

未来予測を用いたタスク管理における予測提示手法の検討

寺下 翔太[†] 竹内 俊貴[‡] 谷川 智洋[†] 鳴海 拓志[†] 廣瀬 通孝[†]
 東京大学大学院情報理工学系研究科[†] 東京大学大学院学際情報学府[‡]

1 研究背景と目的

個人的なタスクの管理において、タスク遂行に要する時間や、自身のタスク処理能力の誤認識、将来のタスク状況に対する認識の甘さから、適切なタスク遂行が困難な場合がある。Kahneman と Tversky はこれを計画錯誤という認知バイアスによるものとしている [1].

こういった課題を解決するために、竹内らの研究 [2] では、個人のライフログとスケジュール情報から、将来のタスク処理行動の時間を予測・提示することで、個人のタスク処理行動が改善されることが示されている。しかし、竹内らの研究では予測をそのままユーザにフィードバックさせるのみであり、予測提示を変えることで行動変化がどのように変わるのかは検討されていない。

そこで本研究では、先行研究を基に未来予測を用いたタスク管理システムを構築し、構築システムによる予測提示結果を変化させた際に生じる、ユーザのタスク行動変化の検討を行うことを目的とする。

2 未来予測による行動変化

本来の予測の正しさに関わらず、予測を認知した人間がそれによって行動を変化させ、結果として予測が的中する、といった現象を Merton は自己成就予言として説明している [3]. 竹内らの研究では予測をそのままユーザにフィードバックし、将来への認知を高めることで行動改善を図っていた。しかし、先に述べた自己成就予言を踏まえると、本来と異なる予測結果をユーザに提示し、認知させることで、結果として、正しい予測を提示するよりも効果的な行動改善を引き起こすことが可能であると考えられる。

本研究では、予測した未来のタスク処理時間に、60～140%の補正をかけてフィードバックする。これにより、予測より低くフィードバックした場合にはタスク行動時間が小さくなり、高くフィードバックした場合には、タスク行動時間が大きくなる、と予想される。

A study of presentation methods in the task management using the future prediction
[†]Shota TERASHITA [‡]Toshiki TAKEUCHI [†]Tomohiro TANIKAWA [†]Takuji NARUMI [†]Michitaka HIROSE
[†]Graduate School of Information Science and Technology, The University of Tokyo
[‡]Graduate School of Interdisciplinary Information Studies, The University of Tokyo

3 未来予測を用いたタスク管理システム

我々は、未来予測を用いたタスク管理システムを、Apple 社の iOS 向けアプリケーションとして実装した。

3.1 ライフログの記録

ユーザが日々のライフログ・タスク・スケジュールを入力することで、システムはタスクに関する未来予測を行い、1日単位で各日のタスク推奨時間とタスク予測時間を算出する。ライフログは1日の行動を「余暇・タスク・睡眠・食事・移動・その他」のいずれかに分類して1日単位で記録を行う。なお、竹内らの研究では「その他」の代わりに「生活」の分類が存在していたが、ユーザの負担を低減させるため、分類を変更した。「生活」および「その他」は予測アルゴリズムには直接的には用いないため、問題は生じないと考えられる。

3.2 予測アルゴリズム

竹内らの研究と同様に、過去のライフログに対して、ある1日におけるタスクと余暇の合計時間を目的変数、その日にスケジュールに登録されている予定時間を説明変数として線形回帰を行い、スケジュール情報を用いることで将来のタスク予測時間及びタスク推奨時間を算出する。

3.3 未来予測提示インターフェース

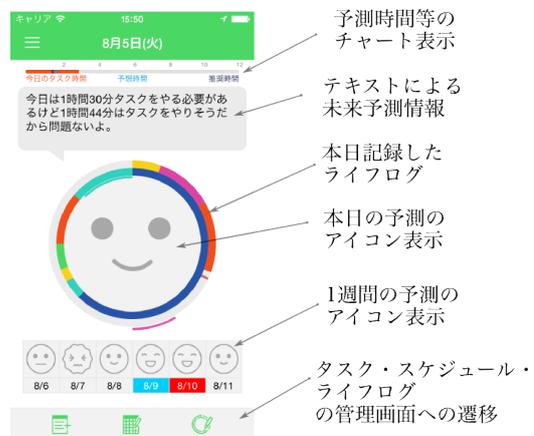


図 1: 未来予測提示インターフェース

図1に予測情報を提示するシステムのインタフェースを示す。タスク推奨時間とタスク予測時間、およびそれらの差に基づいたセリフやアイコンを用い、ユーザに今後1週間のタスク状況を天気予報のように提示する。

4 タスク予測時間の補正提示実験

4.1 実験概要

構築したシステムを用い、予測提示結果を変化させた際、ユーザのタスク行動に与える影響を調査するための実験を行った。被験者は20代の男性11名であり、実験期間は2014年11月4日から12月22日までの7週間とした。被験者には期間中、先に構築したシステムを自由に利用してもらい、その際に利用ログをサーバに送信し、データを取得した。実験期間中、前章で述べた全てのタスク予測時間を毎日ランダムに補正して提示した。補正する量は60%、80%、100%、120%、140%の5条件のいずれかとした。

各ユーザのタスク行動時間 t_{done} と、その日の本来のタスク予測時間 t_{pred} を日ごとに算出し、 t_{pred} に対しての t_{done} を求める。正規化のため、 t_{pred} に対する t_{done} は以下に定義する評価指標 R を用いる。

$$R \equiv \frac{t_{done}}{t_{done} + t_{pred}} \quad (1)$$

t_{done} と t_{pred} の比を直接用いないのは、 t_{pred} が非常に小さい場合に極端な値を取ってしまうためである。各ユーザの各条件ごとに R の中央値を算出し、代表値とした。

4.2 実験結果

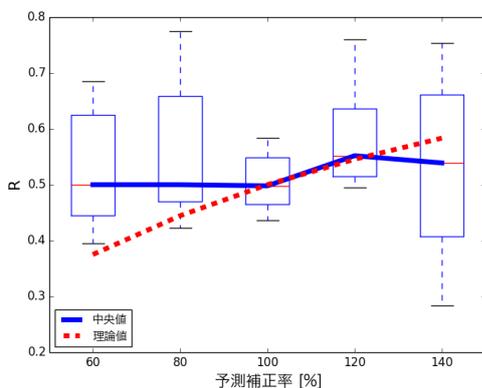


図2: 予測時間の補正に対するタスク行動時間

各補正率に対する R の値を図2に示す。点線は補正された予測時間の通りに被験者が行動した場合の R をプロットしたものである。すなわち補正の割合を k とし

た場合、 $t_{done} = kt_{pred}$ と置き換えて R を算出している。まず、等分散性の検定を行うため、Bartlett 検定を行った結果、不等分散であることが示された ($p < .05$)。続けて、全体でFriedman 検定を行った結果、全体の差の有意差は認められなかった ($p > .58$)。データの傾向としては、60%、80%、100%条件においては $R \approx 0.5$ であり、100%条件と120%条件においては提示された予測結果通りに行動した値と R がほぼ等しい結果となった。

4.3 考察

各群の中央値を比較すると、通常条件である100%条件において $R \approx 0.5$ であることから、予測時間と実際の行動時間の中央値はほぼ等しく、予測は概ね正しいといえる。また、本来の予測より小さくフィードバックする条件においてはタスク行動に効果がなく、自己成就予言のような現象は生じないことが示唆される。一方、本来の予測より大きくフィードバックする条件においては、統計的有意差は認められないものの、タスク行動時間が増加する傾向が見られ、補正された予測の影響を受けていることが考えられる。

5 結論

本研究では、先行研究を基に個人のタスクの未来予測提示システムを構築し、予測結果に補正をかけた際に生じるユーザのタスク行動時間変化について検討した。結果として、予測タスク行動時間を小さくしても変化は確認されず、予測時間を増加させる方向に補正をかけた場合、タスク行動時間も追従して大きくなる、という可能性が示唆された。

本研究における実験の多重比較では統計的有意差は確認されなかったため、効果の示唆された120%条件などに絞り、検証実験を行う必要がある。今後の展望として、タスクの状況や個人の行動パターンに合わせた動的な補正方法の設計が考えられる。

参考文献

- [1] Daniel Kahneman and Amos Tversky. Intuitive prediction: Biases and corrective procedures. Technical report, DTIC Document, 1977.
- [2] 竹内俊貴, 田村洋人, 鳴海拓志, 谷川智洋, 廣瀬通孝. ライフログとスケジュールに基づいた未来予測提示によるタスク管理手法. 情報処理学会論文誌, Vol. 55, No. 11, pp. 2441–2450, 2014.
- [3] Robert K Merton. The self-fulfilling prophecy. *The Antioch Review*, pp. 193–210, 1948.