

医療サービスの背後にある価値観の表出への オントロジー工学的アプローチ

An Ontological Engineering Approach for externalizing Senses of Values Behind Medical Service

小川 泰右*¹
Taisuke OGAWA

池田 満*¹
Mitsuru IKEDA

鈴木 斎王*²
Muneou SUZUKI

荒木 賢二*²
Kenji ARAKI

*¹ 北陸先端科学技術大学院大学
Japan Advanced Institute of Science and Technology

*² 宮崎大学附属病院
Miyazaki University Hospital

On medical service, how to share senses of values among the medical staff members is an issue to improve the service quality. Because the high quality medical service comes from not only careful consideration in service design but also being creative in service implementation. Though the senses of values are vague, and it is hard to externalize them. In this paper, the author shows a method to externalize the senses of values through service modeling. In this method the senses of values are described as problems, which are presumed by service designers. And how ontological engineering can support the externalization and the description are discussed.

1. はじめに

医療という複雑で患者の個別性を考慮して提供することが望まれるサービスにおいて、提供者をいかに質向上に向けて動機づけること、教育することは大きな関心事である。この関心に答える1つの視点として、医療者の価値観の共有がある。例えば、ベリーらによるメイヨークリニックの調査研究[ベリー09]では、そこで働く医療者が患者中心医療という価値観を共有することを促進するよう業務を設計していること、価値観の共有が医療の質の向上につながる自由裁量的な努力を引き出し、医療者間の高度な連携を可能にしていると述べられている。

本稿の狙いは、価値観という曖昧な知識を医療者が共有することについて、オントロジー工学がいかに貢献しうるのかを、手法を1つ提案しつつ考察することにある。考察の対象は、医療行為の設計書であるクリニカルパス（以下パス）を、POS（Problem Oriented System, 問題指向型システム）ベースで設計するタスクである。そこでは設計者が解決すべき設計目標としての問題だけでなく、治療の患者生活への影響など曖昧な問題を、ときに明確に、ときになんとなく意識下で想定している。これらの曖昧な問題について、知識獲得インタビュー機能を構成しパス設計者に語らせることを目標として、オントロジー工学が支援課題の定式化や、インタビュー機能のメタモデルやそこで用いる語彙の提供を示す。

2節では、価値観を明示化という目標、それにむけた課題の定式化と支援システム構成へのオントロジー工学的アプローチを概観する。3節では、価値観をパス設計者に語らせるうえでの困難を分析する。4節では、価値観の語りを設計者にうながすパス設計支援システムについて述べる。

2. オントロジーに基づく価値観の語りのモデル化

上で述べたように、質の高いサービスを実現するためには、サービス提供者が価値観を共有していることが重要である。価値観の共有が業務への習熟において重要な役割を果たすことは、企業内の経験学習の調査研究においても「信念は、個人的

な理論や世界観として、個人の第度や行動を方向づける高次の認知的要因」[松尾 06]として指摘されている。一方で、価値観という曖昧な知識の扱いには多くの困難がある。例えば、「患者の立場で考える（患者中心）」など価値観を表現するための言葉で表現できるが、それを医療者にどのような形で身につけているかは極めて暗黙的である。研究の関心は、後者の習得には業務を通じた経験的な学習が必要だが、これを促進する刺激としての形式知をいかに構成するかにある。

本研究では、医療者の価値観は、彼らがクリニカルパスと呼ぶ文書を、POS（Problem Oriented System, 問題指向型システム）ベースで設計するさいに、そこで語られる問題と医療行為の関係（患者に医療サービスを提供するさいに想定されている問題群、問題想定の実例）を積み上げることで、間接的に表現する。

クリニカルパスとは、典型的な症例についての一般的な治療行程を表現した文書である。典型的な症例ということ、そこで想定されている患者像は抽象化されているものの、医療行為の順序や時点が定義されている。これは医療行為のコンテキストを表現するとともに、価値観の表出においてもコンテキストを提供すると、筆者は考えている。

POSとは、ウィードによって1960年代に提唱された医療行為の設計方法論である。ある医療行為をなぜ必要と考えるのか、設計者の意図を、設計者が想定した問題を明示することで、医療行為の合理性を高め、コミュニケーションを円滑化するというのが方法の狙いであった。ここでいう問題とは、設計のゴールを表現したもの（手段としての医療行為に分解される）にとどまらない。医療サービスでは、疾病や障害の治療・緩和といった解消される問題以外に、サービスが患者の生活に位置づけられて副作用的に生じる問題の想定やその回避が行われる。患者（やその家族まで）を生活者としてとらえ、そこに生じる問題を解決方法の有無を棚上げし、広く捉えようとする姿勢（全人的医療）[日野原 73]に特徴がある。

一方でパスの設計では、それが作業工程表としての役割を担うことから、行うべき医療行為だけが記載され、その設計時には検討されたはずの幅広い問題は記載されず消失している。そこで、パスを設計するさいに、設計者が想定した全人的治療に向けた問題を語らせるための知識獲得インタビューの構成を試みる。

医療者の価値観を、医療行為の設計で想定している問題として語らせることへの、オントロジー工学の効用は以下である。1つは、パス設計のさいの問題の語りがどのような困難を抱えているかについて、分析を精密化することである。オントロジーは、タスクを構成する概念の峻別と、概念間の制約関係を規定することで、当該タスクが抱える困難を明瞭に表現することが期待できると考える。2つめは、支援機能を構成するさいに、価値観をどのように表現するかを、設計者に伝えるメタモデルとしての機能や、表現で用いる語彙の整備に指針の提供につながるからである。

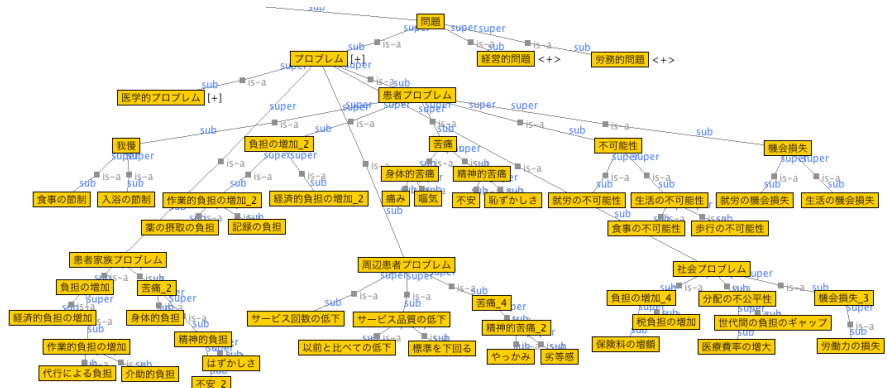


図1：プロブレムのオントロジー

3. 価値観の語りのタスク分析

3.1 価値観の語りの難しさ

まず POS に基づくパスの設計タスクを、オントロジー開発環境「法造」[溝口 05]上で表現したうえで、支援箇所の検討を行った。手順は以下である。

- 問題を語る上での困難について、医療者に聴取する。
 - 研究者が、設計タスクをモデル化する。
 - モデルを示しつつ、困難について医療者と再検討する。
- 聴取で得られた困難性は以下である。
- 設計では、全人的医療に向けた問題のうち、医学的視点からの問題が語られやすいが、患者視点の問題は語られにくい。
 - 設計では、経営や労務的な問題も語られるが、それらを POS の中で扱いは現状で指針がない。
 - 問題をどのような粒度で語ればよいか指針がない。
 - リスクとして存在する問題をどう語ればよいか指針がない。

以下では、これらの困難性について、オントロジーを示しつつ問題を定式化する。

3.2 患者プロブレムはどこで語られるか

図1は、パスの設計で語られる問題を整理したものである。問題には、プロブレム(POS であつかう範囲の問題。下位に医学的、患者、患者家族などがある)、業務的問題、経営的問題がある。

これらのうち、どのプロブレムが設計タスクのどのような側面で語られるのかをパス設計タスクの構成概念として示したものが図2である。図では、タスクにおいてプロブレムが2つの役割を担っていることを示している。1つは、設計目標として役割であり、2つめは、設計解の優劣を検討する材料としての役割である。

設計目標としての役割とは、それが解消されることを目指す、つまり一般的な目標・手段関係のモデリングで目標を示す概念である。これは担うものは、医学的プロブレムと患者プロブレムである。一方、後者の役割を担うものとして、全ての種類の問題が語られる。

以上を踏まえた医療者との意見交換からは、

- 設計目標としてのプロブレムは、医学的プロブレムと患者プロブレムのどちらでも語りえるが、医療行程としての合理性を中心にパスは検討されがちのため、医学的プロブレムとして語られる事が多い。
- 医療行為を医師視点で検証されることが多く、患者の入院中の不安や、退院後の不自由の軽減などの患者プロブレムは、脱落しがちである。
- 以前は、医学・患者・労務・経営は、プロブレムを語る視点の違いだと把握していたが、設計で担う役割には違いがあり、その記録・利用のありようを役割から検討したい。
- プロブレムは、医療行為から大部分が推察できる(これができると一人前の医療者・特に医師になること)と考えていたが、推察できないものもありそう。

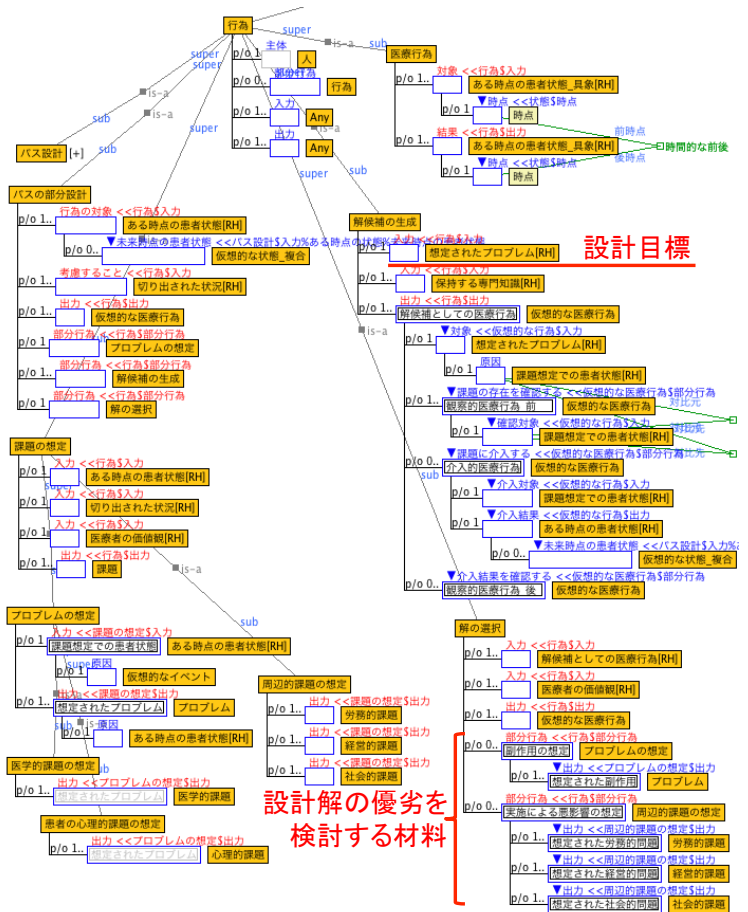


図2：パス設計タスクの概念構成

これらの議論を踏まえて、2つのステップで医療者が暗黙的に想定している問題に接近する支援を構成することとした。

- (1) 設計目的ルールを担う問題と、設計解としての医療行為の関係をモデル化する。
- (2) 次に、医療行為に代替案がある箇所に着目し、どちらのプランがより良いかの根拠(優劣を判断する材料)としての問題をインタビューで獲得する。

まず(1)を踏まえることで、医療行為の相違が、目標の相違からくるものではないことを担保することが手法の肝である。これは、行為の相違について隠された条件があるのではという内省に医療者を向かわせるさいの、土台の提供といえる。

3.3 課題を表現する粒度

プロブレムの粒度を決定することの難しさの1つに、患者の状態が、複数の原因から合成されているという点がある。例えば、術後に出血というプロブレムあるときに、そこには手術創からくる自然なものと、何らかの異常によるものも症状としては融合したもとして観察されるというものである。

この問題に対して、プロブレムの粒度を決定する絶対的な基準を設けるのではなく、医療行為の意図を説明することの必要性から逆に粒度を決定することにした。

上述の例であれば、術後に出血という1つのプロブレムを設定するか、自然な出血と、異常な出血を別のプロブレムとして設定するかは、それぞれを想定して異なった観察や対処が設定されるかどうかによって、プロブレムの粒度がそれに追従する形で決まることとする。本稿ではこれ以上立ち入らないが、これはプロブレムという概念が、そもそも実世界にあらかじめ存在するのではなく、ある患者状態に対し人があるタスク実施するという文脈において見いだされるという性質のものだからと言える。プロブレムの「人に見いだされる」という性質により、逆に見いだす人の価値観という暗黙知を、事例ごとに間接的ではあるものの表現しうというのが、価値観の明示化についての、本研究の基本的なアイデアである。

3.4 リスクとして存在する課題

プロブレムには、それが将来生じるかもしれないが今は可能性としてのみ存在する、つまりリスクとして存在するものがある。しかし、パス自体が計画物であることや、プロブレムが時間軸上で遷移する(ある時点で可能性であったものが現実化する)ため、「プロブレムがリスクとして存在する」という表現は、多義的であり多くの混乱があった。そこで、プロブレムがリスクとして存在するどのような場合に呼ばれるのかを分析した上で、それらのうちどれをモデル上では対象にするのかを検討・整理した。

まず、プロブレムがリスクとして存在すると語られる状況を以下に示す。

- (A) パス自体が計画なので、そこに表現されたプロブレムは全てリスクである。
- (B) パスは計画物であり、ここではプロブレムが想定されている。この想定から外れたプロブレムがリスクである。
- (C) プロブレムは、医療行為の実施や時間の経過で推移する。ある時点から見て未来に生じるプロブレムがリスクである。または、生じているプロブレムが悪化することもリスクである。
- (D) ある時点で、現実には起きているプロブレムと、起きていてもおかしくないものがあり、後者がリスクである。

これらの意見のうち、どの部分をモデリングの対象とするのかについて、本研究の方針を説明する。

- ・ パスで想定されているプロブレムを対象とする。そこで、(A) (B)は対象外とする。
- ・ パスは、それが理想的な状況推移を想定して設計されるという原則があり、この原則にしたがうこととする。(D)について、ある医療行為を基準にそこから生じるプロブレムが、発生した時点で既に現実のものか、可能性として存在するかのみを問う。可能性が現実のものとなる変化は、理想的な状況からの逸脱として、パス本体には書かない(パスの使用中止条件として記録)。
- ・ プロブレムの状態を、ある時点からの相対的未来を語る(C)のではなく、時間の推移を通して現実・可能性の変化はしないものとする。これは、プロブレムの推移可能性を表現するのではなく、医療者がある医療行為を必要と考えるさいの前提を表現させるものである。
- ・ プロブレムの悪化(C)は、プロブレムの重篤度の変化として捉える。

4. パス設計者の価値観の表出支援

4.1 表出の手順

2節で述べたように、医療者の価値観は、医療行為の設計で想定しているプロブレムとして表現する。ここでは、プロブレムの語りを促進するには、パス設計作業をどのようにデザインすればよいかを示す。

3節で述べたように、パス設計においてプロブレムは2つの役割を担っている。1つ目はある医療行為を必要と考える理由の表明(必要性表明)であり、2つ目はある医療行為が他の医療行為より優れていると考える根拠の表明(優位性説明)である。まず、必要性説明を、医療行為とプロブレムの関係性をモデルとして表現させる(4.2節)。これにより得られた設計案について、対比させ、優位性を語らせる(4.3節)。

この手順の狙いは以下である。医療者はパスの設計において様々なプロブレムを想定しているが、パス設計者のミーティングではそれらの一部が語られるのみにとどまる。また、ある医療行為を選ぶさいの基準については語られることは少なく、本人も自覚できていない可能性がある。このような自覚されていない大前提に接近する刺激として、設計解の対比を行わせる。この対比の成否は、設計の目標を共有していることが欠かせない。目標の共有を自覚しつつも手段の相違があるという事実を示すことで、設計者を内省に向かわせるのが、この手順の狙いである。

4.2 プロブレムと医療行為の関係の可視化

医療行為とプロブレムの関係は、図3に示したビュー(オーバービューと呼ぶ)上で行う。横軸が時間の推移を表現しており、医療行為が時間軸上に配置されている。縦軸には、なぜ医療行為が必要なかを説明するため(必要性説明)のプロブレムが配置されており、どの医療行為と関係しているのか、その生滅のタイミングを記載する。

オーバービューの書式を図4に示す。

- ・ プロブレム生滅は、白抜き赤丸、白抜き青丸で表現
- ・ プロブレムの実在・リスクの種別はライン色(オレンジ、青)で表現
- ・ 医療行為のうち、プロブレムに影響を与えるもの(介入的医療行為)は緑色、プロブレムをアセスメントするもの(観察行為)は白色で表現。
- ・ 医療行為とプロブレムの関連付けは、交点の印で表現。プロブレムの低減は、青丸で表現。プロブレムの観察は

三角印で表現。上三角は、プロブレムの解消を観察、下三角はプロブレムの悪化、現実化していないかを観察。

- ・プロブレムの重篤度は、ある時点のプロブレムに順位をつけることで、相対的重要性として表現する。(図中には未記載)

4.3 差異の可視化に基づく内省支援

4.2 のオーバービューからシステムは、医療行為とプロブレムの差異について半自動で可視化する。ユーザーは着目するプロブレム、ないしは医療行為を選ぶことで、図4に示すビュー(フォーカスビュー)を生成する。これは「穿孔」というプロブレムについて、医療行為の関係を表現している。医療行為のうちハイライトしたものが、差異のある箇所である。

システムは、このビューを踏まえてユーザーにインタビューを行う。ここでは概念的な説明に留まるが、医療行為の差異を踏まえて「医療行為の狙いがどこにあるか(必要性表明)」をあらためて問うこと、「医療行為の副作用があるか」を問う。

この例は、宮崎大学の第1内科、第2内科で行われている内視鏡的粘膜下層剥離術(ESD)の術後のプロブレム「穿孔(穿孔(胃ガンを内視鏡で切除した後に胃壁に穴が空いてしまう))」の差異を示している。システムからの問いに対し、それぞれの内科の医師に他の内科のパスについて意見を述べる。さらにその意見に回答する形で、医療行為の背後に想定されているプロブレムを徐々に顕在化させる。例えば、胃チューブ排液の利用について、1内科では、患者に苦痛を与えるため利用を控えており、代わりに便潜血で出血を把握していること、一方で2内科では、速やかに出血を確認することで早期にプロブレムを把握しようとしているとの回答が得られた。これは、患者の入院生活の快適性と治療の安全性についての考え方の違いを示す具体例である。また、1内科の「ESD後のE-P(術後のレントゲン)」について、2内科は必ずしも必要ではないとの見解が示されたが、1内科からはこれは「穿孔」を対象としているだけでなく、「誤嚥性肺炎(手術のために喉に麻酔をかけるため肺に唾が入り炎症を起こす)」というプロブレムをリスクとして想定しているとの回答が得られた。これは、1内科と2内科でプロブレムの典型性について大きく認識が異なる部分であり、なぜこのような認識の違いがあるのか、そこには治療の安全性についての考え方に差異があるのかを明示化していく足がかりになると考える。

5. むすび

本研究の前提は、医療者の価値観の形成と共有が、サービスの実践を通じて徐々に行われるのは、それが具体的な事例のレベルでの医療者の考え方の違いにふれること、価値観がそのような経験の積み上げとして形成される暗黙知として形成されるというものがある。その上で、個々のサービス・医療行為の背後にある考え方の違いをサービス設計者から聞き出す手法を提案した。手法で医療者の考え方の違いは、医療行為に想定している

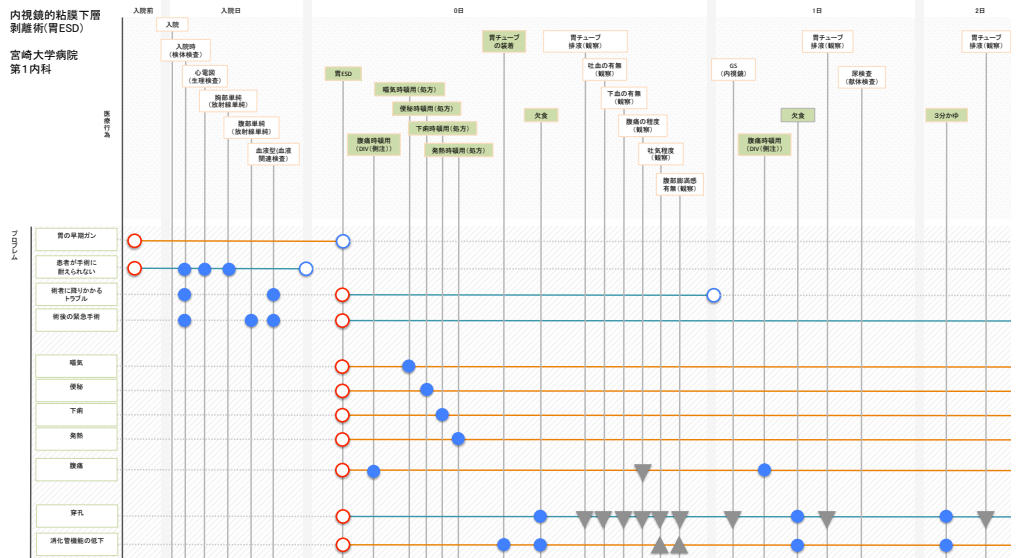


図3：オーバービュー

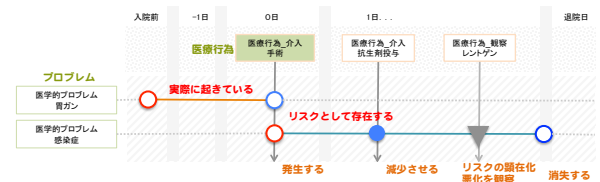


図4：オーバービューの書式

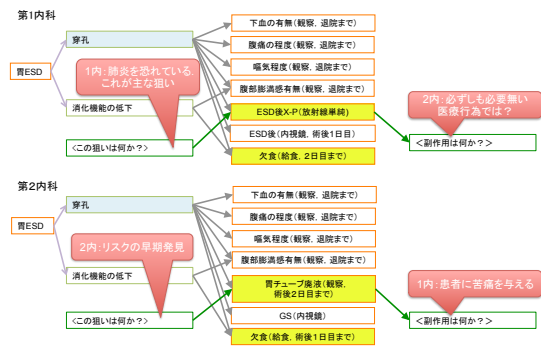


図5：フォーカスビュー

プロブレムの差異として表現される。このような差異に接近する手法の開発・実装に、オントロジーを基礎にしたモデリングが果たす役割・効用について述べた。

現在、手法の運用をつうじて、手法が意図した効用を發揮するのか検証を進めている。本稿では立ち入らなかったが、本手法は、医療行為の意図としてのプロブレムを表出することとどまらず、さらにプロブレムの背後にある労務や経営的なプロブレムが語られている。これは患者中心で医療サービスを設計するうえでの改良箇所を示唆するものと見なすことができ、それらをサービスの改良に接続する方法について検討を進めている。

参考文献

[ベリー 09] レナード・L・ベリー, ケント・D・セルトマン: すべてのサービスは患者のために, マグロウヒル, 2009.
 [日野原 80] 日野原重明: POS 医療と医学教育の刷新のための新しいシステム, 医学書院, 1973.
 [松尾 06] 松尾睦: 経験からの学習, 同文館出版, 2006.
 [溝口 05] 溝口 理一郎: オントロジー工学, オーム社, 2005.