

報 告

サービスを科学することによる イノベーションに向けて



2009年2月23日

東京大学 産学連携本部

サービスイノベーション研究会

本報告「サービスを科学することによるイノベーションに向けて」は、東京大学産学連携本部サービスイノベーション研究会における議論をもとに、産学連携による共同研究の成果を報告するものである。なお、本研究会の報告をもとに別に提言「イノベーションのためのサービス情報基盤の確立に向けて」を公表している*。

* <http://www.ducr.u-tokyo.ac.jp/service-innovation/index.html>

はじめに

東京大学産学連携本部では、2006年10月から2年半にわたり、産学が共同してサービスイノベーション研究会を主催してきた。そこでは、わが国経済の70%以上を占めるサービス主体の産業におけるイノベーションが社会を豊かにし、さらに国際競争力強化の源泉を創出するとの認識から、「サービスを科学する」視点の確立に向けて、産学が連携して取り組むべき課題とその解決への科学的アプローチに関する議論を行ってきた。一般のサービスの範囲は広く多様であるが、われわれは議論の対象を、人と組織のあらゆる活動が情報システム・情報技術に直接的あるいは間接的に依存する社会、すなわち情報社会を前提として提供されるサービスに絞り、サービスを科学することによるイノベーションに向けた具体的で効果的な方策を検討した。

本研究会では、ここにその成果を「サービスを科学することによるイノベーションに向けて」として報告するとともに、具体的な研究推進の方策を「イノベーションのためのサービス情報基盤の確立に向けて」として提言することとした*。これらは東京大学における産学共同研究の成果であるが、本報告と提言が一大学だけでなく広く学界と産業界におけるサービスに関わる研究開発の新たな展開への一つの道筋を与えるものと期待している。

* <http://www.ducr.u-tokyo.ac.jp/service-innovation/index.html>

目 次

第1章 サービスイノベーションに向けて	1
第2章 サービスの研究と人材育成	5
2.1 サービスの研究に関わる学術分野	5
2.2 分野融合によるサービスの研究	13
2.3 ユーザ視点のサービスとイノベーション	17
2.4 イノベーションを主導する人材の育成	19
第3章 サービス情報基盤の要素技術	24
3.1 サービス実装技術	25
3.2 サービス設計・評価技術	25
3.3 サービス創出技術	31
3.4 サービス評価基準	32
第4章 情報技術によるサービスの実現	34
4.1 知識集約的サービスの実現	35
4.2 システム的サービスの実現	39
4.3 公共行政サービスの実現	43
付録	
国内外の研究開発動向	49

第1章 サービスイノベーションに向けて

近年のわが国におけるサービス主体の産業、すなわちサービス業は国内総生産(GDP)の70%以上を占めるといふ。この傾向は主要先進国に共通したことであり、これらサービスにおけるイノベーションが社会を豊かにするものと期待されているが、わが国のサービス業における労働生産性は製造業のそれに比してきわめて低いという指摘がある*。これがまさにサービスイノベーションが注目される一つの要因である。このような課題の解決のために、近代の製造業において科学的方法論が果たしてきた役割を注視しつつ、「サービスを科学する」方法論を追究することによってイノベーションに道筋をつけることが学術からの貢献であろう。その手始めとして、サービス全般を対象とするのではなく、人と組織の活動が情報技術に依存する情報社会を対象とすることが考えられる。そこでは、容易であるとはいえないまでも、科学的手法の適用や評価の見通しがつく範囲であり、そこで得られる科学的方法論がより広範なサービスを扱う際の基盤になると期待できるからである。

情報技術とサービス

現在から10年ほど前には、情報技術やインターネット技術が経済や社会に及ぼす効果について懐疑的な意見が出されていた。そこでは、OECD諸国においてはほぼ共通して、コンピュータや電子部品などの電子産業では労働生産性の上昇率が高く資本生産性も実質的に上昇したが、産業全般においては依然としてエネルギーと資源集約的な大量生産がかなりの比重を占めており、それに対応する企業組織、産業規制、社会制度、基盤整備投資が支配的であるとされていたのである。このように、情報技術を中核にした新しいパラダイムは社会に浸透しているとはいえず、その波及効果は不均等な形でしか現れなかったということである。このような状況から、産業全般が旧来の大量生産パラダイムの形態に留まっている限り、仮に個々の企業が情報技術を積極的に導入したとしても、情報技術の有する変革能力は経済全般には波及せず社会への影響も限定された形態でしか発現しないことになる。その中にあっても、労働生産性が高い情報に関わる電子産業は、自ら開発した技術を設計、製造、在庫管理、マ

* 「通商白書」2008 p.226によれば、わが国では製造業の労働生産性を1としたときにサービス業のそれは0.616である。同様の比率は、アメリカ0.919、イギリス0.760、ドイツ0.938、フランス0.974となっている。

ーケティング、経営などに活用したことによって資本生産性の実質的な上昇をみた部門であるという。

その後も情報技術はさまざまな産業に大きな影響を与えてきているが、基本的な構造は変わっていない。ことに、サービス主体の産業が産業全体に占める比率がますます高まってきている現在、サービスを対象とした情報技術による新たなパラダイムの展開が経済や社会へ及ぼす影響はきわめて大きいものといえる。実際、情報技術の活用の効果は銀行、保険、流通などのサービス産業においてかなり高いものといえる。しかしながら、その他のサービス分野では情報技術は必ずしも順調に普及・定着しているとはいえない。システムの設計、使用、保守の能力が欠如していたことを一因として、労働生産性は低い上昇率に留るか、あるいはまったく向上が見られていない。このことがまさに、情報システムに高度に依存する情報社会における大きな課題であり、産業全体に占める比率の高いサービス産業において、現状を打開する方策が求められている理由であるといえる。

このようなことから、現代社会における情報技術の中核とした技術-経済パラダイムに新しい展開をもたらし、情報電子産業分野でみられた労働生産性の向上や資本生産性の上昇という量的飛躍をより広範なサービス分野に波及させることは、情報ネットワークの整備や情報技術を活用するための企業や行政の組織改革、および技術発展に対応するための社会制度と産業規制の改革とともに、産業や社会のイノベーションを導く鍵となるものといえる。

サービスのイノベーション

サービス産業の国内総生産に占める比率は先進国においてはますます大きなものとなっており、発展途上国においても拡大基調にある。しかしながら、現状では、サービス産業の労働生産性および資本生産性において製造業と比べて必ずしも高くはない。とくにわが国ではその傾向が顕著であるとされている。このようなことから、サービスの価値を評価するための指標を策定し、その価値を最大化するといった生産性を向上させるための方法論が求められており、情報技術を活用した新たなビジネスモデルの創造も課題とされている。

近年、情報技術を基盤にしてイノベーションを推進しようとする動きが世界的に活性化している。産業のイノベーションは、生産手段や資源、労働力などをこれまでとは異なった形で結合して価値を生み出すことを意味している。近

年、自らの内部資源のみを活用したイノベーションとは異なり、関係者のネットワークを基盤にして外部資源を有効に活用し、複数の主体が協働して行うオープンイノベーションが注目されており、たとえば、サービスの提供者(プロバイダ)と受け手(レシーバ、サービスの利用者)が情報を共有して相互作用により新たな価値を形成するというモデルが考えられている。ここでは、サービスの受け手は単なる受動的な立場ではなく、供給と消費のネットワークを能動的に形成することのできる立場であり、伝統的なサービスのモデルにはなかったものである。このようなオープンイノベーションもサービスの一つの形態と考えられるが、それでもなお、具体的なイノベーションとして社会に普及させ定着させる道筋は明確ではない。

このように、サービスの新たなモデルを構築し、情報技術を戦略的に活用して、真に求められるユーザ視点のサービスを提供することにより、サービスのイノベーションを導き持続させるためには、情報社会を科学によって俯瞰する目が必要である。

サービスを科学することによるイノベーション

ネットワーク技術の進展や爆発的な大量情報の適切な処理技術の開発はさらなる情報社会の発展を促すものと期待されるが、同時にこれらはサービスの質と生産性の両面で向上をもたらす鍵となるものである。社会生活にきわめて影響力のある情報技術の発展を見据えて、サービスを科学の目で解析し、仮説とモデルを用いて最適解を導き、それを実証しようとする「サービスを科学する」ことは、情報社会におけるサービスにイノベーションをもたらす大きな原動力となるものと期待できる。

このようなイノベーションを導く科学的方法論の確立のためには、情報技術を活用することはもちろんのこと、人の行動や社会の仕組みを含む広範な検討が必要である。また、ここでは、対象としてのサービスの特性を考慮しつつも、これまでに新たな方法論を産み出し育み発展させてきたさまざまな分野の成果を活用することも重要である。このようなことから、これらの既存分野の成果と広範な融合領域で得られる成果を、サービスを対象とした枠組みの中で整理して共通する概念や手法の本質を「サービス情報基盤(Informatical Foundation of Services)*」として体系化することが一つの学術的指針であると考えられる。

* “Mathematical Foundation”に対応するものとして“Informatical Foundation”という語をあてた。

研究の場にはサービス提供者からの課題やユーザの視点が与えられ、それによって初めてサービスの枠組みの中でさまざまな手法が活かされ、科学的な基盤を得ることができるようになる(図1)。サービス提供者はそこで開発された手法や方法論を個別の対象に適用して具体的なサービスを実現し、ユーザ視点のサービスを実現し、イノベーションを駆動しようという構図である。

このように、サービス情報基盤の確立を目指して工学や情報理工学と数理科学、心理学、社会学、経営学、経済学、行政学、医学・看護学などの諸科学との相互作用による融合的な領域の研究を推進することは、新たな「サービス情報学(Service Informatics)」のディシプリンを創出することもまた、科学技術に基礎を置いて社会のイノベーションを導く一つの道程であると位置づけることができよう。

本報告では、以下に具体的なサービス情報基盤の構成の基礎となる研究領域や課題の捉え方を詳述する。

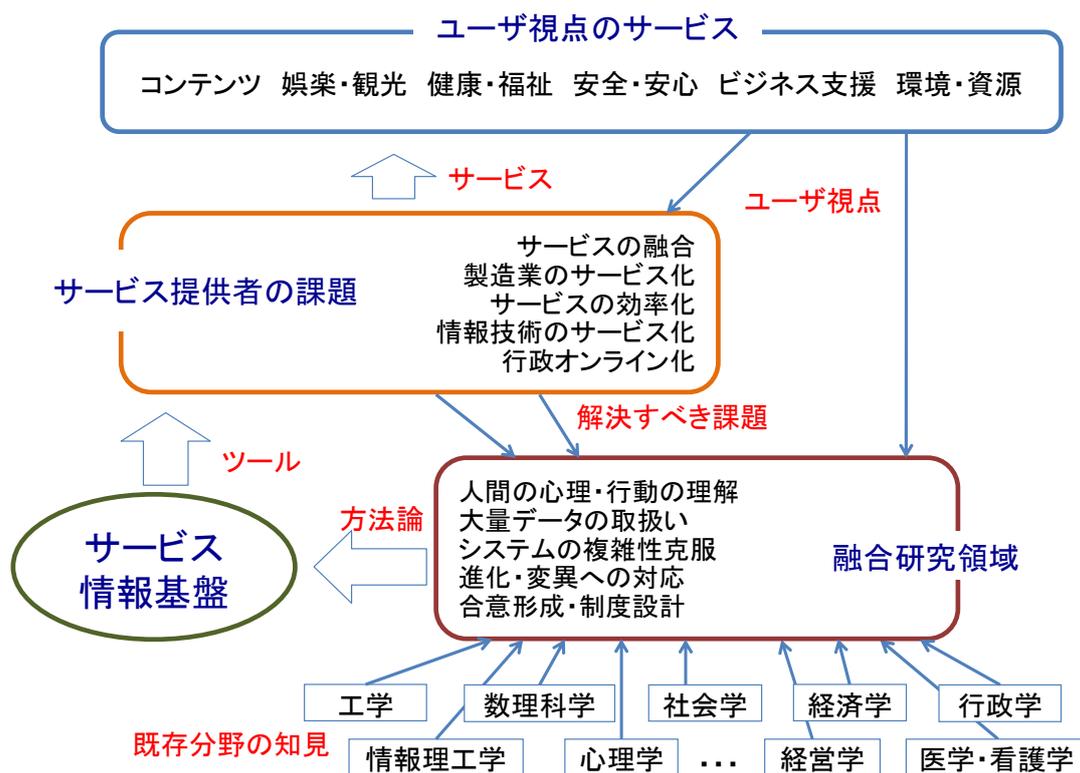


図1 サービス情報基盤*

*図中の「融合研究領域」は、独立行政法人科学技術振興機構研究開発戦略センターと文部科学省研究振興局基礎基盤研究課による「新興・融合分野研究検討報告書(2008年12月)」をもとにしている。

第2章 サービスの研究と人材育成

現在の情報社会のサービスに関わる代表的な課題として、効率的なサービスの提供、製造業におけるサービス化への対応、行政サービスの普及方策などがあげられよう。これらの課題の解決のために、サービスの調査・計測、分析・可視化、モデル化・予測、設計・最適化、設計・評価技術、システム構築技術など、さまざまな手法が求められている。これまでも、これらの手法は工学や情報理工学をはじめとするさまざまな分野で開発されてきている。しかしながら、サービスという新たな対象に向けた手法を体系的に整理して方法論を確立するためには、既存の学問分野の知見をもとにして各分野が相互に刺激しつつ真に融合的な研究を進める必要がある。とくに、人の感性や行動に関わる指標、社会における意思決定の仕組み、立場の異なる複数の主体による共創など、サービスに特徴的な人と社会に関わる課題とその解決手法にはいまだ十分な検討が加えられているわけではない。

ここでは、まず、サービスに関わる既存の分野を概観して、それらの分野の融合の鍵となる研究領域を例示する。また、これらの研究領域を駆動することになるユーザ視点のサービスを展望する。さらに、このような全体像を俯瞰してサービスのイノベーションを主導する人材の育成について述べることとする。

2.1 サービスの研究に関わる学術分野

サービスに関わる研究はこれまでもさまざまな分野で行われてきている。ここでは、関連する分野の概要と今後のサービスの研究への展望を述べる。

工学

工学は物理的実体を伴った人工物の創出、すなわち製造業のための科学的な方法論を探求する学術分野として発展してきた。しかし、現代ではこれら工学の「製品」が人間、社会、自然環境に与えるインパクトが問題とされるようになり、物理的人工物ばかりでなく非物理的人工物をも扱う必要が高まってきた。また、メンテナンスなど製品付随サービスの重要性、収益性が高まって製造業がサービス化したこと、逆に生産管理技術、自動化、新技術などの導入によってサービス業も製造業化したことにより、製造業とサービス業との境界が曖昧

になり、サービスとの関係も深まってきている。その結果、工学がサービスをも対象にとり込まなければならない状況にある。

製造業において開発、洗練された工程管理、品質管理、最適化などに関する知見や技術は、サービスプロセスの効率化にも活用できると考えられ、プロセス改善によるサービスイノベーションへの貢献が期待される。また、革新技術の開発によって、既存サービスのビジネスモデルの劇的変化や全く新たなサービスの創出があり得る。工学は新規な人工物の実現を目標としているので、要素から新規な構造を構成する「設計」は工学の重要課題である。工学設計研究の成果は、新規なサービスモデルやサービスプロセスの創出にとって有力な方法論を提供する。とくに、最近では、暗黙の環境調和条件や複数主体の相互作用から創発的、共創的に対象を構成する設計手法の研究が進んでいる。こうした研究成果は、提供者と顧客との共同的価値創造たるサービスのイノベーションに大きく寄与すると考えられる。電子マネーや、ウェブビジネスに見られるように、工学の成果たる新技術がサービスに応用された場合に、それまでになかった新しいビジネス形態を生むことは言うまでもない。

従来の工学では主として工業製品を対象としてきたために、人間や社会の特性、動態を工学に反映するための方法論は他分野と比較して遅れている面もある。これに対して、サービスでは人間の価値観、思考、行動や社会的構成が重要なファクターであるため、人間行動科学や人文社会系科学において蓄積された知見や手法をサービスシステムのデザインに活用し、人間、社会を対象とする工学を融合領域研究として確立する必要がある。

情報理工学

情報理工学は 1970 年代から計算機科学、情報科学、情報工学という分野として、また、最近では、それらの周辺分野と連携して発展してきた。その中核になるのは、アルゴリズムとデータ構造、プログラミング言語、計算機アーキテクチャ、数値・記号計算、オペレーティングシステム、ソフトウェア工学、データベースと情報検索、人工知能とロボティクス、人とコンピュータのインタラクション、情報ネットワークなどであるが、これらの小分野のそれぞれにおいて、数学的方法論(対象を定義し定理を証明する)、科学的方法に基づく抽象化(仮説設定、予測、データ収集、分析)、工学的手法による設計(要求と仕様の定義、システムの実現とテスト)が置かれていることが特徴である。伝統的な

科学のアプローチのみならず、理論的成果をシステムとして実現し、それを再び対象として捉えるというところに特徴があるといえる。計算機科学や情報科学はコンピュータの出現とその発展に伴って、それを支える科学・工学としてこのように特徴的なディシプリンをもつ学問として成熟してきたが、ロボティクスやネットワーク技術に見られるように、その対象は広がりをもってきている。また、ヒューマンインタフェースのように人と機械との接点を扱う場では、人もまた対象となっている。

このようなことから、情報理工学における基本的な方法論をサービスに適用することは自然な方向であるということができよう。サービスという対象を捉えて、科学的な手法でモデル化を行い、工学的な手法で設計して実現するというアプローチはこれまでの代表的な情報理工学分野の課題と変わるところはない。サービスの科学的な取扱いはこのようなアプローチに限るものではないが、情報理工学からの取組みには対象を周辺に見つけたロボティクスのような前例がある。サービスに特徴的な人間の行動を捉えるには、人間行動科学における知見や手法を融合させる必要があるだろうが、ここにも、ヒューマンインタフェースにおいて心理学との融合の成果を前例に見ることができる。このように、サービスに対する情報理工学でのアプローチは、他の分野との連携、融合のもとで一つの科学的方法論として期待できるものと考えられる。

数理科学

数理科学は数学とその応用に関わる学問として位置づけられる。広義には、物理学、経済学、統計学などとの境界領域も数理科学に含めて捉えられることもあるが、その場合には、これらの分野における数学を基盤とした理論的な枠組みを指し示しているといえよう。

数学は物理学をはじめとするさまざまな科学の基礎言語としての役割を果たしている。問題を抽象化してその本質を明確にし、抽象化された概念を論理的に操作することが数学のアプローチであるといえる。数学が対象とするものは抽象化された数量、図形、関係等であるが、数理科学として周辺の現実の問題を扱う形になってきているといえる。一般的に、数理科学においても、数学と同様に対象に関わる性質を普遍的に捉えることが基本的なアプローチである。このような数学、数理科学の周辺には、現実の問題から本質的な課題を抽出して解決のための手法を開発する数理工学分野もある。そこでは、解決目的を達

成するために、評価基準に応じて最適化を行う手法を開発するという工学的アプローチをとり、情報理工学の一小分野になっている。

さまざまな科学における数学の位置づけは、サービスの科学にもあてはまるものといえる。モデルの表現のための言語として、たとえば、対象の変化を大局的に捉えるダイナミクスの表現はサービスのモデル化に有効であろう。数理科学とサービスの科学との関係は、数学と物理学などとの関係に似ているといえよう。

心理学

心理学は 100 年以上にわたる研究史を有し、そのカバーする範囲は広い。とくにサービスイノベーションとの関連性を持ちうる分野を挙げるとすれば、認知心理学や社会心理学に関わる領野が該当することになるだろう。認知心理学では、人と外界とのインタフェースに関わる人の情報処理を研究し、社会心理学では、人と人・集団・社会とのインタフェースを研究する。なかでも、認知心理学ではヒューマンインタフェース研究と呼ばれる広範な領域がサービスイノベーションに直接関わる。また社会心理学では、対人認知・対集団認知の領域、対人関係研究の領域、集団研究の領域、環境心理学や安全・安心研究の領域、コミュニケーション研究の領域、経済行動に関わる領域、価値観の研究領域など、およそ集団やコミュニティの中での人間行動の心理的なメカニズムの関わる領域はすべて、サービスイノベーション研究に対して貢献する知見を提供しうるものと思われる。

こうした中でも、基本的な視点として挙げておきたいのは、モノやヒト、社会とのインタフェースに関わるに際して、人間とは制約された合理性を有しながらも情報処理する存在であり、また社会的コミュニケーションを通じて個を超えた社会的な関係性・コミュニティ・社会を構築している存在である、という視点である。この視点は 1970 年代以後徐々に形成され、心理学ではいまでは確立した認識となっている。

もう一つの基本的な視点は、心理学は何かを変えたり、構築するような研究を目指したりしてこなかった、という点だろう。上記に書かれた諸領域の中で人間行動の記述と解析は熱心に進めてきており、またその解析手法も発達させてきた。さらに、人間がいかに合理的選択に不慣れな存在であるか、集団として行動しても判断を過つ危うい存在であり、集団メンバーの持つ社会的な資

源を有効に活用し損なう存在であることを明らかにしてきた。

こうした知見の重要性に疑いはないが、しかし、たとえば他者や集団に対する行動の規則性が道具の持つアフォーダンスのあり方によって異なりうること、またその含意については十分に考えられてこなかった。たとえば携帯電話のメールと PC のメールはツールとしての特性(アフォーダンス)の差異が人間のコミュニケーションの差異をもたらすことが知られている。

したがって、人の心理的な特性を精緻に把握した上で、工学的な発想として、失敗を避けるアフォーダンスの設計や人の能力の補助となる道具の工夫、さらには人の能力を拡大するテクノロジーを作成する、という志向性を持つことが、サービスイノベーションの中で心理学に対して貢献を期待しうる方向性であり、融合領域として切り開くべき未開の地である。現在ではヒューマンインタフェース研究にその展開が見られるものの、開墾されていない領域は広範に存在する。

社会学

社会学は 19 世紀末から 20 世紀初めにかけて、デュルケーム、ジンメル、ウェーバーといった開祖らに打ち立てられた研究の領域であり、100 年以上の歴史を有する。その基本的な研究の視点は、社会の構造が人々の行動をいかに規定するか、また社会構造の変動のダイナミックスが、いかに環境的、社会的、人的・集团的な要因によって作動しているかを明らかにすることを目的としてきた。ここには、理論社会学のように社会の存立に関する哲学的考察に重きを置く分野、歴史社会学のように社会変動をその経路依存性において検討する分野、現代社会論のさまざまな分野のように、制度や慣習・文化という社会的な前提の批判的検討を通じて諸種の社会問題・争点にアプローチする分野など、多様な研究がある。

こうした中で、サービスイノベーションと関わりうる重要研究分野として挙げることができるのは、ソーシャルネットワーク研究、社会関係資本研究、および制度のもたらす行動へのアフォーダンスの研究であろう。

心理学が社会構造的な制約よりも、人の心の中の構造的な制約により関心を寄せるのだとするならば、社会学は社会構造的な制約の方により関心を持つ。なかでも、ソーシャルネットワーク研究は、人間が構成するネットワーク上で、人間の置かれた位置関係がその行動をいかに制約するかを明らかにする。社会

関係資本研究は、ネットワークや社会規範がその中で行動する人間の相互作用に促進的・抑制的な影響をもたらすことを明らかにする。さらに制度設計が人間の行動を変えるのは、法律などの社会的なソフトウェアの機能を見れば明らかであるが、社会学ではこれを比較制度論的な視点から検討していく。

社会学とサービスイノベーションとの接点は、工学技術を用いたネットワーク構築や制度の設計が、ネットワークや制度の下で行動する人間の満足や幸福や社会参加、ないしは効率的なアウトプット生成に対して、ポジティブな効果をいかにもたらすか、そのメカニズムを解明し、また構築や設計のためのデザインに寄与することであろう。このような融合領域は現在では大きく欠如しており、発展が望まれるゆえんである。

経営学

河合忠彦によれば、経営学とは、社会システムを中心とする環境のなかで企業がいかに関営されるかを解明する学問である。対象は企業に限定されるが、広くは企業だけでなく、官庁組織、学校など組織といわれるものすべてを含むと考えられる。さらに、河合は C.I.バーナードの理論に基づいて、構成員にとってはサービスを上回る報酬が、組織にとっては収益が分配する報酬を上回ることを企業の存続条件とした。したがって、組織内外に向け満足を戦略的に創出することがサービスイノベーションであると解釈すると、経営学とはサービスイノベーションを持続させる科学的手法の追及に他ならない。

経営戦略の伝統的な基礎手法とされる SWOT 分析では、強み(Strength)、弱み(Weakness)、機会(Opportunity)、脅威(Threat)の 4 要素を分析し続ける。このうち、SW は企業内部の資源に由来する要因であり、OT は外部環境要因である。

この視点から経営戦略論を 3 つに大別できる。外部環境に基づく戦略論は、企業の市場におけるポジショニングを重視する戦略に帰着され、外部環境に着目する戦略論である。内部資源に基づく戦略論は、企業の内部資源に注目し、さまざまな技術を統合して顧客価値を創出する組織能力、学習能力を重視する。知的資源に基づく戦略論は、組織外部と内部の相互作用に経営戦略の本質があり、知識とは固定資産のように静的なものではなく環境との相互作用の過程で生み出され続けるとの視点に立つ。

知的資源の経営学は、情報技術の革新とともに知識マネジメントという動き

を生み出そうとしたが、知識マネジメントを実現するには計算機やネットワークだけではなく、人間的な要素(ヒューマンファクター)を根本から見直さなければならぬことがさまざまな事例から明らかとなった。近年では、膨大なデータを分析し有益な知識を発見しようとするデータマイニング技術に加え、ICタグやビデオ画像処理など新機能をもつセンサなど技術の進展が速く、技術の有益性の検証が間に合わず行き先が見えなくなっている企業の現状が顕著である。知識経営理論において先んじたわが国は、ヒューマンファクターの研究を推進し、人と機械が真に両輪として協働する経営理論の創出を待望されている。これこそが「サービスイノベーション」と片仮名で書く時の社会的使命かもしれない。

行政学

行政学は、19世紀後半から20世紀初頭のアメリカ合衆国において、行政機構の果たす役割が大きくなるのに伴い、その輪郭を整えてきた。行政学という学問フレームワークの中で重要な研究対象は制度研究、行政管理研究、政策研究に大別できる。しかしながら、行政学の輪郭はいまだ曖昧かつ複雑で、発展途上の学問といえる。近年の注目すべき動向としては、市場機能の強化など社会環境の変化によって行政機能も転換が迫られ、NPM(New Public Management)論、統治(Governance)論などで行政サービスの効率性やサービスのあり方に関する研究が注目されるようになった。その流れにおいて電子政府あるいは電子行政に関する研究も世界中で多数発表されている。その意味では、行政学分野においてもサービスサイエンスはイノベーティブな役割を期待できるだろう。

統治(Governance)のエージェントとしての政府(Government)を独立主体(独立項)として検討するのではなく、統治の総体を構造的に考えなくてはならない。いわゆる「行政の縦割り構造」というものが存在するが、ある与えられた目的に対してある与えられた手段を合理的に編成すれば、効率的な目的手段の体系が編成され、その組織形態として「縦割り構造」が現象する。しかし問題は、複合的な組織において既存の目的手段体系は、独立して存立できないものが多く、多次的に相互作用の関係にあることである。サービスサイエンスの観点からすれば、そのような複雑な相互作用の関係を可視化し、統治のエージェントとしての政府という組織編成について、従来に比べれば、より合理的に検討

することを可能にしてくれる。

電子行政において重要なことは、情報システムの有する潜在的改革能力を積極的に活用して、効率性と利便性の高い行政機能を実現することであり、究極的には政府機能について民主主義の進化の歩みをより進めることである。その際、サービスサインエスの応用によって、国民の満足度を最重視した評価指標を策定し、その指標を最大化するように組織の最適化計画を立案すべきであり、そのためには高度な情報ネットワーク基盤の形成とデータ標準化を遂行しなければならないだろう。

経済学

経済学は、有限な資財から価値を生産し、分配する人間行動や、そのための方法論を研究する学術分野であり、生産のための資財配分、生産手段の選択、生産成果の分配、その他の経済活動に関わる社会的意思決定の問題を研究対象とする。また、市場における生産者や消費者などの経済主体の行動を対象とするミクロ経済学と、さまざまな経済活動を包含した国家経済あるいは世界経済全体を対象とするマクロ経済学とに分類される。

非営利目的で行われるものも含めて社会で行われるすべてのサービスは経済活動として行われ、また経済学で扱う資財には物財の他にサービスが含まれている。したがって、サービスは明らかに経済学の研究対象である。サービスの需要、供給、効用、コスト、価格決定、消費者行動などの問題は、典型的な経済問題としての扱いが可能であり、これらの問題の解決には経済学の知見が適用可能である。また、先進諸国ではサービス業が GDP の大部分を占めているために、国家経済や世界経済を論じる上でサービスを軽視するわけにはゆかない。このように、サービスに関する科学と経済学との関連性は非常に深い。

ミクロ経済学における経済主体の行動に関するモデルは、サービスの提供者や受け手の行動に関するモデルの基礎を提供する。従来の経済学においては、経済主体は合理的に振る舞うという前提の下にモデルが構築されてきたが、現実の人間はしばしば合理的ではない行動を見せることがある。そこで最近では、心理学の知見をとり入れて必ずしも合理的でない人間行動を考慮する行動経済学や、実験によって経済主体の行動を解明する実験経済学が興隆してきた。このような経済学を中心とする融合領域も、サービス研究に大きく寄与するものと考えられる。

医学・看護学

医学は生体の構造、生理機能とともに、疾病の症状や原因などの病理を解明し、その知識に基づいて疾病の診断、治療、予防のための方法論を探求する学術分野である。また、医学とともに医療に不可欠な領域は看護学である。看護学はさまざまな人に固有の健康問題の理解やその援助、もしくは健康の維持、増進について研究する学術分野と定義される。

20世紀には医学の進歩によって健康リスクが格段に減り、平均寿命も大幅に延び、人類に多大の福祉をもたらした。一方、治癒や延命を重視するあまり、個々の患者の心情や状況に配慮しない非人間的医療に対する批判がなされるようになり、最近では患者の人格や生活の質(QOL)の向上に配慮した医療が求められるようになった。また、治療行為に関して患者がその内容を理解し、医師と合意の上で行わなければならないとする、インフォームドコンセントの考え方も重要視されている。一方、看護は診療よりも患者との接触機会が多く、患者のQOLを直接左右するために、医療の中でもサービスの特徴が強く認識される業種であった。

本来、医療は患者満足の観点からのサービスの側面が非常に強い分野であり、サービス研究の初期の1980年代から医療を対象とする研究は多い。現在もサービス研究の中では医療が大きな比重を占めており、今後とも医療はサービス研究の重要なフィールドを提供することが予想される。また、それゆえ医学、看護学において蓄積されたサービスに関する知見や手法は豊富で、そのかなりの部分は医療の特殊性を越えて他のサービスにも適用可能であることが期待される。

2.2 分野融合によるサービスの研究

サービスには人文、社会、理学、工学、医学に及ぶほぼすべての伝統的学術領域が関連しており、すでにこれらの既存領域において実施されたサービスを対象とする研究は多い。また、基盤要素技術は、いずれも既存領域で開発された技術をサービスに適用したものである。したがって、新たにサービスに特化した学術領域を考える必要はないという考え方もできる。

しかし、近年の学術の急激な発展は、既存領域で個別に対応していたのでは不十分な状況を生んでおり、ここに、サービスを科学するための融合領域が成

立する可能性がある。近年の学術の発展を反映し、その成果を活用するならば、この新しい領域は、サービスを対象とした次のような研究課題に取り組むための領域となるはずである。

- (1) 人間の心理・行動の理解
- (2) 大量データの取扱い
- (3) システムの複雑性克服
- (4) 進化・変異への対応
- (5) 合意形成・制度設計

ここにあげる融合研究領域は独立行政法人科学技術振興機構研究開発戦略センターと文部科学省研究振興局基礎基盤研究課による「新興・融合分野研究検討報告書(2008年12月)」をもとにして、一部、追加・変更を加えたものである。また、以下にはわれわれが考える領域の課題を述べてある(図2)。

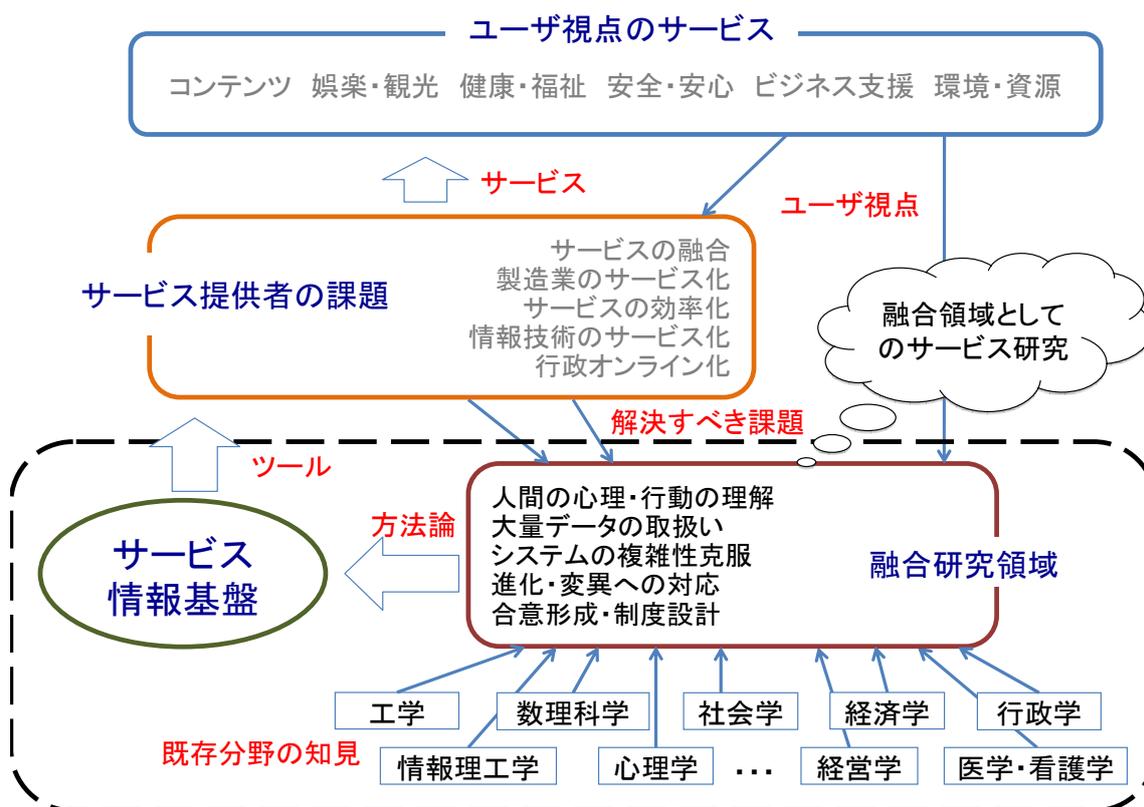


図2 融合領域としてのサービス研究*

* 図中の「融合研究領域」は、独立行政法人科学技術振興機構研究開発戦略センターと文部科学省研究振興局基礎基盤研究課による「新興・融合分野研究検討報告書(2008年12月)」をもとにしている。

人間の心理・行動の理解

サービスにおける中心的な要素は人間である。人間はサービスの提供者として、あるいは受け手としてもサービスの担い手そのものである。サービスは人間行動によって生産され、消費されるので、人間行動、ならびに行動を決定する人間の心理は、サービスを論じる上では無視できない存在である。また、サービスの特徴として変動性があげられるが、サービスの変動性が強いのはサービスの価値が人間の主観的評価によって決まるからであり、顧客満足を論じるためにはやはり人間の心理が重要である。これまで、人間の心理・行動に関する研究は人文社会系を中心に行われ、理工系では人間の心理・行動を擾乱的な存在として扱ってきた。しかし、サービスを科学するためには、このような「分業」をやめて、広い視野から人間の心理・行動の理解を進める必要がある。

大量データの取扱い

計測技術、情報通信技術の進歩によって、今日では大量のデータをリアルタイムに収集できるようになり、これまで提供者の経験知に頼っていたサービスに大きな変革をもたらす可能性がある。POS システム、IC カード、RFID、インターネット、ユビキタスセンシングなどにより顧客行動を詳細に追跡できるようになったために、これらの情報を有効活用することによって、より顧客の要望に即したサービスが提供できるようになる。また、同様に提供者側のサービス活動を追跡することも可能となり、サービスデリバリーを完璧かつ容易に管理できるようになった。一方、これらの技術の恩恵を十分に受けるためには、大量に得られるデータをどう処理すれば、その中から意味のある情報を抽出できるかが問われる。特にサービスにおいては、人間の行動観測データなど、よく構造化されていない大量のデータを取り扱うための方法論が必要である。

システムの複雑性克服

従来は、提供者と受け手の 1 対 1 の関係で完結するサービスがほとんどであったが、現代では複雑なバリューチェーンのネットワーク構造となっているようなサービスが多い。世界は個人を基本単位とする複雑巨大なサービスシステムであるとする考え方があるが、そのような複雑システムでは予見できない部分に結合があり、相互作用は非線形で、全体挙動が容易に予測できない。2008 年の深刻な金融危機も、そのような世界金融サービスシステムの複雑性が生ん

だ問題といえるであろう。現代の科学は複雑システムを思い通りに創出し、運用するための十分に強力な方法論をまだもっていない。人間の多様な価値観の調整を可能にし、構成要素間の相互作用から価値が創発されるようなサービスシステムデザインの原理を確立しなければならない。

進化・変異への対応

ドッグイヤーといわれるほど世の中の変化は加速しており、特にサービスを取り巻く環境は急速に変化している。さらに、科学技術も人々の知識も急速に進歩している。この変化に対応して既存サービスを進化させるとともに、ニュービジネスを継続的に創出することが、サービスイノベーションの最重要課題である。環境も目標も所与という仮定の下で行われるクラス1のシステムデザインでは、変化が激しく価値観も多様化した現代社会でのサービスイノベーションは不可能である。環境が変化するクラス2、あるいは環境も目標も変化するクラス3のシステムデザインの方法論を確立しなければならない。さらに、サービスシステムそのものに環境適応性をもたせるための手法について研究が必要である。

合意形成・制度設計

顧客中心の考え方が浸透するにつれて、サービス提供者はサービスを一方的に提供するばかりでなく、望ましいサービスについて受け手とともに考える姿勢が問われるようになってきた。これからは受け手がサービスの生産過程に積極的に関与し、提供者とともに価値創造を行う参加型・共創型のサービスが求められるであろう。特に公共サービスにおいては、市民参加の考え方が重視されるようになってきた。このようなサービスにおいては、提供者と受け手が対等の立場で、サービスの価値についての合意を形成してゆくことが不可欠である。したがって、合意形成プロセスを科学的に解明し、これを支援・促進することがサービスのイノベーションに貢献する。また、合意形成によって社会の新しい仕組みを創造し、制度設計してゆくことが、革新的サービスを社会に実装する上では必要であり、そのための方法論も重要な研究課題である。

2.3 ユーザ視点のサービスとイノベーション

現在の社会に求められているのはユーザ視点のサービスである。資源・環境制約の下での経済発展と人類福祉の向上が求められる未来社会においては、非物質的な価値を生産するサービスの役割が重要になると予想される。とくに、環境・資源、ビジネス支援、安全・安心、健康・福祉、娯楽・観光、コンテンツなどのサービスが、今後の社会の活力を支えるビジネスになるであろう。人々の価値観は多様化し、サービスを取り巻く環境の変化も速い。このような状況において、ユーザ視点にあったサービスを提供することが、サービスを社会に定着させるためにも不可欠である。前節の課題はいずれもユーザ視点の課題を解決するためのものである。このようなユーザ視点はサービス提供者に伝えられるとともに、融合領域における研究の場にも活かされて、サービスを社会に定着させ、イノベーションを導く源泉となるといえる(図3)。

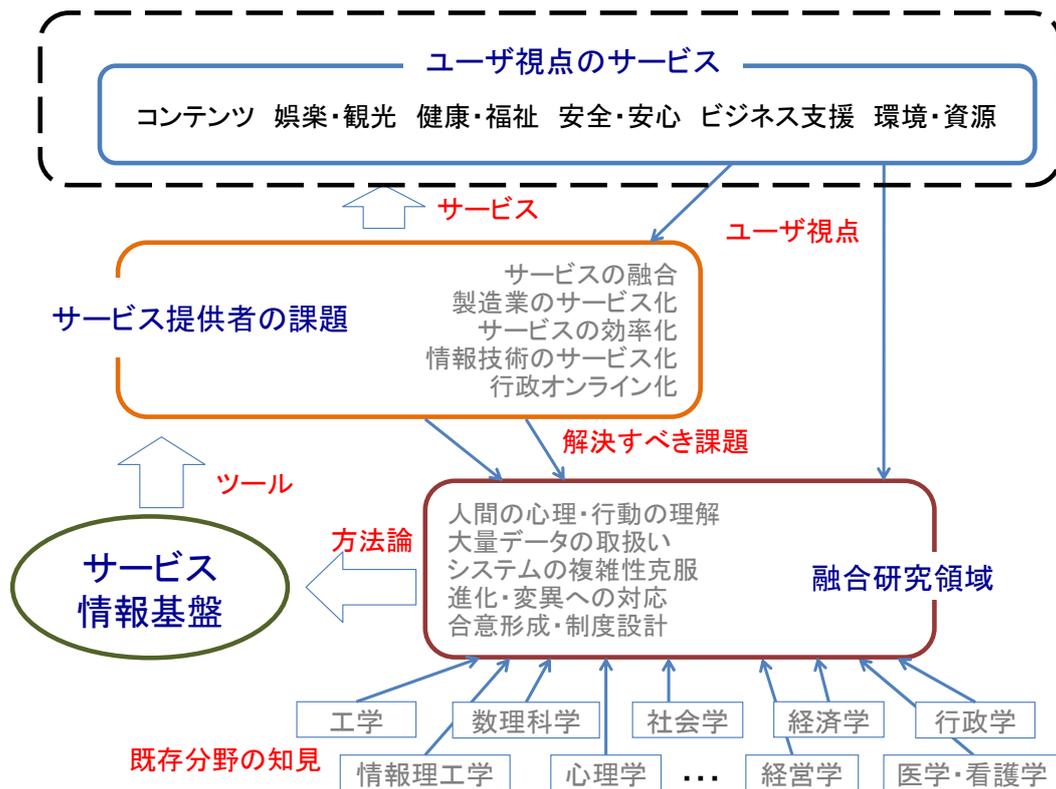


図3 ユーザ視点のサービスとイノベーション*

*図中の「融合研究領域」は、独立行政法人科学技術振興機構研究開発戦略センターと文部科学省研究振興局基礎基盤研究課による「新興・融合分野研究検討報告書(2008年12月)」をもとにしている。

環境・資源サービス

環境保全や資源・エネルギーの有効利用に関するサービスは、持続可能な発展を実現する上で重要なサービスである。環境関連サービスとしては、環境のプランニング、モニタリング、アセスメント、リカバリなどが新たなサービスビジネスになりうる。資源・エネルギー関連サービスには、製品のリサイクル、リユースや、廃棄物の処理、処分などのサービスが、またエネルギー有効活用のための管理代行や技術提供などのサービスが考えられる。

ビジネス支援サービス

さまざまな業種におけるビジネスの創出、あるいは既存ビジネスの革新のための現状分析、コンサルティング、情報提供、ビジネスプロセスの管理支援などが今後の有望なサービスとして考えられる。さらに、営利目的で行われる民間ビジネスだけでなく、行政府や非営利組織などが提供主体となる行政・公共サービスも考えられる。行政サービスの革新、効率化は、活力ある社会を実現するために不可欠であり、サービスイノベーションの大きな課題である。

安全・安心サービス

将来重要なもう一つのサービスは、安全・安心に関するサービスである。物質的に満たされた先進諸国においては、安全・安心に対する人々の要求が高まる傾向にある。そして、生存にとって基本的な食の安全、消費生活製品の安全、産業施設の安全、職場における労働安全など、非常に広範囲な安全に関わる管理や、情報流通のためのサービスが考えられる。さらに、犯罪防止などのセキュリティ関連サービス、万一の事態に備える防災・危機管理関連サービスも含まれる。

健康・福祉サービス

安全・安心と並んで現代人の関心が高いのは健康であり、特に高齢化社会を迎えた先進諸国では、高い生活の質(QOL)を保ったまま長寿を全うしたいという人々の欲求が新たなサービス需要を生むことが予想される。医療・看護サービスの一層の高度化、効率化だけでなく、個人の生活習慣の管理や健康モニタリングによって病気を予防する新たなサービスの可能性がある。また、高齢者介護や生活弱者支援のためのサービスにも、さらなるイノベーションが望まれ

る。

娯楽・観光サービス

健康が満たされた後で人々がつぎに求めるのは余暇時間の充実であり、これを満たすのが娯楽・観光サービスである。コンテンツビジネスと並んで、娯楽・観光は「ソフトパワー」による産業競争力を決める大きな要素である。この分野において、わが国には「おもてなしの精神」という優れたサービスコンセプトがあるものの、国際的なビジネスとして必ずしも成功していない。この状況を変えることに貢献できるようなサービス研究が望まれる。

コンテンツサービス

最後に、人間の知識生産、自己表現の欲求は情報コンテンツの生産をますます加速し、同時に娯楽を求める人々のコンテンツに対する需要も高まる。しかし、価値観の多様化によって魅力的で多数の人々に受け容れられるコンテンツを創り出すことは次第に難しくなる。また、情報技術の進歩によってコンテンツ提供の方法も大きな変化をとげている。サービスを科学することが、斬新で魅力的なコンテンツビジネスを創出することに貢献できることを期待したい。

2.4 イノベーションを主導する人材

大学院における細分化・専門化の進行

近年の大学院教育は、一層の細分化・専門化が進んでいるように見受けられる。この傾向はディシプリンが確立された理学や工学の先端的分野でとくに顕著である。大学院教育の細分化・専門化は、限られた資源の下で効率的に教育研究を行い、世界レベルの成果をあげられる研究者の育成に貢献してきたことは言うまでもない。

一方で、博士課程に進学する学生が一向に増えないことも問題となっている。この背景には、細分化・専門化されすぎた博士課程教育の修了生が産業界の人材ニーズとマッチしていないために、博士課程卒業生の産業界への受入れが進まず、限られたアカデミックキャリア以外に自分の将来像を描けないことが原因にあるといわれている。

サービスイノベーションを主導できる人材には従来の文系、理系の枠組みにとらわれない領域横断的、俯瞰的な視点や、現実問題に対して具体的解答を見出すことができる実践力と専門性、未知の領域に積極的に取り組む意欲などが要求される。しかし、自身の研究テーマの周辺に関する非常に狭い領域の教育では、そのような人材の育成は困難であると考えられる。また、伝統分野で行われている研究論文による一律の評価は、シンセシスや社会実践が重要な人材の評価基準として適切とはいえない。

したがって、サービスイノベーションを主導する人材の育成は、従来の大学院教育とは異なるアプローチが必要になってくる。また、新しいタイプの人材には、それにふさわしい人材・業績の評価基準や、キャリアパスが必要であり、それが提供できないのでは若い優秀な人材を惹きつけることはできない。

企業における人材の育成と活用

一方、人材を受け入れる企業の側においても、サービスイノベーションを主導する人材の必要性について広く認識されるようになってきた。しかし、その人材像が明確になっているとは言いがたい。

企業内人材の活用や育成については、人事制度の見直し、専門職の階層的な認定制度、サービス系の職能に関する研修内容の強化、社外研修や日常業務外研修(off-JT)の活用など、各企業においてさまざまな工夫が行われている。しかし、このような人材については、既存の専門分野の人材が主に実務経験(OJT)を通じて育つのを待つといったアプローチがとられていることが多く、サービス系の職能に関してとくに体系的育成プログラムを有している企業は少ないと思われる。必要とする実践力は社会に出てから鍛えればよいものであって、大学には基礎教育しか期待しないという企業も多い。また、製造業は理工系、サービス業は人文社会系といった旧来のステレオイメージで採用を行っている場合も多い。

このような人材像に対する理念と現実のギャップが存在する限り、たとえ大学でサービスに関わる教育プログラムが整備されたとしても、そこに優秀な若者を惹きつけることは難しい。サービスイノベーションを主導する人材は従来にない新しいタイプの専門家である可能性もあり、サービスイノベーションに興味がある学生が当該分野を専攻した場合に、自分の将来像を先人の前例から描くことは困難である。そこで、産学は連携してこのような人材に要求される

コンピテンシーを明確にするとともに、キャリアパスを示すことに努力すべきである。その前提として、製造業とサービス業を区別した人事モデルを見直すことが重要である。そうした努力によって、はじめて人材の需要も供給も喚起できるものと思われる。

領域横断型教育のカリキュラム

すでに欧米をはじめとするかなりの大学において、サービスに関連する教育プログラムが実施されている。それらの教育プログラムは、マーケティング、数理的管理手法、情報技術の3分野をカリキュラムの柱としているものが多い。これらが現代のサービスビジネスと深く関連する分野であることは間違いないが、本提言でも述べているように、サービスはこれよりもはるかに広い分野に関連しているので、既存の教育プログラムは必要な分野を十分にはカバーできているとはいえない。サービスイノベーションを主導する人材の育成においては、心理、法律、行政、文化、理学、先端技術など、より広範囲の素養を修得することが望まれるので、教育プログラムにおいてもその機会が提供されるべきである。

非常に広範囲の科目を具体的カリキュラムとして提供する場合には、教員の確保や教育効率など多くの技術的困難に直面し、これが分野横断型教育を行う上での大きな問題となる。これを克服するためには、科目ごとに多数の講義を用意するというような安易な方法ではない、新しい試みが必要である。たとえば、東京大学工学系研究科システム創成学専攻では、学生グループによる相互講義という新しい教育法を採用し、学生が希望する工学基礎科目を選択して自主的に学習できるように工夫している。このような手法は、サービスイノベーションを主導する人材育成の教育プログラムでも有効と思われる。

実践型教育と人材育成における産学連携

サービスに関わる人材に要求される能力に、現実社会におけるサービスに関わる具体的問題の解決の能力があげられる。そのような能力は、講義や研究室内に閉じた研究だけで教育することは不可能であり、サービスの現場における問題解決の実践経験によってのみ開発されうるものと考えられる。大学内部にもサービスの現場はいくつか存在するが、その種類は限定されており、サービスイノベーションの実践教育を行うためには大学外の社会に現場を求めざるを

得ない。

近年、現場課題を学生に提供することにより修得した知識の実践力を鍛えるべく、インターンシップやプロジェクト演習に力を入れる教育プログラムが増えてきた。また、求める人材像を大学に伝えるための機会として、これに積極的に協力する企業も現れてきた。

しかし、現行のインターンシップやプロジェクト演習による実践教育に問題がないわけではない。たとえば、一般的に日本におけるインターンシップの期間は短すぎるために、十分な効果が期待できないという意見が企業側に多い。しかし、単にインターンシップ期間を長くしたのでは、就職活動の長期化と相まって、大学における教育スケジュールに重大な支障を来す恐れがある。また、継続的に実施する上では、課題が陳腐化しないような努力が必要であり、一般的に大学側、企業側ともに担当者の負担が大きいことも問題である。

最も効果的な実践教育の方法は、おそらく現場課題を対象とする産学共同研究に学生を参加させることである。この場合、インターンシップやプロジェクト演習の準備や実施に改めて労力を割く必要はない。しかし、適切な共同研究プロジェクトが常時走っている保証はなく、研究室によってその機会にも差が出てきてしまう。こうしたことから、インターンシップやプロジェクト演習を活用せざるを得ないが、実施の具体的な方法については産学で検討し、上記の問題を克服するために一層の工夫が必要である。また、教育にも配慮した産学共同研究の機会が増えるように、大学と産業界とのマッチングを促す制度を充実し、積極的に活用することが望ましい。

若手研究者の育成

最後に、サービスイノベーション研究に従事する若手研究者の育成について述べる。

若手研究者の育成において、当面の障害は適切な学術コミュニティが確立していないことであると考えられる。現在、サービスイノベーション研究者の活動の場は、マーケティング、数理的管理手法、情報技術など関連既存分野の学術コミュニティである。しかし、これら既存の学術コミュニティにおいて、サービスイノベーションは周辺課題の一つとしての扱いしか受けていないことが多い。このような場合、新分野に直接参入してきた若手研究者が、ディシプリンが確立している既存分野の出身者に比べて、業績評価や競争的資金獲得の上

で不利になることが少なくない。さらに、サービスイノベーション研究者が多数の学術コミュニティに分散して活動していたのでは、新分野にアイデンティティを有する研究者が生まれず、活動が促進されないばかりではなく、一時のブームに終わる可能性が高い。

したがって、サービスイノベーション研究者が中心的に活動できる学術コミュニティの立ち上げが強く望まれる。ただし、その際には学術コミュニティの維持に要するコストを考慮し、また学術の新たな細分化を避けるために、従来の学会形式にとらわれない柔軟な枠組みを工夫して進めることが望ましい。その上で、実践型教育の場合と同様に、現場課題を対象とした産学共同研究プロジェクトを通じて、若手研究者が業績をあげられるような仕組みを整備することが重要である。

第3章 サービス情報基盤の要素技術

ここで例示するサービス情報基盤としての要素技術の体系は、大きく3つの技術群から構成される。サービス実装技術は、サービスシステムの一部となってサービスの提供プロセスに直接関与する技術である。サービス設計・評価技術は、具体的なサービスシステムの設計と評価を行うための技術で、主にサービスプロセスのイノベーションに寄与する。サービス創出技術は、さまざまなサービス主体間の相互作用を介して新たなサービスを共創的に構成するための技術で、サービスそのもののイノベーションに寄与するものである。

サービスイノベーションは、サービス情報基盤にツールとして整備されたこれらの基盤要素技術を駆使しながら斬新で革新的なサービスシステムを生み出してゆく営みに他ならない。これらの要素技術の多くのものは、サービスとは関係なく開発されたか、あるいはこれから開発される技術であり、サービスイノベーションのための技術としての独自性は少ないとも考えられる。しかし、これらの要素技術を統合して、サービスイノベーションのために組織化する方法論を探求し、サービス情報基盤として確立することがサービスイノベーション研究の主要課題であるといえる。

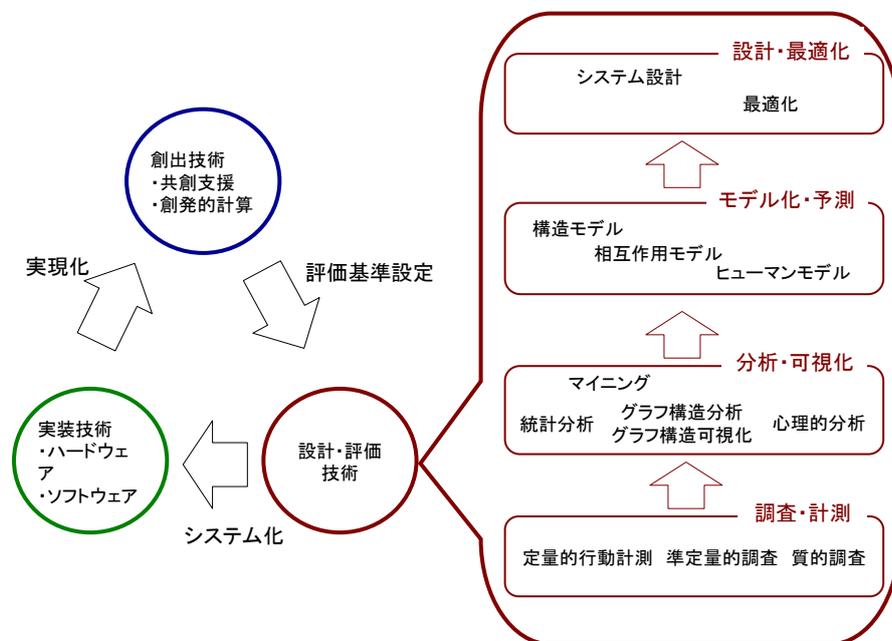


図4 サービス情報基盤の要素技術体系の例

3.1 サービス実装技術

サービス実装技術は、サービスシステムの一部となってサービスの提供プロセスに直接関与する技術である。これは、後に述べるサービス設計・評価技術やサービス創出技術が、サービスシステムの外側でその構想・計画には関与するが、サービスの提供には直接関与しないのと対照的である。一方、センサ技術のように、サービスの実装にも設計・評価にも用いられる技術があり、このような場合には同一技術が異なる側面を兼ね備えているものと考えることが適切である。

サービス実装技術の具体例として、たとえばロボット技術がある。ロボットは最初に産業用として開発・実用化され、工場生産の自動化に活用されたが、最近では家庭用ロボットや福祉用ロボットの研究開発が進められており、家事や介護などのサービスを提供するための技術として期待が高まっている。また、いまやペットロボット、マスコットロボットとして「癒し」というサービスを提供する手段としても使われている。

サービス実装技術の中には、決済サービスのための電子マネーのように最初からサービスの提供を目的として開発された技術がある。しかし、本来サービスを意識せずに開発された技術や成熟した既存技術が、技術開発や発想の転換によって新しいサービス実装手段になる場合がある。したがって、すべての技術はサービス実装に関して開かれており、技術をサービス実装技術とそれ以外とに弁別することにはあまり意味がないといえよう。なお、既存技術による新たなサービスの考案には、サービス創出技術の活用が有効である。

サービス実装技術として、特に今後の発展が期待されるものに情報技術があげられる。すでに、ウェブ技術を利用した多数の新たなサービスが展開されているが、さらにセンサネットワーク、ユビキタス、ウェアラブル、次世代ウェブといった技術や、インターネット上に分散したハードウェア資源、ソフトウェア資源を有機的・効率的に活用する技術の進歩によって、従来にない斬新で魅力的なサービスが生み出される可能性がある。

3.2 サービス設計・評価技術

調査・計測技術

サービスプロセスにおいて発生するさまざまな作用・現象や、提供者・顧客

の行動・心理の特性を把握するために行われる調査・計測のための技術である。これらは大きくハードセンサによる計測技術と、「専門家の目」による観察技術とに分類される。前者の結果が定量的・数値的に記述されるのに対して、後者の結果は主に言語的・定性的に記述されるという特徴を有するが、両者の中間に位置する手法は準定量的調査として分類することが可能である。

(1) 定量的行動計測

ハードセンサによる定量的行動計測では、主に人間行動の表層面(フェノタイプ)が対象である。これらは主に以下の4つの手法に分類される。

位置・移動計測は、人やサービスメディアの空間的位置や移動履歴を RFID、GPS、映像などによって追跡するものであるが、ウェブサービスにおけるページ閲覧履歴のように概念的空間における位置を対象とするものもこれに含まれる。生理計測は、アイカメラ、ポリグラフ、脳波、fMRI などの測定技術を用いて、人の生理的状态を測定するものである。運動計測は、モーションキャプチャや機器の操作ログなどによって人の運動軌跡や操作履歴を記録・計測するものである。環境計測は、ハードウェアを対象とするさまざまなセンサ技術によって、サービス環境の特徴を計測するもので、人間行動そのものではなく、サービスに参与する物財や人間行動をとりまく状況(コンテキスト)、行動の影響が計測対象である。

(2) 準定量的調査

準定量的調査は、アンケート、インタビューなどによって準定量的なデータを取得する手法で、その結果は定量的議論にも定性的議論にも用いることができる。定量的議論をするには統計処理が必要であり、定性的議論をするためには項目分類やコーディングのための基準が必要である。

(3) 質的調査

人間の観察者による観察は一般的に質的調査と呼ばれるものであり、フィールド観察、エスノメソドロジー、インタビュー、アンケートなどが含まれる。これらの調査では人間行動の表層面ばかりでなく深層面(ジェノタイプ)も対象となりうるが、どのような結果が得られるかは組み合わせて用いる分析手法に依存し、観察技術単独としては具体的・標準的な方法論は特に存在しない。

分析・可視化技術

調査・計測によって得られたデータを加工して構造化し、有用な知見を抽出するための技術である。サービスの設計・評価に有効と思われる分析・可視化技術を分類すると、大きくグラフの構造分析・可視化、統計分析、心理的分析、マイニングの4つになると考えられる。

(1) グラフ構造分析・可視化

グラフ構造分析・可視化は、一般的にグラフで表現されるデータを対象とし、グラフのトポロジカルな構造の中に潜む傾向や規則性を抽出する手法である。サービスに特有の概念分類体系を想定すると、調査・計測の結果得られるデータは一般的に概念をノードとし、概念間の関係をリンクとするグラフとして記述できるので、グラフを対象とする数理的な分析手法が適用可能である。具体的手法には、グラフ分解、グラフ描画、コミュニティ分析、コミュニケーション分析などがあげられる。

(2) 統計分析

統計分析は、データの統計処理に基づく分析で、従来から社会調査、マーケティング、品質管理などの分野で盛んに用いられている手法である。主成分分析、因子分析、数量化理論、コンジョイント分析、多次元尺度構成法、共分散構造分析、クラスタリングなどの多変量解析に属する手法はすべてこれに該当する。サービスにおいては、サービスシステムのモデル化のために必要な顧客の属性・嗜好、サービス業務の特性、サービス品質などに関する知見を得るための有力な技術である。

(3) 心理学的分析

心理学的分析は、認知心理学や社会心理学の理論やモデルに基づく分析であり、サービス供給者の専門性、顧客の選好特性、意思決定要因、サービス価値の社会的要因などの分析に不可欠と考えられる。具体的な手法としては、タスク分析、プロトコル分析、社会心理学的アプローチ、分散認知分析、認知実験などがあげられる。

(4) マイニング

大量のデータや情報から意味のある構造や知識を抽出・発見する技術がマイニングであり、テキストで記述された文献を対象とするものをテキストマイニ

ング、それ以外の情報を対象とするものをデータマイニングと呼ぶ。なお、テキストマイニングを包含する一般的なマイニングをデータマイニングと称することもある。具体的にどのような情報処理を施すかによって、マイニングはさらに分類、クラスタリング、ルール学習、分割に類別される。また、情報処理の結果を可視化して人に見せ、人の視覚的パターン認識力を利用するビジュアルマイニングという技術も開発されている。

マイニングの基盤技術は、グラフ構造分析・可視化や統計分析と共通する部分が多く、これらの境界は必ずしも明確でなくなりつつある。また、機能的推論、概念獲得、機械学習などの人工知能系の技術を基礎とする手法も存在する。テキストマイニングでは、さらに自然言語処理のための技術が必要となる。

モデル化・予測技術

分析・可視化の結果として得られた知見を何らかの構造化された形に表現し、これを操作することによってサービスプロセスにおける作用・現象や提供者・顧客の行動・心理を説明したり、さらにこれらを事前に予測したりするための技術がサービスシステムのモデル化・予測技術である。サービスの設計・評価のためには、現実のサービスプロセスが実現する前にそのパフォーマンスを評価することが不可欠であり、そのための分析・予測技術は不可欠である。

サービスシステムの記述に用いられるモデルをその特徴によって分類すると、構造モデル、ヒューマンモデル、相互作用モデルに分類できる。

(1) 構造モデル

構造モデルは、サービスシステムの構成要素や主要因子と、それらの間に存在する決定関係、影響関係、因果関係、依存関係などの相互関係に基いてサービスシステムを記述するものである。要素・因子をノード、それらの間の相互関係をリンクとすれば、構造モデルはグラフによって表現される。このクラスに分類されるモデル化技術には、人文社会学、システム工学、制御工学、情報工学、経営工学などの分野で考案された多数の手法が含まれ、種類もきわめて多様である。ごく一部の具体例をあげると、階層的数理モデル、システムダイナミクス、AHP、BME(Business Modeling Engineering)、ベイジアンネットワーク、状態遷移モデルなどがあげられる。

(2) ヒューマンモデル

ヒューマンモデルは、人の行動決定要因や行動決定メカニズムを心理学的知見に基づいて形式的に記述するものである。サービスにおいては、サービス提供者や顧客などのサービス主体の行動決定要因、決定メカニズムの記述に用いられ、認知心理学、認知科学、行動科学、人工知能、社会心理学などの分野における理論を具体的、あるいは特定のにした多様なモデルがこの目的に適用可能である。具体的には、さまざまな意思決定モデル、人間情報処理モデル、学習・適応モデル、人工ニューラルネットワーク、ペルソナなどがあげられる。また、ヒューマンモデルに基づいてコンピュータシミュレーションで人間行動を予測・評価する認知行動シミュレーションの技術も開発されている。

(3) 相互作用モデル

構造モデルやヒューマンモデルが、主に個々のサービス主体の振舞いや特性に着目しているのに対して、相互作用モデルは多数のサービス主体の相互作用によってもたらされるサービスシステムのダイナミックな振舞いや特性に着目する。相互作用モデルにおいては、サービス主体そのものの振舞いや特性は比較的簡略に取り扱われることもあるのに対して、相互作用のダイナミクスの記述に多くの労力が割かれる。そのようなモデル化スタイルの変化は、最近の複雑系科学分野における研究の進展によるところが大きく、マルチエージェントモデルやネットワークシステムモデルなどがその典型である。サービスに対する応用としては、勢力圏図、クチコミ効果のモデルなどがこのクラスに分類されるであろう。

記述体系

サービスシステムのモデル化を行う際には、事前にモデル化のための記述体系を明確にする必要がある。これはモデルそのものではなく、モデルを構築するための枠組みや基本概念、用語、知識基盤といったものである。このような記述体系に基づいてモデルが構築され、専門家や利害関係者間でのコミュニケーションが可能となる。具体的には、サービスシステムやサービスプロセスの記述に用いられる用語集や、構造化された基本概念の体系であるオントロジーが必要である。これに基づいてサービスシステムを形式的・体系的に記述するために、サービス記述言語を導入することも考えられる。

このようなサービスの記述体系は、モデル化技術ばかりでなく、間接的には

分析・構造化、調査・計測、設計・最適化の技術の基盤にもなっている。すなわち、調査・計測を例にとれば、サービスの何を調査・計測したら意味があるデータが得られるのかは、記述体系によって規定されるからである。このように、記述体系はサービスの設計・評価の全体の知識基盤を提供する。

設計・最適化技術

サービスの環境と目標が所与の場合に、サービスシステムの構造、さらにその仕様やパラメータを決定するための手法が設計・最適化技術である。このうち、サービスシステムの構造・仕様を決定する部分がシステム設計技術であり、構造・仕様が決定された後にパラメータの最適な値の組合せをある評価基準に基づいて見出す部分が最適化技術である。

(1) システム設計技術

我々の科学的知識は、所与の構造・仕様を有する対象が所与の環境に置かれた場合に発現する振舞いを、演繹的に予見するためにはきわめて有効である。これに対して、所与の環境中で所与の目標を達成するような対象の構造・仕様を見出すのが設計問題であり、設計は通常の科学的知識の適用法から見ると逆問題になっている。したがって、設計では得るべき対象の構造・仕様を仮説として生成し、これが所与の環境中で設計目標を達成できるかどうかを演繹的に検証するという、アブダクション(遡源)の思考様式をとる。

アブダクションでは、仮説としての設計解を導出する際に様式化された思考では捉えきれない発見的な思考が必要になるので、明確で手続き的な方法論を規定することはできない。しかし工学設計の分野では、体系化された過去の経験から設計解の候補を生成する技術、複数の仮説を矛盾なく効率的に管理する技術、科学的知識を仮説に適用して検証をできる限り手続き的に実行する技術など、アブダクションによる設計作業を効率的に実施するための技術が開発されてきた。これらのシステム設計技術は、本質的にサービスシステムに対しても適用可能であると考えられ、計算機環境を用いてこの作業を行うサービスCADの研究も進められている。

(2) 最適化技術

最適化技術は、ある制約条件の下に特定の目的関数を最大化、あるいは最小化するような変数の値の集合を求める技術である。一般的なシステム設計と同

様に、最適化によってサービスシステムのパフォーマンスが著しく向上する場合があることから、最適化技術はサービスイノベーションのための重要な技術であると考えられる。

このような最適化技術の代表は各種の数理計画法であり、数理計画法を用いれば数理的に記述された最適化問題に対して厳密な最適解が求められる。数理計画法の具体例として、各種の線形計画法、非線形計画法、整数計画法などがある。

しかし、目的関数の性質が悪い場合や、最適化アルゴリズムが NP 困難な場合などには、現実的な計算時間で最適解を求めることができない。また、問題が数理的に記述できない場合にも数理計画法は使えない。そのような場合に、最適ではないかもしれないが十分実用に耐える近似解を現実的な計算時間で求める最適化技術として、メタヒューリスティックアルゴリズムと総称される手法がある。メタヒューリスティックな手法の具体例としては、タブサーチ、ニューラルネットワーク、進化型計算、擬似焼きなまし法などがあげられる。

3.3 サービス創出技術

サービスの価値は、多様な顧客やサービス提供者間の複雑な相互作用を介して決定される側面が強くなり、そのような社会的サービス価値の予測や制御がますます困難になってきている。このような状況において、新サービスの創出によるサービスイノベーションは多様なサービス主体による共創的な意思決定によって実現される。サービス創出のために有効な技術には、さまざまなサービス主体が実際に協議(deliberation)しながら意思決定を行うことを支援する共創支援と、計算機上の仮想空間にモデル化されたサービス主体に相互作用させながら、サービスシステムを創発的に形成する創発的計算の2つの技術がある。

共創支援

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と定義され、複数の人間による協同作業、集合的決定、合意形成などが該当する。このような共創的意思決定を支援するための技術には、協同体験による手法、合意形成支援技術、情報共有技術があげられる。

協同体験による手法は協同作業を通してグループとしての発想を刺激する手法で、ブレインストーミング、KJ法、アナロジーゲーム、イノベーションゲームのような手法が提案されている。合意形成支援技術は、電子会議システム、仮想コーディネータ、グループメディアなどに見られるように、集合的意思決定を促進する環境や支援機能を直接提供する技術である。これに対して、情報共有支援は集合的意思決定の基盤となる社会的な情報の共有・流通を支援する技術で、データベース、セマンティックウェブ、意味的検索、連想推論、アノテーションなどがこれに分類される。

創発的計算

多様な主体間の相互作用の結果として、創発的に設計目標を達成するシステムの構造・仕様を決定する創発的シンセシスのための計算技術が開発されている。創発的計算技術を用いると、設計解の構成則に関する予見的知識が比較的乏しい場合にも、自明でない設計解を求めることができる。また、目的関数や制約条件が事前に自明でなかったり、途中で変化したりするような非良形の最適化問題に対しても、創発的計算技術は有効である。

このような計算技術の代表には、マルチエージェントシステム、進化型計算、ネットワークシンセシスなどがあげられる。サービスの創出においては、さまざまなサービス主体間の相互作用のために、事前には予見困難なサービスシステムの構成を決定するための手法として、創発的計算が有効であると考えられる。

3.4 サービス評価基準

サービスのパフォーマンスあるいは質の定量評価によって、サービスシステムの設計や新サービスの創出における客観的で信頼性の高い意思決定が可能となるので、科学的なサービスイノベーションのためにはサービスの定量評価が不可欠である。サービスの定量評価は、基本的にこれまで説明した計測・調査、分析・可視化、モデル化・予測の一連の技術を組み合わせて用いることによって可能であるが、そのためにはサービスのどんな属性に着目して評価を行えばサービスを正しく評価したことになるのかが明確にされていなければならない。すなわち、サービスの定量評価は技術の問題ではなく、サービスパフォーマンスの定義や評価基準の問題であるといつてよい。

これまで、サービスパフォーマンスを規定するさまざまな概念が提唱されてきた。顧客満足はその代表例であるが、顧客満足以外にもディペンダビリティ、安全性、信頼性、ネットワーク外部性などがサービスパフォーマンスを左右する概念として指摘されている。サービスの総合的評価指標としてはSERVQUALが、また情報システムの価値評価指標としてはPRM(Performance Reference Model)が知られている。

しかし、どんなサービスが優れたサービスであるかという評価は、サービス提供者や顧客などのさまざまなサービス主体の相互作用によって決定されるという性質に注意しなければならない。すなわち、評価基準そのものが創発的であり共創の対象になっており、多くの場合に新しい評価基準の創出とともにサービスの創出も行われる。

第4章 情報技術によるサービスの実現

情報社会を前提として提供される主要なサービスが情報技術に基礎を置いて提供されるというのは当然のことであろう。実際にそのようなサービスを提供しようとするときには、提供者と利用者からなるサービスのモデル構築はもちろんのこと、場合によっては、具体的なサービスの実現にあたって情報システムの開発者の介在も不可欠である。ここでは、とくに情報技術によって実現される「知識集約的サービス」、「システムのサービス」、「公共行政サービス」の3種のサービスについて、分析、モデル化、設計から情報システムの開発にいたるまでの現実的な課題とその課題を解決するためのサービス情報基盤の位置づけを示すこととする。

サービス提供者の観点からすれば、情報技術を基盤としたイノベーションの実現過程は(図5)のようになる。

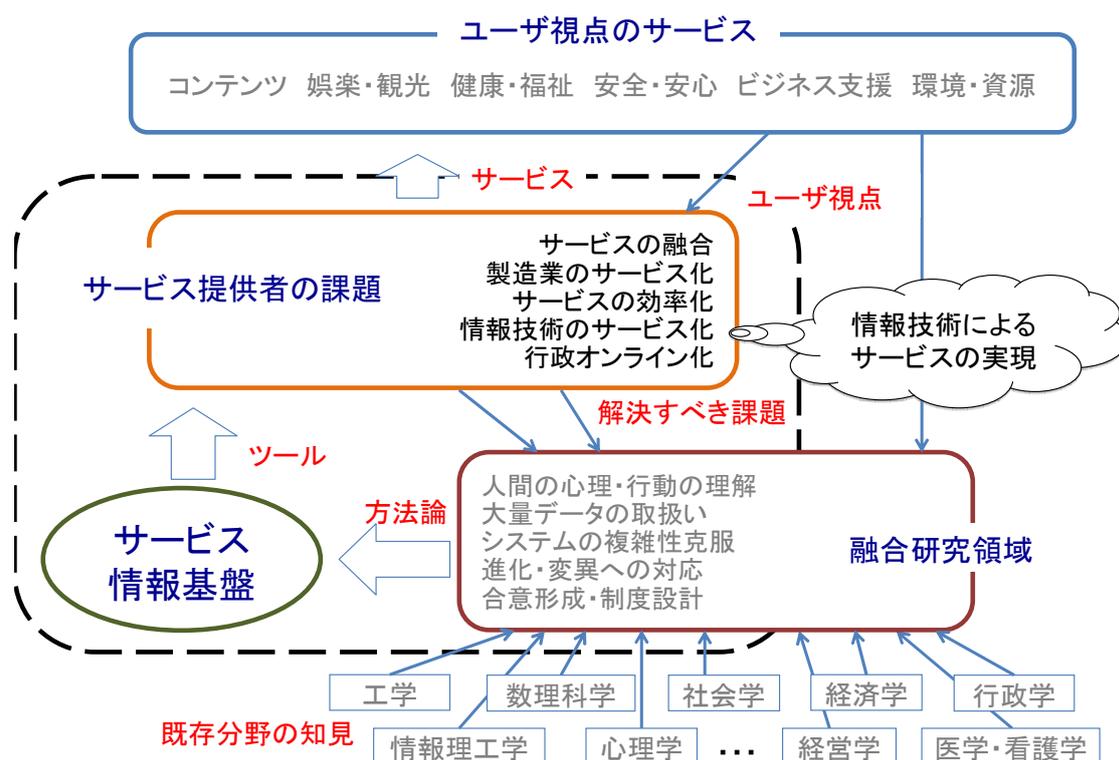


図5 サービスイノベーションの実現過程*

* 図中の「融合研究領域」は、独立行政法人科学技術振興機構研究開発戦略センターと文部科学省研究振興局基礎基盤研究課による「新興・融合分野研究検討報告書(2008年12月)」をもとにしている。

サービス提供者は利用者にサービスを提供しながら、ユーザ視点のニーズに合わせてサービスを進化させ、かつ、サービスプロセスの効率化を図るが、これはサービス提供者の課題生成として表わされる(図中ループの上半部)。

生成された課題に対しイノベーションにより価値の高いサービスを作り上げるためには、利用者ニーズをより深く理解し、高度な技術に基づく専門サービスを融合して解決にあたるなど、従来の情報システムやシステム化技術を用いるだけでは成しえない問題解決が要求される。そこで必要となるのが各分野のサービスに共通の本質的問題の解を与える融合領域の研究である。サービス提供者の観点からすれば、これらの研究成果がサービス情報基盤として供給されること(図中ループの下半部)によって、自らのサービス事業やサービスプロセスに継続的なイノベーションを起こさせる鍵として利用できるものとなる。

さらに、融合領域の研究にあたっては、学問領域の融合だけでなく、サービス提供側で複数の専門的サービスの提供者による融合的な研究開発も視野に入れ、長期的に研究者とサービス提供者が研究開発を続けられるような組織的な取組みも必要と考えられる。

4.1 知識集約的サービスの実現

知識集約的サービスは、法務、経理、設計、広告、マーケティング、コンサルティングのように、それぞれの分野で個人や組織のもつ専門性の高い知識・能力に依存し、顧客に対してプロジェクト型で問題解決にあたるようなサービスである。このようなサービスが提供される場では、関連する個人や組織の協調によって新たな技術展開が得られるものと考えられる。

知識集約的サービスの特徴

知識集約的サービスは一般にプロフェッショナルサービスとも呼ばれていて、法務、経理、設計、マーケティング、コンサルティング、医療など、専門知識・技術を擁する専門家が個々の顧客ごとに固有のニーズや個別の状況に合わせて提供するサービスである。これらのサービス内容や質は専門家の知識や経験に大きく依存しているというのが現状である。これらのサービスには以下のような特徴がある。

- ・ 専門分野に固有の知識が必要とされる。
- ・ 個々の顧客固有の状況や要件に合わせたサービス提供を行う。すなわち、

顧客の問題に関する調査・分析を専門家がを行い、状況に合わせて専門知識に基づいて解決を図る。

- ・ 変化する環境要因や新技術に対応し専門知識や方法・技法が更新され、それらを用いることで専門的サービスの経験が蓄積される。
- ・ 個々の場合で状況や要因が毎回異なるため、結果の比較や評価が難しい。顧客が専門家を選択する際に、サービスの質を直接的に判断することが難しく、過去の実績や信頼感などから間接的に判断することが多い。
- ・ これらの専門家に大きく依存するサービスであるという特徴から、知識集約的サービスでは、経験豊富で顧客にも信頼される専門家の育成、専門家を中心としたグループによる問題解決、専門家と顧客との緊密なコミュニケーションなど、人を中心としたサービス提供プロセスの価値を高める取組みに重点が置かれる。

知識集約的サービスの課題

知識集約的サービスの実現にあたっては、以下のような課題を解決することが必要である。

(1) 事業領域に対応したサービス提供の課題

知識集約的サービスを事業化する際には、提供するサービスの専門性や創造性に合わせて、高度かつ新規性の高い技術や知識を要する先端研究領域、実務を通じて幅広く蓄積した知識や経験を組織的に活用する経験重視領域、解決法の確立された領域で効率や迅速さを追求する効率性重視領域といった事業領域が想定可能であり、これらの領域ごとで解決すべき課題は異なる。

先端研究領域では過去に経験のない対象や新技術を扱うため未知で複雑な対象を調査・分析することが大きな課題となり、専門家個人の調査能力の支援や未知の対象を探索的に分析できる分析技術や手法が必要とされる。経験重視領域では、サービス提供の実績情報を適切に知識化し蓄積・管理し、組織として効率よく検索・再利用することが課題となる。効率性重視領域では、知識の蓄積・管理に加えて知識に基づきサービス提供プロセスを最適化・標準化し、提供プロセスの効率を上げる必要が生じる。プロセス最適化まで含む場合はシステムのサービスと課題は共通になる。

(2) 社会環境の変化への対応に関する課題

知識集約的サービスでは、専門家に対する免許制度、事業への許認可、法的・

慣習的な制約などによって、事業者やサービスに制限がある場合が多く、これらの制度改定や許認可の廃止などに合わせて適切にサービス内容や提供プロセスを適合させてゆくことが課題となる。規制緩和は事業に対する制約の変化だけでなく異業種からの参入を招き、他業種におけるプロセスや内容との融合から新たなサービスを形成できる可能性がある。このようなサービスの融合による新たなサービスを設計し、効果を適切に見積もることもサービスのイノベーションに向けた課題になりうる。より広い視野からは、規制緩和など社会制度の変更が予期しない問題や不均衡を生み社会問題を起こす可能性も考えられ、制度設計の段階で、制度と個々の事業者のサービスの関係などを調査・分析し、制度変更後のリスクを見積もることも必要であろう。

(3) サービス提供人材に関する課題

知識集約的サービスにおける専門家には高水準の知識・技術が要求され、教育だけではなく実経験の蓄積も必要とされるため人材育成には長い期間が必要である。サービス市場のライフサイクルでは、新しいサービスの萌芽・成長期に専門家の育成が間に合わず人材不足が起こり、成熟・衰退期に入ると高収入や社会的地位に期待した志望者増により人材過剰の状態が生じ、多くの専門分野で人材の不足・過剰が繰り返されている。知識集約的サービスの人材面での課題として、少数の人材を効率よく活用したサービスの提供、計画的に経験を蓄積させる人材育成管理、専門分野の組織的な転換などがあるといえる。

(4) サービスの改善に関する課題

知識集約的サービスにおける斬新なサービスの提供や大きなサービス内容の改善には高度な新技術の導入を伴うことが多い。専門家が現行サービスを既に実施している場合、サービス提供を継続しつつ新たなシステムを導入したり、より高度な技術を身につけたりすることへのハードルは高い。サービス自体の直接評価が難しいこともあり、新技術の導入や技術習得の費用対効果が明確にできないことも新技術の導入の障害になっている。

(5) サービスの評価に関する課題

知識集約的サービスでは、顧客の状況や要件に特化した形でサービスが実施されるため、結果を同一の基準で評価することや、特定要件のサービスの価値を事前に知ることは難しく、現状ではサービス提供者の過去の成功件数や態度や人柄など間接的な情報をサービスの妥当性を知る手掛かりとしている場合は多い。現状よりさらに高度な技術や複雑なサービス連携によって価値の高いサ

サービスを提供したとしても、顧客からその妥当性を認識するのは難しくなることが予想され、高度な技術やサービス連携とそれらが生み出す価値を顧客が直接理解可能とするようなモデル化や評価の仕組みが必要とされる。

知識集約的サービスのためのサービス情報基盤

知識集約的サービス固有の課題解決には以下のサービス情報基盤が求められる。

(1) 専門知識や技術の伝承のための知識収集・管理・活用の基盤

サービスがその提供の場で生産と同時に提供され、提供後は消滅してしまうことが多いという同時性、消滅性のために、専門家の知識や技術を記録し蓄積すること自体が課題である。顧客固有のニーズに合わせて実施した膨大な事例を蓄積することになるので、多量かつ多様なデータや知識の管理を適切に行うための知識収集・管理基盤が必要である。蓄積された知識の活用時にも、新たな状況に対応して適時に適切な知識を提供できるような知識活用支援技術や専門家のヒューマンエラーの防止策も必要となる。複数かつ高度な技術が連携して実現されるサービスにおいては、人とシステムの複雑に絡むトラブルの解決技術や組織的方法論が必要になると考えられる。

(2) 個別ニーズや状況把握の基盤

専門家が顧客ごとのニーズに深く立ち入り解決を図るためには、明示的な要件だけでなく顧客の期待や実際の行動も含めた状況把握が必要となる。このため顧客に対するヒアリングやアンケート調査、行動観察などの定性分析の方法論、実行動の計測データの収集・分析などの定量データ分析技術など、顧客の心理と行動の総合的把握を可能にするサービス情報基盤が必要である。

(3) サービスの妥当性の提示のための基盤

顧客に合わせて非定型のサービスを提供するマーケティングやコンサルティングなどでは、多量のデータに基づいて調査、予測、提案などの妥当性を示すことが、これまでに増して求められるようになる。対象顧客の案件でのデータだけでなく膨大な過去データに基づいて判断や予測を実施することで顧客に妥当性を示せるかがサービスの価値を高める。過去のデータが少ない分野に関しても、既存事例の多量のデータをもとに詳細なシミュレーションによって妥当性を示すことも可能であろう。知識集約的サービスにおいては、このようなデータ分析・シミュレーションなどの妥当性検証がサービス情報基盤に求められる。

る。

(4) 複雑プロセスの管理・運用のための基盤

複数のサービス事業者の連携や専門や役割の異なる作業者のチームによってサービスが提供される場合に、組織や担当者にまたがる分担・引継ぎなどで不明部分が生じやすく、また、トラブル発生時の問題発生源の切分けなどにも問題となる。サービス全体の質を上げ、トラブル発生を抑える意味でも複雑プロセスの可視化や可視化情報に基づいた管理・運用の基盤が必要である。

(5) サービスの形式化度の管理基盤

知識集約的サービスにおいては、サービスの形式化の度合いにより、形式化度の高いものはエキスパート型、形式化度の低いものはリサーチ型に分けられる。市場ライフサイクルの変化に合わせて、萌芽期はサービス内容自体が定まっておらず形式化度合いの低いリサーチ型が適切であり、成長期に入るとニーズは増加し短期間・定型的サービスへ変化するので、変化に合わせてエキスパート型にサービスを変えるなど事業戦略の変更が必要になる。このような市場ライフサイクルの検出とそれに見合った要素技術や手法の適用を可能にする要素技術適用の流動的な管理基盤が必要とされる。

4.2 システム的サービスの実現

システム的サービスは、金融(銀行、保険等)、交通(鉄道、航空等)、チェーンストア(スーパーマーケット、コンビニエンスストア、ホテル等)のように、それぞれの業務が明確に分割されていて、提供されるサービスが高度にルーチン化されており、情報技術や流通システムに高度に依存しているサービスである。これらのサービスにおいては、情報技術の発達に伴って現れてきたオンラインサービスといった新たな様態や、技術の転用や融合による新たな展開が見られる。

システム的サービスの特徴

システム的サービスは、サービスを提供するプロセスをシステム化して業務の効率化や付加価値創出が期待できるサービスである。システム的サービスの提供には情報技術を必要としないものもあるが、ここでは情報システムとして実現するサービスを対象とする。システム的サービスにおいては、まず、サー

ビス提供のプロセスを捉え、それを情報技術によってシステムとして実現するので、まだシステム化されていないサービスに対して、その提供プロセスを明確にすることができれば、情報技術を最大限に活用して、効率化を図るとともに付加価値の向上も期待することができる。

システムのサービスの特徴として、利用者、提供者に加えてサービス提供者に情報システムを供給する情報システムの開発者の存在があげられる。システムのサービスにおいても利用者視点は重要であるが、その際、情報システム開発者も考慮する必要がある。さらに、実際のビジネスではサービス提供者にとっては類似のサービスの提供者との競争があり、また、情報システム開発者にとっても開発者間の競争が存在するのでより複雑になる。さらに、サービスの利用者は一般消費者とビジネス利用者が考えられる。前者はライフスタイルの多様化などで多種多様な価値観を持ち、後者は企業理念やビジョンを共有した比較的均一な価値観を持つといった違いがあることも特徴であろう。

これらのことから、システムのサービスには以下のような特徴があるといえる。

- ・ サービスの提供プロセスが定義できること
- ・ サービス、環境、利用者、提供者に加え情報システム開発者が存在すること
- ・ 幅広い利用を想定し、ユーザビリティの向上が必要なこと
- ・ サービスの利用者にとっては、サービス提供者と情報システム開発者が「提供者」として存在し、情報システム開発者にとっては、サービス利用者とサービス提供者が「利用者」として存在すること
- ・ サービス提供プロセスが明確にされるので、それらを部品化して再利用や組合せが容易にできること

システムのサービスの課題

システムのサービスの特徴の一つである情報システム開発者の視点を加味して、サービス品質や生産性の向上に向けた課題を以下に示す。

(1) サービス知の移行に関する課題

システムのサービスではプロセス化においてサービス提供者のノウハウをいかに盛り込んでいくかが重要な課題であろう。人間系によるサービス提供から情報システムへの移行にあたり、形式化されていないノウハウをシステムへ組

み込むことができれば、利用者から見たサービス品質を維持しつつ効率化が実現できる。しかし、サービス提供者と情報システム開発者の知識やノウハウの重要性に対する認識の相違などからサービスのノウハウが的確に情報システム開発者に伝わらず、サービスに反映できない恐れがある。

(2) ユーザビリティに関する課題

システムのサービスには多数の利用者が想定されることから、変動性や同時性への対応が重要である。人間系では柔軟に対応しているような利用者の価値観に対しては、情報システムではユーザビリティを向上させて利用者に分かりやすいサービスにすることでその多様性を克服していく必要がある。そこではサービス提供者による複雑な提供プロセスをいかに利用者にとって単純で自然なものに見せるかということが課題になってくる。

(3) 利用者の要求獲得の課題

情報システム開発者にとっての「利用者」はサービス提供者とサービス利用者であり、両者の要求を満足させることが求められる。しかし、情報システム開発者はサービス提供者の要求に基づいてシステムのサービスを開発しているというのが実情であろう。さらに、サービス利用者の多様性などから、サービス提供者自身が「提供すべきサービス」や「提供すべき価値」が十分には分からず、情報システムとして実現する見通しが得られないという状況も生まれつつある。このようなことから、サービス提供者と情報システム開発者がともに利用者視点で要求を的確に獲得することが課題であるといえる。

(4) 製造業のサービス化に伴う課題

近年、製造業は、新興国の台頭もあって、モノづくりにおける品質、コスト、納期による差異化が困難となり、サービスによる付加価値向上を収益源とするビジネスモデルに移行してきている。情報システム開発者にとって、システムの運用・保守、アウトソーシングなどが代表的なサービスとしてあげられるが、今後はサービス提供者の業務により深く踏み込んだサービスの実現が求められてくると予想される。製造業である以上は、サービス化はモノである製品とサービスの組合せによる付加価値向上であり、サービスノウハウを生かしたシステムのサービスの実現にはサービス提供者とのパートナーシップを図るためのノウハウの共有などが課題になってくる。

(5) 情報技術のサービス化に関する課題

情報技術のサービス化は所有から使用への移行を意味する。サービスを提供

するためのハードウェアとしての情報システム自体の価値は相対的に低下するであろう。今後、クラウドコンピューティングなどの技術により情報システムを自ら所有せずにサービスを提供するケースも多くなると考えられる。このような技術の進展によるサービス提供のシステムの変化がもたらすビジネスモデルの変革に対して、先見性をもってビジネス戦略を立案することも重要な課題である。

(6) システム的サービスの品質向上に向けた課題

サービス品質を計測・可視化できれば PDCA(Plan-Do-Check-Action)サイクルによる継続的なサービス品質改善が可能になる。しかし、人間系によるサービスは経験と勘に頼る部分が多いことから、サービス品質の評価が主観的で個人ベースで蓄積されるノウハウは再利用しにくい状況にある。そこで、サービス利用者の満足度で判断されるサービス品質を客観的に評価すること、とくに情報システムとして実現されたサービス品質をシステム側で計測することが課題とされるであろう。

システム的サービスのためのサービス情報基盤

情報技術により実現されるシステム的サービスの課題を解決していくためには、次のようなサービス情報基盤を確立していくことが望まれる。

(1) システム的サービスの複雑性を克服するための基盤

システム的サービスには、サービスの利用者、サービスの提供者、情報システムの開発者が関与しており、利用者からはサービス提供者と情報システム開発者を「提供者」として、その満足度でサービスの評価がなされる。このため、最適なサービス提供には利用者視点での要求獲得が重要となってくる。このように、システム的サービスの構成要素を考えると、多くのステークホルダーやそれらのインタラクションおよびサービス提供の環境が複雑に絡み合うシステムと捉えることができる。したがって、この複雑性を克服するための方法論や技術を構築することでシステム的サービスにおける要求を利用者視点で可視化してサービスを最適化することが期待される。

(2) 利用者と提供者のコラボレーションのための基盤

システム的サービスを構成するサービス利用者、サービス提供者および情報システム開発者が、サービス知や情報技術のノウハウを共有したコラボレーションの実現でさらに効率的で付加価値の高いものにしていくことができる。そ

のためには、異なるバックグラウンドをもつ者がゴール共有や相互理解をしていくためのサービス記述手法などが有効であろう。また、各々の主張を相互に理解した上でサービスを構築していくための方法論も必要とされよう。単なる情報だけでなく、サービスに対する価値を含めて共有し合意形成していくための基盤を構築することで有意義なコラボレーションが可能になるであろう。

(3) サービス品質可視化によるパフォーマンス評価のための基盤

サービス品質を継続的に改善していくためには利用者の満足度を定期的に計測することが必要となる。そのためには人間の心理・行動の理解に基づいたサービスのパフォーマンス指標の定義、計測・分析手法の確立およびシステムへの組み込み方法などの構築が求められる。情報システムでサービス品質に関連する情報を系統的に収集できるとしても、最終的にサービス品質を決定づける利用者の満足度などの心理的な要素が大きいものを計測することは難しい。心理的な要素を定量化するために計測可能な情報と関係づけた分析などが必要とされるであろう。

(4) 情報技術の進化・変化に対応するための基盤

システムのサービスはサービス提供をプロセスに分解、部品化による再利用ができるため、幅広い分野の知見・ノウハウで設計された部品を有効活用することでノウハウの継承が実現できる可能性がある。部品化・再利用の方法やノウハウを形式的に捉える手法などの基盤確立が望まれる。また、システムのサービスは広く社会に普及する可能性があるため、サービス提供が引き起こす社会影響などを事前に検証しておくことも必要であり、これには制度設計も含む方法論の開発が期待される。

4.3 公共行政サービスの実現

行政機関の提供するサービスには、制度上の規則が明確に定められていて、個別のサービスの受け手との間に発生する価値だけではなく、社会における総合的な価値が考えられるものである。行政機関のほか、大学の教育研究や公共性をもつ多様なサービスがこの範疇に含まれる。

公共行政サービスの特徴

ここでは行政機関が法人や個人に対して提供するサービスを対象とする。公

共行政サービスには、民間サービスとは異なる以下のような特徴がある。

(1) サービス利用者の範囲

一般的には全国民がサービスの利用者となるため、年齢や知識水準、住環境等がさまざまな利用者に対して、等しくサービスを提供することが求められる。

(2) サービスのメニュー

全利用者に対して均一のサービスを提供することが基本であり、同種のサービスが複数用意されることは少ない。また、サービスを提供するのは管轄する単一の行政機関のみであって、利用者には選択肢がほとんどないといえる。

(3) サービスの対価

税金がサービスの資金源であって、利用者はその場では金銭を支払うことなくサービスを利用できることが多い。そのため、利用者はサービスに対価を支払うという感覚を得にくく、サービス提供者も対価に対してサービスを提供するという認識が薄いと考えられる。

(4) サービスの利用動機

オンライン申請サービスなどは、義務である手続きを効率的に提供するサービスである。利用者が自分の要求を満たすために自発的に利用するサービスではない。

(5) サービスと個人の関係

個人にとっては利用頻度が低いサービスが多い。たとえば、国税申告のオンライン申請サービスの場合、個人が利用する頻度は年に1回程度である。また、還付金を受けるためのサービス等ではその申請者が還付金を受ける資格を持つことを保証する必要があり、本人確認が重要視される。

公共行政サービスの課題

公共行政サービスにおいて情報技術が活用されるオンライン申請サービスの現状にはいくつかの問題点が指摘されている。オンライン申請サービスを利用する利用者は、各種申請が、自宅や会社にいながら利用できる、窓口の空き時間を気にせずいつでも利用できる、窓口へ行くための時間や、現地での待ち時間が必要なくなる、といった「いつでも・どこでも」手軽に使える利便性を期待している。しかしながら、存在が知られているにもかかわらず利用度が低い手続きや、利用はされているものの利用者が不満に思っている手続きが多く、オンライン申請サービスが十分に普及していないのが現状である。その原因と

して、電子政府評価委員会は平成 19 年度報告書で、以下のような問題点を指摘している。

- ・ サービス利用に必要な電子証明書の取得が困難・面倒。電子証明書を利用する環境を作るための購入費用がかかる。
- ・ 利用前の準備に時間がかかる。
- ・ オンライン申請のためのやり方の説明や操作が分かり難い。
- ・ 紙媒体の添付書類の処理が面倒

これらのオンライン申請サービスの現状の問題点と公共行政サービスの特徴から、公共行政サービス一般には以下のような課題があるといえよう。

(1) 利用者とサービス間のギャップに関する課題

公共行政サービスの提供者は単一の組織でありそのサービスは均一である。オンライン申請では、認証方法等を単一のパターンに決めるために、専用の利用環境を準備する必要が生じる。一方で、サービスの利用者の知識水準等は多様であるにも関わらず、サービスを利用するための説明や操作が十分に考慮されていないことが多い。また、業務でサービスを利用する場合も、多様なサービス利用プロセスがあるにも関わらず、均一のフローで処理しなくてはならない。そのため、業務で用いているデータをオンライン申請に利用できなかったり、従来の書類作成方法とは違った方法でオンライン申請の書類を作成しなくてはならなかったりする。

(2) 利用者と環境間のギャップに関する課題

サービスの利用頻度が、サービスの利用環境の更新頻度やサービスを規定する法制度の変更頻度よりも少ない場合には、以前の利用時に設定した環境、経験、学習効果等を次のサービス利用時に生かすことができない。そのため、再度、利用環境を構築したり、利用方法を調べたりする必要がある。

(3) サービス改善の動機づけに関する課題

提供者である行政機関は、対価と交換にサービスを提供する感覚が得にくく、競合する提供者も存在しないことから、利用者視点でのサービス改善に積極的になり難い。

公共行政サービスのためのサービス情報基盤

公共行政サービスの課題を解決するためには、利用者とサービス間のギャッ

プ、および利用者と環境間のギャップを埋めることと、サービス提供者に対して適切によりよいサービス提供への動機づけを与えることが必要である。そのためには、以下のようなサービス情報基盤の研究が求められる。

(1) サービス利用者の心理や行動を理解するための基盤

公共サービスでは、「均一のサービス」と「多様な利用者」という特徴が、特に利用者とサービス間のギャップを大きくしている。このギャップを小さくするには、多様な利用者に対して共通化する部分と個別対応する部分を見極める必要がある。そのためには、利用者の行動や企業の処理フローといった利用者の行動分析を行い、利用者の行動や心理を正しく理解した上で、利用者の視点に立ったサービスを設計するための基盤が必要となる。

(2) サービスを普及させる制度設計のための基盤

利用者と環境間のギャップを小さくするためには、利用者が環境の変化に適合できるようにする方策が必要である。共通のサービス利用環境を提供することによってサービスの利用頻度を高めることができれば、ギャップは小さくなると考えられる。現在、普及が進められているワンストップサービスもその一つの策として有効であろうが、法制度上、行政の間や行政と民間の間での連携が課題として残っている。このような推進方策を立案する際には、サービスだけでなく社会制度も含めてモデル化し、シミュレーション等により有効性を検証するための基盤が必要である。

(3) サービスの総体的な価値を可視化するための基盤

よりよいサービス提供の動機づけを与えるためには、競争を導入することが考えられる。その方策として民営化が有効であるという議論もなされるが、すべての公共行政サービスを民営化できるわけではない。そのために、民営化とは別の視点が必要である。一つには、公共サービスが個々の利用者の満足だけでなく、社会をより良く豊かにする等、社会の総体的な価値に貢献していることを提供者に対して可視化し、動機づけすることが考えられる。そのためには、利用者満足のほか、社会に与える影響等サービスの価値を評価するための基盤が必要である。

(4) 国民との共創を促進するための基盤

公共行政サービスの課題を解決するためには、単に行政機関が提供するサービスとしてではなく、利用者である国民もサービスの創造・設計に参画し、共創していくべきサービスと捉えることも必要であろう。これにより、提供者が

単独でサービス向上への積極的な動機づけをもっていなくても、利用者とともに公共行政サービスを改善してイノベーションに導くことが期待される。そのためには、多様な関係者の中で合意形成を促進し、社会制度を設計するための基盤が求められる。

(付録) 国内外の研究開発動向

1. わが国におけるサービス関連研究開発の動向

文部科学省

サービスにおいて生産性の向上やイノベーション創出に寄与しうる資質をもった人材を育成するために、プログラム「サービス・イノベーション人材育成推進プログラム」(平成 19 年度)、「産学連携による実践型人材育成事業ーサービス・イノベーション人材育成ー」(平成 20 年度)を以下の大学で実施している。

東北大学・筑波大学・東京工業大学・西部文理大学・明治大学・京都大学・滋賀大学・神戸大学・北陸先端科学技術大学院大学・慶應義塾大学・早稲田大学・関西大学

http://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/sangaku2/index.htm

東京大学

大学院工学系研究科システム創成学専攻

サービスを適切にデザインするための、サービス評価手法やサービスモデリング、シミュレーションの知見を創出し、サービスシステムの最適化、イノベーションを実現するための教育・研究を展開している。

<http://www.sys.t.u-tokyo.ac.jp/>

大学院工学系研究科精密機械工学専攻

設計工学やビジネスプロセスモデリング分野の手法を応用し、サービスを顧客の視点から表現し、評価するためのサービスモデリングに関する研究・開発を行っている。

<http://www.pe.t.u-tokyo.ac.jp/>

人工物工学研究センター サービス工学研究部門

サービスと知識を付加価値の源泉とする脱物質化を目指し、サービス創造の方法論の確立とさまざまなサービスシステム開発、その体系化などに取り組んでいる。サービス工学の発展とその成果の産業界における一層の活用を目標としたサービス工学研究会でも活動している。

<http://www.race.u-tokyo.ac.jp/>

<http://www.service-eng.org/>

産学連携本部 サービスイノベーション研究会

「サービスを科学する」視点の確立に向けて、産学が連携して取り組むべき課題とその解決への科学的・工学的アプローチに関する議論を行っている。

<http://www.ducr.u-tokyo.ac.jp/service-innovation/index.html>

名城大学

都市情報学部

サービスサイエンスのための新しいカリキュラムの開始、研究会の開催など、サービスサイエンスに関する教育・研究に取り組んでいる。

<http://www.urban.meijo-u.ac.jp/>

立命館大学

大学院テクノロジー・マネジメント研究科

サービス企業が有するリスクの体系的分析を行い、事例をもとに考察し、リスク・マネジメントのあり方について理解を深めるコースなどサービスサイエンスのカリキュラムがある。

<http://www.ritsumeit.ac.jp/acd/gr/mot/index.html>

首都大学東京

システムデザイン研究科

設計工学や知識工学分野の手法を応用し、シミュレーションによる評価を含めたサービスの設計方法論に関する研究を行っている。

<http://www.sd.tmu.ac.jp/>

サービス産業生産性協議会

2007年5月にサービス産業をはじめ製造業、大学関係者、関係省庁など幅広い関係者の参加のもと設立した「サービス産業生産性協議会」は、サービス産業の生産性向上を実現するため、産学官が連携する共通のプラットフォームとしての役割を担うべく活動している。

<http://www.service-js.jp>

産業技術総合研究所

2008年4月に設立されたサービスを研究の対象とする「サービス工学研究センター」では、大規模データモデリング研究(観測・分析)、最適化研究(設計)、サービスプロセス研究(適用)を研究の柱として、サービス現場を共有しつつ産学官の研究者や実務家とともに、横断的に事例研究プロジェクトを編

成し、実際の研究活動を機動的に遂行している。

<http://unit.aist.go.jp/cfsr/ci/indexj.html>

日本アイ・ビー・エム株式会社

サービスを科学的に捉えようとする試みである Services Sciences, Management and Engineering をテーマに、2007 年から定期的にセミナー「SSME University」を開催している。セミナーでは大学や企業の研究者による講演と議論が行われている。

<http://www-06.ibm.com/jp/software/academic/skills/ssme/>

2. 海外のサービスサイエンスの動き

2.1 研究機関、大学、カリキュラムの設立等

アメリカ

- ・ 2007 年 8 月に Virginia Tech 内にサービスサイエンスの研究のために、Center for Service, Quality and Innovation が新設された。
<http://www.ssqi.pamplin.vt.edu/>
- ・ North Carolina State University は、2006 年秋からサービスサイエンスのカリキュラムを修士課程向けに開講した。
<http://www.ssme.ncsu.edu/>
- ・ San Jose State University は、Service Science, Management and Engineering (SSME)のためのカリキュラムを作り、複数のコースを開設した。
<http://www.cob.sjsu.edu/ssme/>
- ・ 2007 年に University of California at Berkeley に Information and Service Design (ISD) Program が設立され、講義や研究が行われている。
<http://isd.ischool.berkeley.edu/>

フィンランド

ヘルシンキの 3 大学 (Helsinki University of Technology、Helsinki School of Economics、University of Art and Design Helsinki) がサービス・ファクトリーをコンセプトに新しい大学 Aalto University を 2009 年 8 月に創立する。

<http://www.aaltoyliopisto.info/en/>

スイス

スイスの複数の大学により、ジョイント・ベンチャー Swiss Institute of Service Science が設立され、サービスサイエンスおよびサービス・エンジニアリングのため、企業と協力しながら研究活動を行っている。

<http://crag.hesge.ch/service-science/>

イギリス

University of Cambridge

サービスサイエンスのシンポジウムの開催(2007年)や IBM と共著でサービス・イノベーション分野のレポートの発表(2008年)などの活動を行っている。

<http://www.ifm.eng.cam.ac.uk/ssme/>

Cambridge Engineering Design Centre

継続的にサービス・デザイン等の研究を行っている。

<http://www-edc.eng.cam.ac.uk/>

ドイツ

Universität Karlsruhe

IBM とともに 2008 年に Karlsruhe Service Research Institute を新設し、サービス・イノベーションの分野で共同研究を行っている。

<http://www.ksri.uni-karlsruhe.de/Default.aspx?PageId=273&lang=en>

Catholic University of Eichstaett-Ingolstadt

サービスマネジメント講座があり、サービスサイエンスの研究が行われている。

<http://www.dlm-stauss.de/>

国際連携

- ・ 2005 年に設立された International PSS Design Research Community (IPDRC)では、製品サービスシステムに関する国際ワークショップを年に2回程度開催している。コミュニティには、デンマーク、フランス、ドイツ、スウェーデン、日本の大学が参加している。

<http://www.pssdesignresearch.org/>

- ・ 生産関連の科学技術分野の研究者から成る欧州を中心に設立された国際組織 CIRP 内に、ワーキンググループ Industrial Product- Service- Systems (IPS2)が設立され、製品サービスシステムの研究に対する定期的な各国間

の情報交換、研究発表が行われている。

<http://www.cirp.net/index.php>

<http://www.ips2.org/>

2.2 レポート(イノベーション・ロードマップ等)の公表

アメリカ

情報関連企業が参加している技術関連の公共政策推進を目的とする非営利団体 Information Technology and Innovation Foundation(ITIF)は、レポート“Where Do Innovations Come From? Transformations in the U.S. National Innovation System, 1970-2006”を2008年7月に発表した。

http://www.itif.org/files/Where_do_innovations_come_from.pdf

EU

2005年に設立された NESSI (Networked European Software & Services Initiative)が、オープン標準に基づいたソフトウェアとサービスの開発を目指して、さまざまな活動(会議 ServiceWave2008 の開催、“Strategic Research Agenda”の発表等)を継続して行っている。NESSIには、ソフトウェアおよび電気通信分野の企業や大学等が多く参加している。

<http://www.nessi-europe.com/Nessi/>

アイルランド

企業、大学を中心に構成された Services Strategy Group が、レポート“Catching the Wave - A Services Strategy for Ireland”を2008年9月に、アイルランドの企業・貿易・雇用大臣へ提出した。レポートには、アイルランドのサービスの成長のために、アイルランド政府、企業、教育機関等に対する様々なリコメンデーションがリストアップされている。

http://www.forfas.ie/media/forfas080912_services_strategy.pdf

オランダ

政府、企業、大学他で構成されるメンバーでレポート“Service innovation and ICT: Vision and Ambition”を2008年2月に作成した。サービスの社会および経済において、オランダを世界のリーダーとするための第一歩として、ビジョン等がレポートには記載されている。

<https://doc.telin.nl/dsweb/Get/Document-84417/2008.149.1421%20Telematic%20Instituut%20Brochure%20v5.pdf>

オーストラリア

2008年4月に、企業、大学を中心に構成されたグループで、レポート“Science and Technology-Led Innovation in Services for Australian Industries”を作成した。レポートでは、オーストラリアのサービスイノベーション活性化のためのリコメンデーションが述べられている。

http://www.dest.gov.au/NR/rdonlyres/AAE0A504-30D6-4E68-B426-87E3FAD4B13F/21309/PMSEIC_ST_led_services_innovation_FINAL_web.pdf

2.3 政府によるプログラム等

アメリカ

- ・ NSF(National Science Foundation)がサービスサイエンスの研究を支援するために、「SEE(Service Enterprise Engineering)プログラム」を継続的に実施している。

<http://www.nsf.gov/index.jsp>

- ・ 2007年に、今後数年間にわたる科学および技術分野の政府後援の研究、教育、教員育成プログラムに336億ドルを政府が共同出資することを認可する法律“America COMPETES Act (America Creating Opportunities to Meaningfully Promote Excellence in Technology, Education, and Science Act)”に大統領が署名している。セクション 1005では、サービスサイエンスの研究について述べられている。

http://www.nist.gov/director/ocla/Public_Laws/PL110-69.pdf

EU

研究・技術開発のための第6次フレームワーク計画(FP6)が出資した航空機の協調設計に関するプロジェクト VIVACE 内のジェットエンジン開発のサブ・プロジェクトでは、製品に付随するサービスの設計とシミュレーションに関する研究が行われた。

<http://fp6.cordis.lu/fp6/home.cfm>

<http://www.vivaceproject.com/>

スウェーデン

イノベーションシステム庁(VINNOVA)が出資するプロジェクト Integrated Product Service Engineering(IPSE)では、主に中小企業が製品サービスシス

テムを開発する上で有益な方法論の確立を目指している。

<http://www.vinnova.se/In-English/>

<http://www.ipse.se/>

ドイツ

非営利公益団体ドイツ研究協会（German Research Foundation）が出資するプロジェクト Transregio 29 では、製品サービスシステムの設計方法論に関する研究が行われている。

<http://www.lps.ruhr-uni-bochum.de/tr29/english/>

おわりに

東京大学産学連携本部のもとでサービスイノベーション研究会が発足してから3年になる。2006年10月に産学連携本部で科学技術交流フォーラムを開き、サービス分野での研究の意義について、産官学からの200人余の参加者に「サービスにサイエンスがあると考えるか。学問として研究する意味があるか。」といった基本的なアンケートを行った。その結果、回答者の70%が「研究に意義がある」と考え、興味があるとのことであった。これを契機にサービスイノベーション研究会を発足させることとなった。以来、約1年間の研究会を通してサービス価値の評価法、可視化技法、モデリング等の方法論に関して議論を重ね、2007年10月にサービスに関わる研究の方向づけを提言「サービスを科学する視点の確立と人材の育成によるイノベーション創出に向けて」として公表した*。

その後、研究会の活動を発展させて、この提言内容の具体的な実現に向けた検討を始めた。そこでは、産学の双方が、情報社会におけるサービスのイノベーションを導くための「サービスを科学する」手法や方法論からなる「サービス情報基盤」の重要性を認識するに至った。研究会では、その概念の整理を行うと同時に、東京大学における関連分野の研究者による研究成果や知的資産の調査、および産業界における情報技術によるサービス提供に関わる議論を行った。その結果として、本報告「サービスを科学することによるイノベーションに向けて」をとりまとめるとともに、2007年の提言に自ら応えて、具体的な研究推進の方向づけを示す提言「イノベーションのためのサービス情報基盤の確立に向けて」を公表することとなった。

折しも文部科学省では2008年8月から「サービス科学・工学の推進に関する検討会」を開いて、サービスについて科学的・工学的な基礎を確立し、それに立脚しつつサービスを提供するための方法論の構築や環境の整備等に向けて検討を行っている。本提言に示したより具体的な提案が、サービスに関わる研究の方向づけの一つとしてこの検討へのいくらかの貢献になれば幸いである。

学側でサービス情報基盤からサービス情報学の確立が研究の使命であるとするれば、産側はその基盤を現場に適用し具現化してイノベーションを導くことが

* <http://www.ducr.u-tokyo.ac.jp/service-innovation/index.html>

使命であろう。イノベーションのためのこのようなサービスの具現化はどのような形で推進すべきであろうか。情報技術の世界ではイノベーションを速さで推進するための努力がなされている。その典型的な例がさまざまなサービスアプリケーションを創出するための情報技術基盤、すなわちサービスプラットフォームである。本報告では、サービスを科学的に捉える方法論を中心として、固定的でかつシステム階層化されたハードウェアからソフトウェアに至る従来のプラットフォームではなく、いわば、ユーザ視点による柔軟な設計開発のための「サービス情報基盤」を提案している。そこには、明確に記述された方法論とともに、それをツールとして広く利用できるようにした環境そのものも含まれている。しかも、その方法論は一意に決まるものではなく、サービスの設計者が自由に選択できるものといえる。国内総生産の70%を超えるサービス分野での革新を図るとするならば、一部の組織やコミュニティのみで対応するには速さや分野の面で制限を受け、無理がある。サービスの具現化を効果的に行うためには、サービスの設計に適用できる「サービス情報基盤」を構築するにあたって、産学連携を含めた異なる場の異なる分野の研究者による開かれた議論が必要である。閉じた一部の層のみからなる組織体よりも、組織の結合の強さが緩やかであっても開かれた研究環境のほうが望ましい。また、このような環境においてこそ、発想も個性も豊かな人材が育つものといえる。

本報告と提言が大学等におけるサービスの研究を促進し、産業界の開かれた開発基盤の構築のための足がかりとして活用されるとともに、その過程で人材育成の議論にも発展して、情報社会におけるサービスのイノベーションが導かれることを願っている。さらにはこれらが一大学やわが国だけでなく、国際的な観点でも産学連携によるサービスに関する研究の方向づけに寄与することを期待している。

東京大学 産学連携本部 サービスイノベーション研究会
運営委員

委員長	東京大学情報理工学系研究科 教授	武市 正人	
副委員長	東京大学人工物工学研究センター 教授	上田 完次	
委員（大学）	東京大学工学系研究科 教授	新井 民夫	
	東京大学工学系研究科 教授	岡部 篤行	
	東京大学工学系研究科 教授	古田 一雄	
	東京大学工学系研究科 教授	宮田 秀明	
	東京大学人文社会系研究科 教授	池田 謙一	
	東京大学総合文化研究科 教授	山口 和紀	
	東京大学新領域創成科学研究科 教授	大和 裕幸	
	東京大学情報理工学系研究科 教授	杉原 厚吉	
	東京大学情報理工学系研究科 教授	室田 一雄	
	東京大学情報学環 教授	須藤 修	
	東京大学先端科学技術研究センター 教授	南谷 崇	
	委員（企業）	株式会社富士通研究所 取締役	上原 三八
		日本電気株式会社 ソフトウェア事業推進ユニット支配人	笠原 裕
日本 IBM 株式会社 東京基礎研究所 部長		日高 一義	
株式会社日立製作所 システム開発研究所 部長		難波 康晴	
アドバイザー	東京大学 特任教授(知的資産経営)	妹尾堅一郎	
事務局	東京大学産学連携本部 Proprius21プログラムオフィサー	海老野征雄	
	東京大学産学連携本部 Proprius21プログラムオフィサー	飯山 裕	

報告書執筆者

東京大学情報理工学系研究科 教授	武市 正人
東京大学工学系研究科 教授	古田 一雄
東京大学工学系研究科 准教授	大澤 幸生
東京大学人文社会系研究科 教授	池田 謙一
東京大学情報学環 教授	須藤 修
東京大学先端科学技術研究センター 教授	南谷 崇
産学連携本部 Proprius21 プログラムオフィサー	海老野征雄
日本 IBM 株式会社 東京基礎研究所 部長	日高 一義
日本電気株式会社 サービスプラットフォーム研究所 研究部長	井口 浩人
株式会社富士通研究所 ソフトウェア&ソリューション研究所 主管研究員	落谷 亮
株式会社日立製作所 システム開発研究所 主任研究員	吉川 裕

UCR サービスイノベーション研究会



産学連携本部 産学連携研究推進部

〒113-0033 東京都文京区本郷 7-3-1

お問い合わせは下記の産学連携本部 URL より受け付けます。

産学連携本部 <http://www.ducr.u-tokyo.ac.jp/>

UCR サービスイノベーション研究会

<http://www.ducr.u-tokyo.ac.jp/service-innovation/index.html>