

ATTAA C A AAGA C CTAAC T CTCAGACC  
AAT A TCTATAAGA CTCTAACT  
CTC GCC AATTAATA  
TTAATC A AAGA C CTAAC T CTCAGACC  
AAT A TCTATAAGA CTCTAAC  
TGA C CTAAC T CTCAGAC

## 戦略プログラム

# サービスの効率化・高度化に向けた 数理・情報科学に基づく技術基盤の構築

0101 000111 0101 0000  
001101 0001 0000110  
0101 11  
0101 000111 0101 00001  
001101 0001 0000110  
0101 11  
00110 11111100 00010101 011



研究開発戦略センターでは、国として重点的に推進すべき研究領域や課題を選び、以下3種類いずれかの戦略プロポーザルとして発行している。

**戦略イニシアティブ**

国として大々的に推進すべき研究で、社会ビジョンの実現に貢献し、科学技術の促進に寄与する

**戦略プログラム**

研究分野を設定し、各チームが協調、競争的に研究することによって、その分野を発展させる

**戦略プロジェクト**

共通目的を設定し、各チームがこれに向かって研究することによって、その分野を発展させると同時に共通の目的を達成する

## Executive Summary

この戦略プログラムは、サービスの効率化・高度化に資する基盤技術の研究開発を、とくに数理・情報科学の面から推進することを提案する。

2004年12月に米国競争力評議会が発表したレポート“*Innovate America*”の中で「サービスサイエンス」が取り上げられたのが一つの契機となって、サービスサイエンス、あるいはSSME (Service Science, Management and Engineering) と呼ばれる分野に対する関心が各国で高まり多くの検討がなされている。しかし、この分野の全体像はまだ明らかにはなっておらず、「サービス」の定義にすら諸説があってコンセンサスは得られていない状況である。関係する学問分野も数理学、情報科学、認知科学、心理学、経済学など多岐にわたり、さらに組織の経営、マーケティング手法、ビジネスの慣習やアイデアなどの要素も含まれる。このような異質の要素を統合した体系的な取り扱いが可能かどうか、多方面からの模索が続いている。

この戦略プログラムにおいては、上記のような多くの要素を統合する模索を続けるとともに、この分野で中心的な役割を果たすと考えられる数理・情報科学に焦点を当てて研究開発を推進することを提案する。サービスはその過程において人間の要素が大きく関わり、モノを対象とする場合に比べて「不確実性」「複雑性」「一過性 (非再現性)」などの度合いが格段に強いという特徴を有する。このような特徴は数理・情報科学に対して新たな研究開発課題を提供する。これにチャレンジするため、次のような研究開発を推進することを提案する。

- ・ 複雑な現実のサービスを的確に構造化しモデル化する技術
- ・ 一定の不確実性を許容したシステム最適化技術
- ・ センシング可能なデータを補完・統合し知識を抽出する技術
- ・ 複雑な因果構造をもったシステムを体系化し予測可能性を高める技術
- ・ 実際のサービスに適用するための要素技術統合 (パッケージ化) 技術

これらの研究開発を推進する方法として、公共性が高くかつ大きな効果が期待されるサービス分野 (例えば医療サービス) を選び、サービス提供者と数理・情報科学研究者が協働できる場を設定して、いくつかのプロジェクトを走らせ、それらを統合することによって理論と技術の汎化を図る。またこれと並行して、上記のような異質の要素を統合する模索も併せて継続する。

## 目 次

### エグゼクティブサマリー

1. 提案の内容	1
2. 研究投資する意義	5
3. 具体的な研究開発課題	7
4. 研究開発の推進方法	13
4.1. 研究開発推進の枠組	13
4.2. 対象サービス分野	14
4.3. 成果の具現化と改善	14
4.4. 予備的検討の実施	14
4.5. 人文・社会科学等を融合する体系的取り組みの模索	15
5. 科学技術上の効果	16
6. 社会・経済的効果	17
7. 時間軸に関する考察	18
8. 検討の経緯	19
8.1. 検討の枠組み	19
8.2. ワークショップの開催	21
8.3. 海外調査の実施	21
8.4. 文部科学省「サービス科学・工学の推進に関する検討会」への参加	21
8.5. 有識者聞き取り調査等の実施	21
9. 国内外の状況	22
9.1. 国内の状況	22
9.2. 米国の状況	25
9.3. 欧州の状況	26
9.4. 中国の状況	30
9.5. 韓国の状況	31

## コラム目次

コラム 1：サービスの定義について	3
コラム 2：サービスの効率化・高度化に向けた従来の取組	4
コラム 3：サービスの効率化・高度化に向け、研究開発に 投資する意義と政府の方針	6
コラム 4：「サービス」の効率化・高度化を図る上での問題点の例	12
コラム 5：NSF（米国科学財団）による研究助成 「Service Enterprise Systems プログラム」下の 研究プロジェクトにおける業務データの扱い	15
コラム 6：サービスの効率化・高度化がもたらす 経済効果の正負両面について	17

## 表目次

表 1. 研究開発課題と活用が想定される要素技術群	11
表 2. 国内外の状況一覧	22

## 図目次

図 1. サービス関連研究のカテゴリと提案の方向性	2
図 2. 研究開発プログラムの推進方法	13
図 3. サービス関連研究のカテゴリと提案の方向性	19
図 4. 対象サービスに向けた要素技術・理論のパッケージング	20

# 1. 提案の内容

本プロポーザルは、サービスの効率化・高度化に資する基盤技術の構築に向けた具体的な研究開発課題と研究開発の推進方法を提案するものである。サービスの効率化・高度化には、数理・情報科学を始めとする自然科学・工学、経営学や心理学、認知学を始めとする人文・社会科学等、さらにはビジネス上のアイデア等、様々な要素が関係している（図 1）。それゆえサービスの効率化・高度化のためにはこれら全ての要素と、それを統合する研究開発に取り組む必要があるが、本プロポーザルは、オペレーションズ・リサーチ<sup>1</sup>、数理統計学、シミュレーションを始めとする数理・情報科学的な手法に焦点を当て、これらの手法を核とした、各種サービスに共通して応用可能な要素技術とその集合から構成される基盤技術の構築を提案する。

本プロポーザルの対象であるサービスは多様であり、複数の側面を有するものである。このことを反映し、サービスについては様々な見解がある<sup>2</sup>。サービスは「不確実性」、「複雑性」、及び「一過性（非再現性）」等の性質を有するものである。これらの性質ゆえ従来、サービスの提供において「専門家の経験と勘」が大きな役割を果たしていた。一方で、近年飛躍的な発展を遂げている情報通信技術やセンサ技術等をサービスへ適用する可能性が生じている。その結果、この「専門家の経験と勘」の領域に数理・情報科学的な手法が適用され、サービスが効率化・高度化される可能性が生じつつあることから、各国でサービスを対象とする研究開発が活発に行われている。しかしながら、適用すべき手法は明確になっていないのがサービスに関連する研究開発の現状である<sup>3</sup>。

このような現状をふまえ、本プロポーザルは次に挙げる課題の研究開発の推進を提案する。

## (1) 高度なモデリング

対象となるサービスをより細かく構造的に把握する技術の研究開発。  
具体的には、マイクロモデリング、能動的モデリング、機能表現など。

## (2) 不確実性への対応

不確実性を許容する技術の研究開発。  
具体的には、不確実性をもった対象の最適化、不確実性に対する頑健性の確保など。

## (3) 不十分なデータの処理、統合

1 オペレーションズ・リサーチとは、経営を合理的・計画的に行うための数理科学的手法である。第二次世界大戦中のイギリスで行われた兵器の運用に焦点を当てた研究が始まりである。

2 サービスの定義に関する試みについてはコラム 1 参照。

3 サービスの効率化・高度化に向けた従来の取組についてはコラム 2 参照

センシング可能なデータを補完・統合し、知識を抽出する技術の研究開発。  
 具体的には、欠測値の統計的手法による補完、普遍的知識と個別的情報の  
 統合による個別化、演繹と帰納の統合によるデータ同化など。

(4) 複雑性への対応

複雑な対象を体系化し予測可能性を高める技術の研究開発。  
 具体的には、因果構造を反映したパラメータを内包する系の最適化、社会  
 シミュレーションなど。

(5) パッケージング

個々のサービスに合わせた、複数の要素技術の相互補完的な組み合わせ－  
 パッケージングの推進。

これらの研究開発課題に対し国が研究投資し、サービスの提供現場で活用で  
 きる水準まで技術の完成度を高めるためには、まず、個々のサービスに密着し  
 た研究プロジェクトを推進する。対象となるサービスは、公共性の高い、医療、  
 災害支援等の分野を優先すべきである。

研究プロジェクトの実施体制については、数理・情報科学の要素技術と同時  
 に関連分野に関する幅広い知見を有する研究者と、個々のサービス分野の研究  
 に注力する専門研究者の組み合わせにより研究チームを構成する。このため、  
 研究プロジェクトは、公的研究機関とサービス提供者の協力により実施される  
 ことが望ましい。

また、随時、研究プロジェクトの成果を具現化し、サービス現場に提供した  
 上で、サービス提供者からの意見、要望を研究開発に反映させる枠組みが必須  
 である。更に、各研究プロジェクトを俯瞰する総括チームを設置し、各種サー  
 ビスに共通する基盤技術の構築を推進すべきである。

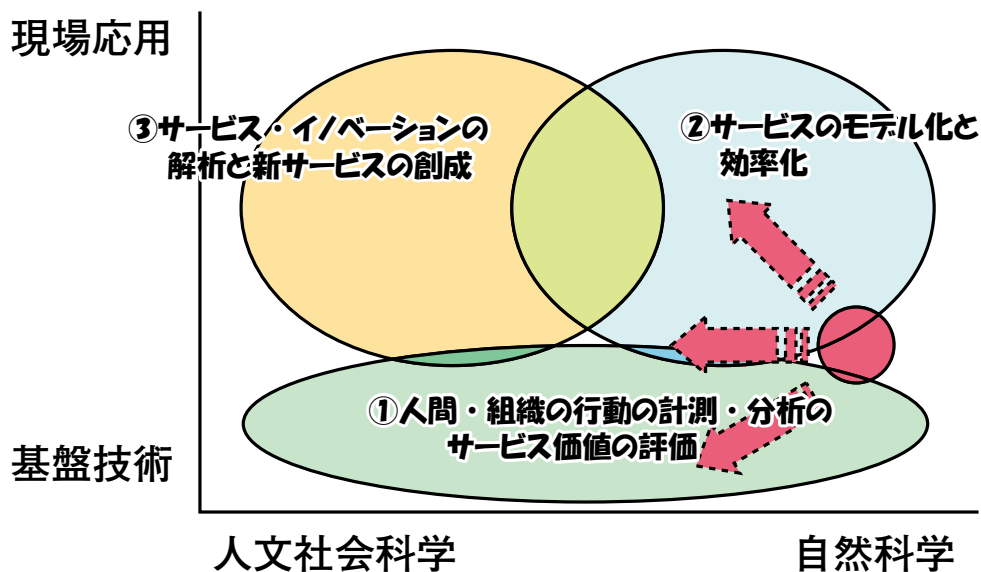


図 1. サービス関連研究のカテゴリと提案の方向性

本プロポーザルが提案する、数理・情報科学的な手法に焦点を当てた研究開発と並行して、経営学や心理学、認知科学を始めとする人文・社会科学等、さらにはビジネス上のアイデア等の様々な要素も統合する体系的取り組みの模索も継続するべきである。

#### コラム 1：サービスの定義について

サービスを定義しようとする試みは古くから行われてきている。亀岡 4 がサービスの定義を次のようにまとめている。

コトラーによる定義：他者に対して提供される活動もしくは便益であり、本質的に無形で、購入者に所有権を一切もたらさないもの。

ローイによる定義：無形であり、サービスの提供者と消費者の相互作用を必要とするあらゆる経済活動。

富山による定義：サービスとは、サービスコンテンツ（モノ、金、知識、エネルギー）を、サービスチャネル（コンテンツの配達・増幅）を通して提供することにより、顧客の状態変化（満足や価値）を伴うこと。

新井による定義：サービスとは、サービス行為そのもの、あるいはサービス行為の連鎖である。

IBMにおける定義：A service is a provider/client interaction that creates and captures value.（サービスとは、価値を創造し取得する、提供者と顧客の相互作用である）

マジット・イクバル（Carnegie Mellon University）による定義：The simplest definition of services focuses on the “agreed change” produced by one party (provider) for the benefit of another (customer) at an agreed price or cost.（要約すると、顧客の効用のために、サービス提供者によって互いに合意された価格／コストで、生み出される「合意された変化」に注目すること）

以上挙げた従来からの試みを踏まえ、亀岡は次のようにサービスを定義している。亀岡による定義：サービスとは、人や組織がその目的を達成するために必要な活動を支援することである。

また経済産業省「サービス・イノベーション研究会」、文部科学省「サービス科学・工学の推進に関する検討会」はそれぞれ次のようにサービスを定義している。

経済産業省「サービス・イノベーション研究会」における定義<sup>5</sup>：製作したり加工した財ではなく、ユーザの生活に必要な社会的活動の一部を肩代わりすることにより、ユーザに価値を提供し、その対価を受け取る行為。または、対価を受け取るべく、肩代わりするユーザの社会的活動そのものを抽象的に指すことがある。

4 亀岡秋男監修(2007),「サービスサイエンス」,エヌ・ティー・エス.

5 サービス・イノベーション研究会,「サービス・イノベーション研究会報告書」,平成17年度経済産業省サービス産業課委託調査事業.



文部科学省「サービス科学・工学の推進に関する検討会」における定義<sup>6</sup>：サービスとは、人と人、人とモノとが関わる場面において、受け手にとって価値があるものを生み出すための機能やそれを体現する行為や過程（プロセス）、さらにそれによってもたらされる効果

このようにサービスの定義は様々であるが、本プロポーザルにおいてはサービスを次のようなものであるとしている。

サービスとは、流通・物流や医療・福祉、卸売り・小売を始めとするサービス産業で提供されるようなサービスに限定されるものではない。最終製品・サービスとして、あるいは最終製品・サービスに至る中間過程において、創出、提供される具体的な形のない財及びその創出過程全般を包含するものであり、その創出・提供過程で人間が大きな要素であるという特徴を有しているものである。

#### コラム 2：サービスの効率化・高度化に向けた従来の取組

本プロポーザルに向けた検討一環として実施されたワークショップ(8.2 参照)では、サービスの効率化・高度化に向けた従来の取組例として、整数計画法の高速計算アルゴリズム CPLEX により、大規模な整数計画問題が解決可能になり、その結果航空会社の操縦士ローテーションの費用が著しく削減された事例、食肉業者で電話対応によるリアルタイム注文受付・受注生産が可能となった事例が挙げられた。

6 サービス科学・工学の推進に関する検討会, 「サービスに新たな可能性を求めてーサービスイノベーションのための提言ー」, 2009 年 1 月

## 2. 研究投資する意義

サービスの効率化・高度化に資する技術基盤の構築に向けた研究開発に投資する意義は次の3点である。

1. サービスの質と効率の向上
2. 新規サービス創出のための科学・工学的基盤の構築
3. 新しい学問領域の創成

### (1) サービスの質と効率の向上

数理・情報科学的な手法を核とした技術基盤をサービス提供者が活用することにより、サービスの効率化・高度化が期待される。今日、科学の進歩に伴い従来は「専門家の経験と勘」の範疇であった領域が科学の対象に含まれるようになりつつある。サービスについても同様である。既に科学、工学として確立している数理・情報科学のサービスへの適用により、サービスの効率性と質に対する科学的理解が深まり、その結果将来的にサービスの質と効率が向上することが期待される。

### (2) 新規サービス創出の科学・工学的基盤の構築

新規サービスの立ち上げに先立ち、技術基盤の活用による、新規サービスの設計や試行、実装が容易になる。その結果、新規サービス立ち上げに必要な社会的、経済的資源が効率的に活用され、時間が節約されると同時に、多様なサービスが容易になることが期待される。また研究開発の過程においても新しい科学・工学的基盤を活用して課題に取り組むことで、新しい解決手段が見いだされ、サービスを核とするイノベーションが進むことが期待される。さらに将来的には、次に述べるように新しい学問領域が創成される結果、人間や組織の行動についての理解が深まり、サービスを核とするイノベーションが一層進展することが期待される。

### (3) 新しい学問領域の創成

サービスを対象とし、数理・情報科学を核とする新しい学問領域の創成が期待される。数理・情報科学は、オペレーションズ・リサーチ、数理統計学、シミュレーション技術を始めとする個々の要素技術ごとに細分化しており、その発展は個々の要素技術の範囲内に限定されがちになっているのが現状である。サービスの効率化・高度化という共通の目的に向け、個々の要素技術が相互に補完し合う形でサービスに適用される結果、新しい学問領域が創成されることが期待される。

サービスはその創出・提供過程で人間が大きな要素であるという特徴を有している。将来的にはこの新しい学問領域に、経営学や心理学、認知科学を始めとする人文・社会科学等の諸分野の知見を組み合わせることにより、人間や組織の行動の計測・分析手法、サービスの質の評価法等が発達し、サービスにおける人間的側面に対する理解が一層深まることで、新しい学問分野が更に発展する可能性がある。

### コラム 3：サービスの効率化・高度化に向け、政府が研究開発に投資する意義と方針

日本経済はサービス化しつつある。名目 GDP に占めるサービス産業の付加価値シェアは、1970 年代以降増加傾向にあり 2003 年現在、68.2% を占めるようになっている。しかしながら、国際的視点から見て、日本のサービス産業は生産性が低く、今後の経済成長のためにはサービス産業の生産性向上が必要であることが指摘されている<sup>7</sup>。また政府もサービスの一つである行政サービスの提供者であり、自らがサービスの効率化・高度化に努力する必要がある。

サービスの効率化・高度化に向け政府が検討すべき政策は、法制度や規制の整備等も含め多岐に渡る。「経済成長戦略大綱」(2006 年 7 月閣議決定)において、今後発展が期待されるサービス分野への政策の重点化として、重点サービス 6 分野(健康・福祉、育児支援、観光・集客、コンテンツ、ビジネス支援、流通・物流)において、需要の創出・拡大、生産性の向上の両面から重点的に政策を講じる意思が表明されている。

科学的手法のサービスへの適用を目的とする、理論や技術の開発、蓄積も政府が推進すべき政策の一つである。科学技術政策においては「研究開発システムの改革の推進等による研究開発能力の強化及び研究開発等の効率的推進等に関する法律」(通称：研究開発力強化法、2008 年 6 月 11 日公布)中の「第六章 研究開発システムの改革に関する内外の動向等の調査研究等」において、「第四十七条 国は、(中略)社会科学又は経営管理方法への自然科学の応用に関する研究開発の推進のあり方について、調査研究を行い」と明記され、国としてサービスに関連する研究に投資する意思が表明されている。

7 経済産業省(2007)、「通商白書 2007」。

### 3. 具体的な研究開発課題

サービスの「不確実性」、「複雑性」、「一過性（非再現性）」といった性質は、その効率化・高度化を図る研究に多くの新しい課題を提供する。

高度なモデリング、不確実性への対応、不十分なデータの処理・統合、複雑性への対応、といった、従来の確定的な科学技術の体系では扱うことが困難であった課題は、現実のサービスを研究対象として取り組むことで、先端的な数理科学、情報科学の発達に大きな活力を与える。以下に、具体的な研究開発課題の例を示す。

#### (1) 高度なモデリング

サービスの効率化・高度化には、対象の理解と表現が不可欠である。対象を理解するということは、対象を一定のモデルでとらえることともいえる。複雑で刻々と変化する対象をモデルとしてとらえる困難を克服するために、対象をより細かく構造的にとらえるための技術や、実世界をモデル化し実際の観測データからモデルを修正するプロセスをダイナミックに繰り返す手法の研究開発に取り組む。

##### <具体的研究開発課題の例>

##### ・マイクロモデリング：対象のマイクロストラクチャを階層的に表現するための技術の研究開発

組織的な活動、例えば病院における診断、検査、治療等の行為を表現する際に、平均的な病院組織を抽象的に表現したモデルだけでなく、患者一人一人や、病院内に存在する様々な装置や部署、そこで働く医者や看護師、医療事務員一人一人の行動モデルをきめ細かに作っていくことは、事実上大変困難である。こうした、マクロな構造からミクロな構造までを階層的に表現し、作り込んでいく合理的な方法論を研究開発することで、よりきめ細かな組織の動態を明らかにすることが期待される。そのような方法論が創出されると、細かい要因の積み重ねによって全体の効率下がっているようなケースにおいて、組織全体を改革するための対処をきめ細かに行っていくことが可能になる。

##### ・アクティブモデリング：モデリングとデータ観測の繰り返しにより適切なモデルを構築するための技術の研究開発

通常モデリングは、蓄積された観測データに基づいて行われる。しかし、これでは動的に変化する対象を表現することが困難な場合がある。普遍的なモデルを求めるアプローチではなくデータ観測とモデリングを繰り返しながらモデルを常に柔軟に変更していくというアプローチによって目標を達成する新しい方法論を研究開発することで、常に現実の事象と乖離しない将来像を展望することが可能になる。

##### ・機能表現：「構成要素」の立場に立った要素還元的モデル構築の技術だけでなく、「機能」の立場に立ったモデル構築の技術の研究開発

サービスに関わる複雑な対象を物理的な要素の集合にとらえると、課題をいたずらに複雑化し、実際にサービスの効率化・高度化に結びつかないことがある。このような場合は、対象を物理的にとらえるのではなく、機能の集合体としてとらえる方がよい場合がある。即ち、サービスの対象の物理的な実像（例えば、注文に対する組織の構成員とその動きがどのように表現されるか）を忠実に表現することではなく、機能的な実像（例えば、注文に対する組織的なレスポンスがどう表現されるか）を表現することを目的とする必要性のほうが大きい場合がある。機能表現のための方法論を研究開発することで、問題を解決する手段の選択肢を多くしていくことができる。

## (2) 不確実性への対応

サービスは、時々刻々と変化する環境と人間の情動に左右され、不確実性が高い。従って、確定的な結論を導くためのアプローチのみでは、解に到達しない可能性がある。このため、一定の不確実性を許容するソフトなモデリング・最適化の手法の研究開発に取り組む。

### <具体的研究開発課題の例>

#### ・不確実性をもった対象について、最適化を行うための技術の研究開発

従来の数理計画法は、基本的に、複雑な事象を整理し、合理的な判断を下すための手段として発展してきた。その前提として、一定の確実性をもって生み出される観測データ等が必要であった。しかし、サービスを対象とした研究では、一定の確実性が保証されないケースも多くある。例えば、患者をできるだけ待たせずに病院を効率的に運営することを考えた場合、様々な患者側の都合によって生じる予約のキャンセルや、救急外来のタイミングを確実に表現することは不可能である。このような場合に、一定の不確実性を許容しながらも、目的達成に近づくための合理的な方法論を研究開発することで、効率的（運営コストの低減）で患者への高度なサービス（できるだけ待たせず安価な医療費等）の提供が可能になる。

#### ・不確実性に対する頑健性を確保するための技術の研究開発

一定の不確実性を許容しながら最適な結論を導く手法の中でも、不確実性の影響が大きく、信頼できる結論を導きにくい手法は使いにくい。手法の頑健性を評価し、それを高めるための研究開発を行っていくことで、より信頼性の高い結論を導くことが可能になる。

## (3) 不十分なデータの処理、統合

サービスが提供される現場の全ての情報をセンシングすることは不可能である。従って、センシング可能なデータから必要な知識を引き出す工夫が必要である。また、センシングされたデータは常に不完全であるという前提に立ち、有限のセンシングデータを適切に管理し、補完し、統合する技術の研究開発に取り組む。

## ＜具体的研究開発課題の例＞

### ・不完全なデータを統計的予測により補完するための技術の研究開発

サービスの効率化・高度化に必要な標本データは不完全である。例えば、電子カルテ等の活用を考えた場合、全ての年齢層の患者が毎日定期的に病院を訪れてくれるわけではない。このような状況下で取得されている診察や検査、投薬のデータについて、異なる病院の複数の標本を比較し、合理的に両者の欠測値を相互補完する手法を研究開発することで、こうしたデータの不完全性を一定の確度をもって克服し、より信頼性の高い結論を導くことが可能になる。

### ・個別化技術 (Personalization) の研究開発 (普遍的知識と個別的情報の統合)

サービスの対象は、常に個別の自然人又は法人である。従って、平均化された知識に基づいて提供されるサービスにはその効率や質において限界がある。例えば、サービスを設計する上で、顧客の一般的な性向 (テレビで放映された商品は翌日売れやすいなど) はつかむことができるが、それは全ての顧客に対して言えることではない。高額商品のような、強いターゲティングが求められる商品のマーケティングにおいては、一般的な人間に広く当てはまる知識に加えて、その特定の顧客セクタに関する特徴的な知識を合理的にモデルに組み込む方法論や、最適化を行う方法論を研究開発することで、より個別のニーズに即した効率的で高度なサービスの提供が可能になる。

### ・データ同化技術の研究開発 (演繹と帰納の統合)

複雑な対象を理解するためには、観測された大量のデータから帰納的に理解する (モデルを作る) 方法論と、基本的な原理原則から演繹的に理解する方法論が考えられる。データ同化技術とは、この両者を組み合わせて行うモデリング技術である。例えば、一般的な患者の行動モデルがある場合に、このモデルから演繹的に構築した精緻なモデルを、実際に取得されている患者の行動記録から帰納的に導かれるモデルによって修正し、原理原則と観測データの両方を説明しうるモデルにブラッシュアップしていく。このような技術を研究開発することで、より個別のニーズに即した効率的で高度なサービスの提供が可能になる。

### ・直接測定できないものを、代替する尺度をいくつか組み合わせて推定する手法の研究開発

サービスを提供するために限られた資源を合理的に配分する場合、その効率や質を是非とも測定したい。しかし、サービスの効率や質の測定は、評価尺度を定めにくいいため困難である。例えば、医療サービスの効率や質について「どのような指標によって評価すべきか」といったことは、提供者側の視点、患者側の視点、予測される将来の状況等によって異なってくるため、一意に定められるものではない。しかし、測れないままにしておくと、結果としてサービスを合理的に効率化・高度化することができない。直接測定できないものについて幅広い事例を蓄積し、議論し、

ガイドラインのような形で合意を形成していくことで、直接測りにくい尺度を代替しうる個別尺度を見いだしていく必要がある。このような研究開発をすることで、サービスの価値に関する価値尺度が共有され、合理的な判断が可能になる。

#### (4) 複雑性への対応

サービスを提供する仕組みや、享受する仕組みは、様々な境界条件、価値判断、状況判断によって形成される極めて複雑なシステムである。こうした複雑な対象から体系を見だし、あるいは体系を与えて、サービスの供給者が提供しサービスの需要者が享受する価値の予測可能性を高めていく必要がある。予測可能性を向上させることで、より高度なサービス、より効率的なサービスの設計が可能になっていく。多くの情報の扱い方を工夫することで、人間の洞察力を補い、複雑な対象に対するアプローチの方法論の研究開発に取り組む。

##### <具体的研究開発課題の例>

##### ・因果構造（順序、時間要素など）の入ったパラメータを持つ系の最適化を行うための技術の研究開発

サービスシステムは、個別の要素の集合ではなく、それぞれの要素が因果構造をもって関係している複雑な構造を有する。例えば、小売店における顧客の購買行動についても、どのような文脈で商品をバスケットに投入していったかといったデータは、レジのデータには残らない。しかし、この顧客の購買行動には、様々な因果構造を反映したパラメータ（来店時刻、年齢、年収など）が関係している。このような顧客の購買行動のモデルは、標本数（ $N$ ：データの数）よりも属性変数（ $P$ ：来店時刻、年齢、年収など、文脈に関連しうるデータの属性）がずっと多くなるため、最適化等の取扱いが困難である。この問題は、「新NP問題」と言われている。複雑な要素の最適化は難しい。試行錯誤を繰り返せば最適解に到達するという保証が無いからである。アルゴリズム論、計算科学、オペレーションズリサーチが基礎になった高度なアルゴリズムが必要になる。こうした複雑に影響しあう因果要素の関係をハンドリングしながら、最適なサービスを設計していく手法を研究開発することで、因果構造をふまえたサービスの提供が可能になる。

##### ・経験や理論では届かないところを扱う社会シミュレーション技術の研究開発

社会は極めて多くの構成要素から成り立っている。こうした社会において提供されるサービスは極めて複雑な要因に左右される。こうした複雑な要因をモデリングし、全体の実像を表現しようとする試みだけでは、その複雑性に対応することができない場合がある。例えば、行政サービスにおいて、どのような施策を打てば人口減少が食い止められるかなどを予測するには、人口動態を完全なモデルで表現するよりも、エージェントベースの社会シミュレーションが有効である。このような技術の研究開発し、個別のエージェントを設計することで、複雑な対象を描き出し、そこから要素の特性を帰納的に推論することが可能になる。

## (5) パッケージング

上記研究開発課題に取り組み、既存の数理科学的な手法や情報技術を巧みに活用することで、既存技術が個別に発展する可能性もある。一方で、既存か新規かを問わず、要素技術を研究しただけでは実世界のサービスに適用できない事例がほとんどである。このような場合は、用途に合わせて技術をテーラーメイドする（技術をパッケージングする）ことで、全く新しい技術が創出される可能性もある。このため、これまで個別要素として別個のディシプリンで研究されてきた数理技術、統計技術、情報技術などの異なる手法を組み合わせ、互いの手法の利点を相補的に活用する「パッケージング」に挑戦する。

パッケージングは、具体的なサービス提供現場での問題を解決する活動を通じて行われやすい。具体的なサービスをいくつか例題にとって深掘する研究開発を行う。

### <パッケージングの例>

#### ・数理・統計・情報などの要素技術・理論のパッケージ化

例えば、病院における患者、医師、看護師の行動をベイズ法で表現し、データベース化するとともに、日々取得される病院情報システムからのデータに基づいてそのデータベースを更新していくことで、患者、医師、看護師の行動に合わせた、最適な診療スケジュールリングシステムの構築を目指す。

#### ・心理学・認知科学・社会科学などの要素も取り込んだパッケージ化

例えば、消費者行動に関する認知・心理学的な実験結果や社会学調査の結果から得られる統計的な傾向から敷衍することで、20代男性と60代女性の消費行動パターンから、30代女性の消費行動パターンを予測する技術の構築を目指す。

表 1. 研究開発課題と活用が想定される要素技術群

モデル化	不確実性への対応	不十分なデータの処理、統合	複雑性への対応
<ul style="list-style-type: none"> <li>・モデリング手法のDB化</li> <li>・機械学習</li> <li>・残差分析手法</li> <li>・データ同化技術</li> <li>・ベイズ法</li> <li>・価値の選択・変換・最適化の技術</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・機械学習・非線形計画法</li> <li>・遺伝的アルゴリズム</li> <li>・確率的最適化</li> <li>・多目的最適化</li> <li>・ベイズ法</li> <li>・ゲーム理論</li> <li>・線形計画法</li> <li>・非線形計画法</li> <li>・整数計画法</li> <li>・動的計画法</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・リアルタイムセンシング技術（無拘束、無意識）</li> <li>・ID付与</li> <li>・大規模データハンドリング技術</li> <li>・発見技術</li> <li>・機械学習</li> <li>・パターン処理技術</li> <li>・情報設計技術</li> <li>・データ同化技術</li> <li>・ベイズ法</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ABS</li> <li>・大規模データハンドリング技術</li> <li>・パターン処理技術</li> <li>・マイクロモデル</li> <li>・ゲーム理論</li> <li>・遺伝的アルゴリズム</li> <li>・線形計画法</li> <li>・非線形計画法</li> <li>・整数計画法</li> <li>・動的計画法</li> </ul>



#### コラム 4 : 「サービス」の効率化・高度化を図る上での問題点の例

- ① 評価尺度、目的関数の設定の困難
  - ・ サービス需要者の価値観は多様かつ不確実であり評価尺度の設定は困難である。
  - ・ サービスの評価尺度は、需要者・供給者両側の視点から設定されるべきである。たとえば、医療サービスの場合、病床占有率 = 100% が必ずしも最適というわけではない。
- ② データ取得と測定の困難
  - ・ 評価尺度が決まったとしても、測定できるデータは離散的で不完全である。
  - ・ 得られたデータの信頼性を担保することが難しい。
- ③ モデル化の困難
  - ・ 現実複雑であり、取り扱いやすいモデルを作ることは難しい。例えば、医療サービスの場合、最も基本的な、患者数、医師数を予測するモデルを作ることすら単純ではない。
  - ・ 医療サービス提供者（医師、看護師、など）、患者の行動パターンがモデル化できない。
- ④ 最適化の困難
  - ・ 現実には制約付き最適化しかできない。
  - ・ 変数間に因果関係、時間的順序関係があり複雑である。
  - ・ ある尺度で「最適化」してもほとんどの場合は関係者の利害衝突がある。また人間は状況を学習し適応するので、前提条件自体が変化してしまう。

## 4. 研究開発の推進方法

### 4.1. 研究開発推進の枠組

公共性の高いサービス分野(4.2 参照)を対象とする研究開発プログラムを立ち上げる。研究開発プログラムにおいては、複数の研究開発プロジェクト(個人型もしくはチーム型)を実施する。それぞれの研究開発プロジェクトの研究開発課題は、実際のサービスへの適用を目的として、サービス提供者が直面する問題を反映し、かつ要素技術の有機的結合が促進されるように設定する(図2)。

それぞれの研究開発プロジェクトチームは、数理・情報科学の要素技術を理解していると同時に関連分野についての知見を有する研究者と個々の要素技術の高度化に従事する研究者により構成される。そのためには例えば大学や公的研究機関とサービス提供者により研究開発を実施する<sup>8</sup>。またプロジェクト進行においては、数理・情報科学とサービスの提供現場を橋渡しする役割を果たす専門家が育成されるような研究推進・運営をする。

研究開発プログラムには総括チームを設け、各種サービスに共通して応用可能な技術基盤の構築に向けて各種サービスに共通する要素を同定し、体系化を目的とした俯瞰的検討を行う。

サービスはその創出・提供過程で人間が大きな要素であるという特徴を有していることから、上述したような研究開発プロジェクトに「サービス価値評価チーム」を立ち上げる。このチームの目的はサービスの需要者である人間のサービスに対する満足度の評価、そのための理論、手法の研究開発である。サービス価値評価チームには数理・情報科学と社会科学や人文科学を橋渡しする役割も期待される。

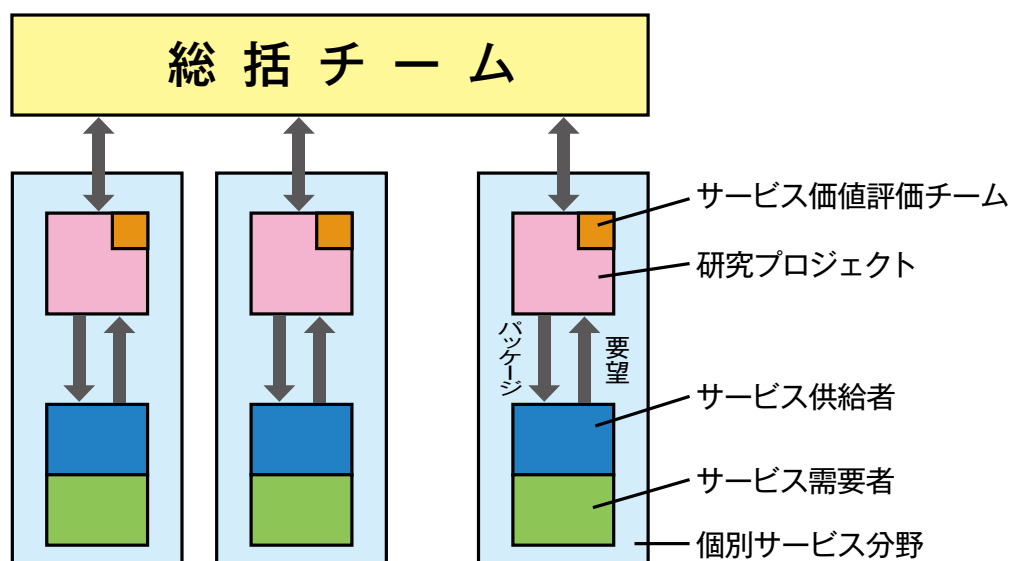


図2. 研究開発プログラムの推進方法

8 コラム5 参照。

## 4.2. 対象サービス分野

サービスの効率化・高度化に資する技術基盤の構築に向けた研究開発は、公共性の高いサービス分野から優先してプロジェクトを推進することが、国が研究開発投資する観点からは妥当である。そのようなサービス分野の例として、医療の効率化と質の評価、地域の病院配置や人道支援、災害支援、感染症の広がり予測、あるいは交通流の最適化が挙げられる。

これらのサービス分野に対して民間企業が積極的な研究開発投資を行うことは期待しにくいだが、この分野でサービスの効率化・高度化が実現されれば経済的、社会的に大きな効果をもたらすことが期待される。それゆえ、これらの分野でのサービスの効率化・高度化に資する研究開発投資は政府が率先して行うのに適している。その際、研究開発投資を効果的なものにするためには、サービスの効率化・高度化の経済的、社会的効果がとくに大きいと考えられるモデル・プロジェクトを優先して実施する<sup>9</sup>。モデル・プロジェクト実施の結果、サービスを対象とし、数理・情報科学を核とする新しい学問領域に対する国民の理解が速やかに向上し、ひいては民間が主体となって実施されるサービス分野の研究開発活動も促進されることが期待される。

## 4.3. 成果の具現化と改善

サービスの効率化・高度化に資する技術基盤の構築に向けた研究開発の成果は、研究開発プロジェクトの終了時に完成されたものとして提供されるのではなく、むしろサービス提供者からの意見、要望を研究開発に反映することを目的に、積極的に未完成品の段階でも随時具現化され、サービス提供者に提供されるようにする。

研究開発プロジェクトは、「観測→分析→設計→適用」のループを1年程度の期間で継続的に回すことを目安として運営する。そのために産官学横断組織による課題の共有、サービスを研究対象とする恒久的研究組織を核とした理論や技術、知見の集積と普及の継続的な推進体制を整備する。

## 4.4. 予備的検討の実施

「8. 検討の経緯」で述べるように、海外においてもサービスの効率化・高度化に向け取り組むべき具体的研究開発課題については多くの見解がある。また、国内においては、サービスを対象とする研究開発は個々の研究者やサービス提供者により個別に取り組まれているのが現状であり、サービスを研究開発対象とする研究者層は薄い。それゆえ政府による本格的な研究開発投資に先立ち、予備的検討を実施する（例・ワークショップやシンポジウムの開催等）<sup>10</sup>。

9 モデル・プロジェクトの候補として、2008年10月に医療サービスを対象に開催された科学技術未来戦略ワークショップ「医療サービスの効率化・高度化のためのサービス・サイエンス・エンジニアリングワークショップ」では、病院・診療所の医療サービスの向上と経営改善の両立や地域における医療サービスの効率向上が挙げられた。

10 「7. 時間軸に関する考察」参照。

予備的検討を通じて、幅広いステイクホルダー（研究者、技術の開発者、技術のユーザー等）の間で議論を深め、課題の共有を図るとともに、そうした課題に取り組む研究チームの形成を促す。研究開発投資を実効あるものとするには、課題を共有して力を結集しうる幅広いステイクホルダーのネットワークが不可欠である。

#### 4.5. 人文・社会科学等を融合する体系的取り組みの模索

4.1～4.4で述べた数理・情報科学的な手法に焦点を当てた研究開発と並行して、さらに経営学や心理学、認知学を始めとする人文・社会科学等、さらにはビジネス上のアイデア等の様々な要素を統合する体系的取り組みの模索も継続する。

##### コラム5：NSF(米国科学財団)による研究助成「Service Enterprise Systems プログラム」下の研究プロジェクトにおける業務データの扱い<sup>11</sup>

このプログラムはサービスの質や効率の向上に向けた、現存のサービス・システムの正確なモデリングを目的としている。それゆえ研究に実際の業務データ（実データ）を使用するプロポーザルが優先して採択されている。各プロジェクトが使用する実データとして、プリンシパル・インベスティゲーターが個々に、企業等から提供を受けた実データを使用する事例が多い。実データを入手するために、プリンシパル・インベスティゲーターが企業と交渉し、データ提供の条件を詰める必要がある。プリンシパル・インベスティゲーターは提供されたデータを他には公開しない。この交渉は、通常、プロポーザルの提出前に行われる。このため、プリンシパル・インベスティゲーターは日常から産業界とのネットワーク作りに注力する必要がある。なお実データの入手について「航空」「運輸」「流通（主としてコールセンター業務）」などの分野では大きな問題は発生していない。ただし「医療」については、患者のプライバシー保護の面からデータ入手に大きな制約がある。

11 科学技術振興機構研究開発戦略センター「G-TeC 報告書〔サービスサイエンス〕、フェーズⅡ；海外検証」、(2008年12月)、CRDS-FY2008-CR-01。

## 5. 科学技術上の効果

サービスの効率化・高度化に資する技術基盤の構築に向けた研究開発の科学技術上の効果として、サービスを対象とし、オペレーションズ・リサーチ、数理統計学、シミュレーション技術を始めとする、数理・情報科学的な手法を核とする新しい学問領域が創成される。個々の要素技術レベルでは例えば、不確実性を許容し、頑健性を有する最適化手法や、普遍的知識と個別的情報の統合による個別化技術が発展する。

複数の要素技術を相互補完的に組み合わせつつサービスに適用する方向で研究開発が進められる結果、要素技術の組み合わせや、その活用プロセスを対象とする科学が創成される。この新しい学問領域が深化し、経営学や心理学、認知科学を始めとする人文・社会科学等、さらにはビジネス上のアイデア等の様々な要素が統合されると、適用範囲が一層広がるだけでなく、人間や組織の行動の計測・分析手法、サービスの質の評価法等が発達し、サービスにおける人間的側面に対する理解が一層深まる。

またこの新しい学問領域のサービス提供現場への応用の進展により、情報通信技術が未発達の時期に確立されながらも、現実的に計算が不可能であったために忘れ去られている理論が再発見され、その活用が促進される<sup>12</sup>。

12 本プロポーザルに向けた調査活動の一環として実施されたワークショップ(8.2 参照)にあわせ行った有識者聞き取り調査で指摘された。具体例として、1940年代に完成したものの、計算機の演算処理能力が低かったため使われてこなかった統計的決定理論や、演算処理能力が低かったときの近似解法がまだ使われている完全類(NP 完全性)が挙げられた。

## 6. 社会・経済的効果

サービスの効率化・高度化に資する技術基盤の構築に向けた研究開発の社会・経済的効果として、個々の顧客に適合したサービスの提供、刻々と変化する社会・個人のニーズに適合したサービスの提供を通して、不十分なサービスは補われる一方で過剰なサービスは削減され、その結果サービス需要者の満足度が向上する。

サービスの対象は人間、社会である。それゆえサービスは通常の工業製品と異なり、事前に試作、実験することは難しい。サービスの効率化・高度化に資する技術基盤の構築に向けた研究開発の結果、サービスの設計やシミュレーション等が可能になり（サービス・シミュレーション）、新サービスの提供が促進されることが期待される。またサービス・シミュレーションを通じた新サービスの成功の可能性の判断が容易になり、結果として質の高いサービスの提供が可能になるとともに、新サービス開始に投入される資源が節約され、社会全体として社会資源、経済資源が有効に活用されることも期待される。

また本プロポーザルに沿った研究開発の推進により、数理・情報科学に加え、人文社会科学の知見を有し、またサービスの提供者の視点に立って問題を把握し、解決に取り組むことができる人材の育成が促進される。このような人材は、例えば研究開発の成果の汎用ソフトウェア、ライブラリとしての実装、これら汎用ソフトウェア、ライブラリのサービス応用に向けた実装等の面でサービスの効率化・高度化に貢献する。

### コラム 6：サービスの効率化・高度化がもたらす経済効果の正負両面について

「サービス産業活性化策の具体化によってサービス産業の効率化が進展し、地域経済の活性化に大きく寄与するとともに、マクロ経済の生産性上昇に寄与する（経済成長への寄与度は 0.4% 程度）」<sup>13</sup> という試算がある。

また日本の全就業者の内、第 1 次産業、第 2 次産業の就業者が減少する中で、サービス産業である、第 3 次産業の就業者は増加しており、その就業者シェアは 2007 年現在、67.7% を占めるようになっている<sup>14</sup>。このように雇用面においてもサービス産業は重要な位置を占めている。

「労働生産性が上がると失業率が増えるという考え方もあるが、国際競争力向上のためには日本全体が高付加価値の産業へと移行していくことが求められる」<sup>15</sup> という意見もある。

13 経済産業省 (2006), 「新経済成長戦略」。

14 総務省, 「労働力調査：平成 19 年度 調査結果の概要」. なお「第 1 次産業」等の表記は労働力調査のものにならったものである。

15 生駒俊明, 「サービスイノベーションの促進に向けて」, 亀岡秋男監修 (2007), 「サービスサイエンス」, p.p.276, エヌ・ティー・エス。

## 7. 時間軸に関する考察

4.4 で述べたように、本格的な研究開発投資が行われる前の 1～2 年程度は、予備的検討を行う。

海外においては、こうしたネットワーク構築の試みは始まっており<sup>16</sup>、我が国においても予備的検討はただちに開始すべきである。予備的検討で一定数の研究者コミュニティが形成されたら、本格的な研究開発投資を 5 年程度実施し、具体的なシステムやソフトウェアの構築を通じて、土台となる技術基盤の形成に努める。

「観測→分析→設計→適用」のループ<sup>17</sup>を 1 回まわすためには、少なくとも 1 年は必要である。また実際にそこで得られた知見を基盤技術として整備していくには、複数の現場で行われる研究開発の成果の相互検証と共通課題の一般化・汎化が求められるため、同一の手法を様々な現場に適用してその手法の実効性とそれを裏付ける理論の検証を行っていく必要がある。観測から適用までのループを 3～5 回はまわすべきである。従って、国が研究開発投資を行うべき期間は少なくとも 5 年程度必要と考えられる。

なお、こうした技術基盤の形成とともに、この研究成果の間に一定の知識体系が生まれ、学問分野としての認知と成熟が進むには 10 年以上が必要となるであろう。ただし、1～2 年程度の予備的検討に加えて、5 年程度の本格的な研究開発投資を行うことで、相当数の研究者コミュニティやステイクホルダーのネットワークが形成され、その後は自律的な発展が期待される。即ち、国が本格的な投資を行う期間は、当面 5～7 年程度が妥当と考えられる。

---

16 「9.3 欧州の状況」の SSMEnetUK（イギリス）等

17 「4. 研究開発の推進方法」参照

## 8. 検討の経緯

### 8.1. 検討の枠組み

JST 研究開発戦略センター (CRDS) において、2008 年 4 月より検討を開始した。文献調査・ウェブ調査・訪問調査により、現状の把握に努めてきた。サービス関連研究、教育、施策の状況を中心に調査を行い、特に米国 National Science Foundation (NSF) のプロジェクト「Service Enterprise System」を精査した。この調査において、サービスを科学的に取り扱うという目標に対して、数理科学的な手法に重点を置いたアプローチや、経営学的な理論構築に重点を置いたアプローチなど、世界中の企業や研究者の取り組みには幅広いバラエティが存在し、共通のディシプリンの体系化はまだ存在しない段階であることを認識した。

CRDS 内の検討により、研究開発の推進に必要な研究開発を図 3 のようにとらえた。縦軸は、研究開発のフェーズを表現した軸である。上方は、より現場の応用を個別にとらえた研究開発で、下方は、現場を広く支える技術基盤に関する研究開発である。また、横軸は、研究開発課題が取り扱われる学術分野を表現した軸である。左側は人文社会科学系分野であり、右側は自然科学系分野である。いずれも明確な境界線を引くことは困難であるが、左側にいくほど、研究開発の対象に人間を含み、数式での明確な表現が困難になる。また上にいくほど、個別のサービスに対応した研究開発となり、ビジネスコンセプトやアイデア、マネジメントの要素が多くなる。

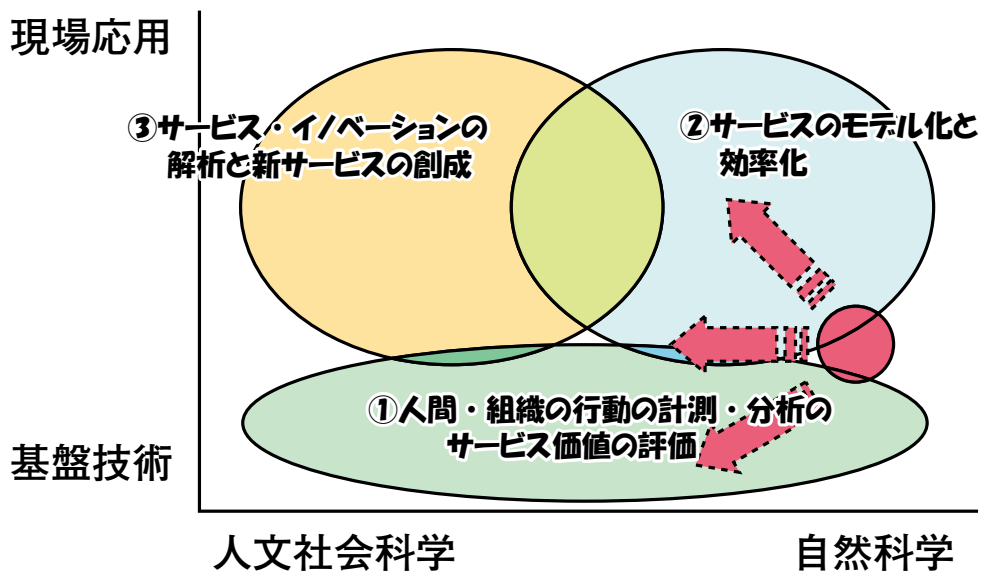


図 3. サービス関連研究のカテゴリと提案の方向性<sup>18</sup>

18 図 1 再掲。



サービス関連研究課題のカテゴリを図3にマッピングすると、それらは大きく3つにカテゴリ化される。

- ①人間・組織の行動の計測・分析及びサービス価値の評価：サービスを科学的に取り扱おうとする場合に、あらゆる現場で求められる汎用的な研究課題である。臨床心理学的手法等、人文社会科学分野の手段もあれば、センサによる物理量の計測等、自然科学分野の手段もある。
- ②サービスのモデル化と効率化：個別の対象を数理的に表現したり、それを数理的な手法で最適設計したりする課題である。
- ③サービス・イノベーションの解析と新サービスの創成：個別の現場で、サービスの効率化・高度化を目指して取り組まれる、ビジネスアイデアやマネジメント手法も含めた経営学的な課題である。

サービスの効率化・高度化には、上記全てのアプローチが重要であるが、我々は、自然科学分野の基盤的な手法の高度化を応用も見据える位置（図3中、右の丸印）から着手するのが最も現実的であると判断した。この位置から研究開発を開始し、その技術基盤が発展することで、人文社会科学的な分野との融合や現場応用へと成果が波及していく、というシナリオを構築した。

サービス関連研究の体系化は、図4のような枠組みで検討した。情報技術や数理科学的な手法に関する要素技術・理論の統合的な活用を指向しつつ、常に対象サービスごとに要素技術や理論をカスタマイズしなければならない現状から一歩進めて、サービスと要素技術・理論の間に比較的汎用性のある技術“パッケージ”を作っていく研究開発が重要であろうと判断した。

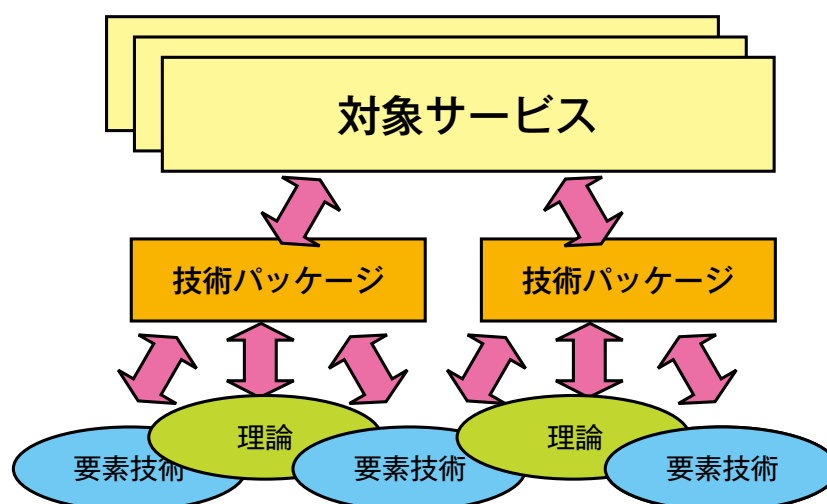


図4. 対象サービスに向けた要素技術・理論のパッケージング

## 8.2. ワークショップの開催

具体のサービスについて研究開発課題を議論するために、医療サービスを例に科学技術未来戦略ワークショップ「医療サービスの効率化・高度化のためのサービス・サイエンス・エンジニアリングワークショップ」を開催した。ここでは、「医療サービスの効率と質の評価」「医療資源投入量の測定と資源配分」について、求められる情報技術や数理科学的な手法についての議論を行った（当該ワークショップについては、科学技術未来戦略ワークショップ報告書「医療サービスの効率化・高度化のためのサービス・サイエンス・エンジニアリング（SSE）」CRDS-FY2008-WR-09を参照のこと）。

## 8.3. 海外調査の実施

海外の動向を把握するために、マンチェスター大、IBM、メリーランド大学、NSF、ジョージア工科大学、コーネル大学を訪問し、そこでの活動を現地調査した（当該G-TeC調査についてはG-TeC報告書「サービスサイエンス」CRDS-FY2008-CR-01を参照のこと）。

## 8.4. 文部科学省「サービス科学・工学の推進に関する検討会」への参加

2008年8月から文部科学省に設置された「サービス科学・工学の推進に関する検討会」に、CRDSから生駒（座長）、丹羽（委員）が参加し、文部科学省と連携して検討を進めた<sup>19</sup>。

## 8.5. 有識者聞き取り調査等の実施

産業技術総合研究所サービス工学研究センター（内藤耕次長）、東京大学サービスイノベーション研究会（武市正人教授・委員長）を訪問し、意見交換を行うとともに、シンポジウム等での意見交換、文献調査で情報を補足し、本プロポーザル作成に至った。

19 サービス科学・工学の推進に関する検討会、「サービスに新たな可能性を求めてーサービスイノベーションのための提言ー」, 2009年1月

## 9. 国内外の状況

表 2 に国内外の状況について、施策を中心にまとめる。詳細な説明は後述する。

表 2. 国内外の状況一覧

日本	・ 経済成長戦略大綱（2006.7 閣議決定、2007.9 改訂）
	・ サービス・イノベーション人材育成プログラム（2007～ MEXT）
	・ サービス産業生産性協議会（2007.5 設立）
	・ 産業技術総合研究所サービス工学研究センター（2008.4 設立）
	・ 技術戦略マップ（サービス工学分野）の作成（2008.4）
米国	・ 研究開発力強化法（2008.6.11 公布）
	・ 米国国家競争力法（The America COMPETES Act, 2007.8.9 立法化）
	・ NSF（米国科学財団）SEE（Service Enterprise Engineering, 2002.10～）
欧州	・ 米国競争力協議会の「Innovate America」（2004.12）
	・ 第 7 次枠組み計画でのファンディング（欧州連合）
	・ Europe INNOVA（欧州連合）
	・ European Technology Platform (ETP) NESSI（2005.9～）
	・ ハイテク戦略構想（ドイツ 2008.3 閣議決定）
	・ イノベーション国家白書（イギリス 2008.3）
	・ 「サービスイノベーションにおいて科学、技術、工学、数学が果たす役割」に関する調査研究（イギリス 2008.6～）
・ SSMEnetUK（イギリス）	
中国	・ Innovative Services Technology Programme（フィンランド）
	・ 国家中長期科学技術発展規画（2006.2）
韓国	・ 第 11 次五カ年計画（2006.3）
	・ 第 2 次科学技術基本計画（2007.12）
	・ 企画予算処方針（2006）

### 9.1. 国内の状況

#### (1) 経済成長戦略大綱（2006 年 7 月閣議決定）<sup>20</sup>

国の生産性を向上させるために、今後発展が期待されるサービス分野への政策の重点化として、重点サービス 6 分野（健康・福祉、育児支援、観光・集客、コンテンツ、ビジネス支援、流通・物流）において、需要の創出・拡大、生産性の向上の両面から重点的に政策を講じ、2015 年までに、70 兆円の市場規模拡大を目指すことが表明されている。

「サービス産業生産性協議会」の創設、「サービス工学研究センター」の設置が唱われている。

<sup>20</sup> <http://www.meti.go.jp/topic/downloadfiles/e60713cj.pdf>

## (2) サービス・イノベーション人材育成推進プログラム<sup>21</sup>

「サービス・イノベーション人材育成推進プログラム」は、ビジネス知識、IT知識、人間系知識等の分野融合的な知識を兼ね備え、サービスに関して高いレベルの知識と専門性を有するとともに、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の教育プログラムの開発を文部科学省が大学に委託するものである。具体的には、下記を目的とするものである。

- ・サービス産業の革新に資する人材育成を推進するため、医療・福祉、観光・集客、コンテンツ等の分野における高度専門人材の育成体系の構築を図るとともに、先導的なビジネスモデルの開発支援等を通じ、実務教育産業の振興を図る。
- ・また、大学等において、経済学などの社会科学、工学などの自然科学等の融合による新たな知識の体系化を通じ、我が国経済におけるサービス産業の重要性に対応した教育モデルの構築を図る。

2007年度より開始された。事業の実施期間は原則として3年間を予定しており、事業の上限額は年間概ね3千万円程度（3年間継続）とし、選定件数は年間5件程度を予定している。

## (3) サービス産業生産性協議会（2007年5月設立）<sup>22</sup>

2006年7月、財政・経済一体改革会議において「経済成長戦略」が策定され、産学官によるサービス産業生産性協議会の発足が決定された。これを受け経済産業省に設置された「サービス産業のイノベーションと生産性に関する研究会」において、2007年4月、協議会の基本構想がとりまとめられ、政府の成長力加速プログラムにもその内容が盛り込まれた。そして2007年5月、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下、財団法人社会経済生産性本部に「サービス産業生産性協議会」が設立された。

この協議会は、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。生産性向上に役立つ経営革新ツールなどの情報の提供、有効な知識の共有のための「場づくり」や業界・企業の自主的な取り組みの支援などを通じて、サービス産業の成長を支援することを目指す。

## (4) サービス工学研究センター（2008年4月設立）<sup>23</sup>

独立行政法人 産業技術総合研究所は、サービス産業またはサービスそのものを研究の対象とする「サービス工学研究センター」を2008年4月1日に設立した。サービス産業生産性協議会と密接に連携しながら、サービス生産性向上のための科学的・工学的手法を用いた生産性向上の方法論を開発している。

21 [http://www.mext.go.jp/b\\_menu/houdou/19/04/07042015.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/19/04/07042015.htm)

22 <http://www.service-js.jp/cms/index.php>

23 [http://www.aist.go.jp/aist\\_j/press\\_release/pr2008/pr20080305/pr20080305.html](http://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2008/pr20080305/pr20080305.html)

下記 3 つを研究の柱として設定している。

- ① 大規模データ・モデリング研究（観測・分析）
- ② 最適化研究（設計）
- ③ サービス・プロセス研究（適用）

このセンターでは、これまで人文社会科学の対象であった人間の日常生活や社会活動に工学、（自然）科学の手法で進出していくという研究の方向性を持っている。科学の原点に戻り、日常のサービス現場を観測し、客観的データを収集しモデル化するところから始めるという。客観データの収集が可能になったのは、技術進歩と社会状況のユビキタス化により、人間の日常行動に関する様々な実データの取得が可能になったからとしている。

このセンターの当面の研究対象は企業と一般消費者の取引である。取引には他にも企業対企業など、様々な形態が考えられるが、企業と一般消費者の取引は、サービス研究の対象として象徴的だからである。人間活動という現象を理解しようという意味で、地球や生物の理解を進めようとしている学問と同じ基礎研究である。

“経験”、“ノウハウ”の範疇であったサービス提供プロセスのモジュール化を研究の方向性の一つとしている。プロセスのモジュール化、パッケージ化が進めば、サービス提供者はモジュールを組み合わせさえすればサービスを提供することができるようになり、中身（コンテンツ）本位の競争が可能になるからである。

#### (5) 技術戦略マップ（サービス工学分野）の作成<sup>24</sup>

経済産業省は、「技術戦略マップ 2008」<sup>25</sup>をとりまとめている。技術戦略マップは、新産業の創造やリーディングインダストリーの国際競争力を強化していくために必要な重要技術を絞り込むとともに、それらの技術目標を示し、かつ研究開発以外の関連施策等を一体として進めるプランを総合的な技術戦略としてとりまとめたものである。

2005年3月に「技術戦略マップ 2005」を策定してから毎年バージョンアップがなされており、今回の改訂版「技術戦略マップ 2008」に至っている。2008年の改訂版では、既存技術のアップデートを行うとともに、技術分野を29分野に拡充しているが、拡充された分野の一つに、「サービス工学分野」がある。

サービス産業における科学的・工学的手法を用いた生産性向上の方法論について検討し、その要素技術を抽出、整理するとともに、今後の技術の発展の方向性について示している。

成功事例の分析から、成功企業においてはサービスの受け手に関する情報を

24 [http://www.meti.go.jp/policy/economy/gijutsu\\_kakushin/kenkyu\\_kaihatu/str2008download.html](http://www.meti.go.jp/policy/economy/gijutsu_kakushin/kenkyu_kaihatu/str2008download.html)

25 [http://www.meti.go.jp/policy/economy/gijutsu\\_kakushin/kenkyu\\_kaihatu/str2008.html](http://www.meti.go.jp/policy/economy/gijutsu_kakushin/kenkyu_kaihatu/str2008.html)

取得・分析して、提供するサービスに反映させることで、サービスの付加価値や効率性を高めており、その手法は一般化すると「計測→分析→設計→適用→計測→・・・」というループ過程を経ることでサービスの改善が行われていること等が明らかになっている。

計測、分析等のカテゴリに合わせて、49の要素技術が例示されており、単純計測・線形的分析・単純最適化から、自己学習・自己設計・自動適応に至る技術ロードマップも描かれている。

## (6) 研究開発システムの改革の推進等による研究開発能力の強化及び研究開発等の効率的推進等に関する法律（通称：研究開発力強化法 2008年6月11日公布）<sup>26</sup>

研究開発力を強化することを目的とした法案が2008年第169回通常国会に提出され、参議院、衆議院にて可決され、成立した。

この法律は、国際的な競争条件の変化、急速な少子高齢化の進展等の経済社会情勢の変化に対応して、研究開発能力の強化及び研究開発等の効率的推進を図ることが喫緊の課題であることに鑑み、研究開発システムの改革の推進等による研究開発能力の強化及び研究開発等の効率的推進に関し、基本理念を定め、並びに国、地方公共団体並びに研究開発法人、大学等及び事業者の責務等を明らかにするとともに、研究開発システムの改革の推進等による研究開発能力の強化及び研究開発等の効率的推進のために必要な事項等を定めることにより、我が国の国際競争力の強化及び国民生活の向上に寄与することを目的とする。

この法律の「第六章 研究開発システムの改革に関する内外の動向等の調査研究等」において、「第四十七条 国は、(中略)社会科学又は経営管理方法への自然科学の応用に関する研究開発の推進のあり方について、調査研究を行い、」とし、米国国家競争力法(後述)同様に、サービス関連研究の推進について調査を行うこととしている。

## 9.2. 米国の状況<sup>27</sup>

### (1) 米国国家競争力法(The America COMPETES Act, 2007.8.9立法化<sup>28</sup>)

米国の第110議会(2007年)において上下両院を通過し、2007年8月9日にブッシュ大統領の署名をもって立法化された。

世界経済における米国の競争力強化のためにイノベーションや教育への投資を促進する内容となっているこの法律の第1章5項において、「連邦政府における『サービス科学』<sup>29</sup>の認知度を高め、また大統領府科学技術政策局(OSTP)局長は法施行後1年以内に『サービス科学』に対して連邦政府がいかなる支援(研

<sup>26</sup> [http://www.shugiin.go.jp/itdb\\_gian.nsf/html/gian/honbun/houan/g16902020.htm](http://www.shugiin.go.jp/itdb_gian.nsf/html/gian/honbun/houan/g16902020.htm)

<sup>27</sup> 科学技術振興機構研究開発戦略センター, G-TeC 報告書「サービスサイエンス」, CRDS-FY2008-CR-01, 2009年1月,

<sup>28</sup> 正式名は The America Creating Opportunities to Meaningfully Promote Excellence in Technology, Education and Science Act

究・教育)を実施すべきかを議会に報告し、更に、全米科学アカデミー (NAS) は高等教育機関や企業と『サービス科学』研究の促進に関する協議を行う。」と規定されている<sup>30</sup>。

## (2) 米国科学財団の「Service Enterprise Systems」

米国では、米国科学財団のプログラム「Service Enterprise Systems」が、年間約 440 万ドル～570 万ドル (100 円/ドル換算で、年間約 4 億 4 千万円～5 億 7 千万円、他プログラムからの共同研究資金も含む) の資金を提供している。

このプログラムでは、オペレーションズ・リサーチ分野の研究開発課題が多く見られる。具体的には、サービス分野に数学などを応用することで効率化やコスト削減を図るような課題が多く取り上げられている。

2000 年 5 月～2008 年 7 月までに 137 件の研究プロジェクトが採択されており主として「公共性の高いサービス業務」や「労働集約型のサービス業務 (例えば、コールセンター)」の効率化・高度化が検討されている。

## (3) 米国競争力協議会の「Innovate America (パルミサーノ・レポート)」

IBM のパルミサーノ最高経営責任者が議長を務めた米国競争力協議会の提言「INNOVATE AMERICA」の中で「サービスセクタが業務プロセスやマネジメントの革新に対する研究投資を行っていない」ことが指摘され、これがその後のサービスサイエンスへの注目をもたらす大きな契機となった。このため、サービスサイエンスに関する動きは、IBM 及び IBM と協力関係を持つ大学 (共同でサービスサイエンスのシンポジウム等を開催) などが中心となっている。

IBM は、サービスサイエンスに関する研究や教育を目的とした奨励金を提供している。

## 9.3. 欧州の状況<sup>31</sup>

### (1) 第 7 次枠組み計画でのファンディング (欧州連合)

EU の「第六次枠組み計画」及び「第七次枠組み計画」の中で、サービスイノベー

29 (d) Service Science Defined.—In this section, the term “service science” means curricula, training, and research programs that are designed to teach individuals to apply scientific, engineering, and management disciplines that integrate elements of computer science, operations research, industrial engineering, business strategy, management sciences, and social and legal sciences, in order to encourage innovation in how organizations create value for customers and shareholders that could not be achieved through such disciplines working in isolation ( SEC. 1005. STUDY OF SERVICE SCIENCE).

30 法律にはこのように規定されているが、2009 年 2 月現在、OSTP から具体的な動きは起こされていない。

31 科学技術振興機構研究開発戦略センター G-TeC 報告書「サービスサイエンス」(2009 年 1 月), CRDS-FY2008-CR-01.

ションに関わる研究プロジェクトが採択されている。対象分野は「医療・福祉」「公共サービス」「航空・運輸」「空港管理」「製造プロセス」など多岐にわたっている。情報通信技術などを活用したサービスの質・効率の向上が検討されている。

## (2) Europe INNOVA (欧州連合)

Europe INNOVA は、第六次研究枠組み計画の下で、欧州委員会の支援を受け実施されたイノベーション関連の専門家のための活動である<sup>32</sup>。

Europe INNOVA での検討結果が、下記報告書にまとめられている。

### ① “Fostering Innovation in Service” , European Commission, 2007.<sup>33</sup>

本報告書の中で、サービス革新のための欧州全体の研究所やテストベッドとしての機能を備えた欧州サービスイノベーション研究所 (European Institute for Service Innovation(EISI))の創設が提案されている。主な活動目的として、次の項目が挙げられている。

- ・将来の先進的サービスニーズの特定
- ・サービス革新のためのパイロットプロジェクトの実施
- ・サービスイノベーションのベストプラクティスの改良と伝承

### ② “Towards a European strategy in support of innovation in services: Challenges and key issues for future actions” , European Commission, 2007.<sup>34</sup>

本報告書では、前記報告書「Fostering Innovation in Service」の内容を考慮して、サービス分野におけるイノベーションをよりうまく支援することを指向した政策的な枠組み作りを提案している。

## (3) European Technology Platform (欧州連合)

欧州地域における技術開発に関するビジョン及びその達成戦略 (Strategic Research Agenda) を作って研究開発を進めるため、欧州の研究開発型企業が、技術セクタごとに European Technology Platform (ETP) を形成している。この ETP の一つに、Networked European Software and Services Initiative (NESSI<sup>35</sup>) がある。NESSI は、情報・サービス分野の ETP であり、新しいソフトウェアと電子サービスのアーキテクチャを、オープンスタンダードに基づいて発展させることを目的として、2005 年 9 月に ICT 業界 13 企業 (Atos Origin, British Telecom, Engineering Ingegneria Informatica S.p.A., IBM, HP, Nokia, ObjectWeb, SAP AG, Siemens, Software AG, Telecom Italia S.p.A. Telefónica, THALES Group) により設立された。

サービス全般というよりも、情報技術を使ったサービスに焦点が集まっている。企業にとって、より柔軟なビジネスモデルができて、サービスの展開が容易と

32 <http://www.europe-innova.org/>

33 <http://www.europe-innova.org/servlet/Doc?cid=7550&lg=EN>

34 [http://ec.europa.eu/enterprise/innovation/doc/com\\_2007\\_1059\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/enterprise/innovation/doc/com_2007_1059_en.pdf)

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



なり、市民にとっては、サービスの幅が広がり、利用しやすくなり、プライバシーと安全性が高まることが、設立目的に挙げられている。

2006年から2007年に基礎となる Strategic Research Agenda を作成しており、2008年2月には、2009-2010 roadmap として、FP7 の Work programme へのインプットも行っている。

#### (4) ハイテク戦略構想（ドイツ）<sup>36</sup>

2006年、閣議決定されたドイツのハイテク戦略構想（High-tech strategy for Germany）は、2006年から2009年までに146億ユーロを投入する計画。投資対象は、17のハイテクセクタ（119億ユーロ）と、技術関連施策（27億ユーロ）にカテゴライズされているが、この17のハイテクセクタの一つに「Services」が上げられている。

ドイツ政府は、イノベーション・マネジメントにおいて、サービスセクタの質を製造セクタと同等レベルに引き上げることを目指す。この中で、サービスの発展と技術の発展の相互作用によって生み出される新しいタイプのサービスのための開発・投資環境改善を指向する。ドイツ政府は、主に、サービス・プロセスのためのテクノロジーの開発を支援するとしている。

研究資金については、連邦教育研究省（BMBF）の「Innovation with Services, BMBF-Funding Programme（BMBF, 2006年）<sup>37</sup>」の中で、サービス革新を目的とした研究に5年間で約7千万ユーロを投資することが計画されている<sup>38</sup>。

サービス業における「マネジメントの革新」「成長分野の開拓」「雇用機会の創出」が目標であり、これらを実現するためのコアテクノロジーとして、「情報通信技術」「オートメーション」「サービスエンジニアリング」などを想定している。

#### (5) イノベーション国家白書（イギリス）<sup>39</sup>

2008年3月、英国イノベーション・大学・技能省（DIUS）は、イノベーション国家白書（Innovation Nation）の中で、英国の将来の経済的繁栄と生活の質にとってイノベーションが不可欠であるとし、需要のイノベーション、ビジネス・イノベーションの支援、強力でイノベティブな研究基盤、国際イノベーション、イノベティブな人材、公共サービスイノベーション、イノベティブな場、等の実現に向けて、下記行動計画を示している。

・DIUSは、サービスセクタにおけるイノベーションの理解のために、インターネットサービス、小売、運輸、環境サービス、建設等のサービスセクタが直面している課題についての調査を企業・産業・規制改革省、技術戦略審

36 [http://www.bmbf.de/pub/bmbf\\_hts\\_lang\\_eng.pdf](http://www.bmbf.de/pub/bmbf_hts_lang_eng.pdf)

37 [http://www.bmbf.de/pub/innovation\\_with\\_services.pdf](http://www.bmbf.de/pub/innovation_with_services.pdf)

38 <http://www.hightech-strategie.de/en/250.php>

39 <http://www.dius.gov.uk/publications/ScienceInnovation.pdf>

議会 (Technology Strategy Board)、英国科学・技術・芸術基金 (NESTA) とともに続けていく (「ビジネス・イノベーション」の章)。

- ・ NESTA は、“公共サービスイノベーション研究所 (Public Services Innovation Laboratory)” を設立する (「公共サービスイノベーション」の章)。
- ・ DIUS、NESTA、経済・社会研究会議、技術戦略審議会は、新しい“イノベーション・リサーチセンター (Innovation Research Centre)” を設立し、英国のイノベーション政策関係者に定常的に高品質のイノベーション研究を提供する (「強力でイノベティブなサービス基盤」の章)。

#### (6) 「サービスイノベーションにおいて科学、技術、工学、数学が果たす役割」に関する調査研究 (イギリス)

2008 年 6 月から、英国王立協会が「サービスイノベーションにおいて科学、技術、工学、数学 (STEM; Science, Technology, Engineering and Mathematics) が果たす役割」に関する調査研究を開始した。学术界、産業界へのアンケートによる事例調査をもとに「医療」「小売業」「金融」「ビジネス支援サービス」などでの実態を分析し、2009 年中に提言をまとめる計画となっている。本提言により、「サービスサイエンスのために必要となる科学技術の詳細」が明らかになる可能性がある。

#### (7) SSMEnetUK (イギリス)

英国工学・物理科学研究会議からの資金をもとに構築されたサービスサイエンスの研究者ネットワークである「SSMEnetUK」の動きが注目される。IBM、British Telecom、HP などが活動を支援している。本ネットワークには、英国を中心に、欧州や中国などで活動する 71 名の研究者が参画している。

#### (8) Innovative Services Technology Programme (フィンランド)<sup>40</sup>

フィンランド技術庁 (Tekes ; The Finnish Funding Agency for Technology and Innovation) が、サービス産業の革新を目的とした「Innovative Services Technology Programme」を提供している。本プログラムの一環として、サービス分野における新たなコンセプトやビジネスを対象とした研究開発に、2006 年～2010 年の 5 年間で約 1 億ユーロを投資することが計画されている (この内、Tekes の負担分は 5 千万ユーロ)。

2007 年 11 月時点で、本プログラムとして、大学等の研究プロジェクトが 30 件 (資金総額は約 1 千万ユーロ)、企業の研究プロジェクトが 91 件 (資金総額は約 2,100 万ユーロ) 採択されている。

採択されたプロジェクトの研究ターゲットは、次の 3 つに大別される。

- ・ サービス分野の新たなコンセプトやビジネスの創出
- ・ コンセプトやビジネス創出のための新たな技術やツールの開発
- ・ サービス革新の基盤となる新たなナレッジの創出

40 <http://akseli.tekes.fi/opencms/opencms/OhjelmaPortaali/ohjelmat/Serve/en/etusivu.html>

## 9.4. 中国の状況

### (1) 国家中長期科学技術発展規画（2006年2月）<sup>41</sup>

中国の科学技術に関する今後15年（2006年～2020年）の計画を定めるものとして、中国共産党の第16回党大会において制定された。この中で、重点領域として、経済社会の発展・国防にとって重要な11分野が定められており、その中に「情報産業及び近代的なサービス業」がある。

ここに示されている優先的なテーマは下記7項目である。

- ・ 近代的なサービス業の情報支援技術及び大規模のアプリケーションソフト
- ・ 次世代ネットワークの重要技術及びサービス
- ・ 高効率で信頼性の高いコンピュータ
- ・ センサーネットワーク及び知能情報処理
- ・ デジタルメディア・プラットフォーム
- ・ 高解像度の大型スクリーン薄型ディスプレイ
- ・ 重要システム向け情報安全

タイトル中に「サービス」を明示しているものもあるが、いずれも、既存の或いは新しいビジネス（金融、物流、オンライン教育、マスコミ、医療、旅行、電子政府、電子商取引等）を支える技術基盤として情報技術を位置づけ、その信頼性と機能の向上を目指すものとなっている。

### (2) 第11次五カ年計画（2006年3月）<sup>42</sup>

2006年3月に全国人民代表大会（日本の国会に相当）で承認された、第11次五カ年計画は、全体を通じて「科学的発展観の貫徹」を重視した内容となっており、農業改革、産業の発展、環境問題への対応等を主要課題として取り上げている。計画は14編から構成されているが、その一つに「サービス業の加速的発展」が挙げられている。

該当部分は、下記のような項目立てになっている。

#### 第4編 サービス産業の発展加速

市場化、産業化、社会化への方向性を堅持し、分野の拡大、規模の拡張、構造の最適化、機能の増強、市場の整理統合を行い、サービス産業の割合及び水準を向上する。

#### 第16章 生産性の高いサービス産業の開拓

##### 第1節 運輸産業の優先的発展

##### 第2節 近代的物流産業の強力な発展推進

##### 第3節 金融サービス産業の秩序ある発展

##### 第4節 情報通信サービス産業の積極的発展

41 (財) 未来工学研究所, 海外技術政策 (国家中長期科学技術発展規画綱要)

42 [http://news.xinhuanet.com/misc/2006-03/16/content\\_4309517\\_7.htm](http://news.xinhuanet.com/misc/2006-03/16/content_4309517_7.htm)

第 5 節	ビジネスサービス産業の合理的な発展
第 17 章	消費性サービス産業の充実
第 1 節	商業・貿易サービス産業の発展
第 2 節	不動産産業の発展
第 3 節	観光産業の強力な発展
第 4 節	地方行政サービスの強化
第 5 節	居住区サービス産業の発展推進
第 6 節	スポーツ関連事業・産業の発展
第 18 章	サービス産業発展促進の関連政策

## 9.5. 韓国の状況

### (1) 第 2 次科学技術基本計画 (2007 年 12 月)

韓国の科学技術分野の国家計画 (2008 年～2012 年) が策定され、国家の政策方向として、示されている 6 つの方向の 1 つに、「未来の有望産業の創出とサービス業の革新促進」がある。これは、サービス業の生産性が低く、韓国の産業全体の競争力を低下させる要素となっていること、企業の研究開発投資に占めるサービス部門の割合が米国に比べて低い (米国が 36% であるのに対して、韓国は 7% 程度) という認識に基づく。そして、製造業における持続的な新成長エンジンの創出とともに、サービス業の生産性向上に向けた技術革新の同時推進が必要であるとしている (第 1 部 国家の科学技術ビジョン III 国家の科学技術ビジョン、目標及び政策方向)。

また、第 2 次科学技術基本計画の目標達成のために今後 5 年間で政府が重点的に推進しなければならない課題を 10 大部門から 60 課題導出している。この課題の中に、「知識基盤サービス研究力量の確保」がある。これは、大部門「未来の成長エンジンの拡充と生活の質向上に向けた重点科学技術の開発 (国家戦略科学技術開発)」で 8 つ示されている重点推進課題の 1 つである。この重点推進課題は、「新たな成長エンジンとなる中核技術の開発強化」とともに、推進戦略「高付加価値化及び生産性向上のための中核技術の確保」の下に位置づけられている。

「知識基盤サービス研究力量の確保」は、① IT 技術の他分野への応用の活性化を通じた知識基盤サービス基盤の強化、② IT 技術と創造性が結合した文化産業分野及び知識基盤サービス産業の発掘・育成のための技術開発、③ 生活環境の知能化のための知識基盤サービスの強化、という 3 つの課題に分類されており、それぞれの分類に貢献する重点科学技術として、情報保護技術、次世代コンピューティングソリューション技術、次世代システムソフトウェア技術、知能型土地地理情報構築技術、通信・放送融合技術、混合現実及び実感型インタラクティブ技術、知能型生産システム技術、融合型コンテンツ及び知能サービス技術、未来の先端住居・教育環境技術、環境情報の統合管理及び活用技術、

未来の先端都市建設技術、先端物流技術、建設基盤技術、が挙げられている（第2部 国家戦略科学技術の開発 V 韓国の対応）。

**(2) 企画予算処方針（2006年）<sup>43</sup>**

企画予算処が社会サービス向上企画団を発足させた（2006年7月）。財政経済部がサービス産業競争力強化総合政策を発表している。

---

43 科学技術振興機構研究開発戦略センター，電子情報通信分野 科学技術・研究開発の国際比較 2008年版，CRDS-FY2007-IC-06

■戦略プロポーザル作成メンバー■

丹羽 邦彦	上席フェロー	(電子情報通信ユニット)
岡村浩一郎	フェロー	(政策・システムユニット)
嶋田 一義	フェロー	(電子情報通信ユニット)
勝山光太郎	フェロー	(電子情報通信ユニット)
石正 茂	フェロー	(電子情報通信ユニット)
南谷 崇	フェロー	(電子情報通信ユニット)

※お問い合わせ等は下記ユニットまでお願いします。

戦略プログラム

サービスの効率化・高度化に向けた  
数理・情報科学に基づく技術基盤の構築

CRDS-FY2008-SP-06

独立行政法人科学技術振興機構

研究開発戦略センター

平成 21 年 2 月

電子情報通信ユニット

---

〒102-0084 東京都千代田区二番町 3 番地

電話 03-5214-7484

ファックス 03-5214-7385

<http://crds.jst.go.jp/>

©2008 JST/CRDS

許可無く複写／複製することを禁じます。  
引用を行う際は、必ず出典を記述願います。

---

ATTAATC A AAGA CCTAACT CTCAGACC

CT CTCGCC AATTAATA

TAA TAATC

TTGCAATTGGA CCCC

AATTCC AAAA GGCCTTAA CCTAC

ATAAGA CTCTAACT CTCGCC

AA TAATC

AAT A TCTATAAGA CTCTAACT CTAAT A TCTAT

CTCGCC AATTAATA

ATTAATC A AAGA CCTAACT CTCAGACC

AAT A TCTATAAGA CTCTAACT

CTCGCC AATTAATA

TTAATC A AAGA CCTAACT CTCAGACC

AAT A TCTATAAGA CTCTAACT

ATTAATC A AAGA CCT

GA CCTAACT CTCAGACC

0011 1110 000

00 11 001010 1

0011 1110 000

0100 11100 11100 101010000111

001100 110010

0001 0011 11110 000101

