

## 審査の結果の要旨

氏名 竹内 俊貴

コンピュータの進化による高速化や小型化、スマートフォン等によるモバイルネットワークの普及により、人の行動履歴であるライフログの活用が進んでいる。同時に、シミュレーション技術や認知科学分野における行動誘発技術に関する研究も進んでいるが、これらの技術は個別に研究されるに留まっている。そのため、技術が人に与える影響については一時的な効果が注目され、継続的な効果という観点からはあまり見られていない。本研究では、ライフログ技術、シミュレーション技術、行動誘発技術をつないで、人の行動決定フィードバックループを情報工学的に拡張するサイバネティックループを提案している。

### 第1章「序論」

ライフログの活用が進んでいるが、その多くは個人とは別の場所で活用されており、個人にフィードバックする形でライフログ活用を行い、継続的に行動変容を促進する必要性を述べている。本論文では、記憶の拡張であるライフログ技術、予測の拡張であるシミュレーション技術、判断の拡張である行動誘発技術をつないだループとして、人の行動決定フィードバックループを拡張すること、および具体的実装を通してその構築手法を明らかにすることが目的であると述べている。

### 第2章「行動決定フィードバックループに関する技術」

人が日常生活の上でどのような行動を選択しているかという行動決定の過程は、記憶、状況、予測、判断、行動、評価の6要素からなる行動決定フィードバックループであらわすことができると述べている。それらの部分的要素を拡張するライフログ技術、シミュレーション技術、行動誘発技術に関する既存の研究や事例について整理した上でまとめられている。

### 第3章「サイバネティックループの提案」

ライフログ、シミュレーション、行動誘発技術をつないで、行動決定フィードバックループを情報工学的に拡張するサイバネティックループを提案している。サイバネティックループの特徴として、ライフログをベースにしたシミュレーションを利用するため個人的かつ自律的である点、認知科学的アプローチを用いたフィードバックであるため被強制的かつ間接的である点、フィードバックのタイムスケールが短いため精度等ではなくシステム設計に注力できる点をあげている。さらに、サイバネティックループを制御論的にモデル化して理論立てている。

### 第4章「サイバネティックループの構築」

本章ではいくつかの実装を通じて、理論の検証を行っている。行動決定フィードバックループに介入する点として、行動の事前判断過程と事後評価過程をあげ、それぞれに介入する具体的なサイバネティックループ実装を行っている。事前判断過程については、

購買行動を対象とし、未来の購買行動を予測提示する方法によって行動変容を引き起こしている。事後評価過程については、食事行動を対象とし、食事に対する他者評価を操作して提示することで、期待同化現象によって健康的な食事を摂るように行動変容を起こしている。さらに、事後評価を予測して事前判断時に与えるというアプローチについて、運転行動を対象とした選択的未来予測提示によって、高速道路上の運転者の行動を変えるサイバネティックループを実装している。事前判断過程および事後評価過程に対して介入する方法によって、高度に最適化されているわけではない簡単な予測モデルを用いたとしても、行動変容を誘発できることを明らかにしている。

#### 第5章「高次行動に対するサイバネティックループ構築」

本章で扱われるのは、前章の事例が低次の判断過程に関わるものであったのに対し、高次の過程に関わるループである。より複雑な行動として、タスク処理行動を対象として、タスク行動を1日のうちの睡眠や食事行動といった低次の行動要素に分解することで、サイバネティックループを構築できるようにしている。ライフログと現在のタスク状況、スケジュールから、未来のタスク状況を予測するシステムを実装し、ユーザに対し余暇や睡眠を減らすなど日常行動に変容をもたらすことに成功している。以上より、行動の分解を行うことによって、汎用的な行動に対してサイバネティックループ構築が可能であることを明らかにしている。

#### 第6章「サイバネティックループ構成法」

第4, 5章のサイバネティックループ実装をまとめることで、制御論的サイバネティックループモデルの観点から整理している。本論文の実装では簡単な予測モデルを用いているが、行動変容の効果がみられたことから、精度ではなくシステム構築に注力できることを示している。また、行動の選定から始め、ループのスケールや行動の性質から、サイバネティックループを設計するための指針となるフローを構築している。さらに、本研究を通して明らかとなった社会実験的な研究手法の課題と可能性について考察している。

#### 第7章「結論」

本章では本論文における結論を述べている。また展望として、社会心理学における知見を利用してサイバネティックループを群集に適用させること、システムによる情報操作の利点や問題点について整理することなど、本論文で取り扱うことのできなかった点を述べている。

筆者によって提案されたサイバネティックループは、人間の持つ認知的フィードバックループ過程をライフログ技術、シミュレーション技術、行動誘発技術を用いて拡張したものである。これまでの個別要素ではなくシステムとして捉えて構築することで、精度の高いシミュレーション等を行わなくとも、人の行動を持続的に変容させることができることを示している。本論文において、多くの具体的実装がなされていることに加え、実世界環境下の社会実験を通じた実証が行われていることから、幅広い分野において高い実用性が期待される。

よって本論文は博士（学際情報学）の学位請求論文として合格と認められる。