

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 9 日現在

機関番号：82626

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2013～2014

課題番号：25730190

研究課題名(和文) 労働集約型サービスに対するプロセス観測・モデル化技術のマッチング手法の開発

研究課題名(英文) Development of a Technology Selection Method of Process Observation and Modeling for Labor-Intensive Services

研究代表者

渡辺 健太郎 (Watanabe, Kentaro)

独立行政法人産業技術総合研究所・サービス工学研究センター・研究員

研究者番号：10635808

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,900,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では労働集約型サービスの生産性向上を目的とし、各サービス現場におけるサービスの提供プロセスの観測とモデル化に適した技術を選択・適用するための手法の開発を行った。その成果として、労働集約型サービスのプロセスを手続き指向・イベント指向・環境指向・関係指向の4種類のパターンに分類を行い、同パターンに対応するモデル、並びに観測・分析技術に関連付けるサービス類型-プロセス観測・モデル化技術関連マップを提案した。また、同手法を実装したWebサイトを開発・公開した。さらに、提案手法を健康支援サービス、介護サービスに適用すると共に、サービス業27業種に対するアンケート調査を実施し、有効性の確認を行った。

研究成果の概要(英文)：In this study, we developed a method to select and apply technologies to observe and model service processes for each service field. As a result of this study, we proposed four kinds of service process patterns (procedure oriented, event oriented, environment oriented, relation oriented) and a technology map to relate these patterns to observation, modeling and analysis technologies. We also developed and launched a website in which the proposed method was implemented. In addition, we applied the proposed method to a health support service and an elderly-care service and conducted a questionnaire survey to 27 kinds of service businesses to confirm its effectiveness.

研究分野：サービス工学、設計工学

キーワード：サービス工学 サービスプロセス モデル化 サービス類型

1. 研究開始当初の背景

労働人口の減少が進む我が国において、国の経済を支えるサービス産業の生産性向上は重要な課題となっている。特に介護、看護、飲食、小売等の労働集約型サービスは、一般的に業務の属人性が高く、生産性改善の余地が大きいと考えられることから、科学的なアプローチによる業務改善、並びに業務支援技術の研究開発の進展が期待されている。有効な業務改善、支援の実現には現状の業務把握と問題特定が不可欠であるが、そのためにはサービス現場におけるサービスの提供過程（プロセス）の観測とモデル化の技術が重要である。サービス現場での従業員や顧客の行動を、観測技術を用いて観測し、取得したデータを特定の観点に基づき整理、モデル化することにより、プロセスの分析やシミュレーション技術等を用いた評価が可能となる。その結果、現状のサービスの問題点が明確になり、適切な改善策がとれるようになる。

サービスのプロセスの観測・モデル化技術は、本研究の開始段階においても、既に多数提案されていた（例えば、引用文献 ）。一方、労働集約型サービスには多様な業態が存在し、また個々のサービスの抱える問題も様々である。これに対し、個々の観測・モデル化技術の適用可能なサービスの特徴や解決可能な問題は限られている。本研究を通じて、個々のサービスの特徴や解決すべき問題を整理し、適切な観測・モデル化手法を選択・適用可能にすることが、多様なサービスの改善、革新に有効であるという着想に至り、観測・モデル化技術の選択・適用の方法論のコンセプト提案まで行っていた（引用文献 ）が、まだ具体的な手法の実装に至っていない状況であった。

2. 研究の目的

本研究は、上述のコンセプトに基づき、プロセスの観測・モデル化技術を選択・適用するための手法の開発を行うことを目的とする。これにより、労働集約型サービスのサービス事業者やその従業員、並びにコンサルティング事業者等が、適切な技術を用いて、現状のサービスプロセスの分析・改善ができるようにすることを目指す。

3. 研究の方法

本研究では、下記の方法で研究を行った。
(1) 労働集約型サービスの類型化と類型判別基準の作成

分析・改善対象の労働集約型サービスに最適な観測・モデル化技術を効率的に選択するために、本研究では、各種サービス、及びその分析事例等の調査に基づき、労働集約型サービスのプロセスの特徴を整理し、類型化を行う。本類型をサービスプロセスパターンと呼称する。また、類型間の違いに基づき、分析・改善対象のサービスを類型判別するための類型判別基準を作成する。

(2) サービス類型 - プロセス観測・モデル化技術関連マップとモデル化技術、観測技術選択基準の作成

次に、サービスのプロセスの各種観測・モデル化技術、及びその適用事例の調査、比較分析を行い、上述のサービス類型とそれに有効な観測・モデル化技術の関連マップを作成する。本マップはサービス類型 - モデル化技術 - 観測技術の順に構造化される。

また、同マップ上の各技術の選択基準として、モデル化技術選択基準、観測技術選択基準を作成する。モデル化技術選択基準は、サービス類型別の典型的な改善対象や目的と、モデル化技術を関連付けることにより構築する。例えば、移動の多いサービスの従業員の負荷低減が必要な場合、歩行者モデルがモデル化技術として選択される。また、各観測技術に求められる必要性能や考慮すべき制約条件を元に、観測技術選択基準を設ける。同基準の例として、技術の適用コスト、観測精度、環境制約等が挙げられる。

(3) 開発手法を実装した Web システムの試作

本手法を構成する要素を Web システムとして実装し、多くの人に利用可能にすると共に、手法の継続的な適用・改善に活用する。

(4) 実際のサービス事例への適用・検証、手法の改善

開発した手法、並びにシステムを2業種以上のサービス事例に適用し、実際に観測・モデル化を行うことにより、手法の有効性の検証と改善を行う。

4. 研究成果

本研究では、各研究項目に関し、下記の成果が得られた。

(1) 労働集約型サービスの類型化と類型判別基準の作成

本研究では、労働集約型サービスのプロセスを下記の4種類に分類を行った（引用文献 ）。

・手続き指向プロセス

手続き指向プロセスは、逐次的な手順によって構成されるサービスプロセスパターンである。本パターンは、標準的な一連の手順が存在する場合に有用であり、既存の業務プロセスの分析手法の多くは、本パターンの持つ特徴を前提としている。本パターンに基づく分析目的の典型例として、プロセスの効率化、システムによる自動化が挙げられる。例えば、医療・看護プロセスの分析やオフィス業務のワークフロー分析・システム化が挙げられる。

・イベント指向プロセス

イベント指向プロセスは、何らかの外的な刺激、あるいは内的な動機づけによって引き起こされるプロセスパターンである。このプロセスパターンは、顧客や他の従業員に対する柔軟な対応にその特長があり、効率化や自動化が容易でなく、周囲の状況や要求に対する適切な対応、あるいは従業員の業務支援に有効と考えられる。例えば、介護や保育サービスのように、状況に応じたやり取りが求められるサービスの特徴を表す上で適している。

・環境指向プロセス

環境指向プロセスは、サービス現場の場所や時間に紐づけられて表現されるプロセスパターンである。本プロセスパターンでは、サービスの提供環境（例えばサービス施設内の構造や提供地域の地理条件等）を考慮したサービス提供プロセスの効率化、あるいは提供環境自体の改善が主たる目的となる。例えば、店舗・地域内の従業員や顧客の動線分析・改善等が本プロセスパターンの代表的な課題として挙げられる。

・関係指向プロセス

関係指向プロセスは、顧客や従業員間の関係や協働に焦点を当てたプロセスパターンである。各従業員の専門・役割の細分化が進んだサービス現場において求められる、従業員間のチームワークや利害関係者間の関係が本プロセスパターンの主要な分析対象となる。本分析に基づき、従業員間のコミュニケーション促進や業務配分の最適化が行われる。

以上のサービスプロセスパターンはサービスプロセスの特徴を明示する視点を提供するものであり、必ずしも相互に独立したものではない。サービスの観測・分析を行う担当者は、それぞれの観点から本類型を対象の業務に当てはめる。特定の業態を対象とする代わりに、業務の特徴をカテゴライズすることで、多様な業態に対して有益な手法や方法を適用することが可能となる。

(2) サービス類型-プロセス観測・モデル化技術関連マップの作成

上述のサービスプロセスパターンに対し、同パターンに対応するモデル、並びに観測・分析技術を関連付けるサービス類型-プロセス観測・モデル化技術関連マップの提案を行った。図1に同マップの一部を示す。

分析・改善対象のプロセスの特徴に適したパターンを特定することにより、そのプロセスの分析、設計に適したモデルや観測・分析技術をマップから選択することができる。これにより各サービス現場で有用な技術やツールの適用がより容易となる。また具体的な技術・ツール選択の基準として、各技術の目

的と制約条件を設定した。

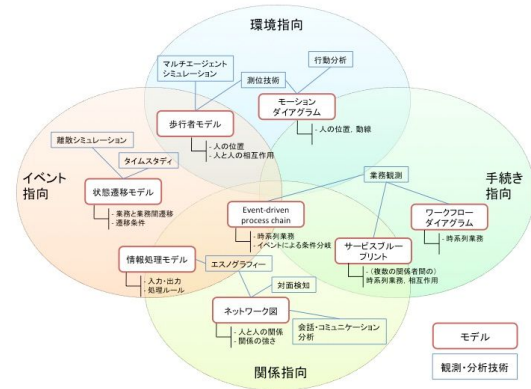


図1 サービス類型-プロセス観測・モデル化技術関連マップの例（引用文献）

(3) 開発手法を実装した Web システムの試作

開発したプロセス観測・モデル化技術のマッチング手法を実装した Web サイトを開発した (<http://service-design.db.aist.go.jp>)。図2にそのスクリーンショットを示す。

本サイトの利用者として、サービス事業者の現場リーダーやサービス業務分析を行う研究者やコンサルタントを想定しており、各種サービス現場の特徴の分類方法や、特徴に合わせた観測・分析技術、並びにその適用事例等の情報を得ることができる。また、各技術の選択基準となる情報として、技術の目的や制約条件を Web サイト上に記載した。

本サイトの継続的な運用・更新を行うことで、労働集約型サービスの改善に用いることのできる技術の普及、並びにマッチング手法自体の改善を進めることができる。なお、本サイトの運用を通じ、具体的な技術の引き合いを得ることもできた。

図2 現場主導のサービス設計支援ツールカタログ

(4) 実際のサービス事例への適用・検証

研究協力者の協力を得て、開発したマッチング手法を、高齢者を対象とした健康支援サービスに適用した。

現場の作業内容のヒアリング、観察結果から、チーム内の関係・やりとりが重要となる関係指向のプロセスであることを明らかにし、現場のコミュニケーションを強化する技

術として、提案した技術マップから申し送り支援システムを選択した。現場の評価も受け、試用が進められている。また、別の介護施設では、業務プロセスのモデル化を職員自らが行う取り組みを行い、そのためのツールの試作と試用も行った。

さらに、開発手法を用いた、各サービス業種の業務プロセスの特徴と有効な技術の確認を、サービス業 27 業種に対する従業員アンケートを通じて行った。自身の所属する業種の特徴を表すサービスプロセスパターンを複数選択で回答を得たところ、下記の業種(各 N=11)が上位に挙げられた。

・手続き指向：銀行・保険業(81.8%)、旅客運送業、郵便・荷物運送業、リラクゼーション・エステティック業、葬儀業、小・中・高校、警備業(63.6%)

・イベント指向：ホテル業、葬儀業(45.5%)、エンターテインメント施設業(スポーツ施設業、遊園地等)、学習塾、施設介護(36.4%)

・環境指向：メンテナンス業、旅館業(45.5%)、旅客運送業(バス、タクシー等)、警備業(36.4%)、店舗小売業、葬儀業(27.3%)

・関係指向：訪問販売小売業、結婚式場業、警備業(63.6%)、銀行・保険業、旅館業、保育所(54.5%)

本結果から、上述の業種について、各サービスプロセスパターンに適した観測・分析技術を選択することで、複数の業種にまたがって同様の技術が適用可能であることが示唆された。本アンケート調査結果の妥当性の評価にはさらなる分析が必要だが、工学的な技術・手法を用いたサービス業務の生産性向上の取り組みを行うにあたっての指針を提示することはできたと考える。

今後、開発した Web サイトの運用・改善を進め、サービスプロセスパターンと対応する技術マップの改良を進めると共に、観測・分析技術で収集するデータを対象とした分析結果に基づく、サービス業の生産性向上に資する技術や手法の研究開発を推進していきたい。

<引用文献>

原 辰徳,加藤 紘史,新井 民夫,下村 芳樹, 受給者視点によるサービスの提供プロセスの構造解析手法,日本機械学会論文集 C 編, Vol. 75, No. 756, 2009, pp.2128-2135

石川 智也,興梠 正克,蔵田 武志, サービス現場での従業員トラッキングシステムの評価と応用,日本 VR 学会論文誌, Vol. 16, No. 1, 2011, pp.23-34

渡辺 健太郎,西村 拓一, サービス設計におけるプロセスモデリングに関する

方法論的考察,2012 年度精密工学会秋季大会学術講演会, 2012 年 9 月 14 日
渡辺 健太郎,西村 拓一,本村 陽一,持丸 正明,コト・データベースによるモノ・コトづくり支援,人工知能学会論文誌, 査読有, Vol. 30, No. 1, 2015, pp. 383-392

5. 主な発表論文等

(研究代表者,研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 1 件)

渡辺 健太郎,西村 拓一,本村 陽一,持丸 正明,コト・データベースによるモノ・コトづくり支援,人工知能学会論文誌, 査読有, Vol. 30, No. 1, 2015, pp. 383-392

DOI: 10.1527/tjsai.30.383

[学会発表](計 5 件)

渡辺 健太郎,福田 賢一郎,西村 拓一,本村 陽一,コト・データベースのシステム開発:その基本構造,第 29 回人工知能学会全国大会講 2015 年 5 月 30 日,はこだて未来大学(北海道函館市)

Kentaro Watanabe, Ken Fukuda, Takuichi Nishimura, Yoichi Motomura, UPAD Toolkit and Service Database for Service Design, AHFE2014, 2014 年 7 月 22 日,クラコフ(ポーランド)

渡辺 健太郎,西村 拓一,本村 陽一,モノ・コトづくり支援システム「UPAD toolkit」の開発,第 28 回人工知能学会全国大会,2014 年 5 月 12 日,ひめぎんホール(愛媛県松山市)

渡辺 健太郎,西村 拓一,持丸 正明,サービスプロセス設計のためのメタ方法論研究,日本機械学会第 23 回設計工学・システム部門講演会,2013 年 10 月 24 日,読谷村役場会議室(沖縄県読谷村)

Kentaro Watanabe, Takuichi Nishimura, Masaaki Mochimaru, A Meta-Methodology for Service Process Design, In Proceedings of the 1st International Conference on Serviceology (ICServ2013), 2013 年 10 月 17 日,産総研臨海副都心センター(東京都江東区)

[図書](計 1 件)

独立行政法人産業技術総合研究所,カナリア書房,社会の中で社会のためのサービス工学 ~モノ・コト・ヒトづくりのための研究最前線~, 2014, pp.66-84, 172-196

〔その他〕

ホームページ等

<http://service-design.db.aist.go.jp>

<https://sites.google.com/site/kentarowanabe2012/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

渡辺 健太郎 (WATANABE, Kentaro)

独立行政法人産業技術総合研究所・サービス

工学研究センター・研究員

研究者番号：25730190