

サービス工学*

Service Engineering

浅間 一**
Hajime ASAMA

1. サービス・イノベーションの潮流

ここ数年、急速にサービス・イノベーションが注目されるようになった。新産業創造戦略2005¹⁾の中で、重点分野の一つとして、「健康・福祉・機器・サービス」が挙げられ、また第三期科学技術基本計画²⁾の中でも「国際的に生産性が劣後しているサービス分野における科学技術によるイノベーション」の必要性が指摘された。これらに基づき、2007年度より、文部科学省では、「サービス・イノベーション人材育成推進プログラム」³⁾が実施され、また経済産業省サービス・イノベーション研究会⁴⁾やサービス産業生産性協議会⁵⁾、2008年度には産業技術総合研究所においてサービス工学研究センターが設立された。

こういった流れの背景には、持続性社会構築に向けてのパラダイムシフトという社会的要請と、第三次産業における生産性の向上という産業活性化ニーズという二つの文脈が存在する。2002年に東京大学人工物工学研究センターにおいて、サービス工学研究部門が発足した際に、当時センター長の新井⁶⁾や富山⁷⁾らは、日本の国内総生産の中で第三次産業の占める割合が70%以上を占め、さらに増加傾向にあることを指摘するとともに、ポスト大量生産パラダイムとしての価値の脱物質化、サービスによって創造される人工物の付加価値の増大などを説いた。ここで、「脱物質化」とは、人工物の価値を、物質面のみならず、その機能やそれが提供するサービスへと転換することを意味する。大量の廃棄物を招く大量生産による価値創成からの脱却を示した概念である。IBMなどが中心となり、サービス創造のための科学的知識体系と位置づけて展開している、サービス・サイエンス(Service Science, Engineering, and Management)では、サービス生産性の向上が主題である⁸⁾。サービス・サイエンスは、経済性を指標としたマクロレベルでのサービスのモデル化、創造論を議論するのに対し、サービス工学は、サービスの価値を指標としたサービスシステムの設計論を主題としている。

2. サービス工学で求められるモデル

従来の工学の設計過程では、ユーザのニーズに基づいて要求仕様を機能として導出し、設計対象である人工物をモデル化することでその性能を評価する。すなわち、工学は、ものを創るサイエンスであるといえる。それに対し、サービス工学では、ユーザがサービスを提供する人工物とどのように接し、利用するかにも注目する必要がある。サービスシステムの機能や性能だけでなく、それを利用するユーザの満足度を評価しなければならず、そのためには人工物としてのシステムのモデルのみならず、ヒトを知り、モデル化することが必要となる⁹⁾。換言すれば、サービス工学は、ものを使うサイエンスということもできる。

ヒトのモデルに関しても、サービスのコンテンツに応じて、さまざまな視点からのモデル化が必要となる。POSシステムや購買行動パターンの分析では、数理統計的なモデルが有効になる一方、介護支援やリハビリ・トレーニングなどのサービスシステム設計では、筋骨格モデル(運動学モデル、動力学モデル)や形状モデル(幾何モデルや材料力学モデル)などの身体のモデルが必要となる。医療においては、脳神経系の生理学的モデルも必要となるし、使いやすいインタフェース設計などでは、人間工学的、感性工学的モデルや、認知心理モデルが重要となる。

3. サービスシステムを実現するための技術

サービスシステムを設計する上で、今後重要となる機能とそれを実現するための技術について考察する。

(1) 適応(Adaptiveness)

サービスの受け手となるユーザは多種多様である。高齢者と若者、男性と女性、健常者と身体障害者など、ユーザによって価値観や求めるものは、その特性によって異なるし、個人によって千差万別である。また、同一のユーザを対象としたとしても、朝と夜とでその状態は異なり、また求めるものも変化する。このようにユーザやその状態には多様性が存在するため、サービスシステムが常にユーザに満足を提供することを可能にするためには、この多様で変化するニーズに対応するような適応性をサービスシステムに組み込む必要がある。

(2) 誘導(Induction)

一方、ヒトの価値観というものは、置かれた環境によって影響を受ける。逆に、環境をうまく設計すれば、それを誘導することが可能となる。われわれが、店頭販売員の話の聞いたり、テレビショッピングの番組を見たりしている



*原稿受付 平成20年8月14日

**正会員 東京大学人工物工学研究センター
(千葉県柏市柏の葉5-1-5)

浅間 一

1984年東京大学大学院工学系研究科修士課程修了。1986年理化学研究所化学工学研究室研究員補。同研究所研究員、副主任研究員を経て、2002年東京大学人工物工学研究センター教授、工学博士(東京大学)。

うちに、商品を購入したくなるのは、まさにそういった環境に置かれたわれわれの価値観が誘導されていることに他ならない。これは、むしろビジネスの基本であり、これまでマーケティングにおいて盛んに議論されてきたことともいえる。ただ、その手法は、経験的、事例叙述的であり、必ずしも体系化されているわけではない。今後、ヒトの価値観を誘導する科学的方法論の構築が極めて重要な意味をもつようになるであろう。

(3) 実感 (Realism)

サービスシステムを設計する際、サービスシステムがもたらし得る負の側面の低減、好ましくない状況の発生を防止することも重要な課題である。近年、インターネットなどの人工環境が、子どもに悪影響を与え得ることが指摘されており¹⁰⁾、発達障害や社会適応障害を招くことが懸念される。仮想環境を利用したコミュニケーションで、意思や意図の疎通が図れず誤解を招くことはよく経験するし、またブログなどでの書き込みが心理的な負荷を課したり、不安定な感情の起伏を引き起こすことも知られている。若者のコミュニケーション能力の低下も、携帯やインターネットの常用化に原因の一端があるのかもしれない。これらの問題には、実感の欠落がひとつの要因としてあるのではないだろうか。実感を伴わないヒューマン・インタフェースが、間違っただ判断やヒューマンエラーを引き起こすことから、サービスシステムに実感を具備させることも今後の重要な課題のひとつではないかと考えている。

4. 価値観フィルタ

これまでの議論から得られた結果、サービス創造のベースとなる価値観フィルタという概念について簡単に紹介したい(図1)。

われわれがサービスを利用する際、サービス価値を決めるのは、個人の価値観である。われわれは、脳の中に価値観をもっており、あるヒトにあるサービスを提供すると、価値観というフィルタを通して、価値や効用が評価され、その結果何らかの行動をとる。このフィルタの中身は基本的にブラックボックスであるが、そこには、快適性、利便性、嗜好、安全性などによって決まる個人的価値観と、安心、モラル(倫理)、環境負荷などによって決まる社会的価値観が混在する。ヒトが提供されたサービスに対して、どのような価値評価をしたかを直接外部から知ることはできないが、その結果としての行動や状態変化の一部を、センサや計測装置などの手段によって観測することは可能である。

サービス創造を行う上で必要となる、「ヒトを知る」とは、ヒトに提供した「サービス」と、計測されたそのヒトの「行動」や「状態変化」との入出力関係と、その入出力関係を生み出す「価値観フィルタ」の構造を推定することに他ならない。当然ながらこれは逆問題であるし、また価値観フィルタは、複雑で文脈依存であるため、容易に推定することはできない。ただ、マーケティングなどは、換言すれば、個々のヒトの個人的価値観を、環境によって操作

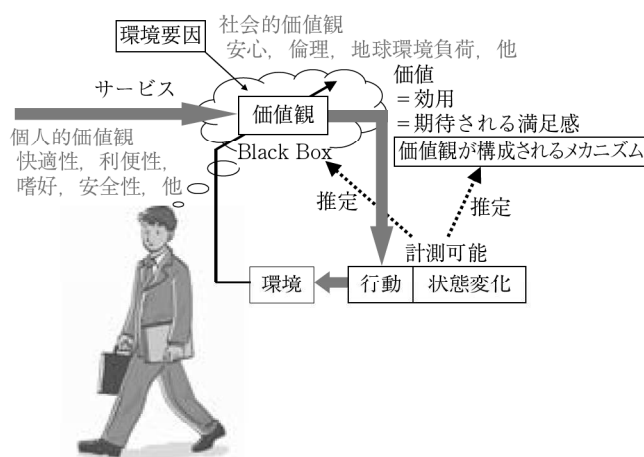


図1 価値観フィルタの概念

することであり、また、持続性社会を実現するには、そのための行動規範をいかに個々のヒトの社会的価値観に還元させるかという問題ととらえることもできるのである。

5. サービス工学の展望

サービス工学が生まれた背景やその考え方、そこで必要となるヒトのモデル化や、今後サービスシステム実現する上で重要となる技術や概念について述べてきた。多様で動的に変化する価値観をもつヒトに対して、サービスプロバイダから供給すべきサービスを伝達する媒体として、サービスメディアという概念を提案した⁹⁾¹¹⁾。サービスメディアは、まさにわれわれが生活する環境を、ロボティクスやセンサネットワーク技術などによって知能化し、それによってサービスを実時間で適応的に供給しようとするものである。すでに、情報提示、動線誘導、不審者検出、被災者探索など、さまざまな機能が実現されつつあるが、これらの開発研究などと並行して、移動知¹²⁾などのヒトを知るための基礎研究も活発に行われている。今後これらの学際的かつ横断的な研究開発と実世界でのサービス応用、さらにはこれらの知識の体系化のさらなる展開が大いに期待される。

参考文献

- 1) 新産業創造戦略2005, 経済産業省, (2005).
- 2) 第三期科学技術基本計画, 総合科学技術会議, (2006).
- 3) http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/19/04/07042015.htm
- 4) サービス・イノベーション研究会報告書, 経済産業省, (2006).
- 5) <http://www.service-js.jp/cms/index.php>
- 6) 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, 12 (2006) 68-73.
- 7) 富山哲男: サービス工学の展開, 第6回人工物工学国内シンポジウム論文集, (2002) 45-58.
- 8) 日高一義: サービス・サイエンスについての動向, 情報処理, 47, 5 (2006) 467-472.
- 9) 浅間一: サービス工学とシステム・インテグレーション, 計測と制御, 44, 4 (2005) 278-283.
- 10) http://www.mext.go.jp/a_menu/sports/ikusei/030301b.htm
- 11) 上田完次, 竹中毅, 浅間一: 人工物の価値とサービス研究, 人工物学会誌, 23, 6 (2008) 728-735.
- 12) 特定領域「移動知」, <http://www.robot.t.u-tokyo.ac.jp/mobility/>