

## 熟練者のライフログを活用した熟練度向上レコメンデーションに関する検討

川崎 仁史<sup>†</sup> 手塚 博久<sup>†</sup> 八木 貴史<sup>†</sup> 武藤 伸洋<sup>†</sup>  
 日本電信電話株式会社 NTTサイバーソリューション研究所<sup>†</sup>

## 1. はじめに

近年、GPS やバイタルセンサ、twitter や SNS などにより、リアル/サイバーワールド上のライフログ収集が容易となりつつある。そのような状況下において、目標実現のためのノウハウや努力をライフログとして記録・公開するユーザが登場してきている。そして、そのようなユーザ（熟練者）に影響を受け、自らもライフログを記録して目標実現に励むユーザも現れてきている。

本研究の目的は、ユーザにとって目指しがいがありかつ参考になる熟練者を自動選択し、その熟練者のログを提示することによってユーザを動機づけ、自発的な努力を開始してもらうことである。動機づけによるユーザの行動変化のフェーズとしては、文献[1]のモデルをベースにして以下のように想定する。

- ・無関心期：努力対象に関心がない
- ・関心期：関心はあるが、努力していない
- ・行動期：努力している
- ・継続期：一定期間以上、継続している

本研究では、関心期から行動期に移る部分、つまり努力開始支援に注力する。

## 2. 関連研究

あるユーザのログを別のユーザのログとマッチングさせ努力促進に用いる研究が行われている。文献[2]の研究では、閲覧教材が類似した他のユーザの閲覧回数を利用して予想閲覧回数を推定する。そして、そのユーザにとって予想閲覧回数が多い教材をレコメンデーションする。

また、熟練者のログを利用してユーザの努力を促進する研究が行われている。文献[3]の研究では、習字の熟練者による圧力、圧力がかかる位置をユーザに提示し、ユーザの習字に関する熟練度向上と努力の促進を行う。

しかしながら、本研究の目的を達成するためには、より効果的かつ体系的な技術が必要であると考える。文献[2]の研究では類似したユーザ

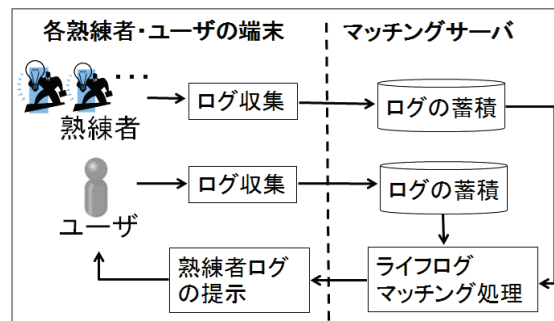


図1. ライフログ処理フロー

の使用教材をレコメンデーションしているが、類似したユーザが熟練度向上に成功した熟練者かどうか分からないので、類似したユーザに対してユーザは目指しがいを感じない可能性がある。文献[3]の研究では、熟練度向上に成功した熟練者のログをユーザに提示している。熟練者は、習字に関心があるユーザにとっては目指しがいがある可能性がある。しかし、実際にユーザが熟練度を向上することができそうであることの提示がないので、この研究の手法を用いるだけでは努力開始支援は難しいと考える。

## 3. 熟練者とユーザのマッチング

本研究では、熟練者のログのなかからユーザにとって魅力的な部分と、ユーザの現状と類似した部分を提示する。さらにユーザの現状から熟練者のように熟練度を向上できそうと思わせる効果を発生させる。“魅力的”かつ“熟練度を向上できそうと思わせる”という条件を満たす熟練者のログを提示することにより、ユーザの努力開始支援を可能にする。

次に、本研究におけるライフログ処理フローを図1に示す。複数の熟練者とユーザのログを各熟練者・ユーザ端末上で収集し、マッチングサーバ上のDBに蓄積する。ログの形式は[時刻, 熟練度, 属性, 生活パターン]とする。次に、DBに蓄積された熟練者ログとユーザログを入力として、ユーザにとって目指しがいがあり、かつ参考となる熟練者とユーザのマッチングを行う。最後に、マッチする熟練者のログをユーザに提示する。熟練者とユーザのマッチング方法については、ライフログに基づきユーザに最も適した熟練者を選定する指標であるDGM(Degree of Gap Matching)を新しく導入する。

Recommendation for Improving Level of Skill Using Skilled people's Life-log

<sup>†</sup>HITOSHI KAWASAKI, HIROHISA TEZUKA, TAKASHI YAGI, SHINYO MUTO

<sup>†</sup>NTT Cyber Solutions Laboratories, Nippon Telephone and Telegraph Corporation.

#### 4. 定量評価指標の提案

先述したように“魅力的”かつ“熟練度を向上できそうと思わせる”という条件に着目し、あるユーザに最も適した熟練者を選択するための指標 (DGM) を提案する。DGM は、以下で定式化する。

$$\begin{aligned}
 DGM = & \sum_{k=1}^m w_L[k](L_{Ec}[k]-L_{Fc}[k]) \\
 & + \sum_{k=1}^n \frac{w_X[k]}{|X_{Ep\_max}[k]-X_{Fc}[k]|+1} \\
 & + \sum_{k=1}^m w_T[k] \frac{(L_{Ec}[k]-L_{Ep\_max}[k])}{t} \quad (1)
 \end{aligned}$$

ここで、 $L[m]$ は熟練度ベクトルの要素(m 個)、 $X[n]$ は特微量(n 個)、 $t$  は熟練者の過去～現在の総努力時間、 $L, X$  の添え字はそれぞれ  $E$  が熟練者、 $F$  がユーザ、 $c$  が現在、 $p$  が過去を表す。特微量は、[時刻, 熟練度, 属性, 生活パターン]形式のログとする。また、 $w$ は各項のそれぞれの要素の重みを表す。

式(1)の二項目(相違度)は、ユーザと熟練者の現在における熟練度が異なるほど、大きい値になる。三項目(類似度)は、熟練者の過去とユーザの現在における特微量が類似しているほど、大きい値になる。以上によって、ユーザに対して努力開始支援に適した熟練者をマッチングする。

#### 5. 実験

以下の二点を目的として 46 名の一般被験者を対象に web アンケートを実施した。

- DGM が高い熟練者ほどユーザのモチベーションを向上させるか検証すること
- DGM における有効な項を分析すること

分野には、多くの人が興味を持ち、かつ熟練度の定量化が易しいものとして英語を選定した。また、熟練度として TOEIC スコアを用いた。

実験手順について述べる。まず、被験者に特微量(熟練度, 属性, 生活パターン)を入力してもらう。次に、被験者の特微量をもとに 30 人の熟練者ログを仮想的に作成して 1 名の被験者に対して提示する。そして、30 人の熟練者の一人一人について「その人の情報が英語を努力するモチベーションを向上させたか？」アンケートを行う。アンケートには「1. 変わらない, 2. 少し向上した, 3. 向上した, 4. とても向上した, 5. 非常に向上した」の 5 段階評価を用いた。

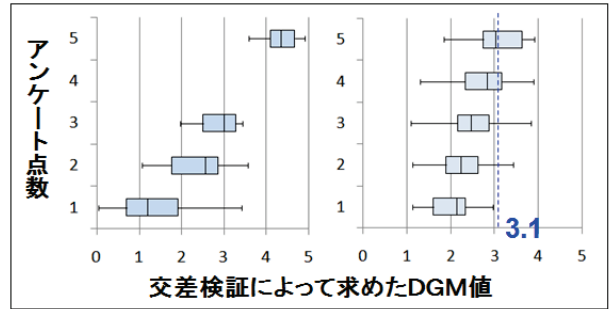


図 2. 各熟練者ログに対する DGM とモチベーション向上アンケート結果の関係

表 1. DGM に用いる項を取捨選択した際の相関係数

相, 類, 効	相, 類	相, 効	類, 効	相	類	効
0.46	0.42	0.38	0.46	0.24	0.30	0.39

評価として、交差検証 (LOOCV: Leave One Out Cross Validation) を行って求めた各熟練者の DGM 値と、その熟練者に対する実際のアンケート点数の関係について分析する。

結果を図 2 に示す。左図が被験者一人ずつ交差検証を行った場合であり、右図が全被験者分のデータに対して交差検証を行った場合である。前者では強い正の相関 ( $r=0.60$ ) を、後者では中程度の正の相関 ( $r=0.46$ ) を確認した。また後者について、DGM が 3.1 以上のときアンケート点数の 90%以上が 3 点以上となった。よって DGM が高い熟練者ほどユーザのモチベーションを向上させる可能性があると考えられる。

次に、DGM に用いる項を取捨選択した際の相関係数を表 1 に示す。相違度、類似度、効率の単独よりも、相違度・類似度・効率、相違度・類似度、類似度・効率の複合の方が高い相関を示し、提案手法の効果が大きいことを確認した。

#### 6. おわりに

本研究では、ユーザにとって目指しがいがありかつ参考になる熟練者をマッチングする方法を提案した。実験の結果、DGM の高い熟練者ログほど、高い確率でユーザのモチベーション向上を促すことができる可能性を確認した。

#### 参考文献

- [1] Prochaska JO, et al, “Stages and processes of self-change of smoking”, *Journal of Consulting and Clinical Psychology* 51(3), pp 390-395, 1983.
- [2] 濱詰他, “e ラーニングにおけるレコメンデーション技術の実装-苦手克服に貢献する教材の抽出-”, *FIT2009*, pp.615-618, 2009.
- [3] 嵯峨他, “力覚の主体性を活用した教示手法に関する研究”, *日本バーチャルリアリティ学会論文誌*, Vol. 10, No. 3, pp. 363-369, 2005.