

## 新たな分野「サービス工学」の展開

サービス工学研究センター 教授 谷崎 隆士

### 1. はじめに

近年、わが国の経済成長におけるサービス産業の重要性が高まってきている。しかし、製造業と比べサービス産業の生産性が低いことから、サービス産業の生産性向上がわが国の政策課題とされ、近年、産官学で様々な取り組みがなされている。

近畿大学においても、2010年に新設した次世代基盤技術研究所にサービス工学研究センターを設置し、サービス産業の生産性向上を研究するサービス工学についての取り組みを開始した。本報告では、わが国におけるサービス産業の現状とサービス工学への取り組み経緯、および、サービス工学研究センターでのサービス工学研究について紹介する。

### 2. サービス工学とは

#### 2.1. 我が国経済におけるサービス産業の現状

わが国の名目 GDP と雇用におけるサービス産業の割合は年々増加し、いずれも 2000 年時点で 60% を超えている。一方、名目 GDP と雇用における製造業の割合は年々減少し、2000 年時点で其々 25% と 20% を下回っている。従って、他の先進諸国と同様に、わが国の産業におけるサービス産業の重要性は高まってきたといえる(図 1, 図 2)。

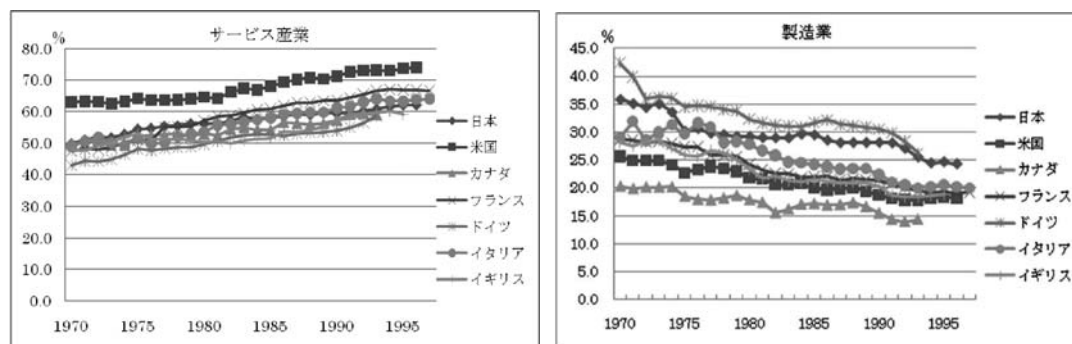


図 1 名目 GDP に占めるサービス産業及び製造業の割合の推移(出典：通商白書 2002)

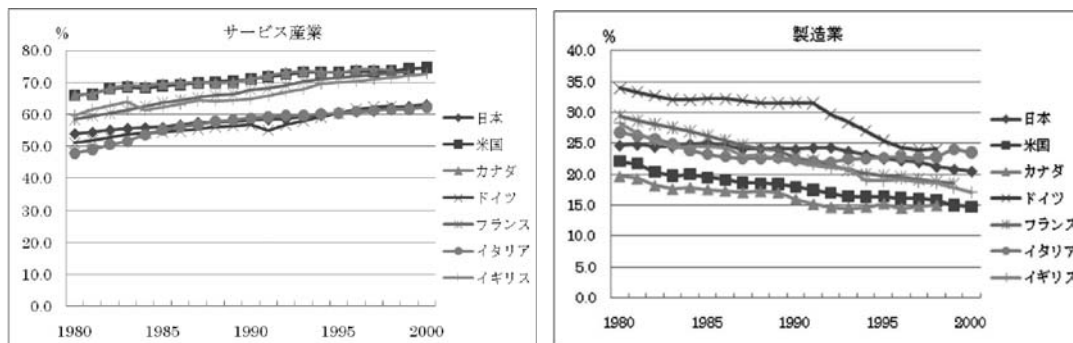


図 2 雇用に占めるサービス産業及び製造業の割合の推移(出典：通商白書 2002)

一方、先進諸国におけるサービス産業の労働生産性上昇率は製造業に比べ低い(表 1)。中でも我が国は上昇率の差が大きく、経済成長における課題となっている[1]。

表 1 サービス産業と製造業の労働生産性上昇率の比較(1995-2003)

	日本	米国	イギリス	ドイツ
サービス産業	0.8%	2.3%	1.3%	0.9%
製造業	4.1%	3.3%	2.0%	1.7%

このような背景から 2007 年に経済産業省に、「サービス産業におけるイノベーションと生産性に関する研究会」が設置された。この研究会においてサービス産業の様々な事例を分析した結果、サービス産業が抱える課題が「サービス産業の業務推進方法が、製造業と比べて経験と勘に頼る事が多い事」であり、サービス産業の生産性向上のためには、「製造業と同様に科学的・工学的手法に基づく生産性向上を通じてサービス・イノベーションに取り組む事が大切である事」が指摘された[2]。

## 2.2. サービス産業の生産性向上への取り組み

上記を受けて、2007 年にサービス産業生産性協議会、2008 年に産業技術総合研究所にサービス工学研究センターが設立された。本学においても、2010 年に新設した次世代基盤技術研究所にサービス工学研究センターを設置した。

サービス産業生産性協議会では、7つの専門委員会において、①科学的・工学的手法に基づく生産性向上について先進事例の調査、②製造業の管理ノウハウを用いたサービスプロセスの改善と実証事業の実施、③サービス産業人材の育成のための教育プログラムの検討、④日本版顧客満足度指数の開発 等に取り組んでいる。さらに、イノベーションや生産性向上に役立つ先進的な取り組みを行っている企業・団体を表彰・公表する「ハイ・サービス日本 300 選」や各種のシンポジウム・セミナーを開催し、先進事例の啓蒙活動を行っている[3]。

産業総合技術研究所では、サービス生産性向上の最適設計ループ(観測→分析→設計→適用→観測)の各フェーズに必要な基盤要素技術を整理し、サービス工学研究の枠組みを構築した。さらに、その要素技術を、人間行動観測技術、顧客のモデル化技術、従業員スキルのモデル化技術、サービスプロセスのモデル化技術、可視化提示技術に構成し、パートナー企業と実証実験を行っている。

## 2.3. サービス産業における生産性

製造業における生産活動は図 3 に示すような生産システムとして表わされる。この生産システムの効率性、すなわち、生産性は、(2.1)で表現される。この生産性を向上させる

$$\text{生産性} = \frac{\text{アプトプット}}{\text{インプット}} \quad (2.1)$$

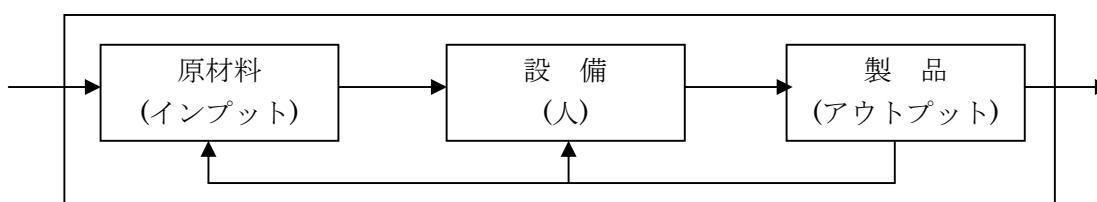


図 3 生産活動の概念図

ためには、①アウトプットを増大させる、②インプットを減少させる の両面から考える必要がある。例えば、代表的な生産性指標である労働生産性を向上するためには、アウトプットの生産量を増大させるか、インプットの労働量を減少させれば良い。このように製造業では生産性の構成要素が明確であり、生産現場では生産性を高めるための改善活動が活発に行われてきた。

一方、サービス産業のアウトプットはサービス自身であり、この価値は顧客毎に決まる。さらに、インプットを削減するとアウトプットであるサービスの内容も変容する可能性がある。そこで、サービス産業の生産性を(2.2)と定義し、分母であるインプットの減少(=効率の向上)と分子であるアウトプットの増大(=付加価値の向上・新規ビジネスの創出)を同時に実現する「サービス・イノベーション」が重要となる[4]。

$$\text{生産性} = \frac{\text{付加価値の向上・新規ビジネスの創出}}{\text{効率の向上}} \quad (2.2)$$

経済産業省は、(2.2)の分母の効率の向上に、「科学的・工学的アプローチ」や「製造業ノウハウの活用によるサービス提供プロセスの改善」、分子の付加価値の向上や新規ビジネスの創出には「信頼性向上のための情報提供の仕組み作り」が有効と指摘している[1]。

#### 2.4. サービス産業生産性向上の方法論

サービス産業は多様であるが、「無形性(目に見えない)」、「同時性(提供と同時に消滅)」などの共通の特性を持つ。また、市場が若く、中小企業が多いという「新規性・中小企業性」という特性もある[1]。しかし、先進的な取り組みを行っている企業の取り組みを分析すると、図4に示すような業種や業態を超えた共通の方法論が見えてくる[4]。

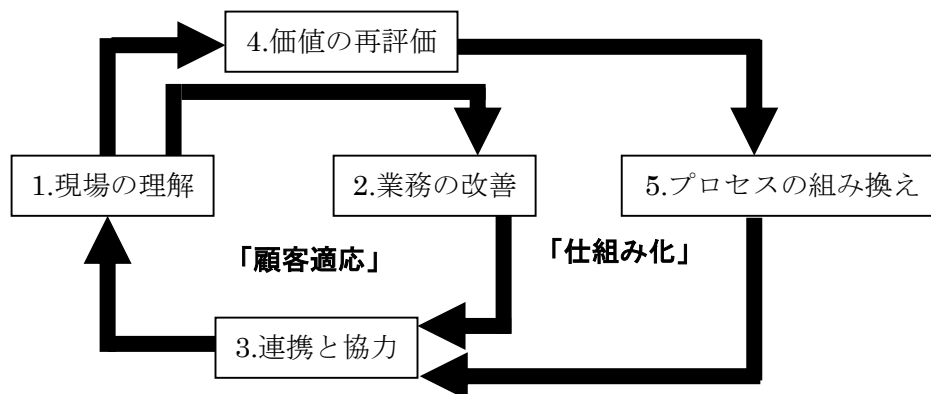


図4 サービス産業生産性向上の方法論

### 3. 次世代基盤技術研究所におけるサービス工学研究への取り組み

2.に述べた背景を受けて、近畿大学工学部における研究ポテンシャル(表2)を活用し、地域課題解決への貢献を狙いに、2010年に新設した次世代基盤技術研究所にサービス工学研究センターを設置し、サービス工学研究への取り組みを開始した。サービス工学研究センターでは、中国経済産業局、東広島市他の行政機関や産業技術総合研究所と連携を取りながら、主に中国地方のサービス産業の課題発掘と課題解決に取り組んでいる。以下では、現在推進中の研究テーマの中から3件紹介する。

表 2 近畿大学工学部における研究ポテンシャル

省コスト・省資源・省人力に向けた人間・ビジネス系技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>・サービスのビジネスプロセス把握技術</li> <li>・行動心理と脳波データに基づく数値解析</li> <li>・スポーツ科学と余暇行動データに基づく分析法</li> <li>・活動基準原価計算 (ABC) コストシミュレーション技術</li> </ul>
I T 技術に基づくイノベーションへの貢献	<ul style="list-style-type: none"> <li>・産業数理モデルの実現化技術</li> <li>・OR 手法によるプロセス解析技術</li> <li>・ユビキタスネットワーク技術</li> <li>・画像処理とマッチング技術</li> <li>・分散高速処理技術</li> </ul>

### 3. 1. ビルメンテナンス業におけるサービス生産性向上

一般の建物などのビルメンテナンスと異なり、学校のビルメンテナンスは清掃時間に関する制約(清掃開始/終了時間等)が多いことが特徴である。校内ビルメンテナンス会社 A 社の協力を得て、実態調査に基づき清掃作業の課題を抽出し、サービス生産性向上策について研究している。生産性向上の視点の例を下記に示す。

- (a) 人員配置を変更する事で 1 人あたり清掃作業負荷を平準化し、清掃員全体の安全と清掃員の疲労による清掃能力低下を防止。
- (b) 作業手順の見直しによる清掃時間の短縮(図 5)
- (c) 煙草の吸殻、コンビニごみのポイ捨て等で発生する不要な清掃作業量の定量化とその撲滅による不要な清掃の削減
- (d) 落葉清掃の機械化による清掃時間の短縮

今後は、産業技術研究所で研究開発中の動線計測装置を導入し、熟練者/非熟練者の清掃方法の違いなどに着目した生産性の研究を行うと共に、動線計測装置を活用した生産性向上の方法論について研究予定である。

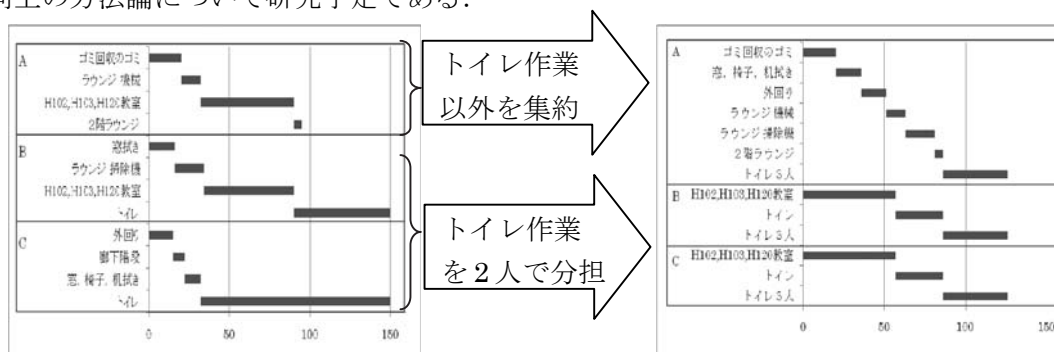


図 5 作業手順の見直しによる清掃時間の短縮

### 3. 2. タクシー会社におけるサービス生産性向上

バブル崩壊後タクシーの利用客数が減少の一途をたどる一方で、2002 年の道路運送法が改正され、タクシー業界への新規参入が容易になった。その結果、タクシー会社同士の競争が激化してきた。従って、タクシー業界では運行の効率化と顧客獲得増が経営課題となっている。そこで、タクシー会社 B 社の協力を得て、タクシー会社におけるサービス生産性向上策について研究している。B 社の顧客獲得方法は、主に下記の 2 通りである。



(a) 電話でのタクシー配車依頼.

(b) 街頭でのタクシー必要者との遭遇.

(a) のサービス生産性向上のためには「電話での配車依頼時にすぐにタクシーを配車できる事」が求められる. (b) のサービス生産性向上のためには, 「街頭でタクシーを拾う顧客が多い場所にタクシーを配車できる事」が求められる. 現状調査の結果, B 社では(a)の比率が高いことから「電話着信の多い時間帯のタクシー稼働率が高くなるような勤務体系」について, 下記の手順にて研究を推進中である.

**Step1** B 社の電話着信データと勤務パターンを用いて, 電話着信需要とタクシー稼働台数の乖離を分析

**Step2** Step1 の結果から勤務体系を変更し, (3.1)のタクシー1 台当たりの負荷の低減可否をコンピュータシミュレーションで検証

$$\text{タクシー1 台当たりの負荷} = \frac{1 \text{ 時間当たりの電話着信回数}}{1 \text{ 時間当たりのタクシー台数}} \quad (3.1)$$

### 3.3. エスカレーター清掃作業の生産性向上

ビルメンテナンス会社 C 社では, 自社開発したエスカレーター清掃装置を用いたエスカレーターの清掃方法の事業化を推進中である. C 社の清掃工程は従来法と比べその場で作業できるため, 下記の理由から生産性が高くなる(図 6).

(a) エスカレーターの踏み板の取外し, 取付けが不要.

(b) 取外した踏み板の現場と清掃工場間との運搬が不要.



図 6 C 社と従来法の清掃工程

C 社と従来法の生産性について定量化すると共に, C 社の清掃方法とエスカレーター清掃装置を普及させる販売戦略, および, 販売する際の基礎指標について研究中である.

## 4. まとめ

わが国におけるサービス産業の現状とサービス工学への取り組み経緯, および, サービス工学研究センターでのサービス工学研究について紹介した. サービス工学研究はフィールドサイエンスの分野に属するものであり, 今後も, サービス産業の生産性向上のケーススタディを通じて研究を推進していきたい. また, 学生の卒業研究のテーマとしてサービス工学研究に取り組みさせる事により, 「大学の講義で得た知識を企業の現場で使う事」が学べる点も意義深いと考えている.

## 参考文献

- (1) 経済産業省編, “サービス産業におけるイノベーションと生産性向上に向けて”, (2007).
- (2) 内藤耕, 赤松幹之, “サービス産業進化論”, 生産性出版, (2009).
- (3) サービス産業生産性協議会編, “サービス産業の生産性向上の実現のために”, 生産性出版, (2009).
- (4) 内藤耕, “実例でよくわかる! サービス産業生産性向上入門”, 日刊工業新聞社, (2010).