

5E-03

# オフィスワーカーの生産性向上に向けた行動変容支援技術 -業務ログを用いた行動要因推定に関する基礎検討-

野口洋平<sup>†1</sup> 早川昭二<sup>†2</sup> 上村拓也<sup>†3</sup> 烏谷彰<sup>†4</sup>  
 富士通株式会社<sup>†1</sup> 富士通株式会社<sup>†2</sup> 富士通株式会社<sup>†3</sup> 富士通株式会社<sup>†4</sup>

## 1. はじめに

産業界では、従業員による能動的な学習の習慣化など、従業員個々の行動変容を促すことで、会社全体の生産性向上を狙う取り組みが活発である。近年では、AI システムの適用で、多様な従業員の行動変容を個別に誘導できるようになりつつある。早川らが提案した推奨介入予測モデルは、行動変容の対象者の行動要因の大きさから、個人に適した働きかけ方を推定できる[1]。ここで、行動要因とは、対象者の自己効力感や内発的モチベーションなど、個人の行動を決定する要因である。

行動要因は、一般的にアンケートなどで取得されることが多い。しかし、アンケートは対象者への負担が大きいことからリアルタイムに取得することは難しい。そのため、様々なイベントに起因して時系列変化する行動要因に対応して、きめ細かく行動変容を促せない問題があった。

この問題を解決するために、本研究では、業務用 PC の操作ログや業務ソフトの利用ログといった日々蓄積される業務中のログデータから各従業員の行動要因を逐次推定する方式を考案した。本稿では、本方式の実現可能性について、実際の業務ログデータを用いて検証した結果を報告する。

## 2. 本研究のアプローチ

本研究では、従業員個々の業務への取り組み行動から行動要因を推定する方式を検討した。ただし、業務ログデータには、例えば PC の立ち上げ日時やアクセスしたサイトの URL など非常に多くの情報が含まれる。そのため、これらのすべての情報を入力し、直接的に特徴量とみなした機械学習モデルを構築して行動要因を推定しようとする、外乱が大きすぎるため、推定は困難である。したがって、行動要因の推定精度を高めるための特徴量の設計（特徴量エンジニアリング）が必要となる。

従業員の行動要因の高低は、業務に対する取り組み方の個人差として発露すると考えられる。例えば、行動要因の一つ内発的モチベーションが高い場合、目標の実現に向け費やした時間の長さや継続性と関連すると言われている[2]。

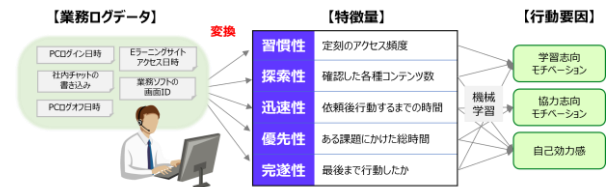


図1 業務ログデータから行動要因を推定する方式。

そこで、こうした従業員の業務に対する取り組み方の違いを特徴量とすることで、行動要因が推定できるのではないかと考え、図1のような方式を考案した。本方式は、行動を素早くする傾向や完遂に向け継続する傾向などの行動特徴に基づいて、業務ログデータから特徴量を抽出し、それら特徴量の重みづけ和によって行動要因を推定する。

## 3. 行動特徴の定義

行動特徴は、業務ジャーニー分析を通して質的に定義した。具体的には、2つの業務シナリオ（①業務知識獲得のために e ラーニングを受講する、②数名のチームで課題を分担処理する）を想定した業務ジャーニー分析を通して定義づけを行った。①e ラーニング受講のシナリオでは、受講サイトへのログイン、コース検索、コース受講、レビュー投稿等の業務を行い、②チーム分担作業では担当するタスクの選定、チームでの進捗確認、タスクの完了報告等を行う。このようなジャーニーにおける取り組み方の個人差について4名の企業研究者で書き出し、その性質上類似しているものをグルーピングすることにより、行動特徴を定義した。上記手順で定義した行動特徴を表1に示す。

表1 本研究で定義づけた行動特徴の例

行動特徴	定義	特徴量の例 (e ラーニングの場合)
完遂性	ある課題を最後まで実行する、もしくは完遂に向けて実行し続ける傾向	・全ビデオを見たか (0/1) ・1 コースあたり平均的に視聴するビデオの数
優先性	特定の期間中、ある課題のために使う時間費用の優先傾向	・累計視聴時間 ・全視聴ビデオ数
迅速性	行動を始めるきっかけを得てから、その行動を実行するまでの時間的傾向	・依頼日に受講開始したか (0/1)
探索性	行動を始める前や最中に多くの情報を集める傾向	・概要のみ閲覧したコースの総数

An AI-Based System that Encourages Employee Behavior Change to Improve Workplace Productivity -A Pilot Study on Estimation of Employee Behavioral Factors by Log Analysis-

†1 YOHEI NOGUCHI, Fujitsu Ltd.  
 †2 SHOJI HAYAKAWA, Fujitsu Ltd.  
 †3 TAKUYA KAMIMIRA, Fujitsu Ltd.  
 †4 AKIRA KARASUDANI, Fujitsu Ltd.

## 4. 実データによる検証

### 4.1 検証方法

提案方式を用いて業務ログデータから推定した行動要因と、心理尺度のアンケートで得た行動要因の一致率を求めることで、提案方式の実現性を検証した。

具体的には、アンケートの平均値に基づき協力者を行動要因ごとに高群・低群の2群に分け、この高低を正解値(0/1)とした。推定値は、各特徴量を説明変数として用いたロジスティック回帰式により一致率が最も高くなるような特徴量の組み合わせと重み和を算出した。今回は、特徴量の重みづけ和で行動要因を推定する方式の実現性を確認する最初の検証という位置づけで、組み合わせる特徴量は2つに限定した。

### 4.2 推定対象の行動要因とアンケート

推定対象とする行動要因は、早川らの研究[1]で人の行動変容に最も寄与する可能性が示唆された2つの行動要因、自己効力感とモチベーションである。ただし、[1]で与えられたモチベーションの定義はやや広範であったため、自己決定理論[4]およびワークモチベーションに関する研究[5]を参考に、学習志向・協力志向に関する2つの内発的モチベーションをそれぞれ区別して推定対象とした<sup>1</sup>。提案方式の実現可能性は、算出される推定値と心理尺度から得られる正解値との一致率に基づき議論する。そのため、ログデータの収集に先立ち、各協力者には事前に行動要因に関するアンケートへの回答を依頼した。使用したアンケートは、心理学分野で確立された心理尺度[5][6]であった。

### 4.3 データ収集

ある企業内で募集した協力者10名に対して16日間eラーニング(Udemy® [3])の受講を依頼し、受講時のログデータ(操作したウィンドウ名と操作時刻など)を収集した<sup>2</sup>。特徴量は3章で定義した行動特徴に基づき、表1のように設計した。Udemyでは1つのコース中に複数のビデオ教材が収録されており、各協力者には無理のない範囲で、好みのコースのビデオ教材を自由に受講するよう依頼した。

### 4.4 結果と考察

学習志向モチベーションの推定結果を図2に示す。各点は、2つの特徴量に基づきプロットされた協力者を表す。例として右端の青点は、概要を広く調べていた人を表し、左上の青点は、ある特定のコースを継続的に見ていた人を表す。図2では分離境界式(ロジスティック回帰において分離確率が1/2となるライン)の上側領域を行動要因高群、下側領域が低群と推定されており、一致率は0.8である。

行動要因(学習志向モチベーション)の推定結果

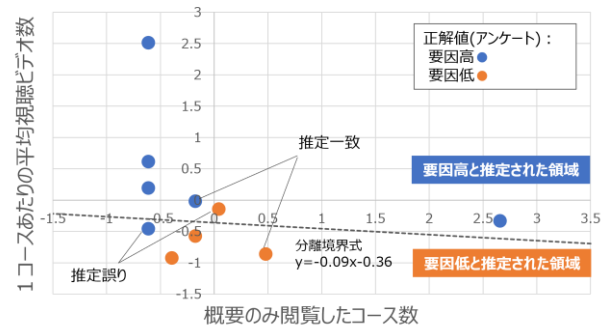


図2 学習志向モチベーションの推定結果。

同様に3つの行動要因を推定した結果、一致率は0.8~1.0であった(表2)。完遂性や探索性という行動特徴を規定し重みづけすることで、自己効力感、学習志向モチベーション、協力志向モチベーションという行動要因がいずれも高い一致率で推定可能という想定通りの結果が得られた。よって、従来のような心理アンケートに依らずとも、業務ログデータから抽出された特徴量の重みづけ和によって行動要因を推定する方式の実現性を示すことができた。

表2 ロジスティック回帰による推定結果(一部)

行動要因	精度	特徴量(説明変数)	回帰係数
自己効力感	1.0	①累計視聴時間	1150
		②受講したビデオの総数	-882
			切片: 97.6
学習志向モチベーション	0.8	①概要のみ閲覧したコース数	0.48
		②1コースあたりの平均視聴数	5.08
			切片: 1.84
協力志向モチベーション	1.0	①依頼日に受講開始したか	41.5
		②1コースあたりの平均視聴数	-24.9
			切片: 12.6

一方で、外れ値ともとれる図2の右端の点は、学習志向モチベーションが高いが故にコースを広く調べている人であったとも解釈できる。したがって、こうした行動特徴と行動要因の非線形の因果関係を考慮に入れていくことで精度の向上が期待できる。今後は、他業務のログデータも適用して方式の汎用性・統計的妥当性を追求していくとともに、本方式を用いて推定した行動要因に基づいて働きかけを実施していった場合の行動変容への影響についても検証を進めていく。

## 参考文献

- [1]早川ら. 高齢者の介護予防行動を決定する要因に関する研究. マルチメディア, 分散, 協調とモバイルシンポジウム 2022 論文集, pp.590-594.
- [2] Mitchell, T. R. (1997). Matching motivational strategies with organizational contexts. *Research in Organizational Behavior*, 19, 57-149.
- [3] "Udemy Business" <https://ufb.benesse.co.jp/> (2023年1月取得)
- [4] Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination*. New York: Plenum.
- [5] 池田浩, 森永雄太. 我が国における多側面ワークモチベーション尺度の開発. *産業・組織心理学研究*, vol.30(2), pp.171-189, 2017.
- [6] 三好昭子. 主観的な感覚としての人格特性的自己効力感尺度(SMSGSE)の開発. *発達心理学研究*, vol. 14(2), pp.172-179, 2003.

<sup>1</sup> 学習志向的モチベーションとは、現状よりも自分を成長させたいという動機付け、協力志向的モチベーションとは、同僚と協力的に関わりたいという動機付けのことを指す。

<sup>2</sup> 操作ログの他に、データ欠損への対策として協力者が記録した受講時刻と、協力者間 SNS への受講したコースとその感想の投稿頻度もログとして収集した。