

8. サービス化社会分野の調査結果

内容

8.1 将来の展望	705
8.1.1 総論	705
8.1.2 経営・政策	706
8.1.3 知識マネジメント	707
8.1.4 製品サービスシステム(PSS)	708
8.1.5 社会設計・シミュレーション	709
8.1.6 サービスセンシング	710
8.1.7 サービスデザイン	711
8.1.8 サービスロボット	712
8.1.9 サービス理論	713
8.1.10 アナリティクス	713
8.1.11 人文系基礎研究	714
8.2 アンケート調査の回収状況	717
8.3 細目の設定	718
8.4 トピックに関する設問について	719
8.4.1 我が国にとってのトピックの特性	719
8.4.2 技術的实现予測時期	731
8.4.3 技術的实现に向けた重点施策	733
8.4.4 社会実装時期	738
8.4.5 社会実装に向けた重点施策	740
8.4.6 技術的实现から社会実装までの期間	745
8.5 未来科学技術年表	747
8.5.1 技術的实现予測時期	747
8.5.2 社会実装予測時期	751
8.6 細目別重要トピックにおける要素技術	755
8.7 集計結果一覧	766

<概要>

欧州などで盛んに研究されている製造サービスシステム(Product-Service Systems: PSS) の議論、イノベートアメリカで取り上げられ脚光を浴びたサービス科学の議論などを踏まえ、今回新設した分野である。有形物の「製造」の製造・使用プロセスを対象とする考察に端を発し、無形物である「サービス」も含め、様々な主体の間で交換される価値や、そのプロセス、構成方法などを取り扱う分野であり、21 世紀におけるシステムの科学ともいえる。

予測調査のフレームでは、これまで“科学技術予測調査”では取り扱われてこなかった、経済系のトピックや、人文系のトピックも取り扱う点などに特徴がある。特に、細目「経営・政策」及び「知識マネジメント」は回答者数も多く、政策を含めた“マネジメントの工学的支援”への期待・意気込みの高さが伺える。

重要度と国際競争力の観点では、「サービスロボット」をはじめ、「社会設計・シミュレーション」、「サービスセンシング」に関するトピックは重要度・国際競争力両面で高いポイントを得ており、継続的な支援によって今後も我が国が優位を保ち続けられる可能性が見える。

一方、「製造サービスシステム(PSS)」は重要度が高い一方で、国際競争力は低いと評価されている。回答者の自由コメントの中には、「欧州の Horizon2020 などではサービス・PSS 分野に手厚い予算が割り振られている現状を鑑み、我が国が最低限の国際競争力を維持する上でも積極的支援が必要ではないか」といった趣旨のコメントも見られた。

また、分野の歴史が浅いため研究者層の厚みが薄い、といった指摘も見られ、個別のトピック・細目の評価もさることながら、分野自体の振興を求める意見も多く見られた。

8. 1 将来の展望

8. 1. 1. 総論

(1) 本分野の検討範囲

競争力の高い高度な科学技術が、必ずしも付加価値が高く市場性の大きい製品に繋がるわけではない。最終顧客にとって過剰性能な製品になり、基本機能を同じくする低価格商品に取って代わられている。このような社会情勢の中で、モノの構造や機能を高度化して価値提供するという考え方から、モノが使用される時点で提供者と使用者が相互に協力しながら価値を創造するという考え方への転換が求められている。これは、製品の高付加価値化や市場創成という産業領域だけでなく、高齢化や地域過疎化などの社会問題解決のための公的事業にも通じることである。このような背景の中、新たにサービス化社会分野が設定された。製造業がサービス化し PSS を目指す社会、さらには、さまざまな事業活動がサービス学を基盤として設計、運用され、持続的に価値を生産できる社会の実現を指向している。ここでは、このような社会を産み出すために求められる科学技術・学術研究について、その技術動向と国際競争力を見極め、社会問題解決のためにどのように研究資源を投入すべきか、その成果がどの時期に社会実装されていくかを調査した。本稿では、その調査結果から、サービス化社会分野全体の位置付けと方向性について俯瞰する。

(2) 結果の総括及び今後の展望

サービス化社会分野は、経営学や経済学などの人文社会系を含む分野であることを特徴とする。顧客接点階層の科学技術、製品・サービス設計というマネジメント階層での方法論、それらの基盤としての理論的基礎研究があり、研究階層間の相互連成が求められる点も、この分野の特徴であると考えている。他分野の調査結果と比較した場合、サービス化社会分野は、回答者数がやや少ない。これは、新分野であって、成熟した大きな学術団体に支えられているわけではないことにも起因している。年齢層や大学、企業、公的機関の比率などは他分野とほとんど変わりが無い。

他分野と比較した場合、重要度が高いとされたトピックの数が相対的に少ない。冒頭に記述した通りサービス化社会分野は、日本の社会変革を指向するものであり、それ自体の重要性が低いと言うことは考えにくい。重要性が低いという結果は、そのような社会変革の意義は認めた上で、その変革に科学技術がいかに貢献できるかが明瞭ではない点にあると思われる。また、サービス化社会分野の研究は、その国際競争力が低いという結果になっている。これは、研究層の薄さ、研究が文理に分かれ個別に進められている現状、政府系の研究資金が十分ではなく、また民間企業もサービス設計や運用のための科学技術に十分な資金投入をしていないことが遠因と考えている。関係する著名国際会議での発表件数などを見る限り、この分野の研究者個人の研究能力が乏しいわけではない。さらに、サービス化社会分野のトピックについては、その実現について、不確実性が高く、また、非連続性が求められるという調査結果が得られている。加えて、倫理的観点においても、同分野は非常にハードルが高い研究領域であるという結果になっている。サービス化社会は、サービスを通じてさまざまな個人の行動情報や環境情報が収集され、連結されてビッグデータとして分析され、新しい知識を構成していく社会である。このような社会は、個人情報保護や、サービス介入による行動操作という観点において科学技術が正しく運用されない場合の倫理的リスクを内包している。工学系だけで、この分野の研究を推し進めるべきではない理由がここにも存在する。

このような調査結果を俯瞰すると、サービス化社会分野の大きな方向性が伺える。第一は、文系と工学系に分かれ、個別分散的に進められている国内研究の連携を深め、文理融合でなければ解決し得ない大きな社会的課題に取り組む研究を推進することである。すでに、北欧やドイツでは、公的研究機関(VTT や Fraunhofer)に工学系の研究者とともに経営学や社会学を専門とする研究者が常勤職員として雇用され融合的な研究が進められている。大学や研究機関の人事採用の硬直化を解消するとともに、学会などで文理融合型の研究を推進し

ていくことが必要であろう。第二は、実装を担う社会側の意識改革である。社会をサービス化する担い手は研究者だけでなく、それを利用し実装する実社会側のパートナー（産業、地域行政）との連携が不可欠である。パートナーによる研究資源の提供だけでなく、パートナー自身がサービス化への高い意識を持つことが求められる。その上で、顧客接点階層として競争力のあるセンシングやロボットをマネジメント階層と連携させ、PSSとしてデザインし、ビジネスとしてマネジメントするような研究課題に取り組んでいくべきである。そのサービスを通じて蓄積される情報について知識マネジメントが用いられ、その知識が再びサービスの高度化設計や生産性向上に環流する。これらが個別に進められるのではなく、社会実装を目標とする具体的なプロジェクトとして文理、産学連携で推進することが、この分野の研究ポテンシャルを高め、国際認知を高めることに繋がる。これらのプロジェクト指向型研究の基盤として、サービス理論、アナリティクスなどの基礎的研究を進め、新しい理論的パラダイムの変換を目指す。このような戦略的な研究活動と社会実装実績によって初めて、当該分野の科学技術がサービス化社会への変革に不可欠のものと社会認知され、その重要性が理解されることになろう。それが、倫理的ハードルが高く、非連続性、不確実性が高いこの分野に果敢に挑戦する研究者を増やし、層を厚くしていく。

サービス化社会分野のトピックの多くは、他の分野に比べ、研究開発の実現年が近い将来に設定され、かつ、研究開発から社会実装実現までのスパンが短い傾向があった。研究課題の難しさや倫理的ハードルの高さとは、相反する結果のようでもある。環境・エネルギー分野にも似たような短期化の傾向が見られることから、サービス化社会で解決しなければならない課題の多くが永く待つことのできない喫緊の課題であることを意味していると考えている。文理融合、産学連携によって、サービス化社会をいち早く産み出すことが求められている。

(持丸 正明)

8. 1. 2. 経営・政策

(1) 本細目の検討範囲

日本学術会議の「日本の展望-学術からの展望 2010」にもあるとおり、従来の科学技術の指す自然科学のみでなく、人文・社会科学も含めた諸科学の総合が 21 世紀の人類社会の課題解決には必要である。世界経済におけるサービス化の進展がサービス研究を加速させている現在、サービス化社会を論じる際、企業経営の視点・政策的視点は欠かせない。本細目では急速にサービス化していく現代社会において、企業や行政の視点で取り組むべき課題に関する設問を設定した。具体的には、世界的な貧富差の解消に関わる BOP 問題（経済）、情報や知識といった無形財の取り扱いに関する法令・知財（法律）、成果の発現までに物財よりも時間がかかるサービスを評価するための財務諸表・株式評価・サービス価格（会計）、また、顧客や従業員などの人の問題を扱う顧客・従業員評価（マーケティング・マネジメント）といった広範な経営・政策課題が対象となった。

(2) 本細目のトピック

重要度に関しては、上記の BOP（世界的な生活の質の向上）問題、無形財である知財利用の枠組み確立、政策立案へのビッグデータ利用への評価が高く、次いで、企業の KPI 関連（短期・経済成果重視から長期・社会的価値への移行）の項目が続いた。重要度に対し、本細目全般に言えることだが、国際的競争力の評価は低い。この点を前提に、本細目における 3 つの特徴を指摘したい。ひとつ目は、技術実現年予測と社会実装年予測間に 0 年から最大で 5 年程度の差しかないことである。これは、経営・政策に関わる課題は、技術が開発されても解決せず、社会実装されて初めて完結すること、すなわち、社会実装そのものが研究対象となることが正しく捉えられているためと考えられる。第 2 点目として、技術実現・社会実装両面において、環境整備の必要性が強く認識されている。本細目では、単独企業での実現が難しい社会的課題を含んでいる。例えば、企業成果の長期評価への移行は、有価証券報告書形式や、株式・金融市場の枠組み全体に関係し、また、法制度の変更などの環境整備も伴う。第 3 点目として、BOP 市場への対応、企業と顧客の長期的関係性・従業員評価などで、人材戦

略に重点を置くべきとの指摘がされている。その系の中にヒトが存在するシステムであるサービスにおいて、人材戦略はこれら課題解決の要であるとの認識がなされている。

(3) 今後の展望

世界経済のサービス化が進む中、国際競争力の弱さは重要な指摘であり、強い危機感の表れでもある。冒頭でも述べたとおり、社会経済現象に関わる本細目のトピックは、従来の科学技術のみでは解決せず、社会実装そのものが研究課題となることを理解した上での、科学技術政策が急がれる。

(戸谷 圭子)

8. 1. 3. 知識マネジメント

(1) 本細目の検討範囲

多くのサービスでは、サービス提供者として人間が関与する。そこでは、サービス提供者の知識がサービスの質と効率に大きく影響する。また、サービスをサービス提供者と需要者の価値共創と捉えるならば、サービス需要者の知識もサービスに影響する。従来から、サービスにおける知識の重要性は認識されており、マニュアルやノウハウといった形式知や熟練者の暗黙知として扱われてきたが、今後は最新のICTやサービス学の研究成果を活かして、より科学的(情報科学、社会科学)なマネジメント(知識創造、蓄積、移転、教育、評価)手法の技術開発及び社会実装を行い、サービスの質と効率を革新的に向上することが望まれている。

(2) 本細目のトピック

チェーンストア化された小売店(コンビニエンスストア)、飲食店、宿泊施設のサービスに代表されるように、形式知化が容易な知識に関しては、手順化やマニュアル化などの体系的な知識マネジメントが進んでおり社会実装されてきた。しかし、手順やマニュアルに落とし込めない暗黙的な知識の科学的な扱いは発展段階であり、活発に研究開発が行われている。特に、ICTによる新しいサービスセンシングにより、暗黙的な知識への科学的なアプローチが可能になってきた。具体的には、職人的熟練者の技能やスキルをメディア(画像、音声など)やセンサ(位置、加速度)等で計測し、データベース化し、その伝承を支援する研究開発が行われており、国際競争力も高いと認識されている。一方、医療や介護の分野では、体系的な形式知化の取り組みは継続して行われてきたが、超高齢化社会に対応する医療・介護地域包括ケアには多職種の知識の体系化と共通言語化が重要だと認識されている。さらに、サービスセンシングで蓄積された知識の活用法に関しても、ICTを利用することでサービス提供者へのナビゲーションやeラーニングとOJTのハイブリッド教育など、従来は科学的に扱っていなかった暗黙的を含む知識の移転や教育が重要だとされている。一方、おもてなしなどのハイコンテクストなサービスの知識マネジメントのICTを使った自動化に関しては、不確実性および非連続性が高いと認識されている。

(3) 今後の展望

知識マネジメントに関しては、技術的実現と社会実装までの平均期間が3.3年と比較的短い。これは、知識マネジメントの技術開発自体が、社会実装のための課題解決がターゲットであるからであろう。また、知識マネジメントに関しては、技術だけでなく意識改革や制度改革が必要であるという意見も多い。一般的に、サービスの知識マネジメントは、技術的なブレークスルーで急な変化が起こるものではなく、意識改革や制度改革を含めて地道な積み上げが必要であろう。一方、熟練技術の伝承などの限定された分野では、サービスセンシングの革新が知識マネジメントに大きな変化点をもたらすという期待も大きい。

(内平 直志)

8. 1. 4. 製品サービスシステム (PSS)

(1) 本細目の検討範囲

新興国の技術向上や製品のコモデティ化の急速な進展に起因する、先進国製造業の極めて厳しい状況を打開するために、製品中心型で大量生産思想型のこれまでのビジネスモデルとは異なる新たな価値創出の枠組みが求められており、製品の生涯、提供者と受給者双方による活動の全般を対象としてサービスを提供する「製造業のサービス化」が、産学官の注目を集めている。製品とサービスの高度な統合により、製品の使用価値、文脈価値を最大化するビジネスモデルは「製品サービスシステム(Product-Service Systems, PSS)」と呼ばれる。

(2) 本細目のトピック

本科学技術調査においても、サービス化社会分野における細目別のトピックの平均重要度においてPSSに関する値が突出しており、このことを裏付けている。PSSは製品とサービスの単なる統合を意味するものではなく、これを中核として価値創出する社会基盤、ステークホルダーによる共同・協業のためのネットワーク構造の構築を促すものである。PSS研究は、2000年代前半から欧州と日本を中心に進められてきた。欧州は事例分析、事例開発にその研究開発の主軸を置き、旧来型ビジネスからPSS型ビジネスへの移行方法に関する研究を行ってきた。ドイツでは、2020年までの中期計画・High-Tech Strategy 2020 Action Planに基づく国策として、Industry 4.0(第4次産業革命)と呼称する国家プロジェクトが進められている。モノづくりとITの高度統合による高付加価値達成の考え方は、極めてPSSの思想と近く、Smart FactoryやInternet of Things(IoT)、Machine to Machine Communication(M2M)などの技術コンセプトは、提供者と受給者双方による活動の全般を対象としてサービスを提供するPSSのコンセプトとともに実用化されるものであり、Industry 4.0の進行に伴い、PSSの研究開発がこれまで以上に急伸する可能性が高い。英国では、PSSと近い動機に基づくPrivate Finance Initiative(PFI)やPartneringなどによる事業実績が蓄積され、実践的な研究開発が進行している。現代社会における保守・保全サービスの重要性に着目し、Through-life Engineering Service等の呼称のもとで、保守・保全に関する研究開発とPSS研究開発の統合化、横断化が加速している。他方日本では、PSSの設計方法論とそれに基づく設計支援手法、設計支援ツールの開発が進み、欧州のPSS設計研究に先行している。しかし産業界におけるPSSの開発事例は少なく、その応用研究、産業化は欧州と比較して著しく遅れている。この理由に、日本が英国やフランスとは異なり、PFIやPerformance Based Logistics(PBL)、Partnering等の実績に乏しく、国内でのPSSに対する理解が進まないこと、および関連する法整備の遅れがある。加えて、高度成長期の大量生産・販売により成長を遂げた国内製造業にとって、製品販売により得られる交換価値よりも、サービスの提供によって得られる使用価値、文脈価値を重視するPSS型ビジネスモデルは、その意味・意義を理解することは出来ても、その業態へ実際に転換し、ビジネスを展開することには大きな抵抗が存在する。本科学技術調査においても、サービス化社会分野においてPSSの国際競争力の低さが指摘されており、回答者のここでいう抵抗の存在に対する認識、危機感を裏付けるものと考えられる。これ以上の国内製造業の弱体化を抑止し、国際競争力の再獲得による国益の維持・向上を達成するに、この障壁を効果的かつ速やかに解消するための効果的な手立てを国策として整備することが極めて急がれる。

(3) 今後の展望

PSSの国内進展を促す鍵は、法整備による公共事業の民間委託の助長と、国内製造業の脱物質的なビジネス志向、積極的な横断的協業推進へのマインドセットの変革を促すことにある。特に後者に関しては、現状の製造業によるAsIsのビジネスモデルを起点とするフォアキャストによるビジネス設計から脱却し、マクロな社会動向のWillBe予測からToBeを定めるバックキャスト型のビジネス設計に移行し、AsIsからのフォアキャストでは決して導出できないToBe像、およびその実現に際してAsIsに不足するレバレッジを見出し、その補間を可能とするステークホルダーによる共同・協業のためのネットワーク構造の構築を画策すべきである。またこのネットワーク

構築に際しては、異企業間のみならず、企業グループ内においても現状の過度な分業、独立化、およびそれに伴う排他的体質を見直し、製品とサービスの高度な統合により、製品の使用価値、文脈価値を最大化する共同・協業のためのネットワーク構造の構築を促すことが極めて重要である。

(下村 芳樹)

8. 1. 5. 社会設計・シミュレーション

(1) 本細目の検討範囲

社会設計は、特に社会的サービスを楽しむ側が何を必要だと考え、何を不要だと感じているのかを適切に踏まえ、あるべき社会像を適切にイメージし設計していかなければならない。この実現のためのキーワードが、「公共サービス」、「高齢者／障害者」、「地域」、「危機対応」などである。生活者が便利で安心して暮らせる社会は、設計段階から仕組みが導入された後の社会やその変化を適切に予測し、その実現を目指さなければならない。必然的に精度の高い将来予測が求められるが、その実現に必要なデータを継続的に測定し続けることはどれだけ測定技術が進進しても困難であり、それを代替する頑健な技術開発が必要になる。

本領域は前段の問題意識に基づき、サービス化社会を高度化するために必須だと考えられる社会設計のための「シミュレーション技術」と上述した4つのキーワードに対応する「直接的に生活者の暮らしを便利にする技術」から構成することにした。

(2) 本細目のトピック

社会設計・シミュレーション領域の技術に対する、現在から中長期的な時点での期待される効果は、結果を総合的に勘案し評価すると、他のサービス化社会技術に比べて高い結果となっている。回答者の多くが、社会設計・シミュレーション技術が実現できればより良い社会が実現できる一助に出来ると考えていると推察できる。その意味でこの結果は、予想した結果と一致する。

重要度指数によれば、社会設計・シミュレーション領域の技術の重要度は、本分野の他領域の重要度に比べて高い。個別トピックの重要度では「健やかな高齢社会に向け、(中略)データベースとして管理・分析される」や「高齢者や障害を持つ方が(中略)ロボットも共生し易い住宅設計技術が確立する」などの高齢者、障害者に関連する技術は、特に期待されている。一方で、社会設計・シミュレーションの技術の革新性(非連続性)は、平均的にみるとそれほど高くないが、「超多数ノード(個人)により構成された(中略)シミュレーション技術が確立する」については101トピック中6位となっており、技術的革新性が重要という認識の課題も存在している。

社会設計・シミュレーション領域の技術的实现については、技術实现の不確実性も低く、相対的に高い結果である。ただし、技術实现のために最も重点を置くべきトピックについては、「資源配分」という認識が示されている。これは要素技術としては实现可能だと考えられるが、そのためには資源配分が必須であり、逆に言えば資源配分できなければ当該技術を実現できない可能性が高いという判断であろう。

(3) 今後の展望

高齢化等の社会変化が生じている日本社会で、活気のある、サステナブル社会を実現するためには、現実の姿を前提として適切に設計したサービス化社会を実現しなければならない。洗練されたサービス化社会は、サービス需要者のニーズを反映した、しかも供給者が長期にわたってサービスを提供し続けられるように設計された社会である。しかし、その前提となる「サービス需要者のニーズ把握」は不確実性が高く、しかも継続的かつ正確に把握することは困難である。前節の調査結果に示したように、社会設計・シミュレーション技術の不確実性は低いという認識であるが、その前提となる需要サイドの不確実性は極めて高いのである。その点に対応可能な社会設計技術を開発しなければ、社会に役立つ社会設計技術にはなりえない。そこで脚光の当たる技術

の1つが、シミュレーション技術である。実世界の複雑現象に対応可能なシミュレーションが実現できて初めて、サービス化社会で有効な技術になるのである。ただし、本調査結果が示すように必ずしもその難しさが社会的に共有されているわけではない。そのような困難に対応するには、今後、サービス化社会における社会設計・シミュレーション技術の重要性を国民に理解してもらうことが、「資源配分」を担保し、その高度化をはかるための最重要事項だと考えられる。

(佐藤 忠彦)

8. 1. 6. サービスセンシング

(1) 本細目の検討範囲

サービス提供者と需要者が価値共創を行うサービスシステムにおいて、サービス提供者、サービス需要者、およびサービスが行われる環境の状態を計測して、それを価値共創に活用する情報・知識処理基盤をサービスセンシングと呼ぶ。具体的には、サービス需要者(顧客、患者、高齢者)やサービス提供者(従業員、ケアスタッフ)の行動や生体情報の計測および気づきや感情の計測、サービス施設などの環境の状態の計測、および計測された情報や知識の蓄積と処理を行うシステムであり、部品としてのセンサデバイス技術やアナリティクス技術は本細目の範囲外とする。サービスセンシングは、サービスシステムの中で情報通信技術の進化の恩恵を直接的に受ける部分であり、サービスシステムのイノベーションの起点として極めて重要である。

(2) 本細目のトピック

センサおよびウェアラブルデバイスの小型化と高性能化、IoT (Internet of Things)や M2M (Machine to Machine)のインフラの整備、および収集した情報・知識処理(画像処理や音声認識を含む)の高度化により、サービスセンシングは大きな変化点を迎えつつある。現時点ではサービスセンシングの活用はまだまだ発展途上であり、オンラインや IC カードの購買行動分析などは社会実装されているが、位置や加速度などの物理センサの高度な活用は研究や試行評価は行われているものの、本格的な社会実装はこれからである。ただ、他の細目に比べると技術的实现時期および社会実装時期は比較的早いと予想されており、また国際競争力も高いと評価されている。具体的には、高齢者の見守りや店内顧客行動リアルタイム測定が重要だと認識されている。ここで、IoT や M2M インフラがオープンかつ低コストで利用できるようになることも重要である。また、物理的なセンサだけに依存せずに、人間の気づき(人間センサ)の補完的な利用も考慮すべきであろう。一方、人間の行動、生体、感情などの個人情報の扱いには倫理的課題の指摘が他の細目に比べて最も大きく、インフォームド・コンセントなどの環境面の整備の重要性が指摘されている。

(3) 今後の展望

今後、日進月歩で発展するセンサ、ネットワーク、情報・知識処理を活かしたサービスセンシングが、現実のショッピングやヘルスケアに代表されるサービスで活用され、サービスのイノベーションを起こしていくことは確実であろう。ただし、倫理的課題をどのようにクリアできるかがポイントとなる。一方、サービス品質評価に関しては、アンケートなどの間接的な評価法はある程度確立しているが、センサによる主観や感情の直接的な計測に関しては、不確実性や非連続性が高いと認識されており、脳機能計測などの何らかの技術的なブレークスルーが起きるのか現状の状況が継続するのかが要注視である。また、サービスセンシングの国際競争力があっても、サービスシステムとして競争力を持つためには、サービスセンシングを活かしたサービスデザイン力が求められる。

(内平 直志)

8. 1. 7. サービスデザイン

(1) 本細目の検討範囲

タブレット画面のタップやホームページ上のクリックで自動車が購入できる時代、サービスはどのようにデザインされるべきか。ICT の技術進化と普及によって、時間の制約、空間の制約を飛び越えた多様なサービスが夢物語でなくなったにもかかわらず、我々はまだその恩恵を十分には享受できていない。サービスのデザイン手法が確立していないことと、ICT などの技術進化と普及にサービスデザインの進化が間に合っていない点である。いまだに物理的なショーケースをただホームページの写真集に置き換えただけのサービスサイトや、パソコンの前で熟考して買い物する顧客しか想定できず、寝室やトイレデータタブレットから通販サイトをめぐる新たな購買者に対応できていないショッピングサイトなど、サービスという概念そのもののアップデートが急務である。

今回、サービス化社会の細目「サービスデザイン」においては、サービスデザイン手法の確立や支援技術に関する 6 つのトピック(49～54)と、サービスデザインの普及にともなう社会変革に関する 4 つのトピック(55～58)とに大別してアンケート項目として設定した。

(2) 本細目のトピック

アンケートからは、トピック 49「『おもてなし』の様な固有の文化に大きく依存するサービス提供のコンテキストを明示するための、サービスプロセス記述手法が確立する」、トピック 50「サービスの故障診断、リスク回避など、サービスの信頼性向上のための汎用性を有する技術、ツールが整備される」など、サービスプロセスの記述手法が確立し、サービスの固有性、信頼性にかかわる技術開発が重要視されていることが伺える。

サービスデザインの 10 のトピック設定のほとんどで、実現可能性や社会実装については、2020 年から 2025 年とおよそ次の 10 年のあいだには実現していると予測されているが、たとえば「56 デザインや創造的問題解決などの知的作業の生産性、知的協調活動における貢献度を計測・評価する手法が確立する」のように、不確実でその実現性も疑問視されているトピックも残っている。これは、知的協調活動や創造的活動に関する学術的体系化がまだまだ十分でないという研究者の共通理解によるものと思われる。しかし一方で、SNS を介した分散ものづくりのビジネスモデルがすでに登場してきており、アイデア出しに 5%、CAD データの作成に 7%、工程設計に 10%、などと貢献度に応じた報酬分配型のものづくり実践がサービスとしてすでに先行しており、学術的体系化を経験的分配が牽引する体制がしばらく続きそうだ。

サービスデザインのトピック設定の全般において、倫理性の項目への関心がそう大きくなかったことが意外な点であった。これはセンシング技術によって得られる生データや、個人情報の取り扱いそのものの方が倫理的課題を内包していて、サービスデザインの段階ではすでに普遍化されたデータに対する対応になるであろうということで懸念が少なかったものと解釈できる。その中でも、倫理性に関する懸念を残すトピックとしては、トピック 51「自動車や学校教育など、インターネット上で売買されてこなかった生活上の大きな購買に関わる意思決定までもがネット上で行われることに配慮した新たな UX(User experience)デザインが重要となる」、トピック 55「情報技術を用いたデザイン支援ツールの拡充と 3D プリンター等の普及に伴い、ユーザ自身での製品・サービスのカスタマイズやリデザインが一般化する」が挙げられる。これらは、既にサービスの実践がスタートしており、具体的課題が露呈し始めたことによるものと考えられる。

(3) 今後の展望

技術実現と社会実装のための重要政策としては、ソフトウェア設計における UML のような標準化や大学の一般教養科目に組み込まれるような人材戦略への関心が特に高い(トピック 52、53)。サービスデザイン人材の裾野が広がるのが、当該分野の成長に欠かせず、特に ICT とサービスの融合領域における人事交流が活性化することが今後は特に重要と思われる。

さらにサービスデザインが社会変革へとつながるには、サービスデザイン手法やサービスデザイン支援ツール

がより爆発的に普及し、これまでサービスの消費者とされてきた人たちが、いかにサービスを生み出す側に回れるかが重要である。現状は、サービスデザインの経験的な実践が先行しているため、今後さらにサービス化社会に関する実践的研究や体系化が加速することに期待したい。

(塩瀬 隆之、竹中 毅)

8. 1. 8. サービスロボット

(1) 本細目の検討範囲

サービスロボットの定義は未だ決して一意に定まってはいるが、ごく一般的にはこれまで産業用ロボットと称されてきた、工場内での製品製造工程の自動化手段として用いられてきたロボットとは異なり、より広範なフィールドにおいて多様な目的のもとで使用されるロボットの総称として用いられている用語である。国際的にもロボットの適用範囲の急速な拡大に大きな注目が寄せられており、例えば物流大手の Amazon 社が Kiva System 社を買収し、自社の物流システムの機能強化を図り、また、インターネットに関連する総合サービスを提供する巨大企業である Google 社が複数のロボット企業を買収し、自動運転車を始めとする smart machine と、ビッグデータを伴う情報サービスとの高度統合を画策する話題など、極めて刺激的でロボット技術の新たなビジネス展開の可能性を示すニュースが日々多くのメディアで取り沙汰されている。日本国内においては、製造業を取り巻く状況が継続して厳しさを増す中で、国際市場において日本製ロボットの占める割合が未だ過半数を占めるなど、自国製造業を支える基幹製品として安定的な強みを発揮していることに対する強い信頼感に加えて、産業用ロボットからサービスロボットへの適用範囲の拡大によるロボットビジネスの爆発的成長への渴望、国勢の少子高齢化の進行に伴う、来るべく労働力人口の確実な不足への対抗手段としての多機能ロボットへの要請など、サービスロボットに対する期待は日々一層高まる傾向にある。

(2) 本細目のトピック及び今後の展望

本科学技術調査においても、サービス化社会の分野にて、総合的に重要とされたトピック上位 20 位のうち 8 件がサービスロボットに関するものであることに加えて、そのほとんどが上位トピックに位置していること、また、国際競争力の高さを指摘する回答がこの事実を極めて強く裏付けている。このような背景のもと、国策としてロボットの研究開発に対する継続的な投資が行われてきた結果、国内のロボット技術は海外のそれとは異なる独自性を持つ成長を遂げ、我が国のメカトロニクス関連技術の総括的な立場を確立するとともに、サービスロボットと呼ばれる新たな市場を迎えるための課題がより明確に把握されるに至っている。その代表的なものが、適用フィールドの広範さ、多様さに伴う環境の非構造的な対応問題である。工場という極めて構造的ななされた環境で使用される産業用ロボットと異なり、サービスロボットは、商業、食品、医療、介護、農業など、多様で非構造的な場における雑多な作業の自動化および人間の作業支援をすることが要望されており、これまでの産業用ロボットの単純な延長では実現困難な課題を多数有している。本科学技術調査においても、サービスロボットに関するトピックは、全般的にトピックの不確実性が低いと評価されている一方で、一部のトピックにおける非連続性が指摘されている。また、その結果、ロボットのハードウェアよりも寧ろ複雑な動作制御や HCI に関連するソフトウェア開発に多大なコストが必要とされることが予想されており、これを単純な高価格化につなげることなく、いかにビジネスとして成立させ、広く社会に普及させるかという課題も存在している。また、国策としてサービスロボットに取り組む理由の一つは、これにより国内製造業の強化と活性化、国内製造業のものづくり技術、ビジネス力の底上げを図ることであるが、この目的を達成するためには、これまでインハウスの開発が中心に行われてきたロボット業界において、いかに知識と技術の共有レベルを高め、オープンな協業を実現するプラットフォーム環境を実現するのかという課題を解決することが極めて重要である。本科学技術調査においても、サービスロボットの社会実装に向けた重点施策に関しては環境整備がほぼ 50%という非常に高い値を示しており、このトピックに対する回答者の認識の高さの現れであると考えられる。

(下村 芳樹)

8. 1. 9. サービス理論

(1) 本細目の検討範囲

サービス化社会分野は、物財中心の社会からサービス財(ここでは狭義のサービス財定義である無形財を指す)中心の社会への転換という社会的現象を対象とする。こういった対象を扱うためには、理工学的な技術のみではなく、社会や人の問題を扱う人文・社会科学に基づく理論構築が必須となる。そこで、サービス理論を対象とする本細目が設定された。具体的には、これまで分離されてきた物財とサービス財を融合的に扱う新理論の構築・普及とそれに伴う新たな産業分類、経営分野で鍵概念となりつつある価値共創理論の精緻化、サービス提供者・被提供者間の共創価値を測定する尺度や生成過程のモデル化、そこでの人間の感情の役割を解明する理論構築などのトピックが設定された。

(2) 本細目のトピック

重要度に関しては、物とサービスの融合理論の構築、製造業サービス化に伴う新産業分類の確立への評価が高く、次いで、価値共創の尺度化、サービス提供者・被提供者のダイナミズム解明やリテラシー向上システムなど、共創価値に関連するトピック、また、サービス工業化(IT・ロボットなどで人の代替)における効果的効率化のフレームワークに関する項目が重要とされている。一方で、それらの国際的競争力評価は一貫して低く、早急な対応が必要と考えられる。本細目に特徴的な部分としては、サービス生産に参加する人間の感性や感情の構造解明・モデル化に関するトピックは、不確実性・非連続性が高く、チャレンジングな研究トピックと捉えられている点であろう。それを反映して、これらの技術実現・社会実装実現のためには、人材戦略に重点を置くべきとする意見が多い。同時に、海外ではすでに共創に関する理論構築がある程度先行して進んでいることから、CSV理論精緻化・ステークホルダーの相互作用の理論化などに関しては、資源配分・内外の連携・協力を注力すべきことが指摘されている。また、サービス理論は技術的な実現から社会実装にかけて、より時間がかかると考えられており、実現年が2030年以降とされるものが複数ある。

(3) 今後の展望

サービス理論の構築は、人間同士のダイナミズムを扱うなど、これまでの研究とは非連続的、且つ不確実性の高い、チャレンジングな研究領域といえよう。世界経済全体が急速にサービス化し、先進各国が本分野の政策的育成に注力する中、日本は国際競争力において劣っており、サービス研究者数も少ない。基盤となる理論が構築されなければ、サービス化社会のための科学技術研究は、その進む方向を見誤る可能性もあり、本領域の研究者育成、そのための資源配分・内外の連携・協力といった政策は極めて重要と考える。

(戸谷 圭子)

8. 1. 10. アナリティクス

(1) 本細目の検討範囲

サービスには、その供給者と需要者が存在する。供給者が企業等の組織で、需要者が個人という形態が一般的であるが、必ずしもその形態ばかりではなく、個人が供給者であり、需要者であるといった形態も存在する。サービスの「場」では、供給者-需要者間、需要者-需要者間等のプレイヤー間の様々な相互作用が存在し、結果、サービスが消費されていく。ICTの進展により、サービスの場における様々な需要者の行動の結果データが大量に蓄積されるようになっている(ビッグデータ)。サービス分野でも他の領域と変わらず、このビッグデータの高度活用が期待されている。

ビッグデータを統計的に解析し、需要者個々の行動に至るメカニズムや行動の予測が出来るようになれば、

サービスの形態、その質または効率を高めることができる。そのような観点から、本領域はサービスにおけるビッグデータの進展を前提とした、統計モデル、機械学習の高度利用による個人行動のメカニズム解明、行動予測、マクロ的流行予測などに関連する技術から構成することにした。

(2) 本細目のトピック

アナリティクス領域の技術に対する、現在から中長期的な時点での期待される効果は、結果を総合的に勘案し評価すると、他のサービス化社会技術に比べて、それほど高くない結果となっている。これは回答者の多くが、アナリティクス技術のサービス化社会高度化へ向けた活用の難しさを認識していることを反映していると推察できる。一方で、アナリティクス技術の国際競争力が低いという評価は、逆説的ではあるが国際競争力を高めてほしいという願望を表すものである。この結果は予想された結果と一致する。

アナリティクス領域の技術の重要度については、相対的に見た場合重要度指数が低い。しかしながら、個別トピックの重要度では「演繹推論(シミュレーション)と帰納推論(統計的モデリング)を融合した技術(データ同化)」や「センサなどネットワーク辺縁部で生じるエッジヘビーデータのリアルタイム利用によって」個人行動を予測する技術については期待度が大きい。また、アナリティクスの技術の革新性(非連続性)については、平均的に見た場合他の領域と大きな差はないが、「多数の顧客を対象とした個別対応型サービスをサポートするために必要な超複雑モデル」については101トピック中2位となっており、技術的革新性が必要という認識の課題も存在している。

アナリティクス領域の技術的实现については、相対的に高い結果である。一方で、技術实现のために最も重点を置くべき課題については、人材戦略という認識が示されている。これは要素技術としては、実現可能だと考えられるがそこで必要になる人材が絶対的に不足している現状を反映した認識であろう。

(3) 今後の展望

サービスに関わる行動データの蓄積は、今後もますます進んでいくことになる。こういったデータを有効に活用できるかどうかによって、サービス提供企業の競争優位性、サービス自体の質、サービス消費者の満足度など、サービスの様々な側面に影響する時代になる。すなわち、サービス化社会を高度化するためにはアナリティクス技術の高度化が必要不可欠なのである。また、サービス化社会も含まれる社会科学分野では、アナリティクスというとデータを高速に選り分けたり、判別したりする技術に焦点が当てられがちであるが、それだけでは不十分である。サービスに関連するデータが生じるメカニズムにまで踏みこめるモデル化技術が開発できて初めて、サービス化社会で有効な技術になるのである。ただし、本調査結果が示すように必ずしもその認識が社会的に共有されているわけではない。今後、サービス化社会におけるアナリティクス技術の重要性を国民に理解してもらうことが、当該領域における現時点で最も重要な課題と考えられる。

(佐藤 忠彦)

8. 1. 11. 人文系基礎研究

(1) 本細目の概要

サービス化が進む社会においては、顧客や従業員といった人間的側面のより深い理解と支援が産業全体の持続的な発展と生活の質の向上のために極めて重要である。特に、顧客や従業員の行動や意見が大量のデータとして蓄積されるようになった現代社会においては、人のプライバシーを守りながらも、よりパーソナライズされた利便性の高いサービスが求められている。また、SNS やクラウドサービス等の発展により、集団や社会の活動が情報としてネットワーク化されるようになった結果、場所や地域を超えた集団的な意思決定が可能になりつつある。

そのような背景から、主に科学・工学的な技術が予測対象とされてきた科学技術予測調査において、「人文系基礎研究」という人間活動を扱う領域が新たに加わったことは、時代にあった大きなチャレンジであると言える。また、そこには脳科学や心理学、社会学といった人間科学分野で研究が進められてきた基礎研究を社会を支援する技術として発展させていくことに対する大きな期待が含まれている。

(2) 本細目のトピック

本領域では 11 個の質問項目によって構成された。そこでの主なトピックやキーテクノロジーは大きく以下の 3 つの方向性にまとめられる。

- A) 大規模なデータから多様な人間の行動を理解し、モデル化する技術
- B) サービスに関する現場のノウハウを知識化し、従業員など個人の効率的な学習を促進するための技術
- C) サービスに関わる顧客の従業員の心理や満足度の構造を理解し、より付加価値の高いサービスの提供を可能とする技術。また海外の顧客のニーズや文化を理解しカスタマイズするための技術。

A に関して、例えば、「人間行動を記述するためのモデル構築に関する方法論が確立する」というトピックに対して、重要度が高く、かつ近い将来に実現可能であるという回答が多かった。これはビッグデータ時代において、このような技術が現実的に喫緊の課題となっていることを示唆している。また、その実現に向けては「人材戦略」が重要という意見が多いことから、現状では、実務的にデータ分析をする人材が不足しているという認識が多くあるのではないかと推測される。

B に関しては、例えば「脳科学や認知科学に基づいて、個人の最適な学習方法を発見する技術が確立し、教育や発想支援システムの開発に応用される」というトピックについて重要度が高い評価された。ただし、倫理性や不確実性も高く、個人のパーソナルデータの取扱いへの懸念等への配慮が不可欠であろう。また、学習を支援する技術に関して、「クリエイターの思考プロセス、手法と言った暗黙知を形式知化、アーカイブし、教育や発想支援システムの開発に応用される」や「サービス現場で生じる従業員の失敗に対する顧客の評価アルゴリズムが明らかになるとともに失敗事例の社会的蓄積と社会的合意が進み(以下省略)」など、個人の暗黙知を活用できる仕組みについては、重要性があるものの不確実性、非連続性が高く、倫理性も高いという評価が多く得られた。このような技術に関しては、心理学等で培われた知見を生かしながら、試行錯誤を通して有効な技術を構築していく必要があるものと思われる。

C に関しては、「サービスの機能と顧客の満足度の関係に関するアルゴリズムが明らかになる」ことや「顧客の嗜好性を簡単な質問によって類型化できるようになる」といった顧客心理の詳細な理解を可能とする技術に関して、現在でもある程度の取り組みがあることなどから、重要度よりも倫理性が高く評価された。また「従業員の適性検査が一般化し、従業員もその判断に納得して仕事ができるようになる」といった質問や「従業員の行動履歴から従業員間の人間関係を自動的に判定できるシステムが開発される」といった質問に関しては、実際にサービス事業者からのニーズは高いと考えられる一方で、今回の調査では非常に倫理性が高い技術であるとの意見が多かった。このように、人間活動の評価や分類に関する技術は、倫理性や人間性に深く依存するため、技術そのものだけでなく、プライバシーやコンプライアンスを考慮したシステムや制度と同時に技術予測を考えることが重要であると考えられる。

(3) 今後の展望

労働集約性の高いサービス産業においては顧客や従業員といった人間の活動を支援することが極めて重要である。しかしながら心理学や脳科学に代表されるように、人間活動を分析しモデル化する研究(技術)と、それを利用して新たなサービスを構成(シンセシス)していくこととの間には、倫理的な課題が多く存在する。この分野での研究開発を推進するためには、人間科学、社会科学と工学等、真に分野融合的な取り組みが必要であると

ともに、社会的なコンセンサスを得るための制度やルール設計が今後ますます重要になってくるものと考えられる。

(竹中 毅)

8.2. アンケート調査の回収状況

サービス化社会分野についての回答者内訳は、以下のようになっている。

表 2-8-1 サービス化社会分野のアンケート回収状況及び内訳

年代	20代	7人	職業	企業その他	137人	回答者の専門度の構成	高	22.9%
	30代	71人		学術機関	138人		中	35.4%
	40代	88人		公的研究機関	49人			
	50代	82人	職種	研究開発従事	243人		低	41.7%
	60代	34人		管理・運営	53人			
	70代以上	8人		その他	28人			
	無回答	34人		合計	324人			

8. 3. 細目の設定

個別科学技術トピックを検討するにあたっては、その前提として、サービス化社会分野において重要な細目についての議論を行い、これに基づいて、以下の細目を設定した。

表 2-8-2 本分野の細目の概要

細目名	概要
経営・政策	経営戦略、イノベーション戦略、政策の科学などマネジメントに関連する技術
知識マネジメント	知識移転・継承、コンテキストマネジメント、人材育成など知識科学に関わる技術
製品サービスシステム(PSS)	製品・サービス統合設計、ライフサイクルマネジメント・デザイン、サービスブループリントなど、プロダクト・サービス・システム(PSS)に関わる技術
社会設計・シミュレーション	公共サービスをはじめとする制度設計と、それを支援するためのシミュレーションに関する技術
サービスセンシング	顧客理解、従業員行動理解などを目的とした人間行動の計測・蓄積・流通技術と、計測されたデータに含まれるプライバシー情報を適切に秘匿する技術
サービスデザイン	UX、UI、IEなどユーザ接点に関わるデザイン技術や、デザイン思考・コンセプトデザイン、プロセスモデリングなどデザインそのものに関する技術
サービスロボット	対人、対物に対してサービスを提供するロボット技術や、業種別特殊ロボットなどに関する技術
サービス理論	価値共創理論(Service Dominant Logic など)や、価値論、サービス分類学など、サービスの本質を分析・理解するための技術
アナリティクス	顧客接点などで収集される多種多様なデータを分析・理解するための技術、ベイジアンモデリング、統計モデリング、データ融合、機械学習など
人文系基礎研究	サービス理論などに繋がる基礎的技術、認知科学、行動経済学、実験経済学、社会心理学、金融工学、文化・比較人類学など

8. 4. トピックに関する設問について

8. 4. 1. 我が国にとってのトピックの特性

(1) 重要度

①重要度上位 20 位までのトピック

本分野のトピックのうち、科学技術と社会の両面から、総合的に重要とされたトピック(上位 20 件まで)は、以下のとおりである(同率のトピックが存在するため、上位 20 トピックは 22 件存在する)。

細目別では、「サービスロボット」関連トピックが 8 件、「製品サービスシステム(PSS)」関連トピックが 5 件を占める。技術的実現時期はいずれも 2020-2025 年の間となっている。

表 2-8-3 重要度の高いトピック(上位 20 件)

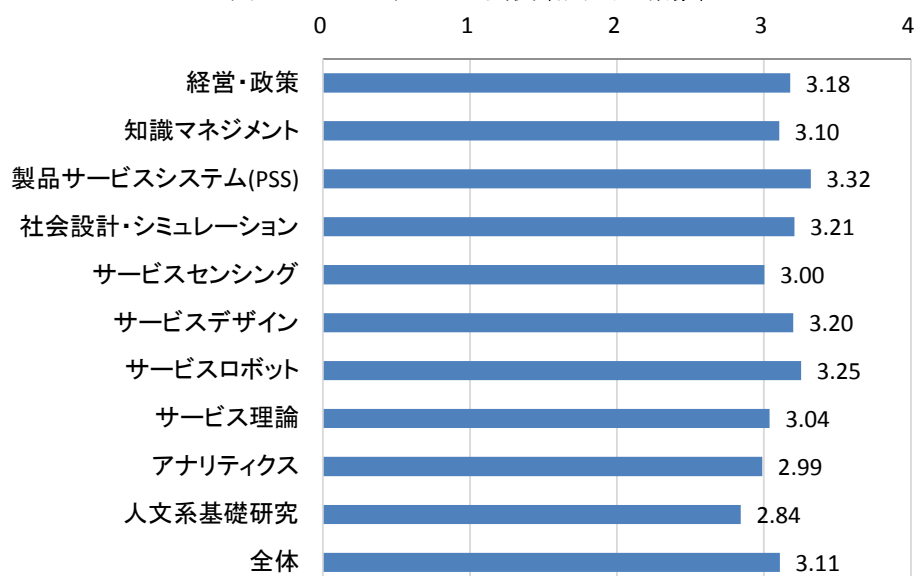
番号	トピック	重要度	技術的 実現時期	社会実装 時期	細目
62	ヒトが点検を行うとコスト高になったり、危険が伴う、建物・インフラ点検のロボット点検化技術が一般化する	3.63	2020	2025	サービスロボット
13	高齢者の医療・介護サービスにおける様々な知識が体系化され、関係する多職種サービス提供者の共通言語として活用される	3.61	2021	2025	知識マネジメント
59	介護やコミュニケーションロボットを導入するにあたっての、ヒトとの安全および接触時の動作スピードアップの両立技術が普及する	3.54	2020	2025	サービスロボット
25	設計、開発、生産、品質管理、製造といった一連のプロセスがデジタル化することでデジタルパイプラインが実現し、統一フォーマットによって社内外でのオープンイノベーションが活発化する	3.53	2025	2026	製品サービスシステム(PSS)
39	認知症の徘徊者をはじめ一般消費者が自然に身につけることのできる見守り端末技術が普及する	3.53	2020	2022	サービスセンシング
70	農業の企業進出の法制度改革が行われ、農作業の自動ロボット化などの新たなビジネスが創出(食の安全による国内回帰)	3.51	2022	2025	サービスロボット
64	自動運転技術が普及し、人が運転する必要のない道路が増えることで、物流効率が劇的に向上する	3.51	2020	2028	サービスロボット
61	生活空間のセンサ情報とネットワーク上の情報を集約し危険予知を行うシステムの実現により、高齢者の外出・社会参加が促進される(高齢者等の QOL 改善)	3.51	2021	2025	サービスロボット
65	遠隔地にいる高齢者や軽度障害者に対して、家族等の遠隔操作により生活支援を安全に行うことができる知能ロボット技術(ロボットは遠隔操作者が気づかない危険を回避するなどの知能を有する)が普及する	3.50	2025	2030	サービスロボット
67	テレオペレーションの高度化により離島などの遠隔地でも医療等のサービスを受けることができるようになる	3.50	2025	2025	サービスロボット
69	HCI(Human-Computer Interface)がヘルスケア産業で活用される事例が増え、医療看護分野におけるサービス生産性が向上する	3.48	2020	2025	サービスロボット
26	製品サービスシステムを対象とするライフサイクル設計の支援手法が確立され、多くの産業分野で利用されるようになる	3.47	2022	2025	製品サービスシステム(PSS)
22	製品サービスシステムの上流～下流設計を一貫してガイドする実践的な設計ナビゲートツールが整備される	3.41	2020	2025	製品サービスシステム(PSS)

番号	トピック	重要度	技術的 実現時期	社会実装 時期	細目
46	サービスの現場で、あらゆる機器をネットワークで繋ぐM2M(Machine to Machine)プラットフォームをオープンかつ低コストで利用可能になる	3.40	2020	2025	サービスセンシング
3	知財の法的・商業的扱いに関する課題を解決する具体的な枠組みが普及し、オープンイノベーションによって市場に投入される新製品・サービスの20%を超える	3.39	2023	2025	経営・政策
57	サービスブループリンティング, EX テーブル, シナリオモデリング, コンテキストモデリングなど, サービスのプロセス設計を支援する技術, ツールが統合化され, 産業分野で利用されるようになる	3.37	2020	2025	サービスデザイン
50	サービスの故障診断, リスク回避など, サービスの信頼性向上のための汎用性を有する技術, ツールが整備される	3.37	2020	2025	サービスデザイン
23	PFI (Private Finance Initiative), PBL (Performance Based Logistics), Partnering などの受給者が享受する利用価値を最大化するビジネスモデルの構成法が確立する	3.36	2020	2028	製品サービスシステム(PSS)
1	BOP(Base of the Economic Pyramid)市場への先進国の参入が進み, 生活必需製品からサービス提供に移行し, 世界的に QOL が向上する	3.35	2025	2025	経営・政策
71	モノとサービスの二分論が, 理論上完全に過去のものとなり, モノとサービスの融合について Service Dominant Logic をより一般化・社会化した新理論が普及する	3.33	2020	2025	サービス理論
31	健やかな高齢社会に向け, 高齢者の趣味, 健康状況, 医療データ, 生活行動情報などがデータベースとして管理・分析される	3.33	2020	2025	社会設計・シミュレーション
27	顧客価値, 社会情勢の将来予想に基づいて, 製品サービスシステムの成長シナリオをバックキャスト的に予測し, 自社ビジネスの中長期計画をより論理的に構成可能とするビジネスシナリオプランニング手法が開発・整備される	3.33	2022	2025	製品サービスシステム(PSS)

②細目別のトピックの重要度

細目別の平均でみた場合、「製品サービスシステム(PSS)」が 3.32 と最も大きく、次いで「サービスロボット」が 3.25 であった。

図 2-8-1 トピックの重要度(細目別:指数)



③重要度の低いトピック

本分野のトピックのうち、「重要度」が低いと評価されたトピック(下位 5 件まで)は、以下のとおりである(同率のトピックが存在するため、下位 5 トピックは 6 件存在する)。

表 2-8-4 重要度の低いトピック(下位 5 件)

番号	トピック	重要度	技術的 実現時期	社会実装 時期	細目
80	AMA(American Marketing Association)などの世界の主要なマーケティング関連組織のマーケティング定義が、サービスにおける価値共創を主軸とするものに改訂される	2.57	2020	2025	サービス理論
88	家庭内在庫状況推定および顧客嗜好推定に基づく、食材、日用雑貨の自動宅配サービスが実現する	2.57	2019	2025	アナリティクス
99	従業員の行動履歴から従業員間の人間関係を自動的に判定できるシステムが開発される	2.46	2025	2026	人文系基礎研究
66	厨房における調理業務のうち 20 種類以上のメニューに対応し、8 割以上の作業を代替してくれるロボットが開発される	2.46	2024	2027	サービスロボット
94	従業員の適性検査が一般化し、従業員もその判断に納得して仕事ができるようになる(リーダータイプなど)	2.44	2025	2025	人文系基礎研究
47	個人が身に付けるセンサや、街に配備されるセンサを利用し、自然な出会いを装うような出会い支援サービスが普及する	2.15	2019	2023	サービス センシング

(2) 国際競争力

①国際競争力の高いトピック

本分野のトピックのうち、研究開発における国際競争力が高いと評価されたトピック(上位 20 件まで)は、以下のとおりである。

細目別では、「サービスロボット」関連トピックが 9 件、「サービスセンシング」の関連トピックが 4 件占める。技術的実現時期は平均すると 2022 年頃である。

表 2-8-5 国際競争力の高いトピック(上位 20 件)

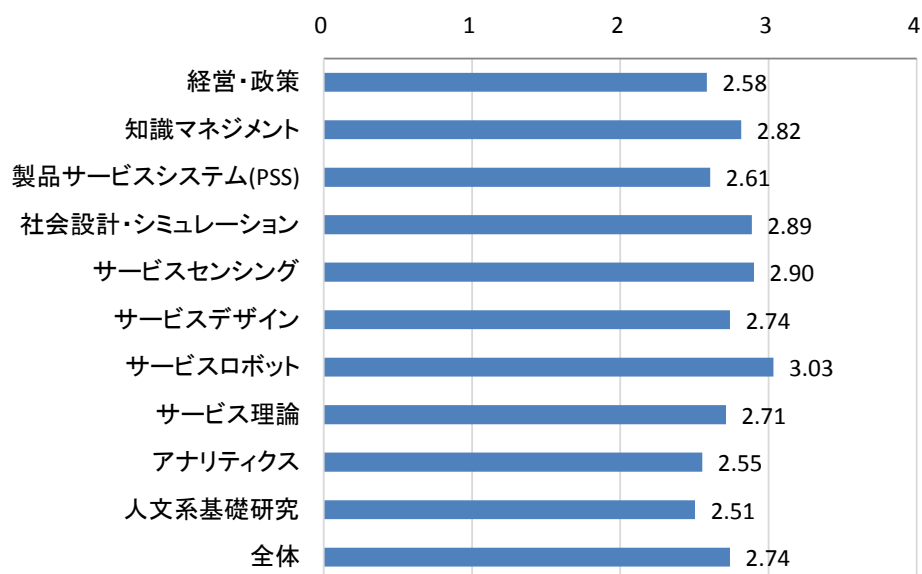
番号	トピック	国際 競争力	技術的 実現時期	社会実装 時期	細目
59	介護やコミュニケーションロボットを導入するにあたっての、ヒトとの安全および接触時の動作スピードアップの両立技術が普及する	3.19	2020	2025	サービスロボット
39	認知症の徘徊者をはじめ一般消費者が自然に身につけることのできる見守り端末技術が普及する	3.17	2020	2022	サービスセンシング
62	ヒトが点検を行うとコスト高になったり、危険が伴う、建物・インフラ点検のロボット点検化技術が一般化する	3.15	2020	2025	サービスロボット
65	遠隔地にいる高齢者や軽度障害者に対して、家族等の遠隔操作により生活支援を安全に行うことができる知能ロボット技術(ロボットは遠隔操作者が気づかない危険を回避するなどの知能を有する)が普及する	3.15	2025	2030	サービスロボット
64	自動運転技術が普及し、人が運転する必要のない道路が増えることで、物流効率が劇的に向上する	3.14	2020	2028	サービスロボット

番号	トピック	国際競争力	技術的実現時期	社会実装時期	細目
34	高齢者や障害を持つ方が「当たり前生活」ができるためのバリアフリー設計の先にある、ロボットも共生しやすい住宅設計技術が確立する	3.14	2025	2030	社会設計・シミュレーション
38	店舗に設置された各種環境センサのデータが統計処理された上で蓄積され、その 8 割以上がオープンデータとして公開される	3.10	2020	2025	サービスセンシング
10	優れた芸人の所作や匠(熟練技術者など)の技能の計測とモデリングを通じた形式知と暗黙知のアーカイブ化による文化・技術の伝承システムが活用される	3.09	2024	2025	知識マネジメント
68	コンビニエンスストアなどサービス業のドメインで商品の補充などバックヤード業務を代替してくれるロボットが開発される	3.05	2024	2025	サービスロボット
32	公共交通が仮想化され、ユーザは行き先を指示するだけで最適の乗り物が見えるようになる(単なるナビではなく、交通機関の方がデマンドに合わせることを含む)	3.03	2020	2025	社会設計・シミュレーション
48	店舗内顧客行動(視線、表情、移動導線、売場立ち寄り時間、買上商品等)のリアルタイム測定技術が確立する	3.02	2020	2025	サービスセンシング
11	様々なセンサを活用して自動的に収集されるサービスのログに基づく振り返り分析により、サービスの質と効率を向上させるための教育システムが実現する	3.02	2020	2025	知識マネジメント
67	テレオペレーションの高度化により離島などの遠隔地でも医療等のサービスを受けることができるようになる	3.00	2025	2025	サービスロボット
63	自身の代理となる等身大のパーソナルロボットやテレプレゼンスロボットが登場し、当人の代わりに買い物をしたり、他の人と出会ったりすることが一般化する	3.00	2025	2028	サービスロボット
37	超多数ノード(個人)により構成されたネットワーク上での実社会をリアルに再現できるシミュレーション技術が確立する	3.00	2025	2030	社会設計・シミュレーション
61	生活空間のセンサ情報とネットワーク上の情報を集約し危険予知を行うシステムの実現により、高齢者の外出・社会参加が促進される(高齢者等の QOL 改善)	3.00	2021	2025	サービスロボット
13	高齢者の医療・介護サービスにおける様々な知識が体系化され、関係する多職種サービス提供者の共通言語として活用される	3.00	2021	2025	知識マネジメント
40	個々人のセンサデータをはじめとしたプロフィールを個人で管理し、携帯端末などで持ち歩くことで初めて訪れる店舗でもある程度カスタマイズされたサービスを受けられる	2.98	2019	2020	サービスセンシング
66	厨房における調理業務のうち 20 種類以上のメニューに対応し、8 割以上の作業を代替してくれるロボットが開発される	2.97	2024	2027	サービスロボット
78	サービス業の人的サービス提供が IT・ロボットなどで代替される際、品質を損なわずに効率化を実現するためのフレームワークが開発される	2.96	2025	2030	サービス理論

②細目別のトピックの国際競争力

細目別の平均でみた場合、「サービスロボット」が 3.03 と最も大きく、次いで「サービスセンシング」が 2.90 である。

図 2-8-2 トピックの国際競争力(細目別:指数)



③国際競争力の低いトピック

本分野のトピックのうち、「国際競争力」が低いと評価されたトピック(下位 5 件まで)は、以下のとおりである。「製品サービスシステム(PSS)」細目のトピックが 2 件あげられている。

表 2-8-6 国際競争力の低いトピック(下位 5 件)

番号	トピック	国際競争力	技術的実現時期	社会実装時期	細目
80	AMA(American Marketing Association)などの世界の主要なマーケティング関連組織のマーケティング定義が、サービスにおける価値共創を主軸とするものに改訂される	2.38	2020	2025	サービス理論
29	製品サービスシステム提供対象ビジネスの Business Case Analysis とその結果に基づくリスクマネジメントの統合手法が整備される	2.35	2022	2028	製品サービスシステム(PSS)
82	センサなどネットワーク辺縁部で生じるエッジヘビーデータを利用した、大規模テーマパークやショッピングセンタにおけるリアルタイム顧客行動予測(何をするか)の予測)技術が確立する	2.33	2020	2024	アナリティクス
28	製品サービスシステムによる提供者と受給者の間の多様な契約形態を支援する契約設計手法、契約設計支援ツールが開発・整備される	2.31	2020	2025	製品サービスシステム(PSS)
94	従業員の適性検査が一般化し、従業員もその判断に納得して仕事ができるようになる(リーダータイプなど)	2.27	2025	2025	人文系基礎研究

(3) 不確実性

①不確実性の高いトピック

本分野のトピックのうち、研究開発における失敗の許容、複数手法の検討等、が必要となる不確実性が高いと評価されたトピック(上位 20 件まで)は、以下のとおりである。細目別では、「人文系基礎研究」関連トピックが 6 トピックを占める。技術的実現時期はいずれも 2020-2025 年の間となっている。

表 2-8-7 不確実性の高いトピック(上位 20 件)

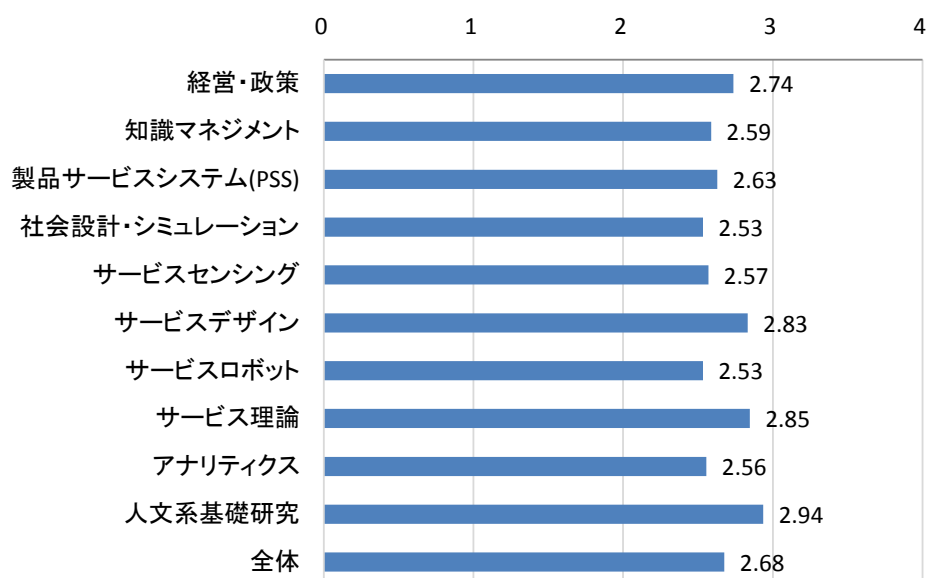
番号	トピック	不確実性	技術的 実現時期	社会実装 時期	細目
72	サービスを受ける人間が感じる価値を、数学モデルとして記述する価値モデルが確立し、数理的アプローチによる価値最大化のサービス設計ができるようになる	3.25	2020	2029	サービス理論
91	クリエイターの思考プロセス、手法といった“暗黙知”を“形式知”化・アーカイブ化し、教育や発想支援システムの開発に応用される	3.24	2025	2030	人文系基礎研究
56	デザインや創造的問題解決などの知的作業の生産性、知的協調活動における貢献度を計測・評価する手法が確立する	3.23	2025	2030	サービスデザイン
97	(個々の)顧客のサービスの機能と満足度の関係に関するアルゴリズムが明らかになる(機能的効用関数のようなもの)	3.22	2025	2027	人文系基礎研究
74	リアルタイムの対人サービスにおいて、コンテキストに応じて変化する人間の感情とその構造(コンテキストに依存する要素としない要素・その影響度合い・結果的に起こる感情の種類など)がモデル化される	3.21	2025	2030	サービス理論
42	サービスにおける受給者の主観性や多様性を考慮する品質測定技術が確立され、多くの産業分野で利用される	3.14	2021	2025	サービス センシング
96	国や地域ごとに異なる顧客の文化的差異をモデル化し、サービスレベルを適切に調整する仕組みができる	3.11	2025	2030	人文系基礎研究
92	脳科学や認知科学の知見にもとづいて、個人の“最適な学習方法”を発見する技術が確立し、学習における生産性が向上する	3.11	2025	2030	人文系基礎研究
37	超多数ノード(個人)により構成されたネットワーク上での実社会をリアルに再現できるシミュレーション技術が確立する	3.07	2025	2030	社会設計・ シミュレーション
77	共創によって生成される価値の性質が解明され、具体的な測定尺度として理論化される	3.04	2022	2025	サービス理論
101	コミュニティ、自治体、国・地球の各レベルにおいて、固有の文化・風土を踏まえた問題解決を探るための参加型シミュレーション技術が開発される	3.04	2025	2027	人文系基礎研究
95	人間行動を記述するためのモデル構築に関する方法論が確立する	3.03	2025	2030	人文系基礎研究
4	財務諸表・有価証券報告書に数値としての測定が難しい、顧客・従業員の感情面や知識・スキル面の価値がなんらかの統一基準で記載され、企業評価の基準の一つとして一般化する	3.02	2023	2025	経営・政策
49	「おもてなし」の様な固有の文化に大きく依存するサービス提供のコンテキストを明示するための、サービスプロセス記述手法が確立する	3.00	2020	2024	サービスデザイン
75	CSV(Creating Shared Value)理論の精緻化が進み、具体的な測定方法が開発され、一般的に普及する	3.00	2025	2030	サービス理論
12	財・サービスの消費によって生じる快、不快、好き、嫌い等の感情の研究が進み、消費者の感情を直接に分析、測定、評価して、それを財・サービスの研究開発、販売、マーケティング等に用いる方法が確立する	2.98	2024	2025	知識マネジメント
54	社会実装前のサービスシステムを、経済的・技術的・社会的な観点から、定性的/定量的にシミュレーションする技術が確立する	2.98	2020	2025	サービスデザイン

番号	トピック	不確実性	技術的 実現時期	社会実装 時期	細目
14	サービスにおける「おもてなし」のメカニズムが解明され、「おもてなし」ができるロボットや計算機システムが実際のサービス現場で活用される	2.95	2025	2025	知識マネジメント
58	サービス、製品を含むサービスシステムの提供において、人的・製品リソースの同時最適配置手法が確立され、20%以上の企業で利用される	2.94	2022	2030	サービスデザイン
51	自動車や学校教育など、インターネット上で売買されてこなかった生活上の大きな購買に関わる意思決定までもがネット上で行われることに配慮した新たな UX(User experience) デザインが重要となる	2.89	2024	2025	サービスデザイン

②細目別のトピックの不確実性

細目別の平均でみた場合、「人文系基礎研究」が 2.94 と最も大きく、次いで「サービス理論」が 2.85、「サービスデザイン」が 2.83 であった。

図 2-8-3 トピックの不確実性(細目別:指数)



③不確実性の低いトピック

本分野のトピックのうち、「不確実性」は低いと評価されたトピック(下位 5 件まで)は、以下のとおりである。

表 2-8-8 不確実性の低いトピック(下位 5 件)

番号	トピック	不確実性	技術的 実現時期	社会実装 時期	細目
83	買上商品のリアルタイムトラッキングに基づく、同時リコメンデーション技術が確立する	2.23	2019	2020	アナリティクス
31	健やかな高齢社会に向け、高齢者の趣味、健康状況、医療データ、生活行動情報などがデータベースとして管理・分析される	2.21	2020	2025	社会設計・シミュレーション

番号	トピック	不確実性	技術的 実現時期	社会実装 時期	細目
68	コンビニエンスストアなどサービス業のドメインで商品の補充などバックヤード業務を代替してくれるロボットが開発される	2.16	2024	2025	サービスロボット
40	個々人のセンサデータをはじめとしたプロフィールを個人で管理し、携帯端末などで持ち歩くことで初めて訪れる店舗でもある程度カスタマイズされたサービスを受けられる	2.16	2019	2020	サービス センシング
19	決まった時間に決まった場所に集まって行う従来の学校型授業に加えて、ICT を用い、好きな時間に好きなペースで進める形の授業も取り入れられる	2.00	2020	2021	知識マネジメント

(4)非連続性

①非連続性の高いトピック

本分野のトピックのうち、研究開発の成果が現在の延長ではなく、市場破壊的・革新的と評価されたトピック(上位 20 件まで)は、以下のとおりである。

細目別では、「人文系基礎研究」関連トピックが最も多く(5 件)、次いで「サービス理論」関連トピック(4 件)となっている。技術的実現時期はいずれも 2000-2025 年の間である。

表 2-8-9 非連続性の高いトピック(上位 20 件)

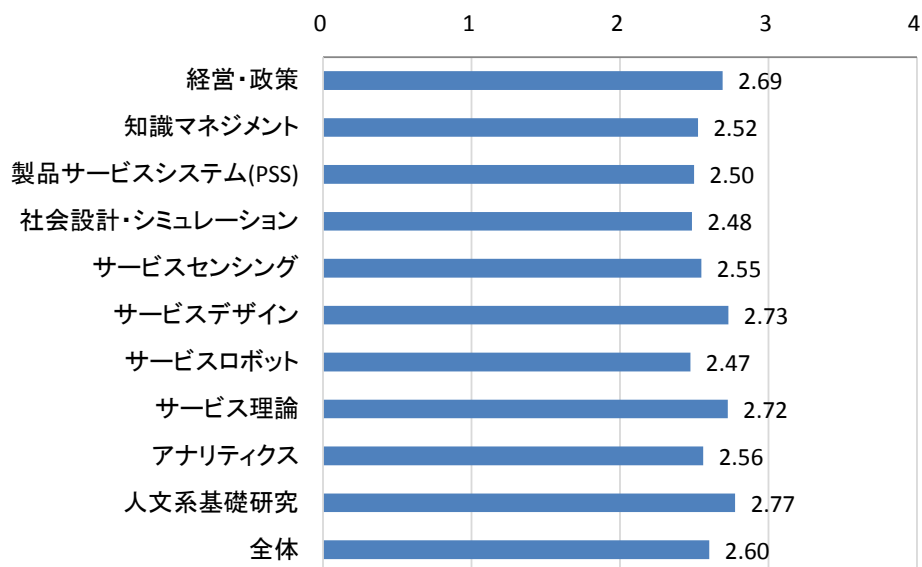
番号	トピック	非連続性	技術的 実現時期	社会実装 時期	細目
97	(個々の)顧客のサービスの機能と満足度の関係に関するアルゴリズムが明らかになる(機能的効用関数のようなもの)	3.15	2025	2027	人文系基礎研究
89	多数の顧客を対象とした個別対応型サービスをサポートするために必要な超複雑モデル(数百万超の超多数パラメータをもつモデル)を、リアルタイムで推定する統計技術が確立する	3.11	2020	2025	アナリティクス
91	クリエイターの思考プロセス、手法といった“暗黙知”を“形式知”化・アーカイブ化し、教育や発想支援システムの開発に応用される	3.06	2025	2030	人文系基礎研究
74	リアルタイムの対人サービスにおいて、コンテキストに応じて変化する人間の感情とその構造(コンテキストに依存する要素としない要素・その影響度合い・結果的に起こる感情の種類など)がモデル化される	3.03	2025	2030	サービス理論
56	デザインや創造的問題解決などの知的作業の生産性、知的協調活動における貢献度を計測・評価する手法が確立する	2.97	2025	2030	サービスデザイン
37	超多数ノード(個人)により構成されたネットワーク上での実社会をリアルに再現できるシミュレーション技術が確立する	2.97	2025	2030	社会設計・ シミュレーション
92	脳科学や認知科学の知見にもとづいて、個人の“最適な学習方法”を発見する技術が確立し、学習における生産性が向上する	2.95	2025	2030	人文系基礎研究
96	国や地域ごとに異なる顧客の文化的差異をモデル化し、サービスレベルを適切に調整する仕組みができる	2.93	2025	2030	人文系基礎研究
77	共創によって生成される価値の性質が解明され、具体的な測定尺度として理論化される	2.93	2022	2025	サービス理論

番号	トピック	非連続性	技術的 実現時期	社会実装 時期	細目
4	財務諸表・有価証券報告書に数値としての測定が難しい、顧客・従業員の感情面や知識・スキル面の価値がなんらかの統一基準で記載され、企業評価の基準の一つとして一般化する	2.92	2023	2025	経営・政策
72	サービスを受ける人間が感じる価値を、数学モデルとして記述する価値モデルが確立し、数理的アプローチによる価値最大化のサービス設計ができるようになる	2.89	2020	2029	サービス理論
71	モノとサービスの二分論が、理論上完全に過去のものとなり、モノとサービスの融合について Service Dominant Logic をより一般化・社会化した新理論が普及する	2.87	2020	2025	サービス理論
63	自身の代理となる等身大のパーソナルロボットやテレプレゼンスロボットが登場し、当人の代わりに買い物をしたり、他の人と出会ったりすることが一般化する	2.86	2025	2028	サービスロボット
101	コミュニティ、自治体、国・地球の各レベルにおいて、固有の文化・風土を踏まえた問題解決を探るための参加型シミュレーション技術が開発される	2.86	2025	2027	人文系基礎研究
14	サービスにおける「おもてなし」のメカニズムが解明され、「おもてなし」ができるロボットや計算機システムが実際のサービス現場で活用される	2.85	2025	2025	知識マネジメント
86	演繹推論(シミュレーション)と帰納推論(統計的モデリング)を融合した技術(データ同化)によって、高精度リアルタイム顧客行動予測が実現する	2.84	2020	2023	アナリティクス
42	サービスにおける受給者の主観性や多様性を考慮する品質測定技術が確立され、多くの産業分野で利用される	2.83	2021	2025	サービスセンシング
3	知財の法的・商業的扱いに関する課題を解決する具体的な枠組みが普及し、オープンイノベーションによって市場に投入される新製品・サービスの 20%を超える	2.82	2023	2025	経営・政策
12	財・サービスの消費によって生じる快、不快、好き、嫌い等の感情の研究が進み、消費者の感情を直接に分析、測定、評価して、それを財・サービスの研究開発、販売、マーケティング等に用いる方法が確立する	2.82	2024	2025	知識マネジメント
43	日常生活の中で自然かつ継続的に記録された個々人の表情データなどに基づき、感情や気分の状態推定・遷移予測を行う技術が確立する(慮り・共感技術)	2.81	2020	2025	サービスセンシング

②細目別のトピックの非連続性

細目別の平均でみた場合、「人文系基礎研究」が 2.77 と最も大きく、次いで「サービスデザイン」が 2.73、「サービス理論」が 2.72 であった。

図 2-8-4 トピックの非連続性(細目別:指数)



③非連続性の低いトピック

本分野のトピックのうち、「非連続性」が低いと評価されたトピック(下位 5 件まで)は、以下のとおりである。

表 2-8-10 非連続性の低いトピック(下位 5 件)

番号	トピック	非連続性	技術的 実現時期	社会実装 時期	細目
40	個々人のセンサデータをはじめとしたプロフィールを個人で管理し、携帯端末などで持ち歩くことで初めて訪れる店舗でもある程度カスタマイズされたサービスを受けられる	2.22	2019	2020	サービス センシング
19	決まった時間に決まった場所に集まって行う従来の学校型授業に加えて、ICT を用い、好きな時間に好きなペースで進める形の授業も取り入れられる	2.19	2020	2021	知識マネジメント
88	家庭内在庫状況推定および顧客嗜好推定に基づく、食材、日用雑貨の自動宅配サービスが実現する	2.18	2019	2025	アナリティクス
31	健やかな高齢社会に向け、高齢者の趣味、健康状況、医療データ、生活行動情報などがデータベースとして管理・分析される	2.13	2020	2025	社会設計・ シミュレーション
68	コンビニエンスストアなどサービス業のドメインで商品の補充などバックヤード業務を代替してくれるロボットが開発される	2.08	2024	2025	サービスロボット

(5) 倫理性

①倫理性の高いトピック

本分野のトピックのうち、研究開発において倫理性の考慮や社会受容の考慮が必要と評価されたトピック(上位 20 件まで)は、以下のとおりである。細目別では、「サービスセンシング」関連トピックが 7 件、「人文系基礎研究」の関連トピックが各 5 件占める。技術的実現時期は平均すると 2022 年頃である。

表 2-8-11 倫理性の高いトピック(上位 20 件)

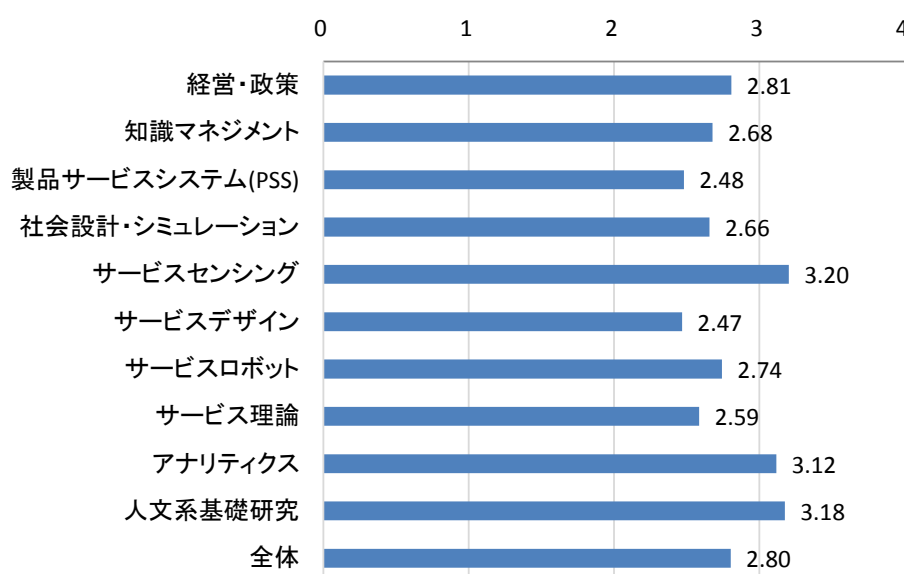
番号	トピック	倫理性	技術的 実現時期	社会実装 時期	細目
31	健やかな高齢社会に向け、高齢者の趣味、健康状況、医療データ、生活行動情報などがデータベースとして管理・分析される	3.70	2020	2025	社会設計・シミュレーション
99	従業員の行動履歴から従業員間の人間関係を自動的に判定できるシステムが開発される	3.66	2025	2026	人文系基礎研究
41	クレジットカード会社や銀行のように個人の行動情報(センサ情報、購買履歴など)を代理管理する業種が誕生し、一般的に利用される	3.62	2018	2021	サービスセンシング
92	脳科学や認知科学の知見にもとづいて、個人の“最適な学習方法”を発見する技術が確立し、学習における生産性が向上する	3.42	2025	2030	人文系基礎研究
87	大規模データを利用した個別世帯別サイズ型需要予測技法が確立する	3.40	2022	2025	アナリティクス
47	個人が身に付けるセンサや、街に配備されるセンサを利用し、自然な出会いを装うような出会い支援サービスが普及する	3.39	2019	2023	サービスセンシング
90	スーパーマーケットでの買い物行動や WEB 上での情報探索行動などの消費者行動の異質かつ動的なメカニズムを評価する統計技術が確立する	3.38	2023	2025	アナリティクス
94	従業員の適性検査が一般化し、従業員もその判断に納得して仕事ができるようになる(リーダータイプなど)	3.36	2025	2025	人文系基礎研究
93	サービス現場で生じる「従業員の失敗」に対する顧客の評価アルゴリズムが明らかになるとともに、失敗事例の社会的蓄積と社会的合意が進み、あらゆる失敗に対し経済的な評価とリスク予測が可能になる	3.33	2025	2028	人文系基礎研究
101	コミュニティ、自治体、国・地球の各レベルにおいて、固有の文化・風土を踏まえた問題解決を探るための参加型シミュレーション技術が開発される	3.32	2025	2027	人文系基礎研究
67	テレオペレーションの高度化により離島などの遠隔地でも医療等のサービスを受けることができるようになる	3.29	2025	2025	サービスロボット
12	財・サービスの消費によって生じる快、不快、好き、嫌い等の感情の研究が進み、消費者の感情を直接に分析、測定、評価して、それを財・サービスの研究開発、販売、マーケティング等に用いる方法が確立する	3.28	2024	2025	知識マネジメント
48	店舗内顧客行動(視線、表情、移動導線、売場立ち寄り時間、買上商品等)のリアルタイム測定技術が確立する	3.28	2020	2025	サービスセンシング
39	認知症の徘徊者をはじめ一般消費者が自然に身につけることのできる見守り端末技術が普及する	3.28	2020	2022	サービスセンシング
63	自身の代理となる等身大のパーソナルロボットやテレプレゼンスロボットが登場し、当人の代わりに買い物をしたり、他の人と出会ったりすることが一般化する	3.27	2025	2028	サービスロボット
44	脳活動や視線計測を含め、センシングできる人間の生体情報が商品購買動向およびその満足度の分析に使われることが一般的になる	3.27	2022	2025	サービスセンシング
11	様々なセンサを活用して自動的に収集されるサービスのログに基づく振り返り分析により、サービスの質と効率を向上させるための教育システムが実現する	3.27	2020	2025	知識マネジメント

番号	トピック	倫理性	技術的 実現時期	社会実装 時期	細目
38	店舗に設置された各種環境センサのデータが統計処理された上で蓄積され、その 8 割以上がオープンデータとして公開される	3.27	2020	2025	サービス センシング
83	買上商品のリアルタイムトラッキングに基づく、同時リコメンデーション技術が確立する	3.23	2019	2020	アナリティクス
43	日常生活の中で自然かつ継続的に記録された個々人の表情データなどに基づき、感情や気分の状態推定・遷移予測を行う技術が確立する(慮り・共感技術)	3.21	2020	2025	サービス センシング

②細目別のトピックの倫理性

細目別の平均でみた場合、「サービスセンシング」が 3.20 と最も大きく、次いで、「人文系基礎研究」の 3.18、「アナリティクス」の 3.12 となる。

図 2-8-5 トピックの倫理性(細目別:指数)



③倫理性の低いトピック

本分野のトピックのうち、「倫理性」があまり問われないと評価されたトピック(下位 5 位まで)は、以下のとおりである(同率のトピックが存在するため、下位 5 トピックは 6 件存在する)。「サービスデザイン」、「社会設計・シミュレーション」細目のトピックが 2 件ずつ含まれる。

表 2-8-12 倫理性の低いトピック(下位 5 件)

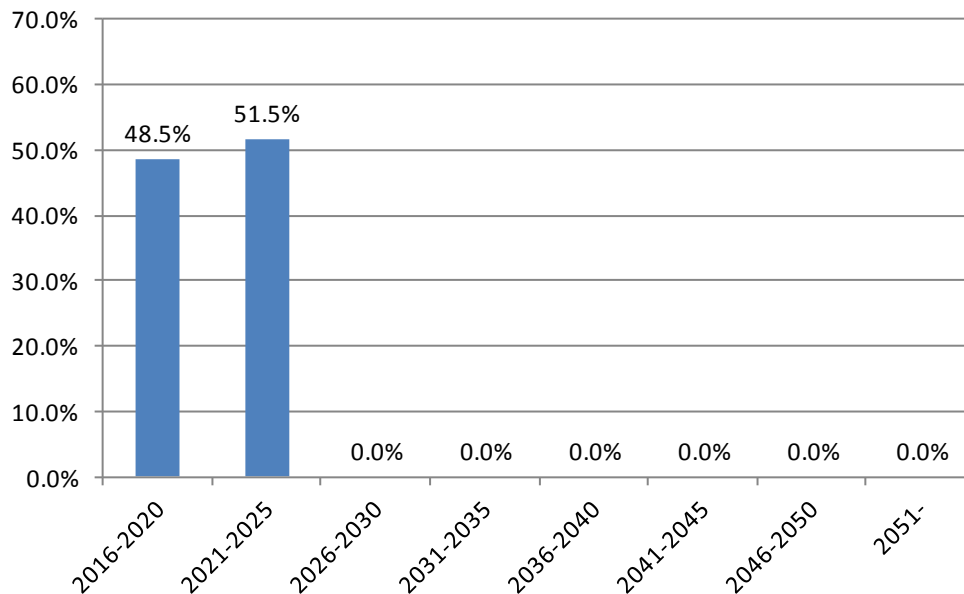
番号	トピック	倫理性	技術的 実現時期	社会実装 時期	細目
80	AMA(American Marketing Association)などの世界の主要なマーケティング関連組織のマーケティング定義が、サービスにおける価値共創を主軸とするものに改訂される	2.18	2020	2025	サービス理論
53	サービスデザイン手法が確立し、大学の一般教養科目に組み込まれる	2.18	2020	2025	サービスデザイン

番号	トピック	倫理性	技術的 実現時期	社会実装 時期	細目
35	マイクロ(HEMSレベル)・マクロ(地域レベル)の高精度電力消費予測が実現し、電気自動車の充電池に蓄えられた電力を、移動先(通勤先のオフィスなど)で売電するなど電力の融通取引が行われる	2.17	2021	2026	社会設計・シミュレーション
52	サービスデザイン手法が、ソフトウェア設計におけるUMLのように業界標準化され共通言語となっている	2.13	2020	2025	サービスデザイン
68	コンビニエンスストアなどサービス業のドメインで商品の補充などバックヤード業務を代替してくれるロボットが開発される	2.05	2024	2025	サービスロボット
33	地域で活動する小型移動体やロボットのための非接触充電インフラを、最適配置する設計支援技術が整備される	1.90	2020	2025	社会設計・シミュレーション

8. 4. 2. 技術的実現予測時期

技術的実現予測時期の分布は下図のとおりである。

図 2-8-6 技術的実現予測時期の分布



技術的実現予測時期別のトピック数は、以下のとおりである。技術的実現予測時期が比較的早いのは、「サービスセンシング」、「アナリティクス」、「サービスデザイン」といった細目であり、逆に遅いのは「経営・政策」、「人文系基礎研究」である。

表 2-8-13 細目別にみた課題の技術的実現予測時期

細目	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-
経営・政策	1	8						
知識マネジメント	6	5						
製品サービスシステム(PSS)	5	4						
社会設計・シミュレーション	4	4						
サービスセンシング	9	2						
サービスデザイン	7	3						
サービスロボット	4	8						
サービス理論	4	6						
アナリティクス	8	2						
人文系基礎研究	1	10						
全体	49	52						

ここでは、実現時期のほかに「実現しない」、「わからない」という選択肢も設けてある。それぞれの回答が多い課題(上位 5 課題)は、以下のとおりである。「人文系基礎研究」細目の関連課題で、「実現しない」あるいは「わからない」などの回答比率が高い傾向がみられる。

表 2-8-14 「実現しない」の回答が多いトピック

番号	トピック	重要度	実現しない (%)	技術的実現時期	細目
97	(個々の)顧客のサービスの機能と満足度の関係に関するアルゴリズムが明らかになる(機能的効用関数のようなもの)	2.93	33.3	2025	人文系基礎研究
56	デザインや創造的問題解決などの知的作業の生産性, 知的協調活動における貢献度を計測・評価する手法が確立する	2.97	31.4	2025	サービスデザイン
80	AMA(American Marketing Association)などの世界の主要なマーケティング関連組織のマーケティング定義が, サービスにおける価値共創を主軸とするものに改訂される	2.57	30.4	2020	サービス理論
94	従業員の適性検査が一般化し, 従業員もその判断に納得して仕事ができるようになる(リーダータイプなど)	2.44	28.6	2025	人文系基礎研究
99	従業員の行動履歴から従業員間の人間関係を自動的に判定できるシステムが開発される	2.46	27.6	2025	人文系基礎研究

表 2-8-15 「わからない」の回答が多いトピック

番号	トピック	重要度	わからない (%)	技術的実現時期	細目
36	地域の課題に対し地元民同士で助け合う形態から, ソーシャルネットワークサイトを通じて問題意識をもった地域外の者が有志で解決するというような, 生活における共助の体制が広域化・オープン化する	3.23	31.2	2021	社会設計・シミュレーション
42	サービスにおける受給者の主観性や多様性を考慮する品質測定技術が確立され, 多くの産業分野で利用される	3.14	27.0	2021	サービスセンシング

番号	トピック	重要度	わからない (%)	技術的実現時期	細目
80	AMA(American Marketing Association)などの世界の主要なマーケティング関連組織のマーケティング定義が、サービスにおける価値共創を主軸とするものに改訂される	2.57	26.1	2020	サービス理論
91	クリエイターの思考プロセス, 手法といった“暗黙知”を“形式知”化・アーカイブ化し, 教育や発想支援システムの開発に応用される	2.94	24.3	2025	人文系基礎研究
49	「おもてなし」の様な固有の文化に大きく依存するサービス提供のコンテキストを明示するための, サービスプロセス記述手法が確立する	3.24	23.8	2020	サービスデザイン

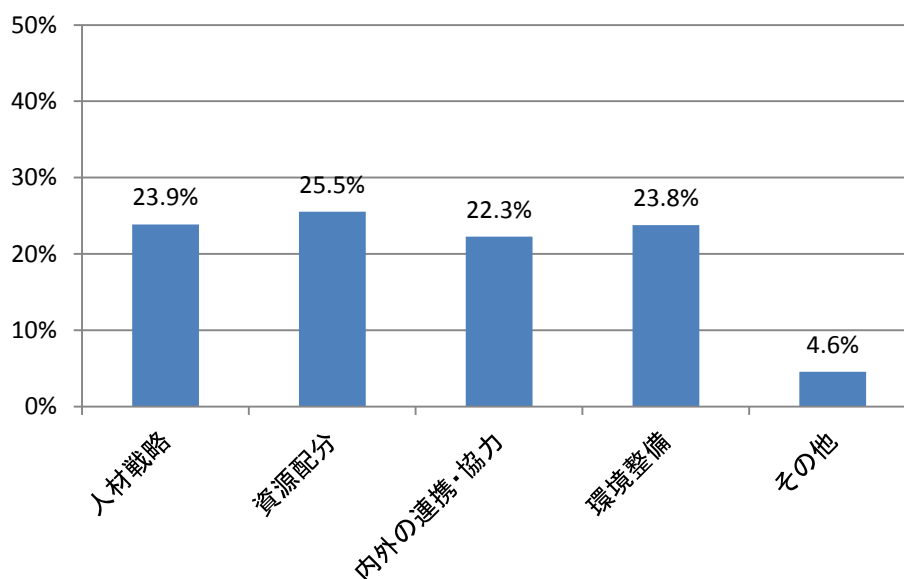
8. 4. 3. 技術的実現に向けた重点施策

(1) 分野全般の傾向

技術的実現に向けた重点施策の回答結果は、以下のとおりである。

技術的実現に向けた重点施策のうち、最も回答が多かったのは、「資源配分」(25.5%)であるが、施策間で大きな差異はみられない。

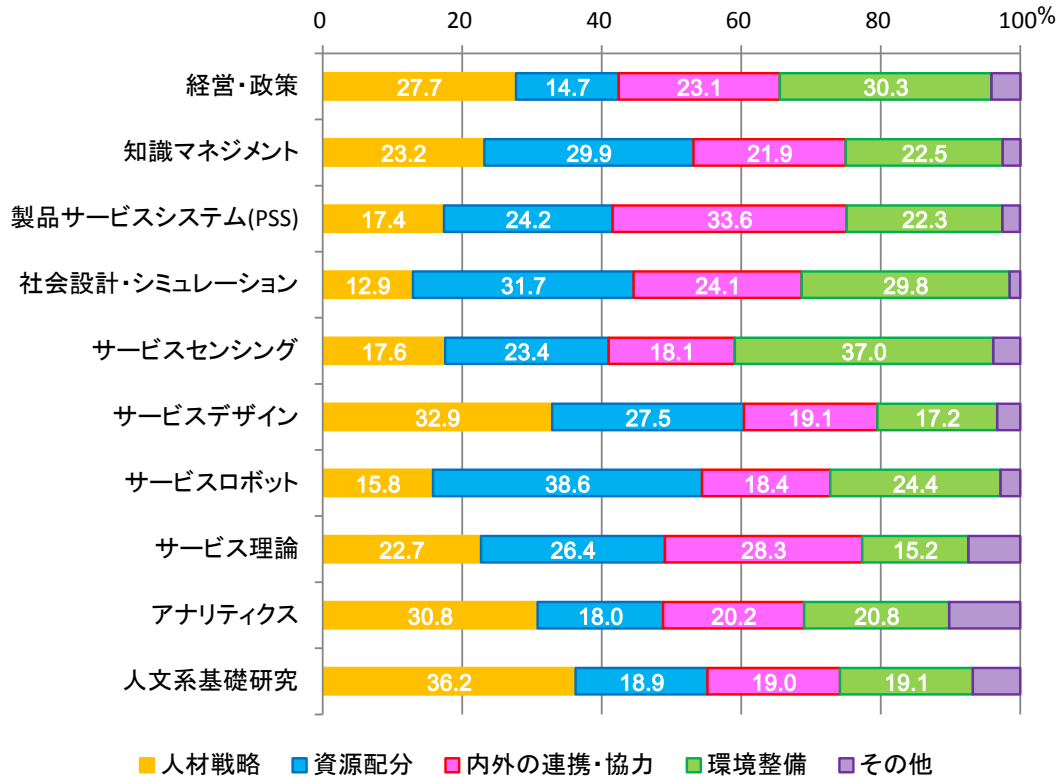
図 2-8-7 技術的実現に向けた重点施策(%)



(2) 細目別の傾向

課題の技術的実現に向けた重要施策について、「人材戦略」が最も重要とする回答者が多かったのは、「サービスデザイン」、「アナリティクス」、「人文系基礎研究」である。「知識マネジメント」、「社会設計・シミュレーション」、「サービスロボット」といった細目では、重点施策として「資源配分」とする回答が高い。また、「製品サービスシステム(PSS)」、「サービス理論」は「内外の連携・協力」が、「経営・政策」、「サービスセンシング」は「環境整備」がそれぞれ多い。

図 2-8-8 技術的実現に向けた重点施策(細目別)(%)



①人材戦略

技術的実現に向けた重点施策として、「人材戦略」とする割合の高いトピック(上位 5 件)と割合の低いトピック(下位 5 件)は、以下のとおりである。

表 2-8-16 「人材戦略」とする割合の高いトピックと低いトピック

番号	トピック	人材戦略 (%)	技術的実現時期	社会実装時期	細目
81	センサなどネットワーク辺縁部で生じるエッジヘビーデータのリアルタイム利用によって、高精度の個人別空間移動予測(どこへ行くかの予測)が実現する	46.7	2020	2030	アナリティクス
53	サービスデザイン手法が確立し、大学の一般教養科目に組み込まれる	45.9	2020	2025	サービスデザイン
96	国や地域ごとに異なる顧客の文化的差異をモデル化し、サービスレベルを適切に調整する仕組みができる	45.8	2025	2030	人文系基礎研究
91	クリエイターの思考プロセス、手法といった“暗黙知”を“形式知”化・アーカイブ化し、教育や発想支援システムの開発に応用される	45.5	2025	2030	人文系基礎研究
3	知財の法的・商業的扱いに関する課題を解決する具体的な枠組みが普及し、オープンイノベーションによって市場に投入される新製品・サービスの 20%を超える	42.2	2023	2025	経営・政策
38	店舗に設置された各種環境センサのデータが統計処理された上で蓄積され、その 8 割以上がオープンデータとして公開される	7.3	2020	2025	サービスセンシング
28	製品サービスシステムによる提供者と受給者の間の多様な契約形態を支援する契約設計手法、契約設計支援ツールが開発・整備される	7.1	2020	2025	製品サービスシステム(PSS)

番号	トピック	人材戦略 (%)	技術的実現時期	社会実装時期	細目
33	地域で活動する小型移動体やロボットのための非接触充電インフラを、最適配置する設計支援技術が整備される	6.7	2020	2025	社会設計・シミュレーション
24	HEMS のようにトップダウンで構築されたエネルギーマネジメントシステムでなくとも、すでに家の中にある家電製品やAV 機器などにアタッチメントをつけるだけでエネルギーマネジメントシステムに取り込まれて制御できるような付加的なシステムデザインが確立される	3.3	2020	2025	製品サービスシステム(PSS)
35	マイクロ(HEMS レベル)・マクロ(地域レベル)の高精度電力消費予測が実現し、電気自動車の充電電池に蓄えられた電力を、移動先(通勤先のオフィスなど)で売電するなど電力の融通取引が行われる	0.0	2021	2026	社会設計・シミュレーション

②資源配分

技術的実現に向けた重点施策として、「資源配分」とする割合の高いトピック(上位 5 件)と割合の低いトピック(下位 5 件)は、以下のとおりである。

表 2-8-17 「資源配分」とする割合の高いトピックと低いトピック

番号	トピック	資源配分 (%)	技術的実現時期	社会実装時期	細目
70	農業の企業進出の法制度改革が行われ、農作業の自動ロボット化などの新たなビジネスが創出(食の安全による国内回帰)	55.0	2022	2025	サービスロボット
62	ヒトが点検を行うとコスト高になったり、危険が伴う、建物・インフラ点検のロボット点検化技術が一般化する	50.0	2020	2025	サービスロボット
30	大規模ターミナル駅周辺(約 5km 四方)における 10 万人規模、6 時間分の人流について、各種情報提供の効果と個々の状況判断を含めて 100 万ケースのシミュレーションを 1 ヶ月程度で完了出来るようになる	48.6	2020	2022	社会設計・シミュレーション
57	サービスブループリンティング, EX テーブル, シナリオモデリング, コンテキストモデリングなど, サービスのプロセス設計を支援する技術, ツールが統合化され, 産業分野で利用されるようになる	48.1	2020	2025	サービスデザイン
68	コンビニエンスストアなどサービス業のドメインで商品の補充などバックヤード業務を代替してくれるロボットが開発される	47.2	2024	2025	サービスロボット
3	知財の法的・商業的扱いに関する課題を解決する具体的な枠組みが普及し, オープンイノベーションによって市場に投入される新製品・サービスの 20%を超える	6.7	2023	2025	経営・政策
9	従業員評価において, 長期的な顧客との関係性, 引いては顧客ライフタイムバリューへの貢献や社会への貢献という観点を加えた新たな指標に移行する企業が全企業の半数を超える	6.7	2024	2025	経営・政策
88	家庭内在庫状況推定および顧客嗜好推定に基づく, 食材, 日用雑貨の自動宅配サービスが実現する	5.6	2019	2025	アナリティクス
101	コミュニティ, 自治体, 国・地球の各レベルにおいて, 固有の文化・風土を踏まえた問題解決を探るための参加型シミュレーション技術が開発される	3.7	2025	2027	人文系基礎研究

番号	トピック	資源配分 (%)	技術的実現時期	社会実装時期	細目
36	地域の課題に対し地元民同士で助け合う形態から、ソーシャルネットワークサイトを通じて問題意識をもった地域外の者が有志で解決するというような、生活における共助の体制が広域化・オープン化する	3.3	2021	2025	社会設計・シミュレーション

③内外の連携・協力

技術的実現に向けた重点施策として、「内外の連携・協力」とする割合の高いトピック(上位 5 件)と割合の低いトピック(下位 5 件)は、以下のとおりである。

表 2-8-18 「内外の連携・協力」とする割合の高いトピックと低いトピック

番号	トピック	連携・協力 (%)	技術的実現時期	社会実装時期	細目
25	設計、開発、生産、品質管理、製造といった一連のプロセスがデジタル化することでデジタルパイプラインが実現し、統一フォーマットによって社内外でのオープンイノベーションが活発化する	50.0	2025	2026	製品サービスシステム(PSS)
2	法令情報検索により、提案するサービスが国ごとの法令に適合するかを確認し、提供可能条件を国ごとに明示するシステムが構成される	43.6	2024	2025	経営・政策
28	製品サービスシステムによる提供者と受給者の間の多様な契約形態を支援する契約設計手法、契約設計支援ツールが開発・整備される	42.9	2020	2025	製品サービスシステム(PSS)
29	製品サービスシステム提供対象ビジネスの Business Case Analysis とその結果に基づくリスクマネジメントの統合手法が整備される	40.0	2022	2028	製品サービスシステム(PSS)
35	マイクロ(HEMS レベル)・マクロ(地域レベル)の高精度電力消費予測が実現し、電気自動車の充電池に蓄えられた電力を、移動先(通勤先のオフィスなど)で売電するなど電力の融通取引が行われる	39.3	2021	2026	社会設計・シミュレーション
94	従業員の適性検査が一般化し、従業員もその判断に納得して仕事ができるようになる(リーダータイプなど)	9.1	2025	2025	人文系基礎研究
55	情報技術を用いたデザイン支援ツールの拡充と3Dプリンター等の普及に伴い、ユーザ自身での製品・サービスのカスタマイズやリデザインが一般化する	7.9	2020	2023	サービスデザイン
57	サービスブループリンティング、EX テーブル、シナリオモデリング、コンテキストモデリングなど、サービスのプロセス設計を支援する技術、ツールが統合化され、産業分野で利用されるようになる	7.4	2020	2025	サービスデザイン
19	決まった時間に決まった場所に集まって行う従来の学校型授業に加えて、ICT を用い、好きな時間に好きなペースで進める形の授業も取り入れられる	7.0	2020	2021	知識マネジメント
98	「ありがとう」と言われてうれしく感じたり、顔を覚えてもらっていることをうれしく感じる認知メカニズムが明らかになる	4.5	2020	2025	人文系基礎研究

④環境整備

技術的実現に向けた重点施策として、「環境整備」とする割合の高いトピック(上位 5 件)と割合の低いトピック(下位 5 件)は、以下のとおりである。

表 2-8-19 「環境整備」とする割合の高いトピックと低いトピック

番号	課題	環境整備 (%)	技術的実現時期	社会実装時期	細目
47	個人が身に付けるセンサや、街に配備されるセンサを利用し、自然な出会いを装うような出会い支援サービスが普及する	56.7	2019	2023	サービスセンシング
41	クレジットカード会社や銀行のように個人の行動情報(センサ情報、購買履歴など)を代理管理する業種が誕生し、一般的に利用される	56.2	2018	2021	サービスセンシング
36	地域の課題に対し地元民同士で助け合う形態から、ソーシャルネットワークサイトを通じて問題意識をもった地域外の者が有志で解決するというような、生活における共助の体制が広域化・オープン化する	50.0	2021	2025	社会設計・シミュレーション
40	個々人のセンサデータをはじめとしたプロフィールを個人で管理し、携帯端末などで持ち歩くことで初めて訪れる店舗でもある程度カスタマイズされたサービスを受けられる	50.0	2019	2020	サービスセンシング
9	従業員評価において、長期的な顧客との関係性、引いては顧客ライフタイムバリューへの貢献や社会への貢献という観点を加えた新たな指標に移行する企業が全企業の半数を超える	48.9	2024	2025	経営・政策
96	国や地域ごとに異なる顧客の文化的差異をモデル化し、サービスレベルを適切に調整する仕組みができる	8.3	2025	2030	人文系基礎研究
22	製品サービスシステムの上流～下流設計を一貫してガイドする実践的な設計ナビゲートツールが整備される	7.9	2020	2025	製品サービスシステム(PSS)
95	人間行動を記述するためのモデル構築に関する方法論が確立する	7.1	2025	2030	人文系基礎研究
89	多数の顧客を対象とした個別対応型サービスをサポートするために必要な超複雑モデル(数百万超の超多数パラメータをもつモデル)を、リアルタイムで推定する統計技術が確立する	6.3	2020	2025	アナリティクス
77	共創によって生成される価値の性質が解明され、具体的な測定尺度として理論化される	4.5	2022	2025	サービス理論

⑤その他

技術的実現に向けた重点施策として、「その他」とする割合の高いトピック(上位 5 件)は、以下のとおりである。(割合が低いトピックについては、0.0%が 23 件あり煩雑になるため割愛する。)

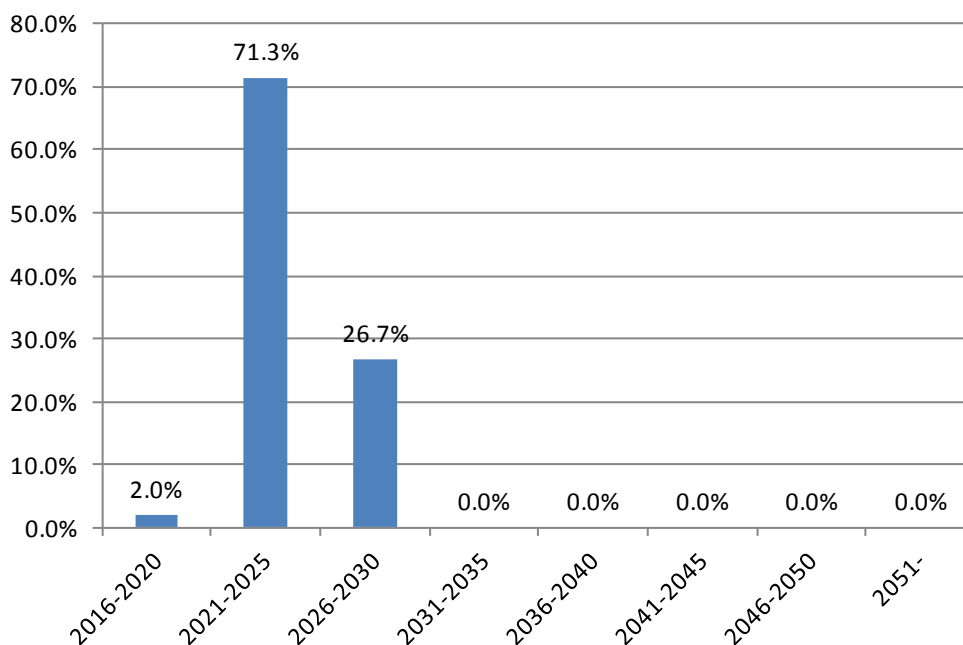
表 2-8-20 「その他」とする割合の高いトピック

番号	課題	その他 (%)	技術的 実現時期	社会実装 時期	細目
85	SNS (Twitter, Facebook, ブログなど) から獲得できる非構造型ビッグデータに基づき、流行の予兆を自動的に発見するための機械学習技術が確立する	18.2	2020	2022	アナリティクス
88	家庭内在庫状況推定および顧客嗜好推定に基づく、食材、日用雑貨の自動宅配サービスが実現する	16.7	2019	2025	アナリティクス
80	AMA(American Marketing Association)などの世界の主要なマーケティング関連組織のマーケティング定義が、サービスにおける価値共創を主軸とするものに改訂される	16.7	2020	2025	サービス理論
83	買上商品のリアルタイムトラッキングに基づく、同時リコメンデーション技術が確立する	16.7	2019	2020	アナリティクス
66	厨房における調理業務のうち 20 種類以上のメニューに対応し、8 割以上の作業を代替してくれるロボットが開発される	14.3	2024	2027	サービスロボット

8. 4. 4. 社会実装時期

社会実装予測時期の分布は、下図の通りである。社会的実装時期は 2021～2025 年の間に、トピックの実装時期のピーク(71.3%)を迎える。

図 2-8-9 社会実装時期の分布



社会実装予測時期別のトピック数は下表の通りである。

「人文系基礎研究」や「サービス理論」といった細目のトピックは、他の細目に比べ、社会実装予測時期が遅くなっている。

表 2-8-21 社会実装予測時期別のトピック数(細目別)

細目	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-
経営・政策		9						
知識マネジメント		11						
製品サービスシステム(PSS)		6	3					
社会設計・シミュレーション		5	3					
サービスセンシング	1	10						
サービスデザイン		8	2					
サービスロボット		8	4					
サービス理論		4	6					
アナリティクス	1	8	1					
人文系基礎研究		3	8					
全体	2	72	27					

ここでは、実現時期のほかに「実装しない」、「わからない」という選択肢も設けてある。それぞれの回答の多いトピック(上位 5 件)は以下の通りである。「人文系基礎研究」細目の関連トピックが「実装しない」、「わからない」のそれぞれに 3 件ずつあげられている。「サービス理論」細目の関連トピックも「実装しない」に 2 件があがっている。

表 2-8-22 「実装しない」の回答が多いトピック

番号	トピック	重要度	実装しない (%)	社会実装時期	細目
99	従業員の行動履歴から従業員間の人間関係を自動的に判定できるシステムが開発される	2.46	37.9	2026	人文系基礎研究
93	サービス現場で生じる「従業員の失敗」に対する顧客の評価アルゴリズムが明らかになるとともに、失敗事例の社会的蓄積と社会的合意が進み、あらゆる失敗に対し経済的な評価とリスク予測が可能になる	2.88	32.0	2028	人文系基礎研究
80	AMA(American Marketing Association)などの世界の主要なマーケティング関連組織のマーケティング定義が、サービスにおける価値共創を主軸とするものに改訂される	2.57	30.4	2025	サービス理論
75	CSV(Creating Shared Value)理論の精緻化が進み、具体的な測定方法が開発され、一般的に普及する	2.82	30.4	2030	サービス理論
97	(個々の)顧客のサービスの機能と満足度の関係に関するアルゴリズムが明らかになる(機能的効用関数のようなもの)	2.93	29.6	2027	人文系基礎研究

表 2-8-23 「わからない」の回答が多いトピック

番号	トピック	重要度	わからない (%)	社会実装時期	細目
47	個人が身に付けるセンサや、街に配備されるセンサを利用し、自然な出会いを装うような出会い支援サービスが普及する	2.15	36.1	2023	サービスセンシング
101	コミュニティ、自治体、国・地球の各レベルにおいて、固有の文化・風土を踏まえた問題解決を探るための参加型シミュレーション技術が開発される	3.14	32.1	2027	人文系基礎研究

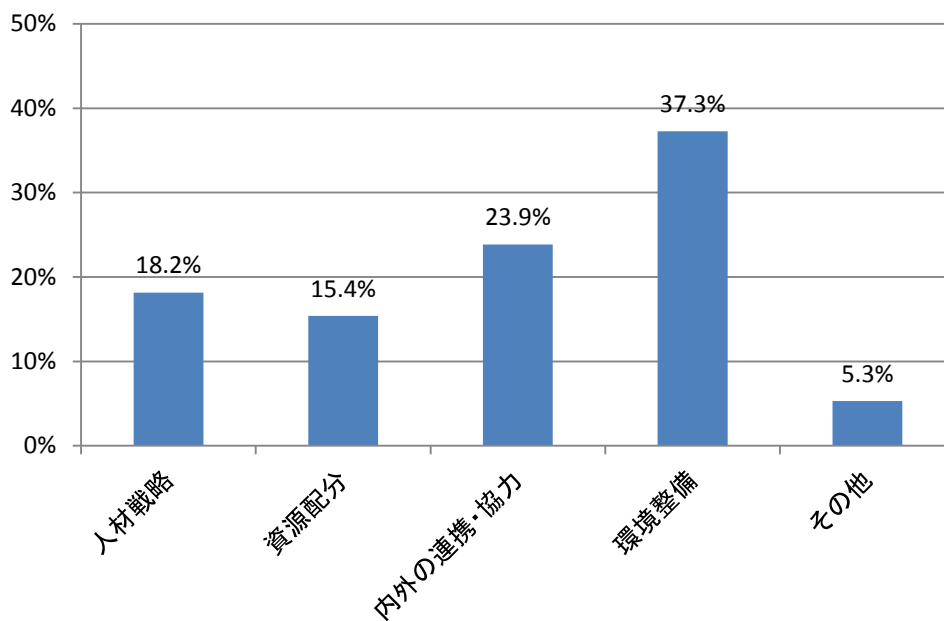
番号	トピック	重要度	わからない (%)	社会実装時期	細目
33	地域で活動する小型移動体やロボットのための非接触充電インフラを、最適配置する設計支援技術が整備される	3.07	31.2	2025	社会設計・シミュレーション
92	脳科学や認知科学の知見にもとづいて、個人の“最適な学習方法”を発見する技術が確立し、学習における生産性が向上する	3.08	28.9	2030	人文系基礎研究
94	従業員の適性検査が一般化し、従業員もその判断に納得して仕事ができるようになる(リーダータイプなど)	2.44	28.6	2025	人文系基礎研究

8. 4. 5. 社会実装に向けた重点施策

(1) 分野全般の傾向

社会実装に向けた重点施策として、最も回答が多いのは「環境整備」(37.3%)であり、次いで、「内外の連携・協力」、「人材戦略」等が続く。

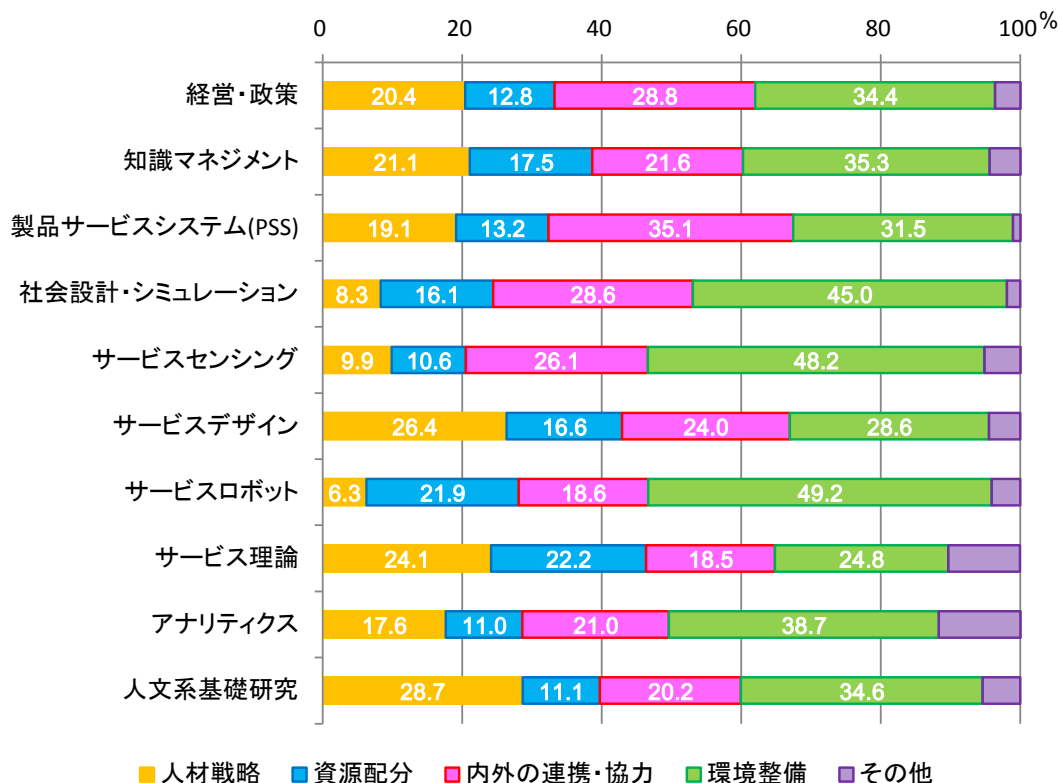
図 2-8-10 社会実装に向けた重点施策



(2) 細目別の傾向

すべての細目において、「環境整備」が社会実装に向けた重要施策として最も多く選ばれている。「内外の連携・協力」は、多くの細目において2番目に重要な施策となっているが、「サービスデザイン」、「サービス理論」、「人文系基礎研究」の3細目では、「人材戦略」がより重要視されていると言える。

図 2-8-11 社会実装に向けた重点施策(細目別)(%)



①人材戦略

社会実装に向けた重点施策として、「人材戦略」とする割合の高いトピック(上位 5 件)と割合の低いトピック(下位 5 件)は、以下のとおりである。

表 2-8-24 「人材戦略」とする割合の高いトピックと低いトピック

番号	トピック	人材戦略 (%)	技術的实现時期	社会実装時期	細目
56	デザインや創造的問題解決などの知的作業の生産性、知的協調活動における貢献度を計測・評価する手法が確立する	37.9	2025	2030	サービスデザイン
96	国や地域ごとに異なる顧客の文化的差異をモデル化し、サービスレベルを適切に調整する仕組みができる	36.0	2025	2030	人文系基礎研究
95	人間行動を記述するためのモデル構築に関する方法論が確立する	35.7	2025	2030	人文系基礎研究
52	サービスデザイン手法が、ソフトウェア設計における UML のように業界標準化され共通言語となっている	35.3	2020	2025	サービスデザイン
53	サービスデザイン手法が確立し、大学の一般教養科目に組み込まれる	35.1	2020	2025	サービスデザイン
40	個々人のセンサデータをはじめとしたプロフィールを個人で管理し、携帯端末などで持ち歩くことで初めて訪れる店舗でもある程度カスタマイズされたサービスを受けられる	2.4	2019	2020	サービスセンシング
61	生活空間のセンサ情報とネットワーク上の情報を集約し危険予知を行うシステムの実現により、高齢者の外出・社会参加が促進される(高齢者等の QOL 改善)	2.2	2021	2025	サービスロボット

番号	トピック	人材戦略 (%)	技術的実現時期	社会実装時期	細目
35	ミクロ(HEMS レベル)・マクロ(地域レベル)の高精度電力消費予測が実現し、電気自動車の充電電池に蓄えられた電力を、移動先(通勤先のオフィスなど)で売電するなど電力の融通取引が行われる	0.0	2021	2026	社会設計・シミュレーション
31	健やかな高齢社会に向け、高齢者の趣味、健康状況、医療データ、生活行動情報などがデータベースとして管理・分析される	0.0	2020	2025	社会設計・シミュレーション
24	HEMS のようにトップダウンで構築されたエネルギーマネジメントシステムでなくとも、すでに家の中にある家電製品やAV 機器などにアタッチメントをつけるだけでエネルギーマネジメントシステムに取り込まれて制御できるような付加的なシステムデザインが確立される	0.0	2020	2025	製品サービスシステム(PSS)

②資源配分

社会実装に向けた重点施策として、「資源配分」とする割合の高いトピック(上位 5 件)と割合の低いトピック(下位 5 件)は、以下のとおりである。

表 2-8-25 「資源配分」とする割合の高いトピックと低いトピック

番号	トピック	資源配分 (%)	技術的実現時期	社会実装時期	細目
76	サービスにおける共創価値の生成過程、すなわち提供者・受給者の提供する資源の効果的組み合わせや、両者の相互作用のダイナミズムが理論化される	40.9	2020	2030	サービス理論
75	CSV(Creating Shared Value)理論の精緻化が進み、具体的な測定方法が開発され、一般的に普及する	38.9	2025	2030	サービス理論
30	大規模ターミナル駅周辺(約5km 四方)における10万人規模、6時間分の人流について、各種情報提供の効果と個々の状況判断を含めて100万ケースのシミュレーションを1ヶ月程度で完了出来るようになる	35.1	2020	2022	社会設計・シミュレーション
65	遠隔地にいる高齢者や軽度障害者に対して、家族等の遠隔操作により生活支援を安全に行うことができる知能ロボット技術(ロボットは遠隔操作者が気づかない危険を回避するなどの知能を有する)が普及する	30.4	2025	2030	サービスロボット
20	「おもてなし」のような暗黙的な知識も学習できるOJTとeラーニングのハイブリッド型サービス教育システムが普及する	29.7	2020	2025	知識マネジメント
101	コミュニティ、自治体、国・地球の各レベルにおいて、固有の文化・風土を踏まえた問題解決を探るための参加型シミュレーション技術が開発される	3.7	2025	2027	人文系基礎研究
95	人間行動を記述するためのモデル構築に関する方法論が確立する	3.6	2025	2030	人文系基礎研究
56	デザインや創造的問題解決などの知的作業の生産性、知的協調活動における貢献度を計測・評価する手法が確立する	3.4	2025	2030	サービスデザイン
38	店舗に設置された各種環境センサのデータが統計処理された上で蓄積され、その8割以上がオープンデータとして公開される	2.3	2020	2025	サービスセンシング

番号	トピック	資源配分 (%)	技術的実現時期	社会実装時期	細目
41	クレジットカード会社や銀行のように個人の行動情報(センサ情報, 購買履歴など)を代理管理する業種が誕生し, 一般的に利用される	0.0	2018	2021	サービスセンシング

③内外の連携・協力

社会実装に向けた重点施策として、「内外の連携・協力」とする割合の高いトピック(上位 5 件)と割合の低いトピック(下位 5 件)は、以下のとおりである。

表 2-8-26 「内外の連携・協力」とする割合の高いトピックと低いトピック

番号	課題	連携・協力 (%)	技術的実現時期	社会実装時期	細目
2	法令情報検索により, 提案するサービスが国ごとの法令に適合するかを確認し, 提供可能条件を国ごとに明示するシステムが構成される	52.5	2024	2025	経営・政策
25	設計, 開発, 生産, 品質管理, 製造といった一連のプロセスがデジタル化することでデジタルパイプラインが実現し, 統一フォーマットによって社内外でのオープンイノベーションが活発化する	46.9	2025	2026	製品サービスシステム(PSS)
26	製品サービスシステムを対象とするライフサイクル設計の支援手法が確立され, 多くの産業分野で利用されるようになる	37.1	2022	2025	製品サービスシステム(PSS)
3	知財の法的・商業的扱いに関する課題を解決する具体的な枠組みが普及し, オープンイノベーションによって市場に投入される新製品・サービスの 20%を超える	37.0	2023	2025	経営・政策
5	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	36.0	2025	2025	経営・政策
76	サービスにおける共創価値の生成過程, すなわち提供者・受給者の提供する資源の効果的組み合わせや, 両者の相互作用のダイナミズムが理論化される	9.1	2020	2030	サービス理論
98	「ありがとう」と言われてうれしく感じたり, 顔を覚えてもらっていることをうれしく感じる認知メカニズムが明らかになる	9.1	2020	2025	人文系基礎研究
97	(個々の)顧客のサービスの機能と満足度の関係に関するアルゴリズムが明らかになる(機能的効用関数のようなもの)	8.7	2025	2027	人文系基礎研究
66	厨房における調理業務のうち 20 種類以上のメニューに対応し, 8 割以上の作業を代替してくれるロボットが開発される	8.6	2024	2027	サービスロボット
54	社会実装前のサービスシステムを, 経済的・技術的・社会的な観点から, 定性的/定量的にシミュレーションする技術が確立する	8.3	2020	2025	サービスデザイン
90	スーパーマーケットでの買い物行動や WEB 上での情報探索行動などの消費者行動の異質かつ動的なメカニズムを評価する統計技術が確立する	5.3	2023	2025	アナリティクス

④環境整備

社会実装に向けた重点施策として、「環境整備」とする割合の高いトピック(上位 5 件)と割合の低いトピック(下位 5 件)は、以下のとおりである。

表 2-8-27 「環境整備」とする割合の高いトピックと低いトピック

番号	トピック	環境整備 (%)	技術的 実現時期	社会実装 時期	細目
64	自動運転技術が普及し、人が運転する必要のない道路が増えることで、物流効率が劇的に向上する	77.5	2020	2028	サービスロボット
47	個人が身に付けるセンサや、街に配備されるセンサを利用し、自然な出会いを装うような出会い支援サービスが普及する	58.1	2019	2023	サービス センシング
35	マイクロ(HEMS レベル)・マクロ(地域レベル)の高精度電力消費予測が実現し、電気自動車の充電電池に蓄えられた電力を、移動先(通勤先のオフィスなど)で売電するなど電力の融通取引が行われる	57.1	2021	2026	社会設計・シミュレーション
19	決まった時間に決まった場所に集まって行う従来の学校型授業に加えて、ICT を用い、好きな時間に好きなペースで進める形の授業も取り入れられる	57.1	2020	2021	知識マネジメント
32	公共交通が仮想化され、ユーザは行き先を指示するだけで最適の乗り物が見えるようになる(単なるナビではなく、交通機関の方がデマンドに合わせることを含む)	56.8	2020	2025	社会設計・ シミュレーション
57	サービスブループリンティング、EX テーブル、シナリオモデリング、コンテキストモデリングなど、サービスのプロセス設計を支援する技術、ツールが統合化され、産業分野で利用されるようになる	16.0	2020	2025	サービスデザイン
74	リアルタイムの対人サービスにおいて、コンテキストに応じて変化する人間の感情とその構造(コンテキストに依存する要素としない要素・その影響度合い・結果的に起こる感情の種類など)がモデル化される	15.0	2025	2030	サービス理論
1	BOP(Base of the Economic Pyramid)市場への先進国の参入が進み、生活必需製品からサービス提供に移行し、世界的に QOL が向上する	14.6	2025	2025	経営・政策
76	サービスにおける共創価値の生成過程、すなわち提供者・受給者の提供する資源の効果的組み合わせや、両者の相互作用のダイナミズムが理論化される	13.6	2020	2030	サービス理論
75	CSV(Creating Shared Value)理論の精緻化が進み、具体的な測定方法が開発され、一般的に普及する	11.1	2025	2030	サービス理論

⑤その他

社会実装に向けた重点施策として、「その他」とする割合の高いトピック(上位 5 件)は、以下のとおりである。(割合が低いトピックについては、0.0%が 24 件あり煩雑になるため割愛する。)

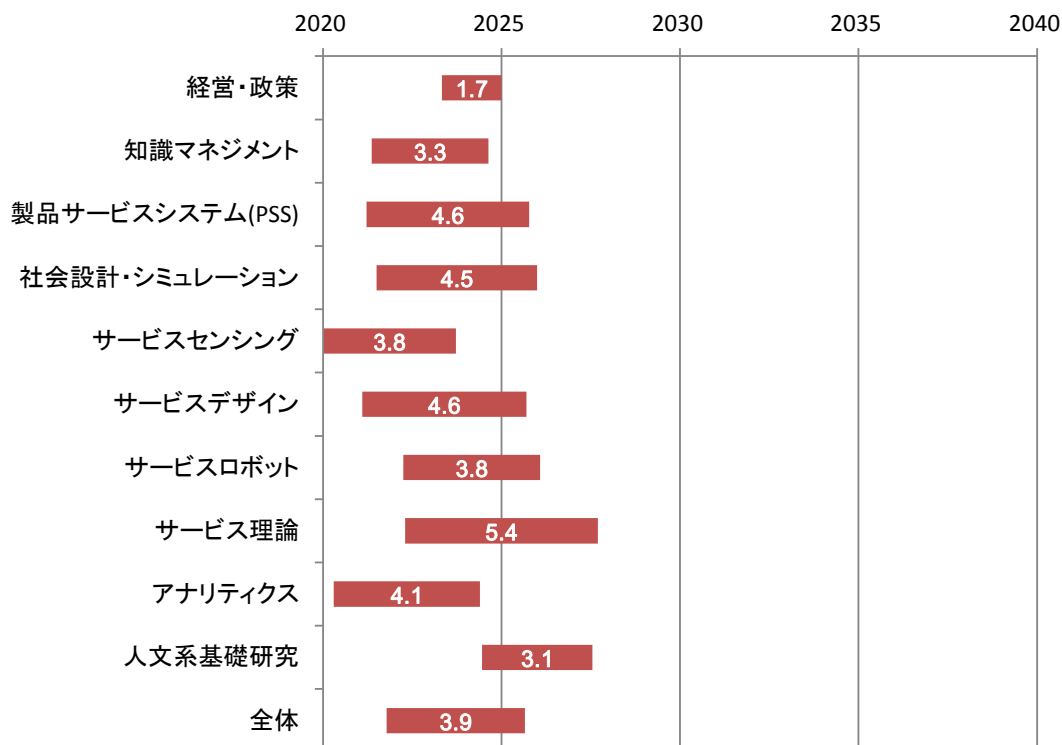
表 2-8-28 「その他」とする割合の高いトピックと低いトピック

番号	トピック	その他 (%)	技術的実現時期	社会実装時期	細目
88	家庭内在庫状況推定および顧客嗜好推定に基づく、食材、日用雑貨の自動宅配サービスが実現する	22.2	2019	2025	アナリティクス
83	買上商品のリアルタイムトラッキングに基づく、同時リコメンデーション技術が確立する	20.0	2019	2020	アナリティクス
85	SNS (Twitter, Facebook, ブログなど) から獲得できる非構造型ビッグデータに基づき、流行の予兆を自動的に発見するための機械学習技術が確立する	18.2	2020	2022	アナリティクス
80	AMA (American Marketing Association) などの世界の主要なマーケティング関連組織のマーケティング定義が、サービスにおける価値共創を主軸とするものに改訂される	16.7	2020	2025	サービス理論
75	CSV (Creating Shared Value) 理論の精緻化が進み、具体的な測定方法が開発され、一般的に普及する	16.7	2025	2030	サービス理論

8. 4. 6. 技術的实现から社会実装までの期間

技術的实现から社会実装までの期間を細目別にみると、「製品・サービスシステム (PSS)」、「サービスデザイン」が 4.6 年と最も長く、一方で、「経営・政策」は 1.7 年と短い。

図 2-8-12 技術的实现から社会実装までの期間 (年)



技術的实现から社会実装までの期間の長いトピック (上位 5 位、6 件) および期間の短いトピック (下位 5 位、6 件) はそれぞれ以下の表のとおりである。

表 2-8-29 技術的実現から社会実装までの期間が長いトピック及び短いトピック

番号	トピック	技術的 実現時期	社会実装 時期	期間 (年)	細目
76	サービスにおける共創価値の生成過程, すなわち提供者・受給者の提供する資源の効果的組み合わせや, 両者の相互作用のダイナミズムが理論化される	2020	2030	10	サービス理論
81	センサなどネットワーク辺縁部で生じるエッジヘビーデータのリアルタイム利用によって, 高精度の個人別空間移動予測(どこへ行くかの予測)が実現する	2020	2030	10	アナリティクス
72	サービスを受ける人間が感じる価値を, 数学モデルとして記述する価値モデルが確立し, 数理的アプローチによる価値最大化のサービス設計ができるようになる	2020	2029	9	サービス理論
23	PFI (Private Finance Initiative), PBL (Performance Based Logistics), Partnering などの受給者が享受する利用価値を最大化するビジネスモデルの構成法が確立する	2020	2028	8	製品サービスシステム(PSS)
64	自動運転技術が普及し, 人が運転する必要のない道路が増えることで, 物流効率が劇的に向上する	2020	2028	8	サービスロボット
58	サービス, 製品を含むサービスシステムの提供において, 人的・製品リソースの同時最適配置手法が確立され, 20%以上の企業で利用される	2022	2030	8	サービスデザイン
94	従業員の適性検査が一般化し, 従業員もその判断に納得して仕事ができるようになる(リーダータイプなど)	2025	2025	0	人文系基礎研究
14	サービスにおける「おもてなし」のメカニズムが解明され, 「おもてなし」ができるロボットや計算機システムが実際のサービス現場で活用される	2025	2025	0	知識マネジメント
6	顧客自身がサービス生産において提供する資源の量を決定でき, その量によって価格が決定される仕組みができる	2025	2025	0	経営・政策
1	BOP(Base of the Economic Pyramid)市場への先進国の参入が進み, 生活必需製品からサービス提供に移行し, 世界的に QOL が向上する	2025	2025	0	経営・政策
5	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	2025	2025	0	経営・政策
67	テレオペレーションの高度化により離島などの遠隔地でも医療等のサービスを受けることができるようになる	2025	2025	0	サービスロボット

8. 5. 未来科学技術年表

8. 5. 1. 技術的実現予測時期

年	トピック
2018	41 クレジットカード会社や銀行のように個人の行動情報(センサ情報, 購買履歴など)を代理管理する業種が誕生し, 一般的に利用される
2019	40 個々人のセンサデータをはじめとしたプロフィールを個人で管理し, 携帯端末などで持ち歩くことで初めて訪れる店舗でもある程度カスタマイズされたサービスを受けられる
	47 個人が身に付けるセンサや, 街に配備されるセンサを利用し, 自然な出合いを装うような出合い支援サービスが普及する
	83 買上商品のリアルタイムトラッキングに基づく, 同時リコメンデーション技術が確立する
	88 家庭内在庫状況推定および顧客嗜好推定に基づく, 食材, 日用雑貨の自動宅配サービスが実現する
2020	7 政策立案の際, 従来の統計データに加え, 機械学習を用いたビッグデータ解析など, データマイニング技術の成果も活用されるようになる
	11 様々なセンサを活用して自動的に収集されるサービスのログに基づく振り返り分析により, サービスの質と効率を向上させるための教育システムが実現する
	15 サービス知識がデータベース化され, 状況変化に適応したサービスの提供をリアルタイムで支援するナビゲーションツールが開発される
	16 業種ごとにサービスのベストプラクティスを蓄積するデータベースが構築され, 事例に基づく教育や人材育成が一般的に行われる
	18 サービス提供者のスキルを診断する手法(ITスキル診断のサービス版)が確立し, 教育や育成のプロセスで指標としていくつかの業種で使われるようになる
	19 決まった時間に決まった場所に集まって行う従来の学校型授業に加えて, ICTを用い, 好きな時間に好きなペースで進める形の授業も取り入れられる
	20 「おもてなし」のような暗黙的な知識も学習できるOJTとeラーニングのハイブリッド型サービス教育システムが普及する
	21 パーソナルアプリケーションが普及し, ハイアマチュアや複数人の共同によって作成される製品が増え, 製造物責任の法制度改正や新しい損害保険サービスなど制度面での対応が必要となる
	22 製品サービスシステムの上流~下流設計を一貫してガイドする実践的な設計ナビゲートツールが整備される
	23 PFI(Private Finance Initiative), PBL(Performance Based Logistics), Partneringなどの受給者が享受する利用価値を最大化するビジネスモデルの構成法が確立する
	24 HEMSのようにトップダウンで構築されたエネルギー管理システムでなくとも, すでに家の中にある家電製品やAV機器などにアタッチメントをつけるだけでエネルギー管理システムに取り込まれて制御できるよう付加的なシステムデザインが確立される
	28 製品サービスシステムによる提供者と受給者の間の多様な契約形態を支援する契約設計手法, 契約設計支援ツールが開発・整備される
	30 大規模ターミナル駅周辺(約5km四方)における10万人規模, 6時間分の人流について, 各種情報提供の効果と個々の状況判断を含めて100万ケースのシミュレーションを1ヶ月程度で完了出来るようになる
	31 健やかな高齢社会に向け, 高齢者の趣味, 健康状況, 医療データ, 生活行動情報などがデータベースとして管理・分析される
	32 公共交通が仮想化され, ユーザは行き先を指示するだけで最適の乗り物が使えるようになる(単なるナビではなく, 交通機関の方がデマンドに合わせることを含む)
	33 地域で活動する小型移動体やロボットのための非接触充電インフラを, 最適配置する設計支援技術が整備される
	38 店舗に設置された各種環境センサのデータが統計処理された上で蓄積され, その8割以上がオープンデータとして公開される
	39 認知症の徘徊者をはじめ一般消費者が自然に身につけることのできる見守り端末技術が普及する
	43 日常生活の中で自然かつ継続的に記録された個々人の表情データなどに基づき, 感情や気分の状態推定・遷移予測を行う技術が確立する(慮り・共感技術)
	2020

年	トピック
	以上のサービス現場に普及する
	46 サービスの現場で、あらゆる機器をネットワークで繋ぐ M2M(Machine to Machine)プラットフォームをオープンかつ低コストで利用可能になる
	48 店舗内顧客行動(視線, 表情, 移動導線, 売場立ち寄り時間, 買上商品等)のリアルタイム測定技術が確立する
	49 「おもてなし」の様な固有の文化に大きく依存するサービス提供のコンテキストを明示するための, サービスプロセス記述手法が確立する
	50 サービスの故障診断, リスク回避など, サービスの信頼性向上のための汎用性を有する技術, ツールが整備される
	52 サービスデザイン手法が, ソフトウェア設計における UML のように業界標準化され共通言語となっている
	53 サービスデザイン手法が確立し, 大学の一般教養科目に組み込まれる
	54 社会実装前のサービスシステムを, 経済的・技術的・社会的な観点から, 定性的/定量的にシミュレーションする技術が確立する
	55 情報技術を用いたデザイン支援ツールの拡充と 3D プリンター等の普及に伴い, ユーザ自身での製品・サービスのカスタマイズやリデザインが一般化する
	57 サービスブループリンティング, EX テーブル, シナリオモデリング, コンテキストモデリングなど, サービスのプロセス設計を支援する技術, ツールが統合化され, 産業分野で利用されるようになる
	59 介護やコミュニケーションロボットを導入するにあたっての, ヒトとの安全および接触時の動作スピードアップの両立技術が普及する
	62 ヒトが点検を行うとコスト高になったり, 危険が伴う, 建物・インフラ点検のロボット点検化技術が一般化する
	64 自動運転技術が普及し, 人が運転する必要のない道路が増えることで, 物流効率が劇的に向上する
	69 HCI(Human-Computer Interface)がヘルスケア産業で活用される事例が増え, 医療看護分野におけるサービス生産性が向上する
	71 モノとサービスの二分論が, 理論上完全に過去のものとなり, モノとサービスの融合について Service Dominant Logic をより一般化・社会化した新理論が普及する
	72 サービスを受ける人間が感じる価値を, 数学モデルとして記述する価値モデルが確立し, 数理的アプローチによる価値最大化のサービス設計ができるようになる
	76 サービスにおける共創価値の生成過程, すなわち提供者・受給者の提供する資源の効果的組み合わせや, 両者の相互作用のダイナミズムが理論化される
	80 AMA(American Marketing Association)などの世界の主要なマーケティング関連組織のマーケティング定義が, サービスにおける価値共創を主軸とするものに改訂される
	81 センサなどネットワーク辺縁部で生じるエッジヘビーデータのリアルタイム利用によって, 高精度の個人別空間移動予測(どこへ行くかの予測)が実現する
	82 センサなどネットワーク辺縁部で生じるエッジヘビーデータを利用した, 大規模テーマパークやショッピングセンタにおけるリアルタイム顧客行動予測(何をするか)の予測)技術が確立する
	84 ウェブブラウジングやショールーミング(実店舗で商品を見て WEB で購入, もしくはその逆)といった消費者行動を解明するための基礎となる, WEB データとモルタルデータの融合技術が確立する
	85 SNS(Twitter, Facebook, ブログなど)から獲得できる非構造型ビッグデータに基づき, 流行の予兆を自動的に発見するための機械学習技術が確立する
	86 演繹推論(シミュレーション)と帰納推論(統計的モデリング)を融合した技術(データ同化)によって, 高精度リアルタイム顧客行動予測が実現する
	89 多数の顧客を対象とした個別対応型サービスをサポートするために必要な超複雑モデル(数百万超の超多数パラメータをもつモデル)を, リアルタイムで推定する統計技術が確立する
	98 「ありがとう」と言われてうれしく感じたり, 顔を覚えてもらっていることをうれしく感じる認知メカニズムが明らかになる
2021	8 株式会社アナリストの企業評価が可視化しやすい短期的・経済的成果中心から, 可視化しにくい長期的・社会的な価値, より具体的には内部サービスと外部サービスの評価へと移行する
	13 高齢者の医療・介護サービスにおける様々な知識が体系化され, 関係する多職種サービス提供者の共通言語として活用される
2021	17 産業界において, 製品サービスシステム(PSS)の基本理念および設計・マネジメント手法を教育するコンテンツやツールが整備され, 業種を問わず広く利用されるようになる

年	トピック
	35 ミクロ(HEMS レベル)・マクロ(地域レベル)の高精度電力消費予測が実現し、電気自動車の充電機に蓄えられた電力を、移動先(通勤先のオフィスなど)で充電するなど電力の融通取引が行われる
	36 地域の課題に対し地元民同士で助け合う形態から、ソーシャルネットワークサイトを通じて問題意識をもった地域外の者が有志で解決するというような、生活における共助の体制が広域化・オープン化する
	42 サービスにおける受給者の主観性や多様性を考慮する品質測定技術が確立され、多くの産業分野で利用される
	60 一部の高級なケースを除き、サービスロボットもしくは電子的に合成された販売員が、店頭において、人間の利用者の対応をすることが一般化する
	61 生活空間のセンサ情報とネットワーク上の情報を集約し危険予知を行うシステムの実現により、高齢者の外出・社会参加が促進される(高齢者等の QOL 改善)
2022	26 製品サービスシステムを対象とするライフサイクル設計の支援手法が確立され、多くの産業分野で利用されるようになる
	27 顧客価値、社会情勢の将来予想に基づいて、製品サービスシステムの成長シナリオをバックキャスト的に予測し、自社ビジネスの中長期計画をより論理的に構成可能とするビジネスシナリオプランニング手法が開発・整備される
	29 製品サービスシステム提供対象ビジネスの Business Case Analysis とその結果に基づくリスクマネジメントの統合手法が整備される
	44 脳活動や視線計測を含め、センシングできる人間の生体情報が商品購買動向およびその満足度の分析に使われることが一般的になる
	58 サービス、製品を含むサービスシステムの提供において、人的・製品リソースの同時最適配置手法が確立され、20%以上の企業で利用される
	70 農業の企業進出の法制度改革が行われ、農作業の自動ロボット化などの新たなビジネスが創出(食の安全による国内回帰)
	77 共創によって生成される価値の性質が解明され、具体的な測定尺度として理論化される
	79 Service Dominant Logic に基づき提供者/受給者双方のサービス・コンピテンシー/サービス・リテラシーを段階的に涵養するシステム構成手法が整備される
	87 大規模データを利用した個別世帯別サイズ型需要予測技法が確立する
2023	3 知財の法的・商業的扱いに関する課題を解決する具体的な枠組みが普及し、オープンイノベーションによって市場に投入される新製品・サービスの 20%を超える
	4 財務諸表・有価証券報告書に数値としての測定が難しい、顧客・従業員の感情面や知識・スキル面の価値がなんらかの統一基準で記載され、企業評価の基準の一つとして一般化する
	90 スーパーマーケットでの買い物行動や WEB 上での情報探索行動などの消費者行動の異質かつ動的なメカニズムを評価する統計技術が確立する
2024	2 法令情報検索により、提案するサービスが国ごとの法令に適合するかを確認し、提供可能条件を国ごとに明示するシステムが構成される
	9 従業員評価において、長期的な顧客との関係性、引いては顧客ライフタイムバリューへの貢献や社会への貢献という観点を加えた新たな指標に移行する企業が全企業の半数を超える
	10 優れた芸人の所作や匠(熟練技術者など)の技能の計測とモデリングを通じた形式知と暗黙知のアーカイブ化による文化・技術の伝承システムが活用される
	12 財・サービスの消費によって生じる快、不快、好き、嫌い等の感情の研究が進み、消費者の感情を直接に分析、測定、評価して、それを財・サービスの研究開発、販売、マーケティング等に用いる方法が確立する
	51 自動車や学校教育など、インターネット上で売買されてこなかった生活上の大きな購買に関わる意思決定までもがネット上で行われることに配慮した新たな UX(User experience)デザインが重要となる
	66 厨房における調理業務のうち 20 種類以上のメニューに対応し、8 割以上の作業を代替してくれるロボットが開発される
	68 コンビニエンスストアなどサービス業のドメインで商品の補充などバックヤード業務を代替してくれるロボットが開発される
	73 製造業のサービス化(Servitization)が進み、製造・サービスといった産業分類がなくなり、新たな分類軸が出現する
	100 それぞれのサービスにおける顧客の嗜好性を簡単な質問(実験)によって類型化できるようになる
2025	1 BOP(Base of the Economic Pyramid)市場への先進国の参入が進み、生活必需製品からサービス提供に移行し、全世界的に QOL が向上する
	5 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

年	トピック
	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
	6 顧客自身がサービス生産において提供する資源の量を決定でき、その量によって価格が決定される仕組みができる
	14 サービスにおける「おもてなし」のメカニズムが解明され、「おもてなし」ができるロボットや計算機システムが実際のサービス現場で活用される
	25 設計、開発、生産、品質管理、製造といった一連のプロセスがデジタル化することでデジタルパイプラインが実現し、統一フォーマットによって社内外でのオープンイノベーションが活発化する
	34 高齢者や障害を持つ方が「当たり前の生活」ができるためのバリアフリー設計の先にある、ロボットも共生しやすい住宅設計技術が確立する
	37 超多数ノード(個人)により構成されたネットワーク上での実社会をリアルに再現できるシミュレーション技術が確立する
	56 デザインや創造的問題解決などの知的作業の生産性、知的協調活動における貢献度を計測・評価する手法が確立する
	63 自身の代理となる等身大のパーソナルロボットやテレプレゼンスロボットが登場し、当人の代わりに買い物をしたり、他の人と出会ったりすることが一般化する
	65 遠隔地にいる高齢者や軽度障害者に対して、家族等の遠隔操作により生活支援を安全に行うことができる知能ロボット技術(ロボットは遠隔操作者が気づかない危険を回避するなどの知能を有する)が普及する
	67 テレオペレーションの高度化により離島などの遠隔地でも医療等のサービスを受けることができるようになる
	74 リアルタイムの対人サービスにおいて、コンテキストに応じて変化する人間の感情とその構造(コンテキストに依存する要素としない要素・その影響度合い・結果的に起こる感情の種類など)がモデル化される
	75 CSV(Creating Shared Value)理論の精緻化が進み、具体的な測定方法が開発され、一般的に普及する
	78 サービス業の人的サービス提供がIT・ロボットなどで代替される際、品質を損なわずに効率化を実現するためのフレームワークが開発される
	91 クリエイターの思考プロセス、手法といった“暗黙知”を“形式知”化・アーカイブ化し、教育や発想支援システムの開発に応用される
	92 脳科学や認知科学の知見にもとづいて、個人の“最適な学習方法”を発見する技術が確立し、学習における生産性が向上する
	93 サービス現場で生じる「従業員の失敗」に対する顧客の評価アルゴリズムが明らかになるとともに、失敗事例の社会的蓄積と社会的合意が進み、あらゆる失敗に対し経済的な評価とリスク予測が可能になる
	94 従業員の適性検査が一般化し、従業員もその判断に納得して仕事ができるようになる(リーダータイプなど)
	95 人間行動を記述するためのモデル構築に関する方法論が確立する
	96 国や地域ごとに異なる顧客の文化的差異をモデル化し、サービスレベルを適切に調整する仕組みができる
	97 (個々の)顧客のサービスの機能と満足度の関係に関するアルゴリズムが明らかになる(機能的効用関数のようなもの)
	99 従業員の行動履歴から従業員間の人間関係を自動的に判定できるシステムが開発される
	101 コミュニティ、自治体、国・地球の各レベルにおいて、固有の文化・風土を踏まえた問題解決を探るための参加型シミュレーション技術が開発される

8. 5. 2. 社会実装予測時期

年	トピック
2020	40 個々人のセンサデータをはじめとしたプロフィールを個人で管理し、携帯端末などで持ち歩くことで初めて訪れる店舗でもある程度カスタマイズされたサービスを受けられる
	83 買上商品のリアルタイムトラッキングに基づく、同時リコメンデーション技術が確立する
2021	41 クレジットカード会社や銀行のように個人の行動情報(センサ情報、購買履歴など)を代理管理する業種が誕生し、一般的に利用される
	19 決まった時間に決まった場所に集まって行う従来の学校型授業に加えて、ICTを用い、好きな時間に好きなペースで進める形の授業も取り入れられる
2022	30 大規模ターミナル駅周辺(約5km四方)における10万人規模、6時間分の人流について、各種情報提供の効果と個々の状況判断を含めて100万ケースのシミュレーションを1ヶ月程度で完了出来るようになる
	39 認知症の徘徊者をはじめ一般消費者が自然に身につけることのできる見守り端末技術が普及する
	85 SNS(Twitter, Facebook, ブログなど)から獲得できる非構造型ビッグデータに基づき、流行の予兆を自動的に発見するための機械学習技術が確立する
2023	47 個人が身に付けるセンサや、街に配備されるセンサを利用し、自然な出会いを装うような出会い支援サービスが普及する
	55 情報技術を用いたデザイン支援ツールの拡充と3Dプリンター等の普及に伴い、ユーザ自身での製品・サービスのカスタマイズやリデザインが一般化する
	86 演繹推論(シミュレーション)と帰納推論(統計的モデリング)を融合した技術(データ同化)によって、高精度リアルタイム顧客行動予測が実現する
2024	49 「おもてなし」の様な固有の文化に大きく依存するサービス提供のコンテキストを明示するための、サービスプロセス記述手法が確立する
	82 センサなどネットワーク辺縁部で生じるエッジヘビーデータを利用した、大規模テーマパークやショッピングセンタにおけるリアルタイム顧客行動予測(何をするかの予測)技術が確立する
2025	1 BOP(Base of the Economic Pyramid)市場への先進国の参入が進み、生活必需製品からサービス提供に移行し、全世界的にQOLが向上する
	2 法令情報検索により、提案するサービスが国ごとの法令に適合するかを確認し、提供可能条件を国ごとに明示するシステムが構成される
	3 知財の法的・商業的扱いに関する課題を解決する具体的な枠組みが普及し、オープンイノベーションによって市場に投入される新製品・サービスの20%を超える
	4 財務諸表・有価証券報告書に数値としての測定が難しい、顧客・従業員の感情面や知識・スキル面の価値がなんらかの統一基準で記載され、企業評価の基準の一つとして一般化する
	5 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
	6 顧客自身がサービス生産において提供する資源の量を決定でき、その量によって価格が決定される仕組みができる
	7 政策立案の際、従来の統計データに加え、機械学習を用いたビッグデータ解析など、データマイニング技術の成果も活用されるようになる
	8 株式アナリストの企業評価が可視化しやすい短期的・経済的成果中心から、可視化しにくい長期的・社会的な価値、より具体的には内部サービスと外部サービスの評価へと移行する
	9 従業員評価において、長期的な顧客との関係性、引いては顧客ライフタイムバリューへの貢献や社会への貢献という観点を加えた新たな指標に移行する企業が全企業の半数を超える
	10 優れた芸人の所作や匠(熟練技術者など)の技能の計測とモデリングを通じた形式知と暗黙知のアーカイブ化による文化・技術の伝承システムが活用される
	11 様々なセンサを活用して自動的に収集されるサービスのログに基づく振り返り分析により、サービスの質と効率を向上させるための教育システムが実現する
	12 財・サービスの消費によって生じる快、不快、好き、嫌い等の感情の研究が進み、消費者の感情を直接に分析、測定、評価して、それを財・サービスの研究開発、販売、マーケティング等に用いる方法が確立する
	13 高齢者の医療・介護サービスにおける様々な知識が体系化され、関係する多職種サービス提供者の共通言語として活用される
2025	14 サービスにおける「おもてなし」のメカニズムが解明され、「おもてなし」ができるロボットや計算機システムが実

年	トピック
	際のサービス現場で活用される
	15 サービス知識がデータベース化され、状況変化に適応したサービスの提供をリアルタイムで支援するナビゲーションツールが開発される
	16 業種ごとにサービスのベストプラクティスを蓄積するデータベースが構築され、事例に基づく教育や人材育成が一般的に行われる
	17 産業界において、製品サービスシステム(PSS)の基本理念および設計・マネジメント手法を教育するコンテンツやツールが整備され、業種を問わず広く利用されるようになる
	18 サービス提供者のスキルを診断する手法(ITスキル診断のサービス版)が確立し、教育や育成のプロセスで指標としていくつかの業種で使われるようになる
	20 「おもてなし」のような暗黙的な知識も学習できるOJTとeラーニングのハイブリッド型サービス教育システムが普及する
	21 パーソナルファブ리케이션が普及し、ハイアマチュアや複数人の共同によって作成される製品が増え、製造物責任の法制度改正や新しい損害保険サービスなど制度面での対応が必要となる
	22 製品サービスシステムの上流～下流設計を一貫してガイドする実践的な設計ナビゲートツールが整備される
	24 HEMSのようにトップダウンで構築されたエネルギーマネジメントシステムでなくとも、すでに家の中にある家電製品やAV機器などにアタッチメントをつけるだけでエネルギーマネジメントシステムに取り込まれて制御できるような付加的なシステムデザインが確立される
	26 製品サービスシステムを対象とするライフサイクル設計の支援手法が確立され、多くの産業分野で利用されるようになる
	27 顧客価値、社会情勢の将来予想に基づいて、製品サービスシステムの成長シナリオをバックキャスト的に予測し、自社ビジネスの中長期計画をより論理的に構成可能とするビジネスシナリオプランニング手法が開発・整備される
	28 製品サービスシステムによる提供者と受給者の間の多様な契約形態を支援する契約設計手法、契約設計支援ツールが開発・整備される
	31 健やかな高齢社会に向け、高齢者の趣味、健康状況、医療データ、生活行動情報などがデータベースとして管理・分析される
	32 公共交通が仮想化され、ユーザは行き先を指示するだけで最適の乗り物が見えるようになる(単なるナビではなく、交通機関の方がデマンドに合わせることを含む)
	33 地域で活動する小型移動体やロボットのための非接触充電インフラを、最適配置する設計支援技術が整備される
	36 地域の課題に対し地元民同士で助け合う形態から、ソーシャルネットワークサイトを通じて問題意識をもった地域外の者が有志で解決するというような、生活における共助の体制が広域化・オープン化する
	38 店舗に設置された各種環境センサのデータが統計処理された上で蓄積され、その8割以上がオープンデータとして公開される
	42 サービスにおける受給者の主観性や多様性を考慮する品質測定技術が確立され、多くの産業分野で利用される
	43 日常生活の中で自然かつ継続的に記録された個々人の表情データなどに基づき、感情や気分の状態推定・遷移予測を行う技術が確立する(慮り・共感技術)
	44 脳活動や視線計測を含め、センシングできる人間の生体情報が商品購買動向およびその満足度の分析に使われることが一般的になる
	45 様々なセンサを用いてサービス提供者の多様な“気づき”をその場で簡単に収集し活用できるシステムが30%以上のサービス現場に普及する
	46 サービスの現場で、あらゆる機器をネットワークで繋ぐM2M(Machine to Machine)プラットフォームをオープンかつ低コストで利用可能になる
	48 店舗内顧客行動(視線、表情、移動導線、売場立ち寄り時間、買上商品等)のリアルタイム測定技術が確立する
	50 サービスの故障診断、リスク回避など、サービスの信頼性向上のための汎用性を有する技術、ツールが整備される
	51 自動車や学校教育など、インターネット上で売買されてこなかった生活上の大きな購買に関わる意思決定までもがネット上で行われることに配慮した新たなUX(User experience)デザインが重要となる
	52 サービスデザイン手法が、ソフトウェア設計におけるUMLのように業界標準化され共通言語となっている
2025	53 サービスデザイン手法が確立し、大学の一般教養科目に組み込まれる

年	トピック
	54 社会実装前のサービスシステムを、経済的・技術的・社会的な観点から、定性的／定量的にシミュレーションする技術が確立する
	57 サービスブループリンティング, EX テーブル, シナリオモデリング, コンテキストモデリングなど, サービスのプロセス設計を支援する技術, ツールが統合化され, 産業分野で利用されるようになる
	59 介護やコミュニケーションロボットを導入するにあたっての, ヒトとの安全および接触時の動作スピードアップの両立技術が普及する
	60 一部の高級なケースを除き, サービスロボットもしくは電子的に合成された販売員が, 店頭において, 人間の利用者の対応をすることが一般化する
	61 生活空間のセンサ情報とネットワーク上の情報を集約し危険予知を行うシステムの実現により, 高齢者の外出・社会参加が促進される(高齢者等の QOL 改善)
	62 ヒトが点検を行うとコスト高になったり, 危険が伴う, 建物・インフラ点検のロボット点検化技術が一般化する
	67 テレオペレーションの高度化により離島などの遠隔地でも医療等のサービスを受けることができるようになる
	68 コンビニエンスストアなどサービス業のドメインで商品の補充などバックヤード業務を代替してくれるロボットが開発される
	69 HCI(Human-Computer Interface)がヘルスケア産業で活用される事例が増え, 医療看護分野におけるサービス生産性が向上する
	70 農業の企業進出の法制度改革が行われ, 農作業の自動ロボット化などの新たなビジネスが創出(食の安全による国内回帰)
	71 モノとサービスの二分論が, 理論上完全に過去のものとなり, モノとサービスの融合について Service Dominant Logic をより一般化・社会化した新理論が普及する
	73 製造業のサービス化(Servitization)が進み, 製造・サービスといった産業分類がなくなり, 新たな分類軸が出現する
	77 共創によって生成される価値の性質が解明され, 具体的な測定尺度として理論化される
	80 AMA(American Marketing Association)などの世界の主要なマーケティング関連組織のマーケティング定義が, サービスにおける価値共創を主軸とするものに改訂される
	84 ウェブルーミングやショールーミング(実店舗で商品を見てWEBで購入, もしくはその逆)といった消費者行動を解明するための基礎となる, WEB データとモルタルデータの融合技術が確立する
	87 大規模データを利用した個別世帯別バイズ型需要予測技法が確立する
	88 家庭内在庫状況推定および顧客嗜好推定に基づく, 食材, 日用雑貨の自動宅配サービスが実現する
	89 多数の顧客を対象とした個別対応型サービスをサポートするために必要な超複雑モデル(数百万超の超多数パラメータをもつモデル)を, リアルタイムで推定する統計技術が確立する
	90 スーパーマーケットでの買い物行動やWEB 上での情報探索行動などの消費者行動の異質かつ動的なメカニズムを評価する統計技術が確立する
	94 従業員の適性検査が一般化し, 従業員もその判断に納得して仕事ができるようになる(リーダータイプなど)
	98 「ありがとう」と言われてうれしく感じたり, 顔を覚えてもらっていることをうれしく感じる認知メカニズムが明らかになる
	100 それぞれのサービスにおける顧客の嗜好性を簡単な質問(実験)によって類型化できるようになる
2026	25 設計, 開発, 生産, 品質管理, 製造といった一連のプロセスがデジタル化することでデジタルパイプラインが実現し, 統一フォーマットによって社内外でのオープンイノベーションが活発化する
	35 ミクロ(HEMS レベル)・マクロ(地域レベル)の高精度電力消費予測が実現し, 電気自動車の充電機に蓄えられた電力を, 移動先(通勤先のオフィスなど)で売電するなど電力の融通取引が行われる
	99 従業員の行動履歴から従業員間の人間関係を自動的に判定できるシステムが開発される
2027	66 厨房における調理業務のうち 20 種類以上のメニューに対応し, 8 割以上の作業を代替してくれるロボットが開発される
	97 (個々の)顧客のサービスの機能と満足度の関係に関するアルゴリズムが明らかになる(機能的効用関数のようなもの)
2027	101 コミュニティ, 自治体, 国・地球の各レベルにおいて, 固有の文化・風土を踏まえた問題解決を探るための参加型シミュレーション技術が開発される
2028	23 PFI (Private Finance Initiative), PBL (Performance Based Logistics), Partnering などの受給者が享受する利用価値を最大化するビジネスモデルの構成法が確立する
	29 製品サービスシステム提供対象ビジネスの Business Case Analysis とその結果に基づくリスクマネジメントの統

年	トピック
	合手法が整備される
	63 自身の代理となる等身大のパーソナルロボットやテレプレゼンスロボットが登場し、当人の代わりに買い物をしたり、他の人と出会ったりすることが一般化する
	64 自動運転技術が普及し、人が運転する必要のない道路が増えることで、物流効率が劇的に向上する
	79 Service Dominant Logic に基づき提供者／受給者双方のサービス・コンピテンシー／サービス・リテラシーを段階的に涵養するシステム構成手法が整備される
	93 サービス現場で生じる「従業員の失敗」に対する顧客の評価アルゴリズムが明らかになるとともに、失敗事例の社会的蓄積と社会的合意が進み、あらゆる失敗に対し経済的な評価とリスク予測が可能になる
2029	72 サービスを受ける人間が感じる価値を、数学モデルとして記述する価値モデルが確立し、数理的アプローチによる価値最大化のサービス設計ができるようになる
2030	34 高齢者や障害を持つ方が「当たり前の生活」ができるためのバリアフリー設計の先にある、ロボットも共生し易い住宅設計技術が確立する
	37 超多数ノード(個人)により構成されたネットワーク上での実社会をリアルに再現できるシミュレーション技術が確立する
	56 デザインや創造的問題解決などの知的作業の生産性、知的協調活動における貢献度を計測・評価する手法が確立する
	58 サービス、製品を含むサービスシステムの提供において、人的・製品リソースの同時最適配置手法が確立され、20%以上の企業で利用される
	65 遠隔地にいる高齢者や軽度障害者に対して、家族等の遠隔操作により生活支援を安全に行うことができる知能ロボット技術(ロボットは遠隔操作者が気づかない危険を回避するなどの知能を有する)が普及する
	74 リアルタイムの対人サービスにおいて、コンテキストに応じて変化する人間の感情とその構造(コンテキストに依存する要素としない要素・その影響度合い・結果的に起こる感情の種類など)がモデル化される
	75 CSV(Creating Shared Value)理論の精緻化が進み、具体的な測定方法が開発され、一般的に普及する
	76 サービスにおける共創価値の生成過程、すなわち提供者・受給者の提供する資源の効果的組み合わせや、両者の相互作用のダイナミズムが理論化される
	78 サービス業の人的サービス提供がIT・ロボットなどで代替される際、品質を損なわずに効率化を実現するためのフレームワークが開発される
	81 センサなどネットワーク辺縁部で生じるエッジヘビーデータのリアルタイム利用によって、高精度の個人別空間移動予測(どこへ行くかの予測)が実現する
	91 クリエイターの思考プロセス、手法といった“暗黙知”を“形式知”化・アーカイブ化し、教育や発想支援システムの開発に応用される
	92 脳科学や認知科学の知見にもとづいて、個人の“最適な学習方法”を発見する技術が確立し、学習における生産性が向上する
	95 人間行動を記述するためのモデル構築に関する方法論が確立する
	96 国や地域ごとに異なる顧客の文化的差異をモデル化し、サービスレベルを適切に調整する仕組みができる

8. 6. 細目別重要トピックにおける要素技術

各トピックの設問に加え、2050年までを展望し、我が国の取組みとして、重要性の高いトピックを構成するための要素技術についての意見は、下記のとおりである(記載内容は、各回答者から寄せられた意見を掲載したものの)。

1 BOP(Base of the Economic Pyramid)市場への先進国の参入が進み、生活必需製品からサービス提供に移行し、全世界的にQOLが向上する
○ユニバーサルデザインによる製造、○見えにくい価値を定量化する技術、○技術的な課題というよりも各企業や顧客の意識改革が必要と考える。特に日本にはサービスに金を払う文化がないのでこれを変化させることは非常に困難だと考える。、○学校教育などでもっと課題解決とは何なのかを教える必要がある(サービスは課題解決のアウトソーシングという一面があり、これをよく教え価値を認識させなければサービスの価値も認められないのではないかと)、○要するに製造業に特化し、工場で作ってきた学校教育を変える必要がある
2 法令情報検索により、提案するサービスが国ごとの法令に適合するかを確認し、提供可能条件を国ごとに明示するシステムが構成される
○コーパス、○統計学、○専門司書人材、○世界中の法令を正確に自動的に評価できる機械学習、○世界中の法令情報や判例情報を収集・検索するネットワーク技術(Bot)、○法律、公的ガイドライン、範例などを集合論的に記述する言語、○確定的に判定可能な部分と厳密に確認すべき条件とを分かり易く提示できるユーザインターフェイス、○多言語、あいまい検索、インタラクティブ問答、各国逐次更新可能なデータベース
3 知財の法的・商業的扱いに関する課題を解決する具体的な枠組みが普及し、オープンイノベーションによって市場に投入される新製品・サービスの20%を超える
○リスクファイナンス、○国際協力体制の構築、○産業政策、○国全体のビジネスシステムのリニューアル、○人材育成への投資、○知的財産のトラブル解決に特化した裁判外紛争処理手続き(ADR)の充実化、○知的財産の保護期間等の明確化、先進諸国との保護の在り方における相違点の明確化、○知的財産の保護に係る国際機関の設立と各国の参加(特に中国など、海賊版が作成されていると推測されている諸国)、○新しい技術を生み出す集合知メカニズム、○新しい技術を普及するためのネットワークシステム、○新しい技術を保存するデータベースシステム、○データベース、○国際標準化、○データベース(クラウド)の充実、○ITの普及(高速通信回線の普及)、○ITの高度化(ソフトウェアの整備・普及)
4 財務諸表・有価証券報告書に数値としての測定が難しい、顧客・従業員の感情面や知識・スキル面の価値がなんらかの統一基準で記載され、企業評価の基準の一つとして一般化する
○xbrlに組み込むアイデアが必要、○記述する担当者の教育、○担当者が学ぶべき教科書の製作が重要、○顧客満足度や知覚品質の定量的評価手法、○知識の定量化のための指標設計と観測技術、○スキルの定量化のための指標設計と観測技術、○モラル・モチベーションの定量化のための指標設計と観測技術
5 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
○顧客価値を評価する指標の作成、○幸福度を測る指標の作成、○価値の新しい定義、○評価のための指標の開発、○企業のさらなる情報公開、および統計の整備(財務諸表以外の情報)
6 顧客自身がサービス生産において提供する資源の量を決定でき、その量によって価格が決定される仕組みができる
《特になし》
7 政策立案の際、従来の統計データに加え、機械学習を用いたビッグデータ解析など、データマイニング技術の成果も活用されるようになる
○機械学習、○ビックデータ解析、○データマイニング、○安価かつ正確なデータのクリーニング技術、○データマイニング、○スーパーコンピュータ、○データ収集・蓄積技術、○HPC、○インフォーマルデータマイニング、○データサイエンティストの育成技術(大量のデータからシグナルを抜き出せる、社会科学と数理学との両方に通じた人材の教育技術)、○統計学とその解析を専攻とする教育、○仮説立案を軸とした思考の高等教育の充実、○データサイエンス、○情報セキュリティ技術(個人情報保護)、○データの標準化、○機械学習によるビッグデータ処理法の確立、○データ品質が良い、○データ取得技術、○データ解析技術、○政策立案とはなにかの定義、○政策立案に影響する要因の定義、○死亡者数といった具体的に削減すればよい指標以外の、よりよい社会とか幸福などの定義が難しい指標の定義、○データマイニング技術、○社会シミュレーション、○適用対象に即した個別機械学習法の確立、○リスク(解析結果の誤り)を許容する思考風土の醸成

8 株式会社アナリストの企業評価が可視化しやすい短期的・経済的成果中心から、可視化しにくい長期的・社会的な価値、より具体的には内部サービスと外部サービスの評価へと移行する
○定性的な評価とされてきたデータの体系的・長期的な蓄積
9 従業員評価において、長期的な顧客との関係性、引いては顧客ライフタイムバリューへの貢献や社会への貢献という観点を加えた新たな指標に移行する企業が全企業の半数を超える
○IT 技術の進歩、○共創価値を測る指標開発、○従業員の行動履歴を自動的に蓄積する技術、○不確実性を伴うビッグデータの解析技術、○長期的価値の予測技術、○評価のための指標開発、○人事評価のシステムを顧客満足、顧客ロイヤルティ構築への貢献度、その上での利益貢献度と連動させるシステムを構築する必要がある。○顧客を含むステークホルダーによる評価システムの構築を導入する必要がある。○業界ごとの標準指標の確立を急ぐ必要がある。○ビッグデータ収集・分析技術、○収集・分析したビッグデータの可視化技術、○従業員評価の指標となるコンピテンシーの客観的な策定とアセスメントに関する技術、○新たな指標と企業業績指標との因果関係解明のためのビッグデータ解析技術
10 優れた芸人の所作や匠(熟練技術者など)の技能の計測とモデリングを通じた形式知と暗黙知のアーカイブ化による文化・技術の伝承システムが活用される
○センシング技術、○データ解析技術、○ヴァーチャルリアリティなどのインタフェース、○匠の技術の伝承を確実に行う必要がある、○技能レベルのモデリングによる尺度化、○技能伝承における身体知の形式知化、○技能伝承・指導のコーチング技術、○データマイニング、○センシング技術、○簡便化された動作測定解析技術、既存の技術では測定においても大がかりなものとなり、自然な測定はかなり困難である、○技術伝承を行える場の設定、○技術要素分析の技術、○人間の感じる手ごたえを測定できる機器の開発 現在の装置ではわずかな手ごたえは測定できない、○匠の見極めの判断を測定できる機器の開発
11 様々なセンサを活用して自動的に収集されるサービスのログに基づく振り返り分析により、サービスの質と効率を向上させるための教育システムが実現する
○サービスセンシング技術、○サービス生産性評価技術、○サービス品質評価技術、○センシング技術、○無線伝送技術、○エネルギーハーベスティング技術、
12 財・サービスの消費によって生じる快、不快、好き、嫌い等の感情の研究が進み、消費者の感情を直接に分析、測定、評価して、それを財・サービスの研究開発、販売、マーケティング等に用いる方法が確立する
○感情測定の生理的なセンサ、○感情解析アルゴリズム
13 高齢者の医療・介護サービスにおける様々な知識が体系化され、関係する多職種サービス提供者の共通言語として活用される
○シンプルなインターフェイス、○負担の少ない状態計測技術、○状態アセスメント技術、○状態に適応した介入選択とその実施をナビゲートするシステム技術
14 サービスにおける「おもてなし」のメカニズムが解明され、「おもてなし」ができるロボットや計算機システムが実際のサービス現場で活用される
○環境センシング、○感情の推論、○その場を取り繕える柔軟な判断力
15 サービス知識がデータベース化され、状況変化に適応したサービスの提供をリアルタイムで支援するナビゲーションツールが開発される
○画像認識、パターン認識、○翻訳技術、○ウェアラブル機器、○コーパス、○機械学習、○専門司書、○サービス知識記述を支える基盤的概念体系(オントロジー)、○状況を記述し、適応させる状況適応技術
16 業種ごとにサービスのベストプラクティスを蓄積するデータベースが構築され、事例に基づく教育や人材育成が一般的に行われる
○プラクティスの評価にかかる定量化技術・技法、○データ蓄積・処理技術、○事例の抽象化技術、○事例の検索技術、○何を持ってベストプラクティスとするか、の認定基準の開発(ねらっている利用者像を明確にして、判断する必要があるだろう)、○知識の分類方法に関する技術、○人材育成に関する IT をつかった支援技術、○ノウハウをデータベース化する方法論としての知識科学、○知識を効率的効果的に伝えるための教育工学、○知財の共有化に関する社会基盤、○ベストプラクティスを記述する様式
17 産業界において、製品サービスシステム(PSS)の基本理念および設計・マネジメント手法を教育するコンテンツやツールが整備され、業種を問わず広く利用されるようになる
○サービスモデリング、○PSS モデルの記述(既存製造事業とサービス拡張した PSS)、○PSS モデルの評価(ビジネス視点)(将来は、CS、EPR、従業員満足度、etc もあるかもしれませんが)、○事例獲得手法(事例元データ獲得、整理、入力スキルを持つ人材も含め)、○PSS の設計・開発方法論の整備、○PSS 理念の教育システムの整備、○企業間アライアンスの構築フレームワークの整備、○技術というよりは、国際標準への取り組みが重要となる
18 サービス提供者のスキルを診断する手法(IT スキル診断のサービス版)が確立し、教育や育成のプロセスで指標としていく

つかの業種で使われるようになる
○認知科学
19 決まった時間に決まった場所に集まって行う従来の学校型授業に加えて、ICT を用い、好きな時間に好きなペースで進める形の授業も取り入れられる
○機械学習技術、○ヒューマンインタラクション技術、○ユビキタスネットワーク技術、○軽量・長時間・蓄電池技術、○学習履歴・蓄積・検索技術、○学習者の自己学習を支援する教育設計手法、および、教育マネジメントツール、○学習者の学習目的や教育における使用価値を分析する手法、○学習者の満足度を評価する手法、○オンデマンド知識提供(漢字変換の際に、同音異義の用例が表示されるようなもの)、○事前学習のオンデマンド学習化、○学習コンテンツのビジュアル化短時間習得可能化
20 「おもてなし」のような暗黙的な知識も学習できる OJT と eラーニングのハイブリッド型サービス教育システムが普及する
《特になし》
21 パーソナルファブリケーションが普及し、ハイアマチュアや複数人の共同によって作成される製品が増え、製造物責任の法制度改正や新しい損害保険サービスなど制度面での対応が必要となる
○製品のリスクマネジメント技術……あらゆるリスクを網羅し、その予防技術を確立し、メーカー・ユーザーを啓蒙、○因果関係把握技術の確立、○損害賠償・保障のスムーズな制度構築と国際法のサーベイ、○ユーザ向けの CAD ツール(専門家向けの CAD に比べれば簡易的だが、要素の組み合わせその他によって、ユーザごとに適した製品の構成が可能なデザインツール)、○パーソナルファブリケーションを通じて生み出されたユーザによる創意工夫・アイデアを、地理的・仮想的コミュニティの双方、ならびに一般社会―産業界―学界の間で循環させるための仕組みづくり、○技術面に限らず、設問にある通り、製造物責任の法制度改正や新しい損害保険サービスなどの制度面が必要
22 製品サービスシステムの上流～下流設計を一貫してガイドする実践的な設計ナビゲートツールが整備される
○顧客要求など不確かかつ定性的な情報を用いた評価・シミュレーション技術、○製品サービスシステム設計において行うべきことを整理したタスクリストと、これらのタスクを管理するツール、○製品サービスシステムの設計解を蓄積したデータベースと、このデータベースを用いて設計界の導出を支援する設計支援ツール、○人間社会の中での製品サービスシステムの役割と機能のモデル化、○エスノグラフィの活用、○概念設計ツール、○SSME、サービス工学、PSS、○上流設計の不確実情報をコントロールするための設計方法論、○知識マネジメント、○各種シミュレーション技術、○製品とサービスの内容を統合的にモデル化する技法、○設計プロセスをモデル化する技法、○最大化すべき価値の定義、○多数ステークホルダーの価値モデル設計、○サービスモデル設計、価値評価、ビジネスモデル分析、○スタートアップ支援(仮説整理、取得データ、判断基準、検証最小構成、優先度設定など)、○顧客のニーズ、価値を予測、表現する手法、○サービスのモデル化手法、○サービスの評価手法、○関係性デザインアプローチを具現化するツール開発、○デザイン(デザイナー)と設計(機能設計者)のコラボレーションを可能とするツール開発、○設計プロセスの見える化ツール、縦割り組織間のコミュニケーションツール
23 PFI (Private Finance Initiative), PBL (Performance Based Logistics), Partnering などの受給者が享受する利用価値を最大化するビジネスモデルの構成法が確立する
《特になし》
24 HEMS のようにトップダウンで構築されたエネルギー管理システムでなくとも、すでに家の中にある家電製品や AV 機器などにアタッチメントをつけるだけでエネルギー管理システムに取り込まれて制御できるような付加的なシステムデザインが確立される
○電気エネルギーの入出力ノードのコモデティ化、○エネルギーノードにおける無線 LAN などの情報アクセスノード技術
25 設計、開発、生産、品質管理、製造といった一連のプロセスがデジタル化することでデジタルパイプラインが実現し、統一フォーマットによって社内外でのオープンイノベーションが活発化する
○プロセス間のコミュニケーション技術、○統一規格を多くのステークホルダーが採用するインセンティブ設計技術、○当初想定外のことが多く発生すると想像される。例外事項への対処と、それを順次標準にしていく仕組み、○設計・生産・消費の各段階を統合する情報循環手法、○仮想生産設備の構築、○設計、開発、生産、品質管理などの異なる分野間での技術情報の共有および相互理解、○企業内での秘密情報の位置づけの見直し、○一連のプロセスの知識化とそのマネジメント、○(関係者の意図も含めた)情報の記述方法・情報共有方法
26 製品サービスシステムを対象とするライフサイクル設計の支援手法が確立され、多くの産業分野で利用されるようになる
○設計段階で利用可能な、ライフサイクル上でのサービスの実施と効果を評価するシミュレーション技術、○製品サービスシステムをシミュレーションなどの特定の目的に即して記述するモデリング技術、○製品ライフサイクル設計のためのシミュレーション技術(経済性、環境負荷、社会的公平性等を評価可能な計算機シミュレーション技術)、○オープンデータ(Web 上の様々な公開統計情報)を用いた製品サービスシステムのシナリオ作成支援技術、○製品サービスシステム事例を有効に活用した製品ライフサイクル設計支援システム、○設計手法の多様化・標準化?、○対象モデリング技術(特に定性的、抽象的な情報の記述)、○種々のモデルを統合的に扱うための操作技術、○一つは万人に理解しやすい形にこれらの理論・哲学を纏めることが必要である。ここ 10 年で様々な実践研究がなされており、そろそろこれらを纏め社会に浸透させるフェイズが来ていると考え

<p>る、○二つ目にこれらの概念、哲学を社会に浸透させるために学校教育などのシステムを変えていく必要がある。私見だが、学校教育での課題解決に対する取組が薄いためサービスの価値などが理解してもらえないのではないかと、○製品サービスシステムのライフサイクル設計支援手法の開発、○上記設計支援手法の社会普及のための施策</p>
<p>27 顧客価値、社会情勢の将来予想に基づいて、製品サービスシステムの成長シナリオをバックキャスト的に予測し、自社ビジネスの中長期計画をより論理的に構成可能とするビジネスシナリオプランニング手法が開発・整備される</p> <p>○大胆なシナリオや将来予想を体系的に行う技術(トラックとともにドローンが高速道路上を自動航行する、人口が 20%減り一人当たりの土地所有面積が増える等)</p>
<p>28 製品サービスシステムによる提供者と受給者の間の多様な契約形態を支援する契約設計手法、契約設計支援ツールが開発・整備される</p> <p>《特になし》</p>
<p>29 製品サービスシステム提供対象ビジネスの Business Case Analysis とその結果に基づくリスクマネジメントの統合手法が整備される</p> <p>《特になし》</p>
<p>30 大規模ターミナル駅周辺(約 5km 四方)における 10 万人規模、6 時間分の人流について、各種情報提供の効果と個々の状況判断を含めて 100 万ケースのシミュレーションを 1 ヶ月程度で完了出来るようになる</p> <p>○HPC による網羅的シミュレーション技術、○ビッグデータマイニングによる行動モデル構築、○まちなかセンシング技術、○群集行動の数理モデルに基づいた定量評価技術、○エージェントシミュレーション技術、○高性能計算を実現のための技術(大規模データ処理)、○シミュレーションログ解析のための技術(マイニング等)、○社会シミュレーション、○エージェントのモデル化、○並列計算</p>
<p>31 健やかな高齢社会に向け、高齢者の趣味、健康状況、医療データ、生活行動情報などがデータベースとして管理・分析される</p> <p>○プライバシーとデータの利活用のトレードオフを取る技術、○大規模なデータマイニング技術、○生体情報、行動情報の取得技術、○各種データベースからの集計技術(特に医療情報などレガシーシステムとの祖結合連携など)、○開示手続きとセキュリティ技術、○データを提供する側の個人を中心としたデータ管理技術、○データの利用範囲に関する個人の意向を反映させるためのしくみ</p>
<p>32 公共交通が仮想化され、ユーザは行き先を指示するだけで最適の乗り物が使えるようになる(単なるナビではなく、交通機関の方がデマンドに合わせることを含む)</p> <p>○オンデマンド交通のための配車技術、○ITS(各移動体の現在位置や乗車人数、立ち寄り箇所、渋滞状況などの収集管理)、○デマンドや交通量の高精度なシミュレーション技術、○高速で高精度な最適化技術、○公共交通利用者がデマンドを送信してから結果が返ってくるまでの時間が数秒となるための計算機の高性能化、○交通流シミュレーションの計算高速化、不正防止策を備えた予約システムの開発、○社会実験のための環境整備(実際のデータ収集)、○通信技術、○ユーザーインターフェース</p>
<p>33 地域で活動する小型移動体やロボットのための非接触充電インフラを、最適配置する設計支援技術が整備される</p> <p>○現在の「道路」の概念を超えるもの。車輪に依存しないもの、○社会的普及レベルに落とし込んだネットワークセンシング技術、○移動パターンをモデル化し、そのモデルに基づき最適配置する設計アルゴリズム、○モデルを逸脱した移動を反映した最適設計アルゴリズム、</p>
<p>34 高齢者や障害を持つ方が「当たり前の生活」ができるためのバリアフリー設計の先にある、ロボットも共生し易い住宅設計技術が確立する</p> <p>○人間の心との連携</p>
<p>35 ミクロ(HEMS レベル)・マクロ(地域レベル)の高精度電力消費予測が実現し、電気自動車の充電機に蓄えられた電力を、移動先(通勤先のオフィスなど)で売電するなど電力の融通取引が行われる</p> <p>○現行の電力供給システムをより自由化するという規制緩和という社会技術が重要である、</p>
<p>36 地域の課題に対し地元民同士で助け合う形態から、ソーシャルネットワークサイトを通じて問題意識をもった地域外の者が有志で解決するというような、生活における共助の体制が広域化・オープン化する</p> <p>○感性レベルコミュニケーション、○モニタリング&アドバイス</p>
<p>37 超多数ノード(個人)により構成されたネットワーク上での実社会をリアルに再現できるシミュレーション技術が確立する</p> <p>○マルチスケールモデリング、○マルチエージェントシミュレーション、○シミュレーション、○実環境の計測、○多種多様の人間の行動のモデル化技術、○シミュレーション結果を評価する技術、○高精細なシミュレーションを大量に実施するための大規</p>

<p>模計算技術、○きわめて多様性の高い、しかも精度も高い人間モデルを構成する技術、○実際の人間社会の動きの観測とシミュレーション結果との整合性を多角的に評価する技術</p>
<p>38 店舗に設置された各種環境センサのデータが統計処理された上で蓄積され、その8割以上がオープンデータとして公開される</p> <p>○複数のセンサから複雑な状況や意味を抽出する技術、○センサを分類し、精度や設置位置などを表現する技術、○プライバシーを保護するルール作りなど社会環境</p>
<p>39 認知症の徘徊者をはじめ一般消費者が自然に身につけることのできる見守り端末技術が普及する</p> <p>○モバイルセンシング、○動作認識技術、○屋外、屋内のシームレス測位、○低コストかつ高保守性を持つサーバ運用体制および関連技術、○より現実的な行動認識技術、○省電力・適応測位型のセンシング技術、○センサデータの解析(異常検知)、○プライバシー保護基盤、○固体識別技術、○体調分析技術、○低消費電力な通信&センシングデバイス、○高性能バッテリー、○健康状態の認識技術、○行動パターンマイニング、○データ解析、○ウェアラブルセンシング、○端末による血液や脳波計測と認知モード検出技術、○端末カプセルの埋め込み技術(倫理課題の解決)</p>
<p>40 個々人のセンサデータをはじめとしたプロフィールを個人で管理し、携帯端末などで持ち歩くことで初めて訪れる店舗でもある程度カスタマイズされたサービスを受けられる</p> <p>《特になし》</p>
<p>41 クレジットカード会社や銀行のように個人の行動情報(センサ情報、購買履歴など)を代理管理する業種が誕生し、一般的に利用される</p> <p>《特になし》</p>
<p>42 サービスにおける受給者の主観性や多様性を考慮する品質測定技術が確立され、多くの産業分野で利用される</p> <p>○サービスの構成要素(製品や従業員)の属性と、受給者の主観評価の関係性を表現するモデル、○生体情報などの受給者情報から受給者の主観評価を推定する技術、○受給者の主観評価におけるばらつきが最小となる受給者カテゴリを特定する技術、○統計的な概念を超えた測定技術が必要。、○ビジョンやセンサを用いた人間の感覚の代行、○行動のセンシングおよび個人の社会における多様な活動を記録するライフログ技術、○記録されたライフログから受けたサービスによって変化した状態・行動を分析することで客観的に主観的品質を定量化する分析手法</p>
<p>43 日常生活の中で自然かつ継続的に記録された個々人の表情データなどに基づき、感情や気分の状態推定・遷移予測を行う技術が確立する(慮り・共感技術)</p> <p>○センサーデータの統合的解析アルゴリズムの研究</p>
<p>44 脳活動や視線計測を含め、センシングできる人間の生体情報が商品購買動向およびその満足度の分析に使われることが一般的になる</p> <p>《特になし》</p>
<p>45 様々なセンサを用いてサービス提供者の多様な“気づき”をその場で簡単に収集し活用できるシステムが30%以上のサービス現場に普及する</p> <p>○サービス提供者の行動追跡(測位技術)、○サービス提唱者の行動分析技術、○ユーザからのフィードバックを明示的・暗示的に取得するシステム、○ユーザの様々な行動をプライバシーに配慮しながら認識するセンサ技術、○長期間計測可能な行動計測技術、○情報入力支援技術、○ディープラーニング</p>
<p>46 サービスの現場で、あらゆる機器をネットワークで繋ぐM2M(Machine to Machine)プラットフォームをオープンかつ低コストで利用可能になる</p> <p>○低消費電力無線ネットワーク装置の開発、 ○IOT技術、○無線伝送技術、○法的整備、○低コスト(ワイヤレス)アクセス技術、○広域M2Mネットワーク技術、○低消費電力デバイス技術</p>
<p>47 個人が身に付けるセンサや、街に配備されるセンサを利用し、自然な出会いを装うような出会い支援サービスが普及する</p> <p>《特になし》</p>
<p>48 店舗内顧客行動(視線、表情、移動導線、売場立ち寄り時間、買上商品等)のリアルタイム測定技術が確立する</p> <p>○環境設置型センサと装着型センサの融合によるリアルタイムロバスト測位技術の開発、○センシング技術(センサ、カメラ認識等)、○環境の整備、データの標準化、○サービス現場へのリアクション、○(リアルタイム)行動測定技術、○POS(購入情報など)、CRM(会員情報、過去の購買履歴など)連携技術、○販売機会、防犯の視点での顧客特定とアラートなどの店舗スタッフ</p>

<p>のユーザインターフェース技術、○センサ技術(ハードウェア)、○信号処理、○人工知能、○販売側との会話分析</p>
<p>49 「おもてなし」の様な固有の文化に大きく依存するサービス提供のコンテキストを明示するための、サービスプロセス記述手法が確立する</p>
<p>《特になし》</p>
<p>50 サービスの故障診断, リスク回避など, サービスの信頼性向上のための汎用性を有する技術, ツールが整備される</p>
<p>○サービス障害とフォールトのモデリング技術、○サービス信頼性の評価計測技術、○リスク分析技術、○セキュリティ技術(ハッカソンからの攻撃の防御)、○ネットワーク、セキュリティ、クラウドの技術統合、○端末デバイスマネジメント</p>
<p>51 自動車や学校教育など, インターネット上で売買されてこなかった生活上の大きな購買に関わる意思決定までもがネット上で行われることに配慮した新たな UX(User experience)デザインが重要となる</p>
<p>○拡張現実感、○シミュレーション、○ビッグデータの活用環境</p>
<p>52 サービスデザイン手法が, ソフトウェア設計における UML のように業界標準化され共通言語となっている</p>
<p>○プロセス、メソッド、記法の標準化、国内/国際規格化、○話し合い</p>
<p>53 サービスデザイン手法が確立し, 大学の一般教養科目に組み込まれる</p>
<p>《特になし》</p>
<p>54 社会実装前のサービスシステムを, 経済的・技術的・社会的な観点から, 定性的/定量的にシミュレーションする技術が確立する</p>
<p>○シナリオモデリング技術、○シナリオシミュレーション技術、○ライフサイクルシミュレーション技術、○物理モデル、行動科学、各所での制約などを踏まえた定量シミュレーション技術、○実データからのシミュレーションモデル動的フィッティング技術、○クラウドシステムとサービスシステムの融合、○サービスの可視化、○サービスの適正化、○サービスのデマンドやリソースなどの関係を定性的に表現するモデル、○サービスのデマンドやリソースの状態からサービスの可用性を評価するシミュレーション技術、○精度をあげるために、個人の身体的・行動的データを串刺し計測で十分に取得しモデル化すること、○既存サービスシステムをモデリングするためのデータ収集技術、○シミュレーション結果と現実の差異を漸次的に吸収するための適応学習技術、○インタラクションの予測を行うことの出来る手法の開発、○シミュレーション結果が利益を生むような方法を提案する、○社会シミュレーション技術、○オープンデータ(技術ではないが)</p>
<p>55 情報技術を用いたデザイン支援ツールの拡充と 3D プリンター等の普及に伴い, ユーザ自身での製品・サービスのカスタマイズやリデザインが一般化する</p>
<p>○ユーザが必要とするモノ・システムの具体化支援ツール、○直感的(コンピュータの介在を意識させないような)な三次元 CAD、○積層による成形を超えた 3D プリンター、○顧客ニーズの予測技術とその設計方法論、○インタラクション技術、特にデザイン支援ツールのユーザインタフェース技術など</p>
<p>56 デザインや創造的問題解決などの知的作業の生産性, 知的協調活動における貢献度を計測・評価する手法が確立する</p>
<p>○知的協調活動を記録したデータベースの共有、○知的協調活動の記録方法の確立、○知的協調活動の定義、○センシング技術と位置情報技術、○感情認識技術、○脳科学の研究知見に基づく簡便な生体情報収集センサー技術、○議論や対話に関する、現状よりも高度な構文解析、意味解析、コンテキスト解析</p>
<p>57 サービスブループリンティング, EX テーブル, シナリオモデリング, コンテキストモデリングなど, サービスのプロセス設計を支援する技術, ツールが統合化され, 産業分野で利用されるようになる</p>
<p>○サービスのデザインを行うための設計者支援方法の確立(どのような目的に対してどのような手法を使ったらいいかの明確化)、○サービスデザインのための設計者支援計算機環境(設計支援ソフトウェア)の開発、○サービスのコンセプトを実際のビジネスにまでつなげるプロセスの明確化、○サービスプロセスに現れるモデル要素の分野や手法を超えた一般化/統合化、○サービスプロセス記述のための標準記法、言語、○定性・定量シミュレーションの統合的利用技術、○大規模情報からのサービスコンテキスト発見技術、○サービスモデリング、○ナレッジマネジメント、○対象の属性(業種、粒度、フェーズなど)から手法の選定できる統合ツール(個々は素結合でも)、○経済面を含む多面的シミュレーション、○仮説検証の支援(仮説整理、実証実験必要条件、判定基準、シミュレーション反映など)</p>
<p>58 サービス, 製品を含むサービスシステムの提供において, 人的・製品リソースの同時最適配置手法が確立され, 20%以上の企業で利用される</p>
<p>《特になし》</p>
<p>59 介護やコミュニケーションロボットを導入するにあたっての, ヒトとの安全および接触時の動作スピードアップの両立技術が普及する</p>
<p>○人との安全性を考慮して柔軟な構造でつくられた柔らかい機械の高性能化, 高機能化, およびその機械システム全体の小型化, 軽量化, 省エネルギー化を実現する構造系と制御系の統合的デザイン技術、○ロボット使用感の評価技術を定めるための指標に関する定量的研究、○倫理・安全対策の技術への落とし込み、○小型・軽量アクチュエータやセンサ等のための材料開</p>

発
60 一部の高級なケースを除き、サービスロボットもしくは電子的に合成された販売員が、店頭において、人間の利用者の対応をすることが一般化する
○対ロボットという人間ならびに社会的インターフェイス
61 生活空間のセンサ情報とネットワーク上の情報を集約し危険予知を行うシステムの実現により、高齢者の外出・社会参加が促進される(高齢者等の QOL 改善)
○各種センサーデータを統合して状況を意味解釈・分析可能にするためのセマンティックデータプラットフォーム、○多様なセンサを用いた高齢者の状態認識技術、○シンプルな設定で使えるセキュアネットワーク技術
62 ヒトが点検を行うとコスト高になったり、危険が伴う、建物・インフラ点検のロボット点検化技術が一般化する
○ロボットの感覚情報処理、特に視覚情報処理、○小型高性能アクチュエータの開発、○トレイグジスタンス、人間への感覚提示、○点検作業の階層化と遠隔地での監視と運転技術の整理、○ロボットへの動力供給手法と、非作業ロボットの回復・回収を行うサポートロボットの開発、○耐圧防爆仕様の適用と、軽量化、○センシング技術、○特殊移動技術、○通信インフラとの連携による遠隔操作の実現、○画像や打音などによる信号の自動診断技術
63 自身の代理となる等身大のパーソナルロボットやテレプレゼンスロボットが登場し、当人の代わりに買い物をしたり、他の人と出会ったりすることが一般化する
《特になし》
64 自動運転技術が普及し、人が運転する必要のない道路が増えることで、物流効率が劇的に向上する
○有人運転自動車とのコミュニケーション方法が重要。無人とわかると交差点で道を譲らない人が出て無人運転車が立ち往生する可能性がある、○世界標準のナビゲーションシステム、○大手運送会社が採用する荷物コンテナを標準化し、荷物の積みおろしを含めたトータルシステム、○自律運転のための制御・センサ・ナビ、○アクチュエータ技術、○センサ技術(RFIDを含む)、○サービス提供用ソフトウェア技術
65 遠隔地にいる高齢者や軽度障害者に対して、家族等の遠隔操作により生活支援を安全に行うことができる知能ロボット技術(ロボットは遠隔操作者が気づかない危険を回避するなどの知能を有する)が普及する
○映像等からの高精度な状況認識、○高精度な音声認識技術、○人の心の動きを促す会話技術、○画像処理技術
66 厨房における調理業務のうち 20 種類以上のメニューに対応し、8 割以上の作業を代替してくれるロボットが開発される
《特になし》
67 テレオペレーションの高度化により離島などの遠隔地でも医療等のサービスを受けることができるようになる
○安定したネットワークインフラの確保、○スレーブロボットと人間が混在する手術室における現在のチーム医療のような連携の「場」の再現および再定義、○触覚を含むさまざまな間隔フィードバックの確立、○通信速度、安定性の向上、○サービス提供のためのインフラ整備、○高精細映像システム(医師とのコミュニケーションインターフェイスを含む)
68 コンビニエンスストアなどサービス業のドメインで商品の補充などバックヤード業務を代替してくれるロボットが開発される
○建物、バックヤードの新たな設計方法、○商品のタグ付け、○複雑な物体を操作するマニピュレーター
69 HCI(Human-Computer Interface)がヘルスケア産業で活用される事例が増え、医療看護分野におけるサービス生産性が向上する
○ユーザの行動履歴などに基づく作業予測、○定期的な作業内容の振り返りを促すシステム(技術だけでなく運用設計を含む)、○ユーザと環境中の物体との接触を感知するセンサ技術、○ロボット技術、○ICT 技術、○負荷のないウェアラブルデバイス、○医療、介護スタッフの日常会話の共有、ロギング、分類、配信、○知的日常会話(話者の回答理解、文脈理解、応答作成、時事情報反映など)、○ユーザインタフェース技術、 ○日常的な健康状態を計測するウェアラブルセンサのデバイス開発、○ウェアラブルデバイスの情報を収集し、クラウド情報で情報管理やサービスを提供するシステムの開発、○個人情報扱う運用上のシステム作りや、健康アドバイスなどの説得技術の開発、
70 農業の企業進出の法制度改革が行われ、農作業の自動ロボット化などの新たなビジネスが創出(食の安全による国内回帰)
○ユビキタスセンサー、○ロボットへのパワーサプライ、○野外での通信環境、○実世界ハプティクス技術の多自由度化、○農業・工業の間を取り持つ人材育成、○作物種に応じた作業機構の開発、○必要な作物種を網羅する、栽培知識ベース(種蒔、手入れ、施肥、灌漑、収穫等に関するノウハウ)の構築、○需要を綿密に把握して供給をバランスさせる生産調整の自動化

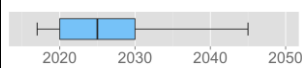
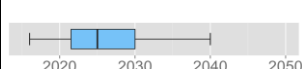



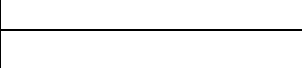
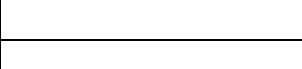


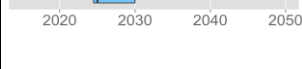
71	モノとサービスの二分論が、理論上完全に過去のものとなり、モノとサービスの融合について Service Dominant Logic をより一般化・社会化した新理論が普及する
	○生産者と利用者が持つ情報の非対称性を解決する基盤—たとえば、価値提案(モノやサービス)の利用価値を適応的に引き出せるデータベースの構築、○モノの利用・保守を容易にする相互補助的なネットワーク、○共創価値の定量的モデル、○サービス化経済の理論(雇用はどうなるか等)、○人間の感性モデリング、○詳細な数理モデル、○上記の解析技法(シミュレーション)
72	サービスを受ける人間が感じる価値を、数学モデルとして記述する価値モデルが確立し、数理的アプローチによる価値最大化のサービス設計ができるようになる
	○認知科学と経済学の意味決定理論の学術的交流と融合、○代数学、○HPC、○受益者の価値の定義(固有因子、変動因子、主観、客観、経済効果、非経済効果)、○数学モデル、○現実的同定手法、○満足における感情の影響に関する基礎研究、○価格、機能、満足の3つの価値の関係を定量的に分析する技術
73	製造業のサービス化(Servitization)が進み、製造・サービスといった産業分類がなくなり、新たな分類軸が出現する
	○技術というより経営者のマインドの転換が重要、○月次サイクルでの、ビッグデータの抜いで産業連関分析の極小細密度版の設計、データ入手、データ集計、表示技術
74	リアルタイムの対人サービスにおいて、コンテキストに応じて変化する人間の感情とその構造(コンテキストに依存する要素としない要素・その影響度合い・結果的に起こる感情の種類など)がモデル化される
	○コンテキストの検出と人間の感情とその変化の検出技術、○定量化あるいは定性的分類手法、○モデル詳細化のためのインフラ実装、○事前期待を共通的な事前期待、個別的な事前期待、状況で変化する事前期待、潜在的な事前期待に分解する、○それぞれの事前期待をリアルタイムに把握するヒアリングや観察の着眼点を明確にする、○上記で得られる情報をできるだけ定量化して、モデル化する
75	CSV(Creating Shared Value)理論の精緻化が進み、具体的な測定方法が開発され、一般的に普及する
	○経済的価値以外に発生している価値の測定尺度開発、○多数のステークホルダー間の複雑な関係を分析する分析手法(システムダイナミクス等既存手法では不十分)、○多数のステークホルダーからの情報を安全に保管する技術
76	サービスにおける共創価値の生成過程、すなわち提供者・受給者の提供する資源の効果的組み合わせや、両者の相互作用のダイナミズムが理論化される
	○計算機上でのダイナミズムのモデル化と計算機シミュレーション、○システム理論、○ユーザーイノベーション
77	共創によって生成される価値の性質が解明され、具体的な測定尺度として理論化される
	○知識創造論(SECIモデル)、○脳センシング技術
78	サービス業の人的サービス提供がIT・ロボットなどで代替される際、品質を損なわずに効率化を実現するためのフレームワークが開発される
	○セキュリティへの対応技術
79	Service Dominant Logicに基づき提供者/受給者双方のサービス・コンピテンシー/サービス・リテラシーを段階的に涵養するシステム構成手法が整備される
	○価値共創とコンピテンシー・リテラシーの関係を明らかにするモデル、○サービスにおけるコンピテンシー・リテラシーの定義の明確化と、これらの評価技術、○コンピテンシー・リテラシーを高めるためのメカニズムを組み込んだサービスの設計手法
80	AMA(American Marketing Association)などの世界の主要なマーケティング関連組織のマーケティング定義が、サービスにおける価値共創を主軸とするものに改訂される
	《特になし》
81	センサなどネットワーク辺縁部で生じるエッジヘビーデータのリアルタイム利用によって、高精度の個人別空間移動予測(どこへ行くかの予測)が実現する
	○大規模時系列予測技術、○異種データ統合分析技術、○ディープラーニング、○モバイル端末などからの個人位置情報自動集積基盤、○個人情報利用に関する社会的合意など情報利用基本法の制定、○大規模質的選択モデリング理論とモデルの同定に関わる数理工学的技術
82	センサなどネットワーク辺縁部で生じるエッジヘビーデータを利用した、大規模テーマパークやショッピングセンタにおけるリアルタイム顧客行動予測(何をするか)の予測)技術が確立する
	○顧客行動モデルの構築技術、○リアルタイム観測データからの機械学習技術、○顧客行動モデルを活用したアプリケーション技術
83	買上商品のリアルタイムトラッキングに基づく、同時リコメンデーション技術が確立する

《特になし》
84 ウェブルーミングやショールーミング(実店舗で商品を見てWEBで購入,もしくはその逆)といった消費者行動を解明するための基礎となる,WEBデータとモルタルデータの融合技術が確立する
○EC および実店舗での目的買い行動と因子の理解(調査、解析、シミュレーション、同定)、○コンバージョンレート向上施策および効果測定、○EC および実店舗での衝動買い行動と因子の理解(調査、解析、シミュレーション、同定)、励起施策および効果測定、○融合のアルゴリズム
85 SNS(Twitter, Facebook, ブログなど)から獲得できる非構造型ビッグデータに基づき,流行の予兆を自動的に発見するための機械学習技術が確立する
《特になし》
86 演繹推論(シミュレーション)と帰納推論(統計的モデリング)を融合した技術(データ同化)によって,高精度リアルタイム顧客行動予測が実現する
○データへのアクセス(要素技術ではないが,これがないと何も出来ない)
87 大規模データを利用した個別世帯別サイズ型需要予測技法が確立する
《特になし》
88 家庭内在庫状況推定および顧客嗜好推定に基づく,食材,日用雑貨の自動宅配サービスが実現する
○パーソナルデータ活用のための環境整備、○家庭での食品在庫を記録するための新しいスマート家電、○セキュリティ
89 多数の顧客を対象とした個別対応型サービスをサポートするために必要な超複雑モデル(数百万超の超多数パラメータをもつモデル)を,リアルタイムで推定する統計技術が確立する
《特になし》
90 スーパーマーケットでの買い物行動やWEB上での情報探索行動などの消費者行動の異質かつ動的なメカニズムを評価する統計技術が確立する
○統計感覚の普及、○情動の理解、○選択肢に対する意思決定理論
91 クリエイターの思考プロセス,手法といった“暗黙知”を“形式知”化・アーカイブ化し,教育や発想支援システムの開発に応用される
○だれでもがその情報を望めば享受できるように,情報の公開のシステム、○知識を得よう,使って向上したいとおもうためのモチベーション:仕事があることが大事だと思います。雇用の改善、○Photoshopなどの製作過程をすべて記録する技術、○例えばopenFrameworksといった芸術作品の制作のためのプログラミングライブラリの統一化、○クリエイターとクリエイター以外の協創から得られる知見の蓄積、○クリエイター自身の情報の社外含めた情報共有、○簡易,高速化された三次元動作記録・解析システム(解析においては単なる統計的な処理のみでなく,暗黙知的内容でも歴史および文化的な側面から蓄積され明文化されている知との照合を通して,そこにあると思われる共通性・普遍性を洗い出すことができる技術およびその技術の構成概念)
92 脳科学や認知科学の知見にもとづいて,個人の“最適な学習方法”を発見する技術が確立し,学習における生産性が向上する
○脳機能の測定機器の発展、○脳計測、○記憶とその定着をどのように解明するか、○想起とひらめきなどがどのように脳の中でおこなわれているかなど、○個人のパーソナリティ類型化技術、○個人の学習方法類型化技術、○ごく普通に仕事や勉強をしている最中に脳活動を精度良く取得することが可能なイメージング技術、○学習到達度、学習結果、成績の多様な客観的評価手法の開発
93 サービス現場で生じる「従業員の失敗」に対する顧客の評価アルゴリズムが明らかになるとともに,失敗事例の社会的蓄積と社会的合意が進み,あらゆる失敗に対し経済的な評価とリスク予測が可能になる
《特になし》
94 従業員の適性検査が一般化し,従業員もその判断に納得して仕事ができるようになる(リーダータイプなど)
《特になし》
95 人間行動を記述するためのモデル構築に関する方法論が確立する
○技術よりも連携の問題、○観測技術の刷新
96 国や地域ごとに異なる顧客の文化的差異をモデル化し,サービスレベルを適切に調整する仕組みができる
○モデル対象者と生活シーンの抽出、○国、地域、宗教、人種毎のモデル対象者、生活シーン毎の行為、意味などのデータ取得(来日して困ったことなどのヒアリングも必要かも)、○生活シーン毎の差異抽出(特徴的差異)

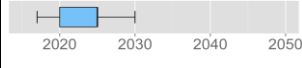
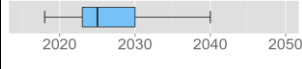

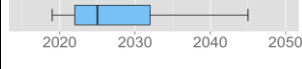


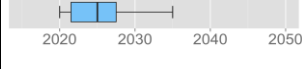

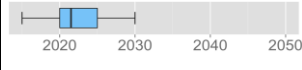
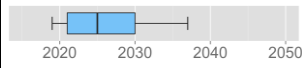
97 (個々の)顧客のサービスの機能と満足度の関係に関するアルゴリズムが明らかになる(機能的効用関数のようなもの)
○認知科学・脳科学、○心理データのセンシング手法、○統計分析手法、○サービス工学、○実験心理学、○脳科学
98 「ありがとう」と言われてうれしく感じたり、顔を覚えてもらっていることをうれしく感じる認知メカニズムが明らかになる
○表情と視線の相互作用研究、○顔の記憶研究、○対人コミュニケーションを円滑に行うための認知、感情、行動研究、○感情を表現することが出来る映像ロボットの開発、○大脳生理学、○センサ技術
99 従業員の行動履歴から従業員間の人間関係を自動的に判定できるシステムが開発される
《特になし》
100 それぞれのサービスにおける顧客の嗜好性を簡単な質問(実験)によって類型化できるようになる
○個人の嗜好を把握して売れる商品を用意することはすでに一部で開発済みだが、一般化は難しく、サービスごとに分析することの積み重ねが必要
101 コミュニティ, 自治体, 国・地球の各レベルにおいて, 固有の文化・風土を踏まえた問題解決を探るための参加型シミュレーション技術が開発される
○地域固有の文化・風土の特性の類型化手法、○異なる文化・風土を抱えた市民間の適切なコミュニケーション手法、○異なる文化・風土を抱えた市民間の適切な合意形成手法、○WEB、○統計学、○仮説立案モデル(KJ 法)などの深化、○ロードマッピング手法の応用

8. 7. 集計結果一覧

細目	トピック番号	トピック	回答者(人)	回答者の専門性(%)			研究開発特性(指数)					年	技術的実現 実現年幅
				高	中	低	重要度	国際競争力	不確実性	非連続性	倫理性		
経営・政策	1	BOP(Base of the Economic Pyramid)市場への先進国の参入が進み、生活必需製品からサービス提供に移行し、世界的にQOLが向上する	51	24	25	51	3.35	2.67	2.74	2.64	2.86	2025	
	2	法令情報検索により、提案するサービスが国ごとの法令に適合するかを確認し、提供可能条件を国ごとに明示するシステムが構成される	42	5	31	64	3.07	2.58	2.59	2.56	2.64	2024	
	3	知財の法的・商業的扱いに関する課題を解決する具体的な枠組みが普及し、オープンイノベーションによって市場に投入される新製品・サービスの20%を超える	50	22	28	50	3.39	2.64	2.75	2.82	2.74	2023	
	4	財務諸表・有価証券報告書に数値としての測定が難しい、顧客・従業員の感情面や知識・スキル面の価値がなんらかの統一基準で記載され、企業評価の基準の一つとして一般化する	52	23	31	46	3.04	2.53	3.02	2.92	2.98	2023	
	5	銀行が融資する際の企業のリスク評価や、デュエリジェンス(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	53	21	23	57	3.10	2.54	2.80	2.64	2.81	2025	
	6	顧客自身がサービス生産において提供する資源の量を決定でき、その量によって価格が決定される仕組みができる	44	16	30	55	3.00	2.46	2.71	2.64	2.70	2025	
	7	政策立案の際、従来の統計データに加え、機械学習を用いたビッグデータ解析など、データマイニング技術の成果も活用されるようになる	71	17	27	56	3.32	2.65	2.50	2.53	3.03	2020	
	8	株式アナリストの企業評価が可視化しやすい短期的・経済的成果中心から、可視化しにくい長期的・社会的な価値、より具体的には内部サービスと外部サービスの評価へと移行する	49	18	24	57	3.15	2.65	2.83	2.77	2.68	2021	
	9	従業員評価において、長期的な顧客との関係性、引いては顧客ライフタイムバリューへの貢献や社会への貢献という観点を加えた新たな指標に移行する企業が全企業の半数を超える	47	21	30	49	3.19	2.54	2.70	2.70	2.82	2024	
マネジメント知識	10	優れた芸人の所作や匠(熟練技術者など)の技能の計測とモデリングを通じた形式知と暗黙知のアーカイブ化による文化・技術の伝承システムが活用される	59	29	32	39	3.21	3.09	2.75	2.54	2.56	2024	

技術的実現		技術実現のための重点施策(%)					社会実装					社会実装のための重点施策(%)				
実現しない(%)	わからない(%)	人材戦略	資源配分	連携・協力	環境整備	その他	年	実装年幅	実装しない(%)	わからない(%)	人材戦略	資源配分	連携・協力	環境整備	その他	
2.0	9.8	41.7	20.8	22.9	12.5	2.1	2025		9.8	7.8	31.3	20.8	29.2	14.6	4.2	
4.8	7.1	17.9	20.5	43.6	17.9	0.0	2025		9.5	7.1	10.0	17.5	52.5	20.0	0.0	
4.0	18.0	42.2	6.7	33.3	17.8	0.0	2025		10.0	20.0	19.6	15.2	37.0	28.3	0.0	
19.2	11.5	23.5	11.8	23.5	35.3	5.9	2025		25.0	13.5	16.7	12.5	25.0	41.7	4.2	
5.7	18.9	24.0	8.0	20.0	40.0	8.0	2025		11.3	20.8	10.0	8.0	36.0	42.0	4.0	
11.4	18.2	21.1	21.1	21.1	31.6	5.3	2025		22.7	20.5	25.6	10.3	28.2	28.2	7.7	
2.8	2.8	32.3	21.5	12.3	30.8	3.1	2025		2.8	9.9	21.2	15.2	15.2	47.0	1.5	
12.2	20.4	22.2	15.6	15.6	37.8	8.9	2025		14.3	22.4	20	6.7	20.0	44.4	8.9	
17.0	12.8	24.4	6.7	15.6	48.9	4.4	2025		21.3	17.0	29.5	9.1	15.9	43.2	2.3	
8.5	6.8	25.9	33.3	20.4	20.4	0.0	2025		8.5	8.5	23.5	23.5	21.6	31.4	0.0	

細目	トピック番号	トピック	回答者 (人)	回答者の 専門性(%)			研究開発特性 (指数)					技術的実現	
				高	中	低	重要度	国際競争力	不確実性	非連続性	倫理性	年	実現年幅
知識マネジメント	11	様々なセンサを活用して自動的に収集されるサービスのログに基づく振り返り分析により、サービスの質と効率を向上させるための教育システムが実現する	56	23	36	41	3.25	3.02	2.61	2.55	3.27	2020	
	12	財・サービスの消費によって生じる快、不快、好き、嫌い等の感情の研究が進み、消費者の感情を直接に分析、測定、評価して、それを財・サービスの研究開発、販売、マーケティング等に用いる方法が確立する	58	22	21	57	3.05	2.72	2.98	2.82	3.28	2024	
	13	高齢者の医療・介護サービスにおける様々な知識が体系化され、関係する多職種サービス提供者の共通言語として活用される	45	29	27	44	3.61	3.00	2.59	2.54	3.07	2021	
	14	サービスにおける「おもてなし」のメカニズムが解明され、「おもてなし」ができるロボットや計算機システムが実際のサービス現場で活用される	45	22	27	51	2.74	2.95	2.95	2.85	2.64	2025	
	15	サービス知識がデータベース化され、状況変化に適応したサービスの提供をリアルタイムで支援するナビゲーションツールが開発される	54	22	37	41	3.08	2.78	2.64	2.62	2.68	2020	
	16	業種ごとにサービスのベストプラクティスを蓄積するデータベースが構築され、事例に基づく教育や人材育成が一般的に行われる	51	25	39	35	3.18	2.78	2.32	2.34	2.46	2020	
	17	産業界において、製品サービスシステム(PSS)の基本理念および設計・マネジメント手法を教育するコンテンツやツールが整備され、業種を問わず広く利用されるようになる	42	26	40	33	3.19	2.76	2.33	2.27	2.29	2021	
	18	サービス提供者のスキルを診断する手法(ITスキル診断のサービス版)が確立し、教育や育成のプロセスで指標としていくつかの業種で使われるようになる	38	29	47	24	2.92	2.61	2.53	2.36	2.60	2020	
	19	決まった時間に決まった場所に集まって行う従来の学校型授業に加えて、ICTを用い、好きな時間に好きなペースで進める形の授業も取り入れられる	56	23	32	45	3.18	2.46	2.00	2.19	2.34	2020	
	20	「おもてなし」のような暗黙的な知識も学習できるOJTとeラーニングのハイブリッド型サービス教育システムが普及する	42	26	33	40	2.74	2.80	2.76	2.70	2.26	2020	

技術的 実現		技術実現のための 重点施策(%)					社会実装					社会実装のための 重点施策(%)				
実現しない(%)	わからない(%)	人材戦略	資源配分	連携・協力	環境整備	その他	年	実装年幅	実装しない(%)	わからない(%)	人材戦略	資源配分	連携・協力	環境整備	その他	
3.6	8.9	15.4	34.6	23.1	25.0	1.9	2025		7.1	14.3	17.0	17.0	20.8	41.5	3.8	
6.9	12.1	21.6	41.2	19.6	15.7	2.0	2025		8.6	20.7	21.6	15.7	19.6	41.2	2.0	
6.7	13.3	23.8	26.2	31.0	19.0	0.0	2025		6.7	13.3	24.4	9.8	24.4	41.5	0.0	
17.8	22.2	21.1	28.9	15.8	26.3	7.9	2025		17.8	24.4	21.6	18.9	16.2	35.1	8.1	
13.0	7.4	20.4	38.8	12.2	22.4	6.1	2025		9.3	13.0	16.3	24.5	18.4	32.7	8.2	
9.8	11.8	26.7	26.7	24.4	22.2	0.0	2025		9.8	13.7	23.9	13.0	28.3	32.6	2.2	
2.4	11.9	31.6	21.1	34.2	13.2	0.0	2025		4.8	16.7	28.2	10.3	25.6	30.8	5.1	
10.5	13.2	25.7	17.1	34.3	20.0	2.9	2025		13.2	13.2	22.9	14.3	28.6	28.6	5.7	
0.0	7.1	14.0	32.6	7.0	41.9	4.7	2021		0.0	14.3	8.2	16.3	10.2	57.1	8.2	
16.7	19.0	28.9	28.9	18.4	21.1	2.6	2025		21.4	19.0	24.3	29.7	24.3	16.2	5.4	

細目	トピック番号	トピック	回答者(人)	回答者の専門性(%)			研究開発特性(指数)					技術的実現	
				高	中	低	重要度	国際競争力	不確実性	非連続性	倫理性	年	実現年幅
製品サービスシステム(PSS)	21	パーソナルファブリケーションが普及し、ハイアマチュアや複数人の共同によって作成される製品が増え、製造物責任の法制度改正や新しい損害保険サービスなど制度面での対応が必要となる	35	11	34	54	3.31	2.58	2.63	2.69	3.00	2020	
	22	製品サービスシステムの上流～下流設計を一貫してガイドする実践的な設計ナビゲートツールが整備される	42	38	24	38	3.41	2.63	2.55	2.48	2.26	2020	
	23	PFI (Private Finance Initiative), PBL (Performance Based Logistics), Partnering などの受給者が享受する利用価値を最大化するビジネスモデルの構成法が確立する	26	8	42	50	3.36	2.52	2.72	2.60	2.60	2020	
	24	HEMS のようにトップダウンで構築されたエネルギー管理システムでなくとも、すでに家の中にある家電製品や AV 機器などにアタッチメントをつけるだけでエネルギー管理システムに取り込まれて制御できるような付加的なシステムデザインが確立される	32	9	38	53	3.22	2.77	2.34	2.31	2.28	2020	
	25	設計、開発、生産、品質管理、製造といった一連のプロセスがデジタル化することでデジタルパイプラインが実現し、統一フォーマットによって社内外でのオープンイノベーションが活発化する	34	35	38	26	3.53	2.73	2.71	2.79	2.50	2025	
	26	製品サービスシステムを対象とするライフサイクル設計の支援手法が確立され、多くの産業分野で利用されるようになる	36	36	42	22	3.47	2.94	2.39	2.28	2.31	2022	
	27	顧客価値、社会情勢の将来予想に基づいて、製品サービスシステムの成長シナリオをバックキャスト的に予測し、自社ビジネスの中長期計画をより論理的に構成可能とするビジネスシナリオプランニング手法が開発・整備される	33	30	45	24	3.33	2.63	2.88	2.52	2.39	2022	
	28	製品サービスシステムによる提供者と受給者間の多様な契約形態を支援する契約設計手法、契約設計支援ツールが開発・整備される	31	13	48	39	3.10	2.31	2.68	2.48	2.71	2020	
	29	製品サービスシステム提供対象ビジネスの Business Case Analysis とその結果に基づくリスクマネジメントの統合手法が整備される	29	14	41	45	3.14	2.35	2.76	2.35	2.28	2022	
社会設計シミュレーション	30	大規模ターミナル駅周辺(約 5km 四方)における 10 万人規模、6 時間分の人流について、各種情報提供の効果と個々の状況判断を含めて 100 万ケースのシミュレーションを 1 ヶ月程度で完了出来るようになる	42	21	31	48	3.20	2.89	2.54	2.46	2.46	2020	

技術的 実現		技術実現のための 重点施策(%)					社会実装					社会実装のための 重点施策(%)				
実現しない(%)	わからない(%)	人材戦略	資源配分	連携・協力	環境整備	その他	年	実装年幅	実装しない(%)	わからない(%)	人材戦略	資源配分	連携・協力	環境整備	その他	
5.7	11.4	34.5	10.3	31.0	20.7	3.4	2025		11.4	8.6	20.0	10.0	33.3	36.7	0.0	
7.1	2.4	28.9	26.3	31.6	7.9	5.3	2025		7.1	4.8	20.0	17.1	34.3	25.7	2.9	
11.5	11.5	13.0	34.8	13.0	34.8	4.3	2028		11.5	11.5	25.0	12.5	29.2	29.2	4.2	
0.0	3.1	3.3	33.3	30.0	33.3	0.0	2025		6.2	6.2	0.0	13.8	34.5	51.7	0.0	
0.0	8.8	9.4	15.6	50.0	21.9	3.1	2026		8.8	11.8	9.4	9.4	46.9	34.4	0.0	
5.6	2.8	20.0	31.4	25.7	20.0	2.9	2025		5.6	5.6	22.9	14.3	37.1	22.9	2.9	
9.1	12.1	24.1	27.6	37.9	10.3	0.0	2025		15.2	12.1	34.5	13.8	34.5	17.2	0.0	
6.5	9.7	7.1	14.3	42.9	35.7	0.0	2025		12.9	9.7	14.3	10.7	35.7	39.3	0.0	
10.3	20.7	16.0	24.0	40.0	16.0	4.0	2028		10.3	24.1	26.1	17.4	30.4	26.1	0.0	
0.0	16.7	18.9	48.6	10.8	18.9	2.7	2022		4.8	19.0	8.1	35.1	24.3	32.4	0.0	

細目	トピック番号	トピック	回答者(人)	回答者の専門性(%)			研究開発特性(指数)					技術的実現予測時期	
				高	中	低	重要度	国際競争力	不確実性	非連続性	倫理性	年	実現年幅
社会設計・シミュレーション	31	健やかな高齢社会に向け、高齢者の趣味、健康状況、医療データ、生活行動情報などがデータベースとして管理・分析される	39	10	36	54	3.33	2.94	2.21	2.13	3.70	2020	
	32	公共交通が仮想化され、ユーザは行き先を指示するだけで最適の乗り物が見えるようになる(単なるナビではなく、交通機関の方がデマンドに合わせることを含む)	40	25	25	50	3.21	3.03	2.53	2.58	2.26	2020	
	33	地域で活動する小型移動体やロボットのための非接触充電インフラを、最適配置する設計支援技術が整備される	32	6	41	53	3.07	2.71	2.33	2.33	1.90	2020	
	34	高齢者や障害を持つ方が「当たり前」の生活ができるためのバリアフリー設計の先にある、ロボットも共生し易い住宅設計技術が確立する	26	4	31	65	3.32	3.14	2.52	2.52	2.72	2025	
	35	ミクロ(HEMS レベル)・マクロ(地域レベル)の高精度電力消費予測が実現し、電気自動車の充電池に蓄えられた電力を、移動先(通勤先のオフィスなど)で売電するなど電力の融通取引が行われる	31	10	39	52	3.17	2.64	2.33	2.40	2.17	2021	
	36	地域の課題に対し地元民同士で助け合う形態から、ソーシャルネットワークサイトを通じて問題意識をもった地域外の者が有志で解決するというような、生活における共助の体制が広域化・オープン化する	32	16	44	41	3.23	2.75	2.74	2.48	2.94	2021	
	37	超多数ノード(個人)により構成されたネットワーク上での実社会をリアルに再現できるシミュレーション技術が確立する	30	30	33	37	3.14	3.00	3.07	2.97	3.10	2025	
サービスセンシング	38	店舗に設置された各種環境センサのデータが統計処理された上で蓄積され、その8割以上がオープンデータとして公開される	46	26	50	24	3.15	3.10	2.56	2.56	3.27	2020	
	39	認知症の徘徊者をはじめ一般消費者が自然に身につけることのできる見守り端末技術が普及する	51	22	47	31	3.53	3.17	2.24	2.30	3.28	2020	
	40	個々人のセンサデータをはじめとしたプロフィールを個人で管理し、携帯端末などで持ち歩くことで初めて訪れる店舗でもある程度カスタマイズされたサービスを受けられる	46	30	35	35	2.95	2.98	2.16	2.22	3.13	2019	

技術的 実現		技術実現のための 重点施策(%)					社会実装					社会実装のための 重点施策(%)				
実現しない(%)	わからない(%)	人材戦略	資源配分	連携・協力	環境整備	その他	年	実装年幅	実装しない(%)	わからない(%)	人材戦略	資源配分	連携・協力	環境整備	その他	
0.0	5.1	13.5	24.3	18.9	40.5	2.7	2025		2.6	7.7	0.0	18.4	34.2	44.7	2.6	
2.5	17.5	8.3	30.6	22.2	38.9	0.0	2025		5.0	22.5	8.1	5.4	27.0	56.8	2.7	
0.0	21.9	6.7	26.7	26.7	36.7	3.3	2025		3.1	31.2	6.5	16.1	29.0	48.4	0.0	
0.0	15.4	12.0	44.0	24.0	20.0	0.0	2030		0.0	15.4	13.0	17.4	26.1	43.5	0.0	
3.2	16.1	0.0	35.7	39.3	21.4	3.6	2026		6.5	22.6	0.0	10.7	28.6	57.1	3.6	
0.0	31.2	20.0	3.3	26.7	50.0	0.0	2025		6.2	28.1	19.4	6.5	29.0	38.7	6.5	
10.0	20.0	24.0	40.0	24.0	12.0	0.0	2030		13.3	23.3	11.5	19.2	30.8	38.5	0.0	
8.7	6.5	7.3	24.4	24.4	39.0	4.9	2025		8.7	13.0	14.0	2.3	27.9	53.5	2.3	
2.0	5.9	9.1	25.0	18.2	43.2	4.5	2022		2.0	5.9	10.4	12.5	25.0	50.0	2.1	
6.5	8.7	10.0	17.5	15.0	50.0	7.5	2020		6.5	8.7	2.4	9.5	28.6	54.8	4.8	

細目	トピック番号	トピック	回答者(人)	回答者の専門性(%)			研究開発特性(指数)					年	技術的実現 実現年幅
				高	中	低	重要度	国際競争力	不確実性	非連続性	倫理性		
サービスセンシング	41	クレジットカード会社や銀行のように個人の行動情報(センサ情報、購買履歴など)を代理管理する業種が誕生し、一般的に利用される	39	18	38	44	2.64	2.70	2.41	2.33	3.62	2018	
	42	サービスにおける受給者の主観性や多様性を考慮する品質測定技術が確立され、多くの産業分野で利用される	37	24	38	38	3.14	2.94	3.14	2.83	2.97	2021	
	43	日常生活の中で自然かつ継続的に記録された個々人の表情データなどに基づき、感情や気分の状態推定・遷移予測を行う技術が確立する(慮り・共感技術)	43	23	35	42	2.91	2.76	2.86	2.81	3.21	2020	
	44	脳活動や視線計測を含め、センシングできる人間の生体情報が商品購買動向およびその満足度の分析に使われることが一般的になる	44	18	45	36	3.00	2.85	2.80	2.70	3.27	2022	
	45	様々なセンサを用いてサービス提供者の多様な“気づき”をその場で簡単に収集し活用できるシステムが 30%以上のサービス現場に普及する	44	23	36	41	3.05	2.90	2.84	2.75	2.98	2020	
	46	サービスの現場で、あらゆる機器をネットワークで繋ぐ M2M(Machine to Machine)プラットフォームをオープンかつ低コストで利用可能になる	38	21	45	34	3.40	2.94	2.34	2.51	2.84	2020	
	47	個人が身に付けるセンサや、街に配備されるセンサを利用し、自然な出合いを装うような出合い支援サービスが普及する	36	19	56	25	2.15	2.57	2.56	2.50	3.39	2019	
	48	店舗内顧客行動(視線、表情、移動導線、売場立ち寄り時間、買上商品等)のリアルタイム測定技術が確立する	47	36	36	28	3.13	3.02	2.38	2.49	3.28	2020	
サービスデザイン	49	「おもてなし」の様な固有の文化に大きく依存するサービス提供のコンテキストを明示するための、サービスプロセス記述手法が確立する	42	31	33	36	3.24	2.93	3.00	2.78	2.56	2020	
	50	サービスの故障診断、リスク回避など、サービスの信頼性向上のための汎用性を有する技術、ツールが整備される	41	15	49	37	3.37	2.90	2.68	2.60	2.21	2020	

技術的実現		技術実現のための重点施策(%)					社会実装					社会実装のための重点施策(%)				
実現しない(%)	わからない(%)	人材戦略	資源配分	連携・協力	環境整備	その他	年	実装年幅	実装しない(%)	わからない(%)	人材戦略	資源配分	連携・協力	環境整備	その他	
15.4	5.1	9.4	9.4	18.8	56.3	6.3	2021		23.1	12.8	5.9	0.0	29.4	55.9	8.8	
13.5	27.0	29.0	25.8	25.8	12.9	6.5	2025		16.2	27.0	12.9	12.9	32.3	35.5	6.5	
7.0	7.0	30.8	28.2	12.8	28.2	0.0	2025		11.6	11.6	12.8	15.4	17.9	51.3	2.6	
11.4	13.6	28.2	25.6	10.3	30.8	5.1	2025		20.5	22.7	15.8	10.5	18.4	44.7	10.5	
6.8	11.4	25.6	28.2	15.4	28.2	2.6	2025		11.4	20.5	18.4	15.8	28.9	34.2	2.6	
5.3	5.3	14.7	29.4	29.4	26.5	0.0	2025		7.9	7.9	6.1	15.2	30.3	48.5	0.0	
16.7	13.9	10.0	13.3	16.7	56.7	3.3	2023		25.0	36.1	3.2	6.5	22.6	58.1	9.7	
2.1	2.1	19.0	31.0	11.9	35.7	2.4	2025		4.3	4.3	7.0	16.3	25.6	44.2	7.0	
7.1	23.8	29.7	24.3	29.7	13.5	2.7	2024		7.1	26.2	21.6	16.2	24.3	27.0	10.8	
9.8	14.6	32.4	20.6	20.6	20.6	5.9	2025		9.8	17.1	21.2	18.2	24.2	33.3	3.0	

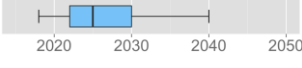

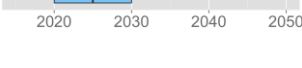
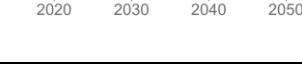

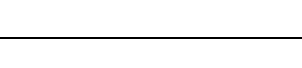
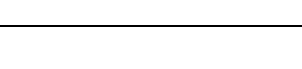



細目	トピック番号	トピック	回答者(人)	回答者の専門性(%)			研究開発特性(指数)					技術的実現予測時期	
				高	中	低	重要度	国際競争力	不確実性	非連続性	倫理性	年	実現年幅
サービスデザイン	51	自動車や学校教育など、インターネット上で売買されてこなかった生活上の大きな購買に関わる意思決定までもがネット上で行われることに配慮した新たなUX(User experience)デザインが重要となる	37	22	35	43	3.16	2.58	2.89	2.76	2.82	2024	
	52	サービスデザイン手法が、ソフトウェア設計におけるUMLのように業界標準化され共通言語となっている	40	25	35	40	3.21	2.64	2.85	2.72	2.13	2020	
	53	サービスデザイン手法が確立し、大学の一般教養科目に組み込まれる	42	21	31	48	3.22	2.68	2.62	2.61	2.18	2020	
	54	社会実装前のサービスシステムを、経済的・技術的・社会的な観点から、定性的/定量的にシミュレーションする技術が確立する	42	21	45	33	3.21	2.83	2.98	2.73	2.46	2020	
	55	情報技術を用いたデザイン支援ツールの拡充と3Dプリンター等の普及に伴い、ユーザ自身での製品・サービスのカスタマイズやリデザインが一般化する	43	21	42	37	3.14	2.74	2.51	2.57	2.81	2020	
	56	デザインや創造的問題解決などの知的作業の生産性、知的協調活動における貢献度を計測・評価する手法が確立する	35	26	34	40	2.97	2.52	3.23	2.97	2.72	2025	
	57	サービスブループリンティング、EX テーブル、シナリオモデリング、コンテキストモデリングなど、サービスのプロセス設計を支援する技術、ツールが統合化され、産業分野で利用されるようになる	30	43	37	20	3.37	2.79	2.63	2.77	2.29	2020	
	58	サービス、製品を含むサービスシステムの提供において、人的・製品リソースの同時最適配置手法が確立され、20%以上の企業で利用される	34	26	32	41	3.12	2.81	2.94	2.79	2.50	2022	
サービスロボット	59	介護やコミュニケーションロボットを導入するにあたっての、ヒトとの安全および接触時の動作スピードアップの両立技術が普及する	48	17	50	33	3.54	3.19	2.58	2.51	3.15	2020	
	60	一部の高級なケースを除き、サービスロボットもしくは電子的に合成された販売員が、店頭において、人間の利用者の対応をすることが一般化する	43	26	35	40	2.88	2.95	2.57	2.52	2.70	2021	

技術的 実現		技術実現のための 重点施策(%)					社会実装					社会実装のための 重点施策(%)				
実現しない(%)	わからない(%)	人材戦略	資源配分	連携・協力	環境整備	その他	年	実装年幅	実装しない(%)	わからない(%)	人材戦略	資源配分	連携・協力	環境整備	その他	
8.1	2.7	39.4	21.2	18.2	12.1	9.1	2025		8.1	13.5	25.0	12.5	18.8	37.5	6.3	
12.5	15.0	38.2	23.5	20.6	14.7	2.9	2025		10.0	20.0	35.3	5.9	32.4	20.6	5.9	
7.1	19.0	45.9	10.8	29.7	13.5	0.0	2025		11.9	21.4	35.1	8.1	27.0	29.7	0.0	
2.4	21.4	22.2	36.1	13.9	22.2	5.6	2025		2.4	23.8	22.2	27.8	8.3	36.1	5.6	
2.3	2.3	21.1	36.8	7.9	34.2	0.0	2023		4.7	9.3	21.1	23.7	10.5	42.1	2.6	
31.4	14.3	36.7	16.7	30.0	13.3	3.3	2030		28.6	17.1	37.9	3.4	34.5	20.7	3.4	
6.7	6.7	33.3	48.1	7.4	11.1	0.0	2025		6.7	16.7	28.0	24.0	28.0	16.0	4.0	
11.8	11.8	30.0	36.7	13.3	16.7	3.3	2030		17.6	14.7	16.1	25.8	32.3	22.6	3.2	
0.0	2.1	19.1	42.6	17.0	19.1	2.1	2025		0.0	4.2	8.7	21.7	26.1	39.1	4.3	
2.3	0.0	17.1	24.4	31.7	24.4	2.4	2025		7.0	7.0	4.9	24.4	17.1	51.2	2.4	

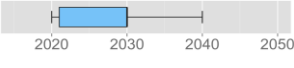
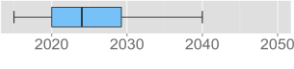
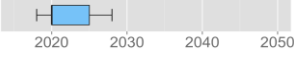
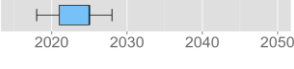
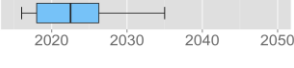
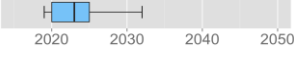
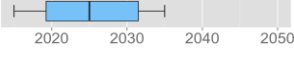

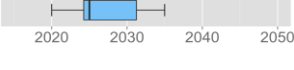
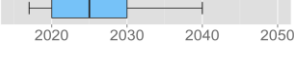
細目	トピック番号	トピック	回答者(人)	回答者の専門性(%)			研究開発特性(指数)					技術的実現予測時期	
				高	中	低	重要度	国際競争力	不確実性	非連続性	倫理性	年	実現年幅
サービスロボット	61	生活空間のセンサ情報とネットワーク上の情報を集約し危険予知を行うシステムの実現により、高齢者の外出・社会参加が促進される(高齢者等の QOL 改善)	49	27	37	37	3.51	3.00	2.43	2.29	3.10	2021	
	62	ヒトが点検を行うとコスト高になったり、危険が伴う。建物・インフラ点検のロボット点検化技術が一般化する	46	22	26	52	3.63	3.15	2.53	2.44	2.20	2020	
	63	自身の代理となる等身大のパーソナルロボットやテレプレゼンスロボットが登場し、当人の代わりに買い物をしたり、他の人と出会ったりすることが一般化する	44	23	43	34	2.59	3.00	2.84	2.86	3.27	2025	
	64	自動運転技術が普及し、人が運転する必要のない道路が増えることで、物流効率が劇的に向上する	45	16	18	67	3.51	3.14	2.61	2.66	2.73	2020	
	65	遠隔地にいる高齢者や軽度障害者に対して、家族等の遠隔操作により生活支援を安全に行うことができる知能ロボット技術(ロボットは遠隔操作者が気づかない危険を回避するなどの知能を有する)が普及する	50	16	48	36	3.50	3.15	2.62	2.54	3.08	2025	
	66	厨房における調理業務のうち 20 種類以上のメニューに対応し、8 割以上の作業を代替してくれるロボットが開発される	38	11	32	58	2.46	2.97	2.35	2.27	2.22	2024	
	67	テレオペレーションの高度化により離島などの遠隔地でも医療等のサービスを受けることができるようになる	50	12	38	50	3.50	3.00	2.65	2.49	3.29	2025	
	68	コンビニエンスストアなどサービス業のドメインで商品の補充などバックヤード業務を代替してくれるロボットが開発される	39	18	28	54	2.92	3.05	2.16	2.08	2.05	2024	
	69	HCI(Human-Computer Interface)がヘルスケア産業で活用される事例が増え、医療看護分野におけるサービス生産性が向上する	42	26	31	43	3.48	2.90	2.45	2.43	2.93	2020	
	70	農業の企業進出の法制度改革が行われ、農作業の自動ロボット化などの新たなビジネスが創出(食の安全による国内回帰)	43	12	42	47	3.51	2.90	2.60	2.60	2.21	2022	

技術的 実現		技術実現のための 重点施策(%)					社会実装					社会実装のための 重点施策(%)				
実現しない(%)	わからない(%)	人材戦略	資源配分	連携・協力	環境整備	その他	年	実装年幅	実装しない(%)	わからない(%)	人材戦略	資源配分	連携・協力	環境整備	その他	
0.0	10.2	13.6	27.3	13.6	43.2	2.3	2025		4.1	16.3	2.2	26.7	15.6	51.1	4.4	
0.0	0.0	19.6	50.0	21.7	8.7	0.0	2025		0.0	0.0	4.5	25.0	31.8	38.6	0.0	
9.1	11.4	15.4	43.6	12.8	23.1	5.1	2028		29.5	13.6	10.5	15.8	18.4	42.1	13.2	
2.2	2.2	14.6	31.7	12.2	41.5	0.0	2028		4.4	2.2	2.5	10.0	10.0	77.5	0.0	
2.0	4.0	23.9	39.1	15.2	21.7	0.0	2030		2.0	4.0	6.5	30.4	23.9	37.0	2.2	
2.6	5.3	11.4	37.1	14.3	22.9	14.3	2027		7.9	7.9	5.7	22.9	8.6	48.6	14.3	
2.0	4.0	10.9	26.1	32.6	28.3	2.2	2025		4.0	4.0	9.1	15.9	22.7	52.3	0.0	
5.1	2.6	8.3	47.2	19.4	19.4	5.6	2025		7.7	2.6	2.7	29.7	13.5	45.9	8.1	
0.0	4.8	28.2	38.5	15.4	17.9	0.0	2025		0.0	4.8	12.8	15.4	17.9	53.8	0.0	
2.3	2.3	7.5	55.0	15.0	22.5	0.0	2025		2.3	2.3	4.9	24.4	17.1	53.7	0.0	

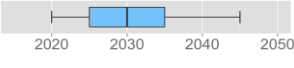
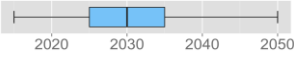
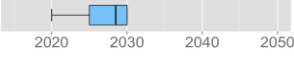
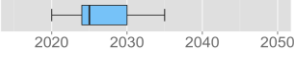
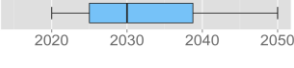

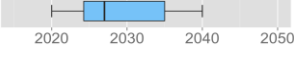
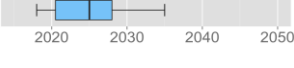
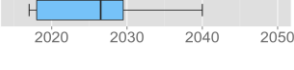
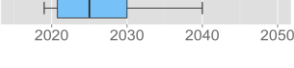
細目	トピック番号	トピック	回答者(人)	回答者の専門性(%)			研究開発特性(指数)					技術的実現予測時期	
				高	中	低	重要度	国際競争力	不確実性	非連続性	倫理性	年	実現年幅
サービス理論	71	モノとサービスの二分論が、理論上完全に過去のものとなり、モノとサービスの融合について Service Dominant Logic をより一般化・社会化した新理論が普及する	31	55	29	16	3.33	2.80	2.68	2.87	2.40	2020	
	72	サービスを受ける人間が感じる価値を、数学モデルとして記述する価値モデルが確立し、数値的アプローチによる価値最大化のサービス設計ができるようになる	36	28	47	25	3.06	2.66	3.25	2.89	2.74	2020	
	73	製造業のサービス化(Servitization)が進み、製造・サービスといった産業分類がなくなり、新たな分類軸が出現する	32	53	31	16	3.32	2.83	2.53	2.77	2.31	2024	
	74	リアルタイムの対人サービスにおいて、コンテキストに応じて変化する人間の感情とその構造(コンテキストに依存する要素としない要素・その影響度合い・結果的に起こる感情の種類など)がモデル化される	29	28	38	34	2.97	2.89	3.21	3.03	2.96	2025	
	75	CSV(Creating Shared Value)理論の精緻化が進み、具体的な測定方法が開発され、一般的に普及する	23	22	35	43	2.82	2.40	3.00	2.64	2.68	2025	
	76	サービスにおける共創価値の生成過程、すなわち提供者・受給者の提供する資源の効果的組み合わせや、両者の相互作用のダイナミズムが理論化される	30	43	33	23	3.03	2.85	2.50	2.57	2.41	2020	
	77	共創によって生成される価値の性質が解明され、具体的な測定尺度として理論化される	27	41	41	19	3.11	2.60	3.04	2.93	2.46	2022	
	78	サービス業の人的サービス提供が IT・ロボットなどで代替される際、品質を損なわずに効率化を実現するためのフレームワークが開発される	29	21	41	38	3.10	2.96	2.76	2.69	2.90	2025	
	79	Service Dominant Logic に基づき提供者／受給者双方のサービス・コンピテンシー／サービス・リテラシーを段階的に涵養するシステム構成手法が整備される	26	38	31	31	3.08	2.76	2.73	2.50	2.80	2022	
	80	AMA(American Marketing Association)などの世界の主要なマーケティング関連組織のマーケティング定義が、サービスにおける価値共創を主軸とするものに改訂される	23	13	39	48	2.57	2.38	2.77	2.36	2.18	2020	

技術的 実現		技術実現のための 重点施策(%)					社会実装						社会実装のための 重点施策(%)				
実現しない(%)	わからない(%)	人材戦略	資源配分	連携・協力	環境整備	その他	年	実装年幅	実現しない(%)	わからない(%)	人材戦略	資源配分	連携・協力	環境整備	その他		
9.7	3.2	20.0	28.0	32.0	12.0	8.0	2025		12.9	12.9	26.1	21.7	21.7	26.1	4.3		
25.0	16.7	28.6	21.4	28.6	17.9	3.6	2029		27.8	16.7	29.6	18.5	22.2	25.9	3.7		
9.4	9.4	19.2	26.9	23.1	26.9	3.8	2025		9.4	9.4	14.8	18.5	29.6	33.3	3.7		
17.2	13.8	31.6	31.6	21.1	10.5	5.3	2030		20.7	17.2	35.0	20.0	15.0	15.0	15.0		
26.1	8.7	10.5	36.8	31.6	10.5	10.5	2030		30.4	13.0	16.7	38.9	16.7	11.1	16.7		
10.0	10.0	26.1	30.4	30.4	8.7	4.3	2030		13.3	16.7	22.7	40.9	9.1	13.6	13.6		
14.8	7.4	22.7	27.3	36.4	4.5	9.1	2025		14.8	11.1	25.0	20.0	15.0	25.0	15.0		
6.9	13.8	17.4	21.7	17.4	34.8	8.7	2030		6.9	24.1	9.5	19.0	14.3	52.4	4.8		
11.5	7.7	28.6	28.6	28.6	9.5	4.8	2028		11.5	7.7	28.6	19.0	19.0	23.8	9.5		
30.4	26.1	22.2	11.1	33.3	16.7	16.7	2025		30.4	26.1	33.3	5.6	22.2	22.2	16.7		

細目	トピック番号	トピック	回答者(人)	回答者の専門性(%)			研究開発特性(指数)					技術的実現予測時期	
				高	中	低	重要度	国際競争力	不確実性	非連続性	倫理性	年	実現年幅
アナリティクス	81	センサなどネットワーク辺縁部で生じるエッジヘビーデータのリアルタイム利用によって、高精度の個人別空間移動予測(どこへ行くかの予測)が実現する	18	28	39	33	3.17	2.41	2.72	2.72	3.11	2020	
	82	センサなどネットワーク辺縁部で生じるエッジヘビーデータを利用した、大規模テーマパークやショッピングセンタにおけるリアルタイム顧客行動予測(何をするか)の予測)技術が確立する	20	25	35	40	2.90	2.33	2.45	2.35	3.20	2020	
	83	買上商品のリアルタイムトラッキングに基づく、同時リコメンデーション技術が確立する	26	27	38	35	3.04	2.39	2.23	2.35	3.23	2019	
	84	ウェブルーミングやショールーミング(実店舗で商品を見てWEBで購入、もしくはその逆)といった消費者行動を解明するための基礎となる、WEBデータとモルタルデータの融合技術が確立する	19	26	32	42	3.00	2.50	2.47	2.42	3.05	2020	
	85	SNS(Twitter, Facebook, ブログなど)から獲得できる非構造型ビッグデータに基づき、流行の予兆を自動的に発見するための機械学習技術が確立する	25	16	24	60	2.92	2.57	2.36	2.32	3.00	2020	
	86	演繹推論(シミュレーション)と帰納推論(統計的モデリング)を融合した技術(データ同化)によって、高精度リアルタイム顧客行動予測が実現する	25	16	52	32	3.20	2.75	2.80	2.84	2.92	2020	
	87	大規模データを利用した個別世帯別ベイズ型需要予測技法が確立する	20	30	30	40	2.85	2.63	2.75	2.65	3.40	2022	
	88	家庭内在庫状況推定および顧客嗜好推定に基づく、食材、日用雑貨の自動宅配サービスが実現する	22	18	41	41	2.57	2.60	2.27	2.18	2.91	2019	
	89	多数の顧客を対象とした個別対応型サービスをサポートするために必要な超複雑モデル(数百万超の超多数パラメータをもつモデル)を、リアルタイムで推定する統計技術が確立する	19	26	42	32	3.11	2.71	2.74	3.11	2.95	2020	
	90	スーパーマーケットでの買い物行動やWEB上での情報探索行動などの消費者行動の異質かつ動的なメカニズムを評価する統計技術が確立する	22	36	23	41	3.14	2.65	2.76	2.67	3.38	2023	

技術的 実現		技術実現のための 重点施策(%)					社会実装					社会実装のための 重点施策(%)				
実現しない(%)	わからない(%)	人材戦略	資源配分	連携・協力	環境整備	その他	年	実装年幅	実装しない(%)	わからない(%)	人材戦略	資源配分	連携・協力	環境整備	その他	
11.1	0.0	46.7	13.3	20.0	13.3	6.7	2030		11.1	5.6	26.7	6.7	20.0	33.3	13.3	
5.0	0.0	26.3	15.8	21.1	31.6	5.3	2024		5.0	0.0	16.7	5.6	22.2	50.0	5.6	
7.7	3.8	29.2	20.8	16.7	16.7	16.7	2020		7.7	3.8	12.0	12.0	20.0	36.0	20.0	
5.3	0.0	27.8	16.7	22.2	22.2	11.1	2025		5.3	0.0	11.1	11.1	27.8	38.9	11.1	
12.0	4.0	22.7	9.1	22.7	27.3	18.2	2022		12.0	8.0	13.6	4.5	18.2	45.5	18.2	
8.0	12.0	40.9	22.7	13.6	18.2	4.5	2023		8.0	12.0	29.2	12.5	20.8	33.3	4.2	
0.0	10.0	33.3	27.8	22.2	11.1	5.6	2025		5.0	20.0	22.2	16.7	27.8	27.8	5.6	
18.2	13.6	22.2	5.6	22.2	33.3	16.7	2025		18.2	27.3	11.1	5.6	16.7	44.4	22.2	
5.3	21.1	31.3	31.3	25.0	6.3	6.3	2025		5.3	21.1	12.5	25.0	31.3	25.0	6.3	
4.5	18.2	27.8	16.7	16.7	27.8	11.1	2025		4.5	18.2	21.1	10.5	5.3	52.6	10.5	

細目	トピック番号	トピック	回答者(人)	回答者の専門性(%)			研究開発特性(指数)					技術的実現予測時期	
				高	中	低	重要度	国際競争力	不確実性	非連続性	倫理性	年	実現年幅
人文系基礎研究	91	クリエイターの思考プロセス、手法といった“暗黙知”を“形式知”化・アーカイブ化し、教育や発想支援システムの開発に応用される	37	24	27	49	2.94	2.46	3.24	3.06	2.83	2025	
	92	脳科学や認知科学の知見にもとづいて、個人の“最適な学習方法”を発見する技術が確立し、学習における生産性が向上する	38	13	34	53	3.08	2.50	3.11	2.95	3.42	2025	
	93	サービス現場で生じる「従業員の失敗」に対する顧客の評価アルゴリズムが明らかになるとともに、失敗事例の社会的蓄積と社会的合意が進み、あらゆる失敗に対し経済的な評価とリスク予測が可能になる	25	28	24	48	2.88	2.65	2.83	2.58	3.33	2025	
	94	従業員の適性検査が一般化し、従業員もその判断に納得して仕事ができるようになる(リーダータイプなど)	28	18	36	46	2.44	2.27	2.86	2.63	3.36	2025	
	95	人間行動を記述するためのモデル構築に関する方法論が確立する	33	27	27	45	3.03	2.53	3.03	2.78	3.12	2025	
	96	国や地域ごとに異なる顧客の文化的差異をモデル化し、サービスレベルを適切に調整する仕組みができる	28	25	36	39	3.07	2.56	3.11	2.93	3.07	2025	
	97	(個々の)顧客のサービスの機能と満足度の関係に関するアルゴリズムが明らかになる(機能的効用関数のようなもの)	27	26	33	41	2.93	2.40	3.22	3.15	2.96	2025	
	98	「ありがとう」と言われてうれしく感じたり、顔を覚えてもらっていることをうれしく感じる認知メカニズムが明らかになる	27	15	44	41	2.58	2.64	2.67	2.62	2.74	2020	
	99	従業員の行動履歴から従業員間の人間関係を自動的に判定できるシステムが開発される	29	14	24	62	2.46	2.56	2.62	2.50	3.66	2025	
	100	それぞれのサービスにおける顧客の嗜好性を簡単な質問(実験)によって類型化できるようになる	28	25	25	50	2.71	2.57	2.57	2.48	3.11	2024	

技術的 実現		技術実現のための 重点施策(%)						社会実装						社会実装のための 重点施策(%)					
実現しない(%)	わからない(%)	人材戦略	資源配分	連携・協力	環境整備	その他	年	実装年幅	実装しない(%)	わからない(%)	人材戦略	資源配分	連携・協力	環境整備	その他				
13.5	24.3	45.5	21.2	18.2	9.1	6.1	2030		16.2	24.3	29.4	11.8	23.5	35.3	0.0				
15.8	21.1	35.3	26.5	14.7	14.7	8.8	2030		15.8	28.9	33.3	15.2	24.2	24.2	3.0				
20.0	8.0	40.9	9.1	27.3	18.2	4.5	2028		32.0	12.0	27.3	4.5	27.3	31.8	9.1				
28.6	21.4	31.8	13.6	9.1	31.8	13.6	2025		28.6	28.6	27.3	4.5	13.6	45.5	9.1				
15.2	9.1	39.3	25.0	25.0	7.1	3.6	2030		18.2	15.2	35.7	3.6	35.7	21.4	3.6				
10.7	14.3	45.8	16.7	25.0	8.3	4.2	2030		17.9	25.0	36.0	12.0	20.0	32.0	0.0				
33.3	18.5	37.5	16.7	16.7	16.7	12.5	2027		29.6	25.9	30.4	17.4	8.7	30.4	13.0				
7.4	7.4	27.3	40.9	4.5	22.7	4.5	2025		7.4	11.1	27.3	27.3	9.1	31.8	4.5				
27.6	17.2	33.3	9.5	14.3	38.1	4.8	2026		37.9	17.2	30.0	10.0	15.0	40.0	5.0				
10.7	17.9	25.0	25.0	20.8	20.8	8.3	2025		10.7	25.0	20.0	12.0	12.0	44.0	12.0				

細目	トピック番号	トピック	回答者 (人)	回答者の 専門性(%)			研究開発特性 (指数)					技術的实现予測時期	
				高	中	低	重要度	国際競争力	不確実性	非連続性	倫理性	年	実現年幅
人文系基礎 研究	101	コミュニティ、自治体、国・地球の各レベルにおいて、固有の文化・風土を踏まえた問題解決を探るための参加型シミュレーション技術が開発される	28	11	25	64	3.14	2.42	3.04	2.86	3.32	2025	

技術的 実現		技術実現のための 重点施策(%)					社会実装				社会実装のための 重点施策(%)				
実現しない(%)	わからない(%)	人材戦略	資源配分	連携・協力	環境整備	その他	年	実装年幅	実装しない(%)	わからない(%)	人材戦略	資源配分	連携・協力	環境整備	その他
17.9	17.9	37.0	3.7	33.3	22.2	3.7	2027		17.9	32.1	18.5	3.7	33.3	44.4	0.0