

よくわかる サービスの科学

木下栄蔵 共著
岸 博之

コロナ社

ま え が き

本書は「サービスの科学」を主旨とした書籍です。

「サービス」と聞いて、皆さんはどのようなものを思い浮かべるでしょうか？人によってさまざまかと思いますが、本書では「サービス」を「人間に対して、人間もしくは人間がつくり上げたシステムによって行われるもの」と定義しています。そのため、サービスに介在する科学は、人間の科学と連動しなければなりません。そして、その実現には、サービスを提供する側と享受する側の視点から捉えた「実用的なものでなければならない条件」が付帯されます。

本書では「なぜサービスに科学が必要なのか？」「人間の科学とはなにか？」という問いに対して、人間の価値観と意思決定力に焦点を当てながら、解説しています。なお、本書では筆者のコンサルタント経験を通して、なるべく実例での説明を心掛けています。例えば、中小企業のトップランナーによるサービスサイエンスの取組みや商業施設における動線解析 AI 開発の実例などを挙げ、そこから得られるサービスサイエンスに関する知見を重要なパートとして紹介しています。

サービスサイエンスは、多方面の学術を統合して、サービスに関するアイデアの創出や設計、提供などの課題や問題を解決しようとする手法です。その結果として、効率性や品質性、顧客満足度の向上に帰結させることができます。一方で、近年の SNS やモバイル技術の発達によって、ビジネスモデルが大きく変わり、それに伴ってサービスの提供やアプローチも変化してきています。そのような状況を踏まえ、「AI（人工知能）」と「AHP（階層分析法）」を用いたサービスサイエンスにアプローチしました。AI は、生成 AI に見られるように急速な発展と利用拡大があり、世界的にも身近なものになりつつあります。すでに浸透しきっているといっても過言ではありません。また、AHP は、人

間を感じる重要度を数値化して意思決定の際に用いることができる数理工学手法の一つです。

本書では、上述したサービスサイエンスと AI、AHP による相互関係性を明確にしながら、そしてその関係性を「トライアングルインタフェース」と呼ぶこととしています（図 1）。このトライアングルインタフェースは、AI と同調する未来の社会構造や経済構造のあるべき姿を考えたとき、先のパラダイムへ導く駆動力となり得ると考えています。

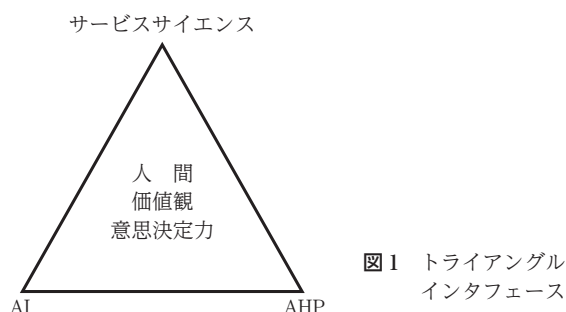


図 1 トライアングル
インタフェース

トライアングルインタフェースの構造を明確にするためには、数理工学や情報工学はもとより、コンピュータ科学や経済学，認知科学，心理学，哲学，人間行動学などの幅広い学際的視点を源泉とする考察が必要です。特に，「人間対 AI」の構造的考察は，先のパラダイムを見据えるうえでは，非常に重要であると考えています。AI にはパターンマッチングという画像認識や音声認識，言語処理などのルールベースに基づく AI の中核をなす技術もありますが，本書ではサービスと人間行動をつなげた AI のディープラーニングに言及しています。

現代社会において，だれもが利用できる AI は，普段の生活において，さらにはビジネスや教育，医療などすべての現場で変革をもたらします。1936 年にチューリングにより提起された計算理論から，2024 年にノーベル物理学賞を受賞した G. ヒントンと J. ホップフィールドのニューラルネットワークによるディープラーニングの構築まで，わずか 88 年しか経ていないにもかかわらず

ず、AI は社会を劇的に変化させて、すべての分野において絶大な存在となりました。この現象は一過性のブームではありません。そして、次世代の技術として、素粒子物理学が育んだ量子コンピュータがディープラーニングと協調したあかつきには、想像をはるかに超える社会となるはずです。しかし、どれだけ AI が発達して、どんな社会になろうとも、人間が中心である社会は未来永劫続きます。

さあ、AI と人間の意思決定（AHP）の共存した世界を目指し、「サービスの科学」を一緒に学んでいきましょう。

本書ではさまざまな学術分野を網羅的に扱っている都合上、聞き覚えのない専門用語が出てくるかもしれません。その場合は巻末に用語一覧を設けておりますので、是非活用してください。

本書の出版にあたり、コロナ社の皆さまには、企画立案から構成、内容の精査に至るまで、終始丁寧なご指導と的確なご助言をいただきました。ここに深く感謝申し上げます。

2026 年 7 月

木下栄蔵・岸 博之

目 次

第1章 サービスサイエンスとは

1.1 サービスとサービスサイエンス	1
1.2 サービスサイエンス概論	2
1.2.1 サービスサイエンスの歴史	2
1.2.2 サービスサイエンスの定義	5
1.3 本書の目的とアプローチ	6
本章のまとめ	7

第2章 サービスサイエンスと人間科学

2.1 人間科学とは	8
2.2 サービスサイエンスにおける心理学	9
2.2.1 心 理 学 と は	9
2.2.2 認知心理学の例	9
2.2.3 アフォーダンス	11
2.2.4 シグニファイア	13
2.3 人間科学を用いたサービスの例	14
2.4 人間科学と統計解析	15
2.4.1 環境心理学の例	16
2.4.2 購買行動の例	17
2.5 人間科学と意思決定	17

2.5.1 態度の3成分	17
2.5.2 ハーロウの代理母実験	19
2.5.3 意思決定と購買行動	20
2.6 哲学と意思決定	21
本章のまとめ	23

第3章 サービスサイエンスと経済学

3.1 経済学とは	24
3.2 サービスサイエンスと資本主義	25
3.3 市場の2極化	26
3.4 正の経済と反の経済	27
本章のまとめ	30

第4章 サービスサイエンスと数理工学

4.1 数理工学とは	31
4.2 主問題と相対問題	31
4.3 サービスサイエンスと AHP	36
4.3.1 AHP と は	36
4.3.2 AHP の歴史と現在	37
4.4 AHP の基礎	37
4.4.1 人間の意思決定	37
4.4.2 AHP の考え方	40
4.4.3 一対比較尺度	41
4.4.4 心理的距離と心理的圧力	42
4.5 AHP 利用における注意点	45
4.6 AHP を用いたサービス解析の実例	46

4.6.1	マイホームの建築	46
4.6.2	医療施設の設計（実例 1）	65
	本章のまとめ	69

第 5 章 サービスサイエンスと情報工学

5.1	情報工学とは	70
5.2	AI と は	70
5.2.1	AI の 歴 史	71
5.2.2	生成 AI と従来型 AI	72
5.2.3	生成 AI の 流 行	73
5.3	AI と デ ー タ	74
5.3.1	AI におけるデータ利用	74
5.3.2	スマートシティ	76
5.4	AI と ビジネス	79
5.4.1	AI に関係するビジネスの変遷	79
5.4.2	サービスサイエンスと AI 技術の進展	80
5.4.3	AI 開発における学習特性とデータ依存性	81
5.4.4	オープン化戦略と制度としてのサービス設計	81
5.5	AI 利用における注意点	82
5.6	AI を用いたサービス解析の実例	82
5.6.1	動線解析 AI（実例 2）	82
5.6.2	動線解析 AI の将来像	96
	本章のまとめ	100

第 6 章 サービスサイエンスと AI, AHP

6.1	トライアングルインタフェース	101
-----	----------------	-----

6.2	トライアングルインタフェースとスマートサイエンス社会	110
6.3	トライアングルインタフェースの事例	111
6.3.1	観光業での例	111
6.3.2	製造業での例（実例3）	113
6.4	サービスサイエンスと AI, AHP の関係	118
	本章のまとめ	119

第7章 サービスサイエンスの運用

7.1	サービスサイエンスの循環工程	120
7.1.1	サービス財の提供工程（工程1）	121
7.1.2	データ抽出工程（工程2）	121
7.1.3	データマイニング工程（工程3）	122
7.1.4	アップサイクルデータ回収工程（工程4）	122
7.2	サービスサイエンスインタフェース	123
7.3	サービスサイエンスに必要な検討事項	126
7.3.1	基礎知識習得	127
7.3.2	情報・データ取得	128
7.3.3	AHP 設計・被験実施と AI 方向性策定・実装設計	128
7.3.4	サービスサイエンスとしての成立チェック	129
	本章のまとめ	129

第8章 サービスサイエンスの未来像

8.1	未来のサービス財	130
8.2	生成 AI 時代におけるサービス	131
	本章のまとめ	134

用 語 一 覽	135
引用・参考文献	142
索 引	145

第1章 サービスサイエンスとは



1.1 サービスとサービスサイエンス

わが国において、**サービス** (service) という言葉は「サービス産業」や「医療サービス」などさまざまな文脈で用いられており、広く浸透してきている。本書では、このサービスという言葉をやより学術的に捉え、『人間に対して、人間もしくは人間がつくり上げたシステムによって行われるもの』と定義している。この定義においてサービスには、人間の存在が不可欠であり、サービスに介在する科学は人間科学と連動する必要がある。そして、そのサービスに介在する科学こそが、**サービスサイエンス** (service science) なのである。

このサービスサイエンスは、多方面の学術を統合して、サービスに関するアイデアの創出や設計、提供などの課題・問題を解決しようとする学際的な学問である。ここで、多方面の学術とは経済学や哲学、心理学、数理工学などが挙げられる。これらの学問と人間科学とを連動させた結果として、対象サービスの効率性や品質性、顧客満足度を向上させることが、サービスサイエンスの目的である。

そもそも、なぜサービスに独自の科学が必要なのであろうか？ その理由の一つは、サービスに形がないからである。形がないゆえに、既存の評価手法が適用させづらく、サービスを客観的に捉えられる科学（サービスサイエンス）が求められてきた。サービスサイエンスから得られた知見や付加価値は、新しいサービスを創出し、新たなビジネスモデルとなる。

1.2 サービスサイエンス概論

1.2.1 サービスサイエンスの歴史

まず、サービスサイエンスの歴史を簡単に見ていこう。サービスサイエンスの歴史は決して古くはない。サービスサイエンスの始まりは、2000 年代に製造業からサービス業に移行する企業が増えはじめたことに端をなしている。

そもそも、サービスサイエンスという言葉は IBM (International Business Machines Corporation) のアルマデン研究所が提唱したものである。1960 年代以降、IBM は大型コンピュータなどの製造を中心とした、製造業の会社であった。その後 1990 年代に入り、IBM はコンサルティング事業やソフトウェア開発事業などのサービス産業を事業の中心に据えるよう舵^{かじ}を切った^{1)†1}。そして、サービスを科学分野に取り入れる概念や知識体系の研究を行ったのち、2000 年代に入ってからサービスサイエンスの提唱に至った。それではなぜ、サービスサイエンスの始まりが 2000 年代に入ってからだったのだろうか？

まずは、1965～2025 年の 60 年間における産業に関連する歴史を見ていく。この 60 年間は、図 1.1 に示すように、1965～1995 年の 30 年間と、1995～2025 年の 30 年間に大きく分けて考えることができる。

① 1965～1995 年 (モノづくりの時代)

この 30 年間は、急速に発展した科学技術によるモノづくりの時代であり、インターネットの黎明期にもあたる。

アメリカでは、1969 年の人類初の月面着陸や、1985 年の Windows のリリースなどが象徴的な出来事として挙げられるだろう。

一方、日本では、1970 年の大阪万博からバブル期までを経験し、世界を席巻したジャパンマナーによる世界の不動産の買いあさり^{†2}、日本製

†1 肩付きの数字は巻末の引用・参考文献を示す。

†2 エンパイアステートビルやロックフェラーセンタービル、コロンビアピクチャーズ (映画会社)、ユニバーサルスタジオ、シアトルマリナーズ (野球チーム) などが代表例である。

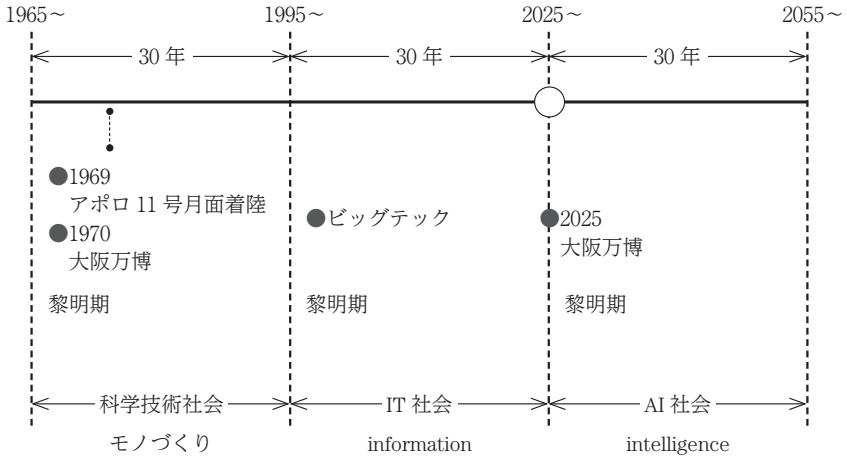


図 1.1 30 年単位の産業史

半導体(NEC, 東芝, 日立)の世界制覇などが象徴的な出来事であった。

この時代は、**プロダクトアウト** (product out) の時代ともいえる。まず優れた技術が前提としてあり、それを顧客が買い求めるという時代である。結果として、技術開発が第一であり、サービスは二の次であったともいえる。

② 1995~2025 年 (IT の時代)

この 30 年間は、IT の時代であり、AI の黎明期にもあたる。

アメリカでは、GAFA と呼ばれるビッグテックの 4 社, Google, Amazon, Facebook (現 Meta), Apple が誕生した。上述のとおり、IBM も若干遅れるかたちではあったが、モノづくり産業を脱却し、IT 産業とサービス産業への舵切りを図った²⁾。

一方、日本では、モノづくりの時代における体質を変えることができない企業が多く、明確な国家プロジェクトも示されていなかった。そのため、IT 産業やサービス産業においても、つねにアメリカの後追い状態となっており、空白の 30 年といわれる時代であった。ハイブリッド自動車 (トヨタ自動車) の成功などの明るい話題がなかったわけではないが、これらの成功もあくまでモノづくりの時代の延長線上にある。

4 1. サービスサイエンスとは

この時代は、**マーケットイン** (market in) の時代ともいえる。まず顧客の求めるものがあり、それに合わせた技術を開発していくという時代である。この変化は IT の進化により情報があふれかえったことで、顧客の嗜好が多様化したことや市場の 2 極化（第 3 章で詳述）に原因がある。結果として、顧客理解が第一となり、サービスの重要性が認知されはじめた。

コーヒーブレイク

1969、1970 年は激動の時代でした。1969 年には NASA のアポロ 11 号が人類初の月面着陸を達成し、1970 年には大阪万国博覧会が開催されました。アポロ 12 号が持ち帰った月の石が展示された大阪万博は、まさに科学技術の祭典です。クラッシュアイス付き自動販売機や動く歩道、膜構造を用いた各国のパビリオンなど、今日では当たり前となった技術やデザインが一堂に会し、日本の建築・都市技術が転換期を迎えた象徴的な出来事でもありました。丹下健三設計の「お祭り広場」と、岡本太郎制作の「太陽の塔」の対比は、いまま強烈な記憶として残っています。

時を同じくして、欧米の SF ドラマも人々の想像力を大きく刺激しました。『原子力潜水艦シービュー号』や『海底大戦争 スティングレイ』、『宇宙家族ロビンソン』、『スタートレック』などに登場するメカやキャラクタは、未来技術の原型そのものでした。自ら危険を察知するロボットや折りたたみ式通信機、仮想空間での訓練室など……、これらは半世紀を経て、AI やスマートフォン、VR として現実化しています。これら SF ドラマはフィクションでありながら、社会実装のロードマップにもなったのです。

とりわけ、映画『2001 年宇宙の旅』は、サービスサイエンスの視点から見ても大変面白い作品です。AI である「HAL9000」はクルーの一員として対話し、宇宙ステーションには IBM やヒルトン、パンナムといった当時の産業を代表する企業が自然に組み込まれていました。最先端技術と一流サービスが宇宙空間に拡張される未来像が、違和感なく描かれていたのです。

万博と SF で共有していたのは、「技術は人の体験をどう変えるか？」という問いでした。現在進行中のムーンショット計画や生成 AI の進展を見ると、私たちはいまでも、その延長線上に立っています。未来を先取りした SF に感謝しつつ、コーヒーを片手に、再びサービスサイエンスの世界へ戻ることにしましょう（ここで挙げた映画たちはどれも名作ですので、是非ご覧いただければ幸いです）。

ちなみに、これらの背景は各国の得意とするビジネス手法にも顕著に表れている。日本が得意とするは、**サプライチェーンマネジメント**（supply chain management: **SCM**）である。SCM は、生産側を起点として、調達から流通、販売、消費までを管理しようとする手法である。一方で、欧米諸国が得意とするのは、**デマンドチェーンマネジメント**（demand chain management: **DCM**）である。DCM は、消費側を起点として、販売から流通、調達、生産までを管理しようとする手法である。

また、本書執筆時点では未来の話であるが、2025～2055 年の 30 年間に起こり得る変化を考察しておく。

③ 2025～2055 年（AI の時代）

この 30 年間は、AI の時代であり、量子コンピュータの時代でもあると考える。これまでのコンピュータとは別次元の処理速度を実現するであろう量子コンピュータは、本書執筆時点ですでに全盛期を迎えている AI と組み合わせることで、想像も難しいくらいの世界を創造するに違いない。

日本では量子技術の研究が進んでいることもあり、この 30 年間の量子技術をけん引していく可能性もあるだろう。しかし、技術ありきのモノづくりは、前時代の失敗を繰り返すことになる。ここで忘れてはならないのは、技術はあくまで人間ありきであるという考え方であり、どんなに技術が進歩しようとも、最終消費者はあくまで人間ということである。そして、この考え方は対象のサービスを人間科学と連動させて検証するサービスサイエンスの考え方そのものである。

1.2.2 サービスサイエンスの定義

上述のとおり、サービスサイエンスは 2000 年代に IBM のアルマデン研究所によって提唱された。IBM によるサービスサイエンスの正式名称は、**SSME**（Services Science, Management & Engineering）であり、「サービスに関するデータと情報を調査研究し、成果を知識として蓄積、この知識を価値として見

索引

【あ】		サービスプロバイダ	121	【に】	
アフォーダンス	11	サプライチェーンマネジ メント	5	人間科学	9
【い】		【し】		認知心理学	9
意思決定力	16	識別器	82	認知的不協和	19
【か】		事業継続計画	78	【ひ】	
階層分析法	36	シグニファイア	13	ピクトグラム	15
観光業	111	従来型資本主義	25	【ふ】	
完成後評価	65	重力モデル	17	プログレッシブ・インターリ レーション・サービスサイ エンス	32
【き】		主問題	34	プロダクトアウト	3
幾何平均法	38	情報工学	70	【ま】	
記述モデル	38	人工知能	70	マクロ経済学	24
規範モデル	38	心理学	9	マーケットイン	4
決まるモデル	39	【す】		【み】	
決めるモデル	39	数理工学	31	ミクロ経済学	24
均衡モデル	39	数理最適化	32	ミニ・マックス	16
【け】		【せ】		【り】	
経済学	24	整合度	59	理想解	72
計算理論	71	生成器	82	【英字】	
限界費用	112	線形計画問題	33	AHP	36
現在地を表示した案内板	15	【そ】		AI	70
【こ】		双対問題	34	CI	59
行動了解性行動	21	【た】		DCM	5
誤差モデル	38	態度の3成分	17	GAN	82
固有ベクトル法	39	【て】		PIS	32
コンパクトシティ	76	デマンドチェーンマネジ メント	5	POE	65
【さ】		【と】		SCM	5
再帰型 AI	93	トライアングルインタ フェース	101	SSME	5
最適解	72	【と】		VAE	82
定めるモデル	40	【と】			
サービス	1	【と】			
サービスサイエンス	1	【と】			

— 著 者 略 歴 —

木下 栄蔵（きのした えいぞう）

1972年 京都大学工学部交通土木工学科卒業
1975年 京都大学大学院工学研究科修士課程修了（交通土木工学専攻）
阪神電気鉄道株式会社勤務
1980年 神戸市立工業高等専門学校講師
1983年 神戸市立工業高等専門学校助教授
1989年 工学博士（京都大学）
1991年 ビッツバーク大学大学院客員研究員
1992年 神戸市立工業高等専門学校教授
1994年 名城大学教授
2004年 科学技術政策研究所客員研究官（～2007年）
2020年 退職
2022年 名城大学名誉教授
日本オペレーションズリサーチ学会事例研究奨励賞受賞（1996年）、第6回 AHP 国際シンポジウム Best Paper Award 受賞（2001年）、日本オペレーションズリサーチ学会第33回普及賞受賞（2008年）。交通計画・都市計画・意思決定論・サービスサイエンス・マクロ経済学に関する研究に従事。

岸 博之（きし ひろゆき）

1981年 名城大学理工学部建築学科卒業
1983年 建築設計事務所勤務、設計デザイン業務に従事
1988年 建材メーカー勤務、商品開発・新規事業開発に従事
2005年 有限会社ヒロデザインラボ代表取締役現任に至る
2014年 名城大学大学院総合学術研究科博士課程修了（心理学専攻）
博士（学術）
2024年 名城大学非常勤講師
2026年 名城大学研究協力者
愛学院大学特任研究員
一級建築士。心理学・データサイエンス・AI 研究開発に従事。

よくわかるサービスの科学

The Science of Services Made Easy

© Eizo Kinoshita, Hiroyuki Kishi 2026

2026年9月25日 初版第1刷発行



検印省略

著 者	木 下 栄 蔵
	岸 博 之
発 行 者	株式会社 コロナ社
	代表者 牛来真也
印刷所	萩原印刷株式会社
製本所	株式会社 グリーン

112-0011 東京都文京区千石 4-46-10

発 行 所 株式会社 コロナ社

CORONA PUBLISHING CO., LTD.

Tokyo Japan

振替 00140-8-14844・電話 (03) 3941-3131 (代)

ホームページ <https://www.coronasha.co.jp>

ISBN 978-4-339-02957-4 C3055 Printed in Japan

(田中)



<出版者著作権管理機構 委託出版物>

本書の無断複製は著作権法上での例外を除き禁じられています。複製される場合は、そのつど事前に、出版者著作権管理機構（電話 03-5244-5088, FAX 03-5244-5089, e-mail: info@jcopy.or.jp）の許諾を得てください。

本書のコピー、スキャン、デジタル化等の無断複製・転載は著作権法上での例外を除き禁じられています。購入者以外の第三者による本書の電子データ化及び電子書籍化は、いかなる場合も認めていません。落丁・乱丁はお取替えいたします。