

進捗発表資料を用いた主体性・有能感・関係性に基づくモチベーション特徴の推定

Estimating Motivation Based on Autonomy, Competence, and Relatedness

from Progress Presentation.

倉本 凌[†] 島川 博光[†]
Ryo Kuramoto Hiromitsu Shimakawa

1. はじめに

研究活動は失敗や試行錯誤を伴い、これらを乗り越えるためには意欲の維持と促進が重要である[4]。中でも内発的動機づけ(活動自体に内在する興味や満足感から生じる動機)が高まると、研究への意欲が向上し、個人の幸福感や精神的健康にもよい影響を与えるとされている。Deci らの自己決定理論[1]によると、この内発的動機づけを促進するには、3つの心理的欲求を満たす必要がある。3つの心理的欲求は、主体性、有能感、関係性で構成され、これらを満たすことで内発的動機づけが促進される。

この3つの心理的欲求を満たすためには、コーチの存在が重要である[2]。しかし、意欲の持ち方は個人によって異なるため、適切なコーチングを行うには、個々の意欲特徴を評価する手法が必要である。Vansteenkiste ら[5]は、自己決定理論に基づいて学生の意欲の傾向を分析し、4つの意欲特徴に分類した。しかし、この研究では被験者の主観的な評価を基に分析されており、研究に対する意欲を定量的に把握することは困難であった。

そこで、本研究はこのモデルを参考に、進捗発表資料の内容から個人の意欲特徴を主体性、有能感、関係性の観点で定量的に推定し可視化する手法を提案する。本手法により、研究に対する意欲を定量評価でき、適切なコーチングが可能となる。

2. 関連研究

2.1 自己決定理論

自己決定理論(SDT)は、動機づけのタイプを自己決定や自律性の度合いに応じて分類する心理学モデルである。SDTにおいて、意欲は非動機づけ、外発的動機づけ、内発的動機づけの3つに分類される。非動機づけとは、何もやる気がない状態である。外発的動機づけとは、報酬や叱責など外的な欲求や抑圧で行動しようとしている状態である。内発的動機づけとは、興味・関心など自分自身の内的な欲求で行動している状態である。自己決定の度合いは、内発的動機づけの場合がもっとも高く、非動機づけの場合がもっとも低いとされている。また、SDTでは内発的動機づけを促進するには、主体性、有能感、関係性の3つの心理的欲求を満たす必要があると考えられている。主体性は、自分の行動を自分で選択し、コントロールしようとする欲求である。有能感は、自分が有能であり、効果的に環境に働きかけられると感じたい欲求である。関係性は、他者とのつながりや親密さを築きたい欲求である。本研究では、研究に対する意欲を、これらの3つの心理的欲求の指標を用いて測定する。

2.2 Fogg Behavior Model

Fogg Behavior Model(FBM)とは、行動のメカニズムを説明するモデルである。FBMにおいて、行動とは「動機(Motivation)」、「能力(Ability)」、「きっかけ(Trigger)」という3要素が同時に存在する場合にのみ発生すると主張されている。Bを行動、Mを動機、Aを能力、Tをきっかけとして、Bは、

$$B = M \times A \times T$$

と表現される。FBMでは、行動活性化の閾値が設けられており、動機と能力が閾値を上回っている場合は、きっかけを与えれば行動が発生する。本研究では、動機を主体性、能力を有能感、きっかけを関係性とし、研究に対する意欲を可視化する。

3. 進捗発表資料を用いた意欲特徴の推定

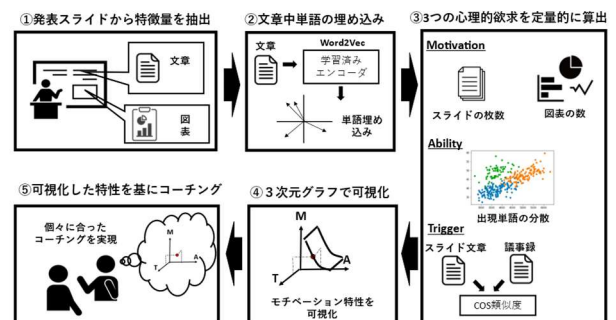


図 1 手法概要図

本研究では、進捗発表資料の内容から、個人の主体性・有能感・関係性に基づいた意欲を推定する手法を提案する。進捗発表資料の単語の分散や図表の使用状況などの特徴量から、研究に対する意欲を定量的に推定する。

図 1 は提案手法の概要を示す。まず、対象者の進捗発表スライドから文章や図表の特徴量を抽出する。取得した特徴量のうち、文章を Word2vec で単語埋め込みする。次に、取得した特徴量を基に 3つの心理的欲求を定量的に測定する。主体性の指標は、発表スライドの枚数や図表の数取得する。スライドの枚数や図表の多さは、研究の進捗を他者に適切に伝えるための工夫を反映し、研究に対する自発的な取り組み姿勢、すなわち主体性の指標となると考えられる。有能感の指標は、出現単語の凝集度を取得する。単語の凝集度は、研究の整理度や理解度を反映すると考えられる。研究の初期段階では語彙が多様で方向性が定まらない傾向がある一方で、研究に進捗が出るにつれ、用語が限

定される。このような語彙の収束は、研究内容に対する制御感や自信、すなわち有能感の指標になると考えられる。関係性の指標は、過去の議事録と現在のスライドとの類似度を取得する。この類似度は、過去のフィードバックを反映しながら資料を作成しているかどうかを示す指標となる。他者とのやり取りを踏まえた資料作成は、研究活動における相互作用や協調の現れであり、関係性の充足と関連していると考えられる。

以上のようにして定量的に測定した 3 つの指標を、3 次元空間にプロットする。この行程を研究初期から研究終期まで実施し、FBM を参考に個々の意欲特徴を 3 次元空間で作成する。これにより、個人の意欲特徴を可視化しそれに合わせたコーチングを実現する。

4. 実験

本実験は、研究の進捗発表資料を取得し、意欲推定に活用する特徴量が妥当であるか分析した。今回の対象は、有能感の特徴量である出現単語の凝集度である。本実験は、日本人大学生 3 名を対象に 1 年間の研究進捗発表資料を分析した。

まず、取得した発表資料からテキストを抽出した。テキスト抽出には、Python ライブラリの `python-pptx` を用いた。このモジュールは、Microsoft PowerPoint 形式 (.pptx) のファイルに対して、スライド内のテキストや図形、レイアウト情報などにアクセス・操作する機能を提供しており、プレゼンテーション資料の特徴量を効率的に抽出できる。本実験では、各スライドのテキスト要素に対して、形態素解析や特徴量抽出の前処理として使用した。

抽出したテキストを、数値ベクトルとして表現するために、Word2Vec による単語埋め込みを行った。本研究では、Python ライブラリである `gensim` の事前学習済みの Word2Vec モデルを用いて、抽出された各単語を固定次元のベクトルに変換した。

本実験では、3 つの心理的欲求のうち主体性と有能感を測定した。主体性は、スライドの枚数・スライド上の図表の数で測定した。有能感は、テキストの出現単語の分散で測定した。測定した主体性・有能感と研究進捗の有無を、それぞれ FBM の動機、能力、行動に当てはめ、特徴量の妥当性を分析した。

5. 結果と考察

有能感の特徴量である出現単語の散らばりについて分析した。図 2 および図 3 に、研究初期、研究終期に発表された資料に出現した単語の分布を示す。これらの図は、出現単語を K-means 法によりクラスタリングし、主成分分析 (PCA) によって 2 次元に次元削減した結果である。図 2 から、研究初期では各クラスが明確に分離されておらず、単語の分布に一貫性が見られなかった。一方、図 3 から研究終期では出現単語が少数のクラスに集約されていることが確認できる。この傾向は、被験者全員に見られた。これは、研究初期には研究の方向性が定まっておらず使用する語彙にばらつきがある一方で、研究終期にはテーマや用語の使用が収束し、研究の焦点が明確になっていることが要因と考えられる。このことから、出現単語の分布や各クラスの凝集度を用いることで、研究の進捗に伴う語彙の整理状況を反映した有能感を定量化できる可能性が示唆される。

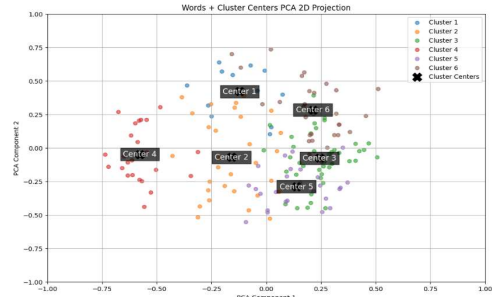


図 2 :出現単語の分布 (研究初期)

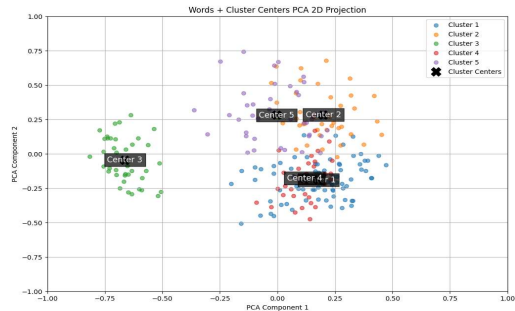


図 3 出現単語の分布 (研究終期)

6. おわりに

本研究は、進捗発表資料から個人の意欲特徴を主体性、有能感、関係性の 3 つの心理的欲求の観点で推定する手法を提案した。また実験結果から、研究初期と研究終期で出現単語のクラスタ構造に明確な違いが見られ、語彙の凝集度を有能感の定量的指標として活用できる可能性が示唆された。

今後は、主体性、関係性の定量的指標の妥当性を検証し、進捗発表資料から 3 つの心理的欲求を測定する。また、FBM を参考に 3 次元空間上にプロットし、対象者が研究に対して意欲を持つための閾値を可視化する。これにより、研究に対する意欲を定量評価でき、適切なコーチングが可能となる。

参考文献

- [1] Richard M. Ryan and Edward L. Deci. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *The American Psychologist*, 55(1):68–78, 2000.
- [2] D. Chavoïn, J. Barling, and E. K. Kelloway, "Transformational leadership and sports performance: The mediating role of intrinsic motivation," *Journal of Applied Sport Psychology*, vol. 13, no. 2, pp. 161–179, June 2001
- [3] BJ Fogg. A behavior model for persuasive design. In *Proceedings of the 4th International Conference on Persuasive Technology*, Persuasive '09, pages 40:1–40:7, New York, NY, USA, 2009. Association for Computing Machinery.
- [4] Ioana Alexandra Horodnic, Adriana Zait, Motivation and research productivity in a university system undergoing transition, *Research Evaluation*, Volume 24, Issue 3, July 2015, Pages 282–292, <https://doi.org/10.1093/reseval/rvv010>
- [5] VANSTEENKISTE, Maarten, et al. Motivational profiles from a self-determination perspective: the quality of motivation matters. *Journal of educational psychology*, 2009, 101.3: 671.

† 立命館大学院情報理工学研究科データ工学研究室
Ritsumeikan University Graduate Schools, Information Science and Engineering, Data Engineering Laboratory