

モデルベースジョブ理論による e ヘルスケアの考察

山本修一郎, オラヤン エイブラハム ナダ

名古屋大学大学院情報学研究科

愛知県名古屋市千種区不老町

A Consideration on e-Healthcare Applications using MBJT

Shuichiro Yamamoto, Nada Ibrahim Olayan

Nagoya University Graduate School of Informatics
Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya Aichi Japan

概要

デジタル変革による企業サービスのイノベーションが求められている。デジタル変革を設計するために、モデル化手法を適用できる。しかし、従来のイノベーション理論では、図式モデルがほとんど適用されていない。もし、イノベーション理論を可視化できる図式モデルがあれば、デジタル変革による企業サービスのイノベーションを図式モデルで統合化できる可能性が高い。

本稿では、Christensen のジョブ理論を図式化するために、モデルベースジョブ理論 (MBJT) を提案する。次いで、e-Healthcare サービスに対する MBJT の適用例を説明するとともに、有効性について議論する。

Abstract

The demand on the innovation of enterprise services are rapidly increased. There are various modeling methods that can be applied to design digital transformation of services. However, there are few visual modeling methods to design digital innovations. Without consistent visual modeling methods, it is difficult to integrate service innovations and digital transformations.

In this paper, we propose a Model Based Jobs Theory (MBJT) which can visualize the Jobs Theory of Christensen. Moreover, we evaluate the effectiveness of MBJT by describing an e-Healthcare service.

1. はじめに

Christensen の近著「ジョブ理論(Jobs Theory)」[1,2]では、ジョブ理論によってイノベーションを予測できるとしている。本稿では、Christensen のジョブ理論に基づいてゴール指向要求モデル[3]を用いたモデルベースジョブ理論 (MBJT) を提案する。以下では、まずジョブ理論の基本概念を説明する。次いで、ジョブ理論と要求工学との関係についての考察に基づき、ジョブ分析表を提案する。さらに、ジョブ分析表とゴールモデルとを対応付けることにより、モデルベースジョブ理論 (MBJT) を ArchiMate[4,5]に基づいて提案する。次いで、MBJT を用いて e-ヘルスシナリオのモデル化を試みる。

以下では、まず2節で関連研究について述べ、3節でモデルベースジョブ理論MBJTを提案する。次いで、4節でMBJTを用いてeHealthcare サービスをモデル化する。5節で有効性について議論する。最後に6節でまとめと今後の課題を述べる。

2. 関連研究

2.1 ジョブ理論

ジョブ理論[1,2]では、消費者が遂行すべきジョブに着目する。企業が提供する解決策 (プロダクト) を用いて消費者がジョブを遂行することから、消費者がすべきジョブと解決策の間には「因果関係」がある。消費者が果たそうとする問題状況の原因を解消する活動としてのジョブが明らかにならない限り、結果として雇用される解決策として

プロダクトが消費（雇用）されることはない。

ある特定の状況で人が遂げようとする「進歩」を引き起こすためのプロセスが「ジョブ」である。ジョブが生じる特定の文脈が「状況」である。状況は、顧客がもがき苦心していることである。

ジョブは、進歩を必要とするたびに、継続し反復する。ジョブを解決するために顧客が商品を用いることが「雇用」である。雇用には、商品の購入と、商品の使用という2つの場合がある。商品の購入は1回だが、使用はジョブごとに反復する。この2種類の雇用はビッグハイア（購入）とリトルハイア（使用）と呼ばれる。

Christensen は、機能面だけでなく、感情面と、社会面もジョブの側面として必要だと指摘する。よりよい解決策をもたらす品質が「側面」である。側面は、ジョブの不可欠な要素として分解され、顧客がジョブを通して体験する物語の全体に再結合される。ジョブを片付けるための手段が「解決策」である。解決策がないか、物足りない解決策しかなかったジョブを片付ける手段を発見する必要がある。

上述したジョブ理論の要素は表1のようになる。

表1 ジョブ理論の要素

| 用語 | 説明 |
|-----|---|
| ジョブ | ある特定の状況で人が遂げようとする進歩を引き起こすために遂行されるプロセス。ジョブは、進歩を必要とするたびに、継続し反復する |
| 進歩 | 顧客がジョブによって片付けること |
| 雇用 | ジョブを解決するために顧客が商品を用いること |
| 状況 | ジョブが生じる特定の文脈。苦心していること |
| 側面 | 機能面だけでなく、感情面、社会面がよりよい解決策では不可欠な品質。側面は、ジョブの不可欠な要素として分解され、物語の全体に再結合される |
| 解決策 | ジョブを片付けるための手段。解決策がないか、物足りない解決策しかなかったジョブを片付ける手段を発見する必要がある。 |

2.2 ジョブ理論と要求の関係

Christensen は、ジョブ理論はイノベーションのための共通言語であると述べている。以下で示すように、要求工学をイノベーションのための活動だと考えることができる。筆者が要求モデリングの講義で用いている課題分析表をジョブ理論の要素と比較すると、表2のように対応する。このように、ジョブ理論と要求工学で用いる課題分析には高い親和性がある。したがって、ジョブ理論に基づいてイノベーションを具体化するためのジョブ分析に、課題分析表を用いることができる。ジ

ョブ理論では、このようなジョブ分析表を提示してはいないことから、ジョブ理論を活用する上で、課題分析表に基づくジョブ分析が役立つ。

表2 ジョブ理論の要素と要求との関連

| ジョブ理論 | 課題分析表 |
|-----------------------|-------|
| 感情的側面、社会的側面、 機能的側面 | 関心事 |
| 状況 | 問題状況 |
| 原因 | 原因分析 |
| 進歩 | あるべき姿 |
| 解決策 | 解決策 |

2.3 課題分析表に基づくジョブ分析の例

GM の車載情報通信サービスである「オンスター」[1,2]に対して、ジョブ分析表を作成すると表3に示すようになる。ここで、ジョブ分析のための課題分析表をジョブ分析表と呼ぶ。

表3 ジョブ分析表

| 項目 | 内容 |
|--------|--|
| 関心事 | 運転中の心の平安 |
| 問題状況 | ドライバーがどうしたらいいかわからなくて不安になることがある |
| 原因分析 | ドライバーが困難な事態に遭遇した際に、周囲に相談できる手段がない |
| あるべき進歩 | 補助してもらいながら運転中の不安を解消すること |
| 解決策 | 運転中の車両のメカニズム、自然や道路環境など運転を取り巻く状況に起因するドライバーの不安を解消する「車載情報通信サービス」を提供する |

運転中のドライバーの不安を解消するように適切な情報と手助けを提供するドライバーへの情報提供サービスが「オンスター」である。当初オンスターでは、走行場所周辺のレストランの道案内や、「いまどんな服を着ているの？」などの音声サービス機能を付加価値機能として提供していた。これらの機能は開発者にとっては考えるのが楽しい機能だった。しかし、ドライバーがオンスターにしてほしい道案内は、このような機能ではなく、「運転中の心の平安」のためだった。すなわち、オンスターを雇用したいドライバーにとっての問題状況は、「レストランが見つからない」とか「自分が着ている服を気にかけてほしい」などではなく、「いま、どうしたらいいかわからなくて不安になっている」ことだったのである。この状況に対する原因は、ドライバーが困難な事態に遭遇した際に、周囲に相談できる手段がないことだ。したが

って、ドライバーにとって、あるべき姿は、オンスターに補助してもらいながら運転中の不安を解消

この対応付けに基づいて、表3で紹介した GM によるオンスターの分析例を ArchiMate で記述し

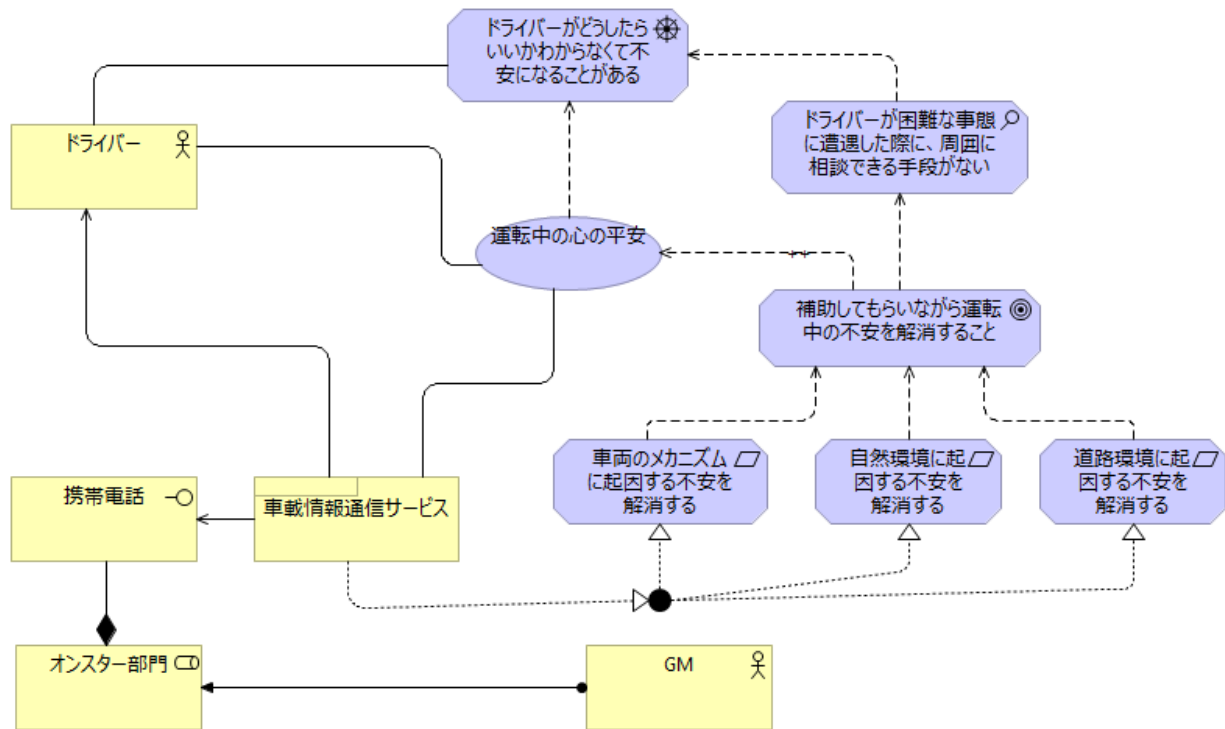


図1 ゴールモデル(ArchiMate)によるオンスターの分析例

することになる。

以上をまとめると、解決策は、運転中の車両のメカニズム、自然や道路環境など運転を取り巻く状況に起因するドライバーの不安を解消する「車載情報通信サービス」を提供することである。

3. モデルベースジョブ理論

ゴール指向要求をモデル化できる ArchiMate[4,5]を用いてジョブ分析表を図示できることを示そう。表4のようにしてジョブ分析表の要素と ArchiMate のゴールモデル要素を対応付けることができる。

表4 ジョブ分析表と ArchiMate

| ジョブ分析表 | ArchiMate |
|--------|-----------|
| 関心事 | 価値 |
| 問題状況 | ドライバ |
| 原因分析 | アセスメント |
| あるべき進歩 | ゴール |
| 解決策 | 要求 |

すなわち、ジョブ分析表の関心事、問題状況、原因分析、あるべき進歩、解決策に、それぞれ、ArchiMate の価値、ドライバ、アセスメント、ゴール、要求を対応付けることができる。

た結果を図1に示す。この図をジョブ分析図と呼ぶ。

ジョブ理論では、ジョブ分析表やジョブ分析図などの手段を提示していない。要求工学手法を用いることで、ジョブ理論のためのジョブ分析手法を具体化できることが分かる。

図1の作成手順は以下のようなものである。まず、ドライバーが置かれている問題状況「ドライバーがどうしてもいかわからなくて不安になることがある」を ArchiMate のドライバノードで表す。(ここで、運転手としてのドライバーと紛らわしいので、本稿では、「ドライバー」を運転手、「ドライバ」を個人や組織が置かれている内的状況や外的状況を表す用語として区別している)。次いで、この問題状況の関心事「運転手の心の平安」を価値ノードとして記述し、この価値ノードからドライバノードへの影響関係を追加する。また、アセスメントノードで「原因分析」の内容を記述し、アセスメントノードからドライバノードへの影響関係を追加する。さらに、ゴールノードで「あるべき進歩」の内容を記述して、ゴールノードから価値ノードとアセスメントノードへの影響関係を追加する。最後に、「解決策」の内容を要求ノードで記述し、要求ノードからゴールノードへ、実現関係を追加する。なお、図1では、プロダクトノードで

「車載情報通信サービス」を表して、プロダクトノードから要求ノードへ実現関係を記述している。

なお、図1では、アクターノードとして、「ドライバ(運転手)」と「GM」を記述している。GMの「オンスター部門」をロールノード、オンスター部門がインタフェースノード「携帯電話」で「車載情報通信サービス」を提供することを記述している。

Boardman, J と B Sauser によって、システムからなるシステム(SoS, System of Systems)を分析するために考案された図がシステミグラム(Systemigram)である。

このように、ジョブ理論の概念から構成されるシステムを図2で表現できる。図1と図2の関係は、次のようになる。すなわち、ジョブ理論の一般概念モデルが図1であり、具体的なイノベーションの事例に対するモデルが図2である。

4. e-Healthcare 分野への適用例

EHealth サービスのビジネスモデルに対するユースケースが提案されている[15].

たとえば、クラウド上の EHealth サービスとして画像情報システム RIS (Radiology Information System)を活用する画像アーカイブ PACS (Picture Archiving and Communication System)に対するユースケースが示されている。

MBJTを用いてPACSのビジネスモデルを記述すると以下のようになる。

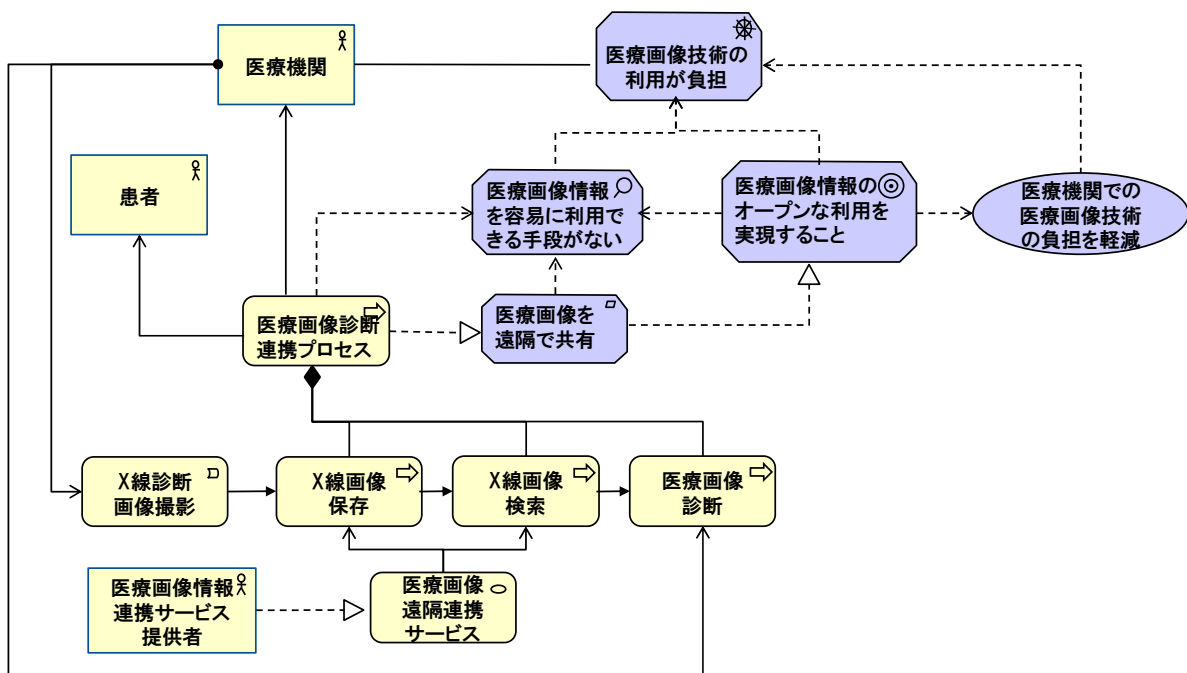


図2 モデルベースジョブ理論による eHealth サービスの例

PACSのアクタは、患者、医療サービス提供者と、医療技術サービスTHS (Technology for Healthcare Service provider) 提供者である。

医療サービス提供者についてのジョブ分析の結果を表5に示す。

表5 ジョブ分析表

| ジョブ分析項目 | 内容 |
|---------|----------------------------------|
| 関心事 | 医療サービス提供者での医療画像技術の簡便な利用 |
| 問題状況 | 医療サービス提供者にとって、医療画像技術の利用が負担になっている |
| 原因分析 | 医療画像情報を容易に利用できる手段がない |
| あるべき進歩 | 医療画像情報のオープンな利用を実現すること |
| 解決策 | 医療画像を遠隔で共有できる医療画像診断連携プロセスの実現 |

医療サービス提供者の関心事は医療画像技術を簡便に利用することである。

この医療サービス提供者の問題状況は、医療サービス提供者にとって、医療画像技術の利用が経済的にも技術的にも負担になっていることである。

問題状況の原因は、医療画像情報を容易に利用できる手段がないことである。

あるべき進歩は、医療画像情報のオープンな利用を実現することである。

解決策は、医療画像を遠隔で共有できる医療画像診断連携プロセスを実現することである。

医療画像遠隔連携サービスを医療技術サービス提供者が実現すると、

まず、医療サービス提供者が X 線診断画像を撮影して、医療画像遠隔連携サービスに保存する。

次いで、医療画像遠隔連携サービスを用いて、X 線画像を検索するとともに、撮影した医療画像に基づいて診断する。

このユースケースに対する MBJT によるモデルを図 2 に示した。

5. 議論

5.1 モデルベースジョブ理論のメタモデル

ジョブ理論では、顧客の「片付けるべきジョブ」とそのために「雇用」されるプロダクトという関係がある。この観点から考えると、要求工学では、顧客の「実現すべき要求」とそのために「雇用」されるシステムという関係があることに気づく。したがって、ジョブ理論と要求工学には明確な対応関係があることがわかる。

従来の社会科学の研究は分析(Analysis)が中心であって、社会現象を説明することを目的としている。これに対して、工学は、合成 (Synthesis) が中心で、新たな人工物を設計することが目的である。これまでのイノベーション理論は、どんなイノベーションが出現したかを説明することはできても、成功するイノベーションを設計することはできなかった。Christensen はあまりにも多くのイノベーションが失敗する状況を観察して、成功するイノベーションを予測すること、すなわち設計するために、ジョブ理論を 20 年かけて洗練してきたことである[1,2]。この点で、社会科学としてのイノベーション理論が合成を目的とするソフトウェア開発と接点ができたとと思われる。

また、ジョブ理論の構成要素とその関係をクラス図[6]で記述したメタモデルは図 3 のようになる。文献[13]ではこのメタモデルをシステムグラム[6]で表現した。Checkland によるソフトシステム方法論 (SSM) [7]で用いられたシステムモデル図がシステムグラムの起源である。

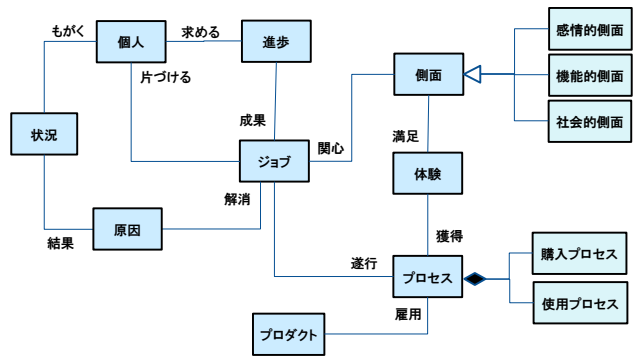


図 3 ジョブ理論のメタモデル

5.2 MBJT の適用性

4 節では、BMC(Business Model Canvas)とビジネスシナリオで記述された既存の eHealth サービスのビジネスモデルを MBJT で自然に記述できることを示した。

BMC と MBJT の構成要素を比較した結果を表 6 に示す。経費構造と収益連鎖を除いて MBJT で BMC の要素を記述できる。これに対して、BMC では、状況、雇用、原因、ジョブ、プロダクトを記述できない。

表 6 BMC と MBJT の比較

| BMC | 説明 | MBJT |
|---------|----------------|------------|
| 経費構造 | ビジネス運営に必要な経費 | — |
| 収益連鎖 | ビジネスの収益構造 | — |
| 販売経路 | ビジネス販売に必要な既存手段 | サービス |
| 主要資産 | ビジネス実現のための組織能力 | サービス, プロセス |
| 主要パートナー | ビジネスを協働で支える組織 | アクタ |
| 主要活動 | 主なビジネス活動 | プロセス |
| 顧客価値 | 顧客に提供する価値 | 進歩, 側面 |
| 顧客関係 | 顧客との相互作用関係 | 体験 |
| 顧客セグメント | ビジネスが対象とする顧客層 | 顧客 |
| — | ジョブが生じる特定の文脈 | 状況 |
| — | ジョブ解決に商品を用いること | 雇用 |
| — | 状況が生じる原因 | 原因 |
| — | 進歩を引き出す顧客のプロセス | ジョブ |
| — | 顧客が雇用する商品やサービス | プロダクト |

5.3 限界

本稿では、eHealthcare サービスの1つのユースケースについてMBJTを適用しただけである。より多くのユースケースについてMBJTを適用して有効性を明らかにする必要がある。

文献[15]では、15個のユースケースが提示されている。本稿では、その1つである医療画像共有サービスについてMBJTを適用した。今後、残りの14個のユースケースについてMBJTを適用して評価する必要がある。

6. おわりに

本稿では、ゴール指向要求工学とシステム論のモデルを用いて、Christensen らによるジョブ理論のためのモデル化手法MBJTを用いてe-Healthcare分野への適用例を紹介した。

今後、e-Healthcare イノベーションの取り組みに対して、MBJT手法を適用することにより、有効性を確認していく予定である。

参考文献

- [1] クレイトン・クリステンセン他著、『ジョブ理論 - イノベーションを予測可能にする消費のメカニズム』、依田光江訳、ハーパーコリンズ・ジャパン、2017
- [2] Clayton Christensen, Ridgway Hall, Karen Dillson, and Davis Duncan, *Competing Against Luck*, HarperCollins Publishers LLC, USA, 2016
- [3] 山本修一郎, 『～ゴール指向による～システム要求管理』, ソフト・リサーチ・センター, 2007
- [4] 山本修一郎, 『現代エンタープライズ・アーキテクチャ概論 - ArchiMate入門 - 132ページ』, 出版社: デザインエッグ社; 1版 (2016/7/20) ISBN-10: 4865436804
- [5] The Open Groupe, *ArchiMate 3.0 Specification, C162*, Van Haren, 2016
- [6] Boardman, J and B Sauser, *Systems Thinking: Coping with 21st Century Problems*, Boca Raton, FL: Taylor & Francis / CRC Press., 2008.
- [7] Checkland, P., *Systems Thinking, Systems Practice*, John Wiley & Sons Ltd., 1990.
- [8] TOGAF V.9 A Pocket Guide, THE Open GROUP, 2008
- [9] Andrew Josely, et al., *ArchiMate®2.0, A Pocket Guide*, The Open Group, Van Haren Publishing, 2013
- [10] Marc lankhorst et al., "Enterprise Architecture at Work -- Modeling Communication and Analysis," Third Edition, Springer, 2013.
- [11] Gerben Wierda, *Mastering ArchiMate - A Serious Introduction to the ArchiMate Enterprise Architecture Modeling Language, Edition II*, The Netherlands Published by R&a, 2014.
- [12] Archi, <http://archi.cetis.ac.uk/>
- [13] 山本修一郎, 『MBJT-- モデルベースジョブ理論』, 日本情報経営学会第75 回大会, 2017.11.19
- [14] Australian Government, National E-Health Transition Authority, *Concept of Operations: Relating to the introduction of a Personally Controlled Electronic Health Record System*, NEHTA Version Number: 0.14.18, 2011
- [15] Andre Schiltz, Patrick Rouille, Salim Zabir, Philippe Genestier, Yasuo Ishigure, Yuji Maeda, *BUSINESS MODEL ANALYSIS OF EHEALTH USE CASES IN EUROPE AND IN JAPAN*, Journal of the International Society for Telemedicine and eHealth, pp.30-43, 1(1), 2013, <http://journals.ukzn.ac.za/index.php/JISfTeH/article/view/26/121>
- [16] Alexander Osterwalder & Yves Pigneur, *Business Model Generation*, Wiley, 2010