

価値のオントロジーとサービス機能モデリング

Value Ontology and Service Function Modeling

高藤 淳*¹
Sunao Takafuji

溝口 理一郎*¹
Richiro Mizoguchi

*¹ 大阪大学 産業科学研究所
The Institute of Science and Industrial Research, Osaka University

Pervasive service economy needs scientific backbone to be more advanced theoretically and pragmatically by both researchers and practitioners. Thus service science research struggles with establishing service model, measuring customers' feature, inducing formula of service activities, and so on. To create service ontology is also one of those efforts, and contributes to grasp the essential structure of a service. We especially focus on value ontology in service ontology, because service companies have strong concern about customer value or satisfaction, and value concept plays an important role on their services. In addition, we try to combine such value ontology and our service functional modeling framework from the viewpoint of value management. This paper discusses value ontology, which includes value related concepts such as customer satisfaction, and how to apply it to make a service function decomposition tree.

1. はじめに

近年、先進国ではモノのコモディティ化に伴い、サービス産業が拡大している。サービスについては、従来、経営のための実践的研究としてマーケティング分野での研究[Lovelock 07]が行われてきたが、昨今、学際的な研究分野としてサービス・サイエンス[日高 06]が提唱され、多角的な研究が進展している。

サービスの生産性を向上させ、新サービスを創出するためには、数理科学的な手法の他に、サービスを知識として体系化し計算機で共有・再利用できる知識管理の手法も重要である。

筆者らは、サービス知識の共有・再利用を目的として、オントロジー工学における人工物に関する機能的知識体系化の枠組み[來村 02]を拡張したサービスの機能モデリングについて研究を進めている。

本研究では、サービスの機能モデリングを行う上で重要な背景となる価値及び関連する諸概念について考察し、価値オントロジーを構築する。さらに、構築した価値オントロジーを用いてサービスの価値設計を行い、サービスの機能モデリングに反映する手法を提案する。

本稿では、まず、既存の価値の捉え方について概観し、筆者らが考案したサービス機能モデリングの手法を概説する。次に、従来の価値概念について再考した後、価値オントロジーの構築とその詳細について述べる。最後に、価値オントロジーをサービス機能モデリングに適用して具体的なサービスの機能構造の記述を試みる。

2. 価値とサービス機能モデリング

2.1 価値と満足

価値概念のオントロジー的な定式化の準備として、伝統的な2つの分野の価値概念について概観する。1つは、マーケティング分野における価値の概念であり、もう一つは、製造分野における価値の概念である。

マーケティング研究において、顧客は利益の源泉であることから、顧客が認識する価値の概念は重要な概念の一つであり、

下記の概念式で定義されている[Kotler 02]。

$$\text{価値} = \text{ベネフィット} / \text{コスト} \quad (1)$$

(1)式に関して、ベネフィットは、さらに実用的ベネフィットと感情的ベネフィットに区分され、コストは金銭的、時間的、エネルギー、精神的なものに区分されている。(1)式は、価値を向上させる指標として用いられている。

一方、人工物の価値を機能とコストの関係として捉え(式(2))、人工物の価値を分析しものづくりに活かす代表的な手法として、価値分析/価値工学(以下、VA (Value Analysis) / VE (Value Engineering))[Miles 62]がある。

$$\text{価値} = \text{機能} / \text{コスト} \quad (2)$$

VA/VEは、(2)式の右辺要素を定量化して変化させることにより、価値の変化を検討し設計に反映する手法である。

また、VA/VEでは、分析対象とする価値を使用価値と貴重価値の2つとしており、各々、「使用価値は使用目的を達成する特性や品質から成る」、「貴重価値は顧客に所有したいと思わせる特徴や外観などから成る」と定義されている。

(1)式と(2)式は、各々提唱された分野は異なるが、機能発揮の結果得られる効用か機能自体かという表現の相違だけで、価値に関してほぼ等価な捉え方をしている。

いずれもサービスや製品の設計・改善の手法として広く用いられているが、構成要素の同定や表現には恣意性があり、可搬なサービス知識の規範として用いるためには、概念的な精緻化が必要と考えられる。本論点については、3.1節で後述する。

2.2 サービス機能モデリング

本研究のサービス機能モデリングは、人工物の機能的知識体系化の枠組みを援用しているため、基本的な記述様式は同じである。該当枠組みでは、何を達成するかを表す「機能」とどのように達成するかを表す「方式」を交互に記述して、全体から部分へ機能分解することにより、人工物の機能構造を木構造の形式(以下、機能分解木)で表す。

サービス機能分解木では、サービスを提供する者(以下、サービス供給者)がサービスを受ける者(以下、サービス受容者)に対して物理的な状態変化を及ぼすことと心理的な状態変化を

連絡先: 高藤淳

大阪大学 産業科学研究所 新産業創造物質基盤技術研究センター
〒565-0047 大阪府茨木市美穂ヶ丘 8-1

Tel: 06-6879-8424-5050 Fax: 06-6879-8424-5050

e-mail: takaj@sanken.osaka-u.ac.jp

及ぼすことの二面性に着目して、心理的な機能構造を表す機能分解木(以下、心理機能分解木)を併置して記述するように拡張している。

図 1 にマッサージサービスに関するサービス機能分解木の例を示す。図中、上方の機能分解木が、マッサージ客の物理的な状態変化に関する機能構造を表し、下方の機能分解木は、マッサージ客の心理的な変化状態に関する機能構造を表す。両機能分解木は、照応する心理変容関係で関係付けられる。

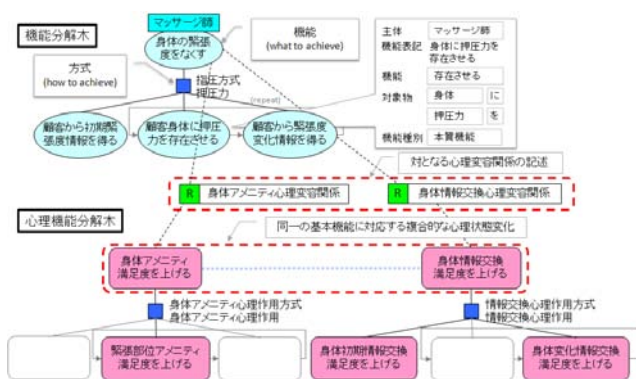


図 1. サービス機能分解木

一般に、物理的な状態変化は、複数の心理的な状態変化をもたらす。例では、快適さと情報交換に関する 2 つの心理的変化の機能構造が記述されている。全ての物理的変化が、必ず照応する心理的変化をもたらすものではなく(図中、空白部分)、また、ある心理的変化が異なるプロセスで達成されること等もあることから、両機能構造は一般的に非対称となる。

本サービス機能モデリングは、サービスの概念設計時に実施することを想定している。サービス設計の手法としてサービス・ブループリント[Shostack 77]等が知られているが、本手法は従来の手法と比べて、下記の点に特徴がある。

- 体系化された機能概念を機能表現に用いる点
- 物理的・心理的状態変化を対照的に記述できる点
- 方式や対照構造を組織化して共有・再利用できる点

3. 価値オントロジーの構築

3.1 既存研究における価値概念の再考

サービス知識を共有・再利用する観点からは、自由度の高い解釈が可能である蓋然的な定義よりも、属人性が少なく共通の解釈をもたらす可搬的な概念体系の方が適している。

このような観点から 2.1 節で概観した価値概念について再考するといくつかの不明確な点が見出せる。

2.1 節(1)式による価値の例として、顧客がレストランで食事をする場合を考える。ベネフィットとして、エネルギー源の摂取、料理のおいしさ、店の雰囲気、歓談の時間など、様々な要件が考えられる。しかし、実用的・感情的という 2 つの軸に関する区分は曖昧であり、コンテキストによって容易に変化する。例えば、空腹を満たすということが目的の場合はエネルギー源摂取がベネフィットであり、記念日・イベントの場合は食事を含めた快適な空間・時間が実用的なベネフィットと思われる。

VA/VE における価値についても、やはり対象とする使用価値と貴重価値の区分は曖昧である。例えば、茶器の価値として、お茶を飲むこと、美術品として鑑賞することのいずれが実用的であるかは状況による。広告をラッピングした宣伝カーは、乗員の移動よりも情報伝達が主たる目的である。

また、サービス受容者は、サービス受容や物財購入の過程自体に対しても意義を見出すことがあるが、これらは前記定義における価値の範疇に含まれていないと思われる。

価値の多面性を踏まえて、価値概念を関連するその他の概念と明確に弁別し、体系化することは、サービスにおいて共通の軸で価値を可搬的に取り扱うことに貢献すると考えられる。次節以降、価値に関するオントロジー的な定式化を試みる。

3.2 価値概念と関連諸概念のオントロジー的考察

価値は人に内在する抽象的な概念であるが、価値を判断する人(以下、価値判断主体)が、価値判断の対象となるもの(以下、価値判断客体)に対して価値の有無に言及する時、尺度が必要である。この尺度を価値基準と称すると、価値概念の重要な属性として価値基準が含まれる。

基本となる価値概念に関して、その属性である価値基準以外にも、価値に付随する或いは関与性が強いと考えられる諸要件が存在するため、次の 4 つの観点から考察を行った。

- 価値に関連する心理的要素
- 価値に関連する量的要素
- 価値のプロセスの要素
- 価値と満足

(1) 価値に関連する心理的要素

人が価値を判断する際に、主要な 2 つの心理的側面がある。一つは、何を価値の対象と見なすかという側面であり、もう一つは、複数の価値に対する選好性の側面である。

前者については、例えば、車の性能やスタイル、燃費などは、車の物理的な属性であるが、一方、車の購入というコンテキストにおいては、それらは走行性に関する価値、印象的価値、経済性に関する価値など、人が価値の対象と見なすものでもある。従って、価値に関する心理的な観点からの属性(以下、価値化属性)は、個別に包括的に扱うべき概念と考えられる。

また、後者は、例えば、性能と燃費はそこそこでよいが、スタイルにはこだわりがある等の所謂好みに関する要件である。価値は複合的であるが、各々フラットではなく、重みを有することを示唆している。

(2) 価値に関連する量的要素

価値判断主体は、価値判断客体に対する価値判断の結果、価値が有る又は無いと結論付ける。有価値または無価値は、物理量のような測定手段を有しない定性的な量であり、価値基準に対して大きいか、小さいかの二値的な量である。

(3) 価値のプロセスの要素

「価値を判断する」という行為は、価値が未定の状態から確定した状態へ変化することから、認知的なプロセスの一つと考えられる。この時、価値判断客体が同一であっても、価値判断主体が異なると、価値判断結果が異なることもある。ある人にとって価値があっても別の人にとっては価値がないということであるが、この相違は、価値判断主体毎に形成された複合的な価値観の相違に起因すると考えられる。

また、同じ価値判断主体、同じ価値判断客体であっても、異なる価値判断結果となることがある。これは、両者が置かれたコンテキストが異なるからであり、価値判断を行う際のコンテキストは、重要な構成要素と言える。

価値判断に関する認知プロセスを「価値判断行為」と言うことにすると、その主要な構成要素は、コンテキスト集合、価値判断主体、価値判断客体、複数の重み付き価値、最終的な判断結果、等であると考えられる。

(4) 価値と満足

サービスにおいて、顧客満足は価値と密接な関係にあり、かつ重要な位置付けにあるため[Power 06]、満足概念について附言する。満足は、知覚結果と事前期待の差であるとされている[Kotler 02]。これらは、体験後の価値と想定した価値の差とみなせるため、価値概念と双対の概念として、満足/不満足、満足度、満足度判断行為等の概念が布置すると考えられる。

3.3 価値オントロジー

前節の考察に基づいて、トップレベルオントロジーの一つである YATO[Mizoguchi 09]に、価値に関連する諸概念を追加した。YATO は、属性、特性、質と量、プロセスとイベントなどの精緻な概念化に特徴があり、価値の概念体系を構築するための基盤として最適である。

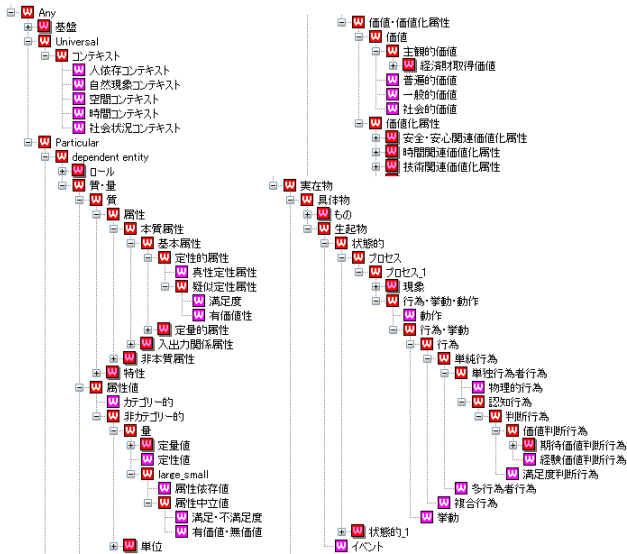


図 2. 価値オントロジー(部分)

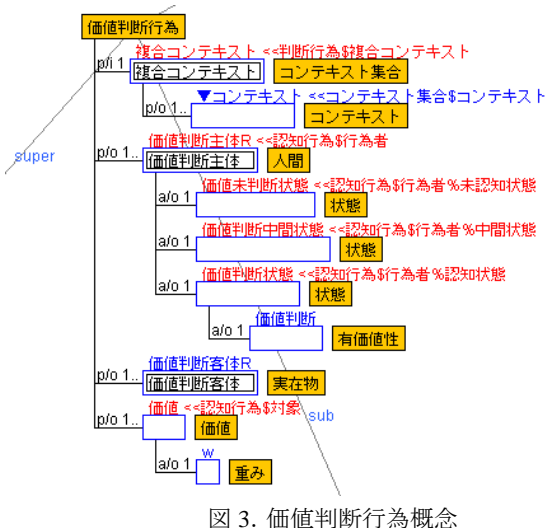


図 3. 価値判断行為概念

YATO は、オントロジーエディタ「法造」[古崎 02]で記述されており、価値オントロジーも同様に法造で記述した。図 2 に、構築した価値概念の概念体系(部分)を示す。

個別の概念の詳細な定義内容は割愛するが、後述のサービス機能モデリングに重要な役割を果たす価値判断行為につい

ては図 3 に、その定義内容を示す。図 3 では、主に、3.2 節(3)で述べた内容が、行為概念の下位概念として表現されている。また、満足度判断行為についても、ほぼ等価な定義内容を有している。

4. サービス機能モデリングへの適用

4.1 価値設計と機能モデリングへの適用手法

サービス提供者が、サービス受容者が期待する、と想定される価値を設計することは、次の要件を明示化することである。

- サービス受容者の参加コンテキスト(集合)
- 価値判断対象
- 価値と重み

上記は、価値判断行為を該当のサービスドメインにおいて特殊化したモデルで表現することができる。この時、例えば、世代、性別、居住地域などのコンテキストの相違に応じて複数の顧客群毎の価値判断行為モデルを形成する。

価値オントロジーでは、上記の明示化と同時に想定した価値及び価値化属性を明示化する。これらを元にサービス機能分解木を記述する。

また、価値判断行為モデルで設定した内容は、サービス機能分解木に反映される。導入形式として、コンテキスト-価値行列(以下、CVM)を用いる。CVM の i 行 j 列の要素は、コンテキスト C_i における価値 V_j の重み $w(C_i, V_j)$ である。

また、サービスを実行した後、顧客満足度評価を行った結果についても、設計した価値判断行為に照応する満足度判断行為をモデル化することで、満足度とその値を設定する。設定した満足度に関する内容は、CVM と同様の形式であるコンテキスト-満足度行列(以下 CSM)によって、サービス機能分解木に反映することができる。CVM と CSM の比較により、想定価値と満足度のギャップが明確になる。

4.2 適用例

本枠組みは、任意のサービスに適用可能であるが、一例として医療サービスを例に具体的に述べる。但し、本例は、特定の医療サービスを専門家の知見で記述したのではなく、筆者らが一般的な知見に基づいて記述したものである。

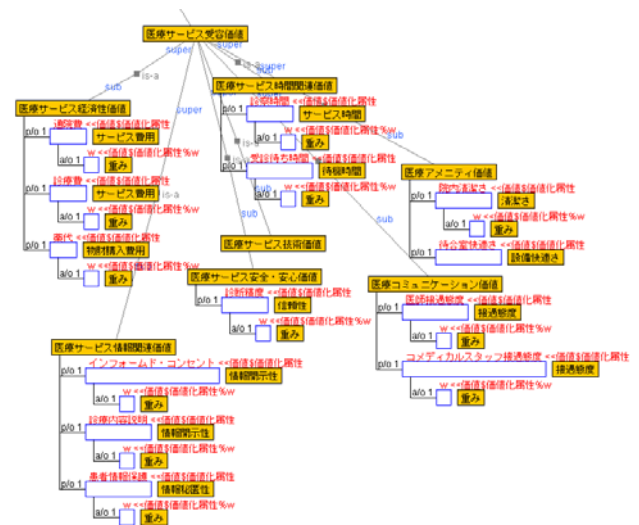


図 4. 医療サービス価値オントロジー(部分)

価値オントロジーの記述には前述のように法造を用い、サービス機能分解木の記述には、筆者らが開発している機能的知

識外化ツール OntoGear [高藤 08]にサービス記述用のプラグインを組み込んで拡張した OntoGear/SeeDer (Service Design Pathfinder)を用いた。

まず、価値判断の対象や内容を具体化するため、病院が提供する各種の医療サービスに対して、安心・安全や経済性などに関して想定される価値化属性を記述し、価値の内容を詳細化した。これによって、顧客である患者がある医療サービスを受容するかどうかを判断するための対象要件が明確になる(図 4)。

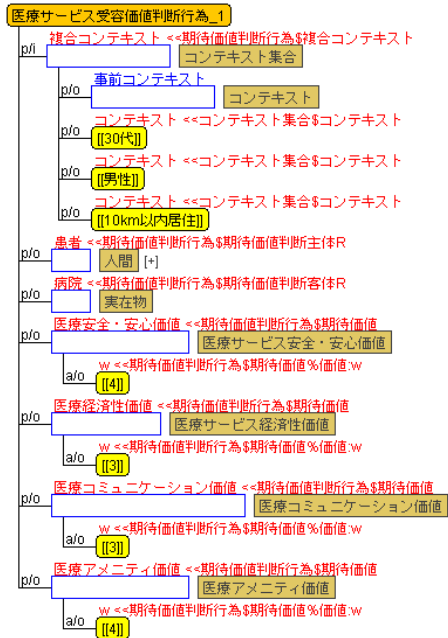


図 5. 医療サービス想定価値判断行為モデル(部分)

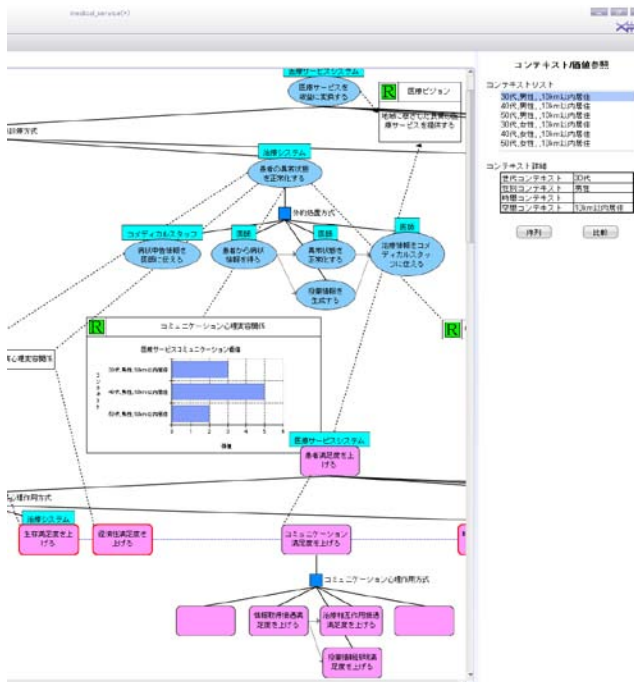


図 6. 医療サービス機能分解木(部分)

次に、価値判断行為のモデルを作成する(図 5)。モデルの作成には法造のインスタンスエディタを使用する。本例の価値判断行為では、価値判断主体を「患者」、価値判断客体を「病院」

としており、コンテキストは世代、性別、空間の 3 つとしている。また、安全・安心、経済性、コミュニケーション、アメニティに関する 4 つの価値に重みを設定している。図 5 の例は、病院から 10km 以内に居住する 30 代男性のモデルであるが、想定する顧客群全てについて同様にモデルを作成する。

前述のように構築した医療サービス価値オントロジーをベースに、医療サービス機能分解木を記述した例を図 6 に示す。図では、医師とコメディカルスタッフが患者を治療する際のサービス機能を示しており、例示のためコミュニケーション満足度を上げる機能のみ表示している。最右欄は、前提としたコンテキストを表示するとともに、コンテキストを選択的に切り替える操作を行う領域である。本領域において選択したコンテキストに応じて、機能分解木における該当心理機能の列が選好度の序列として変化し、また、該当する心理変容関係においてグラフとして表示することもできる。

価値オントロジーに基づくサービス機能分解木により、コンテキスト毎・顧客群毎の心理機能構造の相違を表出化することが可能となる。

5. まとめ

本研究では、価値概念について再考し、価値に関連する静的な側面、動的な側面を包括する価値オントロジーを構築した。また、価値オントロジーによって明確となる該当サービスの価値の概念体系を参照して、サービスの機能モデリングに適用する手法を考案し、基本的な適用の方策を提示した。最後に、本手法を検証するため医療サービスを題材に、医療サービス価値オントロジーと医療サービス機能分解木を記述し、手法の有効性を確認した。

本手法により、サービスにおける価値と機能構造を企画フェーズから評価分析フェーズまで統括する「価値・機能のライフサイクルマネジメント」に貢献し得ると考えている。

参考文献

[Lovelock 07] Lovelock, C., Wirtz, J.: Services Marketing, Pearson Education, 2007.
 [日高 06] 日高一義: サービス・サイエンスについての動向, IPSJ Magazine, 2006.
 [來村 02] 來村徳信, 溝口理一郎: オントロジー工学に基づく機能的知識体系化の枠組み, 人工知能学会論文誌, 2002.
 [Kotler 02] Kotler, P.: コトラーのマーケティングマネジメント, ピアソン・エデュケーション, 2002.
 [Miles 62] Miles, L., D.: TECHNIQUES OF VALUE ANALYSIS AND ENGINEERING, 6th ANNUAL INLAND EMPIRE QUALITY CONTROL CONFERENCE, 1962.
 [Shostack 77] G. Lynn Shostack: Breaking Free from Product Marketing, Journal of Marketing, 1977.
 [Power 06] Power IV, J., D., Denove, C.: J.D.パワー 顧客満足 of the 全て, ダイヤモンド社, 2006.
 [Mizoguchi 09] Riichiro Mizoguchi: Yet Another Top-level Ontology: YATO, Proc. of the Second Interdisciplinary Ontology Meeting, 2009.
 [古崎 02] 古崎晃司, 來村徳信, 池田満, 溝口理一郎: 「ロール」および「関係」に関する基礎的考察に基づくオントロジー記述環境の開発, 人工知能学会論文誌, 2002.
 [高藤 08] 高藤淳, 來村徳信, 溝口理一郎: オントロジー工学と XML 技術に基づく技術知識統合管理プラットフォームの構築, 人工知能学会論文誌, 2008.