

コンテキストに基づく PSS 設計支援手法

首都大学東京 ○久保田陽介, 能登裕一, 木見田康治, 佐藤啓太◎下村芳樹

企業が製品サービスシステム (PSS) を設計する際には、顧客ニーズを満たすと同時に、自社のシーズを活用できる解を導出する必要がある。しかし従来の PSS 設計方法は、顧客要求の充足を重視するニーズ起点の手法が主流であり、自社のシーズを活用可能な PSS を設計することが容易でない。本稿では、PSS の設計ワークショップの結果を分析し、ニーズ充足とシーズ活用の二つの観点より PSS 設計を支援する手法を提案する。

1 序論

製造業において製品とサービスの高度な統合により、価値提供を行う手法として製品サービスシステム (PSS: Product-Service Systems) [1]が注目を集めている。PSS によって提供される価値は、製品のライフサイクル全般に渡って顧客に提供される多様なサービスによって創出される。従って、PSS 設計においては、製品の使用者が製品を使用する過程で生まれる「文脈価値」[2]を高めることが重要である。またこのような価値は、製品やサービスを受給する顧客のコンテキストにより変化する[2]。そのため、これまでにコンテキストを考慮した PSS 設計に関する研究が行われている。一方で、実際に企業が PSS を展開する場合、自社が保有する技術やノウハウといったシーズを最大限活用することが望ましい。しかしながら、前述のコンテキストを考慮した PSS の設計方法は、顧客の要求を抽出し、それを満たすような実体を決定する、ニーズを起点とした方法である (例えば[3])。そのため、導出された設計解において自社のシーズが有効に活用できない場合が生じる。そこで本研究では、顧客ニーズを満たすと同時に自社シーズを活用する解を導出可能とするための PSS 設計支援手法を提案する。

2 既存研究と本研究のアプローチ

2.1 コンテキストに基づく顧客要求抽出手法

PSS の設計では一般的に、明確な顧客像を設定しその顧客の要求を明らかにすることで、以降のプロセスにおいてサービスの具体的な実現構造を構築していく。三竹らは、コンテキストに基づいた顧客要求を抽出する手法として「長期的コンテキスト抽出ワークシート」を提案している[4]。本ワークシートを用いることで、社会技術システムの分析単位であるマクロ・メゾ・ミクロ[5]の3つのレベルのコンテキストを考慮しながら、想定する社会におけるステークホルダの要求を抽出することが可能となる。

2.2 PSS の実現構造設計手法

下村らは、PSS の実現構造の設計を目的として、ビューモデルを提案している[6]。本モデルでは、顧客の満足度因子を RSP (Receiver State Parameter) [6] と呼び、これを実現する機能、そしてその機能を担う実体を展開することにより、PSS の実現構造を構築する。

2.3 本研究のアプローチ

前述の手法を含む多くのサービス設計手法では、顧客要求を起点に、その要求を満たす機能と実体を決定する。これらの手法は、顧客要求を高度に満たす実現構造を設計する上では有効である。一方、実際に企業が PSS を展開する場合、自社が保有する技術やノウハウといったシーズを最大限活用することが求められる。しかしながら、既存手法では、ニーズを起点に実現構造を決定することから、決定された実現構造が必ずしも自社のシーズを有効に活用できるものとはならない場合が生じる。また、実際のビジネスにおいては、顧客のニーズと自社のシーズが効果的にマッチングされた例が報告されているが、このような設計解を導出可能な設計過程は明らかにされていない。

本研究では、顧客ニーズを満たすと同時に自社シーズを活用する解を導出可能とする設計手法を提案する。具体的には、まず、PSS 設計ワークショップの実施内容を設計実験手法を用いて分析することで、顧客のニーズと自社のシーズを効果的にマッチングさせる設計過程を明らかにする。この結果をもとに、ニーズとシーズのマッチングを支援する手法を提案する。以下に本研究で用いた設計実験手法と、本手法のタグ付に用いたモデルについて解説する。

● PSS の設計実験手法

加澤らは、模擬設計を通じて PSS 設計要素の決定過程を可視化する手法を提案している[7]。加澤らの手法では、模擬設計より得られた発話データに対して、PSS 設計要素を用いて

定義されたタグ情報を付与する。そして同タグ付けの結果を、PSS 設計要素を縦軸、時間を横軸としてチャート形式に整理することで、PSS 設計要素が決定される過程を可視化することを可能としている。本研究では、本手法において用いられているタグを変更することで、顧客のニーズと自社のシーズを効果的にマッチングさせる設計過程を明らかにする。

● コンテキストとシステムのモデル

前述した手法の応用によりニーズとシーズのマッチングにおける過程を明らかにするためには、ニーズとシーズの関係性を詳細に分析可能なタグを採用する必要がある。本研究では、溝口らの提案によるコンテキストとシステムの機能に関するモデル[8]を採用する。当該先行研究では、「コンテキスト」、「ゴール」、「部品」、「振る舞い」、「機能ロール」、「機能ロール仕様」により、特定のコンテキストにおいてシステムの機能が決定されるメカニズムを説明している。コンテキストとはシステムが達成すべき状態を決定するものであり、この状態をゴールと呼ぶ。部品はシステムを構成し、部品の入出力における物理量の変化を振る舞いと呼ぶ。機能ロールとは、特定のコンテキストのもとで、部品が実行する振る舞いが担うロール (役割) である。機能ロール仕様とは、ゴールを達成するために機能ロールが満たすべき仕様である。本モデルにおいて、顧客のニーズは「コンテキスト」と「ゴール」、自社のシーズは「部品」と「振る舞い」によりそれぞれ表現することが可能である。さらに、「機能ロール」、「機能ロール仕様」により両者をマッチングさせた際の観点を表現することが可能である。

3 設計実験手法を用いた PSS 設計ワークショップの分析

3.1 PSS 設計ワークショップの概要

本研究では、前述のモデルの要素をタグとする設計過程分析手法を用いて、PSS 設計ワークショップの分析を行った。本ワークショップは、非接触型カードを活用した PSS を設計することを目的として実施した。参加者は、実務家と工学系の大学生、大学院生であり、それぞれの組み合わせからなる3つのグループを構成した。各グループは、まず観光地に携わるステークホルダが抱える要求を抽出し、非接触型カードを活用しつつ、抽出した顧客要求を満たすサービスを導出した。またカードの使用者は観光地を訪れる外国人観光客とした。本研究では、外国人観光客の要求を満たすと同時に非接触型カードの強みを活かす設計解を導出したグループの設計過程を分析した。

3.2 分析結果

分析対象となる設計において導出されたサービスコンセプトは「飲食店において、顧客自身が食べることでできない食材を、本製品を使った翻訳機器によって店員に伝える」という内容であった。本コンセプト導出までの設計過程をチャート形式により可視化した結果を図1に示す。また、設計過程における発話内容のうち、タグが対応付けられた発話内容を図1に併せて示す。

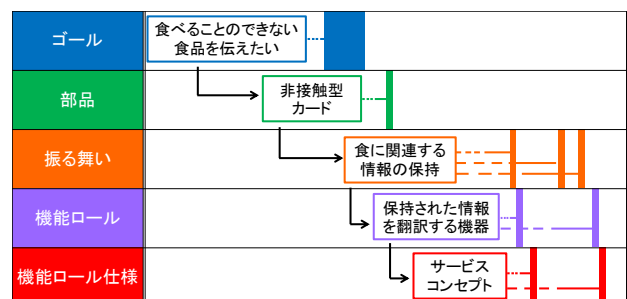


図1: 本 WS における PSS 設計過程の可視化結果

図1に示したように、外国人観光客の「食べることでできない食材を伝えたい」というゴールに対して、非接触型カードの「情報の保持」という振る舞いが発想された。次に、この振る舞いのもとに「保持している情報を翻訳する機器」という機能ロールが発想された。そして、その機能ロールがニーズを満たすサービスコンセプトが導出された。以上の結果から、ニーズとシーズをマッチングさせる1つの設計過程として「顧客要求を抽出した後に、シーズの振る舞いとその振る舞いにより担うことが可能な機能ロールを発想する。そして、発想された機能ロールにより顧客要求を満たすサービスコンセプトを導出することで、ニーズとシーズをマッチングさせたPSSの設計が可能となる。」という仮説が形成された。

4 PSS 設計支援手法

3.2で形成にした仮説に基づき、「サービスコンセプト導出テンプレート」を提案する。本手法は、顧客要求・振る舞い・機能ロール・サービスコンセプトの4つを記入する項目から構成される。ここで、顧客要求とは前述の溝口らのモデルにおける「コンテキスト」と「ゴール」の情報を集約したものである。一方、サービスコンセプトとは、顧客に提供するサービスの便益を簡潔かつ明確に言語化したもの[9]であり、溝口らの考察における「機能ロール仕様」に相当する概念である。以下に本手法の使用手順を説明する。

まず2.1で述べた手法を用いてコンテキストとゴールを「顧客要求」に記述する。次に、活用したい製品などのシーズを決定し、そのシーズがとり得る動作や挙動などの「振る舞い」を記入する。そして、記入した振る舞いによって担うことが可能な「機能ロール」を記入する。最後に記入した「機能ロール」により「顧客要求」を満たすサービスコンセプトを導出する。

5 例題適用

本研究では、提案手法の有効性を検証するために、自動車部品製造企業の実務家を対象としたPSS設計ワークショップを実施した。具体的には、10年後の社会を想定し、自動車に搭載されるHuman Machine Interface (HMI)を活用したPSSを設計した。本検証では、ブレインストーミングにより導出されたサービスコンセプトと提案手法を用いて導出されたものを比較することにより、本手法の有効性を検証した。

ワークショップではまず、2.1で述べた手法を用いて、10年後の社会におけるコンテキストと関係するステークホルダの要求を抽出した。次に、ブレインストーミングによりこれらの要求を満たすサービスコンセプトを導出した。本段階では、例えば、「ドライバーに運転の操作を促す」などのコンセプトが導出された(図2)。

次に、提案する手法を用いてサービスコンセプトを導出した。例えば、HMIの振る舞いとして「通知する」が記述された。そして、「通知する」により担うことが可能な機能ロールとして「知識ベース」などが記述された。最後に、「知識ベース」により、「治安維持をしたい」という警察が抱える要求を満たす「登録された盗難車が警察署の近くを通知される」というサービスコンセプトが導出された。

		要求/ステークホルダ			
		居住者に楽しく生活してほしい /老人ホーム	治安維持をしたい /警察	より安全に移動したい /歩行者・住人	ドライバの能力を向上させたい /カーディーラー
ブレインストーミングによって 発想されたサービスコンセプト		健康が向上する体の動かし方 を教える		車の進行方向を 歩行者に事前に示す	運転向上のアドバイスを やって見せる

図2：ブレインストーミングによって発想されたサービスコンセプト(一部)

		要求/ステークホルダ			
		居住者に楽しく生活してほしい /老人ホーム	治安維持をしたい /警察	より安全に移動したい /歩行者・住人	ドライバの能力を向上させたい /カーディーラー
振る舞い	機能ロール				
通知する	成績通知書		自主的に通報する		ドライバの運転成績を提示
通知する	ディスプレイ	嗜好に合わせた エンタメを提示			
通知する	知識ベース		登録された盗難車が警察署の 近くを通ったら通知される		
光を出す	灯台			危険運転を歩行者に知らせる	

図3：サービスコンセプト導出テンプレートの適用結果(一部)

6 考察

図2における、警察の「治安維持をしたい」という要求を満たすサービスコンセプトは、ブレインストーミングの段階では発想されなかったが、本手法を用いることで新たなコンセプトが導出された。これらの結果より、特定のシーズを活用して特定のニーズを満たすようなPSSのサービスコンセプトの導出を支援するという点で、本手法の有効性が示された。また本手法では考えられるだけのアイデアを記述可能としているため、その後の設計における選択肢を増やすことが可能となる。

しかしながら、機能ロールにより顧客要求を満たすサービスコンセプトを導出できるか否かは、依然として設計者の知識に依存する部分が多い。そのため、提案手法を用いて導出された設計解を蓄積・再利用することで、サービスコンセプトの導出を支援するシステムを構築する必要がある。

7 結論

本研究では、コンテキストに基づいた顧客要求を満たすとともに、特定のシーズを活用可能とするPSSの設計を支援する手法を提案した。そして、実際にPSSの設計ワークショップに本手法を適用することで、その有効性を示した。

謝辞

本研究の一部は、JSPS 科研費 26280114 の助成を受けたものである。

参考文献

- [1] Meier, et al.: Industrial Product-Service Systems - IPS2, CIRP Annals - Manufacturing Technology, Vol. 59, No. 2, pp. 607-627, 2010.
- [2] Vargo and Lusch: Evolving to a New Dominant Logic for Marketing, Journal of Marketing, Vol. 68, No. 1, pp. 1-17, 2004.
- [3] 坂尾他: サービス工学の提案 ー第2報, サービス工学のためのサービスの設計手法一, 日本機械学会論文集C編, Vol. 71, No. 708, pp. 2614-2621, 2005.
- [4] 三竹他: コンテキストの動的な変化を考慮した顧客要求分析手法, 2016年度精密工学会春季大会学術講演会第23回「精密工学会学生会員卒業研究発表講演会」論文集, in-printing, 2016.
- [5] Geels: From sectoral systems of innovation to socio-technical systems: Insights about dynamics and change from sociology and institutional theory, Research Policy, Vol. 33, No. 6, pp. 897-920, 2004.
- [6] 下村他: サービス工学の提案 ー第1報, サービス工学のためのサービスのモデル化技法一, 日本機械学会論文集C編, Vol. 71, No. 702, pp. 315-322, 2005.
- [7] 加澤他: 実験的手法に基づく製品サービスシステムの設計過程の分析, 2014年度精密工学会春季大会学術講演会講演論文集, CD-ROM, pp.417-418, 2014.
- [8] 溝口他: 意図, ゴール, そして機能, 2012年度人工知能学会全国大会(第26回), pp.112-R-4-5, 2012.
- [9] 木見田他: サービス現場従業員との共同設計におけるタスク管理手法, 日本機械学会第25回設計工学・システム部門講演会講演論文集, No15-23, CD-ROM, 2015.