

Title	科学技術予測調査速報：サービス化社会分野
Author(s)	小柴，等；林，和弘；小笠原，敦
Citation	年次学術大会講演要旨集，29：898-901
Issue Date	2014-10-18
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/12590
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

科学技術予測調査速報：サービス化社会分野

○ 小柴 等, 林 和弘, 小笠原 敦 (文部科学省科学技術・学術政策研究所)

1 はじめに

本報では、文部科学省科学技術・学術政策研究所で実施する第10回科学技術予測調査：サービス化社会分野の内容について述べる。具体的には、サービス化社会設定の意図、細目、設定された課題について述べる。

なお、以下の細目および課題は基本的に筆者らが依頼した外部有識者からなる課題検討委員会によって検討・作成・調整されたものである。

1.1 科学技術予測調査

科学技術予測調査は我が国の科学技術イノベーション政策や研究開発戦略の立案・策定の議論に資するデータの収集を目的として、1971年より約5年おきに実施している調査¹である。調査の内容はデルファイ法と呼ばれる専門家向けの複数回アンケートによって、技術の重要度や実現年を予測するものになる。

これまでは、文部科学省科学技術・学術政策研究所が個別に依頼する、約2,000人の“専門調査員”と課題作成委員会の委員から推薦を受けた専門家を調査主体として紙上で実施されてきたが、今回調査からWeb上に移行した。これにより集計にかかるコストなどが大幅に削減されるため、専門調査員に加えて、博士号保有者や企業等において研究開発経験を有するなど、一定の専門知識を有する人材であれば自由に調査に参加できるように変更した。

1.2 調査の方向性

過去2回の調査では、それぞれ技術志向（第8回）、社会志向（第9回）の意図を持って調査を実施した。科学技術政策を考える上では技術単体を論じることは多くなく、技術の社会実装が主体となることから、第9回の調査は政策意思決定者の観点からは利用しやすいものになった。その一方、各課題が複数の要素を含むなど回答する専門家の観点からは評価しにくい点も見られた。

そこで今回の第10回調査では、専門家の回答負担軽減を主たる目的として、基本的に第8回の技術志向に回帰する形で調査を行うこととした。

ところで、2012年に我が国において“サービス学会²”が設立されるなど、近年“サービス”という概念に基づいた学術的議論が盛り上がりを見せている。サービス学を「工学的技術」という観点から見た場合には、個々の技術そのものではなく、それらの技術をどう組み合わせるかであるとか、組み合わせるプロセス、組み合わせられた結果である製品の提供方法、使われ方、その際に交換される価値、その種類や内容、などを取り扱う学問分野といえる。

そこで、今回の第10回調査は上述の通り、基本的には第8回を踏襲した技術志向の内容として、社会との関連についてはシナリオ作成時に行うと設定したうえで、サービスに関連した分野を新たに設定することにした。

これによりロボットのように個々の要素技術だけでは考えにくい複合的な技術や、技術の社会実装³についても、調査可能な設定とした。

1.3 新分野“サービス化社会”

“サービス学”そのものの説明については他稿[日高05, 吉川08a, 吉川08b, 上田08]に譲り、ここでは、あくまで第10回科学技術予測調査に限定して説明を行う。

今回の調査における“サービス化社会”は、従来調査に存在した“製造”関連の分野を、より発展させ置換する形で設定している。しかしながら内容としては大きく変更し、製造される製品そのものではなく、製品の提供する価値や使用のされ方、顧客や社会との関わりの中で再設計されていくプロセスなど、“サービス学”の主要分野に特に着目した分野とした。これにより、他の分野で

² <http://ja.serviceology.org/>

³ 工学的な技術のみならず、教育をはじめとする人材の問題や、価値など社会科学系の問題を含む

¹ http://www.nistep.go.jp/?page_id=56

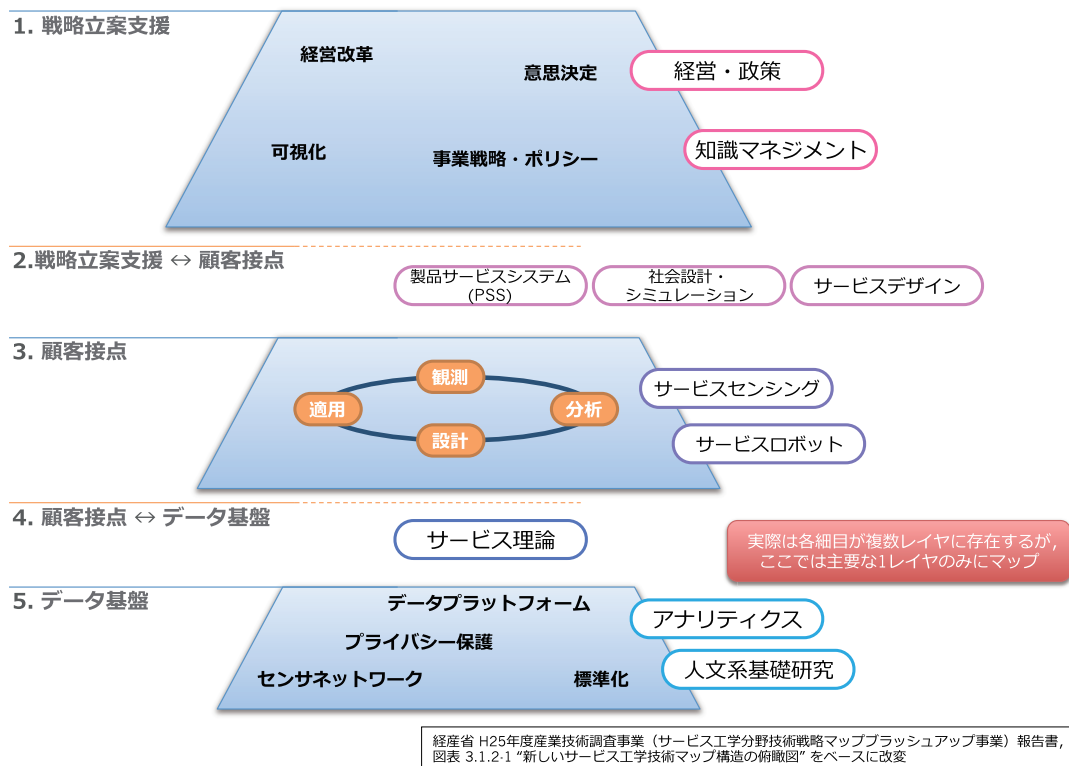


図1 サービス工学技術ロードマップと細目の関係

は扱いづらい人文社会系の話題も取り込んでいる点に特徴がある。たとえば、学校教育などに関する話題についても本分野にて取り扱う。その一方で、サービス学の中でも“サービス工学”を中心に焦点を当てることで、科学技術の予測調査という趣旨を堅持しつつ、従来の製造関連もカバーできるように配慮した。分野名の「サービス化社会」も単純な／純粋な“サービス”のみを扱うのではなく、製造業のサービス化など、社会の様々な要素がサービス化して有機的につながってゆくことをイメージして設定した。

細目や課題については次章以降で説明を行う。

2 細目および課題の設計

回答負荷などを考慮した上で、分野を問わず、科学技術予測調査の大枠の制約条件として、各分野ごとに10細目、各細目10課題程度（総数として100課題程度）、といった目安を設けており、細目および課題の設定は基本的にこの範疇で行う。

これまでに述べてきたとおり、“サービス化社会”は新設の分野であり、取り扱う“サービス”自体も2000年以降に誕生した比較的新しい学問分野である。そのため、分野の構成要素についても定まった定義や十分な議論が

なされておらず、分野を網羅する細目の設定自体も困難な課題として予想された。

2.1 分野の俯瞰図について

そこで今回は、課題検討委員会の座長と相談の上、経済産業省 平成25年度 産業技術調査事業（サービス工学分野技術戦略マップブラッシュアップ事業）報告書にて報告されている、サービス工学技術ロードマップをベースとして細目の設定を試みた。

サービス工学技術ロードマップはサービス産業振興の観点から重点化すべき研究開発課題を明らかにすべく、経済産業省主導で検討と更新が進められてきたもので、その名の通り、サービス学の中でも特にサービス工学のドメインにおける技術のロードマップである。平成25年版のロードマップの特徴は、従来のロードマップがサービスにおける顧客接点レイヤに主眼を置いていたことに対して、経営などマネジメント（戦略立案支援）に関するレイヤ、データプラットフォームなど必ずしもサービスのみに閉じないデータ基盤レイヤを配した、3層構造の立体的なマップとなっている点にある。特にマネジメント関連のレイヤがあることで、上述した本調査における人文社会系なども取り扱うことができ、かつ、名称に「サービス工学技術」とあるとおり、技術を主体とし

表 1 細目およびそのキーワード

細目名	キーワード
経営・政策 (9)	政策の科学, 組織行動, 組織間連携, サステナブル社会, イノベーション戦略, 経営戦略, ファイナンス, 会計, 意思決定支援, イノベーション, QC , サービスマーケティング, 共創価値尺度, 顧客満足尺度, キャリアパス設計, ビジネスモデル分析, レベニューマネジメント, 人的リソースと製品リソースの最適配置, 人材流動化, システム思考
知識マネジメント (11)	コミュニケーション, 知識共有, 知識創造, 組織学習, 知識移転・継承 (表出化, 内面化), SECI モデル, 事例データベース, モチベーションマネジメント, コンテキストマネジメント, メタコンテキスト, 人材育成, 従業員教育支援, 人的配置, サービス理念教育, ERM , PSS 理念教育, サービス教育プログラム, サービス教育コンテンツ, 顧客・関係者教育, スキル評価, e ラーニング, 学校教育
サービスデザイン (10)	OR , IE , UD , UX , HCI , システムデザイン, プロセスモデリング, インクルーシブデザイン, デザイン思考, コンセプトデザイン, サービスシステムデザイン, エンカウンター設計
製品サービスシステム (PSS) (9)	PS ライフサイクルデザイン, PS ライフサイクルマネジメント, リスクマネジメント, 製品-サービス統合設計, PSS ネットワーク設計, 企業分析 / Business Case Analysis , PFI / PBL / Partnering , ビジネスモデル, サービスブループリント
社会設計・シミュレーション (8)	データ同化型シミュレーション, 交通シミュレーション, 人流シミュレーション, 都市計画, 建築設計, 観光情報学, コミュニティ, エコシステム, サステナビリティ, ソーシャルネットワーク, 公共サービス, 利他性, 高齢者・弱者支援, ビジネスモデルシミュレーション, メカニズムデザイン
サービスセンシング (11)	顧客理解技術, 顧客・従業員計測, 現場仮想化技術, 環境センシング, WEB 標準化, センサネットワーク, 最適化, データセキュリティ, プライバシー秘匿技術, オープンデータ, データプラットフォーム
サービスロボット (12)	対物プロセス支援ロボット, 顧客接点支援ロボット, 業種別特殊ロボット (介護, 医療, 飲食, エンターテインメント, など)
サービス理論 (10)	価値共創理論 (SDL など), 価値論, 顧客心理モデル, サービス分類学, サービス品質論, サービス経済, 経験経済, ロイヤルティ理論, モチベーション論, 経験価値
アナリティクス (10)	ベイジアンモデリング, 統計的モデリング, 時系列データ分析, データ融合, 大規模データ可視化, データ同化 (型シミュレーション), 機械学習, データマイニング, 顧客セグメンテーション技術, 需要予測技術, ニューロマーケティング
人文系基礎研究 (11)	認知科学, 行動経済・心理学, 文化・比較人類学, 実験経済・心理学, 金融工学, 経済物理学, 知識経済, プライバシー論, コミュニティ論, 倫理学

てまとめることができる。これらの点から、今回の調査を行う上での基準として最適と考えられ、このサービス工学技術ロードマップを用いて細目の検討を行った。このとき、レイヤ自体にマッピングされる細目だけでなく、レイヤ間をつなぐ細目があることも考慮して、課題作成委員会の協力を仰ぎつつ細目の検討を実施した。

結果として、以下の 10 細目が策定された。

1. 経営・政策
2. 知識マネジメント
3. サービスデザイン
4. 製品サービスシステム (PSS)
5. 社会設計・シミュレーション
6. サービスセンシング
7. サービスロボット

8. サービス理論

9. アナリティクス

10. 人文系基礎研究

各細目の説明は後述するが、サービス工学技術ロードマップと各細目の関係を図 1 に示した。

図 1 において、細目は必ずしも特定のレイヤもしくはレイヤ間のみに固定されるのではなく、細目によっては複数のレイヤ等にもまたがって配置すべきこと、なども確認されたが、今回は可視性の問題から各細目を最も関連が深いと思われる箇所 1 カ所に配した。

2.2 細目詳細

細目の特徴は、“人文系基礎研究”を筆頭に、“経営・政策”、“知識マネジメント”、など人文社会系およびそれに近い学問領域の課題を取り込んでいる点にある。その

上で、従来の製造に近い部分も“製品サービスシステム (PSS)”として発展させ設置している⁴。

なお、今回は網羅性を重視し、細目の粒度については細かな調整を実施していない。その結果、たとえば製品サービスシステム (PSS) は本来扱われている範囲の中のごく一部のみを取り出す形になっている。他の細目も同様で、今回調査で示す内容が必ずしも細目の全体像や一般的範囲を示すものではない。

課題設定以前に設定した各細目ごとのキーワードを表 1 に示す。なお、表 1 中、細目欄の括弧内は当該細目において、最終的に作成された課題数を意味する。

2.3 課題概要

表 1 に示した細目ごと課題数からわかるとおり、最終的に 101 課題が作成された。新規分野であることから、過去課題からの継承は数件にとどまり、基本的にはほぼすべてが新規作成課題に相当する。

アナリティクス、社会設計・シミュレーション細目に属する課題には「ICT・アナリティクス」分野や、「宇宙・海洋・地球・科学基盤（量子ビーム、データサイエンス、計測）」分野の課題と一部重複する部分があるものの、サービス産業など適用目的が比較的明確な点に特徴が見られる。

また、経営・政策、知識マネジメント、サービス理論は、具体的な“技術”に落とし込むことが困難と目されたが、各担当員の尽力により、たとえば「銀行が融資する際の企業のリスク評価や、デューデリジェンス（企業の合併・買収前の企業価値評価）において、無形の共創価値（顧客に関する情報の蓄積や、従業員幸福度など）が重要な項目として使用される（細目：経営・政策）」など、調査に必要十分な課題が作成された。

知識マネジメント、人文基礎研究には人材教育の一環として、学校教育に関する課題も組み込まれている。また、経営・政策には「政策のための科学」に関連する話題が盛り込まれており、サービスロボットはそのまま「サービスロボット」を扱うなど、政策と直接関係・対応する課題がある点も特徴といえる。

3 分析の方針

予稿執筆時点においては、調査がはじまっていないため、分析結果そのものについては不定である。

予稿執筆時点の予測としては、“サービス”は学問として新興の分野であるため、専門家調査員からの回答は非

常に限定的で、学会などでの告知を見て調査に参加する専門家調査員以外の回答も、他の分野に比べると少ないことが見込まれる。従って、専門家調査員とそれ以外、年代別、など層化しての比較を行う場合には、十分なサンプルサイズが得られない可能性が高い。その反面、回答者は深い専門性や意見を有している可能性が高いことから、記述統計量に加えて、自由回答文などの自然言語処理（トピック分析や、単語極性からの感情分析など）を行うことを検討している。

4 おわりに

本報では、第 10 回科学技術予測調査：サービス化社会分野の調査設計の概要を紹介した。

サービス化社会分野は

- 新規作成分野であること
- 人文社会系などの分野を含むこと
- 技術の統合や社会実装などを志向すること

など、他の分野と異なる要素が多く含まれており、課題自体もほぼすべてが新規に作成されているため、新たな知見の獲得が期待される。発表時にはデルファイ調査の第 1 ラウンドが終了しているため、それらの分析結果を含めて紹介する予定である。

参考文献

- [日高 05] 日高 一義：サービス・サイエンスにまつわる国内外の動向，科学技術動向，Vol. 57, pp. 12–22. (2005)
- [吉川 08a] 吉川 弘之：サービス科学概論，人工知能学会誌，Vol. 23, No. 6, pp. 714–720 (2008)
- [吉川 08b] 吉川 弘之：サービス工学序説 – サービスを理論的に扱うための枠組み，構成学，Vol. 1, No. 2, pp. 111–122 (2008)
- [上田 08] 上田 完次，浅間 一，竹中 毅：人工物の価値とサービス研究，人工知能学会誌，Vol. 23, No. 6, pp. 728–735 (2008)

謝辞

細目および課題の設定には、知識社会（サービス・PSS）分野委員会座長をはじめ委員各位、ワーキンググループメンバー各位にご協力いただいた。また、課題設定の一部において日本機械学会ワーキンググループにご協力いただいた。記して感謝する。

⁴ PSS: Product-Service Systems