

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 5 月 31 日現在

機関番号：13302

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2013～2016

課題番号：25240049

研究課題名(和文) 動的なサービス価値共創システムモデルの研究

研究課題名(英文) Research on a dynamic service value co-creation system model

研究代表者

船橋 誠壽 (Funabashi, Motohisa)

北陸先端科学技術大学院大学・シニアプロフェッサー

研究者番号：10417040

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 36,100,000円

研究成果の概要(和文)：プロバイダーと顧客の共創による価値創造を促進する動的なサービスシステムモデルを開発し、有効な応用分野へ展開した。サービスシステムモデルは、サービスシステム概念モデルとサービスシステムの構成要素から構成される。特に、システム構成要素として、価値空間内での共創プロセスモデル、脳科学を応用した顧客満足度評価、サービス提供者の成長モデル、感性評価による顧客価値評価、などの新しい方法論を開発した。サービスシステムの有効な応用分野では、製造業のサービス化、地域サービスシステムなどを対象に、事例研究、アクションリサーチを行った。これらの研究成果はSociety5.0などに応用できる。

研究成果の概要(英文)：A dynamic service system model which promotes value co-creation between service providers and customers was developed and was applied to effective application fields. The service system model consists of service system conceptual model and components of service system. New methodologies such as a co-creation process model, customers' satisfaction evaluation using brain science, growth model of service provider, sensibility evaluation for customer decision were developed. Also, various applications using a dynamic service system concept were demonstrated through cases studies and action researches in manufacturing servitization and social service systems. These research results can be applied to "Society5.0".

研究分野：システム科学

キーワード：サービスシステム 価値創造 サービスイノベーション 共創プロセス 意思決定 社会サービスシステム 脳科学

1. 研究開始当初の背景

サービスとは広義に、プロバイダーと顧客の相互作用を通じて価値を共創するプロセスとして捉えられる。そして、多主体で構成されるサービスシステムの相互作用の解明とそのモデル化が強く望まれている。このために、本研究では、まずプロバイダーと顧客の価値共創を促進するフィールド(場)を含めたサービスシステムの科学的理解から始め、モデルを評価・洗練させていき、徐々に対象を拡大し、望ましい社会的価値を備えたシステムの探求につなぐことを目指す。

2. 研究の目的

本研究では、サービスのプロバイダー、顧客、そして共創のフィールドを基本的視座とし、プロバイダーと顧客の共創による価値創造を促進する動的なサービスシステムモデルの提案を行う。具体的に以下の目的を設定し研究期間内での達成を目指す。

(1)目的1: サービスシステム概念モデルの構成とサービスシステムの応用

- ①サービスシステムの構築に際して、価値共創のガイドラインを与えるシステム構造、構築プロセスに関する概念モデル
- ②サービスシステムの有効な応用分野

(2)目的2: サービスシステムの構成要素として共創フィールド、プロバイダー、顧客のサブモデルの構築

- ①知識空間と感性空間を連結する価値空間としてのフィールドモデル、サービス価値評価手法の開発
- ②共創プロセスを促進するプロバイダーの成長モデルの構築
- ③動的な感性的意思決定モデルの構築

3. 研究の方法

上記目的の(1)①、(2)①②③では、研究方法として、関連文献を調査して仮説を生成し、アクションリサーチ、シミュレーションでそれを検証する仮説検証型の研究方法をとる。(1)②では成功事例を分析する事例分析の研究方法を採用する。

4. 研究成果

(1)①サービスシステム概念モデル
環境エネルギー問題における価値共創を具体的な事例として、システム学に基づいて、また、これまでのサービスシステムへの取組みを俯瞰することにより、ソフトシステムズアプローチを発展させたサービスシステムモデルとエンジニアリングプロセスの枠組みを立案し(学会発表(2)、図書(3))、具体的な事例からその汎用性について確認した(学会発表(1))。研究によって得られたサービスシステムのモデルおよびサービスシステムのエンジニアリングプロセスは、図1および図2に示すとおりである。ここに示したサービ

システムモデルの特徴は、特定の行為者だけのモデルではなくて、行為者が形成するエコシステム(コミュニティ)への関心の重要性を示している点にある。また、エンジニアリングプロセスについては、提供者と顧客が共同して問題同定から実世界への行動を循環的にとるとしている点に特徴がある。得られたモデルに基づいて、地域行政サービスに関する構造検討(学会発表(4))、第5期科学技術基本計画 Society 5.0におけるサービスシステムプラットフォーム立案等への適用を図った。

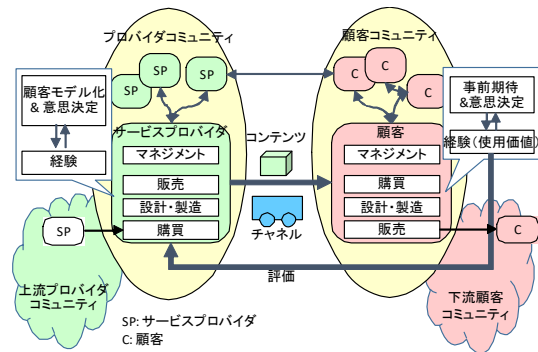


図1 統合的サービスシステムモデル

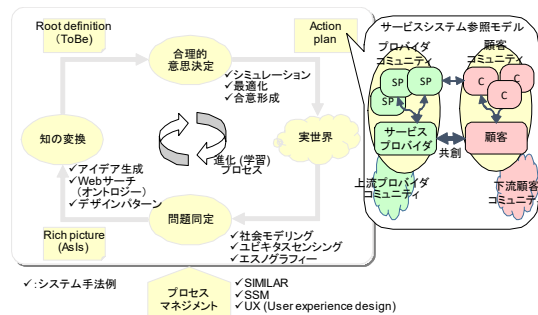


図2 サービスエンジニアリングプロセス

(1)②サービスシステムの有効な応用分野
サービスシステムの有効な応用分野として製造業のサービス化と地域社会サービスを対象にした。製造業のサービス化では日本企業の成功事例を分析した(図書(1))。

地域社会におけるサービスシステムでは、これまで開発してきた知識構成システム論に基づいてこれをサービスシステムに発展させ、いくつかの研究論文としてまとめて公表した。また、サービスシステム研究の基盤となる知識科学とシステム科学の融合論を図書として発行した(図書(4))。応用研究として、ミャンマーにおけるファイナンスサービス(雑誌論文(6))やベトナムにおける教員能力開発サービスシステムを開発し研究論文としてまとめて公表した。このような研究を基盤として、社会サービスシステム構築に必須となる知識総合化理論をまとめた図書を発行した(図書(2))。さらに、知識マネジメント方法論をベースとした社会における

サービスシステム構築の方法論を、感性的評価手法を取り入れて改良した。それに基づいて高齢化社会を念頭に入れた地域社会におけるサービスシステムの構築法及び評価法を提案し、実際の具体的事例によって有効性を検証した(雑誌論文(4))。

(2)①知識空間と感性空間を連結する価値空間としてのフィールドモデル、サービス価値評価手法の開発

【価値空間としてのフィールドモデル】

(a)価値空間におけるサービス属性ベクトルの内積によるサービス価値評価法の開発

提供するサービスのサービス属性ベクトルを $s (s_1, s_2, s_3, \dots, s_n)$, 利用者のサービス要求に対するサービス属性ベクトルを $a (a_1, a_2, a_3, \dots, a_n)$ とする。この2つのベクトルの内積で、利用者のニーズとサービス提供者のサービスから生成されるサービス価値 V を計算する。

$$V = (s \cdot a) \quad (1)$$

(1)式は、

$$(s \cdot a) = |s| |a| \cos(\alpha) \quad (2)$$

で計算できる。ここで、 $|s|$ は提供されるサービスの品質、 $|a|$ は顧客のサービスを求める必要度合い、 $\cos(\alpha)$ は2つのベクトルのなす角度 α の \cos である。(2)式に従えば、サービス価値最大化のためには、第1は、 $\cos(\alpha)$ の最大化であり、これは2つのサービス方向を一致させることである。第2は、提供者のサービス価値提案 s の絶対値の最大化である。これは、提供者側のサービス価値提案の値が大きく、サービスの品質をできるだけ高くすることに対応する。第3は、利用者のサービスに対する要求 a の絶対値の最大化である。つまり、利用者がそのサービスに対する要求度が高いほど、利用者にとってのサービス価値は高くなる。(2)式のサービス属性ベクトルの内積は、サービス価値の持つこうした特性を反映している。多くのサービス候補とユーザ候補がある場合、図3のようなサービス価値マトリックスを作れば、内積が最大になる最適なマッチングが求められるし、サービス価値マトリックスがサービス場を表している(雑誌論文(1))。

		Provided service attribute vector			
		s_1	s_2	s_3	s_n
Requirement attribute vector	a_1	V_{11}	V_{12}		V_{1n}
	a_2	V_{21}			
	a_3				
	a_m	V_{m1}			V_{mn}

図3 サービス価値マトリックス

(b) サービス価値共創プロセス: KIKI モデル

サービス価値共創プロセス: KIKI モデルを開発し、教育研究における価値共創、IT サービスにおける価値共創、製造業のサービス化における価値共創へ応用した。特に、IT サービスにおける価値共創では、コンサルタントビジネスで有効性が確認されている MUSE 方法論と KIKI モデルを対応させ、MUSE プロセスがサービス価値共創プロセスの KIKI モデルに対応していることを確認した。

(c) サービス属性ベクトルの内積による価値評価と価値共創プロセスの KIKI モデル

KIKI モデルのサービス価値共創プロセス(b)に、サービス属性ベクトルの内積による価値評価法(b)を組み合わせ、定量的にサービス価値を評価しながら、共創プロセスを進めるモデルを開発し、製造業のサービス化事例で有効性を評価した。提供者のサービス属性ベクトルと利用者のサービス属性ベクトルを一致させるように、共創を進めることが有効であることを示した(雑誌論文(3))。

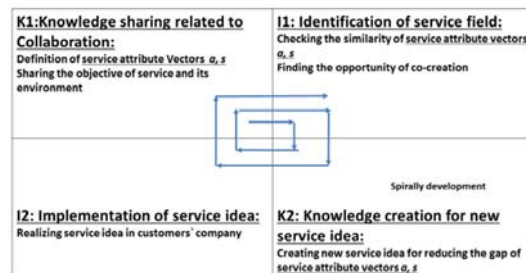


図4 KIKI モデル

【サービス志向性促進支援】

サービス志向性促進支援は石川県内製造業でのアクションリサーチを実施し、これまでの技術系人材に象徴的に見られるモノ発信の機能性向上志向を切り捨てるのではなく、そうした志向を踏まえて、顧客志向を含めていく支援ツールを開発し実現場の適用を通じて効果があることを見出した。

【サービス価値評価手法】

サービス価値評価は光トポグラフィ装置を用いて脳血流中の酸素濃度変化をみる実験を行った。サービス価値評価手法については、サービスコンテンツを一定時間閲覧した被験者の興味関心度合いと脳活動の相関を分析し、前頭葉の中心部分の動きがサービスコンテンツを自分のものとして捉え、その体験を想像する活動と関係があることを見出した(図5は測定の結果例。広告刺激に対しての前頭葉の脳血流中酸素濃度を測定できる)。

また、対象を高齢者に設定し、どのような視覚刺激が潜在的アクティブ高齢者の社会的価値共創意欲を促進させるかを分析し、共同行為とねぎらいの言葉に関する刺激が有力であることを見出した。関連して、金銭が関与する状況とそうでない状況とを比べ、金銭的報酬はメインではないものの、サービス

価値共創の意欲を促進する補完的な役割を持つことを示した(学会発表(3)(5)).

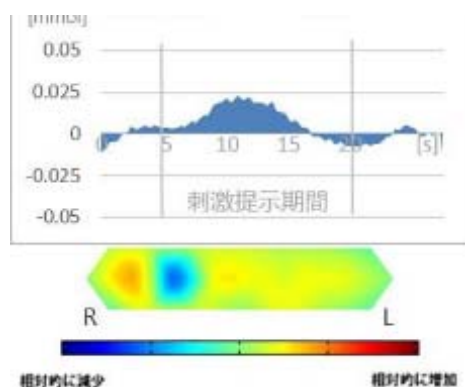


図5 光トポグラフィ測定結果

(2)②共創プロセスを促進するプロバイダーの成長モデルの構築

数多くのサービスがある中で、その成長には差がある。一気に広まったサービスにより世の中を変革するものがあれば、サービス消費者に受け入れられず消え去るものもある。この背景のもと、

(a)どのようなサービスが急激に発展するのか、サービスが大きく成長するとみなされるチャンスを定量的に発見すること、

(b)サービスが多くサービス消費者にどのように評価されているのか、サービス消費者のサービスの評価要因の発見すること、

(c)サービス消費者がサービスを評価する際の本質は何か、サービス消費者の事前期待などを抽出し、サービス消費者とサービス提供者の意識の違いやサービス評価モデルをサービス消費者とサービス提供者の意識の違いから推定できるかどうかを検証すること、を研究した。その結果、

(a)に関しては、チャンスに関する2つの仮説を導き出し、その仮説を元に、媒介中心性と次数中心性を元に定量化を行い、検証を行った。

(b)に関しては、テキストデータを元にした構造方程式モデリングの拡張モデル法を提案し、その検証を行うことにより、サービスが、多くのユーザにとってどのように評価されているのかを明らかにした(雑誌論文(5), 雑誌論文(7))。

(c)に関しては、共起ネットワークに対して自動ラベリング手法を付与することにより事前期待に関与するものを抽出でき、それをネットワーク上に可視化することができた。また、サービス提供者と事前期待を重ね合わせることで、ギャップを表出化し、それを基に重回帰分析にてサービスの評価モデル統合することにした。それにより、サービス提供者の興味とサービス消費者の興味が類似し、それに関するトピックが密に、そして多く議論されるようなサービスが評価として高くなることが推定された。

(2)③動的な感性的意思決定モデルの構築
製品、サービス、サプライヤーの評価に対して、不確実な情報に基づく多属性評価モデルを開発し、それらを製品イノベーションの評価、旅行サプライチェーンネットワークにおけるパートナー選択問題に応用し、有効性を検証した(雑誌論文(2))。

(3) 研究成果の発表と活用

本科学研究の研究活動を推進する過程で、以下のような活動に関与した。

・JSTのCRDSの研究開発の俯瞰報告書(2015年)のシステム科学技術分野の研究の俯瞰報告において、サービスシステムを担当し、報告書を執筆した。

・電気学会においてサービスイノベーション研究会を立ち上げ、ACIS(Asian Conference on Information Systems)において、毎年サービスサイエンスの特別セッションを企画し、研究成果を発表した。

・科研費基盤研究Aの研究成果を“動的なサービス価値共創システムモデルの研究に関する成果報告書”として、649ページの報告書にまとめた。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計33件)

(1) Shuang Xu・Michitaka Kosaka, A Methodology of Evaluating Service Value based on the Service Field Concept and Its Application to Evaluation of Attractiveness in Sightseeing, International Journal of Knowledge and Systems Science, 査読有, 8(1), 2017, pp. 27-38.

(2) Pongsathornwivat, Narongsak・Van-Nam Huynh・Chawalit Jeenanunta, Developing Evaluation Criteria for Partner Selection in Tourism Supply Chain Networks, International Journal of Knowledge and Systems Science, 査読有, 8(1), 2017, pp. 39-52.

(3) 徐爽・薮谷隆・小坂満隆, サービス価値を最大化する共創プロセスの提案, 電気学会論文誌C, 査読有, 136(2), 2016, pp. 1734-1741 (2016)

(4) Fei Meng・Yoshiteru Nakamori・Van-Nam Huynh, Knowledge-scientific evaluation of a social service system, International Journal of Knowledge and Systems Science, 査読有, 7(4), 2016, pp. 60-77.

(5) Ryosuke Saga・Rikuto Kunimoto, LDA-Based Path Model Construction Process for Structure Equation Modeling, Artificial Life and Robotics, 査読有, 21(2), 2016, pp. 155-159.

(6) Hnin Pwint Aye・Yoshiteru Nakamori,

Constructing an access system of Myanmar unbanked people to a microfinance institution, *Journal of Systems Science and Systems Engineering*, 査読有, 24(2), 2015, pp. 229-257.

(7) Rikuto Kunimoto・Ryosuke Saga, Purchase Factor Expression for Game Software, *International Journal of Innovation, Management and Technology*, 査読有, 5(6), 2014, pp. 417-421.

[学会発表] (計 50 件)

(1) Motohisa Funabashi, A Study on Deriving a Service Platform for a Super Smart Society, The Fifth Asian Conference on Information Systems (ACIS2016), October 27-29 (2016), Aonang Villa Resort (Krabi, Thailand).

(2) Michitaka Kosaka・Jing Wang, A Conceptual Model of Optimizing Service System for the 3rd Generation Service Innovation, *Knowledge and Systems Sciences*, The 17th International Symposium of Knowledge and Systems Science, November 4-6(2016), Konan University (Kobe, Japan).

(3) Zhou Pengcheng・Kunio Shirahada, Prosocial behavior's emotional impact on the elderly: brain imaging perspective," The 12th Neuro Psycho Economics conference, June 2nd(2016), Bonn (Germany).

(4) 船橋誠壽, 地域行政サービスにおける System of Systems (SoS) 特性について, 平成 28 年電気学会全国大会シンポジウム, 3 月 16 日-18 日(2016), 東北大学(仙台, 宮城).

(5) 白肌邦生, 光トポグラフィを活用した消費者行動の研究, 第 17 回日本感性工学会大会, 9/3/2015, 文化学園大学(東京・新宿).

[図書] (計 4 件)

(1) J. Wang・M. Kosaka・K. Xing(ed.), Springer, *Manufacturing Servitization in the Asia-Pacific*, 2016, 414 pages.

(2) Y. Nakanori (ed.), Springer, *Knowledge Synthesis: Western and Eastern Cultural perspectives*, 2015, 210 pages.

(3) M. Kosaka・K. Shirahada, IGI Global, *Progressive Trends in Knowledge and System-Based Science for Service Innovation*, 2014, 489 pages.

(4) Y. Nakamori, CRC Press, Taylor & Francis Group, *Knowledge and Systems Science - Enabling Systemic Knowledge Synthesis*, 2013, 234 pages.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

船橋 誠壽 (Funabashi Motohisa)

北陸先端科学技術大学院大学・シニアプロフェサー

研究者番号 : 10417040

(2) 研究分担者

小坂 満隆 (Kosaka Michitaka)

北陸先端科学技術大学院大学・先端科学技術研究科・教授

研究者番号 : 30508411

中森 義輝 (Nakamori Yoshiteru)

北陸先端科学技術大学院大学・先端科学技術研究科・客員教授

研究者番号 : 30148598

白肌 邦生 (Shirahada Kunio)

北陸先端科学技術大学院大学・先端科学技術研究科・准教授

研究者番号 : 60550225

Huynh Namvan

北陸先端科学技術大学院大学・先端科学技術研究科・准教授

研究者番号 : 00362020

辻 洋 (Tsuji Hiroshi)

大阪府立大学・学長

研究者番号 : 50347506

佐賀 亮介 (Saga Ryosuke)

大阪府立大学・工学(系)研究科(研究院)・准教授

研究者番号 : 10509178

(3) 研究協力者

西岡 由紀子 (Nishioka Yukiko)

(株) アクトコンサルティング・執行役員