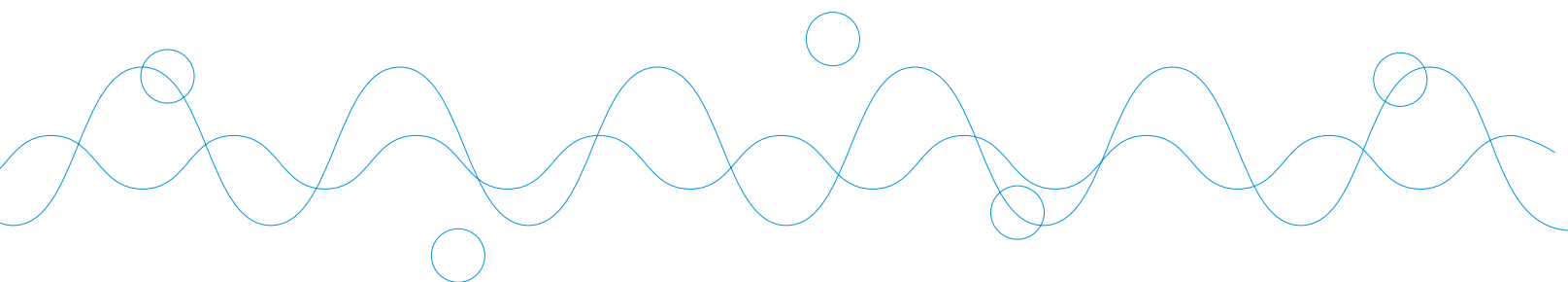


ATTAATC A AAGA C CTAAC T CAGACC
AAT A TCTATAAGA CTCTAACT
CTC G CC AATTAATA
TTAATC A AAGA C CTAAC T CAGACC
AAT A TCTATAAGA CTCTAAC
TGA C CTAAC T CAGACC

G-TeC報告書

【サービスサイエンス】

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



エグゼクティブサマリー

2008年6月5日に「研究開発力強化法」が成立し、その中で「社会科学又は経営管理手法への自然科学の応用に関する研究開発の推進の在り方について、調査研究を行い、その結果を研究開発システム及び国の資金により行われる研究開発等の推進の在り方に反映させる」ことが明記された。

これまであまり取り組まれていなかった「社会科学や経営管理等への自然科学の応用」が、イノベーションの促進に大きく寄与するとの考えに基づく。

我が国のGDP及び労働人口の約7割を占める「サービス業」が具体的対象であり、基盤となる学問として、科学技術白書（平成20年版）に掲げられた「サービスサイエンス」の確立が求められている。サービスに「数学などの自然科学系学問」を応用することで効率化や高度化を図る、さらには新たなサービスの創出につなげることが期待されている。

そのために、「海外におけるサービスサイエンスの研究開発動向」を十分に分析し、得られた結果を、我が国の研究開発システムや研究資金の在り方に反映させていくことが必要になっている。

上記背景に基づく文部科学省の要請を受け、「サービスサイエンス」をテーマとする「G-TeC（Global Technology Comparison）」を行った。G-TeCは、重要な科学技術領域や研究システムに焦点を当て、海外の状況を調査分析することで、日本のポジションを確認し、今後取るべき戦略の立案に貢献することをミッションとする。

調査分析には、「ウェブ、文献、各種データベースの公開データ等を情報源とする“基礎調査”」と「注目機関等との現地会合を通じ実態把握を行う“海外検証”」の2つのフェーズを採用した。

また、政策、資金、機関、人材の動きを出来る限り広範に把握するため、より広義の概念である「サービスのイノベーション」に関する様々な動きを抽出した上で、これらの中から「サービスサイエンス」との関わりを持つ事象を絞り込む手法を取った。

日本のポジションと今後の戦略を検討するための基盤として、G-TeCにより導出した「サービスサイエンスを巡る動向」をまとめると、次のような結果が得られる。

- 1) 各国・地域において、「サービスのイノベーション」に対する政策的支援を強化する動きが広がっている。具体的には、「サービスの効率化・高度化」や「新たなサービスの創出」を図るための方策が検討、推進されている。

- 2) こうした動きの中で、「数学などの自然科学系学問」を応用し「サービスの効率化・高度化」や「新たなサービスの創出」を実現していく取り組みへの関心が高まりを見せている。
- 3) 上記を受けて、「数学などの自然科学系学問を応用することで、サービスのイノベーションを促進するための科学技術」を総称し、「サービスサイエンス」という言葉を用いるケースが増加してきた。
- 4) ただし、現時点では「サービスサイエンスの科学技術としての定義」は固まっておらず、ケース毎に多様な解釈が存在している。
- 5) 欧米では、サービスのイノベーションを促進していく方策として、「研究機関の設立」「研究資金の拡充」及び「人材育成の強化」が検討、推進されている。
- 6) 加えて、中国、インド等の新興国などでも、サービスサイエンスに関する研究や教育に取り組む動きが始まっている。
- 7) 国・地域別の動きを整理すると、米国では、米国科学財団が、数学などの自然科学系学問を応用することでサービスの質・効率向上を図る「サービスサイエンス」へのファンディングを実際に行っており、特に注目される。
- 8) 「Service Enterprise Systems (SES) プログラム」として年間約440万ドル～570万ドルの資金を提供しており、「流通・販売」「医療」「防災・安全」「金融」「交通」「環境」などの分野を対象としたサービスサイエンスの研究を支援している。
- 9) ドイツでは、ドイツ連邦教育研究省が「Innovation with Services, BMBF ファンディングプログラム」として、「サービスのイノベーション」を目的とする研究に5年間で約7,000万ユーロの資金を充当する計画を策定している。
- 10) この中で、イノベーションを実現するための自然科学系学問領域として、「サービスエンジニアリング」「情報通信」「オートメーション」などを掲げている。
- 11) フィンランドでは、フィンランド技術庁が「Innovative Service Technology プログラム」として、「サービスのイノベーション」を目的とする研究に対し、5年間で約5,000万ユーロの規模を想定した資金投入を行っている。
- 12) ただし、上記プロジェクトの中に「サービスのイノベーションを実現

するために、自然科学系学問を応用する取り組み」が実際に含まれるか否かについては、ウェブ等の公開情報に基づく調査の範囲では確認することができない。

13)以上から、「数学などの自然科学系学問」を応用し「サービスの効率化・高度化」などを促進していく「サービスサイエンス」への実際のファンディング事例は、現時点では、米国科学財団による SES プログラムに絞り込まれることが分かる。

14)米国では、全米科学アカデミーや全米技術アカデミーが中心となり、「工学的手法を用いることで、サービスのイノベーションを促進していく取り組み」が、1990 年以前から議論、検討されてきた。

15)こうした流れの中で、米国科学財団が 2000 年に SES プログラムを立ち上げ、本プログラムを通じ、数学などの自然科学系学問を応用することでサービスの質・効率向上を図る「サービスサイエンス」へのファンディングを行っている。

16)サービスの質や効率を向上する方策を導き出すには、「現行のサービスシステムを如何に正確にモデリングするか」が重要となる。このため、SES プログラムでは「サービスのモデリング」を目的とし、「サービスに、自然科学系学問である“オペレーションズ・リサーチ”を適用する研究」が重点的に行われてきた。

17)SES プログラムは基礎研究を対象とした枠組みであるが、「サービス現場の“実データ”を研究に用いる」ことが重視されている。実データを用いることで「構築したモデルの“現実性”や“適用性”が高まる」ことが理由であり、採択された多くのプロジェクトで実データが使用されている。

18)実データを入手するために、プロジェクトのプリンシパルインベスティゲーターが企業などと交渉し、データ提供の条件を詰める。このため、プリンシパルインベスティゲーターは、早くから産業界などとのネットワーク作りに注力する必要がある。

19)以上から、米国科学財団のケースでは、SES プログラムを通じ「サービスサイエンスの基礎研究」に対する支援が行われており、その際に「基礎研究として得られる成果の“現実性”や“適用性”を高める」ことが重視されていることが見て取れる。

20)また、今後の展開として、SES プログラムの重点を「個々のケースを対象としたサービスのモデリング」から、より普遍性の高い「サービスの質や効率を向上する基本原理」に移そうとする動きが認められる。

21)そのための研究課題として、「サービスの評価」や「人間行動のモデル化」が挙げられている。これらの課題に取り組むには「自然科学系」と「人文・社会科学系」の連携が必要になるため、「文理融合」を促進する働きかけを開始している。

22)具体的には、SES プログラムのプログラムディレクターが全米の大学に直接出向き、「文理融合チームの組成」を働きかけている。より大きな仕掛けとして「国際ワークショップ」の準備も進めており、その際の討議テーマとして「認知工学のための文理融合」を想定している。

23)以上から、SES プログラムでは、「研究課題の抽出」や「研究チームの組成」に向け、プログラムディレクターが大学などの研究コミュニティへの働きかけを主導していることが見て取れる。また、「研究課題や研究領域を設定する仕組み」として、ワークショップを活用していることが分かる。

24)サービスサイエンスに関わる「機関・人材」は、現時点では、米国及び英国に多く見られる。この内、米国では、前述の SES プログラムに加え、2007 年の米国競争力法（The America COMPETES ACT）において、「科学技術政策局が連邦政府によるサービスサイエンスへの支援策を検討し、議会報告を行う」ことが示された。調査予算が確保できず検討は進んでいないが、今後の報告が計画されている。

25)一方、英国は、サービスサイエンスに対しどのような支援を行うべきかを模索している段階にある。サービスへの政策的関心の高まりを受け、政府や大学による様々な動きが生まれている。

26)例えば、英国工学・物理科学会議は、サービスサイエンスの研究者ネットワークである「SSMEnetUK」への資金提供を行っている。

27)また、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、数学が果たす役割」について、学术界や産業界を対象とするアンケート調査を実施した。得られた回答を分析した上で、2009 年中には提言が発表される計画となっている。

目 次

エグゼクティブサマリー

1. 目的及び方法	1
2. フェーズⅠ；基礎調査	5
2.1 結果の概要	5
2.1.1 政策・資金の動向	5
2.1.2 機関・人材の動向	9
2.1.3 導出したポイント	12
2.2 結果の詳細	15
2.2.1 米国の動向	15
2.2.2 欧州の動向	62
a) EU	62
b) 英国	67
c) ドイツ	71
d) フランス	72
e) フィンランド	73
2.2.3 他地域の動向	74
a) 中国	74
b) 韓国	75
c) インド	76

d) イスラエル	78
2.2.4 日本の動向	79
3. フェーズⅡ；海外検証	81
3.1 結果の概要	81
3.1.1 注目機関等の動向	81
a) 米国のファンディング機関	81
b) 米国の大学／自然科学系部門	85
c) 米国の大学／人文・社会科学系部門	88
d) 英国の大学等	90
3.1.2 導出したポイント	92
3.2 結果の詳細	103
3.2.1 米国の動向	103
a) 米国科学財団	103
b) ジョージア工科大学	108
c) コーネル大学	111
d) メリーランド大学	115
e) IBM	118
f) 関連機関等	120
3.2.2 英国の動向	122
a) マンチェスター大学	122
4. 調査結果の総括	125

1. 目的及び方法

2008年6月5日に「研究開発力強化法」が成立し、その中で「社会科学又は経営管理手法への自然科学の応用に関する研究開発の推進の在り方について、調査研究を行い、その結果を研究開発システム及び国の資金により行われる研究開発等の推進の在り方に反映させる」ことが明記された。

これまであまり取り組まれていなかった「社会科学や経営管理等への自然科学の応用」が、イノベーションの促進に大きく寄与するとの考えに基づく。

我が国の GDP 及び労働人口の約7割を占める「サービス業」が具体的対象であり、基盤となる学問として、科学技術白書（平成20年版）に掲げられた「サービスサイエンス」の確立が求められている。サービスに「数学などの自然科学系学問」を応用することで効率化や高度化を図る、さらには新たなサービスの創出につなげることが期待されている。

そのために、「海外におけるサービスサイエンスの研究開発動向」を十分に分析し、得られた結果を、我が国の研究開発システムや研究資金の在り方に反映させていくことが必要になっている。

上記背景に基づく文部科学省の要請を受け、「サービスサイエンス」をテーマとする「G-TeC (Global Technology Comparison)」を行った。

G-TeC は、重要な科学技術領域や研究システムに焦点を当て、海外の状況を調査分析することで、日本のポジションを確認し、今後取るべき戦略の立案に貢献することをミッションとする。

最初に、G-TeC の目的を次のように定めた。

- ・ 海外におけるサービスサイエンスに関わる「政策や資金」の動向分析
- ・ 海外におけるサービスサイエンスに関わる「機関や人材」の動向分析
- ・ 上記に基づくサービスサイエンスの「科学技術領域としての重要度」の検討

その上で、上記目的に対応し、調査分析の方法として、G-TeC の基本調査フロー（図1）の中から「ウェブ、文献、各種データベースの公開データ等を情報源とする“基礎調査”」と「注目機関等との現地会合を通じ実態把握を行う“海外検証”」の2つのフェーズを採用した。

また、政策、資金、機関、人材の動きを出来る限り広範に把握するため、より

広義の概念である「サービスのイノベーション」に関する様々な動きを抽出した上で、これらの中からサービスサイエンスとの関わりを持つ事象を絞り込む手法を取った。

各フェーズで実施した調査概要をまとめると、次のようになる。

a) フェーズⅠ；基礎調査

- ・ 調査対象は、米国、EU、英国、ドイツ、フランス、フィンランド、中国、韓国、インド、イスラエルの 10ヶ国・地域。
- ・ ウェブ、文献、各種データベースの公開データ等を情報源として使用。
- ・ サービスサイエンスに関わる「政策・資金」や「機関・人材」の動向などを分析。

b) フェーズⅡ；海外検証

- ・ 調査対象は、米国、英国の 2ヶ国。
- ・ 海外機関との現地会合を通じ入手した個別データ等を情報源として使用。
- ・ サービスサイエンスに関わる「注目機関」の動向などを詳細に分析。

得られた結果を、以下にまとめる。

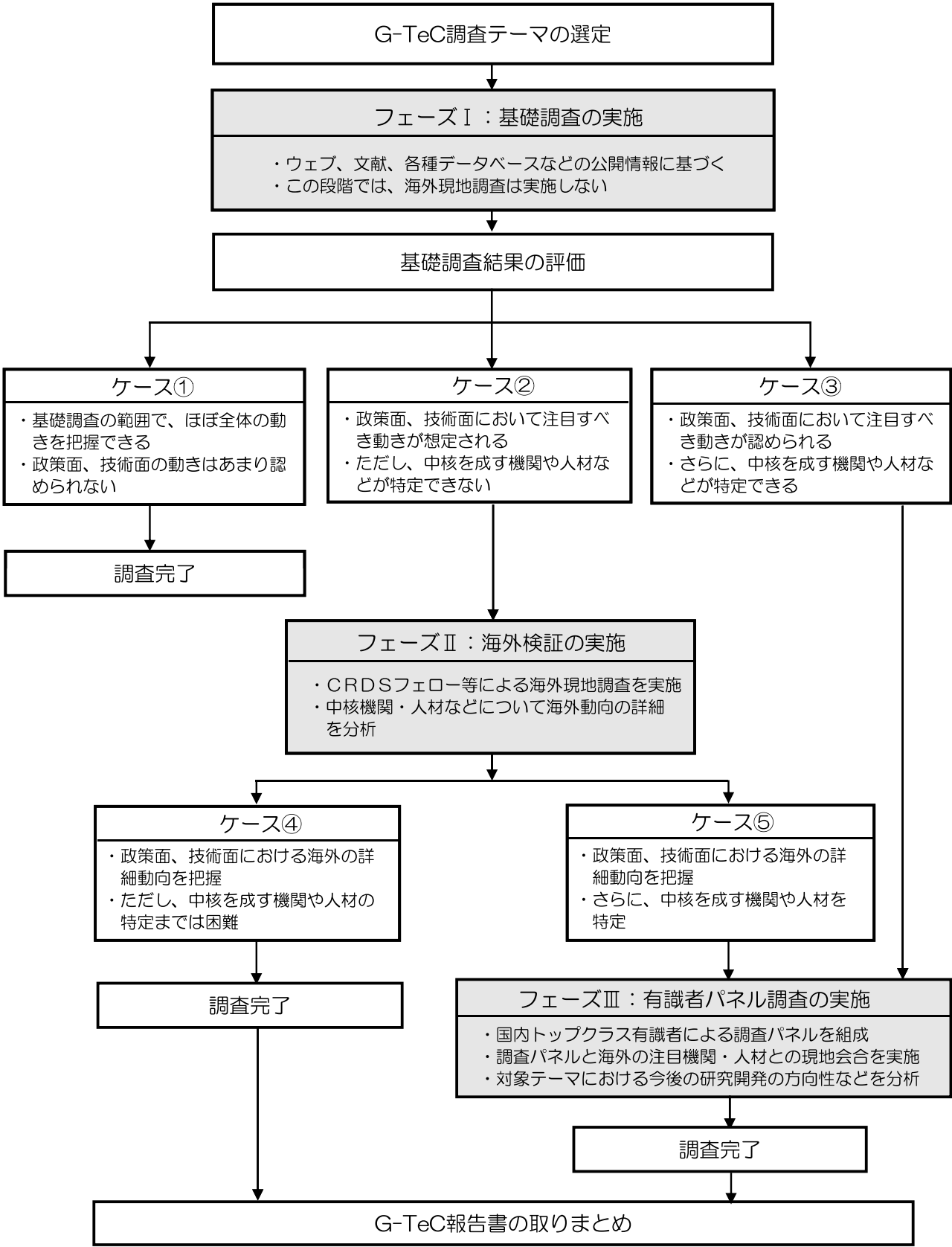


図 1 G-TeC (Global Technology Comparison) の基本調査フロー

目的及び方法

基礎調査／結果の概要

基礎調査／結果の詳細

海外検証／結果の概要

海外検証／結果の詳細

調査結果の総括

2. フェーズⅠ；基礎調査

ウェブ、文献、各種データベースの公開データ等を情報源として用い、「フェーズⅠ；基礎調査」を行った。

具体的には、米国、EU、英国、ドイツ、フランス、フィンランド、中国、韓国、インド、イスラエルの10ヶ国・地域を対象とし、サービスサイエンスに関わる「政策・資金」や「機関・人材」の動向などを分析した。

2.1 結果の概要

最初に、基礎調査で得られた「結果の概要」を示す。「政策・資金の動向」と「機関・人材の動向」に分けて整理した上で、これらの結果をもとに、サービスサイエンスを巡る動向として「導出したポイント」をまとめる。

2.1.1 政策・資金の動向

まず、政策・資金面の動きは、次のように整理される。

1) 海外においても、GDP や労働人口の面で大きな割合を占める「サービス分野」のイノベーションを求める動きが強まっている。具体的には、2つの取り組みが行われている。第一が「サービスイノベーションの専門研究機関の設立」であり、第二が「サービスイノベーションを支援する研究資金の強化」である。

2) 専門研究機関の設立については、EU 及び英国で、次のような動きが見られる。

- ・ EU が、「欧州サービスイノベーション研究所 (European Institute for Service Innovation)」の創設を提言している。
- ・ 英国が、イノベーション全般の研究を担う「イノベーション研究センター (Innovation Research Center)」及び「公共サービスイノベーション研究所 (Public Services Innovation Laboratory)」の創設を提言している。

3) 研究資金の強化については、米国、ドイツ、フィンランドで、次のような動きが見られる。

- ・ 米国では、米国科学財団の「Service Enterprise Systems プログラム」として、年間約 440 万ドル～570 万ドル（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。
- ・ 2006 年 ;5,657,329 ドル、19 件のプロジェクトを採択
- ・ 2007 年 ;4,498,373 ドル、16 件のプロジェクトを採択
- ・ 2008 年 ;4,408,667 ドル、18 件のプロジェクトを採択（8 月現在まで）
- ・ ドイツでは、連邦教育研究省の「Innovation with Services プログラム」として、5 年間で約 7,000 万ユーロの資金投入が計画されている。
- ・ フィンランドでは、フィンランド技術庁の「Innovative Service Technology プログラム」として、5 年間で約 5,000 万ユーロの規模を想定した資金投入が進行中である。

4) 米国科学財団の「Service Enterprise Systems プログラム」では、サービス分野に数学などの自然科学系学問を応用することでサービスの質・効率を向上させる「サービスサイエンスの研究」が実際に取り上げられている。プログラムの概要は、次のようになっている。

- ・ 商業、非営利業、各種制度に関わるサービスの効率化やコスト削減を図るための戦略的意思決定、設計、計画に関する研究を支援することを目的としている。
- ・ 研究課題として「モデリング」と「解析」を重視している。
- ・ 事業領域として「医療」「福利厚生（Hospitality）」「輸送機器」「搬送システム」「商品流通（卸売り、小売りなど）」「電子（電子商取引など）」「メンテナンス」「エンターテインメント」などを想定している。
- ・ 対象分野として「医療（ヘルスケアなど）」と「公共サービス」を重視している。
- ・ 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。

- ・採択された 137 件のプロジェクトを「流通・販売」「医療」「防災・安全」「金融」「交通」「環境」「その他（サービス全般など）」の 7 分野で区分すると、分野別研究資金の構成として、次のような割合が得られる。
- ・流通・販売；約 896 万ドル、全体の 28%
- ・医療；約 661 万ドル、全体の 21%
- ・防災・安全；約 422 万ドル、全体の 13%
- ・金融；約 370 万ドル、全体の 12%
- ・交通；約 260 万ドル、全体の 8%
- ・環境；約 236 万ドル、全体の 7%
- ・その他；約 343 万ドル、全体の 11%
- ・分野別研究資金の経時変化に着目すると、「金融」関連の資金が減少する一方、「防災・安全」関連の資金が増大するなどの傾向が見つかる。

5) ドイツ連邦教育研究省の「Innovation with Services プログラム」では、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」が目標として掲げられており、これらを実現するための自然科学系学問領域として、「サービスエンジニアリング」「情報通信」「オートメーション」などが位置付けられている。ただし、ウェブ等の公開情報に基づく調査の範囲では、本プログラムに「サービスサイエンスの研究」が実際に含まれるか否かは確認できない。

4) フィンランド技術庁の「Innovative Service Technology プログラム」では、「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」などを目的とした研究プロジェクトが、2007 年 11 月時点で 121 件採択されている。内訳は、大学等のプロジェクトが 30 件、企業プロジェクトが 91 件となっている。ただし、ウェブ等の公開情報に基づく調査の範囲では、これらのプロジェクトの中に「サービスサイエンスの研究」が実際に含まれるか否かは確認できない。

7) 上記に加え、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。

8)今後の動きとしては、「米国科学技術政策局が実施予定のサービスサイエンスに関する議会報告」「英国王立協会が実施予定のサービスイノベーションに関する提言」が注目される。

・2007年8月に成立した米国競争力法に基づき、施行後1年以内を目処に、科学技術政策局が「連邦政府としてサービスサイエンスに対しどのような支援を行うべきか」について議会報告を行うことが規定されている。本報告を受けて、サービスサイエンスを支援するための研究資金がさらに強化される可能性がある。

・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。

2.1.2 機関・人材の動向

一方、機関・人材面の動きは、次のように整理される。

- 1) 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「サービスセクター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。
- 2) 米国については、サービスサイエンスに関連する機関・人材として、第一に「IBM が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 8 大学、12 名の研究者」が挙げられる。12 名の研究者の内、9 名が社会科学系に所属していることから、「現時点での IBM のアプローチが、数学や情報通信などの自然科学系学問を応用するための“サービスに関する社会科学的分析”が中心となっている」ことが示唆される。ただし、サービスへの自然科学系学問の応用についても、「カリフォルニア大学バークレー校」や「レンセラー工科大学」などの動きが見られる。

- ・カリフォルニア大学バークレー校 ; 4 名
- ・レンセラー工科大学 ; 1 名
- ・スタンフォード大学 ; 2 名
- ・マサチューセッツ工科大学 ; 1 名
- ・カリフォルニア大学ロサンゼルス校 ; 1 名
- ・テキサス大学オースチン校 ; 1 名
- ・アリゾナ州立大学 ; 1 名
- ・ブリガムヤング大学 ; 1 名

- 3) 第二に、米国科学財団の「Service Enterprise Systems プログラム」に採択された 137 件のプロジェクトの推進機関・人材が挙げられる。本プログラムを通じ、相当数の機関・人材がサービスへの自然科学系学問の応用に取り組んでいる。この中で、複数のプロジェクトのリーダーとなっている人材に着目すると、以下の研究者などが抽出される。

- ・ Dr. Shane Henderson, Associate Professor, School of Operations Research and Information Engineering, Cornell University
 「防災・安全」分野における3件のプロジェクトのリーダー。災害時の緊急サービス、過疎地への緊急サービスなどが研究対象。
- ・ Dr. Andrew Schaefer, Associate Professor, Department of Industrial Engineering, University of Pittsburgh
 「医療」分野の5件のプロジェクトのリーダー。臓器移植時の緊急サービス、ワクチン備蓄計画などが研究対象。
- ・ Dr. Hanif Sherali, Professor, Department of Industrial and Systems Engineering, Virginia Polytechnic Institute and State University
 「交通」分野における3件のプロジェクトのリーダー。空港の運営計画などの航空産業が研究対象。
- ・ Dr. Georgia Perakis, Associate Professor, Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology
 「交通」分野の2件のプロジェクトのリーダー。交通渋滞の制御などが研究対象。
- ・ Dr. Diwakar Gupta, Professor, Department of Industrial and Systems Engineering, University of Minnesota
 「医療」分野で1件、「交通」分野で1件、「その他」分野で1件、合計3件のプロジェクトのリーダー。「病院患者」「航空会社」「政府調達」のための各種サービスなどが研究対象。

4) 欧州の機関・人材については、第一に「IBM が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マンチェスター大学」が挙げられる。

5) 第二に、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、ブリティッシュ・テレコム、ヒューレットパカード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、欧州などで活動する70名を超える研究者が参画している。研究者の所属先として、例えば、以下の機関が挙げられる。

- ・マンチェスター大学（英国）
- ・インペリアル・カレッジ・ロンドン（英国）
- ・キングス・カレッジ・ロンドン（英国）
- ・ウォーリック大学（英国）
- ・ニューキャッスル大学（英国）
- ・フラウンホーファー・産業工学研究所（ドイツ）
- ・フランス・テレコム（フランス）
- ・浙江大学（中国）

6)上記に加え、第三に、「2007年7月にサービスサイエンスのシンポジウムを開催したケンブリッジ大学」「フィンランド技術庁の資金でサービスサイエンスの研究に取り組むヘルシンキ技術大学」が挙げられる。

7)中国、インド等の新興国などでも、サービスサイエンスに関連する研究や教育に取り組む動きが始まっている。

2.1.3 導出したポイント

「前項までに記載した“政策・資金”及び“機関・人材”の概要」に加え、「2.2 項に記載する“各国・地域における詳細”」を総合すると、サービスサイエンスを巡る動向として、以下のポイントが導き出される。

- 1)各国・地域において、「サービスのイノベーション」に対する政策的支援を強化する動きが広がっている。具体的には、「サービスの効率化・高度化」や「新たなサービスの創出」を図るための方策が検討、推進されている。
- 2)こうした動きの中で、「数学などの自然科学系学問」を応用し「サービスの効率化・高度化」や「新たなサービスの創出」を実現していく取り組みへの関心が高まりを見せている。
- 3)上記を受けて、「数学などの自然科学系学問を応用することで、サービスのイノベーションを促進するための科学技術」を総称し、「サービスサイエンス」という言葉を用いるケースが増加してきた。
- 4)ただし、現時点では「サービスサイエンスの科学技術としての定義」は固まっておらず、ケース毎に多様な解釈が存在している。
- 5)欧米では、サービスのイノベーションを促進していく方策として、「研究機関の設立」「研究資金の拡充」及び「人材育成の強化」が検討、推進されている。
- 6)加えて、中国、インド等の新興国などでも、サービスサイエンスに関する研究や教育に取り組む動きが始まっている。
- 7)国・地域別の動きを整理すると、米国では、米国科学財団が、数学などの自然科学系学問を応用することでサービスの質・効率向上を図る「サービスサイエンス」へのファンディングを実際に行っており、特に注目される。
- 8)「Service Enterprise Systems (SES) プログラム」として年間約 440 万ドル～570 万ドルの資金を提供しており、「流通・販売」「医療」「防災・安全」「金融」「交通」「環境」などの分野を対象としたサービスサイエンスの研究を支援している。
- 9)ドイツでは、ドイツ連邦教育研究省が「Innovation with Services, BMBF ファンディングプログラム」として、「サービスのイノベーション」を目的とする研究に5年間で約 7,000 万ユーロの資金を充当する計画を策定している。

10)この中で、イノベーションを実現するための自然科学系学問領域として、「サービスエンジニアリング」「情報通信」「オートメーション」などを掲げている。

11)フィンランドでは、フィンランド技術庁が「Innovative Service Technology プログラム」として、「サービスのイノベーション」を目的とする研究に対し、5年間で約5,000万ユーロの規模を想定した資金投入を行っている。

12)ただし、上記プロジェクトの中に「サービスのイノベーションを実現するために、自然科学系学問を応用する取り組み」が実際に含まれるか否かについては、ウェブ等の公開情報に基づく調査の範囲では確認することができない。

13)以上から、「数学などの自然科学系学問」を応用し「サービスの効率化・高度化」などを促進していく「サービスサイエンス」への実際のファンディング事例は、現時点では、米国科学財団によるSESプログラムに絞り込まれることが分かる。

14)サービスサイエンスに関わる「機関・人材」は、現時点では、米国及び英国に多く見られる。

15)米国科学財団の「SESプログラム」の推進機関、英国工学・物理科学研究会議の資金に基づく研究者ネットワーク「SSMEnetUK」などの動きが注目される。

16)さらに、民間サイドでは、IBMが米英の大学に対し、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。

2.2 結果の詳細

次に、基礎調査で得られた「結果の詳細」を示す。対象とした各国・地域における「政策・資金」と「機関・人材」の状況は、以下のようになっている。

2.2.1 米国の動向

(1) 政策・資金

a. 米国競争力協議会の提言

IBM のサミュエル・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 (2004 年 12 月)」の中で、「サービスセクターの業務プロセスやマネジメントを革新するための十分な研究投資が行われていない」ことが指摘されている。本提言が、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ている。

b. 米国競争力法における方針

上記提言を経て、米国競争力法 (The America COMPETES Act、2007 年 8 月) の中で、米国におけるサービスサイエンスの認知度を高めていく方針が掲げられている。

c. 科学技術政策局の議会報告

本法に基づき、施行後 1 年以内に、科学技術政策局 (OSTP ; Office of Science and Technology Policy) が「連邦政府としてサービスサイエンスに対しどのような支援を行うべきか」について議会報告を行うことになっている。

上記議会報告が実施された後、「サービスサイエンスを対象とした、新たな資金枠が創設される」ことが予想される。今後の科学技術政策局による議会報告を注視する必要がある。

d. 米国科学財団の Service Enterprise Systems プログラム

現時点でもサービスサイエンスに関連した研究資金枠が存在している。具体的には、米国科学財団 (NSF ; National Science Foundation) の「Service Enterprise Systems プログラム」において、年間約 440 万ドル～570 万ドル (他プログラムからの共同研究資金も含む) の資金が提供されている。

- ・2006 年 ; 5,657,329 ドル、19 件のプロジェクトを採択
- ・2007 年 ; 4,498,373 ドル、16 件のプロジェクトを採択
- ・2008 年 ; 4,408,667 ドル、18 件のプロジェクトを採択 (8 月現在まで)

この米国科学財団の「Service Enterprise Systems プログラム」では、サービス分野に数学などの自然科学系学問を応用することで効率化やコスト削減を図る「サービスサイエンスの研究」が実際に取り上げられている。プログラムの概要は次のようになっている。

- ・ 商業、非営利業、各種制度に関わるサービスの効率化やコスト削減を図るための戦略的意思決定、設計、計画に関する研究を支援することを目的としている。
- ・ 研究課題として「モデリング」と「解析」を重視している。
- ・ 事業領域として「医療」「福利厚生 (Hospitality)」「輸送機器」「搬送システム」「商品流通 (卸売り、小売りなど)」「電子 (電子商取引など)」「メンテナンス」「エンターテインメント」などを想定している。
- ・ 対象分野として「医療 (ヘルスケアなど)」と「公共サービス」を重視している。

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 (表 1)。

採択された 137 件のプロジェクトを「流通・販売」「医療」「防災・安全」「金融」「交通」「環境」「その他 (サービス全般など)」の 7 分野で区分すると、分野別研究資金の構成として、次のような割合が得られる (表 2、表 3)。

- ・ 流通・販売；約 896 万ドル、全体の 28%
- ・ 医療；約 661 万ドル、全体の 21%
- ・ 防災・安全；約 422 万ドル、全体の 13%
- ・ 金融；約 370 万ドル、全体 12%
- ・ 交通；約 260 万ドル、全体の 8%
- ・ 環境；約 236 万ドル、全体の 7%
- ・ その他；約 343 万ドル、全体の 11%

分野別研究資金の経時変化に着目すると、「金融」関連の資金が減少する一方、「防災・安全」関連の資金が増大するなどの傾向が見つかる。

(2) 機関・人材

a. IBM による奨励金提供先

IBM が、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「8 大学、12 名の研究者」に提供している。

前述のように、IBM のサミュエル・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「サービスセクターを革新するための十分な研究投資が行われていない」ことが指摘され、これが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 が奨励金を提供している研究者の構成は、次のようになっている。

1) カリフォルニア大学バークレー校 (University of California, Berkeley)

- ・ Dr. Bob Glushko, School of Information Management and Systems
サービスサイエンスの主要領域の一つとして、「Document Engineering」について研究。
- ・ Dr. Rhonda Righter, Industrial Engineering and Operations Research
「コンピュータ科学」「オペレーションズ・リサーチ」「経済学」「社会科学」の4つの学問領域を融合し、産業界のサービスシステムについて研究。
- ・ Dr. Henry Chesbrough, Haas School of Business
社会科学系に所属。
- ・ Dr. Drew Isaacs, Haas School of Business
社会科学系に所属。

2) レンセラー工科大学 (Rensselaer Polytechnic Institute)

- ・ Dr. Jim Tien, Decision Sciences and Engineering Systems
「サービスエンジニアリング」のための新たな学問領域の創出について研究。
ただし、Dr. Tien は 2007 年 9 月にマイアミ大学の工学部長に転籍。

3) スタンフォード大学 (Stanford University)

- ・ Dr. Bob Sutton, Center for Work, Technology and Organization
社会科学系に所属。
- ・ Dr. Steve Barley, Center for Work, Technology and Organization
社会科学系に所属。

4) マサチューセッツ工科大学 (Massachusetts Institute of Technology)

- ・ Dr. Tom Malone, Sloan School of Management
社会科学系に所属。

5) カリフォルニア大学ロサンゼルス校 (University of California, Los Angeles)

- ・ Dr. Uday Karamarkar, Anderson School of Business
社会科学系に所属。

6) テキサス大学オースチン校 (The University of Texas at Austin)

- ・ Dr. Jim Fitzsimmons, McCombs School of Business
社会科学系に所属。

7) アリゾナ州立大学 (Arizona State University)

- ・ Dr. Mary Jo Bitner, W. P. Carey School of Business
社会科学系に所属。

8) ブリガムヤング大学 (Brigham Young University)

- ・ Dr. Scott Sampson, Marriott School of Business
社会科学系に所属。

上記 12 名の研究者の内、9 名が社会科学系に所属していることから、「現時点での IBM のアプローチが、数学や情報通信などの自然科学系学問を応用するための“サービスに関する社会科学的分析”に重点を置いている」ことが示唆される。ただし、サービスへの自然科学系学問の応用についても、「カリフォルニア大学バークレー校」や「レンセラー工科大学」などの動きが見られる。

b. 米国科学財団によるプロジェクト採択先

米国科学財団の「Service Enterprise Systems プログラム」に採択された 137 件のプロジェクトの推進機関・人材が挙げられる（表4、表5）。本プログラムを通じ、相当数の機関・人材がサービスへの自然科学系学問の応用に取り組んでいる。

この中で、複数のプロジェクトのリーダーとなっている人材に着目すると、以下の研究者などが抽出される。

- Dr. Shane Henderson, Associate Professor, School of Operations Research and Information Engineering, Cornell University
「防災・安全」分野における3件のプロジェクトのリーダー。災害時の緊急サービス、過疎地への緊急サービスなどが研究対象。
- Dr. Andrew Schaefer, Associate Professor, Department of Industrial Engineering, University of Pittsburgh
「医療」分野の5件のプロジェクトのリーダー。臓器移植時の緊急サービス、ワクチン備蓄計画などが研究対象。
- Dr. Hanif Sherali, Professor, Department of Industrial and Systems Engineering, Virginia Polytechnic Institute and State University
「交通」分野における3件のプロジェクトのリーダー。空港の運営計画などの航空産業が研究対象。
- Dr. Georgia Perakis, Associate Professor, Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology
「交通」分野の2件のプロジェクトのリーダー。交通渋滞の制御などが研究対象。
- Dr. Diwakar Gupta, Professor, Department of Industrial and Systems Engineering, University of Minnesota
「医療」分野で1件、「交通」分野で1件、「その他」分野で1件、合計3件のプロジェクトのリーダー。「病院患者」「航空会社」「政府調達」のための各種サービスなどが研究対象。

表1 米国科学財団による「サービスサイエンス」関連のファンディング実績

No.	プロジェクト名	サービス 対象分野	予算及び期間	プリンシパルインベ スティゲーター	研究内容
1	資材等の管理のための 近似動的計画法	流通・販売	約32万1千ドル 2008年12月 から3年間	コーネル大学 Dr. Huseyin Topaloglu	ファッション関連の小売業、航空業、 健康クリニックなどにおける資材等の 管理のための最適化モデルとアルゴリ ズム。
2	遺伝子診断などのため のデータ解析手法	医療	約37万4千ドル 2008年9月か ら3年間	シンシナティ大学 Dr.Samuel Huang	遺伝子診断、科学的根拠に基づく医療、 テーラーメイド医療などに適用するた めの、複数のデータソースから不規則 に集められた膨大で多様なデータを迅 速かつ効率的に解析する手法。
3	インフルエンザ用ワク チンの整備計画の最適 化	医療	約32万7千ドル 2008年9月か ら3年間	ピッツバーグ大学 Dr. Andrew Schaefer	インフルエンザワクチンの成分と生産 時期を最適化するための数学モデル。
4	サービスシステムの運 営管理方法	流通・販売	約28万2千ドル 2008年9月か ら3年間	コーネル大学 Dr. Mark Lewis	コールセンターに代表される外部環境 (顧客からの問合せ件数、依頼業務の キャンセル件数など)の変動が大きい サービスシステムの運営管理方法。
5	不確実な気候変動に関 する意思決定	環境	約24万2千ドル 2008年9月か ら3年間	マサチューセッツ大 学アマースト校 Dr. Erin Baker	不確実な気候変動への対処を目的とす る「技術開発プログラムの構成(技術 開発ポートフォリオ)」を適正化する 方策。
6	適正な資源配置のため の情報活用	防災・安全	約12万ドル 2008年9月か ら2年間	テキサス・エンジニ アリング実験ステー ション Dr. J. Bickel	十分な情報が得られない不確実な環境 の下で、国土保全や安全保障に向けた 適切な資源配置を決定するための、リ スク評価情報と優先順位付け手法の適 用。
7	アフターサービスとし ての故障予測に基づく メンテナンス手法	流通・販売	約17万3千ドル 2008年8月 から3年	ウィスコンシン大学 マディソン校 Dr. Shiyu Zhou	統計的手法により故障発生を正確に予 測し、予測をもとに状況に応じた最適 なメンテナンスを提供していく「アフ ターサービスシステム」を構築するた めの情報技術の活用。
8	アフターサービスとし ての故障予測に基づく メンテナンス手法	流通・販売	約16万7千ドル 2008年8月か ら3年間	アイオワ大学 Dr. Yong Chen	統計的手法により故障発生を正確に予 測し、予測をもとに状況に応じた最適 なメンテナンスを提供していく「アフ ターサービスシステム」を構築するた めの情報技術の活用。

(出典) 米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集、対象分野は JST・CRDS にて区分

No.	プロジェクト名	サービス 対象分野	予算及び期間	プリンシパルインベ スティゲーター	研究内容
9	避難者側に立った避難 計画策定手法	防災・安全	約25万4千ドル 2008年8月か ら3年間	バージニア工科大学 Dr. Douglas Bish	ハリケーン発生時のように数多くの 人々が長距離を多様なインフラを用い て移動する場合の、避難者側に立った 大規模避難計画を策定するための解析 モデル。
10	交通量配分及び均衡に おける移動遅延の不確 定性の軽減	交通	約31万5千ドル 2008年8月か ら3年間	マサチューセッツ工 科大学 Dr. Georgia Perakis	移動における遅延の不確定性の軽減の ための確率的手法による最適化及び統 計からの仮説の検証。
11	航空産業の計画モデル とアルゴリズム	交通	約33万9千ドル 2008年7月か ら3年間	バージニア工科大学 Dr. Hanif Sherali	空港の運営計画（発着スケジュール、 航空機の移動経路、乗務員の業務スケ ジュールなど）上の問題点を総合的に 分析し、全体として最適化するための 数学モデルの研究。
12	利益率の不確実性への 対処方法	金融	約20万ドル 2008年7月か ら3年間	リーハイ大学 Dr. Aurelie Thiele	利益率の不確実性に対処するための ポートフォリオマネジメントの投資モ デルとアルゴリズム。
13	緊急時のサービスのた めの近似動的計画法、 シミュレーション最適 化法	防災・安全	約26万7千ドル 2008年7月か ら3年間	コーネル大学 Dr. Shane Henderson	緊急時の各種サービスへの近似動的計 画法やシミュレーション最適化法の適 用に関する研究。
14	労働集約型サービス業 務における労務管理	流通・販売	約27万ドル 2008年7月か ら3年間	ノースカロライナ大 学チャペルヒル校 Dr. Haipeng Shen	コールセンター等の労働集約型産業に おける「対応能力を設定する際の照会 頻度の不確実性を克服するための統計 学的手法」及び「各担当者に配分する サービス時間の管理方法」。
15	シミュレーション最適 化法に関する検討	防災・安全	約6万6千ドル 2008年7月か ら3年間	バージニア工科大学 Dr. Raghu Pasupathy	シミュレーション最適化法を緊急時の サービス、輸送のロジスティクス、サ プライチェーンマネジメントなどに適 用する場合の共通課題の検討。
16	労働集約型サービス業 務における労務管理	流通・販売	約23万ドル 2008年7月か ら3年間	ペンシルバニア大学 Dr. Noah Gans	コールセンター等の労働集約型産業に おける「対応能力を設定する際の照会 頻度の不確実性を克服するための統計 学的手法」及び「各担当者に配分する サービス時間の管理方法」。
17	シミュレーション最適 化法に関する検討	防災・安全	約26万7千ドル 2008年7月か ら3年間	コーネル大学 Dr. Shane Henderson	シミュレーション最適化法を緊急時の サービス、輸送のロジスティクス、サ プライチェーンマネジメントなどに適 用する場合の共通課題の検討。

（出典）米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集、対象分野は JST・CRDS にて区分

No.	プロジェクト名	サービス 対象分野	予算及び期間	プリンシパルインベ スティゲーター	研究内容
18	不完全な情報に基づく 信用リスク	金融	約10万9千ドル 2008年5月か ら8ヶ月	カリフォルニア大学 バークレー校 Dr. Xin Guo	資金調達に関わる不完全な情報がもたらす信用リスクに対処するための数学モデル。
19	放射線療法における照 射強度等の最適化	医療	約12万1千ドル 2007年10月 から1年11ヶ月	アーカンソー大学 Dr. Ronald Rardin	癌患者の放射線療法において、個々の部位への放射線の照射限界、適正な照射強度、照射時間などを定めることで治療法全体としての最適化を図るための計画手法。
20	肝臓移植のための最適 管理	医療	約32万6千ドル 2007年9月か ら3年間	ピッツバーグ大学 Dr. Lisa Maillart	肝臓移植手術における適合患者選定における意思決定の支援手法。
21	緊急対策の最適化モデルとアルゴリズム	防災・安全	約25万ドル 2007年9月か ら3年間	南カリフォルニア大学 Dr. Fernando Ordonez	大規模な感染症が発生した場合の医療品配備計画を適正化するためのモデル化手法とアルゴリズム。
22	運輸分野の建設事業を 対象とした政府調達の 効率化・迅速化	その他	約20万ドル 2007年8月か ら3年間	ミネソタ大学 Dr. Diwakar Gupta	運輸分野における建設事業の政府調達を対象とした、調達のための契約プロセスを効率化、迅速化、最適化するための数学モデル。
23	診療所における診察ス ケジュールの策定方法	医療	約45万9千ドル 2007年8月か ら3年間	パデュー大学 Dr. Mark Lawley	診療所の複雑な対応環境（連続する電話予約の申込み、診療予約のキャンセル、予約無しの患者など）において診療効率を最適化するための診療スケジュールの策定方法。
24	手術施設に関する計画 や業務の最適化	医療	約7万2千ドル 2007年7月か ら2年間	ノースカロライナ州 立大学 Dr. Brian Denton	医療システムの中でも重要な、手術施設の配置や整備計画、個々の手術施設における業務計画を決定するためのモデルと手法。
25	サービス品質と品質が 及ぼす影響	その他	約39万9千ドル 2007年7月か ら5年間	ワシントン大学 (University of Washington) Dr. Yongpin Zhou	管理者が、提供サービスの最も適正な品質レベルを定めるために用いる、サービス品質の分析に応用可能なモデル。
26	カスタマーコンタクト センターのパフォーマ ンスの分析手法	流通・販売	約40万1千ドル 2007年7月か ら3年間	ジョージア工科大学 Dr. Albertus Zwart	多様な規模のカスタマーコンタクトセンター（コールセンター等）におけるパフォーマンス（サービスに要している時間の分布、コンタクトを途中であきらめる顧客の発生状況など）を分析するための汎用的近似手法。

（出典）米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集、対象分野は JST・CRDS にて区分

No.	プロジェクト名	サービス 対象分野	予算及び期間	プリンシパルインベ スティゲーター	研究内容
27	患者の趣向を考慮した 肝移植システムの最適 デザイン	医療	約14万9千ドル 2007年6月か ら3年間	ウイスコンシン大学 マジソン校 Dr. Oquzhan Alagoz	確率モデル及びシミュレーションを用 いた肝移植システムの最適化。
28	価格と需要の関係を想 定するモデル	流通・販売	約17万1千ドル 2007年6月か ら3年間	ノースウェスタン大 学 Dr. Tito Homen- de-Mello	携帯電話のような「代替機販売で複数 の売り手が競合するケース」、割引航 空券のような「特定商品（一定額以下 の航空券）の購入で複数の買い手が競 合するケース」などを対象とした「価 格と需要の関係を想定するための数学 モデル」。
29	価格と需要の関係を想 定するモデル	流通・販売	約15万8千ドル 2007年6月か ら3年間	ジョージア工科大学 Dr. Anton Kleywegt	携帯電話のような「代替機販売で複数 の売り手が競合するケース」、割引航 空券のような「特定商品（一定額以下 の航空券）の購入で複数の買い手が競 合するケース」などを対象とした「価 格と需要の関係を想定するための数学 モデル」。
30	ヘルスケアにおける技 術インパクトのための 経済モデル	医療	約10万ドル 2007年6月か ら2年間	バージニア大学 Dr. Stephen Patek	ヘルスケアにおいてワイヤレスセンシ ング技術を活用した際のインパクト評 価のための新しい経済モデルの開発。
31	価格と需要の関係を想 定するモデル	流通・販売	約16万8千ドル 2007年6月か ら3年間	ミネソタ大学 Dr. William Cooper	携帯電話のような「代替機販売で複数 の売り手が競合するケース」、割引航 空券のような「特定商品（一定額以下 の航空券）の購入で複数の買い手が競 合するケース」などを対象とした「価 格と需要の関係を想定するための数学 モデル」。
32	非営利サプライチェーン のデザイン及び管理 原則	防災・安全	約28万4千ドル 2007年6月か ら3年間	ノースウェスタン大 学 Dr. Seyed M. R. Iravani	貧窮者への食料供給、備蓄、管理プロ セスの最適化に関するオペレーション ズリサーチ。
33	持続可能な交通のため の道路料金設定の改善	交通	約29万8千ドル 2007年5月か ら3年間	フロリダ大学 Dr. Siriphong Lawphongpanich	利用者に受容可能かつ持続可能な交通 システムのための道路料金設定フレー ムワーク及び方法論の確立。
34	被災地への救援物資の 供給及び調整、管理方 法の最適化	防災・安全	約75万9千ドル 2007年1月か ら2年間	レンセラー工科大学 Dr. Jose Holguin- Veras	数学的アプローチによる災害被災地へ の必要物資の供給及び調整、管理方法 の最適化。
35	負傷者多数の災害直後 における治療優先順位	防災・安全	約15万6千ドル 2006年11月 から3年間	ノースカロライナ大 学チャペルヒル校 Dr. Nilay Argon	オペレーションズリサーチ、特に確 率動的計画（Stochastic Dynamic Programming）による災害直後にお ける負傷者の治療優先順位の決定。

（出典）米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集、対象分野は JST・CRDS にて区分

No.	プロジェクト名	サービス 対象分野	予算及び期間	プリンシパルインベ スティゲーター	研究内容
36	負傷者多数の災害直後における治療優先順位	防災・安全	約3万7千ドル 2006年11月 から3年間	ウェークフォレスト 大学 Dr. James Winslow	オペレーションズリサーチ、特に確率動的計画（Stochastic Dynamic Programming）による災害直後における負傷者の治療優先順位の決定。
37	負傷者多数の災害直後における治療優先順位	防災・安全	約15万6千ドル 2006年9月か ら7ヶ月	ウイスコンシン大学 マディソン校 Dr. Nilay Argon	オペレーションズリサーチ、特に確率動的計画（Stochastic Dynamic Programming）による災害直後における負傷者の治療優先順位の決定。
38	自動車の温暖化防止政策によるマテリアルフローへの影響	環境	約119万ドル 2006年9月か ら4年間	ミシガン大学 Dr. Steven Skerlos	自動車の炭酸ガス軽減政策に起因するマテリアルフローの変化を分析するためのモデリングツール及びメソッドの確立。
39	患者の選択に応じた適用可能な予約システム	医療	約9万1千ドル 2006年9月か ら3年間	ミネソタ大学 Dr. Diwakar Gupta	コンピュータ予約システムのデータから患者の選択趣向を推測、アップデートする数学的技術の開発及び予約管理ポリシーへの展開
40	負傷者多数の災害直後における治療優先順位	防災・安全	約15万6千ドル 2006年9月か ら3年間	ノースカロライナ大 学チャペルヒル校 Dr. Serhan Ziya	オペレーションズリサーチ、特に確率動的計画（Stochastic Dynamic Programming）による災害直後における負傷者の治療優先順位の決定。
41	自動車の温暖化防止政策によるマテリアルフローへの影響	環境	約72万7千ドル 2006年9月か ら4年間	レンセラー工科大学 Dr. James Winebrake	自動車の炭酸ガス軽減政策に起因するマテリアルフローの変化を分析するためのモデリングツール及びメソッドの確立。
42	公売における入札及び決定機構の簡素化	その他	約17万4千ドル 2006年9月か ら3年間	ミシガン大学 Dr. Amy Cohn	数学的プログラミングの導入による公売メカニズムの簡素化、最適化。
43	手術手配システムのデザイン及び運営の最適化	医療	約12万ドル 2006年9月か ら3年間	アリゾナ州立大学 Dr. John Fowler	不確実な状況下での手術リソースへの投資及び構成の最適化、オペレーションズリサーチによるスケジューリングシステムの開発、評価のためのシミュレーションモデルの開発。
44	リース事業における財務的、環境的なパフォーマンスの改善にむけた意思決定支援	流通・販売	約30万ドル 2006年9月か ら3年間	ジョージア工科大学 Dr. Mark Ferguson	ゲーム理論や確率動的計画（SDP）を具体化したアルゴリズムの最適化などによるリース事業の環境影響分析モデルの開発。

（出典）米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集、対象分野は JST・CRDS にて区分

No.	プロジェクト名	サービス 対象分野	予算及び期間	プリンシパルインベ スティゲーター	研究内容
45	手術手配システムのデ ザイン及び運営の最適 化	医療	約8万9千ドル 2006年9月か ら2年間	メイヨー・クリニッ ク ロチェスター Dr. Brian Denton	不確実な状況下での手術リソースへの 投資及び構成の最適化、オペレーショ ンズリサーチによるスケジューリング システムの開発、評価のためのシュミ レーションモデルの開発。
46	手術施設に関する計画 や業務の最適化	医療	約12万ドル 2006年9月か ら3年間	ピッツバーグ大学 Dr. Andrew Schaefer	医療システムの中でも重要な、手術施 設の配置や整備計画、個々の手術施設 における業務計画を決定するためのモ デルと手法。
47	ネットワークサービス における肯定的外部性 及び相補性	その他	約35万ドル 2006年9月か ら3年間	スタンフォード大学 Dr. Ramesh Johari	ネットワークサービス提供者のための 肯定的外部性のインパクト評価を行う モデルの開発。
48	スケジュール研究のた めの新しいパラダイム	流通・販売	約22万6千ドル 2006年9月か ら3年間	オーバーン大学 Dr. Emmett Lodree	労働集約型倉庫オーダーピッキング システムの最適化、効率化に向けたオ ペレーションズリサーチを含む融合研 究。
49	サービス経済のための 配送センターデザイン	流通・販売	約16万1千ドル 2006年5月か ら3年間	オーバーン大学 Dr. Kevin Gue	サービス経済の観点からの倉庫及び配 送センターのデザインとオペレーショ ンに関する研究。
50	サービス経済のための 配送センターデザイン	流通・販売	約24万4千ドル 2006年5月か ら3年間	アーカンソー大学 Dr. Russell Meller	サービス経済の観点からの倉庫及び配 送センターのデザインとオペレーショ ンの効率化に関する研究。
51	治療法の最適化に関 する次世代研究ならびに 教育	医療	約40万6千ドル 2006年5月か ら5年間	ピッツバーグ大学 Dr. Andrew Schaefer	肝臓疾患に関する治療方法の最適化な らびに患者及び社会的見地からの肝移 植に係わるアロケーションメカニズム に関する研究。
52	精神病患者のエビデ ンスベースケアのための 条件モニタリング	医療	約40万9千ドル 2006年4月か ら3年間	シンシナティ大学 Dr. Samuel Huang	製造業で利用されている CBM(Con- dition-Based Maintenance) の手法 を医療サービスに適用し、治療の最適 化によるコスト削減、患者ケアの改善 ならびに効率化を図る。
53	不完全情報における信 用リスク	金融	約19万4千ドル 2006年1月か ら2年間	コーネル大学 Dr. Xin Guo	金融市場における企業の信用リスクに 向けた情報分析のための数学モデルの 開発、社債価格決定の評価メソッド、 債務不履行時の影響評価数学モデルの 開発。

(出典) 米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集、対象分野は JST・CRDS にて区分

No.	プロジェクト名	サービス 対象分野	予算及び期間	プリンシパルインベ スティゲーター	研究内容
54	不確実性モデル及び学 習による確率的最適化	その他	約38万9千ドル 2005年9月か ら4年間	カリフォルニア大学 バークレー校 Dr. Andrew Lim	不確実性下における意思決定のための オペレーションリサーチ及びマネジメ ント科学のための特定確率モデルの開 発。
55	金融工学における確立 モデル	金融	約27万3千ドル 2005年9月か ら3年間	コロンビア大学 Dr. S.G. Steven Kou	金融サービス企業の複合問題分析及び 他業種企業の財務リスク管理のための 金融工学における確率モデルの開発。
56	強度変調放射線治療 (IMRT) 手法の最適化	医療	約13万6千ドル 2005年9月か ら3年間	パデュー大学 Dr. Ronald Rardin	IMRT による治療計画の最適化に関 するオペレーションズリサーチ。
57	強度変調放射線治療 (IMRT) 手法の最適化	医療	約16万8千ドル 2005年9月か ら3年間	インディアナ大学 Dr. Mark Langer	IMRT による治療計画の最適化に関 するオペレーションズリサーチ。
58	小児科ワクチン処方書 の最適化と分析	医療	11万1千ドル 2005年8月か ら4年間	南イリノイ大学エド ワーズビル校 Dr. Edward Sewell	子供のワクチン接種スケジュールの最 適化及びワクチン選択意思決定支援の ためのオペレーションズリサーチモデ ルならびにアルゴリズム研究。
59	コンタクトセンターの 対応モデル	流通・販売	約50万ドル 2005年8月か ら4年間	コロンビア大学 Dr. Ward Whitt	電話を媒体に仲介するコールセンター ではなく、その進化形態である「先端 情報技術を媒体に仲介するコンタクト センター」を対象とした、サービス提 供者を顧客に仲介する業務を設計し、 適正管理するためのアルゴリズム。
60	小児科ワクチン処方書 の最適化と分析	医療	約24万8千ドル 2005年8月か ら4年間	イリノイ工科大学 アーバナシャンペー ン校 Dr. Sheldon Jacobson	子供のワクチン接種スケジュールの最 適化及びワクチン選択意思決定支援の ためのオペレーションズリサーチモデ ルならびにアルゴリズム研究。
61	過密不定データ流通の ハブによるルーチング	その他	約5万8千ドル 2005年8月か ら2年間	マサチューセッツ工 科大学 Dr. James Orlin	インターネットサービスにおける不定 な過密データ流通処理のための数学モ デル。
62	強度変調放射線治療 (IMRT) の統合モデル とアルゴリズム	医療	約26万4千ドル 2005年7月か ら4年間	フロリダ大学 Dr. Hilbrand Romeijn	強度変調放射線治療計画の最適化の ための統合モデルとアルゴリズムの研 究。

(出典) 米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集、対象分野は JST・CRDS にて区分

No.	プロジェクト名	サービス 対象分野	予算及び期間	プリンシパルインベ スティゲーター	研究内容
63	空港セキュリティシス テムにおけるインスペ クション戦略	防災・安全	約32万7千ドル 2005年7月か ら4年間	ニューヨーク州立大 学バッファロー校 Dr. Rajan Batta	乗客到着時のインスペクションの配置 等空港セキュリティシステムデザイン のための数理統計学的研究。
64	差別化されたサービスの デザイン及び分析	流通・販売	約31万9千ドル 2005年6月か ら4年間	コロンビア大学 Dr. Assaf Zeevi	ネットサービスなど技術的に先進な サービスオペレーションにおける差別 化されたサービスのデザイン、管理、 パフォーマンス分析、価格設定のため の新しいメソッド。
65	金融工学、不完全市場 と不確実性下における 投資	金融	約40万ユーロ 2005年2月か ら5年間	プリンストン大学 Dr. Vicky Henderson	不完全な金融市場に適したオプション 価格設定及び査定メソッドの開発。
66	安全保障のためのマル チスケールモデリング とサプライチェーンロ ジスティクスの効率性	防災・安全	約7万5千ドル 2005年1月か ら1年間	ジョージア工科大学 Dr. Jye-Chyi Lu	海運コンテナのセキュリティインスペ クションの効率化のための数学、統計 モデル。
67	運送業等における保有 車両マネジメントの分 析	流通・販売	約19万9千ドル 2004年1月か ら4年間	コーネル大学 Dr. Huseyin Topaloglu	運送業等における保有車両マネジメン トモデルの変更効果を評価するための アルゴリズムの開発。
68	金融工学における時間 継続マルコフ過程のため の高機能計算メソッ ド	金融	約27万9千ドル 2004年10月 から4年間	ノースウェスタン大 学 Dr. Vadim Linetsky	金融サービスのマネジメントに利用さ れる複合金融プロダクトの評価のため の計算メソッドの開発。
69	金融工学における時間 継続マルコフ過程のため の高機能計算メソッ ド	金融	約7万ドル 2004年10月 から4年間	ネバダ大学ラスベガ ス校 Dr. Michael Marcozzi	金融サービスのマネジメントに利用さ れる複合金融プロダクトの評価のため の計算メソッドの開発。
70	仲介者存在下における 航空貨物利益マネジメ ント	交通	約9万ドル 2004年10月 から2年間	ミネソタ大学 Dr. Diwakar Gupta	貨物オペレーションによる航空会社の 長期的利益の最大化のための数学モデ ルの開発。
71	放射線治療計画のため の異分野融合センター	医療	約17万8千ドル 2004年9月か ら3年間	メリーランド大学 Dr. Warren D'souza	放射線治療計画の最適化に向けた方法 論のためのアルゴリズム研究及び活用 のためのサイバーインフラの整備。

(出典) 米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集、対象分野は JST・CRDS にて区分

No.	プロジェクト名	サービス 対象分野	予算及び期間	プリンシパルインベ スティゲーター	研究内容
72	放射線治療計画のための 異分野融合センター	医療	約37万8千ドル 2004年9月から 3年間	ウィスコンシン大学 マディソン校 Dr. Leyuan Shi	放射線治療計画の最適化に向けた方法 論のためのアルゴリズム研究及び活用 のためのサイバーインフラの整備。
73	デジタルワイヤレス コミュニケーションシ ステムにおけるハイブ リッド ARQ シンボ ルマッピング	その他	約36万5千ドル 2004年9月から 5年間	ペンシルバニア大学 Dr. Monique Guignard- Spielberg	デジタルワイヤレスコミュニケーショ ンシステムにおける二次式三次元割当 課題（Q3AP）の効果的解決に向け たアルゴリズムの開発。
74	乳がんスクリーニング の数学モデル	医療	約3万8千ドル 2004年9月から 2年間	ケースウェスタンリ ザーブ大学 Dr. Lisa Maillart	閉経前、閉経後におけるマンモグラム 検診間隔の最適化のための数学モデル の開発。
75	品質と一貫性のある構 造とオペレーションの 達成	防災・安全	約33万5千ドル 2004年9月から 5年間	コネチカット大学 Dr. Peter Luh	建物における通行（エレベータ、階段） の最適化のための構造とオペレーショ ンの方法論の確立
76	乳がんスクリーニング の数学モデル	医療	約6万1千ドル 2004年9月から 2年間	ミシガン大学 Dr. Julie Ivy	閉経前、閉経後におけるマンモグラム 検診間隔の最適化のための数学モデル の開発。
77	構造的最適化シュミ レーションと分析	防災・安全	約29万9千ドル 2004年8月から 4年間	コーネル大学 Dr. Shane Henderson	最適化アルゴリズムにおける構造的問 題の解決のための方法論を確立し、過 疎地の緊急サービスなどの現実的課題 への適用を図る。
78	物流の改善戦略	流通・販売	約40万ドル 2004年5月から 5年間	ノースウェスタン大 学 Dr. Karen Smilowitz	車両ルーティング及びスケジューリン グの導入などによる物流の最適化に向 けたアルゴリズムデザイン。
79	臓器調達組織の地域配 給における最適化	医療	約31万7千ドル 2004年4月から 4年間	ピッツバーグ大学 Dr. Andrew Schaefer	臓器移植（肝移植）における調達組織 の地域配置の最適化（医療の効率性、 臓器へのアクセスの公平性を考慮）の ための方法論の確立。
80	金融工学における確立 管理問題	金融	約31万8千ドル 2004年2月から 6年間	カリフォルニア大学 バークレー校 Dr. Andrew Lim	最適投資の構造特性及びヘッジポート フォリオの分析ならびに多重周期投資 ポリシーの分析のための数学的手法。

（出典）米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集、対象分野は JST・CRDS にて区分

No.	プロジェクト名	サービス 対象分野	予算及び期間	プリンシパルインベ スティゲーター	研究内容
81	カタログ配送決定の最適化	流通・販売	約35万4千ドル 2003年11月 から3年間	マサチューセッツ工 科大学 Dr. Duncan Simester	メールオーダーカタログ企業の業務効 率化に向けた ADP (Approximate dynamic Programming) などの活 用によるカタログ配送ポリシーの最適 化。
82	航空産業のためのデマ ンド主導の保有機管理 分析、モデル、アルゴ リズム	交通	約34万7千ドル 2003年9月か ら4年間	バージニア工科大学 Dr. Hanif Sherali	不確実な条件におけるデマンドに対応 するための保有航空機割当モデル及び アルゴリズムの開発。
83	価格設定及びサービス 品質競争のためのオペ レーション戦略	その他	約11万1千ドル 2003年9月か ら4年間	ワシントン大 学 (Washington University) Dr. Tava Olsen	企業の長期的利益改善のための価格設 定、製造、サービス品質の最適化手法 及び効果的経営のための意思決定支援 システム。
84	価格設定及びサービス 品質競争のためのオペ レーション戦略	その他	約8万5千ドル 2003年9月か ら2ヶ月間	カリフォルニア大学 バークレー校 Dr. Hyun-soo Ahn	企業の長期的利益改善のための価格設 定、製造、サービス品質の最適化手法 及び効果的経営のための意思決定支援 システム。
85	グローバル金融企業の ためのリスク管理	金融	約29万7千ドル 2003年9月か ら4年間	プリンストン大学 Dr. John Mulvey	グローバルなリスク管理のための分散 型最適化計画モデルに関する研究。
86	テレフォンコールセ ンターのパフォーマンス、 デザイン、待ち時 間管理	流通・販売	約32万5千ドル 2003年9月か ら4年間	プリンストン大学 Dr. William Massey	コールセンター業務の効率化、スタッ フ配置の最適化のための数学アルゴリ ズムとモデルの開発。
87	ヘルスケアサービスの ための革新的キャパシ ティ計画モデル	医療	約25万ドル 2003年9月か ら3年間	フロリダ大学 Dr. Murray Cote	病院における提供サービスの最適化及 び効率化に向けたキャパシティマネジ メントのための待ち行列論の適用によ るモデル開発。
88	地域コミュニティにお ける資源回収サービス のデザインとオペレー ション	環境	約20万3千ドル 2003年8月か ら4年間	ロードアイランド大 学 Dr. Manbir Sodhi	地域コミュニティにおける資源回収 サービスの効率化のための回収ロジス ティクス及び解体プロセスの最適化モ デル、ならびにファシリティデザイン。
89	バリュー価格設定適用 のためのモデルとアル ゴリズム	交通	約20万3千ドル 2003年8月か ら4年間	フロリダ大学 Dr. Donald Hearn	交通フローの最適化及び効率的、効果 的な道路利用に向けた区間有料道路の 価格設定のためのアルゴリズムならび に方法論の確立。

(出典) 米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集、対象分野は JST・CRDS にて区分

No.	プロジェクト名	サービス 対象分野	予算及び期間	プリンシパルインベ スティゲーター	研究内容
90	放射線治療計画の研究 キットプロトタイプ	医療	約5万ドル 2003年8月か ら3年間	ジョージア工科大学 Dr. Eva Lee	放射線治療における放射線量算定及び 最適アルゴリズムの開発に向けたウェ ブベースのツール開発ならびに実証に 基づくツールキットのプロトタイプ製 作。
91	不均一ヘルスケア及び 患者データのモニタリ ング、管理、調整	医療	約32万5千ドル 2003年7月か ら4年間	ノースイースタン大 学 Dr. James Benneyan	投薬ミス、手術ミス、院内感染などの 医療プロセスにおける有害事象及び不 均一かつ自己相関な患者の生理データ に対処するための統計プロセスコント ロール、フィードバック調整メソッド の開発。
92	価格設定及びサービス 品質競争のためのオペ レーション戦略	その他	約24万8千ドル 2003年7月か ら4年間	ミシガン大学 Dr. Hyun-soo Ahn	企業の長期的利益改善のための価格設 定、製造、サービス品質の最適化手法 及び効果的経営のための意思決定支援 システム。
93	リスク管理のための高 速シミュレーションメ ソッド	金融	約40万ドル 2003年7月か ら4年間	コロンビア大学 Dr. Paul Glasserman	マーケット価格変更リスク、信用リス クポートフォリオ、破産可能性及び保 障リスクの見積りのためのリスク管理 シミュレーションメソッドの開発。
94	改善ロジスティクスを 通じたサービスの改善	流通・販売	約40万ドル 2003年5月か ら6年間	アイオワ大学 Dr. Ann Campbell	サービス改善のための在庫管理・配送 方法論、配送ルート及びスケジュー リングのためのアルゴリズム研究なら びに配送センター配置の最適化のため のアルゴリズム研究。
95	輸送システムパフォー マンスにおける運搬者 と依頼者とのリアルタ イム相互作用の効果	流通・販売	約15万8千ドル 2003年3月か ら2年間	メリーランド大学 Dr. Hani Mahmassani	輸送サービスにおけるインターネット を活用したオークションシステム（荷 主と運搬者の相互作用）の分析モデル の開発。
96	物流及びコミュニケーション ネットワーク のための効果的ネッ トワークデザイン及び ルーティングアルゴリ ズム	流通・販売	約40万ドル 2003年2月か ら6年間	ジョージア工科大学 Dr. Ozlem Ergun	物流及びコミュニケーションネット ワークのデザイン及び管理における 複合的問題の解決に向けたヒューリス ティックアルゴリズムの研究。
97	小児予防接種のための ワクチン処方書のデザ イン	医療	約3万9千ドル 2003年1月か ら2年間	南イリノイ大学エド ワーズビル校 Dr. Edward Sewell	子供のワクチン接種スケジュールの最 適化及びワクチン選択意思決定支援 のためのオペレーションズリサーチモ デルならびにアルゴリズム研究。
98	高密度ネットワークに おけるリアルタイム鉄 道出発メソッド	交通	約8万9千ドル 2003年1月か ら2年間	南カリフォルニア大 学 Dr. Maged Dessouky	高密度な複合鉄道ネットワークにお いて重貨物車両を効率的に運行させる ための管理アルゴリズムの開発及び最 適化デザイン。

（出典）米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集、対象分野は JST・CRDS にて区分

No.	プロジェクト名	サービス 対象分野	予算及び期間	プリンシパルインベ スティゲーター	研究内容
99	ロボットデザインパラ ダイムをベースにした 近似プログラミング	その他	約38万9千ドル 2003年1月か ら3年間	アリゾナ州立大学 Dr. Jennie Si	宇宙太陽発電システムに向けたロボッ トシステムのための Approximate Dynamic Programming (ADP) を 用いた学習アルゴリズムの最適化研 究。
100	小児予防接種のための ワクチン処方書のデザ イン	医療	約11万ドル 2003年1月か ら2年間	イリノイ大学アーバ ナシャンペーン校 Dr. Sheldon Jacobson	子供のワクチン接種スケジュールの最 適化及びワクチン選択意思決定支援の ためのオペレーションズリサーチモデ ルならびにアルゴリズム研究。
101	高密度ネットワークに おけるリアルタイム鉄 道出発メソッド	交通	約5万9千ドル 2003年1月か ら2年間	カリフォルニア大学 バークレー校 Dr. Robert Leachman	高密度な複合鉄道ネットワークにおい て重貨物車両を効率的に運行させるた めの管理アルゴリズムの開発及び最適 化デザイン。
102	予測不能な壊滅的な事 象のための最適構造シ ステム	防災・安全	約10万ドル 2003年1月か ら2年間	ジョンス・ホプキン ス大学 Dr. Benjamin Schafer	テロ攻撃や地震など予測不能な壊滅的 な結果をもたらす事象に対応するため の建築構造物の安全に関する意思決定 の最適化ならびに支援システム。
103	サービス産業における オペレーショナルレベ ルの価格競争	流通・販売	約9万9千ドル 2002年12月 から3年間	バージニア工科大学 Dr. Kyle Lin	航空券、ホテル予約、コンサートやス ポーツイベントチケットなど寡占市場 における価格設定の定量的モデルの研 究。
104	安全保障のための確率 ネットワーク禁止モデ ル	防災・安全	約9万9千ドル 2002年11月 から3年間	テキサス大学オース チン校 Dr. David Morton	核物質の密輸を防ぐための確率ネット ワーク禁止モデルの構築及び探知セン サーの配置の最適化支援。
105	前兆の管理	その他	約7万ドル 2002年9月か ら2年間	全米科学アカデミー Dr. Proctor Reid	産業共通の事故前兆共有プラット フォームの構築のための前兆解析メ ソッドの確立。
106	金融工学における時間 継続マルコフ過程のた めの高機能計算メソッ ド	金融	約9万9千ドル 2002年9月か ら3年間	ノースウェスタン大 学 Dr. Vadim Linetsky	金融サービスのマネジメントに利用さ れる複合金融プロダクトの評価のため の計算メソッドの開発。
107	金融工学における時間 継続マルコフ過程のた めの高機能計算メソッ ド	金融	約5万7千ドル 2002年9月か ら4年間	ネバダ大学ラスベガ ス校 Dr. Michael Marcozzi	金融サービスのマネジメントに利用さ れる複合金融プロダクトの評価のため の計算メソッドの開発。

(出典) 米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集、対象分野は JST・CRDS にて区分

No.	プロジェクト名	サービス 対象分野	予算及び期間	プリンシパルインベ スティゲーター	研究内容
108	金融工学における確立 モデル	金融	約29万8千ドル 2002年9月か ら3年間	コロンビア大学 Dr. S.G. Steven Kou	金融サービス企業の複合問題分析及び 他業種企業の財務リスク管理のための 金融工学における確率モデルの開発。
109	移植臓器受け入れ決定 における患者視点のモ デルリング	医療	約2万3千ドル 2002年9月か ら3年間	ケースウエスタンリ ザーブ大学 Dr. Lisa Maillart	患者の移植臓器受け入れの意思決定を 支援するための臓器移植待ち患者リス トが公表されているという仮説に基づ く数学モデルの開発。
110	高齢者の歯科治療のた めの財政メカニズムの 最適化デザイン	医療	約14万4千ドル 2002年9月か ら3年間	ジョージア工科大学 Dr. Julie Swann	高齢者の歯科治療におけるコスト削減 及び効率的財政支援のための最適モデ ルの確立。
111	意思決定にむけた情報 パラダイム	その他	約10万ドル 2002年9月か ら2年間	レンセラー工科大学 Dr. James Tien	マルチな不均質データソースのリアル タイム分析による製造及び配送サービ スのための意思決定情報パラダイム研 究。
112	顧客窓口センターのデ ザイン及び管理のため の確率モデル	流通・販売	約14万9千ドル 2002年9月か ら3年間	コロンビア大学 Dr. Ward Whitt	コールセンターなど顧客窓口業務の ルーチンアルゴリズム、スタッフ配置 手法や個人のエフォート管理の最適化 のための確率モデル及びパフォーマンス 解析ツールに関する研究。
113	ホテルサービス産業に おける収益最適化確率 モデル	流通・販売	約14万9千ドル 2002年9月か ら4年間	ヴァンダービルト大 学 Dr. Sankaran Mahadevan	ホテルの予約管理通じ収益を最大化す るための顧客予約意思決定の統計モデ ル化及び理想的収益ソリューションの 確立。
114	災害復興時における建 築許可の合理化機会 の特定	防災・安全	約2万6千ドル 2002年9月か ら2年間	レンセラー工科大学 Dr. Daniel Berg	自然災害やテロ災害後の建築物再建の 迅速化に向けた建築基準法の施行プロ セスの効率化、合理化を目指す研究。
115	反復取引など制限され た環境下での戦略的価 格設定及び在庫管理	流通・販売	約38万1千ド ル 2002年9月か ら3年間	コロンビア大学 Dr. Guillermo Gallego	販売側のポリシーと顧客の期待との相 互作用が価格設定に及ぼす影響に関す る知見の獲得ならびに経済効率性の向 上のためのキャパシティアロケーショ ンの改善。
116	移植臓器受け入れ決定 における患者視点のモ デルリング	医療	約15万8千ドル 2002年9月か ら3年間	ピッツバーグ大学 Dr. Andrew Schaefer	患者の移植臓器受け入れの意思決定を 支援するための臓器移植待ち患者リス トが公表されているという仮説に基づ く数学モデルの開発。

(出典) 米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集、対象分野は JST・CRDS にて区分

No.	プロジェクト名	サービス 対象分野	予算及び期間	プリンシパルインベ スティゲーター	研究内容
117	小売施設のデザインに おける新しいパラダイ ム	流通・販売	約15万ドル 2002年9月か ら3年間	テキサス・エンジニ アリング実験ステー ション Dr. Brett Peters	小売業における店舗などのデザインの ための顧客デマンドのモデリング、顧 客フローの特徴付けなど最適化に向 けた定量的アプローチによるフレーム ワークの開発。
118	ダイナミック環境にお けるリソース及びデマ ンドアロケーション	流通・販売	約18万9千ドル 2002年8月か ら4年間	ノースカロライナ州 立大学 Dr. Xiuli Chao	キャパシティプランニング及びデマン ドアロケーションの最適化のための顧 客反応の知見を活用した数学モデル及 び最適アルゴリズムの開発。
119	ダイナミック環境にお けるリソース及びデマ ンドアロケーション	流通・販売	約14万7千ドル 2002年8月か ら4年間	ニューヨーク大学 Dr. Sridhar Seshadri	キャパシティプランニング及びデマン ドアロケーションの最適化のための顧 客反応の知見を活用した数学モデル及 び最適アルゴリズムの開発
120	サービス産業における 統合個人スケジューリ ング	その他	約10万9千ドル 2002年8月か ら2年間	テキサス大学オース チン校 Dr. Jonathan Bard	サービス産業のニーズに対応した統合 意思決定支援システムの開発に向けた 効果的ソリューションアルゴリズムの 開発
121	補償修理サービスのア ウトソーシング	流通・販売	約14万9千ドル 2002年8月か ら3年間	ノースカロライナ大 学チャペルヒル校 Dr. Vidyadhar Kulkarni	補償、修理サービスのアウトソーシ ング化におけるサービス提供者との契 約及び業者に対する顧客アロケーシ ョンの最適化を図る研究。
122	空きの鉄道車両のコス ト割当に対するゲーム 理論価格設定スキーム	交通	約9万9千ドル 2002年8月か ら3年間	アリゾナ大学 Dr. Wei H. Lin	ゲーム理論に基づく多数の参画者によ る大規模ネットワークのための空き車 両移動のコスト割当スキームの開発。
123	顧客サービス、頑健性、 情報システムのための 統合サプライチェーン デザイン	流通・販売	約9万5千ドル 2002年8月か ら2年間	ノースウェスタン大 学 Dr. Mark Daskin	在庫管理の効率化のための施設配置及 び新しい在庫管理手法のモデル構築な らびに配送センターからの配送ルート の最適化に関する研究。
124	顧客サービス、頑健性、 情報システムのための 統合サプライチェーン デザイン	流通・販売	約6万6千ドル 2002年8月か ら3年間	フロリダ大学 Dr. Zuo-Jun Shen	在庫管理の効率化のための施設配置及 び新しい在庫管理手法のモデル構築な らびに配送センターからの配送ルート の最適化に関する研究。
125	メンテナンスネット ワークの調整及びスケ ジューリング、在庫の 最適化	流通・販売	約14万9千ドル 2002年8月か ら3年間	コネチカット大学 Dr. Peter Luh	不確実な環境下でのメンテナンスサー ビスの効率化（スケジュール管理、在 庫管理、調整業務）のための確率スケ ジューリングモデル、部品在庫管理の最 適化手法の構築。

（出典）米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集、対象分野は JST・CRDS にて区分

目的及び方法

基礎調査／結果の概要

基礎調査／結果の詳細

海外検証／結果の概要

海外検証／結果の詳細

調査結果の総括

No.	プロジェクト名	サービス 対象分野	予算及び期間	プリンシパルインベ スティゲーター	研究内容
126	情報通信産業における 品質管理及び活動モニ タリング	その他	約21万1千ドル 2002年8月か ら4年間	ジョージア工科大学 Dr. Kwok-Leung Tsui	情報通信産業におけるデータマイニン グ、活動モニタリングのための効果的 な統計技術の開発に向けた統計プロセ ス管理及びモデル手法の研究。
127	電話問合せの待ち行列 に対応するためのサー ビス工学	流通・販売	約15万ドル 2002年7月か ら1年間	ペンシルバニア大学 Dr. Lawrence Brown	2つのコールセンターの実業務デー タを記録し、記録データを用い、規模と 効率の関係などについて、電話の待ち 行列に対応するための数学モデルを研 究。
128	金融工学のための手法	金融	約40万ドル 2002年7月か ら4年間	ノースウェスタン大 学 Dr. Vadim Linetsky	複雑な金融派生商品にも応用可能な、 投資機会や財務リスクなどを評価する ためのコンピューターモデル。
129	医療システムのための 工学	医療	約20万5千ドル 2002年5月か ら3年間	全米科学アカデミー Dr. Proctor Reid	医療技術やシステムを安全かつ効果的 に患者に適用するための、手段と体制 に関する工学的検討。
130	航空産業のセキュリ ティーシステム	交通	約25万4千ドル 2001年9月か ら6年間	イリノイ大学アーバ ナシャンペーン校 Dr. Sheldon Jacobson	旅客や荷物の検査システムなどの、航 空産業のセキュリティーシステムを最 適化するための数学的手法。
131	航空産業のセキュリ ティーシステム	防災・安全	約17万8千ドル 2001年9月か ら6年間	テキサス工科大学 Dr. John Kobza	旅客や荷物の検査システムなどの、航 空産業のセキュリティーシステムを最 適化するための数学的手法。
132	輸送や在庫管理のため の意思決定モデル	流通・販売	約37万1千ドル 2001年6月か ら8年間	テキサス・エンジニ アリング実験ステー ション Dr. Sila Cetinkaya	在庫や輸送などの適正管理、そのため の意思決定など、サプライチェーンマ ネジメントやロジスティクスに適用す るためのフレームワークモデル。
133	小売業務の管理手法	流通・販売	約37万5千ドル 2001年2月か ら5年間	パデュー研究財団 Dr. Jennifer Ryan	小売業者が在庫品の管理、商品価格の 決定、取り扱い品種の決定 商品購入 先の選定などについて総合的な意思決 定を行うための業務管理モデル。
134	石炭の生産や輸送全般 に関わるシステム設計	その他	約16万2千ドル 2000年10月 から3年間	ラトガース大学 ニューブランズ ウィック校 Dr. Tayfur Altioek	米国の石炭産業に関わる鉱業、電力業、 運送業などの規模や業務効率の設計に 応用可能な、石炭の生産、輸送、輸入 状況を解析し、最適化するためのモデ リング。

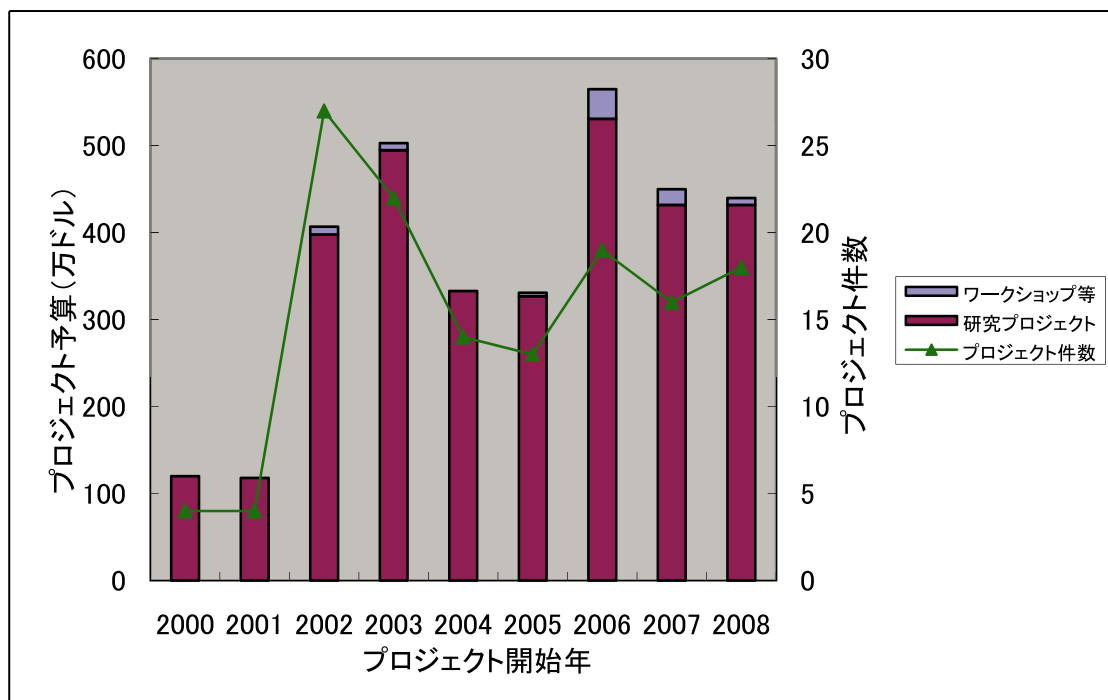
(出典) 米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集、対象分野は JST・CRDS にて区分

No.	プロジェクト名	サービス 対象分野	予算及び期間	プリンシパルインベ スティゲーター	研究内容
135	医療システム上の問題 発生を防止する統計的 品質管理手法	医療	約23万ドル 2000年9月か ら3年間	ノースイースタン大 学 Dr. James Benneyan	薬物治療での処方ミス、病理研究所で の作業ミス、病院での院内感染など、 予防可能であるにもかかわらず各種の 健康被害をもたらしている業務ミスや 問題の発生を防止するための統計的な リスク管理手法。
136	交通輸送における動態	交通	約50万ドル 2000年7月か ら6年間	マサチューセッツ工 科大学 Dr. Georgia Perakis	都市部や高速道路の交通渋滞などを低 減するための、交通パターンを正確に 認識し、交通特性を把握し、これらを 交通計画に反映するための理論。
137	大規模かつ平行して生 ずる事象の解析手法	金融	約30万5千ドル 2000年6月か ら5年間	リーハイ大学 Dr. Joseph Hartman	多様なグループ企業の資産を売却す る際の資産面での制限、原価償却の問 題、売却価格の規模、資本上の制約な ど、大規模スケールで平行して発生す る複数の事象に対応するためのモデリ ング。

（出典）米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集、対象分野は JST・CRDS にて区分

表2 米国科学財団による「サービスサイエンス」関連の分野別ファンディング状況

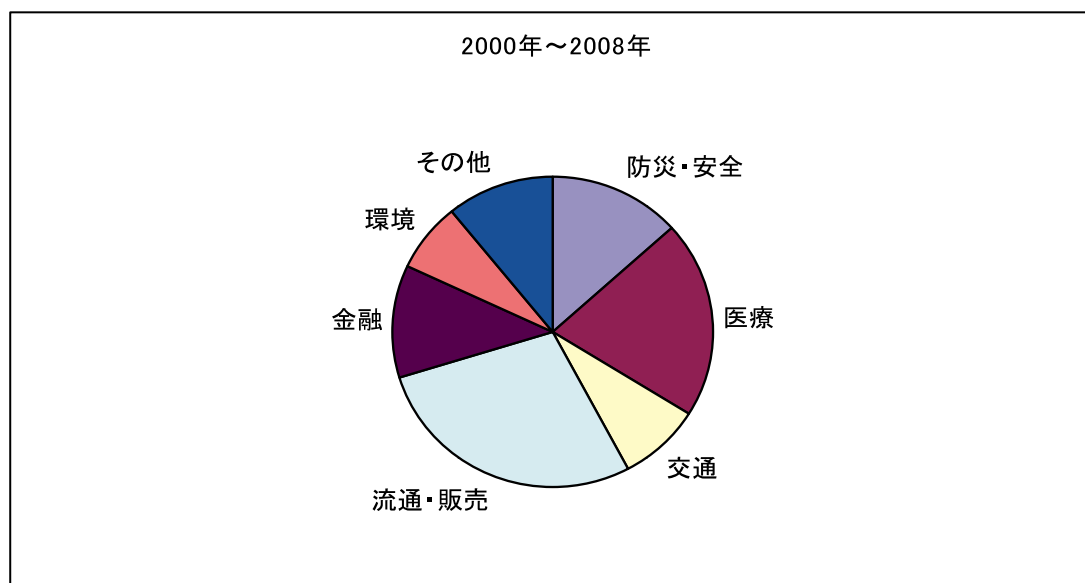
①「研究」及び「ワークショップ等」を対象としたプロジェクト予算の推移



※国際比較2件、人材教育1件、システム整備1件を除いた

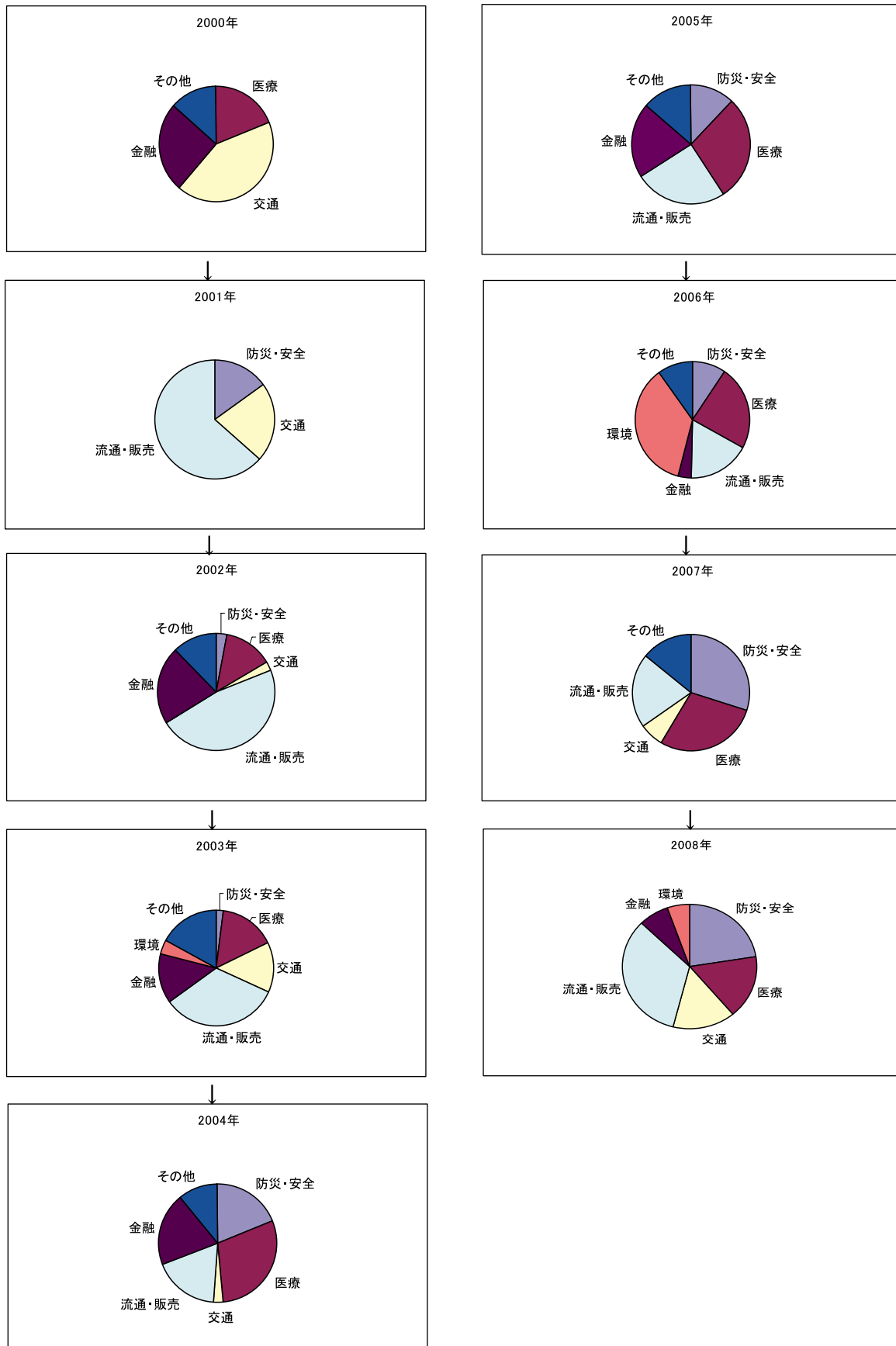
(出典) 米国科学財団「Service Enterprise Systemsプログラム」に基づき編集

②「研究」を対象としたプロジェクト予算の分野別割合 /2000年～2008年、合計



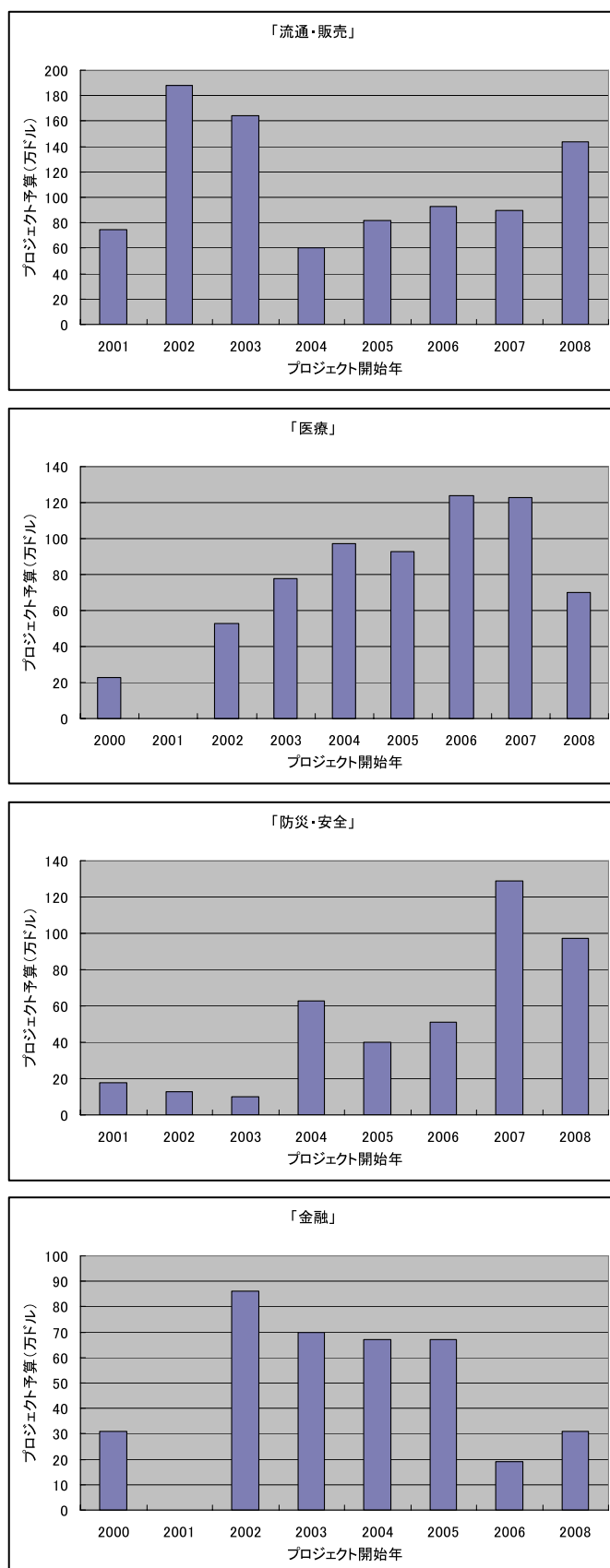
(出典) 米国科学財団「Service Enterprise Systemsプログラム」に基づき編集、対象分野はJST・CRDSにて区分

③「研究」を対象としたプロジェクト予算の分野別割合 / 2000 年～2008 年、年次別

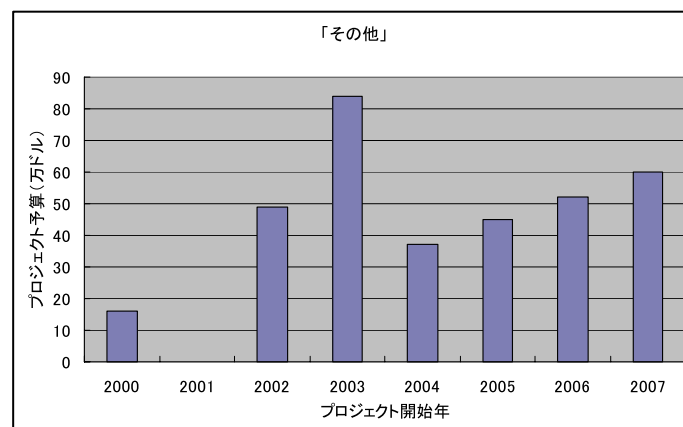
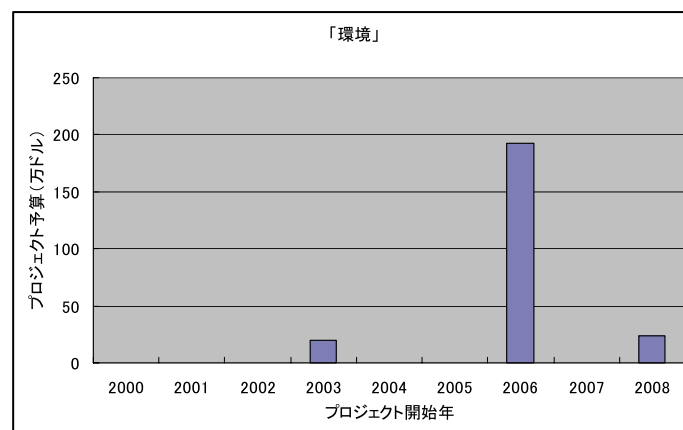
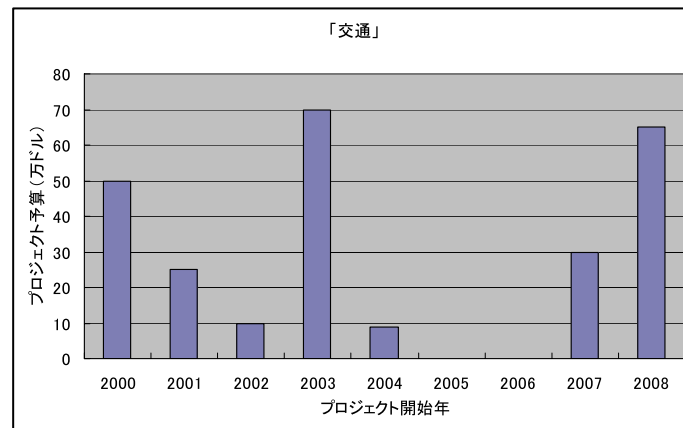


(出典) 米国科学財団「Service Enterprise Systemsプログラム」に基づき編集、対象分野はJST・CRDSにて区分

表 3 米国科学財団による「サービスサイエンス」関連の分野別ファンディング／年次推移



(出典) 米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集、対象分野は JST・CRDS にて区分



(出典) 米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集、対象分野は JST・CRDS にて区分

表4 米国科学財団による「サービスサイエンス」関連のファンディングにおける採択件数ランキング（2000年～2008年）

（全体：51大学・機関、137プロジェクト）

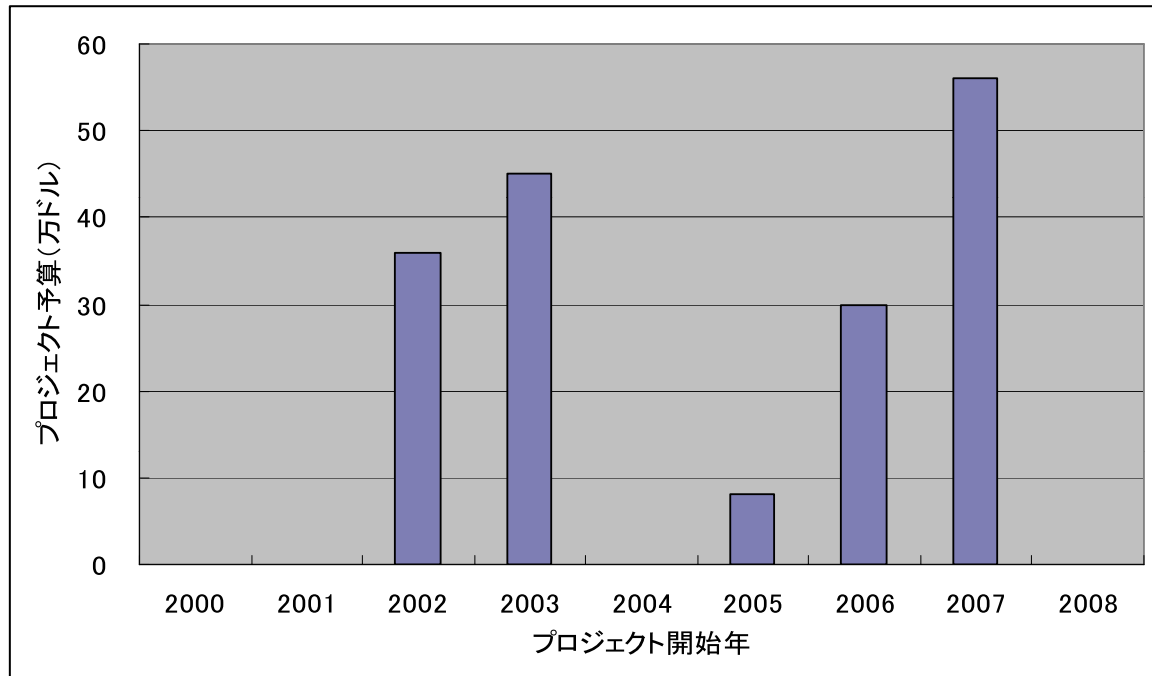
順位	大学名	プロジェクト件数
1	ジョージア工科大学	8
2	ノースウェスタン大学	7
2	コーネル大学	7
2	コロンビア大学	7
5	ピッツバーグ大学	6
6	カリフォルニア大学バークレー校	5
6	バージニア工科大学	5
6	フロリダ大学	5
9	ノースカロライナ大学チャペルヒル校	4
10	マサチューセッツ工科大学	4
10	ミシガン大学	4
10	ミネソタ大学	4
10	レンセラー工科大学	4
10	ウィスコンシン大学	4
15	テキサス・エンジニアリング実験ステーション	3
15	プリンストン大学	3
15	ペンシルバニア大学	3

※採択プロジェクトが3件以上の大学・機関のみ抽出

（出典）米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集

表5-1 米国科学財団による中核研究機関へのファンディング状況／ジョージア工科大学

①プロジェクトの採択実績



(出典) 米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集

②プリンシパルインベスティゲーターの専門研究領域

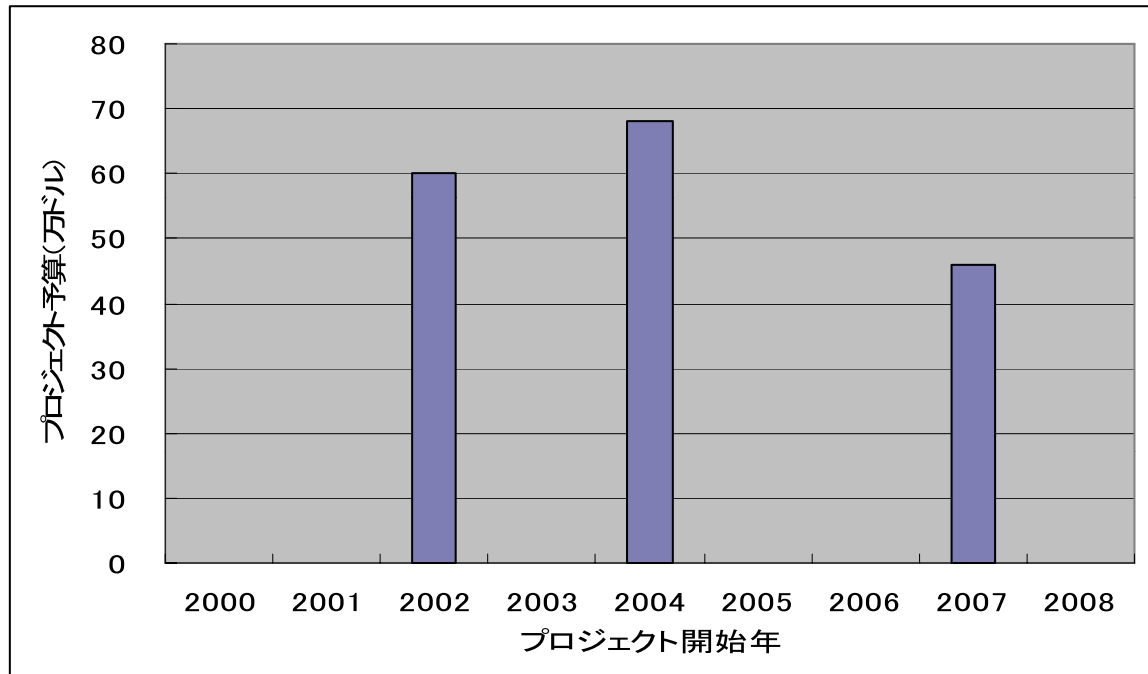
サービス対象分野	予算及び期間	プリンシパルインベスティゲーター	所属及び役職	専門研究領域
流通・販売	約40万1千ドル 2007年7月から3年間	ジョージア工科大学 Dr. Albertus Zwart	Faculty of Industrial and Systems Engineering Associate Professor	Applied probability, Performance evaluation, Service engineering
流通・販売	約15万8千ドル 2007年6月から3年間	ジョージア工科大学 Dr. Anton Kleywegt	Faculty of Industrial and Systems Engineering Associate Professor	Operations research, Logistics
流通・販売	約30万ドル 2006年9月から3年間	ジョージア工科大学 Dr. Mark Ferguson	College of Management Professor	Operations management
防災・安全	約7万5千ドル 2005年1月から1年間	ジョージア工科大学 Dr. Jye-Chyi Lu	Faculty of Industrial and Systems Engineering Professor	Statistics, Data mining

サービス 対象分野	予算及び期間	プリンシパル インベスティ ゲーター	所属及び役職	専門研究領域
医療	約5万ドル 2003年8月から 3年間	ジョージア工科 大学 Dr. Eva Lee	Faculty of Industrial and Systems Engineering Associate Professor	Combinatorial optimization, Operations research
流通・販売	約40万ドル 2003年2月から 6年間	ジョージア工科 大学 Dr. Ozlem Ergun	Faculty of Industrial and Systems Engineering Associate Professor	Logistics, Optimization
医療	約14万4千ドル 2002年9月から 3年間	ジョージア工科 大学 Dr. Julie Swann	Faculty of Industrial and Systems Engineering Associate Professor	Logistics
その他	約21万1千ドル 2002年8月から 4年間	ジョージア工科 大学 Dr. Kwok- Leung Tsui	Faculty of Industrial and Systems Engineering Professor	Statistics, Quality control

(出典) 米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集、対象分野は JST・CRDS にて区分

表 5-2 米国科学財団による中核研究機関へのファンディング状況／ノースウェスタン大学

①プロジェクトの採択実績



(出典) 米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集

②プリンシパルインベスティゲーターの専門研究領域

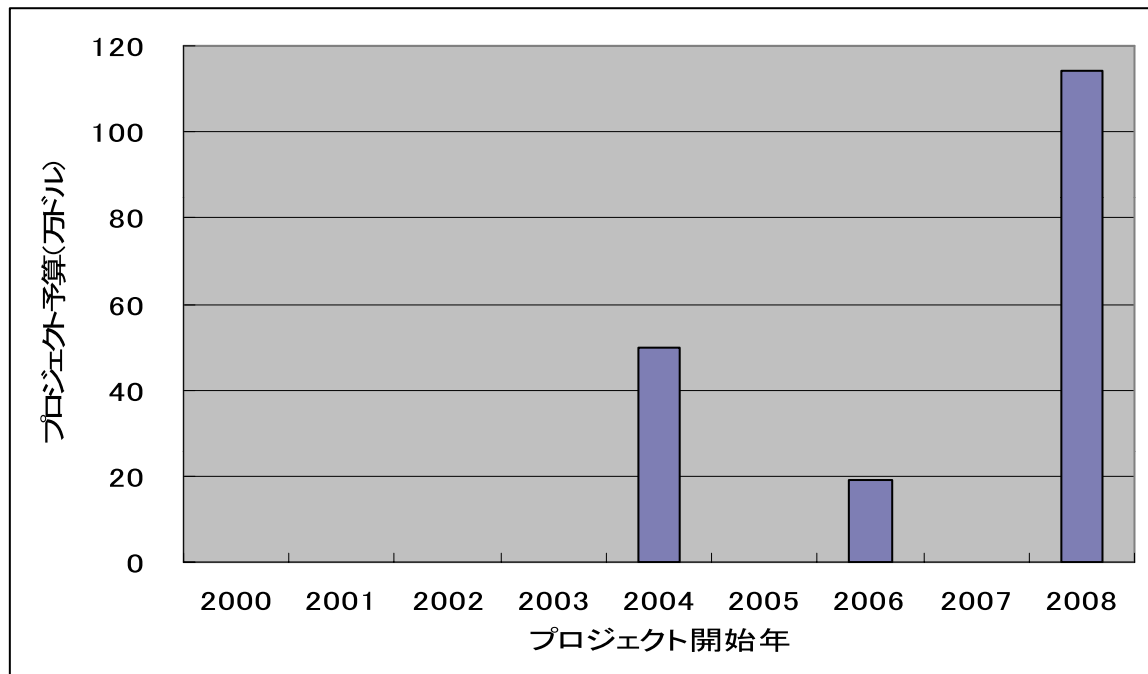
サービス対象分野	予算及び期間	プリンシパルインベスティゲーター	所属及び役職	専門研究領域
流通・販売	約17万1千ドル 2007年6月から3年間	ノースウェスタン大学 Dr. Tito Homen-de-Mello	Department Industrial Engineering and Management Sciences Director of Graduate Studies	Stochastic optimization, Uncertainty modeling, Simulation methodology
防災・安全	約28万4千ドル 2007年6月から3年間	ノースウェスタン大学 Dr. Seyed M. R. Iravani	Department Industrial Engineering and Management Sciences Associate Professor	Stochastic processes, Queueing theory
金融	約27万9千ドル 2004年10月から4年間	ノースウェスタン大学 Dr. Vadim Linetsky	Department Industrial Engineering and Management Sciences Professor	Financial engineering, Credit risk modeling
流通・販売	約40万ドル 2004年5月から5年間	ノースウェスタン大学 Dr. Karen Smilowitz	Department Industrial Engineering and Management Sciences Undergraduate Program Director	Approximations, Simplifications, Modeling

サービス 対象分野	予算及び期間	プリンシパル インベスティ ゲーター	所属及び役職	専門研究領域
金融	約9万9千ドル 2002年9月から 3年間	ノースウェスタン大学 Dr. Vadim Linetsky	Department Industrial Engineering and Management Sciences Professor	Financial engineering, Credit risk modeling
流通・販売	約9万5千ドル 2002年8月から 2年間	ノースウェスタン大学 Dr. Mark Daskin	Department Industrial Engineering and Management Sciences Professor	Supply chain network design
金融	約40万ドル 2002年7月から 4年間	ノースウェスタン大学 Dr. Vadim Linetsky	Department Industrial Engineering and Management Sciences Professor	Financial engineering, Credit risk modeling

(出典) 米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集、対象分野は JST・CRDS にて区分

表 5-3 米国科学財団による中核研究機関へのファンディング状況／コーネル大学

①プロジェクトの採択実績



(出典) 米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集

②プリンシパルインベスティゲーターの専門研究領域

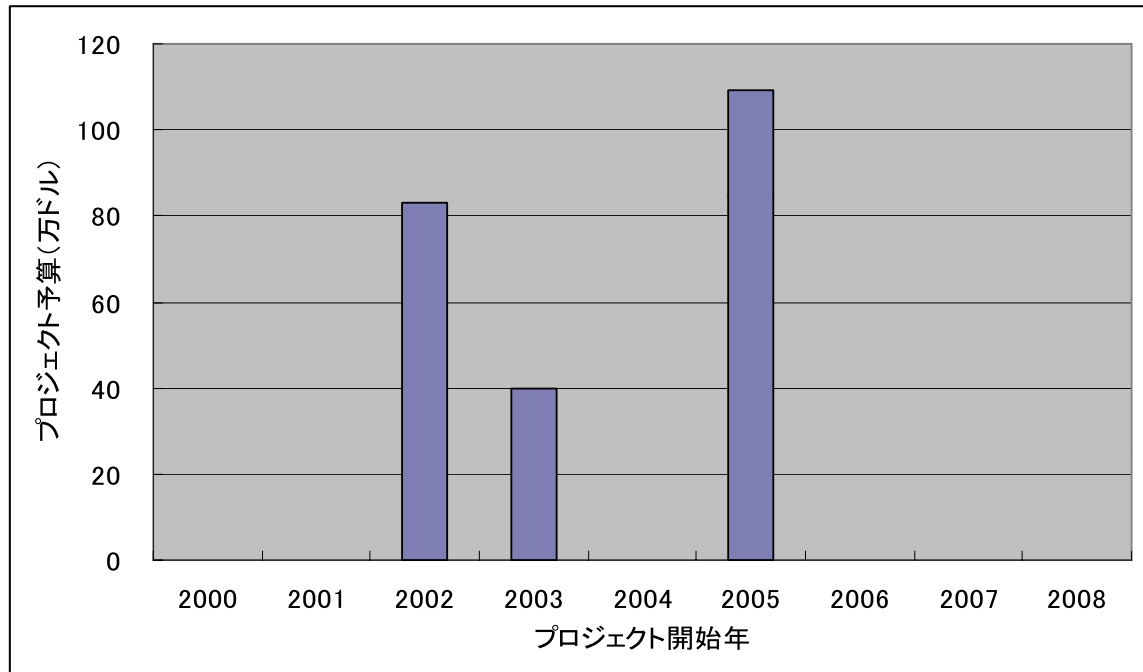
サービス対象分野	予算及び期間	プリンシパルインベスティゲーター	所属及び役職	専門研究領域
流通・販売	約32万1千ドル 2008年12月から3年間	コーネル大学 Dr. Huseyin Topaloglu	School of Operations Research and Information Engineering Associate Professor	Algorithms, Optimization, Supply chain management
流通・販売	約28万2千ドル 2008年9月から3年間	コーネル大学 Dr. Mark Lewis	School of Operations Research and Information Engineering Associate Professor	Applied probability, Network design, Supply chain management
防災・安全	約26万7千ドル 2008年7月から3年間	コーネル大学 Dr. Shane Henderson	School of Operations Research and Information Engineering Associate Professor	Applied probability, Financial engineering, Network design, Optimization
防災・安全	約26万7千ドル 2008年7月から3年間	コーネル大学 Dr. Shane Henderson	School of Operations Research and Information Engineering Associate Professor	Applied probability, Financial engineering, Network design, Optimization

サービス 対象分野	予算及び期間	プリンシパル インベスティ ゲーター	所属及び役職	専門研究領域
金融	約19万4千ドル 2006年1月から 2年間	コーネル大学 Dr. Xin Guo	カリフォルニア大学バー クレー校に移籍 Associate Professor	Stochastic processes
流通・販売	約19万9千ドル 2004年1月から 4年間	コーネル大学 Dr. Huseyin Topaloglu	School of Operations Research and Information Engineering Associate Professor	Algorithms, Optimization, Supply chain management
防災・安全	約29万9千ドル 2004年8月から 4年間	コーネル大学 Dr. Shane Henderson	School of Operations Research and Information Engineering Associate Professor	Applied probability, Financial engineering, Network design, Optimization

(出典) 米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集、対象分野は JST・CRDS にて区分

表 5-4 米国科学財団による中核研究機関へのファンディング状況／コロンビア大学

①プロジェクトの採択実績



(出典) 米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集

②プリンシパルインベスティゲーターの専門研究領域

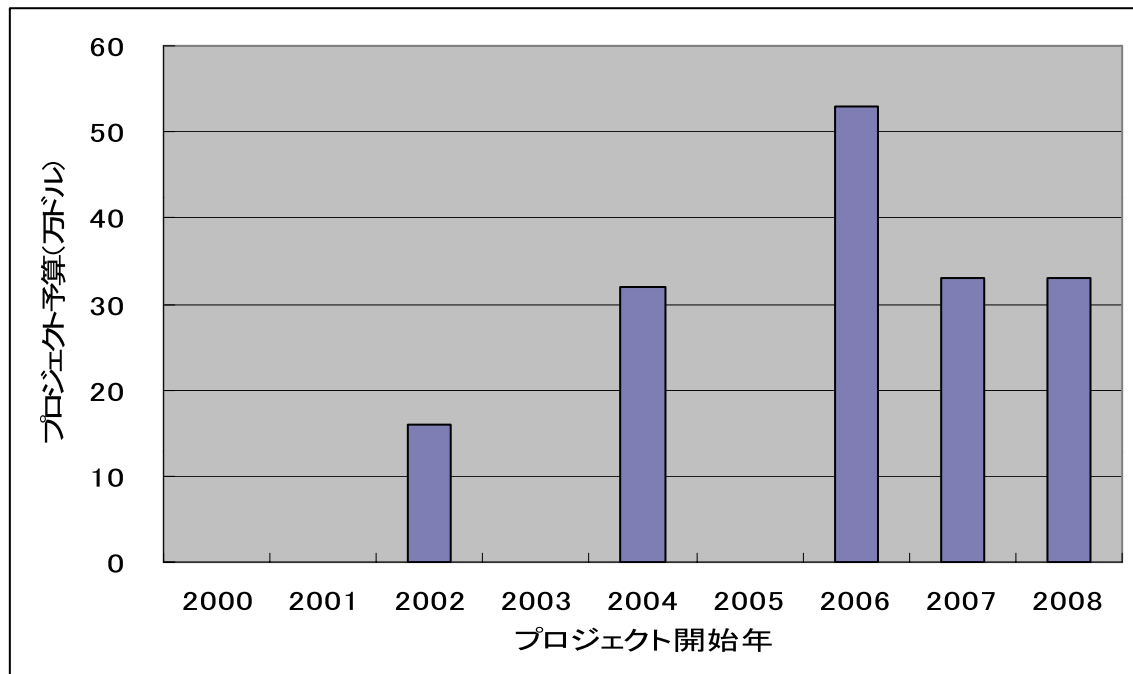
サービス対象分野	予算及び期間	プリンシパルインベスティゲーター	所属及び役職	専門研究領域
金融	約27万3千ドル 2005年9月から3年間	コロンビア大学 Dr. S.G. Steven Kou	Industrial Engineering and Operations Research Department Associate Professor	Financial engineering, Stochastic models, Probability, Statistics
流通・販売	約50万ドル 2005年8月から4年間	コロンビア大学 Dr. Ward Whitt	Industrial Engineering and Operations Research Department Professor	Stochastic processes
流通・販売	約31万9千ドル 2005年6月から4年間	コロンビア大学 Dr. Assaf Zeevi	Decision, Risk and Operations Department Professor	Stochastic modeling, Statistics
金融	約40万ドル 2003年7月から4年間	コロンビア大学 Dr. Paul Glasserman	Decision, Risk and Operations Department Senior Vice Dean	Risk management, Monte carlo simulation, Statistics

サービス 対象分野	予算及び期間	プリンシパル インベスティ ゲーター	所属及び役職	専門研究領域
金融	約29万8千ドル 2002年9月から 3年間	コロンビア大学 Dr. S.G. Steven Kou	Industrial Engineering and Operations Research Department Associate Professor	Financial engineering, Stochastic models, Probability, Statistics
流通・販売	約14万9千ドル 2002年9月から 3年間	コロンビア大学 Dr. Ward Whitt	Industrial Engineering and Operations Research Department Professor	Stochastic processes
流通・販売	約38万1千ドル 2002年9月から 3年間	コロンビア大学 Dr. Guillermo Gallego	Industrial Engineering and Operations Research Department Professor	Inventory theory, Supply chain management

(出典) 米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集、対象分野は JST・CRDS にて区分

表 5-5 米国科学財団による中核研究機関へのファンディング状況／ピッツバーグ大学

①プロジェクトの採択実績



(出典) 米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集

②プリンシパルインベスティゲーターの専門研究領域

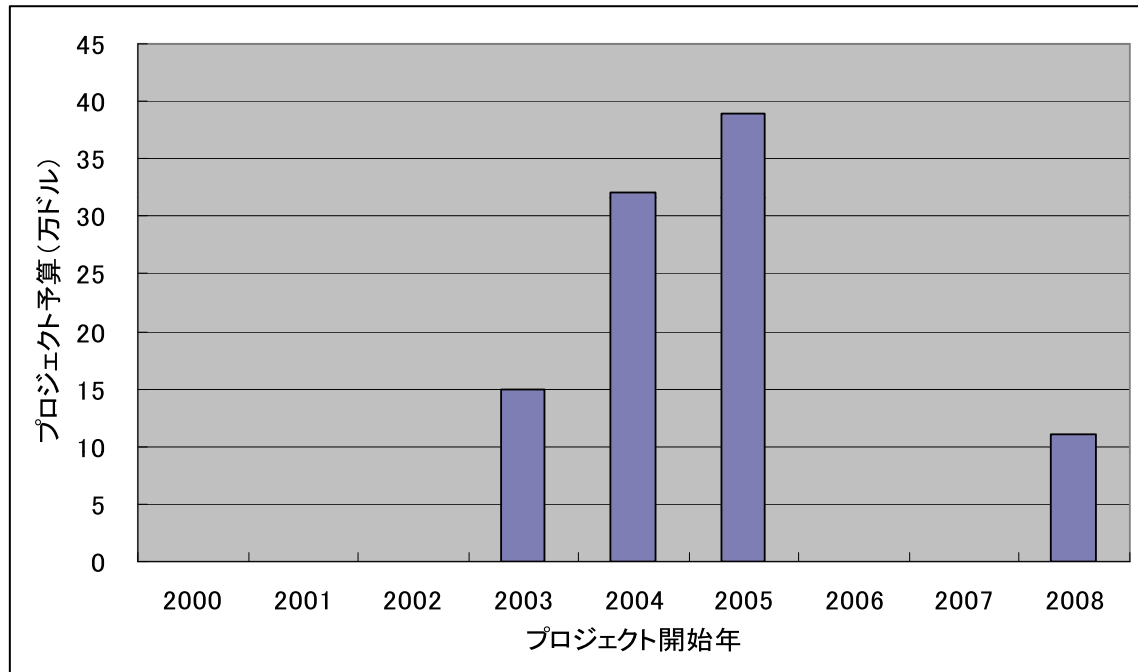
サービス対象分野	予算及び期間	プリンシパルインベスティゲーター	所属及び役職	専門研究領域
医療	約32万7千ドル 2008年9月から3年間	ピッツバーグ大学 Dr. Andrew Schaefer	Department of Industrial Engineering Associate Professor	Operations research, Integer programming, Logistics, Stochastic programming
医療	約32万6千ドル 2007年9月から3年間	ピッツバーグ大学 Dr. Lisa Maillart	Department of Industrial Engineering Associate Professor	Stochastic optimization, Maintenance optimization
医療	約12万ドル 2006年9月から3年間	ピッツバーグ大学 Dr. Andrew Schaefer	Department of Industrial Engineering Associate Professor	Operations research, Integer programming, Logistics, Stochastic programming
医療	約40万6千ドル 2006年5月から5年間	ピッツバーグ大学 Dr. Andrew Schaefer	Department of Industrial Engineering Associate Professor	Operations research, Integer programming, Logistics, Stochastic programming

サービス 対象分野	予算及び期間	プリンシパル インベスティ ゲーター	所属及び役職	専門研究領域
医療	約31万7千ドル 2004年4月から 4年間	ピッツバーグ大 学 Dr. Andrew Schaefer	Department of Industrial Engineering Associate Professor	Operatons research, Integer programming, Logistics, Stochastic programming
医療	約15万8千ドル 2002年9月から 3年間	ピッツバーグ大 学 Dr. Andrew Schaefer	Department of Industrial Engineering Associate Professor	Operatons research, Integer programming, Logistics, Stochastic programming

(出典) 米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集、対象分野は JST・CRDS にて区分

表 5-6 米国科学財団による中核研究機関へのファンディング状況／カリフォルニア大学
バークレー校

①プロジェクトの採択実績



(出典) 米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集

②プリンシパルインベスティゲーターの専門研究領域

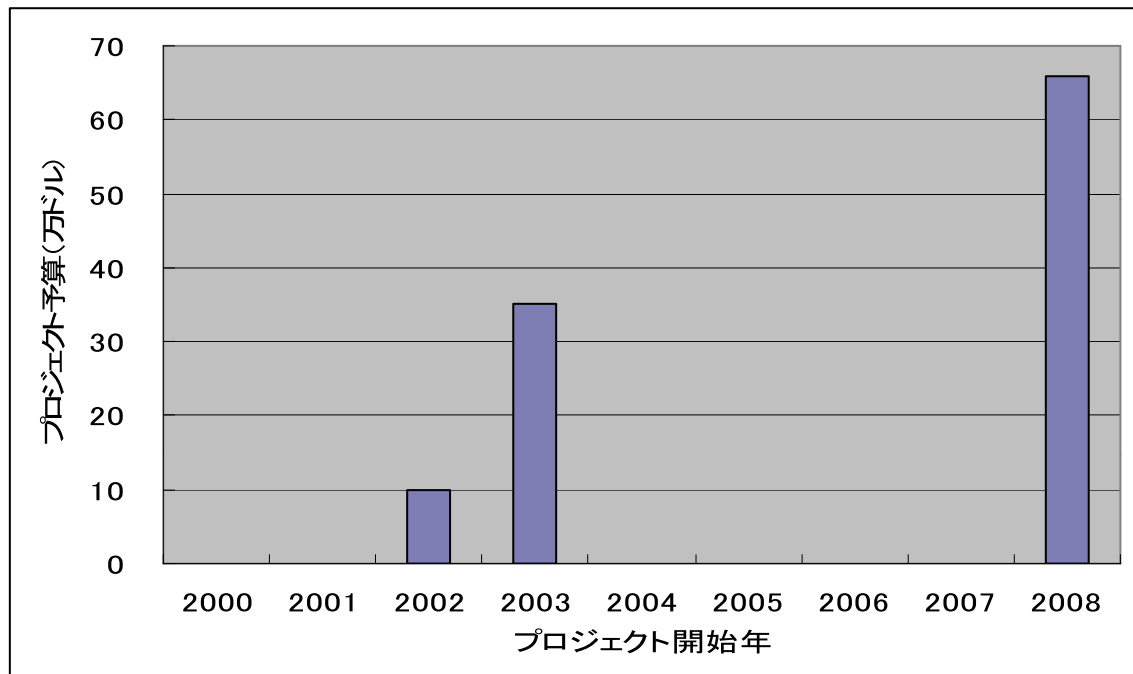
サービス 対象分野	予算及び期間	プリンシパル インベスティ ゲーター	所属及び役職	専門研究領域
金融	約10万9千ドル 2008年5月から 8ヶ月	カリフォルニア 大学バークレー 校 Dr. Xin Guo	Department of Industrial Engineering and Operations Research Associate Professor	Stochastic processes, Financial engineering, Inventory control
その他	約38万9千ドル 2005年9月から 4年間	カリフォルニア 大学バークレー 校 Dr. Andrew Lim	Department of Industrial Engineering and Operations Research Associate Professor	Stochastic control, Optimization
金融	約31万8千ドル 2004年2月から 6年間	カリフォルニア 大学バークレー 校 Dr. Andrew Lim	Department of Industrial Engineering and Operations Research Associate Professor	Stochastic control, Optimization
その他	約8万5千ドル 2003年9月から 2ヶ月間	カリフォルニア 大学バークレー 校 Dr. Hyun-soo Ahn	ミシガン大学に移籍 Associate Professor	Supply chain management, Dynamic pricing

サービス 対象分野	予算及び期間	プリンシパル インベスティ ゲーター	所属及び役職	専門研究領域
交通	約5万9千ドル 2003年1月から 2年間	カリフォルニア 大学バークレー 校 Dr. Robert Leachman	Department of Industrial Engineering and Operations Research Professor	Operations management, Logistics analysis

(出典) 米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集、対象分野は JST・CRDS にて区分

表 5-7 米国科学財団による中核研究機関へのファンディング状況／バージニア工科大学

①プロジェクトの採択実績



(出典) 米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集

②プリンシパルインベスティゲーターの専門研究領域

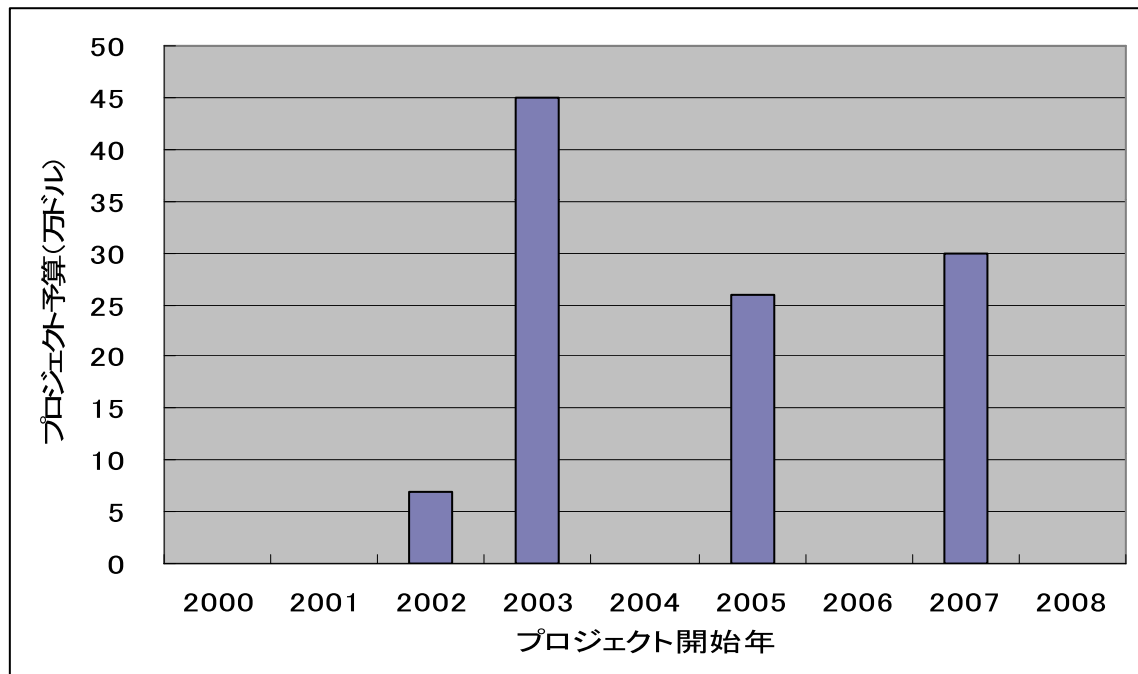
サービス対象分野	予算及び期間	プリンシパルインベスティゲーター	所属及び役職	専門研究領域
防災・安全	約25万4千ドル 2008年8月から3年間	バージニア工科大学 Dr. Douglas Bish	Department of Industrial and Systems Engineering Assistant Professor	Supply chain management
防災・安全	約6万6千ドル 2008年7月から3年間	バージニア工科大学 Dr. Raghu Pasupathy	Department of Industrial and Systems Engineering Assistant Professor	Stochastic simulation, Simulation optimization
交通	約33万9千ドル 2008年7月から3年間	バージニア工科大学 Dr. Hanif Sherali	Department of Industrial and Systems Engineering Professor	Optimization, Graph theory, Mathematical programming
交通	約34万7千ドル 2003年9月から4年間	バージニア工科大学 Dr. Hanif Sherali	Department of Industrial and Systems Engineering Professor	Optimization, Graph theory, Mathematical programming

サービス 対象分野	予算及び期間	プリンシパル インベスティ ゲーター	所属及び役職	専門研究領域
流通・販売	約9万9千ドル 2002年12月か ら3年間	バージニア工科 大学 Dr. Kyle Lin	Department of Industrial and Systems Engineering（米国海軍 大学院大学に移籍） Assistant Professor	Stochastic modeling, Queueing theory, Game theory

（出典）米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集、対象分野は JST・CRDS にて区分

表 5-8 米国科学財団による中核研究機関へのファンディング状況／フロリダ大学

①プロジェクトの採択実績



(出典) 米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集

②プリンシパルインベスティゲーターの専門研究領域

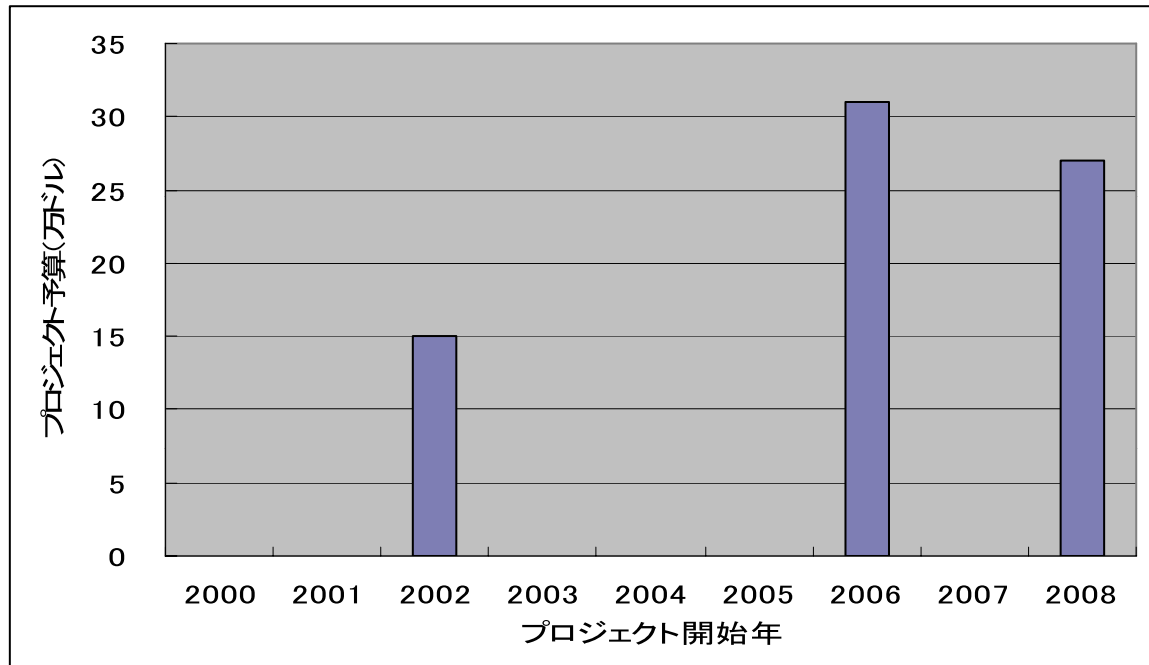
サービス対象分野	予算及び期間	プリンシパルインベスティゲーター	所属及び役職	専門研究領域
交通	約29万8千ドル 2007年5月から3年間	フロリダ大学 Dr. Siriphong Lawphongpanich	Department of Industrial and Systems Engineering Associate Professor	Operations research, Mathematical programming
医療	約26万4千ドル 2005年7月から4年間	フロリダ大学 Dr. Hilbrand Romeijn	Department of Industrial and Systems Engineering Professor	Operations research, Optimization theory, Supply chain management
医療	約25万ドル 2003年9月から3年間	フロリダ大学 Dr. Murray Cote	コロラド大学に移籍 Associate Professor	Health care operation
交通	約20万3千ドル 2003年8月から4年間	フロリダ大学 Dr. Donald Hearn	Department of Industrial and Systems Engineering Professor Emeritus	Optimization, Operations research

サービス 対象分野	予算及び期間	プリンシパル インベスティ ゲーター	所属及び役職	専門研究領域
流通・販売	約6万6千ドル 2002年8月から 3年間	フロリダ大学 Dr. Zuo-Jun Shen	カリフォルニア大学バー クレー校に移籍 Associate Professor	Supply chain management, Optimization

(出典) 米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集、対象分野は JST・CRDS にて区分

表 5-9 米国科学財団による中核研究機関へのファンディング状況／ノースカロライナ大学
チャペルヒル校

①プロジェクトの採択実績 a



(出典) 米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集

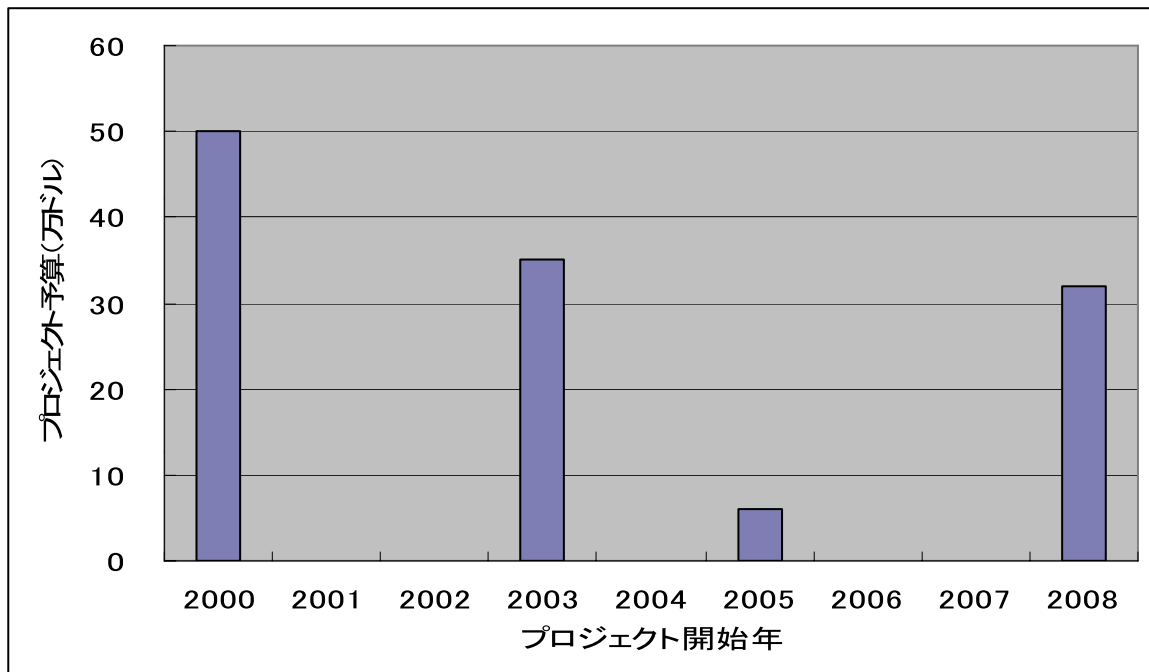
②プリンシパルインベスティゲーターの専門研究領域

サービス 対象分野	予算及び期間	プリンシパル インベスティ ゲーター	所属及び役職	専門研究領域
流通・販売	約27万ドル 2008年7月から 3年間	ノースカロライ ナ大学チャペル ヒル校 Dr. Haipeng Shen	Department of Statistics and Operations Research Assistant Professor	Functional data analysis, Modeling, Forecasting
防災・安全	約15万6千ドル 2006年11月か ら3年間	ノースカロライ ナ大学チャペル ヒル校 Dr. Nilay Argon	Department of Statistics and Operations Research Assistant Professor	Stochastic modeling, Optimal control
防災・安全	約15万6千ドル 2006年9月から 3年間	ノースカロライ ナ大学チャペル ヒル校 Dr. Serhan Ziya	Department of Statistics and Operations Research Assistant Professor	Operations research
流通・販売	約14万9千ドル 2002年8月か ら3年間	ノースカロライ ナ大学チャペル ヒル校 Dr. Vidyadhar Kulkarni	Department of Statistics and Operations Research Professor	Stochastic models, Queueing systems

(出典) 米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集、対象分野は JST・CRDS にて区分

表 5-10 米国科学財団による中核研究機関へのファンディング状況／マサチューセッツ工科大学

①プロジェクトの採択実績



(出典) 米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集

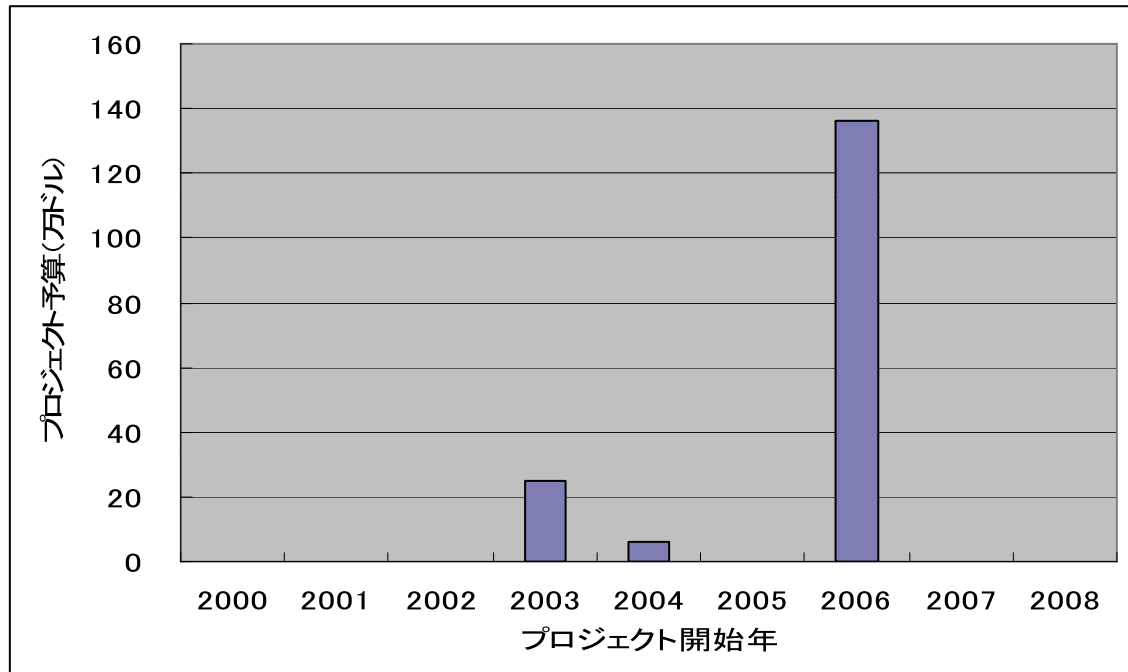
②プリンシパルインベスティゲーターの専門研究領域

サービス対象分野	予算及び期間	プリンシパルインベスティゲーター	所属及び役職	専門研究領域
交通	約31万5千ドル 2008年8月から3年間	マサチューセッツ工科大学 Dr. Georgia Perakis	Sloan school of Mangement Associate Professor	Operations research
その他	約5万8千ドル 2005年8月から2年間	マサチューセッツ工科大学 Dr. James Orlin	Sloan school of Mangement Professor	Operations research
流通・販売	約35万4千ドル 2003年11月から3年間	マサチューセッツ工科大学 Dr. Duncan Simester	Sloan school of Mangement Professor	Marketing
交通	約50万ドル 2000年7月から6年間	マサチューセッツ工科大学 Dr. Georgia Perakis	Sloan school of Mangement Associate Professor	Operations research

(出典) 米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集、対象分野はJST・CRDSにて区分

表 5-11 米国科学財団による中核研究機関へのファンディング状況／ミシガン大学

①プロジェクトの採択実績



(出典) 米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集

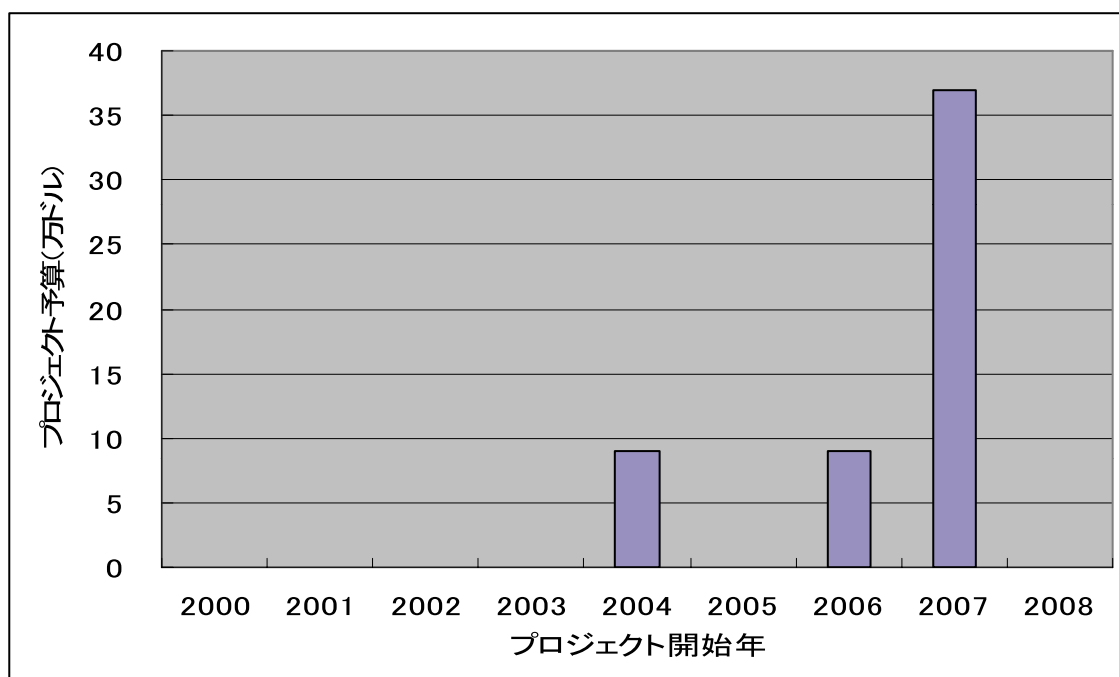
②プリンシパルインベスティゲーターの専門研究領域

サービス対象分野	予算及び期間	プリンシパルインベスティゲーター	所属及び役職	専門研究領域
環境	約119万ドル 2006年9月から4年間	ミシガン大学 Dr. Steven Skerlos	Mechanical Engineering Associate Professor	Environmental systems analysis
その他	約17万4千ドル 2006年9月から3年間	ミシガン大学 Dr. Amy Cohn	Industrial and Operations Engineering Assistant Professor	Process Optimization, Robust control, Theory of scheduling
医療	約6万1千ドル 2004年9月から2年間	ミシガン大学 Dr. Julie Ivy	Business School, Statistics and Management Science Assistant Professor	Mathematical modeling, Stochastic dynamic systems
その他	約24万8千ドル 2003年7月から4年間	ミシガン大学 Dr. Hyun-soo Ahn	Business School, Operations and Management Science Assistant Professor	Mathematical models, Supply chain management, Dynamic pricing

(出典) 米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集、対象分野は JST・CRDS にて区分

表 5-12 米国科学財団による中核研究機関へのファンディング状況／ミネソタ大学

①プロジェクトの採択実績



(出典) 米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集

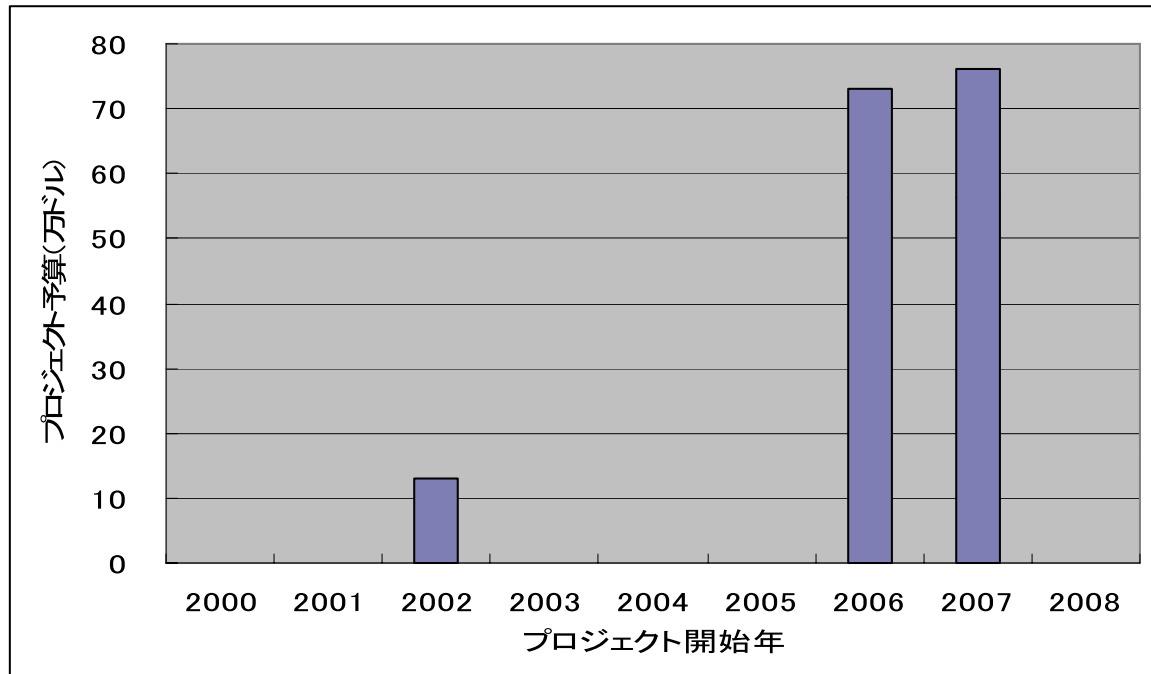
②プリンシパルインベスティゲーターの専門研究領域

サービス対象分野	予算及び期間	プリンシパルインベスティゲーター	所属及び役職	専門研究領域
その他	約20万ドル 2007年8月から3年間	ミネソタ大学 Dr. Diwakar Gupta	Department of Industrial and Systems Engineering Professor	Stochastic models
流通・販売	約16万8千ドル 2007年6月から3年間	ミネソタ大学 Dr. William Cooper	Department of Mechanical Engineering Associate Professor	Stochastic modelling, Applied probability
医療	約9万1千ドル 2006年9月から3年間	ミネソタ大学 Dr. Diwakar Gupta	Department of Industrial and Systems Engineering Professor	Stochastic models
交通	約9万ドル 2004年10月から2年間	ミネソタ大学 Dr. Diwakar Gupta	Department of Industrial and Systems Engineering Professor	Stochastic models

(出典) 米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集、対象分野はJST・CRDSにて区分

表 5-13 米国科学財団による中核研究機関へのファンディング状況／レンセラー工科大学

①プロジェクトの採択実績



(出典) 米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集

②プリンシパルインベスティゲーターの専門研究領域

サービス対象分野	予算及び期間	プリンシパルインベスティゲーター	所属及び役職	専門研究領域
防災・安全	約75万9千ドル 2007年1月から2年間	レンセラー工科大学 Dr. Jose Holguin-Veras	Department of Civil and Environmental Engineering Professor	Large scale optimization
環境	約72万7千ドル 2006年9月から4年間	レンセラー工科大学 Dr. James Winebrake	Department of Science, Technology & Society/Public Policy Professor	Simulation modeling, Optimization models
その他	約10万ドル 2002年9月から2年間	レンセラー工科大学 Dr. James Tien	マイアミ大学に移籍 Professor	Systems modeling, Decision analysis
防災・安全	約2万6千ドル 2002年9月から2年間	レンセラー工科大学 Dr. Daniel Berg	Department of Decision Sciences and Engineering Systems Professor	Manufacturing and service operations, Decision sciences

(出典) 米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集、対象分野は JST・CRDS にて区分

2.2.2 欧州の動向

a) EU

(1) 政策・資金

a. Europe INNOVA による提言

「Europe INNOVA（第六次枠組み計画の下で、欧州委員会の支援を受けて実施されたイノベーション関連専門家のための活動）¹」の検討成果として、以下の提言がまとめられている。

- ・ “Fostering Innovation in Service” , European Commission, 2007²
- ・ “Towards a European Strategy in Support of Innovation in Services : Challenges and Key Issues for Future Actions” , European Commission, 2007³

これらの報告書の中で、「サービスセクターにおけるイノベーションの促進」が掲げられている。さらに、サービスイノベーション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）」の設立が提案されており、本研究所の活動目的として、以下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
- ・ サービスイノベーション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伝承

b. 「第六次枠組み計画」及び「第七次枠組み計画」におけるプロジェクト

「第六次枠組み計画」及び「第七次枠組み計画」の中で、サービスイノベーションに関わる研究プロジェクトが採択されている（表6）。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や効率の向上が検討されている。

¹ <http://www.europe-innova.org/>

² <http://www.europe-innova.org/servlet/Doc?cid=7550&lg=EN>

³ http://ec.europa.eu/enterprise/innovation/doc/com_2007_1059_en.pdf

(2) 機関・人材

a. 提言取りまとめのための専門家パネル

前述の報告書を取りまとめるために、専門家パネルが結成されている。パネルメンバーの所属を追うと、以下の機関などが提言に関与していることが分かる。

- 1) マンチェスター大学（英国）
- 2) フラウンホーファー・システム&イノベーション研究所（Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research）（ドイツ）
- 3) マーストリヒト大学（オランダ）
- 4) スtockホルム商科大学（Stockholm School of Economics）（スウェーデン）
- 5) フィンランド技術庁（フィンランド）

表6 EU による「サービスイノベーション」関連のファンディング事例

No.	プロジェクト名	研究内容
1	効率、安全、環境低負荷な輸送のためのインテリジェンス・カーゴに関する異分野研究（EURIDICE）	積荷の内容物を中心とした情報サービスプラットフォームの創設及びそれらとユーザータイプや周辺環境との相互作用
2	European ambient assisted living innovation alliance	高齢化社会に向けた先端 ICT 技術を活用した生活補助環境の改善
3	消費者のための牛肉及び牛肉製品の製造・プロセスにおける安全性の改善	生産過程における数値的リスク評価モデルの開発と適用、病原菌に対するサプライチェーンにおける新しい品質管理介入戦略の開発、革新的プロセス技術の開発による多様な顧客ニーズへの対応などを研究。
4	遠方早期警報システム	津波や沿岸災害のための早期警報システムの構築、津波到達予測、災害被害評価、意思決定支援システムを含めた危機管理・モニタリングシステムの構築。
5	高齢者の QOL 向上のための危機のモニタリングと保護	高齢者の家庭での危機管理手法の一つとして、センサー技術等を用いて行動観察を行い行動のアルゴリズム化とこれに基づく異常感知システムの構築を行う。
6	悪天候における船舶操舵のための意思決定支援システム	操舵意思決定システムの開発により船舶操舵のパフォーマンス及び信頼性の向上を図る。
7	E- キャビン及び乗客サービスと業務効率性の改善のためのロジスティクス	IT 技術の活用により顧客ニーズに対応した情報を適宜的確に提供することにより航空機内および空港における顧客満足度の向上を図る。
8	バイオメトリックスを含めた E-Health のセキュリティと個人情報管理の標準化	欧州での患者の流動化を目指した個人情報管理手法およびセキュリティ技術に関する標準化手法

（出典）EU「FP6」「FP7」の採択プロジェクトに基づき編集

No.	プロジェクト名	研究内容
9	ビジュアル・シュミレーションエンジンの開発と文化遺産のデジタルメディア化	センサースキャン、デジタルデータの収集・修正が可能なビジュアル・シュミレーションエンジンの開発を行い、これを活用し欧州の文化遺産へのアクセスの改善ならびに観光業への応用を図る。
10	リスクマネジメント支援のための防止、情報及び早期警報の前操作期サービス	地域の市民保護支援におけるリスクマネジメントのための、地球観測での最新の研究及び技術アウトカムを活用した新たな情報サービスの開発。
11	中国及び欧州における SARS のコントロールのための効果的かつ許容可能な戦略	ウイルス拡散の深い知見、改善されたリスクアセスメント、数学モデリング、経済分析、リスクコミュニケーション戦略を通じた SARS など新興感染症に対する公衆衛生対策の改善
12	バーチャル コストエンジニアリング スタディオ	企業の効率化、低コスト化を目指した製品開発に係わるコスト見積及び製品のカスタマイズ、ならびにコストエンジニアリングに関する研修を一括して支援するウェブサービスの構築
13	乗客モニタリングの強化による航空機の効率性、安全性、乗客フローの改善	最新の乗客トラッキング及び位置特定技術を用いて、乗り遅れ等による航空機の遅延を軽減するとともに、航空業務の安全性を確保する。
14	早急な意思決定のためのメディアモニタリング及び複合分析	種々のメディア情報を収集し、分析する統合システムを開発し、企業経営者、政策立案者等の意思決定の高度化、効率化を支援する。
15	モバイル監視及び警告のためのエアポートネットワーク	空港内の異なるエリアにおける交通フローに焦点を当て、ユーザー（空港勤務者、一般客）の安全性向上のため、革新的なロケーションベース及びコミュニケーションベースのサービスを構築する。
16	e-ヘルスケア支援におけるバイオプロファイルのためのコンピュータインテリジェンス	e-ヘルスケアの実現に向け、ゲノム情報や生物シグナル（EEG など）など診療や治療に役立つ基礎情報（バイオパターン）の分析手法ならびに過去の診察記録との関連などその活用方策について研究する。

（出典）EU「FP6」「FP7」の採択プロジェクトに基づき編集

No.	プロジェクト名	研究内容
17	医療専門家のための知識共有及び意思決定支援	地域拡散医療現場における医療専門家の診察、治療の意思決定を支援するための IT 技術を活用した情報共有システムの構築。
18	苦痛緩和ケアにおける意思決定支援及び知識主導共同プラクティス	リファレンス・オントロジー、オントロジーフィルタのための自然言語、EHR（電子カルテ）等の技術領域の研究を推進し、専門家の情報の共有化に資するコンピュータシステムを構築する。
19	地域行政サービスに対する電子政府のインパクト	相互利用可能な地域電子行政サービスの開発に向けたウェブサービス（セマンティックベース）の研究ならびにその試験的導入に対する社会経済的見地からの検証。

（出典）EU「FP6」「FP7」の採択プロジェクトに基づき編集

b) 英国

(1) 政策・資金

a. 「セインズベリー・レビュー」における指摘

英国のイノベーションシステムを分析した「セインズベリー・レビュー（2007年10月）」の中で、サービス産業のイノベーションを促進する政策の必要性が指摘されている。

b. 「イノベーション国家白書」において提示された方策

イノベーション・大学・技能省（DIUS⁴）がまとめた「イノベーション国家白書⁵（2008年3月）」の中で、サービス分野のイノベーションを促進する方策を強化していく」ことが掲げられており、以下の方策が提示されている。

- ・ 新たなイノベーション計測指標を、2010年までに導入
- ・ DIUS、英国科学・技術・芸術基金（NESTA⁶）、経済・社会研究会議（ESRC⁷）、技術戦略審議会（TSB⁸）が、イノベーション全般の研究を担う「イノベーション研究センター（Innovation Research Centre）」を設立
- ・ NESTA が、公共サービスのイノベーションを対象とした「公共サービスイノベーション研究所（Public Services Innovation Laboratory）」を設立

c. DBERR と NESTA による Innovation in Services プロジェクト

ビジネス・企業・規制改革省（DBERR⁹）が、NESTA と連携し「Innovation in Services プロジェクト」を実施している。民間企業で構成されたグループ（Sector Innovation Groups）による検討をもとに、対象部門として「小売業」「ロジスティクス」「建設」「環境サービス」「インターネットコンテンツサービス」の5つを選定している。

d. 英国王立協会による調査研究

英国王立協会¹⁰が2008年6月から、「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

⁴ Department for Innovation, Universities and Skills

⁵ 「“Innovation Nation” , White Paper」

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

⁶ National Endowment for Science, Technology and the Arts

⁷ Economic and Social Research Council

⁸ Technology Strategy Board

⁹ Department for Business Enterprise and Regulatory Reform

¹⁰ The Royal Society

Mathematics¹¹⁾ が果たす役割」に関する調査研究を開始している¹²⁾。学術界、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。

王立協会は、本調査研究のためのワーキンググループを組成し、以下の内容の活動を推進していくことを発表している。

- ・ サービス産業のイノベーションプロセスにおいて STEM が果たす役割を、事例をもとに分析する。
- ・ 英国立統計局（ONS）が定義する「サービス産業全体（公共部門を含む）」を、分析対象とする。
- ・ 「公共サービス（特に保健）」「ビジネスサービス（デザイン、エンジニアリング）」「財務サービス（保険、デリバティブ、リテールバンキング）」「小売業」の事例を取り上げる。
- ・ 複数分野を対象とした横断的なイノベーションをもたらすために STEM が果たすべき役割について検討する。
- ・ サービス産業のイノベーションに対する STEM の貢献を拡大するための政策提言を行う。

（2）機関・人材

a. IBM による奨励金提供先

IBM が、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「マンチェスター大学」に提供している。

b. 研究者ネットワーク「SSMEnetUK」の参画機関・人材

英国工学・物理科学会議（EPSRC¹³⁾）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「SSMEnetUK¹⁴⁾」の動きが注目される。マンチェスター大学を中心に、英国内外で活動する 70 名を超える研究者が参画している。研究者の所属先として、例えば、以下の機関が挙げられる。

¹¹⁾ Science, Technology, Engineering and Maths

¹²⁾ <http://royalsociety.org/page.asp?tip=1&id=7840>

¹³⁾ Engineering and Physical Sciences Research Council

¹⁴⁾ <http://www.ssmenetuk.org/index.asp>

1) マンチェスター大学

- ・ Pof. Linda Macaulay (System Design, Manchester Business School)
SSMEnetUK のリーダーの一人。「マン・マシーン・インターフェース」「e - コマース」「e - ビジネス」などを研究。
- ・ Dr. Liping Zhao (Senior Lecturer, School of Computer Science)
SSMEnetUK のリーダーの一人。「ソフトウェア」「モデリング」などを研究。

2) インペリアル・カレッジ・ロンドン

- ・ Dr. Monika Solanki
「セマンテックウェブ」などを研究。

3) キングス・カレッジ・ロンドン

- ・ Dr. Nicolas Gold (Lecturer, Department of Computer Science)
「ソフトウェア」などを研究。

4) ウォーリック大学

- ・ Prof. Darek Ceglarek
MRI や CT 等の医療システムの故障を早期に予測する手法などヘルスケア関連のサービス技術を研究。

5) ニューキャッスル大学

- ・ Dr. Aad van Moorsel (Associate Professor, School of Computing)
「ソフトウェア」などを研究。

6) フランス・テレコム

7) 浙江大学

c. ケンブリッジ大学で開催されたシンポジウムの議長

ケンブリッジ大学が2007年7月に、サービスサイエンスのシンポジウムを開催している。本シンポジウムの議長を、以下の研究者が務めている。

- ・ケンブリッジ大学、Prof. Mike Gregory (Head, Institute for Manufacturing, Department of Engineering)
「テクノロジーマネジメント」などを研究。

d. 王立協会における調査研究のためのワーキンググループ

前述の英国王立協会が組成した「サービスイノベーションにおける STEM の役割」を調査研究しているワーキンググループに、以下のメンバーが参画している¹⁵。

- ・インペリアル・カレッジ・ロンドン、Prof. David Gann
「イノベーションプロセス」などを研究。
- ・ケンブリッジ大学、Prof. Frank Kelly
「通信や交通ネットワークなど大規模システム」「最適化」などを研究。
- ・マンチェスター大学、Professor Jeremy Howells
「イノベーション政策」などを研究。

¹⁵ <http://royalsociety.org/page.asp?tip=1&id=7851>

c) ドイツ

(1) 政策・資金

a. ドイツのハイテク戦略における提言

ドイツ連邦教育研究省（BMBF¹⁶）がまとめた「ドイツのハイテク戦略（The High-Tech Strategy for Germany、2006年）」の中で、政府が重要と判断するハイテクセクターの一つとして「サービス」が掲げられており、「サービスプロセスのための技術開発」を支援することが計画されている。

b. BMBF の Innovation with Services プログラム

BMBF の「Innovation with Services, BMBF ファンディングプログラム¹⁷（2006年）」の中で、サービス革新を目的とした研究に、5年間で約7000万ユーロの資金を充当することが計画されている（資金計画については、2008年に発表）。

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自然科学系学問領域として、「サービスエンジニアリング」「情報通信」「オートメーション」などを想定している。

(2) 機関・人材

a. フラウンホーファー・産業工学研究所

フラウンホーファー・産業工学研究所（Fraunhofer Institute for Industrial Engineering¹⁸）が、「サービスサイエンス」に関連する研究に取り組んでいる。異分野の人材から成るチームを結成し、「サービスプロセスの最適化」などの研究を推進している。

主な人材として、以下の研究者などが挙げられる。

・ Dr. Thomas Burger

英国工学・物理科学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」のメンバー。「サービスの生産性」などを研究。

・ Dr. Walter Ganz

ケンブリッジ大学が2007年7月に開催したサービスサイエンスのシンポジウム出席者¹⁹。「サービスプロセスへの工学的アプローチの導入」などを研究。

¹⁶ German Federal Ministry of Education and Research

¹⁷ http://www.bmbf.de/pub/innovation_with_services.pdf

¹⁸ Fraunhofer Institute for Industrial Engineering (IAO)

¹⁹ http://www.ifm.eng.cam.ac.uk/ssme/papers/Ganz_ssme_cambridge_07.pdf

d) フランス

(1) 政策・資金

政策・資金については、ウェブ等の公開情報に基づく調査の範囲では、関連動向を抽出できない。

(2) 機関・人材

a. パリ数理科学財団の創設

サービスサイエンスの基盤学問領域の一つである「数学」を強化する動きが見られる。数学分野での人材育成も活発化している。

代表的な動きとして、「テーマ別先端研究ネットワーク (RTRA²⁰)」の一環として設立された「パリ数理科学財団²¹」が挙げられる。

RTRA は、地理的に隣接した大学、グランゼコール、公的研究機関、民間研究機関等の能力を結集し、競争力強化に向けた国際レベルの研究を戦略的に推進することを目的とする。2006年にフランス政府が開始したプログラムであり、「数学」「情報学」「物理学」「化学」「工学・農学」「生物学・医学」「人文・社会科学」の7分野で、公募により13のプロジェクトが採択された。これらのプロジェクトに対し、2億ユーロの財政支援を行う計画が発表されている。

RTRA では、人材雇用や資金獲得の面で弾力的・効果的なプロジェクト運営が可能となるよう、参加機関が財団を設立し、その財団が政府との契約に基づきプロジェクトを推進する形態を取っている。

パリ近郊を拠点とする数学分野の RTRA プロジェクトとして、「パリ第6大学 (ピエール・マリー・キュリー)」「パリ第7大学 (Diderot)」「エコールノルマル・シュペリウール (ENS²²)」「CNRS」「パリ第9大学 (University Paris Dauphine)」「コレージュ・ド・フランス」などが「パリ数理科学財団」の中核を担っており、これらの機関・人材の連携の下で、最先端の数学研究が行われている。

²⁰ Réseaux Thématiques Recherche Avancée

²¹ <http://www.sciencesmaths-paris.fr/?lang=en>

²² <http://www.ens.fr/>

e) フィンランド

(1) 政策・資金

a. フィンランド科学技術政策会議による提言

フィンランド科学技術政策会議が国家戦略として取りまとめた「Science, Technology, Innovation (2006年)²³」の中で、サービス分野を経済発展と雇用創出の鍵として位置づけ、サービス分野における「生産性と質の改善」「研究及びイノベーションの促進」「産学連携や国際化の推進等」の取り組みを行うことが掲げられている。

b. フィンランド技術庁による Innovative Service Technology プログラム

上記戦略を受けて、フィンランド技術庁 (Tekes²⁴) が2006年から、サービス産業の革新を目的とした「Innovative Service Technology プログラム²⁵」を開始している。5年間で約5,000万ユーロの規模を想定した資金投入が進行中である。

「革新的サービスコンセプトの創出」及び「サービスの質や生産性の向上」をプログラムの目標として掲げ、「貿易」「ロジスティクス」「不動産」「金融、保険」「産業分野の各種サービス」「知識集約型のサービス」などをターゲットとした研究が展開されている。

具体的には、「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」などを目的とした研究プロジェクトが、2007年11月時点で121件採択されている。内訳は、大学等のプロジェクトが30件、企業のプロジェクトが91件となっている。

ただし、ウェブ等の公開情報に基づく本調査の範囲では、これらのプロジェクトの中に「サービスサイエンスの研究」が実際に含まれているか否かは確認できない。

(2) 機関・人材

a. フィンランド技術庁によるプロジェクト実施機関

「Innovative Service Technology プログラム²⁶」における採択プロジェクトの内訳を見ると、大学等の中では、ヘルシンキ技術大学が相当数のプロジェクトを推進していることが分かる。

²³ http://www.minedu.fi/OPM/Tiede/tiede-ja_teknologianeuvosto/julkaisut/linjaraportti_2006.html?lang=en

²⁴ The Finnish Funding Agency for Technology and Innovation

²⁵ <http://akseli.tekes.fi/opencms/opencms/OhjelmaPortaali/ohjelmat/Serve/en/etusivu.html>

²⁶ <http://akseli.tekes.fi/opencms/opencms/OhjelmaPortaali/ohjelmat/Serve/en/etusivu.html>

2.2.3 他地域の動向

a) 中国

(1) 政策・資金

a. 国家中長期科学技術発展計画における方針

中国の今後15年（2006年～2020年）の科学技術に関する計画を定める国家中長期科学技術発展計画（2006年2月）の中で、重要分野の一つとして「情報産業及び近代的なサービス業」が掲げられている。金融、物流、教育、マスコミ、医療、旅行、行政サービスなどの分野での情報技術の活用により、サービスの向上や効率化を図る動きが見られる。

b. 第11次五ヵ年計画における目標

第11次五ヵ年計画（2006年3月）において「サービス産業の加速的発展」が打ち出され、GDPに占めるサービス産業の割合を増加させ、就業者比率を増加させる目標が掲げられている。

(2) 機関・人材

a. ハルビン工科大学によるシンポジウムの開催

ハルビン工科大学が2008年4月に、サービスサイエンスのシンポジウムを開催している。本シンポジウムには、北京大学、清華大学、上海交通大学、浙江大学（Zhejiang University）、山東大学（Shandong University）、復旦大学（Fudan University）の研究者なども参加している。

b. 北京大学のソフトウェア・マイクロエレクトロニクス学部

北京大学のソフトウェア・マイクロエレクトロニクス学部が2002年に「Department of Service Science and Engineering²⁷」を設立し、ソフトウェアを重点とした教育や人材育成に取り組んでいる。

c. 清華大学の服務科学研究所

清華大学の服務科学研究所（Institute of Service Science²⁸）が、小売、物流、情報通信サービス、コンテンツサービス、ヘルスケアなどの分野を重視した研究及び教育活動を行っている。

d. 浙江大学のDr. Xiaochu Yang

浙江大学のDr. Xiaochu Yang（「ソフトウェア」などを研究）が、英国工学・物理科学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」のメンバーになっている。

²⁷ http://www.ss.pku.edu.cn/index.php?option=com_content&task=category§ionid=22&id=233&Itemid=457

²⁸ <http://www.iss.nthu.edu.tw/about/pages.php?ID=about>

b) 韓国

(1) 政策・資金

a. 国家計画における方針

科学技術分野の国家計画（2008年～2012年）の中で、「未来の有望産業の創出とサービス産業の革新促進」が国家の方向性として掲げられており、サービス産業の生産性向上に向けた技術革新の必要性が示されている。

b. 第2次科学技術基本計画における方針

第2次科学技術基本計画の達成に向け、今後5年間で政府が重点的に推進する課題として「知識基盤サービス研究力の確保」が提示されており、IT技術の応用によるサービス産業の活性化、コンピュータ技術、ソフトウェア技術の高度化によるサービス産業の強化が謳われている。

c. サービス産業のイノベーション測定指標

サービス産業のイノベーションを測定するための指標の開発が予定されている。

(2) 機関・人材

機関・人材については、ウェブ等の公開情報に基づく調査の範囲では、関連動向を抽出できない。

c) インド

(1) 政策・資金

政策・資金については、ウェブ等の公開情報に基づく調査の範囲では、関連動向を抽出できない。

(2) 機関・人材

a. IBM 等によるシンポジウムの開催

IBM 等が2007年6月に、サービスサイエンスのシンポジウムをバンガロールで開催し、産学官から約250名が参加している。本シンポジウムの基調講演を、以下の研究者が行っている。

・ Prof. S. Sadagopan (International Institute of Information Technology)

b. IBM とインドの大学との連携

上記シンポジウムを契機とし、「サービスサイエンス」を対象としたインドの大学・研究機関と IBM との連携が拡大している。以下の機関と IBM の間で、協力体制が構築されている。

・ インドビジネススクール - ハイデラバッド (ISB) ²⁹

・ インド経営大学 - バンガロール ³⁰

・ インド工科大学 (IITs) ³¹

・ インド科学研究所 ³²

c. IBM との連携に基づくプロジェクトの推進

以下の機関と IBM の間で、「サービスサイエンス」に関連した研究プロジェクトが進められている。

²⁹ <http://www.isb.edu/isb/index.shtml>

³⁰ <http://www.iimb.ernet.in/iimb/>

³¹ Indian Institute of Technology

³² Indian Institute of Science <http://www.iisc.ernet.in/>

- ・ 国立デザイン研究所 (National Institute of Design)
研究テーマ ; IT サービスカリキュラム開発のためのサービスデザイン
- ・ SP Jain Institute of Management & Research, Mumbai
研究テーマ ; IT 開発サービスマネジメントモデル
- ・ Nirma Institute of Management
研究テーマ ; 電子政府サービス

d) イスラエル

(1) 政策・資金

政策・資金については、ウェブ等の公開情報に基づく調査の範囲では、関連動向を抽出できない。

(2) 機関・人材

a. IBM との連携による教育コースの開設

IBM の連携協力の下、「サービスサイエンス」に関する教育コースが、以下のビジネススクールで開設されている。

- ・ Arison School of Business, Interdisciplinary Center (IDC) Herzliya³³
- ・ Recanati School of Business, Tel Aviv University³⁴

³³ <http://portal.idc.ac.il/en/main/academics/business/Pages/General.aspx>

³⁴ <http://recanati.tau.ac.il/Eng/>

2.2.4 日本の動向

(1) 政策・資金

a. 経済成長戦略大綱における方針

2006年7月に閣議決定された「経済成長戦略大綱」(2007年9月に改訂)の中で、国の生産性向上のため、今後発展が期待されるサービス分野を定め政策の重点化を図ることで、2015年までに70兆円の市場規模拡大を目指すことが掲げられている。

対象分野として「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」などが提示されており、「サービス生産性協議会」の創設、「サービス研究センター」の設置が謳われている³⁵。

b. 文部科学省による人材育成推進プログラム

文部科学省が2007年度から、「サービス・イノベーション人材育成推進プログラム」を推進している。年間3千万円／件を予算額の上限とし、「ビジネス知識、IT知識、人間系知識等の分野融合的な知識」「サービスに関する高レベルの知識と専門性」「サービスの生産性向上やイノベーション創出に寄与しうる資質」を有する人材を育成する教育プログラムの開発を支援している。

c. 経済産業省による技術戦略マップにおける方針

経済産業省が、「技術戦略マップ2008」の対象分野の一つとして「サービス工学」を取り上げている。科学的・工学的手法を応用したサービス産業の生産性向上について検討し、関連する要素技術を抽出した上で、今後の技術発展の方向を提示している。

d. 研究開発力強化法における規定

2008年6月に成立した「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(研究開発力強化法)」において、「国は、社会科学又は経営管理手法への自然科学の応用に関する研究開発の推進の在り方について、調査研究を行い、その結果を研究開発システム及び国の資金により行われる研究開発等の推進の在り方に反映させる」ことが規定されている³⁶。

これまであまり取り組まれていなかった「社会科学や経営管理等への自然科学の応用」が、イノベーションの促進に大きく寄与するとの考えに基づく。

我が国のGDP及び労働人口の約7割を占める「サービス業」が具体的対象であり、基盤となる学問として、科学技術白書(平成20年版)に掲げられた「サービスサイエンス」の確立が求められている。サービスに数学や情報通信などの自然科学系学問を応用することで効率向上やコスト削減を図る、さらには新たな

³⁵ <http://www.meti.go.jp/topic/downloadfiles/e60713cj.pdf>

³⁶ http://www.shugiin.go.jp/itdb_gian.nsf/html/gian/honbun/houan/g16902020.htm

サービスの創出につなげることが期待されている。

e. 文部科学省による検討会の立ち上げ

文部科学省が2008年8月に、「サービス科学・工学の推進に関する検討会」を設立している。サービス分野を対象とし、科学技術政策が果たすべき役割、研究を推進するための施策のあり方等が検討されている。

(2) 機関・人材

a. 東京大学産学連携本部におけるサービスイノベーション研究会

東京大学産学連携本部が2006年7月に、「サービスイノベーション研究会」を発足させている。「サービスを科学する」視点の確立に向け、「産学が連携して取り組むべき課題」「解決への科学的・工学的アプローチ」に関する検討を行い、結果を「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」として取りまとめている³⁷。

b. 財団法人社会経済生産性本部によるサービス産業生産性協議会の創設

前述の「経済成長戦略大綱」の策定を受け、サービス業、製造業、大学、省庁等の多方面からの参加を得て、財団法人社会経済生産性本部が2007年5月に、「サービス産業生産性協議会」を設立している³⁸。

産学官が連携するプラットフォームとしての役割を担い、「生産性向上に役立つ経営革新ツールなどの情報提供」「知識共有のための場づくり」「業界・企業の自主的取組への支援」などを通じ、サービス産業の成長を支える活動が展開されている。

c. 独立行政法人産業技術総合研究所によるサービス工学研究センターの設立

独立行政法人産業技術総合研究所が2008年4月に、サービス産業やサービスを研究対象とする「サービス工学研究センター」を設立している。

サービスの生産性向上を促す科学的・工学的手法の開発を目指し、「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）」を研究の柱として設定している。

³⁷ <http://www.ducr.u-tokyo.ac.jp/materials/200711service-innovation.pdf>

³⁸ <http://www.service-js.jp/cms/index.php>

3. フェーズⅡ；海外検証

「フェーズⅠ；基礎調査」の結果を踏まえ、サービスサイエンスを巡る海外での詳細な動きを把握するため、「フェーズⅡ；海外検証」を行った。

具体的には、サービスサイエンスに関わる「機関・人材」が多く見られた「米国」及び「英国」の2ヶ国を対象とし、注目機関等へのヒヤリングを行うことで、「日本のポジションと今後の戦略」を検討するための基盤となる事項を抽出した。

3.1 結果の概要

最初に、海外検証で得られた「結果の概要」を示す。ヒヤリングを通じ把握した「注目機関等の動向」を整理し、サービスサイエンスを巡る動きとして「導出したポイント」をまとめる。

3.1.1 注目機関等の動向

a) 米国のファンディング機関

「フェーズⅠ；基礎調査」で国・地域別の動きを比較した結果、米国では、米国科学財団（National Science Foundation；NSF）が「数学などの自然科学系学問を応用することでサービスの質・効率向上を図る“サービスサイエンス”へのファンディング」を実際に行っており、特に注目されることが分かった。「Service Enterprise Systems（SES）プログラム」として年間約440万ドル～570万ドルの資金を提供しており、「流通・販売」「医療」「防災・安全」「金融」「交通」「環境」などの分野を対象としたサービスサイエンスの研究を支援している。

そこで、「フェーズⅡ；海外検証」における第一の会合対象として「NSFのSESプログラムのプログラムディレクター」を選び、現地ヒヤリングを行うことで「ファンディングの実態や特徴」などを分析した。

抽出された主な事項をまとめると、次のようになる。

まず、「ファンドの設立と経緯」について質問すると、以下の回答が得られた。

・「SESプログラム」は2000年にスタートした。本プログラムは、1970年代から進められていた「Operations Research（OR）プログラム」を母体としている。

- ・OR プログラムでは「アルゴリズムや数学（Algorithmic Development、Mathematical Structures）の研究」が主体となっていたが、SES プログラムでは「サービスのモデリング（Innovative Modeling、Insight into Service）」を目的とし、「サービスに自然科学系学問である OR を適用する研究」が重点的に行われてきた。
- ・「サービスの質や効率を向上する“最適解”を導き出す（Optimization and Solving Problem）」には、「現存のサービスシステムを如何に正確にモデリングするか」が重要になるためである。
- ・本プログラムによりファンドされた各プロジェクトでは、「サービスをモデリングする」ために有効な技術が選択され適用されている。「高精度のモデリング」が目的であり、必ずしも新技術の開発を必要としない。

これらのコメントから、SES プログラムでは、「サービスのモデリング」を目的とし、「サービスに自然科学系学問である“オペレーションズ・リサーチ”を適用する研究」が重点的に行われてきたことが確認できる。

次に、「SES プログラムの特徴」について質問すると、以下の回答が得られた。

- ・SES プログラムは基礎研究を対象とした枠組みであるが、「サービス現場の“実データ”を研究に用いる」ことが重視されている。このため、プロポーザルに「サービス業と連携し、業務データの提供を受け、研究に実データを用いる」ことを明記すると、採択の確率が高まる。
- ・研究に実データを用いることで「構築したモデルの“現実性”や“適用性”が高まる」ことが理由であり、採択された多くのプロジェクトで実データが使用されている。
- ・各プロジェクトで使用するデータは、3つのケースに分けられる。第一が「プリンシパルインベスティゲーター（PI）が、仮想データを作成する」、第二が「PIが独自の方式で、企業等から実データの提供を受ける」、第三が「PIが NSF の定めた GOALI（Grant Opportunities for Academic Liaison with Industry）と呼ばれる産学連携の枠組みに従い、企業等から実データの提供を受ける」である。NSFとしては、第二または第三のケースを推奨している。現状で最も多いのは、第二のケースとなっている。

これらのコメントから、SES プログラムは基礎研究を対象とした枠組みであるが、「サービス現場の“実データ”の研究への適用」が重視されていることが分かる。

実データを用いることで「構築したモデルの“現実性”や“適用性”が高まる」ことが理由であり、採択された多くのプロジェクトで実データが使用されている。

さらに、「実データの入手状況」について質問すると、以下の回答が得られた。

- ・実データを入手するために、PIが企業と交渉し、データ提供の条件を詰める。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、PI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。
- ・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。

これらのコメントから、上記の実データを入手するために、プロジェクトを率いるプリンシパルインベスティゲーターが中心的な役割を果たしていることが見て取れる。

一方、「SES プログラムの今後の展開」について質問すると、以下の回答が得られた。

- ・現在、SES プログラムを所轄するプログラムディレクターが、プログラムの重点を「現実性や適用性の高い“サービスのモデリング”」から「普遍性の高い“基本原理”」に移そうとしている。
- ・全米の大学を訪問し、「サービス革新に向けた共通課題（Fundamental Problems）」について討議を重ねた結果、「サービスシステムの質や効率をどう評価するか（how to measure service systems）」と「サービスの基盤を成す“人の振舞いのモデリング（how to model human behavior）”」が今後の課題として浮上した。
- ・新たな予算確保には「特定テーマを対象としたプロポーザル数の増加実績」を示す必要があるため、プログラムディレクターが個々の大学を訪問し、「サービスの評価（how to measure service systems）」と「人間行動のモデル化（how to model human behavior）」に関するプロポーザル提出を奨励している。
- ・プロポーザルの公募は10月と2月の年2回行われるが、既に2008年10月の「SES プログラム」の公募において、これらに類するプロポーザルが増加傾向を示している。

これらのコメントから、今後の展開として、SES プログラムの重点を「個々のケースを対象とした“サービスのモデリング”」から、より普遍性の高い「サービスの質や効率を向上する“基本原理”」に移そうとする動きが見られることが分かる。

また、そのための研究課題として「サービスの評価」や「人間行動のモデル化」が挙げられていることも確認できる。

そこで、「サービスの質や効率を向上する“基本原理”への研究アプローチ」について質問すると、以下の回答が得られた。

- ・「サービスの評価」や「人間行動のモデル化」に取り組むには「ORなどの自然科学系」の研究者だけでは不十分で、「心理学などの人文・社会科学系」の研究者が必要になる。こうした取り組みで先行する軍事・防衛分野では、実際に20年前から“文理融合”が図られてきた。
- ・このため、SESプログラムのプログラムディレクターが全米の大学に直接出向き、「文理融合チーム組成」の働きかけを開始している。加えて、より大きな仕掛けとして「国際ワークショップ」の準備を進めており、その際の討議テーマとして「認知工学（Cognitive Engineering）のための文理融合」を想定している。
- ・サービスサイエンスの場合、「自然科学系」と「人文・社会科学系」を結び付けることが「リアリティーの高いモデル」の構築につながる。このため、SESプログラムにおいても、共同PIの形で「社会科学系の研究者」が参画しているケースがいくつか見られる。
- ・自然科学系のSESプログラムと人文・社会科学系の「Decision, Risk and Management Sciences（DRMS）プログラム」による共同ファンディングも行われており、今後これらの所轄部門が協同し、「Initiative for Service」などの大規模予算枠を新設していくことも議論されている。

これらのコメントから、「サービスの評価」や「人間行動のモデル化」の研究に取り組むには「自然科学系」と「人文・社会科学系」の連携が必要になることが分かる。

このため、研究に必要となる“文理融合”の促進を目的に、SESプログラムのプログラム・ディレクターが全米の大学に直接出向き、「文理融合チーム組成」の働きかけを行っている。さらに、より大きな仕掛けとして「国際ワークショップ」の準備も進めており、その際の討議テーマとして「認知工学のための文理融合」を想定している。

上記の取り組みなどから、SESプログラムでは、「研究課題の抽出」や「研究チームの組成」に向け、プログラムディレクターが大学などの研究コミュニティへの働きかけを主導していることが見て取れる。

さらに、「研究課題や研究領域を設定する仕組み」として、ワークショップを活用していることが分かる。

b) 米国の大学／自然科学系部門

プログラムディレクターとの会合を通じ、SES プログラムは基礎研究を対象とした枠組みであるが、「研究成果として得られるモデルの“現実性”や“適用性”を高めるために、サービス現場の“実データ”を用いることが重視されている」ことが分かった。

そこで、「フェーズⅡ；海外検証」の第二の対象として「SES プログラムの採択プロジェクトにおける複数のプリンシパルインベスティゲーター」を選び出し、現地ヒヤリングにより、「上記方針が、実際のプロジェクトチームにおいて、どのように実践されているのか」を調べた。

具体的には、「フェーズⅠ；基礎調査」で取りまとめた「SES プログラムの採択件数ランキング」で第一位にランクされた「ジョージア工科大学」、第二位にランクされた「コーネル大学」に注目し、これらの大学に所属するプリンシパルインベスティゲーターとの会合を持った。

会合を通じ把握した主な事項をまとめると、次のようになる。

まず、ジョージア工科大学の「Dr. J. G. Dai (Professor, School of Industrial and Systems Engineering)」との会合では、以下のコメント・情報が得られた。

- ・ Dr. Dai は、SES プログラムの採択プロジェクトとして、「カスタマー・コンタクトセンター」を対象とした「サービスシステムのモデリング」を研究している。
- ・ サービスシステムのモデリングには、現場の“実データ”を使用している。具体的には、元スタンフォード大学の研究者から“実データ”の提供を受けている。
- ・ 元スタンフォード大学の研究者は、「カスタマー・コンタクトセンターに関する Empirical Data の収集評価等を目的とするプロジェクト」のリーダーに当たる。
- ・ 本プロジェクトで蓄積した現場データの中から、「Service Time Distribution（カスタマー・コンタクトセンターで働くスタッフによるサービス時間の分布等）」や「Patience Time Distribution（カスタマー・コンタクトセンターにおける顧客のサービスに対する待ち時間の分布等）」などの「Dr. Dai が求める“実データ”」を提供した。

これらのコメント・情報から、SES プログラムにおける採択プロジェクトの実例として、「サービスのモデリングに、現場の“実データ”が使われている」ことが確認できる。

次に、コーネル大学の「Dr. Shane G. Henderson (Associate Professor, School of Operations Research and Industrial Engineering)」との会合では、以下のコメント・情報が得られた。

- ・ Dr. Henderson は、SES プログラムの採択プロジェクトとして、「緊急サービスを対象としたモデリング」のための「Approximate Dynamic Programming」と「Simulation Optimization」の組み合わせを研究している。
- ・ この中で、「救急車の配車などを管理するモデル開発」などを目的に、現場の“実データ”を使用している。救急車の移動データ等が所轄機関のコンピュータに蓄積されており、「Non-Disclosure Agreement」を交わした上でデータを入手している。
- ・ SES プログラムでは、多くのプロジェクトで実データが使われている。そのために、プリンシパルインベスティゲーターの役割を担う研究者は、早くから企業等との関係作りに注力する。企業との信頼関係構築には相当の時間がかかる。
- ・ プリンシパルインベスティゲーターの役割を担う研究者は、「企業との優れたコミュニケーション能力」を備えていることが必須になる。良好なコミュニケーションの結果として、研究成果の企業への導入も促進される。

実際にプロジェクトを率いる研究リーダーの立場から、「SES プログラムの場合、多くのプロジェクトにおいて“実データ”が使用されている」ことを指摘している。

また、「“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中心的役割を果たす」ことも示された。

これらの認識は、先の「SES プログラムのプログラムディレクター」の見解と一致している。

さらに、コーネル大学の「Dr. Huseyin Topaloglu (Assistant Professor, School of Operations Research and Industrial Engineering)」との会合では、以下のコメント・情報が得られた。

- ・ Dr. Topaloglu は、SES プログラムの採択プロジェクトとして、「航空業」などを対象とした「サービスシステムのモデリング」を研究している。
- ・ Dr. Topaloglu が SES プログラムに応募した全てのプロポーザルは、「サービス業が抱える現実の問題」を対象としている。ただし、「研究成果の現場への適用」までは対象としていない。
- ・ サービスシステムをモデリングする目的は、「“限られた経営資源 (Limited Capacity)” を、“拡大・複雑化する事業環境 (Big System、Strategic Customer Behavior、High Dimensional Studying、Large Dimensional Problem)”の中で、どうやって適切に活かすのか」、そのための最適解を導き出すことにある。「航空業」や「ホテル業」が特に関心を持っている。
- ・ サービスシステムのモデリングには、必要に応じ、“実データ”と“仮想データ”を使い分けている。ホテル業を対象とした研究では「マリオットホテルの“実データ”」を使ったケースもある。

本研究リーダーの場合も、SES プログラムに応募した全てのプロポーザルにおいて、「サービス業が抱える現実の問題」を対象に選んでいる。「モデリングの

“現実性”や“適用性”を重視している」ことが見て取れる。

一方、モデリング全般を対象とした研究では、「必要に応じ、“実データ”と“仮想データ”を使い分けている」ことも示された。

実際に、コーネル大学の「Dr. Mark Lewis (Associate Professor, School of Operations Research and Industrial Engineering)」との会合では、以下のコメント・情報が得られている。

- ・ Dr. Lewis は、SES プログラムの採択プロジェクトとして、「コールセンター」を対象とした「サービスシステムのモデリング」を研究している。
- ・ コールセンター以外にも広範に適用可能な「数学モデル」の開発を目的とするため、サービスシステムのモデリングには“実データ”を使用していない。
- ・ ここで目的とする「数学モデルの開発」とは、「新たな数学理論 (Mathematics) の構築」ではなく、「数学的問題 (Mathematical Problems) の解決手法の開発」を意味する。

これらのコメント・情報から、広範に適用可能な数学モデル等の「モデリングの方法論」を対象としたケースなどで、研究に“仮想データ”が使われていることが確認できる。

c) 米国の大学／人文・社会科学系部門

自然科学系部門との会合により、「SES プログラムにおける“実データ”を用いる方針が、どのように実践されているか」を把握した。

その上で、プログラムディレクターから示されたもう一つのポイントである「サービスサイエンスのための文理融合」の動きを、人文・社会科学系部門との会合を通じ探った。

「フェーズⅡ；海外検証」の第三の対象として、「“人文・社会科学系部門”の代表の一つであるメリーランド大学」を選び、現地ヒヤリングを行うことで「サービスサイエンスにおける文理融合の位置付け」などを調べた。

メリーランド大学の「Robert H. Smith School of Business」は、「Center for Excellence in Service」を中核とし「Frontiers in Service Conference」と呼ばれる国際会合を毎年開催するなど、「サービスサイエンス」や「サービスのイノベーション」をテーマとする研究活動に取り組んでいる。

「Center for Excellence in Service」のエグゼクティブディレクター等との会合を通じ把握した主な事項をまとめると、次のようになる。

まず、「サービスサイエンスが社会にもたらす効果」について質問すると、以下の回答が得られた。

- ・サービスサイエンスは、「質・効率の向上（Productivity & Efficiency）」と「価値の拡大（Customer Satisfaction & Revenue Expansion）」という2つの効果をもたらす可能性がある。
- ・NSF の SES プログラムは、この内の「質・効率の向上」を対象としている。「価値の拡大」につながる「新たなサービスの創出」などを対象としたプログラムも必要である。

これらのコメントから、サービスサイエンスは、SES プログラムがこれまで重点対象としてきた「サービスの“質・効率の向上”」に加え、「新たなサービスの創出などを通じた“価値の拡大”」をもたらす可能性を持つことが分かる。

そこで、「サービスの“価値の拡大”をもたらす条件」について質問すると、以下の回答が得られた。

- ・「質・効率の向上」に取り組む場合は、「オペレーションズ・リサーチ」や「エンジニアリング」などの「自然科学系」の研究者が主体になる。
- ・「価値の拡大」に取り組む場合は、「マーケティング」や「心理学」などの「人文・社会科学系」の研究者が必要になる。
- ・サービスサイエンス全体に取り組むためには、「自然科学系」と「人文・社会科学系」の融合が必須になる。

これらのコメントは、「サービスの“価値の拡大”」に取り組むには、自然科学

系の研究者に加え、マーケティングや心理学などの人文・社会科学系の研究者の参画が重要となることを示している。

SES プログラムのプログラムディレクターが、全米の大学に対し「文理融合チーム組成」の働きかけを行っている。こうした動きが文理融合の促進につながれば、「質・効率の向上」に加え、サービスの「価値の拡大」をもたらす可能性が高まる。

d) 英国の大学等

「フェーズⅠ；基礎調査」の結果、サービスサイエンスに関わる「機関・人材」は、現時点では、米国及び英国に多く見られることが分かった。

そこで、前述の米国調査と合わせ、「フェーズⅡ；海外検証」として英国での現地調査を行った。具体的には、「サービスサイエンス分野のハブ的存在であるマンチェスター大学」との会合を持ち、「英国におけるサービスサイエンスの全体動向」を分析した。

マンチェスター大学は、「Manchester Business School」を中心に「サービスサイエンス分野での研究機関や企業との連携」を構築している。この「Manchester Business School」に所属する複数の教授に対し、ヒヤリングを実施した。

ヒヤリングを通じ把握した主な事項をまとめると、次のようになる。

第一に、「英国や欧州で見られる動き」について質問すると、以下の回答が得られた。

- ・ 欧州におけるサービスサイエンス的研究は、これまで、主として産業界が取り組んできた。最近になって、大学が研究に取り組む動きが見られるようになってきた。
- ・ 「サービスへの政策的関心の高まり」を受け、「英国工学・物理科学会議」がサービスサイエンスの研究者ネットワークである「SSMEnetUK」への資金提供を行っている。ただし、英国としてどのような政策的支援を行うべきかについては、模索している段階にある。
- ・ 2008年6月から英国王立協会が実施していた「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」のアンケート調査に対し、産業界及びアカデミアから60件を超す回答が寄せられた。これらの回答をもとに、2009年中に提言が発表される予定である。

これらのコメントから、「サービスへの政策的関心の高まり」を受け、政府や大学による様々な動きが見られるが、全体として「サービスサイエンスにどのような支援を行うべきかを模索している段階」にあることが分かる。

第二に、マンチェスター大学を中心とし、英国内外の70名を超える研究者が参画している「SSMEnetUK」について質問すると、以下の回答が得られた。

- ・ 「SSMEnetUK」は、サービスサイエンスのための「教育プログラムやカリキュラム」を創出し、「サービスサイエンスの専門家」を育成することを主目的の一つとして掲げている。
- ・ 既に、マンチェスター大学を含む複数の大学が、大学院の選択科目などの形で、カリキュラム等の作成を開始している。しかしながら、学生の関心が高まらず、人員確保が難しい状況にある。所定数の学生が集まらず、科目設立を断念したケースも見られる。

- ・欧州では、「サービス」は語源的に「サーバント」などのイメージを伴うので、本来、「サービスサイエンス」という表記は印象が良くない。合わせて、「サービスサイエンス」を習得した後の「ジョブ・タイトル」を想定できない。カリキュラム等の創出には、上記の課題解決が求められる。

これらのコメントから、複数の大学が「サービスサイエンスの教育」への取り組みを開始していることが確認できる。

一方、「学生の関心が高まらず、人員確保が困難である」など、「教育を本格化するための課題」が存在する状況も見取れる。

3.1.2 導出したポイント

「前項に記載した“米国ファンディング機関などの注目動向”」に加え、「3.2 項に記載する“個別機関などの詳細動向”」を総合すると、海外におけるサービスサイエンスを巡る動きとして、以下のポイントが導き出される。

- 1) 米国では、全米科学アカデミーや全米技術アカデミーが中心となり、「工学的手法を用いることで、サービスのイノベーションを促進していく取り組み」が、1990 年以前から議論、検討されてきた。
- 2) こうした流れの中で、米国科学財団が 2000 年に SES プログラムを立ち上げ、本プログラムを通じ、数学などの自然科学系学問を応用することでサービスの質・効率向上を図る「サービスサイエンス」へのファンディングを行っている。
- 3) サービスの質や効率を向上する方策を導き出すには、「現行のサービスシステムを如何に正確にモデリングするか」が重要となる。このため、SES プログラムでは「サービスのモデリング」を目的とし、「サービスに、自然科学系学問である“オペレーションズ・リサーチ”を適用する研究」が重点的に行われてきた。
- 4) SES プログラムは基礎研究を対象とした枠組みであるが、「サービス現場の“実データ”を研究に用いる」ことが重視されている。実データを用いることで「構築したモデルの“現実性”や“適用性”が高まる」ことが理由であり、採択された多くのプロジェクトで実データが使用されている。
- 5) 実データを入手するために、プロジェクトのプリンシパルインベスティゲーターが企業などと交渉し、データ提供の条件を詰める。このため、プリンシパルインベスティゲーターは、早くから産業界などとのネットワーク作りに注力する必要がある。
- 6) 以上から、米国科学財団のケースでは、SES プログラムを通じ「サービスサイエンスの基礎研究」に対する支援が行われており、その際に「基礎研究として得られる成果の“現実性”や“適用性”を高める」ことが重視されていることが見て取れる。
- 7) また、今後の展開として、SES プログラムの重点を「個々のケースを対象としたサービスのモデリング」から、より普遍性の高い「サービスの質や効率を向上する基本原理」に移そうとする動きが認められる。
- 8) そのための研究課題として、「サービスの評価」や「人間行動のモデル化」が

挙げられている。これらの課題に取り組むには「自然科学系」と「人文・社会科学系」の連携が必要になるため、「文理融合」を促進する働きかけを開始している。

9) 具体的には、SES プログラムのプログラムディレクターが全米の大学に直接出向き、「文理融合チームの組成」を働きかけている。より大きな仕掛けとして「国際ワークショップ」の準備も進めており、その際の討議テーマとして「認知工学のための文理融合」を想定している。

10) 以上から、SES プログラムでは、「研究課題の抽出」や「研究チームの組成」に向け、プログラムディレクターが大学などの研究コミュニティへの働きかけを主導していることが見て取れる。また、「研究課題や研究領域を設定する仕組み」として、ワークショップを活用していることが分かる。

11) サービスサイエンスに関わる「機関・人材」は、現時点では、米国及び英国に多く見られる。この内、米国では、前述の SES プログラムに加え、2007 年の米国競争力法（The America COMPETES ACT）において、「科学技術政策局が連邦政府によるサービスサイエンスへの支援策を検討し、議会報告を行う」ことが示された。調査予算が確保できず検討は進んでいないが、今後の報告が計画されている。

12) 一方、英国は、サービスサイエンスに対しどのような支援を行うべきかを模索している段階にある。サービスへの政策的関心の高まりを受け、政府や大学による様々な動きが生まれている。

13) 例えば、英国工学・物理科学会議は、サービスサイエンスの研究者ネットワークである「SSMEnetUK」への資金提供を行っている。

14) また、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、数学が果たす役割」について、学術界や産業界を対象とするアンケート調査を実施した。得られた回答を分析した上で、2009 年中には提言が発表される計画となっている。

以上の結果から、「他の国・地域に比べ、米国における動きが顕著」であり、その中でも「実際にサービスサイエンスへのファンディングを行っている米国科学財団の取り組み」が、特に注目されることが確認できる。

この米国科学財団が推進する SES プログラムは、「研究の“現実性”や“適用性”を高めるために、サービス現場の“実データ”を用いることを重視する」など、ファンディングとしてのいくつかの特徴を持っている。

参考として「SES プログラムに見られる“特徴的なプロジェクト事例”」を、以下の項目に分けて、まとめて示した。

- ・ 参考 1；SES プログラムにおける「研究成果の応用」
「プロジェクト概要説明書（Award Abstract）」や「関連文献」をもとに、SES プログラムの中から「“研究成果の応用先” が特定できた4つの事例」について記載。
- ・ 参考 2；SES プログラムにおける「公共サービスの研究」
「プロジェクト概要説明書（Award Abstract）」をもとに、SES プログラムの中から「“公共サービス”を対象とした研究事例」について記載。
- ・ 参考 3；SES プログラムにおける「文理融合」
「プロジェクト概要説明書（Award Abstract）」や「研究機関のウェブ公開情報」をもとに、SES プログラムの中から「“自然科学系”と“人文・社会科学系”の両者がプリンシパルインベスティゲーターとして関与するプロジェクト」を「文理融合の可能性が認められるケース」として抽出。
- ・ 参考 4；SES プログラムにおける「医工連携」
「プロジェクト概要説明書（Award Abstract）」や「研究機関のウェブ公開情報」をもとに、SES プログラムの中から「“工学系”と“医学系”の両者がプリンシパル・インベスティゲーターとして関与するプロジェクト」を「医工連携の可能性が認められるケース」として抽出。

(参考1) SES プログラムにおける「研究成果の応用」

a) 「航空会社の顧客サービス」について、「バージニア工科大学」と「ユナイテッド・エアライン」が連携して研究

▽プロジェクト概要

- 1) プロジェクト名は、「Demand Driven Fleet Management Analysis, Models, and Algorithms for the Airline Industry」。
- 2) プリンシパルインベスティゲーターは、バージニア工科大学の Dr. Hanif Sherahli。
- 3) 研究予算は、347,803 ドル。
- 4) 研究期間は、2003 年 9 月から 4 年間。
- 5) NSF が定めた産学連携の枠組みである「GOALI (Grant Opportunities for Academic Liaison with Industry)」を適用。

▽研究対象及び内容

- 1) 航空会社が、ルート毎の予想乗客数が不確実な条件の下で、「保有する航空機」を「実際の乗客数」に応じ、最も効率的に配置する方策を導出するためのモデリングについて研究
- 2) 研究成果の航空産業への移転を確実にする目的で、「ユナイテッド・エアライン」と連携。

b) 「医療分野の救急サービス」について、「コーネル大学」と「エドモントン地域」及び「他の 1 地域（都市名等は非公開）」が連携して研究

▽プロジェクト概要

- 1) プロジェクト名は、「Structured Simulation Optimization and Analysis」。
- 2) プリンシパルインベスティゲーターは、コーネル大学の Dr. Shane Henderson。
- 3) 研究予算は、299,735 ドル。
- 4) 研究期間は、2004 年 8 月から 4 年間。

▽研究対象及び内容

- 1) 救急車の配置などを最適化するための「緊急サービスのモデリング」について研究。
- 2) 「上記 SES プログラムの研究成果」と「SES プログラム以外の関連研究の成果」を統合。
- 3) 「統合した研究成果」を、「エドモントン地域」及び「他の 1 地域（人口がエドモントン地域の 5 倍以上）」の救急医療システムに適用して評価。

c) 「病院の診療サービス」について、「パデュー大学」が「インディアナ州のウィシャード病院」と連携して研究

▽プロジェクト概要

- 1) プロジェクト名は、「Patient Scheduling for Primary Care Clinics : Theory and Implementation」。
- 2) プリンシパルインベスティゲーターは、パデュー大学の Dr. Mark Lawley。
- 3) 研究予算は、459,335 ドル。
- 4) 研究期間は、2007 年 8 月から 3 年間。
- 5) NSF が定めた産学連携の枠組みである「GOALI (Grant Opportunities for Academic Liaison with Industry)」を適用。

▽研究対象及び内容

- 1) 「診療予約の申込み」「診療予約のキャンセル」「事前予約無し患者」などの複雑な対応環境下での、診療効率を最適化するためのスケジュール策定方法について研究。
- 2) インディアナ州のウィシャード病院 (Wishard Hospital) に所属する 2 つの大きな診療所に対して研究成果を適用。
- 3) 研究成果の「適用前」と「適用後」における「パフォーマンス変化」を評価。

d) 「医療機器のメンテナンスサービス」について、「アイオワ大学」及び「ウィスコンシン大学マディソン校」が「ゼネラル・エレクトリック」と連携して研究

▽プロジェクト概要

- 1) プロジェクト名は、「Event-log-Based Failure Prediction and Maintenance Service for After-Sales Engineering Systems」。
- 2) 「アイオワ大学」及び「ウィスコンシン大学マディソン校」の 2 つのグループによる共同研究。
- 3) アイオワ大学・研究グループの概要は、次の通り。
 - ・プリンシパルインベスティゲーターは、アイオワ大学の Dr. Yong Chen。
 - ・研究予算は、166,716 ドル。
 - ・研究期間は、2008 年 8 月から 3 年間。
- 4) ウィスコンシン大学マディソン校・研究グループの概要は、次の通り。
 - ・プリンシパルインベスティゲーターは、ウィスコンシン大学マディソン校の Dr. Shiyu Zhou。
 - ・研究予算は、173,279 ドル。
 - ・研究期間は、2008 年 8 月から 3 年間。
- 5) NSF が定めた産学連携の枠組みである「GOALI (Grant Opportunities for Academic Liaison with Industry)」を適用。

▽研究対象及び内容

- 1) 故障発生を予測し、予測結果をもとに状況に応じた最適なメンテナンスを提供するための「アフターサービスシステム」の構築について研究。
- 2) 「ゼネラル・エレクトリック」の「ヘルスケア・ユニット」の「医療画像診断システム (Medical Imaging Diagnostic Systems)」の「メンテナンスサービス」に対し、研究成果を適用して評価。

目的及び方法

基礎調査／結果の概要

基礎調査／結果の詳細

海外検証／結果の概要

海外検証／結果の詳細

調査結果の総括

(参考 2) SES プログラムにおける「公共サービスの研究」

a) 運輸分野の建設業務等を対象とした公共調達効率化・迅速化

▽プロジェクト概要

- ・プロジェクト名は、「Speed and Efficiency in Government Procurement of Transportation-Related Construction Services」。
- ・プリンシパルインベスティゲーターは、ミネソタ大学の Dr. Diwakar Gupta。
- ・研究予算は、200,000 ドル。
- ・研究期間は、2007 年 8 月から 3 年間。

▽研究対象及び内容

- 1) 自然災害時に道路などの交通インフラを復旧する場合など、「運輸分野における建設業務等の“公共調達”」において、「契約締結 (Contract Execution) の“迅速化”」に対するニーズが高まっている。しかしながら、これまでの研究では、「“速さ”を、契約方式を最適化する要件として取り上げた検討」は、ほとんど行われていない。
- 2) 各州による運輸分野での建設関連支出を見ると、2006 年には、毎月 720 億ドル以上の費用（年初 5 ヶ月の平均値、50 州による支出合計）が、ハイウェイや街路の建設に当てられていることが分かる。そして、これらの建設業務のほとんどが、建設業者 (Contractors) によって行われている。
- 3) 本プロジェクトでは、「各州の運輸省 (Departments of Transportation) が行う、“運輸分野の建設業務等の公共調達”」を研究課題として取り上げる。
- 4) 各州の運輸省は、「運輸分野の建設業務等の公共調達」における「契約締結を迅速化する」ため、新たな契約方式を実験的に導入する形を取っている。結果として、正規の分析や費用効率の検証プロセスを経ずに、多様な契約方式が使用される現状となっている。
- 5) さらに、「運輸分野の建設業務等の公共調達」の場合、「原材料費や業務範囲の面で、大きな不確実性を伴う」「情報の非対称性が存在する（業者に関する情報収集が難しい）」という特徴を持つため、「契約締結を“迅速化”するための取り組み」が一層複雑になっている。
- 6) そこで、本研究では、「運輸分野の建設業務等の公共調達」において「契約締結を迅速化する」ために、「各州の運輸省が使用している契約方式」について「内容の適否などを評価するための“数学モデル”」を開発する。

- 7) 具体的には、「各州の運輸省」が「契約方式の適否を評価し、その最適化を行い、モラルハザードを高めずに“公平・公正にリスク分配する条項”を設定する」ための「支援ツールとなる“数学モデル”」を開発する。
- 8) 本研究は、「Economics (Game Theory、Incentive Contracts、Auctions)」
「Operations Research (Stochastic Modeling、Optimization)」
「Engineering (Cost Estimation)」の3つを組み合わせた数学モデルを開発することに“学術的新規性”を持つ。
- 9) 本プロジェクトでは、ミネソタ大学の Center for Transportation Studies と共同で「Short Courses for Working Engineer」を開発し、博士課程学生のトレーニングなどの形で教育に寄与する。
- 10) 本プロジェクトに対し、ミネソタ州運輸省からの強い支援を受ける。替わりに、プリンシパルインベスティゲーターは、「契約方式の最適化要件」などについて、全米各州の運輸省に所属する建設関連のエンジニアに対し、論証・教授する役割を担う。

(参考 3) SES プログラムにおける「文理融合」

表 7 米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」のファンディング事例／
文理融合の可能性が認められるケース

No.	プロジェクト名	予算及び期間	プリンシパルインベスティゲーターの所属機関		プロジェクト概要
			自然科学系	人文・社会科学系	
1	ヘルスケアにおける技術インパクトのため「の経済モデル	約 10 万ドル 2007 年 6 月 から 2 年間	バージニア工科大学 School of Engineering and Applied Science	バージニア工科大学 Department of Economics	ヘルスケアにおいてワイヤレス センシング技術を活用した際の インパクト評価のための新しい 経済モデルの開発。
2	被災地への救援物資の供給及び調整、管理方法の最適化	約 75 万 9 千 ドル 2007 年 1 月 から 2 年間	レンセラー工科大学 Department of Civil and Environmental Engineering	デラウェア大学 Department of Sociology and Criminal Justice	数学的アプローチによる災害被災地への必要物資の供給及び調整、管理方法の最適化。
3	自動車の温暖化防止政策によるマテリアルフローへの影響	約 119 万ドル 2006 年 9 月 から 4 年間	ミシガン大学 Department of Mechanical Engineering	レンセラー工科大学 Department of Science, Technology, and Society/Public Policy	自動車の炭酸ガス軽減政策に 起因するマテリアルフローの 変化を分析するためのモデリング ツール及びメソッドの確立。
4	公売における入札及び決定機構の簡素化	約 17 万 4 千 ドル 2006 年 9 月 から 3 年間	ミシガン大学 Industrial and Operations Engineering Department	ミシガン大学 Operations and Management Science, Stephen M. Ross School of Business	数学的プログラミングの導入に よる公売メカニズムの簡素化、 最適化。
5	不確実性モデル及び学習による確率的最適化	約 38 万 9 千 ドル 2005 年 9 月 から 4 年間	カリフォルニア大学 バークレー校 Department of Industrial Engineering and Operations Research	カリフォルニア大学 バークレー校 Walter A. Haas School of Business	不確実性下における意思決定の ためのオペレーションリサーチ 及びマネジメント科学のための 特定確率モデルの開発。
6	カタログ配送決定の最適化	約 35 万 4 千 ドル 2003 年 11 月 から 3 年間	マサチューセッツ工科大学 Department of Electrical Engineering and Computer Science	マサチューセッツ工科大学 Sloan school of Mangement	メールオーダーカタログ企業の 業務効率化に向けた ADP (Approximate dynamic Pro- gramming) などの活用による カタログ配送ポリシーの最適 化。
7	反復取引など制限された環境下での戦略的価格設定及び在庫管理	約 38 万 1 千 ドル 2002 年 9 月 から 3 年間	コロンビア大学 Department of Industrial Engineering and Operations Research	スタンフォード大学 Graduate School of Business	販売側のポリシーと顧客の期待 との相互作用が価格設定に及ぼ す影響に関する知見の獲得なら びに経済効率性の向上のための キャパシティアロケーションの 改善。
8	補償修理サービスのアウトソーシング	約 14 万 9 千 ドル 2002 年 8 月 から 3 年間	ノースカロライナ大学 チャペルヒル校 Department of Statistics and Operations Research	ノースカロライナ大学 チャペルヒル校 Kenan-Flagler Business School	補償、修理サービスのアウト ソーシング化におけるサービス 提供者との契約及び業者に対 する顧客アロケーションの最適 化を図る研究。

※プリンシパル・インベスティゲーターが3名以上含まれる場合は、代表的な2名を抽出
(出典) 米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集

(参考 4) SES プログラムにおける「医工連携」

表8 米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」のファンディング事例／
医工連携の可能性が認められるケース

No.	プロジェクト名	予算及び期間	プリンシパルインベスティゲーターの所属機関		プロジェクト概要
			工 学 系	医 学 系	
1	遺伝子診断などのためのデータ解析手法	約 37 万 4 千ドル 2008 年 9 月 から 3 年間	シンシナティ大学 Department of Mechanical, Industrial and Nuclear Engineering	シンシナティ小児病院 医療センター Division of Biomedical Informatics	遺伝子診断、科学的根拠に基づく医療、テーラーメイド医療などに適用するための、複数のデータソースから不規則に集められた膨大で多様なデータを迅速かつ効率的に解析する手法。
2	インフルエンザ用ワクチンの整備計画の最適化	約 32 万 7 千ドル 2008 年 9 月 から 3 年間	ピッツバーグ大学 Department of Industrial Engineering	ピッツバーグ大学 Center for Vaccine Research	インフルエンザワクチンの成分と生産時期を最適化するための数学モデル。
3	診療所における診察スケジュールの策定方法	約 45 万 9 千ドル 2007 年 8 月 から 3 年間	パデュー大学 Weldon School of Biomedical Engineering	パデュー大学 School of Nursing	診療所の複雑な対応環境（連続する電話予約の申込み、診療予約のキャンセル、予約無し患者など）において診療効率を最適化するための診療スケジュールの策定方法。
4	精神病患者のエビデンスベースケアのための条件モニタリング	約 40 万 9 千ドル 2006 年 4 月 から 3 年間	シンシナティ大学 Department of Mechanical, Industrial and Nuclear Engineering	シンシナティ大学 Department of Psychiatry	製造業で利用されている CBM (Condition-Based Maintenance) の手法を医療サービスに適用し、治療の最適化によるコスト削減、患者ケアの改善ならびに効率化を図る。
5	強度変調放射線治療 (IMRT) の統合モデルとアルゴリズム	約 26 万 4 千ドル 2005 年 7 月 から 4 年間	フロリダ大学 Department of Industrial and Systems Engineering	フロリダ大学 Department of Radiation Oncology	強度変調放射線治療計画の最適化のための統合モデルとアルゴリズムの研究。
6	放射線治療計画のための異分野融合センター	約 17 万 8 千ドル 2004 年 9 月 から 3 年間	ウィスコンシン大学マディソン校 Department of Industrial and System Engineering	メリーランド大学 Department of Radiation Oncology	放射線治療計画の最適化に向けた方法論のためのアルゴリズム研究及び活用のためのサイバーインフラの整備。
7	乳がんスクリーニングの数学モデル	約 3 万 8 千ドル 2004 年 9 月 から 2 年間	ミシガン大学 Operations and Management Science, Stephen M. Ross School of Business	ノーステキサス大学 Health Science Center	閉経前、閉経後におけるマンモグラム検診間隔の最適化のための数学モデルの開発。
8	不均一ヘルスケア及び患者データのモニタリング、管理、調整	約 32 万 5 千ドル 2003 年 7 月 から 4 年間	ノースイースタン大学 Mechanical, Industrial and Manufacturing Engineering	ハーバード公衆衛生大学院 Department of Immunology and Infectious Diseases	投薬ミス、手術ミス、院内感染などの医療プロセスにおける有害事象及び不均一かつ自己相関な患者の生理データに対処するための統計プロセスコントロール、フィードバック調整メソッドの開発。

※プリンシパル・インベスティゲーターが3名以上含まれる場合は、代表的な2名を抽出
 (出典) 米国科学財団「Service Enterprise Systems プログラム」に基づき編集

3.2 結果の詳細

次に、海外検証で得られた「結果の詳細」として、現地会合を行った機関・人材毎に、ヒヤリングを通じ把握した事項をまとめて示す。

3.2.1 米国の動向

a) 米国科学財団

▽ヒヤリング対象①：

・ Dr. Cerry M. Klein, Program Director, Service Enterprise Systems, Division of Civil, Mechanical & Manufacturing Innovation, Directorate for Engineering, National Science Foundation

▽ヒヤリング結果①：

- 1) National Science Foundation (NSF) 全体の予算規模は概ねフラットで推移しており、新政権誕生や経済情勢等を踏まえると、今後しばらくはフラットで推移することが予想される。こうした状況の中で、「NSF内の Service Enterprise Systems (SES) プログラムへの予算配分」は昨年少し増額された。今年も増額継続が期待される。
- 2) 2008年にプログラム名称を「Service Enterprise Engineering」から「Service Enterprise Systems」に変更しているが、NSF全体としてのプログラム情報管理の一環として実施されたもので、特別の背景はない。名称変更の際に「ヘルスケアと公共サービスをプログラムの重点分野として掲げた」のは、両分野への社会的関心が高く、連邦政府へのアピールの一助となり、結果として予算増額が期待できるためである。
- 3) NSF内の予算配分において、「サービスサイエンス関連予算」を増額しようと努力している。Operations Research (OR) やManufacturing関連の数名のプログラムディレクターが所轄するプログラムにおいてサービス関連のプロポーザルが増えているため、サービス関連の予算枠拡大やプログラム新設を図るべきとの認識が広がっている。
- 4) サービスの革新に関連する予算枠は、「SESプログラム」以外にも存在している。例えば、Homeland Securityについては、セキュリティーサービスに絞り込んだテーマを対象に、NSFの別予算でファンドしている。
- 5) Department of Defenseの「Office of Naval Research」や「Air Force Office of Scientific Research」においても、最近、サービスのモデリングへのファンディングがスタートした。それぞれ、海軍、空軍の固有ニーズに絞り込んだサービスを対象としている。
- 6) こうした動きに対し、NSFの「SESプログラム」は、特定テーマに絞り込

まず、分野を特定せずファンドするという特徴を持つ。

- 7) 「SESプログラム」の1プロジェクト当たりの平均予算・期間は、33万ドル、3年間となっている。ファカルティーにとって、NSFからの予算獲得は「プレステージ（自らの研究が正しい方向に進んでいる、あるいは研究として高い価値があることを証明する客観指標）」になるので、金額の多寡に依らず、プログラムとしての求心力を持つ。
- 8) ヘルスケア分野のサービスについては、National Institutes of Health (NIH) やAgency for Healthcare Research and Qualityと組んで、「年間100万ドル以上の規模となる新たな予算枠」の獲得に動いている。
- 9) 一方、2007年の「The America COMPETES ACT」でサービスサイエンスへの支援方策の検討が示されたが、「予算措置」が「Require」ではなく「Suggest」に相当する事項として位置付けられたため、他の重要案件との関係で対応が遅延し、議会での予算増額などの検討が現時点ではまだ行われていない。
- 10) サービスサイエンスの定義については米國中の関係者と議論しているが、まだ確固とした定義が示されていない。
- 11) IBMは「ITにフォーカスしたサービスサイエンス」を志向しており、米国アカデミアの志向と方向を異にしている。米国アカデミアは、より広いサービスサイエンスを対象としている。
- 12) 本会合（2008年10月28日）の約二週間前にフィンランドのTEKESが、約四週間前に韓国がNSFを訪問したが、彼らもサービスサイエンスを広い領域として捉えていた。
- 13) 現在のサービスサイエンスにつながる動きは、1960年頃に既に見られる。ヘルスケア分野へのOR適用が研究されており、NIHがファンドしていた。ただし、当時の研究は「看護婦の配置」や「勤務スケジュール」などの個別事象に止まっており、「システム全体としてのサービス」の研究は行われていなかった。
- 14) その後、「社会におけるサービス業の比重が高まったこと」「ヘルスケアサービスの費用高騰が問題化したこと」「NSFへのサービス関連のプロポーザルが増大したこと」などを受け、当時の複数のプログラムディレクターが、「ヘルスケアサービスの費用削減」を主要テーマに掲げた研究プログラムを立ち上げるべきであるとの判断を下した。
- 15) NIHは「Diagnosis」や「Disease Control」を対象としたファンドは行っていたが「Health Care Delivery」を対象としたファンドは行っておらず、

この意味でも、NSFによる「Health Care Delivery」を対象とした（テーマの一つとして位置付けた）研究プログラムの新設は有効に働くものと判断された。

16) 上記背景の下、2000年に「SESプログラム」がスタートした。本プログラムは、1970年代から進められていた「Operations Research (OR) プログラム」を母体としている。

17)「ORプログラム」では「アルゴリズムや数学の研究 (Algorithmic Development, Mathematical Structures)」を主体としていたが、「SESプログラムでは」では「サービスのモデリング (Innovative Modeling, Insight into Service, Fundamental Concept to Service)」を目的とし、「サービスにORを適用する研究」が重点的に行われてきた。

18)「サービスの質や効率を向上する“最適解”を導出する (Optimization and Solving Problem)」には、「既存のサービスシステムを如何に正確にモデリングするか」が重要になるためである。

19)本プログラムによりファンドされた各プロジェクトでは、「サービスを正確にモデリングする」ために有効技術が選択され適用されている。「高精度のモデリング」が目的であり、必ずしも新技術の開発を必要としない。

20)SESプログラムは基礎研究を対象とした枠組みであるが、「サービス現場の“実データ”を研究に用いる」ことが重視されている。このため、プロポーザルに「サービス業と連携し、業務データの提供を受け、研究に実データを用いる」ことを明記すると、採択の確率が高まる。

21)研究に実データを用いることで「構築したモデルの“現実性”や“適用性”が高まる」ことが理由であり、採択された多くのプロジェクトで実データが使用されている。

22)各プロジェクトで使用するデータは、3つのケースに分けられる。第一が「プリンシパルインベスティゲーター (PI) が、仮想データを作成する」、第二が「PIが独自の方式で、企業等から実データの提供を受ける」、第三が「PIがNSFの定めたGOALI (Grant Opportunities for Academic Liaison with Industry) と呼ばれる枠組みに従い、企業等から実データの提供を受ける」である。

23)第三の「GOALI」と呼ばれる産学連携制度に従う場合、本制度に基づきファンディングされたプロジェクトでは、企業は「データの提供」に加え、「サービスモデルの現場への適用性を評価する役割」も担う。

24)NSFとしては、第二または第三のケースを推奨している。現状で最も多いの

は、第二のケースとなっている。

25) サービス分野の研究の場合、多くの企業が「資金」ではなく「データ」を提供し、代わりに「研究成果を利用する権利を得る」形を取っている。

26) 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。

27) 実データは、NSFを経由せず、PIに直接提供される。PIは、提供されたデータを他には公開しない。

28) 実データを入手するために、PIが企業と交渉し、データ提供の条件を詰める。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、PI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。

29) 通常、プロポーザルは二つの評価軸で比較される。第一が「科学的価値 (Intellectual Merit, Fundamental Science, Good Science)」、第二が「応用波及性 (Broader Impact, Socio-Economic Impact, Educational Impact)」になる。

30) 全てのプロポーザルに「応用波及性 (Broader Impact Statement, Broader Impact Outreach)」を記載する必要がある。「応用波及性 (Broader Impact)」が記載されていないプロポーザルは、ファンディングの対象にならない。

31)「アカデミア全体への研究成果の浸透 (how they are going to leach academic community with results and developing)」や「教育や人材育成面での効果 (how they are going to influence graduate education through research)」が重要な評価指標になる。

32) 現在、「SESプログラム」を所轄するプログラムディレクターが、プログラムの重点を、「“現実性” や “適用性” の高いサービスのモデリング (サービスへのORの適用を重点的に研究)」から「普遍性の高い基本原理 (Fundamental Principle)」に移そうとしている。

33) 全米の大学を訪問し、「サービス革新に向けた共通課題 (Fundamental Problems)」について討議を重ねた結果、「サービスシステムの質や効率をどう評価するか (how to measure service systems)」と「サービスの基盤を成す “人の振舞いのモデリング (how to model human behavior)”」が今後の課題として浮上した。

34) 新たな予算枠確保には「特定テーマを対象としたプロポーザル数の増加実

績」を示す必要があるので、「SESプログラム」を所轄する現プログラムディレクターが個々の大学を訪問し、「サービスの評価（how to measure service systems）」と「人間行動のモデル化（how to model human behavior）」に関するプロポーザル提出を奨励している。

35) プログラムの公募は10月と2月の年2回行われるが、既にこの10月の「SESプログラム」の公募において、これらに類するプロポーザルが増加傾向を示している。引き続き、働きかけを行い、現プログラムディレクターの在任期間中（2010年度末まで）に具体化を図ることを目指している。

36) 上記の研究課題に取り組むには「ORなどの自然科学系」の研究者だけでは不十分で、「心理学などの人文・社会科学系」の研究者が必要になる。こうした取り組みで先行する軍事・防衛分野では、実際に20年前から“文理融合”が図られてきた。

37) このため、「SESプログラム」の現プログラムディレクターが全米の大学に直接出向き、「文理融合チーム組成」の働きかけを開始している。加えて、より大きな仕掛けとして「国際ワークショップ」の準備を進めており、その際の討議テーマとして「認知工学（cognitive engineering）のための文理融合」を想定している。

38) サービスサイエンスの場合、「自然科学」と「人文・社会科学」を結び付けることが「リアリティーの高いモデル」の構築につながる。

39) このため、「SESプログラム」においても、共同プリンシパルインベスティゲーターの形で「人文・社会科学（Psychology、Human-Factor、Human-Behaviorなど）の研究者」が参画しているケースがいくつか見られる。

40) 自然科学系の「Directorate for EngineeringのService Enterprise Systems (SES) プログラム」と人文・社会科学系の「Directorate for Social Behavioral & Economic SciencesのDecision, Risk and Management Sciences (DRMS) プログラム」による共同ファンディングも行われており、今後これらの部門が協同し「Initiative for Service」などの大規模予算枠を新設することも議論されている。

b) ジョージア工科大学

▽ヒヤリング対象①：

- ・ Dr. J.G. Dai, Professor, Dr. Sigrun Andradottir, Professor, Dr. Hayriye Ayhan, Associate Professor, School of Industrial and Systems Engineering, Georgia Institute of Technology

▽ヒヤリング結果①：

- 1) Prof. Daiは、National Science Foundation (NSF) の「Service Enterprise Systems (SES) プログラム」に採択されたプロジェクトにおいて、「カスタマー・コンタクトセンター」を対象とした「サービスシステムのモデリング」を研究している。
- 2) サービスシステムのモデリングには、現場の“実データ”を使用している。具体的には、元スタンフォード大学の研究者から実データの提供を受けている。
- 3) 元スタンフォード大学の研究者は、「カスタマー・コンタクトセンターに関するEmpirical Dataの収集評価等を目的とするプロジェクト」のリーダーに当たる。本プロジェクトで蓄積した現場データの中から、「Service Time Distribution (カスタマー・コンタクトセンターで働くスタッフによるサービス時間の分布)」や「Patience Time Distribution (カスタマー・コンタクトセンターにおける顧客のサービスに対する待ち時間の分布)」など、Prof. Daiが求める実データを提供した。
- 4) サービスサイエンスの研究から生まれてくるアウトプットは、「ソフトウェアやモデル」と「モデリングの方法論 (Methodology)」に大別される。
- 5) Prof. Daiのグループでは、“実データ”ではなく“仮想データ”を用い、「モデリングの方法論」を構築するための研究にも取り組んでいる。
- 6) Prof. Daiのグループは、「Operations Research (OR)」の中でも「Stochastic Systems」の研究を重視している。「不確実性の高いシステム (Systems with Uncertainty)」を対象とするため、「Simulation」に関する専門能力などが重要になる。
- 7) 「自然科学」と「人文・社会科学」を融合したサービスサイエンスを目指しているが、分野毎に所属する研究者の価値観が相当に異なり、ファンディングなどの研究環境も異なることから、連携は簡単ではない。
- 8) 「サービスサイエンスを対象とした新たなカリキュラム」を開発する大学が増加している。
- 9) 分野を限れば、サービスサイエンスに関連するファンディングとして、

NSFの「SESプログラム」以外の枠組みが存在する。例えば、ヘルスケア分野では、National Institutes of Health (NIH) が「Medical OR」を対象とする研究を支援している。

▽ヒヤリング対象②：

- ・ Dr. Pinar Keskinocak, Associate Professor, Co-Director, Dr. Ozlem Ergun, Associate Professor, Co-Director, Center for Humanitarian Logistics, Georgia Institute of Technology

▽ヒヤリング結果②：

- 1) NSFのSESプログラムが創設される以前に、サービスサイエンスをテーマとする大きなワークショップがジョージア工科大学の主催で開かれ、NSFがサービスサイエンスへの研究支援を開始する一つの契機になった。
- 2) Prof. KeskinocakやProf. Ergunが所属する「ヒューマニタリアン・ロジスティクスセンター (Center for Humanitarian Logistics)」は、1年前に設立された。「人道分野のロジスティクス (救援物資の輸送・配給など)」をテーマに、教育や研究活動を行っている。
- 3) 人道分野のロジスティクスの研究は、企業からの財政支援を受けにくいいため、公的助成を行う対象として適している。NSFのSESプログラムで取り上げる候補テーマの一つになる。
- 4) 人道分野のロジスティクスの研究には、技術面でも固有の課題が存在する。例えば、サプライチェーンを構築する場合、他の分野に比べ、サプライサイドの不確実性 (Uncertainty) が高くなる。他分野で使われる技術や方法論をそのまま適用することはできず、本分野を対象とした研究を行うことで「より高度な不確実性・可変性に対応していく新たな技術や方法論」の確立が期待される。
- 5) ヒューマニタリアン・ロジスティクスセンターは、赤十字や国連などの非営利機関と協同し、“人道支援機関が直面している現実の問題”をテーマとした研究に取り組んでいる。
- 6) “リアルな組織”と共に“リアルな問題”に取り組むことが、人道分野での研究の重要なポイントになる。「災害時を想定した備蓄倉庫の配置 (設置場所、設置数等) の最適化」などの具体的問題について、数学モデルやシミュレーションなどを用い解決策を導出し提言している。こうした提言が、実際に非営利機関や自治体などで採用されたケースもある。
- 7) 人道分野の場合、公的機関による人道支援の研究が中心になるため、研究に用いる“実データ”の入手は、アクセスルートさえ確保しておけば比較

的容易である。

8) 人道分野の場合、問題解決に向け多様な視点からの検討が必要であり、異分野の専門家による連携が求められる。ただし、ヒューマニタリアン・ロジスティクスセンターの場合、活動資金が限られていることなどから、現在はまだ、「Medicine」「Information and Communication Technology」「Computer Sciences」「Civil Engineering」などを専門とする自然科学系研究者との連携を構築している段階にある。人文・社会科学との融合には取り組んでいない。

9) 人道支援は社会的インパクトが大きい分野なので、学生や研究コミュニティの関心は高い。

c) コーネル大学

▽ヒヤリング対象①：

- ・ Dr. Shane G. Henderson, Associate Professor, School of Operations Research and Industrial Engineering, Cornell University

▽ヒヤリング結果①：

- 1) National Science Foundation (NSF) の「Service Enterprise Systems (SES) プログラム」に採択されたプロジェクトにおいて、「緊急サービスを対象としたモデリング」を行うために、「Approximate Dynamic Programming」と「Simulation Optimization」の組み合わせを研究している。
- 2) サービスサイエンスの研究では、複数の異なる技術の組み合わせが重要な役割を果たす。
- 3) 「救急車の配車などを管理するためのモデル開発」を例にとると、まず、救急車の配車状況を知らせるリアルタイムデータを扱うために、「Dynamic Programming」が必要になる。
- 4) 次に、対象区域の拡大等により管理する規模が大きくなると、「Approximate Dynamic Programming」も必要になってくる。
- 5) さらに、「リアルタイム管理に加え、1～2時間後の状況変化が予測可能なモデル」へと革新を図る場合には、「Simulation」との組み合わせが求められる。
- 6) このような検討経緯を経て、上記プロジェクトでは、緊急サービスをモデル化するために「Approximate Dynamic Programming」と「Simulation Optimization」の組み合わせが有効であるという結論に到達した。
- 7) サービス業が抱える現実の問題を解決するには、複数の異なる技術の組み合わせが求められる。結果として、研究成果の現場への応用性が高まる。
- 8) 緊急サービスのモデリングには、現場の“実データ”を使用している。救急車の稼動データなどが所轄機関のコンピュータに蓄積されており、「Non-Disclosure Agreement」を交わした上でデータを入手している。
- 9) NSFの「SESプログラム」では、多くのプロジェクトで実データが使われている。そのために、プリンシパルインベスティゲーター (PI) の役割を担う研究者は、早くから企業等との関係作りに注力する。企業との信頼関係構築には相応の時間がかかる。
- 10) PIの役割を担う研究者は、「企業との優れたコミュニケーション能力」を備えていることが必須になる。良好なコミュニケーションの結果として、研

研究成果の企業への導入も促進される。

- 11) サービスサイエンスの場合、「Operations Research (OR)」が重要な役割を果たす。
- 12) OR関連でサービスサイエンスへの導入促進が期待される技術として、「Robust Optimization」「Applied Probability」「Simulation Optimization」などが挙げられる。
- 13) 例えば、「防災・安全」分野におけるテロアタックへの対応のような「悲観シナリオのモデリング」が必要になる場面では、「Robust Optimization」の導入が効果を発揮する。

▽ヒヤリング対象②：

- ・ Dr. Huseyin Topaloglu, Assistant Professor, Dr. Paat Rusmevichientong, Assistant Professor, School of Operations Research and Information Engineering, Cornell University

▽ヒヤリング結果②：

- 1) Prof. Topalogluは、NSFの「SESプログラム」に採択されたプロジェクトにおいて、「航空業」などを対象とした「サービスシステムのモデリング」を研究している。
- 2) 上記プロジェクトを含め、Prof. Topalogluは、過去3年間、「経営資源の有効活用問題 (Revenue Management Problem、Large Scale Resource Allocation Problem)」に取り組んできた。「航空業」「ホテル業」「カーレントラル業」などが応用対象になる。
- 3) サービスシステムのモデリングには、必要に応じ“実データ”と“仮想データ”を使い分けている。ホテル業を対象とした研究では「マリオットホテルの“実データ”」を使ったケースもある。
- 4) Prof. Topalogluの場合、基礎研究より応用研究を重視しているので、モデリングに使うツールの9割程度は「他の人が開発した技術」を用いている。
- 5) サービスシステムをモデリングする目的は、「“限られた経営資源 (Limited Capacity)”を、“拡大・複雑化する事業環境 (Big System、Strategic Customer Behavior、High Dimensional Studying、Large Dimensional Problem)”の中で、どうやって適切に活かすのか」、そのための最適解を導き出すことにある。「航空業」や「ホテル業」が特に関心を持っている。

6) 「インターネットが普及し、顧客による選択行動の幅が飛躍的に拡大した」ことを背景に、「Optimal Learningモデル」などの先端研究への関心が高まっている。

7) 「航空券のネット売買」を例にとると、航空会社にとって「各便のチケットを、値引率の低い状態で、短時間に売り切る」ことが当面の利益を最大化する。しかしながら、「短時間に売り切る」ことに固執しすぎると「潜在顧客（安価なチケットを探している人、搭乗日直前にチケットが必要になる人など）の動向」が把握できなくなり、結果として顧客拡大の方策が打てなくなる。このため「“チケット売買の効率化”と“潜在顧客データの取得”を両立するには、どの程度の経営資源を投入するのが最適なのか」が問われることになる。こうしたケースで「業務を通じた学習効果（この場合は潜在顧客動向を如何に把握するか）を最適化するための“Optimal Learningモデル”」が効果を発揮する。

8) Prof. Topalogluの場合、NSFの「SESプログラム」に応募する全てのプロポーザルは「サービス業が抱える現実の問題」を対象としているが、「研究成果の現場への適用」までは対象としていない。NSFからのファンディング獲得には「現実の問題」を扱うことが重要になるが、研究のアウトプットは「現場への応用性のある新たなメソッドロジーをまとめた論文」である。

9) NSFのファンディングの中で「現場への応用をより重視した仕組み」として、「プロジェクトへの産業界の参画を条件とする“GOALI (Grant Opportunities for Academic Liaison with Industry)”と呼ばれるプログラム」が用意されている。

10) NSFの「SESプログラム」による公募の場合、プロポーザルの採択率は通常10%以下であり非常に競争的である。採択率が5%程度になる場合もある。

▽ヒヤリング対象③：

- ・ Dr. Mark Lewis, Associate Professor, School of Operations Research and Information Engineering, Cornell University

▽ヒヤリング結果③：

1) Prof. Lewis は、NSF の「SES プログラム」に採択されたプロジェクトにおいて、「コールセンター」を対象とした「サービスシステムのモデリング」を研究している。

2) コールセンター以外にも広範に適用可能な「数学モデル」の開発を目的とするため、サービスシステムのモデリングには“実データ”を使用していない。

3) ここで目的とする「数学モデルの開発」とは、「新たな数学理論

(Mathematics) の構築」ではなく、「数学的問題 (Mathematical Problems) の解決手法の開発」を意味する。

- 4) サービスサイエンスは「ORをサービス分野に応用するための学問」であると認識している。
- 5) ORの研究者は「数学の専門性」を有しており「数学と工学に結びつける」ことができるため、「“数学”を“工学分野”や“現場”に応用する」ための研究において力を発揮する。
- 6) NSFのファンディングは、「応用的な分野であっても、“企業”ではなく、“大学”などの研究機関が取り組むべき研究を支援する」ことを目的とする。基本的に、「研究成果の現場での実用化」は対象としていない。
- 7) NSFの「SESプログラム」と「Operations Research (OR) プログラム」はいずれもOR関連のファンドだが、「ORプログラム」の方がテクニカルな要素が強い。いずれのファンドも、公募における競争率は高い。
- 8) 「SESプログラム」や「ORプログラム」では、3年間で20~50万ドル程度の研究資金が提供される。OR関連の研究の場合、通常、大規模な研究設備等を必要としないため、適正な金額となっている。
- 9) OR関連の研究において「自然科学」と「人文・社会科学」の分野融合を図ることは容易ではない。同様に、自然科学分野において「複数の異なる技術やツールを結びつける」ことも簡単ではない。

d) メリーランド大学

▽ヒヤリング対象①；

- ・ Dr. Roland T. Rust, Professor, Executive Director, Center for Excellence in Service, Robert H. Smith School of Business, University of Maryland

▽ヒヤリング結果①；

- 1) 産業全体に占めるサービス業の比重が増大した1980年代から、現在の「サービスサイエンス」につながる動きが始まった。米国におけるサービスサイエンスへの関心は非常に高まっている。
- 2) サービスサイエンスは、「サービスに科学や技術を導入する取り組み」であり、基本的には「応用研究」に軸足を置く。「複数の異なる学問や技術を融合すること」に特徴がある。
- 3) サービスサイエンスは、「質・効率の向上 (Productivity & Efficiency)」と「価値の拡大 (Customer Satisfaction & Revenue Expansion)」という2つの効果をもたらす可能性がある。
- 4) National Science Foundation (NSF) の「Service Enterprise Systems (SES) プログラム」は、この内の「質・効率の向上」を対象としたもので、「価値の増大」につながる「新たなサービスの創出」などはカバーしていない。
- 5) 「質・効率の向上」に取り組む場合は、「Operations Research (OR)」や「Engineering」などの「自然科学系の専門家」が主体になる。
- 6) 「価値の拡大」に取り組む場合は、「Marketing」や「Psychology」などの「人文・社会科学系」の専門家が必要になる。
- 7) サービスサイエンス全体に取り組むためには、「自然科学系」と「人文・社会科学系」の融合が必須になる。
- 8) サービスサイエンスにおいては「顧客や人間の動き」が研究対象となるので、「OR」が重要な役割を果たす。必ずしも最先端の技術である必要はなく、有効な技術を選び出し、効果的に応用する仕組みを構築することがポイントになる。
- 9) サービスサイエンスへの導入促進が期待される学問や技術として、「Cognitive Sciences」「Data Personalization」「Agent Based Simulation」などが挙げられる。
- 10) 人文・社会科学においては、マーケティングに関わる「Psychology」と

「Economics」、ソーシャルネットワークに関わる「Sociology」などの導入促進が重要になってくる。

▽ヒヤリング対象②；

- ・ Dr. P. K. Kannan, Associate Professor, Director, Center for Excellence in Service, Robert H. Smith School of Business, University of Maryland

▽ヒヤリング結果②；

- 1) サービスサイエンスは、「対象とするシステムへの理解を促進する」ために有効な学問である。これを用いることで、「システムへの適切な対応方策 (Better Decision)」が導き出される。
- 2) 最適化を行うための重要技術である「OR」が、サービスサイエンスのキーテクノロジーとなっている。情報通信やComputer Scienceにおける技術革新も、サービスサイエンスの発展に寄与している。
- 3) NSFの「SESプログラム」は、サービスへのORの適用を支援するファンドである。
- 4) 本プログラムなどでORの研究者が取り組む「サービスへのORの適用 (Application of OR to Service Problem, Service Context, and Service Industry)」は、サービスサイエンスの一部である。サービスサイエンス全体をカバーするには、「自然科学」と「人文・社会科学」の融合が必須になる。
- 5) サービスシステムには「人間」が関与するため、システムの最適化には「人の振る舞いへの対応」が求められる。例えば、顧客満足への対応ではORが果たす役割は限定的であり、心理学などの「人文・社会科学」の導入が必要になる。
- 6) 「サービスサイエンスへの“人文・社会学者の関心”」が高まりを見せたのは、ここ3～4年のことである。IBMによるサービスサイエンスの推奨も影響を与えている。
- 7) サービスサイエンスは、「質・効率の向上」や「コストの削減」だけでなく、本来は「収入の増加 (Revenue Increase)」に適用されるべきものである。
- 8) NSFの「SESプログラム」は、実質的にはORの研究者を中心としたものになっている。ファンド獲得の競争率も高い。
- 9) 現在、メリーランド大学は「サービスサイエンスの教育コース」を立ち上げるため、「SESプログラム」ではなく、「Integrative Graduate Education

and Research Traineeship (IGERT) プログラム」からの資金獲得に動いている。本プログラムはNSFの「Crosscutting and NSF-wide Active Funding Opportunities」部門が所轄している。

10)「IGERTプログラム」によるファンディングでは、通常、2～3年間で1～2百万ドルが支給される。「SESプログラム（3年間で30～40万ドル程度）」に比べ予算規模が大きく、多様な領域を対象とした新たな教育コースの立ち上げに充当できる。

11)非常にプレステージの高いファンドであり、本ファンドの獲得は、対象とする教育コースへの「学長や学部長の高い評価や信認」を得ることにもつながる。

12)メリーランド大学は、「大学院」の「10～15人のPhD Student」を対象とした「サービスサイエンスの教育コース」を立ち上げようとしている。そのために「Business School」「Engineering」「Computer Science」に所属する三部門のファカルティによる連携を構築している。

e) IBM

▽ヒヤリング対象①；

- ・ Dr. Christopher J. Mustain, Executive, Dr. Meredith Singer, Executive, Governmental Programs, IBM

▽ヒヤリング結果①；

1) 米国の場合、サービス関連の研究が分散していて、一体的な動きが取りにくい。

2) National Science Foundation(NSF)の研究予算以外にも、「Department of Defense」「Department of Energy」「National Institute of Standards and Technology (NIST)」などの研究予算がサービスサイエンスに適用可能なのだが、現状ではこうした動きが見られない。

3) 2007年の「The America COMPETES ACT」で「科学技術政策局が連邦政府によるサービスサイエンスへの支援策を検討し、議会報告を行う」ことが示されたが、他の重要案件との関係で対応が遅延し、現時点まで行われていない。

4) 上記事態を受け、IBMの主導により、「サービスサイエンスへの政策的支援の強化促進」を求める「産学22機関（詳細は下記の通り）の連名によるレター」が、2008年8月4日付けで、科学技術政策局のマーバーガー長官に提出された。

- ・ Association for Services Management International
- ・ Carnegie Mellon University
- ・ Consortium of Social Science Associations
- ・ Georgia Institute of Technology, Tennenbaum Institute
- ・ Dell Inc.
- ・ IBM Corporation
- ・ Indiana University, Kelly School of Business
- ・ Michigan Technological University
- ・ Nokia Inc.
- ・ North Carolina State University
- ・ Oracle Corporation
- ・ San Jose State University
- ・ SAP America
- ・ Service Research & Innovation Initiative
- ・ Service & Support Professionals Association
- ・ Service Transformation and Innovation Group
- ・ Sun Microsystems, Inc.
- ・ Technology Professional Services Association
- ・ University of California, Berkeley

- ・ University of Miami, College of Engineering
- ・ University of Washington
- ・ Xerox Corporation

5) IBMとしては、サービスサイエンスのための「人材育成」と「技術研究」の両面を重視している。

6) 技術面では、「サービスサイエンスの理論 (Theory of Service Sciences)」に関する研究を重視している。

7) 米国の場合、サービス関連の研究が分散していて、他省庁と連携した一体的な動きが取りにくい。「Service Enterprise Systems (SES) プログラム」を推進するNSFにおいても分野別縦割り構造が見られ、複数のプログラムを結びつける機能が弱い。

8) IBMは、こうした事態を踏まえ、「プログラム間の連携強化」に向けた働きかけも行っている。

9) サービスサイエンスは「大企業」と「中堅・中小企業」の両者に有効に働く。

10) 研究成果を受け入れるために相応のインフラ（資金、人材、スキルなど）が必要になることを考慮すると、大企業への導入が先行する事態が予想される。

11) サービスサイエンスの場合、「Operations Research (OR)」が重要な役割を果たす。

12) サービスサイエンスの場合、「Human Interaction」が主要な研究対象となるので、「自然科学」と「人文・社会科学」の融合が必要になる。

f) 関連機関等

▽ヒヤリング対象①；

- ・ Dr. Gerald Hane, Principal, Globalvation

▽ヒヤリング結果①；

- 1) National Academy of Sciences (NAS) が、1988年に「サービス業の革新」をテーマとする「Managing Innovation, Cases from the Service Industries」という報告書をまとめた。この中で、Fedexの「Parts Cataloging」や「Package Tracking」、New York Stock Exchangeの「Automation」、Citicorpの「ATM」などを取り上げている。しかしながら、本報告書による提言は、政策的動きにはほとんど結びつかなかった。
- 2) 「サービス業の革新」は、科学技術政策の関係者により、数十年議論されているが、現時点では「サービスサイエンスの研究や発展」に対する連邦政府による大きな支援（イニシアティブ）を引き出すには至っていない。サービスサイエンスへの関心は高まっているが、まだ、大きな流れ（Great Interest）は生まれていない。
- 3) National Academy of Engineering (NAE) が2003年にまとめた「The Impact of Academic Research on Industrial Performance」という報告書においても、サービスサイエンスが取り上げられている。
- 4) 本報告書では、大学及び産業界に対する提言として、第一に「サービス業における工学的手法や品質管理の活用」、第二に「“技術に関する研究”と“社会科学、経営、公共政策に関する研究”の連携」、第三に「社会事象、経営、政策への対応力を持つ理工系学生の教育・育成」に早急に取り組むべきことが示されている。
- 5) その後、2007年の「The America COMPETES Act」において、「科学技術政策局（OSTP；Office of Science and Technology Policy）がサービスサイエンスへの支援策を検討し、1年以内に議会報告を行う」ことが提示された。しかしながら、1年を経過した現在まで、OSTPによる議会報告は行われていない。このように議会報告の期限が守られない事態は、しばしば起こる。
- 6) 本ケースで遅延が生じている理由は、OSTPが「サービスサイエンスに関する調査予算」を確保できていないことにある。OSTP自身は調査を行わないため、他機関に調査を依頼する形になる。今回は、議会の信任が厚いNASが調査機関として選定され、最初にNASの調査予算確保が求められた。
- 7) NASの場合、1件の調査に最低でも25万ドル、通常は50万ドル程度の資金が必要になる。OSTP自身は調査予算を持っていないため、OSTPが

National Science Foundation (NSF) や Department of Energy (DOE) などの個々の政府機関と交渉し、必要な資金を集めることになる。この資金確保の動きが進んでいない。

8) OSTPによる資金確保の遅延を受け、IBMの主導により、2008年8月に、複数の産学機関が連携する形でマーバーガー長官にレターを送り、動きを速めるよう圧力をかけた。2009年の春までには、調査予算が整う可能性がある。

9) 「サービスサイエンスの教育プログラム」を開発する大学が増加している。

10) サービスサイエンスを直接対象とするファンディングとして、NSFの「Service Enterprise Systems (SES) プログラム」が挙げられる。他の政府機関においても、所轄する特定ミッションとの関わりにおいて、「サービスサイエンスに類する研究」に取り組む動きは見られる。

11) 例えば、National Institutes of Health (NIH) や Department of Health and Human Services (HHS) の場合、「ヘルスに特化したサービス改善 (Improvement in Service) プログラム」は数多く見られる。DOEは、「Energy Deliveryに関連したサービスサイエンス」に対し関心を示している。

3.2.2 英国の動向

a) マンチェスター大学

▽ヒヤリング対象①；

- ・ Dr. Luke Georghiou, Professor, Manchester Institute of Innovation Research, Dr. Ian Miles, Professor, Manchester Institute of Innovation Research, Dr. Linda Macaulay, Professor, System Design, Manchester Business School, The University of Manchester

▽ヒヤリング結果①；

- 1) 「サービスへの政策的関心の高まり」を受け、「英国工学・物理科学会議」がサービスサイエンスの研究者ネットワークである「SSMEnetUK」への資金提供を行っている。ただし、英国としてどのような政策的支援を行うべきかについては、模索している段階にある。
- 2) 2008年6月から英国王立協会が実施していた「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」のアンケート調査に対し、産業界及びアカデミアから60件を超す回答が寄せられた。これらの回答をもとに、2009年中に提言が発表される予定である。
- 3) 英国において「サービスサイエンスに特化した研究ファンド」を創設する動きは、現状では見られない。
- 4) 英国の「イノベーション国家白書」で提示された「イノベーション研究センター（Innovation Research Centre）」は、ケンブリッジ大学とインペリアルカレッジにより共同運営される見通しである。研究対象に「サービス業」を含むことが明示されている。
- 5) 「公共サービスイノベーション研究所（Public Service Innovation Laboratory）」は計画段階にある。「サービスサイエンス」との関係は明示されていない。
- 6) マンチェスター大学は、「2015年までに世界トップ25の大学ランキングに入ることを目指している。「サービスサイエンスをテーマとした大型研究資金」の獲得に動いており、具体的には、「Leverhulme Trust」が公募した「Emergence Disciplinesプログラム（対象とする研究分野は問わない）」に、サービスサイエンスの研究プロポーザルを提出した。
- 7) 240件の応募があり、その後、約50件までプロポーザルが絞り込まれている。マンチェスター大学の提案はこの内の一に入っている。最終的に5件が選ばれ、百万ポンド規模の研究資金が提供される。
- 8) マンチェスター大学とIBMは、「サービスサイエンスの領域拡大（to promote

growth of this area)」を目的とする連携協定（Framework Collaboration Agreement）を締結している。

- 9) マンチェスター大学のビジネススクールは、「Center for Service Science」の立ち上げに取り組んでいる。
- 10) EU全体として「サービスサイエンスに特化した研究ファンド」は創設する動きは、現状では見られない。
- 11) 「Europe INNOVA」において提言された「欧州サービスイノベーション研究所（European Institute for Service Innovation）」は、現状では立案段階に止まっている。
- 12) 「第七次枠組み計画」のレビューが2009年に行われるが、計画策定時の2005年に比べ「EUにおけるサービスサイエンスへの関心」が高まっているため、本レビューを通じ「サービスサイエンスへの政策的支援」が強化される可能性がある。
- 13) 欧州におけるサービスサイエンス的研究は、これまで、主として産業界が取り組んできた。最近になって、大学が研究に取り組む動きが見られるようになってきた。
- 14) サービスは分野によって特性が大きく異なるが、「人間が関わっている」ことは共通している。サービスを革新するには、有効な技術や学問を選び出し、これらを組み合わせて適用していくことが必要になる。
- 15) 英国の場合、全体の約95%が中堅・中小企業になるので、サービス革新に有効な技術や学問を選び出しても、受入側の企業が十分なインフラ（資金、人材、スキルなど）を持たないため、導入が困難になる事態が想定される。
- 16) サービスサイエンスの今後の展開については、「他の関連分野と連携、融合しながら発展していく」「単独の新たな学問分野として確立していく」「一過性の動きの高まりを経て衰退していく」シナリオなどが想定できるが、「他の関連分野と連携、融合しながら発展していく」可能性が高い。
- 17) 「SSMEnetUK」は、サービスサイエンスのための「教育プログラムやカリキュラム」を創出し、「サービスサイエンスの専門家」を育成することを主目的の一つとして掲げている。
- 18) 既に、マンチェスター大学を含む複数の大学が、大学院の選択科目などの形で、カリキュラム等の作成を開始している。しかしながら、学生の関心が高まらず、人員確保が難しい状況にある。所定数の学生が集まらず、科目設立を断念したケースも見られる。

- 19) 欧州では、「サービス」は語源的に「サーバント」などのイメージを伴うので、本来、「サービスサイエンス」という名称は印象が良くない。合わせて、「サービスサイエンス」を習得した後の「ジョブ・タイトル」を想定できない。カリキュラム等の創出には、上記の課題解決が求められる。

4. 調査結果の総括

「研究開発力強化法（2008年6月成立）」や「科学技術白書（平成20年版）」などに見られる政策的関心の高まりを受け、「サービスサイエンス」をテーマとする「G-TeC（Global Technology Comparison）」を行った。

基本調査フローの中から「基礎調査」と「海外検証」の2つのフェーズを選び、これらを通じ、欧米など10ヶ国・地域における「政策・資金」及び「機関・人材」の動向を分析した。その上で、「サービスサイエンスの科学技術領域としての重要度」について考察した。

サービスサイエンスへの「日本のポジションと今後の戦略」を検討するための基盤として、G-TeCにより把握した結果をまとめると、以下のようになる。

- 1) 各国・地域において、「サービスのイノベーション」に対する政策的支援を強化する動きが広がっている。具体的には、「サービスの効率化・高度化」や「新たなサービスの創出」を図るための方策が検討、推進されている。
- 2) こうした動きの中で、「数学などの自然科学系学問」を応用し「サービスの効率化・高度化」や「新たなサービスの創出」を実現していく取り組みへの関心が高まりを見せている。
- 3) 上記を受けて、「数学などの自然科学系学問を応用することで、サービスのイノベーションを促進するための科学技術」を総称し、「サービスサイエンス」という言葉を用いるケースが増加してきた。
- 4) ただし、現時点では「サービスサイエンスの科学技術としての定義」は固まっておらず、ケース毎に多様な解釈が存在している。
- 5) 欧米では、サービスのイノベーションを促進していく方策として、「研究機関の設立」「研究資金の拡充」及び「人材育成の強化」が検討、推進されている。
- 6) 加えて、中国、インド等の新興国などでも、サービスサイエンスに関する研究や教育に取り組む動きが始まっている。
- 7) 国・地域別の動きを整理すると、米国では、米国科学財団が、数学などの自然科学系学問を応用することでサービスの質・効率向上を図る「サービスサイエンス」へのファンディングを実際に行っており、特に注目される。
- 8) 「Service Enterprise Systems（SES）プログラム」として年間約440万

ドル～570万ドルの資金を提供しており、「流通・販売」「医療」「防災・安全」「金融」「交通」「環境」などの分野を対象としたサービスサイエンスの研究を支援している。

9) ドイツでは、ドイツ連邦教育研究省が「Innovation with Services, BMBF ファundingプログラム」として、「サービスのイノベーション」を目的とする研究に5年間で約7,000万ユーロの資金を充当する計画を策定している。

10) この中で、イノベーションを実現するための自然科学系学問領域として、「サービスエンジニアリング」「情報通信」「オートメーション」などを掲げている。

11) フィンランドでは、フィンランド技術庁が「Innovative Service Technologyプログラム」として、「サービスのイノベーション」を目的とする研究に対し、5年間で約5,000万ユーロの規模を想定した資金投入を行っている。

12) ただし、上記プロジェクトの中に「サービスのイノベーションを実現するために、自然科学系学問を応用する取り組み」が実際に含まれるか否かについては、ウェブ等の公開情報に基づく調査の範囲では確認することができない。

13) 以上から、「数学などの自然科学系学問」を応用し「サービスの効率化・高度化」などを促進していく「サービスサイエンス」への実際のファンディング事例は、現時点では、米国科学財団によるSESプログラムに絞り込まれることが分かる。

14) 米国では、全米科学アカデミーや全米技術アカデミーが中心となり、「工学的手法を用いることで、サービスのイノベーションを促進していく取り組み」が、1990年以前から議論、検討されてきた。

15) こうした流れの中で、米国科学財団が2000年にSESプログラムを立ち上げ、本プログラムを通じ、数学などの自然科学系学問を応用することでサービスの質・効率向上を図る「サービスサイエンス」へのファンディングを行っている。

16) サービスの質や効率を向上する方策を導き出すには、「現行のサービスシステムを如何に正確にモデリングするか」が重要となる。このため、SESプログラムでは「サービスのモデリング」を目的とし、「サービスに、自然科学系学問である“オペレーションズ・リサーチ”を適用する研究」が重点的に行われてきた。

17) SESプログラムは基礎研究を対象とした枠組みであるが、「サービス現場の“実データ”を研究に用いる」ことが重視されている。実データを用いることで「構築したモデルの“現実性”や“適用性”が高まる」ことが理由であり、採択された多くのプロジェクトで実データが使用されている。

18) 実データを入手するために、プロジェクトのプリンシパルインベスティゲーターが企業などと交渉し、データ提供の条件を詰める。このため、プリンシパルインベスティゲーターは、早くから産業界などとのネットワーク作りに注力する必要がある。

19) 以上から、米国科学財団のケースでは、SESプログラムを通じ「サービスサイエンスの基礎研究」に対する支援が行われており、その際に「基礎研究として得られる成果の“現実性”や“適用性”を高める」ことが重視されていることが見て取れる。

20) また、今後の展開として、SESプログラムの重点を「個々のケースを対象としたサービスのモデリング」から、より普遍性の高い「サービスの質や効率を向上する基本原理」に移そうとする動きが認められる。

21) そのための研究課題として、「サービスの評価」や「人間行動のモデル化」が挙げられている。これらの課題に取り組むには「自然科学系」と「人文・社会科学系」の連携が必要になるため、「文理融合」を促進する働きかけを開始している。

22) 具体的には、SESプログラムのプログラムディレクターが全米の大学に直接出向き、「文理融合チームの組成」を働きかけている。より大きな仕掛けとして「国際ワークショップ」の準備も進めており、その際の討議テーマとして「認知工学のための文理融合」を想定している。

23) 以上から、SESプログラムでは、「研究課題の抽出」や「研究チームの組成」に向け、プログラムディレクターが大学などの研究コミュニティへの働きかけを主導していることが見て取れる。また、「研究課題や研究領域を設定する仕組み」として、ワークショップを活用していることが分かる。

24) サービスサイエンスに関わる「機関・人材」は、現時点では、米国及び英国に多く見られる。この内、米国では、前述のSESプログラムに加え、2007年の米国競争力法（The America COMPETES ACT）において、「科学技術政策局が連邦政府によるサービスサイエンスへの支援策を検討し、議会報告を行う」ことが示された。調査予算が確保できず検討は進んでいないが、今後の

報告が計画されている。

25) 一方、英国は、サービスサイエンスに対しどのような支援を行うべきかを模索している段階にある。サービスへの政策的関心の高まりを受け、政府や大学による様々な動きが生まれている。

26) 例えば、英国工学・物理科学会議は、サービスサイエンスの研究者ネットワークである「SSMEnetUK」への資金提供を行っている。

27) また、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、数学が果たす役割」について、学术界や産業界を対象とするアンケート調査を実施した。得られた回答を分析した上で、2009年中には提言が発表される計画となっている。

対象とした10ヶ国・地域について、「基礎調査」及び「海外検証」で得られた結果を総括し、一覧表の形でまとめて示した。

表9 各国・地域におけるサービス分野のイノベーションに関連する動向

国・地域	サービス分野のイノベーションに関連する動向	
	政策・資金	機関・人材
米国	・全米科学アカデミーや全米技術アカデミーが中心となり、1990年以前から、工学的手法を用いサービスの革新を図る「サービスサイエンス的取り組み」について検討。 ・米国科学財団が2000年に「Service Enterprise Systems (SES) プログラム」を立ち上げ、数学などの自然科学系学問を応用することでサービスの質・効率の向上を図る「サービスサイエンス」に関する検討を推進。 ・SESプログラムとして、サービスサイエンスに関する研究に年間約500万ドルの資を投入。 ・2000年～2007年までに137件の研究プロジェクトを採択。「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・高度化などをテーマとする研究を実施。 ・対象サービス別に区分すると、「流通・販売」「医療」「防災・安全」分野の研究が、資金全体の約6割を占める。 ・SESプログラムでは、サービスのモデリングを目的とし、「サービスにオペレーションズ・リサーチを適用する研究」を重点的に推進。 ・SESプログラムでは構築するモデルの現実性や適用性を高めるため、「サービス現場の“実データ”を研究に用いる」ことを重視。 ・米国競争力法(2007年)において「科学技術政策局が連邦政府によるサービスサイエンスへの支援策を検討し、議会報告を行う」ことが規定されたが、調査予算が確保できないため、1年を経過した段階でも未検討の状況。 ・上記検討の遅延を受け、IBMが主導する産学22機関より成るグループが、サービスサイエンスへの政策的支援の強化を求める書面を、科学技術政策局長官に提出。	・IBMが「米国内の8大学、12名の研究者」に対し、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。 ・米国科学財団のSESプログラムに採択された137件のプロジェクトの推進機関・人材が、サービスサイエンスの研究を展開。 ・採択プロジェクト数の多い大学は、「ジョージア工科大学」「ノースウェスタン大学」「コーネル大学」「コロムビア大学」「ピッツバーグ大学」「カリフォルニア大学バークレー校」「バージニア工科大学」「フロリダ大学」など。 ・ジョージア工科大学では米国科学財団のSESプログラムとして、「カスタマー・コンタクトセンターにおけるサービスシステムのモデリング」などをテーマとする研究が進行中。 ・「カスタマー・コンタクトセンターにおけるサービスシステムのモデリング」には、「他の研究者から提供を受けた“実データ”」を使用。 ・ジョージア工科大学などが、サービスサイエンスの新たな適用対象として「人道分野」の研究に注目。 ・コーネル大学では米国科学財団のSESプログラムとして、「緊急サービスを対象としたモデリング」や「航空業、ホテル業における経営資源の有効活用」などをテーマとする研究が進行中。 ・「緊急サービスを対象としたモデリング」には、「サービス現場から提供を受けた“実データ”」を使用。 ・メリーランド大学はサービスサイエンスの研究対象として、「サービスの質や効率の向上」よりも「新サービス創出などによるサービスの価値の拡大」を重視。 ・「サービスの価値の拡大」に取り組む場合は、マーケティングや心理学などの人文・社会科学系の研究者の参画が必要。このため、「文理融合」が必須になるとの認識。

(出典)各種データをもとに作成、編集

英国	・イノベーション・大学・技能省がまとめた「イノベーション国家白書(2008年)」の方針として、「サービス分野におけるイノベーションの促進強化」を提示。 ・具体的方策として、「イノベーション研究センター (Innovation Research Centre)」「公共サービスイノベーション研究所(Public Services Innovation Laboratory)」の設立などを提言。 ・イノベーション研究センターは、ケンブリッジ大学とインペリアルカレッジにより共同運営される見通し。研究対象にサービス業が含まれることを提示。 ・ビジネス・企業・規制改革省が、英国科学・技術・芸術基金と連携し、「Innovation in Servicesプロジェクト」を推進。 ・プロジェクト対象として、「小売業」「ロジスティクス」「建設」「環境サービス」「インターネットコンテンツサービス」の5つを選定。 ・英国内でサービスサイエンスに特化した研究ファンドを創設する動きは、現状では見られず。 ・英国王立協会が、2008年に「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」に関するアンケート調査を実施。 ・アンケートで得られた学術界や産業界からの回答を分析した上で、2009年中に提言を取りまとめ発表する予定。	・サービスサイエンス的研究は主として産業界が取り組んできたが、最近になり大学が研究に取り組む動きが拡大。 ・サービスへの政策的関心の高まりを受け、英国工学・物理科学会議が、サービスサイエンスの研究者ネットワークである「SSMEnetUK」へ資金を提供。 ・SSMEnetUKには、マンチェスター大学を中心に、欧州などで活動する70名以上の研究者が参画。 ・SSMEnetUKの活動目的の一つは、サービスサイエンスに関する教育プログラムの創出と専門家の育成。 ・すでに複数の大学、「大学院の専門科目」などの形でカリキュラム等の作成を開始。 ・現状はまだ学生の関心が高まらず、人員確保が難しい状況。 ・IBMがマンチェスター大学に対し、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。 ・マンチェスター大学は、IBMと「サービスサイエンスの領域拡大」を目的とする連携協定を締結。 ・マンチェスター大学ビジネススクールが、「Center for Service Science」の立ち上げを推進中。 ・ケンブリッジ大学が、2007年にサービスサイエンスのシンポジウムを開催。
EU	・「Europe INNOVA(第六次研究枠組み計画の下で、欧州委員会の支援を受けて実施されたイノベーション関連専門家のための活動)」の検討結果として、「サービスセクターにおけるイノベーションの促進」を提言。 ・サービスイノベーションのための「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)」の設立を提案。 ・「第六次枠組み計画」及び「第七次枠組み計画」の中で、サービスイノベーションに関わる研究プロジェクトを推進。「情報通信技術等を活用したサービスの質や効率の向上」などについて研究。	・「Europe INNOVA」での提言取りまとめの専門家パネルとして、マンチェスター大学(英国)、フラウンホーファー・システム&イノベーション研究所(ドイツ)、マーストリヒト大学(オランダ)、ストックホルム商科大学(スウェーデン)、フィンランド技術庁(フィンランド)などが参画。

(出典)各種データをもとに作成、編集

ドイツ	・ドイツ連邦教育研究省がまとめた「ドイツのハイテク戦略(The High-Tech Strategy for Germany, 2006年)」の中で、「サービスプロセスのための技術開発」への支援を計画。 ・ドイツ連邦教育省の「Innovation with Services, BMBFファンディングプログラム(2006年)」の中で、サービスの革新を目的とした研究に5年間で約7000万ユーロの資金充当を計画 ・サービスにおける「マネジメントの革新」「成長分野の開拓」「雇用機会の創出」を実現する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。	・フラウンホーファー・産業工学研究所が異分野の人材から成るチームを結成し、「サービスプロセスの最適化」などの研究を推進。
フランス	・ウェブ等の公開情報に基づく調査の範囲では、特記すべき事項は無し。	・サービスサイエンスの基盤学問領域の一つである「数学」を強化する動きが見られ、人材育成も活発化。 ・「テーマ別先端研究ネットワーク(RTRA)」の推進主体として、「パリ数理科学財団」を設立。パリ第6大学、パリ第7大学、エコールノルマル・シュペリール、CNRS、パリ第9大学などが連携し、最先端の数学研究を推進。
フィンランド	・フィンランド科学技術政策会議が国家戦略において、サービス分野における「生産性と質の改善」「研究及びイノベーションの促進」「産学連携や国際化の推進等」に取り組むことを提言。 ・フィンランド技術庁が、2006年からサービス産業の革新を目的とした「Innovative Service Technologyプログラム」を開始。5年間で約5000万ユーロ研究資金投入を想定。 ・「貿易」「ロジスティクス」「不動産」「金融、保険」「産業分野の各種サービス」「知識集約型のサービス」などをターゲットとした研究を展開。 ・2007年11月時点で、大学等のプロジェクト30件、企業プロジェクト91件を採択。	・「Innovative Service Technologyプログラム」において、ヘルシンキ技術大学が相当数のプロジェクトを推進。
中国	・国家中長期科学技術発展計画（2006年）の中で、重要分野の一つとして「情報産業及び近代的なサービス業」を提示。 ・「金融」「物流」「教育」「マスコミ」「医療」「旅行」「行政サービス」などの分野を対象に、情報技術の活用によるサービス向上を計画。	・ハルビン工科大学が、2008年にサービスサイエンスのシンポジウムを開催。 ・北京大学、清華大学、上海交通大学、浙江大学、山東大学、復旦大学の研究者などが参加。 ・北京大学や清華大学などが、サービスサイエンスに関わる教育活動を実施。

(出典)各種データをもとに作成、編集

目的及び方法

基礎調査／結果の概要

基礎調査／結果の詳細

海外検証／結果の概要

海外検証／結果の詳細

調査結果の総括

韓国	・第2次科学技術基本計画における重点課題として、「知識基盤サービス研究力量の確保」を提示。 ・「IT技術の応用によるサービス産業の活性化」「コンピュータ技術やソフトウェア技術の高度化によるサービス産業の強化」を提唱。	・ウェブ等の公開情報に基づく調査の範囲では、特記すべき事項は無し。
インド	・ウェブ等の公開情報に基づく調査の範囲では、特記すべき事項は無し。	・IBM等が、2007年バンガロールでサービスサイエンスのシンポジウムを開催。産学官より約250名が参加。 ・IBMと連携し、インド工科大学やインド科学研究所などがサービスサイエンスに関わる活動を実施。
イスラエル	・ウェブ等の公開情報に基づく調査の範囲では、特記すべき事項は無し。	・IBMと連携し、テルアビブ大学などがサービスサイエンスの教育コースを開設。

(出典)各種データをもとに作成、編集

G-TeC報告書

【サービスサイエンス】

CRDS-FY2008-CR-01

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1月

G-TeCユニット

〒102-0084 東京都千代田区二番町3番地

電話 03-5214-7487

ファックス 03-5214-7385

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

平成21年1月

©2008 JST/CRDS

許可なく複写・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。
