

長時間データに対応した停留点の推定と視線データの解析

T080115 嘉屋 実成

指導教員 小堀 聡 教授

1. はじめに

人間の問題解決や学習などの認知過程についてはこれまでに数多くの研究が行われてきた。本研究室では、これまでにカルキュレーションというトランプゲームを題材とし、被験者にこのゲームを継続的にプレイさせ、長期間の学習過程を記録する実験を行っており、実験から得られた操作データ、視線データ、発話データを総合して学習過程の解析を進めている。ここでは、長時間の視線データに対応するように改良した停留点推定システムとそれを用いた視線データの解析結果について述べる。

2. 方法

2.1 実験の方法

2.1.1 実験課題

実験課題としては、カルキュレーションの縮小版とオリジナル版を用いた。このゲームでは、取り出した手札はある順序の通りにしか台に出せないの、直ちに台に出せない場合は一旦場に置くが、あとで台に移動させるためにはうまく場に置く必要がある。このゲームの成功率は個人による違いが大きく、熟達者では 95% 以上にもなるが、初心者ではほとんど 0% に近く、学習により大きく向上することが知られている。

被験者実験においては、コンピュータの画面上でゲームをプレイさせ、その操作データを記録するとともに、眼球運動測定システムにより視線データを測定し、かつ、発話プロトコル法により被験者に思考内容を発話させ、発話データとして保存した。

2.1.2 実験条件

(1) 予備実験

まず、3名の被験者を対象に、縮小版を4回試行させるという実験を2度行った(試行回数8回)。次に、オリジナル版による実験を4度(試行回数7回)行い、さらにヒントを与えた後で、3度(試行回数5回)の実験を行った。

(2) 本実験

予備実験での被験者3名のうち、最も成績の良かった者1名を対象に実験を行った。

15ヶ月間、1ヶ月に2度ずつオリジナル版を用いた実験(1度の試行回数は2回)を行い、実験と実験の合間の2週間に練習試行10回を行わせた。これにより、合計して実験での試行60回、練習での試行300回となる。

2.2 停留点推定システムの構成と改良

停留点推定システムは、LabVIEWにより構築され、以下の3つのプログラムから構成されている。

データ抽出プログラム

前処理プログラム

停留点推定プログラム

このうち、前処理プログラムにおいて、長時間のデータに対しては処理の途中でフリーズしてしまう不具合があったため、その原因を探り修正を行った。

2.3 視線・操作解析システムの構成と改良

視線・操作解析システムは、視線データだけではなく、操作データも読み込んで、それらを総合して解析することが可能となっている。このうち、ここでは視線データの解析の部分のみについての改良を行った。

具体的には、従来のシステムでは、実験で得られた視線データ(生データ)をテキストデータに変換し、それを直接読み込んで解析を行っていたので、前述の停留点推定システムにより算出された停留点データを読み込み、解析結果を表示するように変更した。また、解析結果のデータをCSV形式で出力できるようにした。なお、解析結果としては、被験者が、台、場、手札、その他のいずれを見ていたかを注視率として算出し、表示する。

3. 結果と考察

3.1 停留点推定システムの評価

前処理プログラムは長時間のデータに対応できるようになった。しかしながら、手動操作による線形補間において、補間を行うべきエラー区間が表示されないという問題や線形補間の結果が処理後直ちに表示されないという問題がある。

3.2 視線・操作解析システムの評価

停留点データに対しても、従来と同様に、台、場、手札、その他に対する注視率を算出できるようになった。また、解析結果をCSVデータとして保存できるようになったため、データ集計が容易に行えるようになった。

3.3 解析結果に対する考察

試行を重ねるにつれて、台を見ている割合が次第に減少し、相対的に場やその他の場所を見ている割合が増加することが分かった。このことは、台の数字の並びを記憶していくなどして、プレイにおいて利用する情報が、学習に伴って変化していったことを示していると考えられる。

4. まとめ

本研究では、視線データに対応するように停留点推定システムを改良したが、まだいくつか修正すべきところが残されており、今後まだ改良が必要である。

また、視線・操作解析システムにおいては、停留点データについてのみ解析を行ったが、今後は、操作データとともに解析することにより、手札を台や場に移動させるときに、手札と同じ数字の札の台での場所に注目していたかどうかを調べ、その割合を求めるとを行う必要がある。