

# 価値共創型サービス設計のためのコンテキスト共有モデル

首都大学東京 ○湊省吾, 三竹祐矢, ◎下村芳樹, 日本電気株式会社 細野繁

## 要旨

サービスの文脈価値は、提供者と受給者のコンテキストに伴って共創され、知覚される。すなわちサービス設計では、この両者によるコンテキストの共有をもって提供機能を決定する必要がある。しかしコンテキストの抽象性、広汎性から、その共有を支援する有効な手法は確立されていない。本稿では、コンテキストの重要要素である行為と、行為を特徴付ける意図の概念に着目し、これらに基づいてコンテキスト共有の支援の在り方を検討する。

## 1 序論

近年、製造業において、製造業の競争力あるいは持続性を将来に渡って向上するための手段として、製品とサービスを統合的に提供する製品サービスシステム (PSS: Product-Service Systems)<sup>[1]</sup>が注目されている。また、経済活動に関する新たな世界観を提唱する Service-Dominant Logic (SDL)<sup>[2]</sup>は、サービスを「他者の便益を生み出すための知識と技能(能力)の適用」として定義し、経済活動を全てサービスとして捉えている。さらに SDL は、サービスの使用・消費過程で生み出される「文脈価値」が、提供者と受給者により共創され、それぞれの「コンテキスト」に伴って知覚されることを主張している。つまり、ここで共創されるサービスの文脈価値を高めるためには、提供者と受給者間で、互いにコンテキストと必要な知識を共有し、それを理解し行使する必要がある。しかし、必ずしも文脈価値共創の担い手であるという意識を持たない受給者が提供者と、コンテキストや必要知識を共有することが容易でないことを、昨今の製造業ビジネスの多数の失敗事例が裏付けている。そのため、サービス・PSSにおいて価値共創を実現するための設計支援手法が求められている。

## 2 先行研究と本研究のアプローチ

### 2.1 意図の理論と BDI アーキテクチャ

Bratman は、意図を我々の心と行為を特徴付ける中心的な概念に位置付け、人間の意思決定の理解を試みる「意図の理論」を提案している<sup>[3]</sup>。本理論において、意図は、「ある目標を達成するために推論を行ってプランを選択し、そのプランを実行するときの中心的な役割を果たす心的状態」と定義されている。

また、Rao らは、意図の理論に基づいて意図の概念を明示的に表現する BDI アーキテクチャを提案している<sup>[4]</sup>。BDI とは「Belief (信念)」、「Desire (願望)」、「Intention (意図)」の略称であり、個人の意図形成のプロセスをこの3つの概念で説明している。信念は、個人の知識や価値観、または、状況に対する認識であり、「渋滞時に音楽を聴けば快適に過ごせる」という知識や、「渋滞が起きている」という状況の認識がこれにあたる。願望は、「車内で音楽を聴きたい」のように、個人の達成したい目標として、信念に従って形成される。意図は、各個人が内包する願望を実現するためのプランの集合体であるプランライブラリから、個別のプランが選択されることで形成される。例えば、上記状況における「カーオーディオの再生」がこれに相当する。この意図により、対象行為は動機付けられ、実行される。すなわち同様の行為であっても、個人によってその行為を引き起こす意図や、基づいている信念・願望が異なれば、その行為が持つ意味は異なる。これらの BDI 概念と関係性は本研究で言うコンテキストの一部である。

### 2.2 BDI Contextual Graph(BDI CxG)

サービスにおける価値共創を支援するためには、サービスが内包する行為を特徴付ける意図や、その形成に関わる信念・願望を含むコンテキストが共有される必要がある。

三竹らは、コンテキストの重要要素として、2.1 で述べた BDI 概念と、手順化文脈<sup>[5]</sup>に着目し、コンテキスト表現スキーム BDI Contextual Graph(BDI CxG)を提案している<sup>[6]</sup>。手順化文脈とは、「明確な目標が設定された場合、その目標を実現するためにとられる手順に関する情報」として定義され、例えば Contextual Graph(CxG)<sup>[5]</sup>による表現が試みられている。三竹らが提案する BDI CxG は、この CxG を拡張し、CxG に記述する行為に対応する BDI を併せて記述することにより、コンテキストを行為と BDI によって構成される統合概念として捉え、表現している。

## 2.3 本研究のアプローチ

実際の価値共創型サービスの設計においては、提供者と受給者によるコンテキストの共有とそれを踏まえた合意の形成に基づいて目的とする文脈価値とそれを実現する設計解が導出される。しかし、コンテキストの抽象性と広汎性から、その共有を支援する有効な手法は未だ確立されていない。

本研究は、価値共創型サービスの設計におけるコンテキストの共有を支援する手法を構築することを最終的な目的とする。本稿では、その初期研究として、サービスが内包する行為を特徴付ける「BDI の関係性」を形式化し、その結果を用いてコンテキストが提供者と受給者によるコンテキストの共有とそれに基づく設計解導出の過程を可視化する手法を提案する。

## 3 提案内容

### 3.1 BDI の関係性の表現

本研究では、2.1 において述べた BDI の概念の関係性を、図 1 に示すように、x 軸を D (願望) の強度、y 軸を B (信念) の強度と対応付けた直交座標により表現する。ここで I (意図) は、それぞれの強度により構成される空間上の座標範囲として表現する。提供者や受給者の行為は意図により動機づけられるが、現実世界においては、その意図の形成条件となる信念・願望が一定以上の強度を有する場合のみ行動は実行されると考える。本研究では、上記の制約を図 1 に示す座標範囲として表現し、この範囲内に意図の座標が存在する場合に行為を実行に導く意図が発現することを表現する。さらに、行為を実行に導く意図が発現されるか否かを決定する BD の強度基準は個人によって異なるため、意図発現範囲は個人に依存し、設定されるものとする。

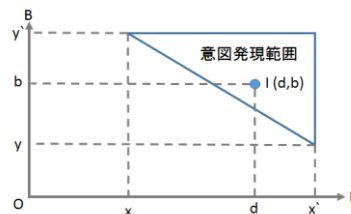


図 1 BDI 概念の関係表現

### 3.2 実現する行為の表現

ある行為が実現されるには、個人のただ一つの意図のみではなく、複数の意図が相互に関係しあうことにより、最終的な行為の実行に至ると考えられる。したがって、複数の意図と行為の実現との関係性を表現する必要がある。そこで、3.1 で述べた BDI の関係性をもとに、座標上で意図の形成と行為の実現との関係性を表現する。

まず、原点から B・D の強度によって設定された I は、原点から I の座標までの 2 次元のベクトルとして捉える。そして、そのベクトルの大きさを I の強度として設定する。つまり、図 1 の場合は、I の強度は  $\sqrt{d^2 + b^2}$  となる。これを踏まえて、異なる独立した 2 つの意図  $I_1$ 、 $I_2$  の強度とこれにより動機づけられる行為の実現との関係を図 2 のように表現した。図 2 の座標上には、実現され得る各行為の空間を設定し、それぞれの意図の強度により設定される座標位置  $(p, q)$  により、対象行為の実行の成否が決定される。ここでも、3.1 における意図発現範囲と同様に、行為実現空間も個人に依存し、設定される。

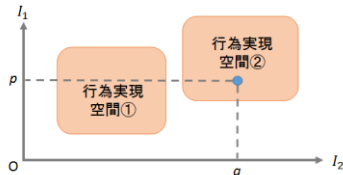


図 2 意図と実現する行為の関係表現

## 4 事例適用

### 4.1 事例の概要

本研究では、水質浄化装置を対象事例として扱う。本装置の主機能は、ポンプ水流によって水を攪拌することで水質を浄化することであるが、それ以外に水を循環させることによる悪臭や藻類の発生予防など、その用途は多岐に渡る。すなわち、本装置の用途や導入環境、顧客要求によって、選択されるサービスや装置仕様は多岐に渡り、それらを顧客と合意形成の上で導入事例ごとに決定している。しかしながら、提供者・受給者間のコンテキストの十分な共有に至らず、装置導入に失敗した事例も報告されており、共有されるべきコンテキストと、それに基づいて導出される設計解の因果関係の分析が強く求められている事例である。

### 4.2 事例適用方法

水質浄化装置の導入に際し、提供者側で装置の仕様決定に関わる企業担当者にヒアリングを実施した。その結果から信念・願望の強度値を獲得し、3章に述べたモデリングスキームによる表現を行った。

### 4.3 事例適用結果

本研究では、対象とする水質浄化装置の仕様の一部である「導入装置型」と「ポンプの吐出角度」の2つの仕様項目に着目し、それぞれの仕様を決定する際に、関係する意図が独立に形成されるものとした。

まずヒアリング結果から、「導入装置型」「ポンプの吐出角度」のそれぞれの意図形成に関わる信念・願望を、表1のように設定した。これらの信念・願望をもつ強度が強いほど、導入装置型に関しては「水底設置型を設置する」、吐出角度に関しては「上向きにする」という強い意図が形成される。

次に、表1を基にBDIの関係を図3のように座標上で表現した。このとき、提供者の初期値における願望「景観に配慮して装置を設置したい」「水底の堆積物を巻き上げたくない」の強度は0と設定した。これは受給者とコンテキストの共有を行う以前の提供者の状態であり、提供者は水質浄化を行うことを第一に考え、「景観に配慮する」という願望は受給者の願望が共有されることによって初めて提供者に形成される願望であったためである。同様に、受給者の初期値における信念「水深が深ければ水底設置型の導入が必要」「水深が深ければ上向きの吐出角度が最適」の強度も、提供者が受給者と水質浄化装置に関するコンテキストの共有を行うことによって初めて受給者に形成されるため、同じく0と設定した。

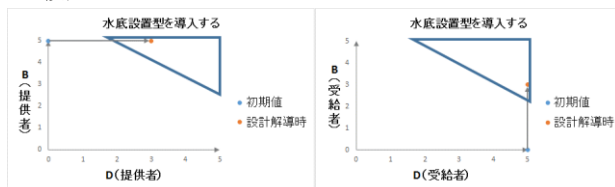


図 3 BDI の関係 (水底設置型を導入する)

図3の結果を基に、「導入装置型」「ポンプの吐出角度」のそれぞれについて、Iの強度を算出し、意図と行為の関係を座標上で図4のように表現した。ここでは、3.2における実現する行為を、実現する設計解として対応付ける。



図 4 意図と設計解の関係

提供者と受給者のコンテキスト共有前後の意図を比較することにより、両者によるコンテキストの共有が行われた結果、「水底設置型、吐出角度：上向き」という設計解に対する合意が導出されたこと、またそれに至る経緯で関係したBDIの内容を確認することができた。

表 1 意図形成に関わるBDI

<提供者>		
・導入装置型	初期値	設計解導出時
B(水深が深ければ水底設置型の導入が必要)	5	5
D(景観に配慮して装置を設置したい)	0	3
I(水底設置型を導入する)の強度	5	5.830951895
・ポンプの吐出角度	初期値	設計解導出時
B(水深が深ければ上向きの吐出角度が最適)	5	5
D(水底の堆積物を巻き上げたくない)	0	3
I(ポンプ吐出角を上向きにする)の強度	5	5.830951895
<受給者>		
・導入装置型	初期値	設計解導出時
B(水深が深ければ水底設置型の導入が必要)	0	3
D(景観に配慮して装置を設置したい)	5	5
I(水底設置型を導入する)の強度	5	5.830951895
・ポンプの吐出角度	初期値	設計解導出時
B(水深が深ければ上向きの吐出角度が最適)	0	4
D(水底の堆積物を巻き上げたくない)	4	4
I(ポンプ吐出角を上向きにする)の強度	4	5.656854249

## 5 考察

事例適用の結果、提案手法を用いることにより、信念・願望の強度という概念を用いてBDIの関係性を可視化し、この結果を用いて提供者と受給者が実際にコンテキストを共有する過程と結果を分析し、表現することが可能であることを確認した。

本手法は、個人のBDIの関係を表現することで、意図が形成される要因となる信念と願望を明示化することを可能としたが、これにより提供者と受給者による価値共創を実現する上でどのようにコンテキストの共有を行うべきかといった指針を立てることが可能である。一方で、本研究がBDIの関係構造化に際して投入した、意図発現や行為実現に関する空間は個人に依存し、個人ごとに設定される。このことを考慮すると、提供者、受給者に関する属性情報とこれらの空間の関係を整理することにより、そこで求められるBDIを含むコンテキストの共有をシミュレートすることが考えられる。その結果を用いてサービスを設計することで、異なる提供者と受給者のそれぞれの組み合わせにおける、よりスムーズな文脈価値の共創を支援する。これを、本研究の今後の課題としたい。

## 6 結論と展望

本研究では、サービスに関係するBDIとそれに基づいて導出される設計解の関係性を座標上で表現し、コンテキスト共有を可視化する手法を提案し、事例適用によってその表現能力を確認した。今後は、本手法を基にした、コンテキスト共有支援シミュレーションの構築を行う。

### 謝辞

本研究の一部は、26280114の助成を受けたものである。

### 参考文献

- [1] Shimomura et al.: A unified representation scheme for effective PSS development, CIRP Annals -Manufacturing Technology, 5(1): 379-382, 2009.
- [2] Vargo and Lusch: Evolving to a New Dominant Logic for Marketing, Journal of Marketing, 68(January): 1-17, 2004.
- [3] Bratman: Intention, Plans, and Practical Reason, Harvard University Press, 1987.
- [4] Rao and Georgeff: Modeling rational agents within a BDI-architecture, Proc, International Conference on Principles of Knowledge Representation and Reasoning, 473-484, 1991.
- [5] Garcia, K. and Brézillon, P: A Contextual Model of Turns for Group Work, Modeling and Using Context (CONTEXT-15), Springer, LNAI 9405, pp. 243-256, 2015.
- [6] 三竹他：サービス場における顧客要求顕在化手法, 2016年度精密工学会秋季大会学術講演会論文集, pp. 109-110, 2016.