

土木計画学における『サービスサイエンス』の研究・教育の展望

Perspectives of Research and Education on “Service Science” in the Infrastructure Planning *

木下栄蔵**・若林 拓**・大野栄治**・森杉雅史**・柄谷友香**
By Eizo KINOSHITA **, Hiroshi WAKABAYASHI **, Eiji OHNO **,
Masafumi MORISUGI** and Yuka KARATANI**

1. 序

近年、より魅力的かつ効果的なカリキュラムを編成するために、名城大学都市情報学部において議論を重ねた結果、平成 20 年度からのカリキュラム改正を行い、その基本戦略を「都市情報学からサービスサイエンスへ」、すなわち、「サービスを科学すること」を今後の当学部の一つの機軸に位置づけた。我々が呼んでいるこの都市情報学とは、従来の土木計画学やORが目指すところの学問体系と類似する部分が多い。すなわちその使命を、都市問題（官と民を問わず）を情報数理的な手法をもって解決する*ことと定義する。

ところで、一般に公共財として位置づけられる官の供するものは、本質的にはサービスである。とすれば、官とは、ある特殊性を持つサービスを供給する主体、サービス業に他ならない。一方で民の方に位置する業種では、現在わが国を含む先進国の対名目 GDP 比においてサービス業が全経済の 7 割を超えている。また対従業者人数割合においても、各国では軒並み 7 割を超え、世界規模でサービス化の波はいまだ進行中である。また、製造業種に分類される産業においてもサービス・ビジネスからの収益は格段に増えていること、IT 産業においてはその収益の 8 割がサービス業務によるものであり、一貫して増加傾向にあることなど、社会におけるサービスの重要性は年々高まってきている。これらを俯瞰すれば、「都市における重要課題」の中でも「サービス」という経済活動に焦点を当てる新たな学問分野が確立されていくことは、ごく自然の流れのようにも思われる。

一方で、シェアを拡大していくサービス業については、従来からその生産性の伸び悩みが課題とされてきた。図 1 に示すように、内閣府の報告書の中では、実質 GDP/従業者数を労働生産性指標として定

義すると、製造業は最近十年間で 1.35 倍の伸びが見受けられるが、サービス業に関してはほぼ横ばいとなる。この統計には 2001～2004 年の間、介護保険制度の導入のため医療・社会保険・社会福祉・介護関連サービス業では 50 万人弱、また、派遣業務関連で 20 万人弱が労働者純増として計上されているので、やや誇張表現として映る面もある。しかし、10 年に渡って製造業を筆頭とし、また、官のサービス業を含む業種は軒並みその値を伸ばしている。東欧や韓国においても似たような現象が指摘されており、特に少子高齢化に伴い有効労働力人口が今後低下することが確実な我が国にとっては、看過してよい課題とは言えないであろう。

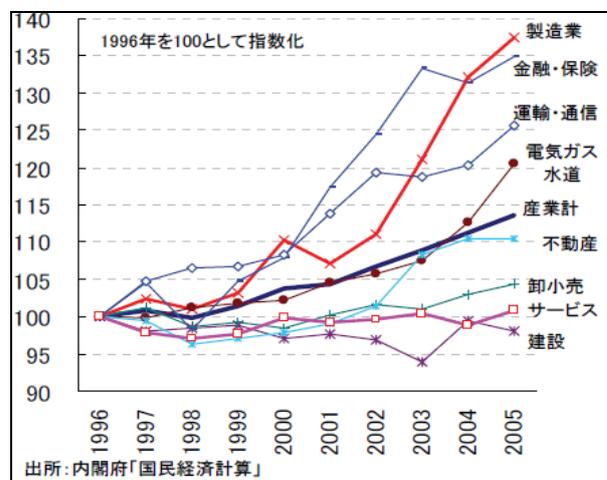


図 1 業種別の労働生産性の推移

また、サービス産業では研究所の設立件数や R&D 実績が低く、労働力依存型のためスケールメリットも働かず、投資インセンティブが促進されないという傾向がある。

2. サービスとは何か？

70 年代からアメリカでは、通常の財と比べサービスの異質性が意識され、それを適切に定義する概念が絶えず生まれ、また修正され続けてきた。最大公

* キーワーズ: サービスサイエンス、IBM

** 正会員、工博、名城大学都市情報学部

(岐阜県可児市虹ヶ丘 4-3-3、TEL 0574-69-0100)

約数的にその異質性に対する議論をまとめれば以下のようになろう。サービスは物質としての特性を持たず、即時的（すなわち生産と同時）に消費され、価値の蓄積機能を持たない。また、物的財の価値がそれ自体に内在されるのに比べ、サービスの経済的価値は二つ以上の事・物・人の関係から生じる。そのため、消費者と生産者の任意の組み合わせ、あるいは周囲の環境によってその質は絶えず変動し、同じ水準を保てるとは限らない。さらにサービスは、その対象自身が持つ単独の消費価値よりも他の財・サービスの消費価値を間接的に高めるといふ、補完財としての機能が主要である場合も少なくない。

これらのような側面・性質から、サービスを科学するといっても一筋縄でいかないのが現状である。特に、活動全体を包括的に定量化し、客観的に評価することが最も難儀な点である。我々の得意としてきた分野とは、概ね官のサービス・重厚長大的なインフラ整備計画に由来するものが多く、情報数理的にモデル化可能な都合のよい部分だけを切り取って問題を解決してきた感がある。今後は特に民のサービスに関して、対象物の関係から生じる価値を、定義・測定・評価・モデル化・再現・最適状態探索・政策立案・管理計画していくことは、土木計画学のみならず、あらゆる社会科学にとって共通の重要課題となろう。サービスという活動の総合的で複雑な特性を考えるに、数理モデル化が難しい対象物や事象に関しても定式化を行う手段を提供し、客観的に議論する枠組みを与えることが必要とされる。

また、我々はその新たな知識の体系化を図る際には、経済学や心理学など、社会科学の諸分野が司る役割が大きいものと予想している。事実、「科学技術基本計画」（2006年3月、文部科学省）には以下のような記述がなされ、今後の日本の科学技術政策の中心的理念として位置づけられている。

「国際的に生産性が劣化しているサービス分野では科学技術によるイノベーションが国際競争力の向上に資する余地が大きいほか、科学技術の活用に関わる人文・社会科学の優れた成果は製造業等の高付加価値化に寄与することが期待されていることから、イノベーション促進に必要な人文・社会科学の振興と自然科学との知の統合に配慮する」

3. サービスサイエンスという学問の萌芽

以上のような新たな知識体系を生み出す試みは、IBM の Almaden 研究所で提唱された概念に端を発し、これは Service Science, Management, and Engineering (SSME) と呼ばれている。この SSME

は、①サービスに関するデータと情報を調査・研究 (Service Research) し、②この成果をサービスに関する Knowledge として蓄積 (Science) し、③この Knowledge を Value として抽出 (Engineering) し、④以上の過程を管理 (Management) することを意味している。

昨今、この概念は急速に米国、ヨーロッパの大学で広まりつつある。IBM は情報産業としては既に老舗の格であるが、経営戦略の歴史的経緯としては、大型計算機から PC、ThinkPad を機軸とするノート PC、ネットワーク環境設計、コンサルティング業務へと、その重心を推移させてきている。また、世界の主要な IT プロバイダー各社における売上構成比をソフトパッケージとサービスとに分けてみると、90年代の後半から、後者の売上が前者を遥かに上回っていることが報告されている (クスマノ(2005))。多種多様に及ぶ業務範囲の拡大の中で、同社では提供するサービスのメニューを合わせて勘案したソリューション・ソフト、ハード環境を開発する必要性に迫られ、クライアントのニーズの把握や経営効率の改善を図るために、このコンセプトが必要であることを得心したものと考えられる。

従来、業務部門・部署を基本単位として業務の遂行プロセスをマッピングしたものが業務効率の把握手法として支配的であった。しかし、この手法では異なる部署において同様な業務を行っていてもそれが判別されにくく、作業工程も分断されるため、改善されにくいというデメリットがあった。これに対し、近年 IBM の提唱するサービスサイエンス的戦略として、図 2 に示すような CBM (Component Business Model) と呼称される手法が中核として位置づけられている。ここでは、ビジネスプロセスがアクティビティベースでコンポーネント化され、それら各モジュールの因果関係がオーバーラップした複層レイヤーにて描写されている。

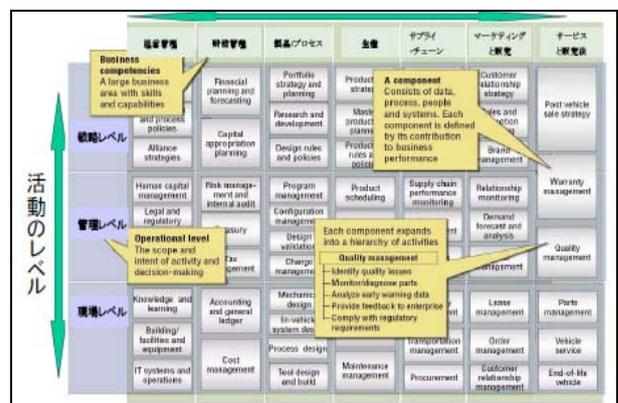


図 2 Car Warranty の CBM (米 IBM・HP より)

IBM では経営上の動機によって専心分野が民であったが、我々の提唱するサービスサイエンスでは官のサービスも重要な対象となりうる。また、我々のサービスサイエンス研究・教育では、サービスや製品を提供・受容する人間の機能（欲求と行動の動機）を解明するために、人間の日常における行動のみならず、サービスや製品の使われ方にかかわる現象、その要因の知識化、その評価・再適用などを循環的に行う。そして、これを効果的に遂行するために、サービスや製品が使われる実環境フィールドにおける研究・教育だけでなく、それを可能にする産官学の連携体制を確立するとともに、図3に示すような方法論を構築する。ここでは、人間生活や社会のモデル化、およびデータ検索や評価・分析等の情報基盤や技術基盤の開発を同時並行的かつ分野横断的に行い、新たな価値（サービス）を創出、および創出することのできる人材を育成しようとするものである。

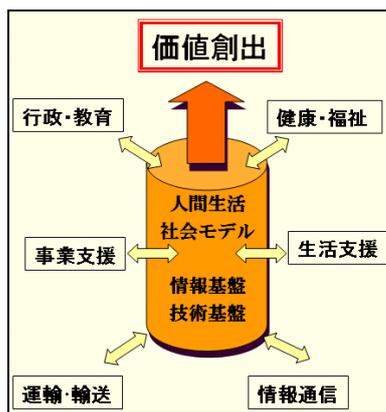


図3 サービスサイエンス研究の概念図

4. 研究分野の展開と教育へのフィードバック

これまで述べてきた「サービスサイエンス」概念は、都市情報学部のカリキュラム再構築における基本戦略に位置づけられる。従来本学部では「自然と人間が共生する新しい都市像と情報化社会を創造する人材を育成する」という教育目的を掲げ、都市に係わる経済学・行政学・地域学・環境学等の専門知識を横断的に教育し、近年急速に発展してきた情報処理の技術を利用して、都市問題を解決する基礎能力の開発に専念してきた。このことは、都市を計画する政府の行動（官のサービス）を科学することに力点が置かれていたことを意味し、その方向性は土木計画学の発展の経緯と何ら異なるものではない。しかし、現在の日本社会ではバブル経済の崩壊と少子高齢社会の到来を受け、理想的な都市社会を実現

するためには、官のサービスのみならず、都市を構成する家計や企業の行動（民のサービス）も科学の対象とすることがますます重要性を帯びてきている。また、学生の就職先には多くの民間サービス業が内包している近年の状況を鑑みると、官のみならず民のサービス設計も視野に入れた、サービスサイエンスとしての総合科学的手法の確立と、教育課程へのフィードバックは、元より社会的要請に基づくものであると言える。

先鋭的な米国では既にIBMを中心とした大学への働きかけにより、新学科の創設・カリキュラムへのフィードバックが進められている。2003年にバークレー大との共同研究会が発足し、以降サービスサイエンスに関する会議が幾度となく開催され、MIT、スタンフォード大、ノースウェスタン大などを筆頭に、35もの大学と共に研修会や開発業務に取り組んでいる。バークレー大においては既に修士課程としてサービスサイエンスの名を冠したコースを設立する動きがあり、また、中国やインドにおいても、関連した科目を含むカリキュラムを導入しようとしている。

遅ればせながら、2008年現在、本学部においてもサービスサイエンスを遂行する本格的な教育課程の作成と実行に乗り出した。具体的には、日本IBMやトヨタ等の民間企業、並びに、岐阜県庁や可児市役所等の地元自治体と連携し、製造業での生産性向上のノウハウを民および官のサービスの評価・分析手法、デザイン・設計に応用する。そこではサービスを分析し、問題を発掘し、科学的に評価し、その改善を提案できる人材作りを理想としている。

また、サービスをソフト面とハード面の両面に分け、土木計画学や様々な社会科学において蓄積されてきた知見を首尾よく理解させていく工夫を施す。前者は、制度改革やシステム管理などに関わるサービスが主であり、これには環境保全のための規制、老人福祉のための介護サービス、資産形成のための金融サービスなどが含まれる。これに対して、後者はハード面の開発を伴う地域開発やシステム構築などにかかわるサービスを意味し、主に都市空間における施設配置、地域産業のための物流サービス構築などを指す。

一方、これらのサービスを扱う学術的視点を分析的アプローチと計画的アプローチに分ける。前者はサービスレベルの分析や評価に関わるアプローチであり、より理系オリエントな知識・技術の習得を要する。後者は今後のあるべきサービスの立案や運営にかかわるアプローチを意味し、より人文系オリエントなスキルの獲得が要請される。

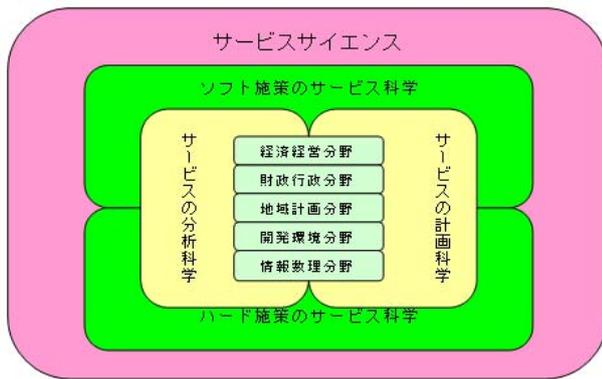


図4 名城大学都市情報学部の
サービスサイエンス・プロジェクト

したがって、図4に示すように、本学部のサービ

スサイエンス・プロジェクトとは、以上のソフト・ハード・分析・計画の4つの観点から、地域交通、環境資源、地域医療等のサービスのあらゆる分野に関して横断的に、かつ地域ニーズに合ったサービス設計のあり方を研究し、また教育メニューとして還元を目指すものである。

最後に、この研究会においては、OR・経済・交通・防災・環境の専門分野的見地から、サービスサイエンス研究活動としての端緒を紹介したい。同学問体系の今後の展望について、会場にて広く意見を賜りたいと思う。

参考文献

- 1) マイケル A. クスマノ：ソフトウェア企業の競争戦略，ダイヤモンド，2005.

土木計画学における『サービスサイエンス』の研究・教育の展望

木下栄蔵・若林 拓・大野栄治・森杉雅史・柄谷友香

営業利潤の非追求型である行政サービスについては、近年に至っては特に、その活動の効率化と財政の健全化が求められるところである。このような問題に対して土木計画学は、研究の積み重ねによる知見と手法論の精錬によって、社会に大きな貢献を果たしてきたものであることは疑いない。しかし一方で、ソフト化・高度情報化と急激な変遷を遂げる現代社会においては、ハード面や物質的な側面に重きを置く評価論は限界を露呈しつつある。対して名城大学・都市情報学部では、官・民という対象を問わず、サービスという無形・即時即地的価値を持つものに対するの評価手法やその設計に資する学問の確立を目指し、教育・研究へのフィードバックを図っている。そこで本セッションでは、OR・経済・交通・防災・環境の専門分野的見地から、サービスサイエンス学として供する昨今の成果の一部と今後の展望を紹介し、会場での活発な議論を募りたいと思う。

Perspectives of Research and Education on “Service Science” in the Infrastructure Planning

By Eizo KINOSHITA, Hiroshi WAKABAYASHI, Eiji OHNO, Masafumi MORISUGI and Yuka KARATANI

Especially in recent years, seeking further efficiency of activity and finance for governmental services are widely required, and contribution of the Infrastructure Planning Sector for such problems is so obvious with accumulation of knowledge and several evaluation methods. However, for the modern society which has transformed to be highly information and service intensive economy, it seems to be severe limit to develop evaluation methods depending heavily on the hard and material aspects of those objects. Therefore in current time, Faculty of Urban Science in Meijo Univ. tries to construct a new concept of academism, namely “Service Science”, to make another way of policy accounting and design making focusing on the features of the services themselves, both of public and private ones. In this session, perspectives of “Service Science” for future research and education are proposed, and also, some research findings of last date about OR, economy, transportation, disaster-prevention, environment are presented. More fruitful discussions and advices from audience are also much welcomed.