない。たとえば、新井¹⁾は実際にはモノ(製造物)とコト(サービス)は実社会において相互依存的であることを指摘し、新井

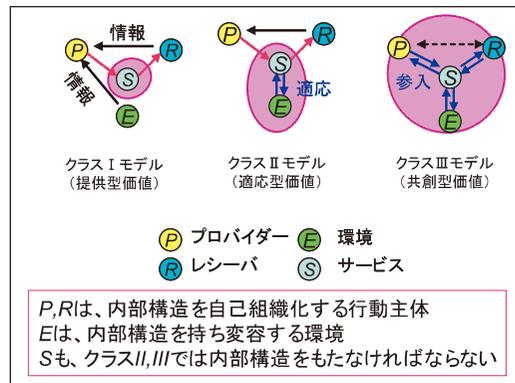
らのグループにおける「サービス工学」の定義では、サービスとして受け取られるものとして、チャンネル(モノ)とコンテンツ(コト)という表現で両者を同時に含めている¹⁷⁾。しかしながら、次に問題となるのは、モノとコトから人間が何を受け取るのかという問題である。イノベーションの分野におけるキーワードとして、2.3節の最後にも紹介したが、サービス研究において、最近「価値」という言葉を多くの工学研究者が使い始めている。これまでも、価値工学と呼ばれる分野があり、工学において価値という言葉が扱われてこなかったわけではないが、そこで扱われる価値とは、主にコストを考えた機能のことであった¹⁸⁾。それでは、現在のサービス研究において着目される価値とは、機能という言葉を使って表現できないような新しいものを意味しているのだろうか？

価値の定義についても、本論文ではその詳細な分類を議論することは省略するが、本論文で取り上げたa), b), c)の問題はそれぞれ価値の哲学的分類としていくつかの特徴があると考えられる。まずa)のサービスの最適化でさえも、そこにあるサービスを受容するレシーバの主観的価値を対象とすることが必要な場合があると考えられる。次にb)の行動やライフスタイルへの感心は主観的価値への関心そのものを示している。また、そこでの価値は、社会や他者との関係において相対的価値であるともとらえられる。さらに、c)のイノベーションや持続性を考慮した設計への挑戦においては、個人の価値は主観的価値だけで表現できるものではなく、他者との相互作用によって価値が創造される側面が強い。それは現象学的な定義においては間主観的価値といえよう。

すなわち、特にc)における議論における価値の新しい側面とは、価値が他者や社会との相互作用を通して初めて明らかにされるという点である。そこでは内部構造を持つ主体間のインタラクションが重要となる。

共創工学はこのような問題に対し、人工物の設計の問題を創発的シンセシス¹⁹⁾の立場からとらえ、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²⁰⁾。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とらえると、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5に示すように3つのモデルに分類できる。

図5の黒い矢印は、環境やレシーバの情報の流れを示している。また赤い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1方向的に提供されることを示し、青い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。さらにピンク色の丸い輪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。

たとえば、クラス I におけるサービスは大量生産型製品のようなサービスであり、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、環境も変動しないために価値が変わらないものである。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。たとえば本などの個別推薦システムのような個別サービスがこれにあたる。最後に、クラス III のサービスは、たとえばウィキペディアのようなオープンコンテンツの共同データベースや、オープンソース型のプログラミング言語がこれにあたる。その場合、プロバイダとレシーバの価値は相互に依存しており、価値創成の立場から分離できない。また、広く社会現象として見たときには、デファクトスタンダードは典型的なクラス III の問題としてとらえられるだろう。

このような価値創成モデルの分類により、2章で議論してきた現在のサービス研究での問題意識は次のように理解することが可能となる。すなわち a) におけるサービスの最適化への興味は、サービスの価値を明示化することで、実世界のサービスをクラス I の問題としてとらえる試みであり、そのためには最適解探索が第 1 の課題となる。このことは、これまでに見てきたように、現在のサービス研究において“Optimization（最適化）”が重要なキーワードとなっていることと深く関係する。一例をあげれば、レストランでの注文や予約の順番と客の待ち時間の最適化の問題などがこの問題に相当する²¹⁾。また、b) における人間の行動やライフスタイルへの関心は、サービスがおかれる環境としての人間や社会の不確実性を理解し、システムとして考慮することであり、クラス II 問題への取り組みといえよう。この段階においては、最適解を求めるという戦略ではなく、環境変動の中で適応解を得る戦略が重要となる。さらに、c) におけるイノベーションの問題は、製品やサービスにおいて主体（プロバイダ）と対象（レシーバ）が相互作用し、両者を分離できない点において典型的な共創型価値の問題であり、サービスの本質といえよう。我々は、このような問題に対しても、創発的手法は有効であり、内部構造を持った意思決定者（エージェント）の共創から有効解を創出するという手法を提案してきた²²⁾。我々のアプローチを進め、価値共創型サービスを研究対象とした場合には、プロバイダ、レシーバ、サービスのそれぞれがエージェントとして内部構造を持ち、意思決定を行うことになるだろう。そして、それらの相互作用を通してプロバイダとレシーバの価値が同時に高まるようなサービスが解として得られることが期待される。さらに、今後、クラス II や III の問題を扱うためには、限定合理性やネットワーク外部性、情報の局在性が理論的に重要になると考えている²³⁾。

4. 価値共創に向けたサービス研究戦略

2章におけるサービス研究の調査と3章における価値創成の分類を通して、サービスの研究戦略においては、今後、次のような視点が重要であると考えられる。

1. 実社会における既存サービスのシステムとしての最適化

2. イノベーションや価値共創に向けたサービス設計の方法論の構築
3. 領域融合的な共通課題やベンチマーク問題の提案
4. 個人の行動やライフスタイル, 価値観に関する認知科学的解明
5. サービスに関わる意思決定者(プロバイダやレシーバ)のインタラクションや集团的
意思決定のモデル化
6. 社会や環境の持続性と個人の利便性の同時的解決を目指したサービス設計原理の確立
たとえば, 1 は現在, よく耳にする「サービス産業の製造業化」の問題であり, 可能な限り, 既存のサービスの価値を明確化し, それらを最適化することが, 生産性向上に向けて重要である. 2 や 3 は, 研究の対象を明確化するために不可欠であり, また, 3 章で紹介した共創工学の立場からの価値創成モデルの分類の試みは 2 に相当するだろう. さらに, MOT (Management of Technology) やイノベーション研究における設計理論の探究が今後重要になってくると考えられる. 3 については, たとえば, 現状では健康産業における医学, 工学, 心理学の融合がその例となるであろう. 4 や 5 については, 今後人間科学や社会科学と工学の問題意識の共有が不可欠である. この点については, その必要性は論じられるものの, 世界全体を見ても実際に研究として成熟していないことが今回の調査から明らかになった. たとえば, 5 については, 経済的な意思決定と心理学を融合した実験経済学的な試みが有効であると思われる. さらに, 6 の持続性の問題は, サービス研究の中で今後より重要になってくると考えられ, サービスの中にどのように環境や社会の持続性を設計するかという問題が, 社会的な制度設計も含めて議論されなければならない.

5. おわりに

サービスを科学的対象としてとらえることは, サービスに含まれる人間や環境の不確実性や, 新たな価値の創成という人工物のシンセシスの問題と向き合わなければならない, 非常に難しい問題に直面する. また, 個別の学問領域の伝統的方法論では扱いにくい問題が山積しており, 単独の学問領域の問題としての解決は難しい. しかしながら, この問題にチャレンジすることは, 工学だけでなく, 現在の学術全体の発展にとって非常に重要であると考えられる. なぜならば, たとえばそもそも価値の問題は心理学や哲学の問題だけではなく経済学や工学, 医学にとっても共通する問題であるからだ.

我々が所属する東京大学人工物工学研究センターでは, 2002 年にサービス工学研究部門を設置しており²⁴⁾, サービス工学のあり方について学内外を問わず活発な議論がある. また, 経済産業省では 2007 年度よりサービス産業の産業生産性向上支援調査事業としてサー-

ビス工学研究を推進している²⁵⁾.

今後, より明確にサービスを科学的対象とするためには, 領域横断的な問題意識の共有とともに, 産業と学術分野の連携が非常に重要になってくると考えられる. そして, そのためにはより明確なサービス研究戦略を確立することがますます重要になると考えられる.

謝辞 平成 19 年度経済産業省サービス産業生産性向上支援調査事業に関係する委員会での議論に感謝の意を表する.

参考文献

- 1) 新井民夫: 製造物価値創出のためのサービス工学, 学術の動向, Vol.11, No.12, pp.68-73 (2006).
- 2) 日高一義, 水田秀行: サービス科学の意義・将来展望 (特集 企業情報システムの新潮流), 電気学会誌, Vol.126, No.9, pp.609-613 (2006).
- 3) IBM Research. <http://www.research.ibm.com/ssme/>
- 4) Web of Science に関する情報. <http://scientific.thomson.com/products/wos/>
- 5) Wren, R.J.C. and Huntington, R.: Telemetry control as an aid to meeting service standards - Discussion, *Proc. Institution of civil engineers*, Vol.78, pp.579-580 (1985).
- 6) Hahm, J., et al.: A strategic approach to customer satisfaction in the telecommunication service market, *Computers & Industrial Engineering*, Vol.33, No.3-4, pp.825-828 (1997).
- 7) Innovate America (National Innovation Initiative Report), Council on Competitiveness (Dec. 2004). http://www.compete.org/pdf/NII_Interim_Report.pdf
- 8) Olsen, S.O., et al.: Consequences of ambivalence on satisfaction and loyalty, *Psychology & Marketing*, Vol.22, No.3, pp.247-269 (2005).
- 9) Chiang, T., et al.: Friends night out - A working prototype of a blended lifestyle service enabled through IMS, *Bell Labs Technical Journal*, Vol.10, No.4, pp.17-23 (2006).
- 10) Prettenthaler, F.E. and Steininger, K.W.: From ownership to service use lifestyle: the potential of car sharing, *Ecological Economics*, Vol.28, No.3, pp.443-453 (1999).
- 11) Miozzo, M. and Ramirez, M.: Services innovation and the transformation of work: the case of UK telecommunications, *New Technology Work and Employment*, Vol.18, No.1, pp.62-79 (2003).
- 12) Mittermayr, H.: Focusing on the user: Maximising broadband revenues with triple-play services, *Journal of the Communications Network*, Vol.4, No.3, pp.123-129 (2005).
- 13) Schmidt, C. and Parashar, M.: A peer-to-peer approach to Web service discovery,

- World Wide Web – Internet and Web Information Systems*, Vol.7, No.2, pp.211–229 (2004).
- 14) Beise-Zee, R. and Rammer, C.: Local user-producer interaction in innovation and export performance of firms, *Small Business Economics*, Vol.27, No.2-3, pp.207–222 (2006).
 - 15) Dillon, T.A., et al.: Value innovation: Passport to wealth creation, *Research – Technology Management*, Vol.48, No.2, pp.22–36 (2005).
 - 16) フィスクほか (著), 小川孔輔 (監訳): サービスマーケティング入門, 法政大学出版会 (2005).
 - 17) 下村芳樹ほか: サービス工学の提案—第1報, サービス工学のためのサービスのモデル化技法, 日本機械学会論文集 C 編, Vol.71, No.702, pp.315–322 (2005).
 - 18) 工藤市兵衛, 尾藤 信: 価値工学における解釈の論理, 愛知工業大学研究報告 B, 専門関係論文集, Vol.18, pp.133–137 (1983).
 - 19) 上田完次ほか: 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 (2001).
 - 20) 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, p.64 (2005).
 - 21) Bertsimas, D.: Restaurant revenue management, *Operations research*, Vol.51, No.3, pp.472–486 (2003).
 - 22) Ueda, K., et al.: Emergent Synthesis Methodologies for Manufacturing, *Annals of the CIRP*, Vol.50, No.2, pp.535–551 (2001).
 - 23) 上田完次: 価値共創型生産とサービスイノベーション, 第51回システム制御情報学会研究発表講演会講演論文集, pp.23–26 (2007).
 - 24) Arai, T. and Shimomura, Y.: Service Cad System-Evaluation and Quantification, *Annals of the CIRP*, Vol.54, No.1, p.463 (2006).
 - 25) 経済産業省. <http://www.meti.go.jp/>

(平成 19 年 7 月 3 日受付)

(平成 20 年 1 月 8 日採録)



竹中 毅 (正会員)

1973 年生まれ。1996 年神戸大学文学部哲学科 (心理学) 卒業。1998 年同大学大学院文学研究科社会学専攻修了。2002 年同大学院文化科学研究科社会文化専攻修了。博士 (学術)。同年より東京大学人工物工学研究センターにおいて研究員。2007 年より同センター客員准教授。専門は認知心理学, 共創工学。人間活動の創発論的理解に向けて, 人間同士の時間的共創に関する研究やライフスタイル研究に従事。日本心理学会, 計測自動制御学会等の会員。



内藤 耕

1966 年生まれ。新潟大学理学部卒業, 愛媛大学大学院理学研究科修士課程修了。金属鉱業事業団, 国際協力事業団, 世界銀行グループ (米国ワシントン DC) を経て, 2001 年より産業技術総合研究所に入所。現在, 同研究所イノベーション推進室総括企画主幹。これまでに, 東京大学人工物工学研究センター客員助教授, 青山学院大学大学院法学研究科ビジネス法務専攻非常勤講師を歴任。工学博士 (九州大学)。専門は資源開発政策, イノベーション戦略の立案, 実施。著書に『産業科学技術』の哲学 (共著: 東京大学出版会) 等。



上田 完次

1946 年生まれ。1972 年大阪大学大学院精密工学専攻修士課程修了。同年神戸大学工学部助手, 1980 年金沢大学工学部助教授, 1988 年同教授を経て, 1990 年神戸大学工学部教授。2002 年 6 月より東京大学人工物工学研究センター教授。創発的シンセシス, 共創工学, 人工物工学, 生物指向型生産システム, 人工生命の工学的展開等の研究に従事。工学博士。精密工学会論文賞, 計測自動制御学会論文賞等受賞。日本機械学会フェロー, 精密工学会, 計測自動制御学会, 日本ロボット学会, CIRP 等の会員。