

購買サイト閲覧中の興味をリアルタイムで反映するレコメンドシステム

指導教員 菅谷みどり

田中智史

1. 研究の背景と課題

近年、EC サイトのレコメンドシステムは多くの成果を挙げている[1]。しかし、商品の画像を見た利用者が購入ボタンを押した時の興味がどのように想起されているのか、また結果が何に依存しているのか十分明らかになっていない。従来のレコメンドシステムでは、アンケートなどの評価をもとにした明示的データと、購買履歴をもとにした暗黙的データの二種類の嗜好データをもとにレコメンドを実施することが一般的である。しかし、この2つのデータは、利用者の評価した結果をもとにしたデータのため、閲覧中の興味が不明である。

2. 目的・アイデア

2.1 目的

興味に関する研究として、Web サイトにおける視線計測の研究[2]が存在するが、これは興味と無関係の視線の停留要因を取り除くことが困難である。また、興味を把握する目的で、脳波を利用した研究では詳細な脳波を手軽に収集できない課題がある[3]。そこで、本研究は、興味に関する事前の興味と、その興味に関連する画像を見た時の脳波の集中度との相関を明らかにし、その知見をもとに将来的に応用可能な脳波を用いたレコメンドシステムの設計と実装を行う。その効果を実験により評価し、結果を検討する。

2.2 生体情報を用いたレコメンド手法

目的の実現のために、生体情報を用いたレコメンドシステムを提案する。システム概要図を図1に示した。

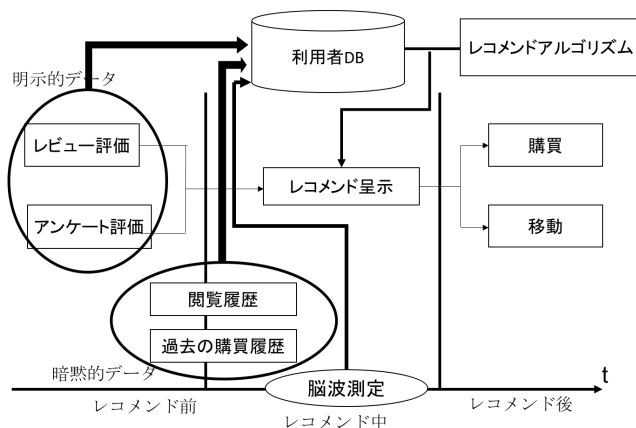


図1 システム概要図

レコメンドシステムへユーザの嗜好を決める感情を明確にした予測精度の高い推薦手法を取り入れるために、事前に商品の評価をユーザにスコア化してもらい、脳波センサを装着して、生体情報と事前アンケートからスコアを算出して推薦結果を表示するような手順を提案する。

2. 3 予備調査

予備調査では興味が事前の興味と刺激が提示された瞬間の興味のどちらに依存するものなのか調査することを目的に実施した。実験環境は外部からの影響を受けない暗室で20代の男女14人に対して実施した。実験手順は脳波センサを装着し、安静後、画像を8枚閲覧し、実験後アンケートに回答してもらった。

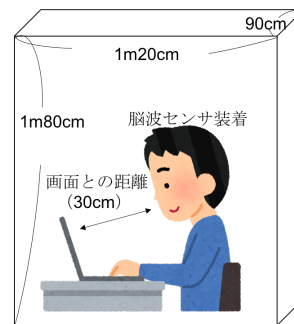


図2 暗室の構成

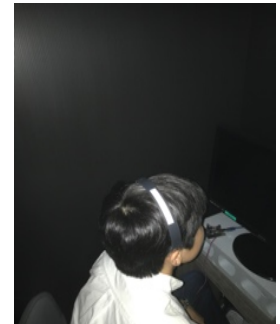


図3 実験の様子

2. 4 調査結果

事前の興味が高い画像・低い画像において画像提示前と画像提示後の生体情報(脳波)について分析を行ったところ有意傾向が得られた。

また、事前のアンケートで答えてもらった興味の度合いと反応時間(画像提示してから提示が終わるまでの間の生体情報の変化している時間)との相関を分析したところ、強い相関が存在し有意差が得られた(図4)。

(相関係数 $r=0.71$, $**p < 0.003958165$)

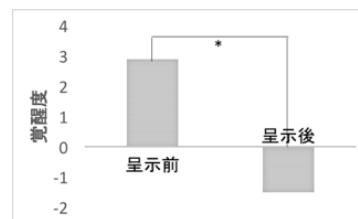


図4 事前の興味が高い食べ物グループの覚醒度
興味(集中)はB波と関連があることが分かっており、今回の実験で使用する脳波計 Mindwavemobile から取得できる覚醒度(Attention)がB波と相関がある[4]ことから、本研究では覚醒度(Attention)の値を実験の分析対象のデータとして利用する。

3 提案システム

3.1 概要

画像などを見た人のその瞬間の興味度(集中度)はAttentionにより取得できることより、この値を用いてレコメンドシステムを開発する。予備調査の結果から食べ物に特化することで有効性が得られると考え、レコメ

ンドシステムを設計, 実装するものとした。

3. 2 設計

以下に提案システムの機能ブロックのフローを示した。

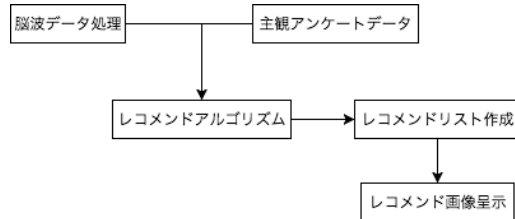


図6 提案システムのブロック図

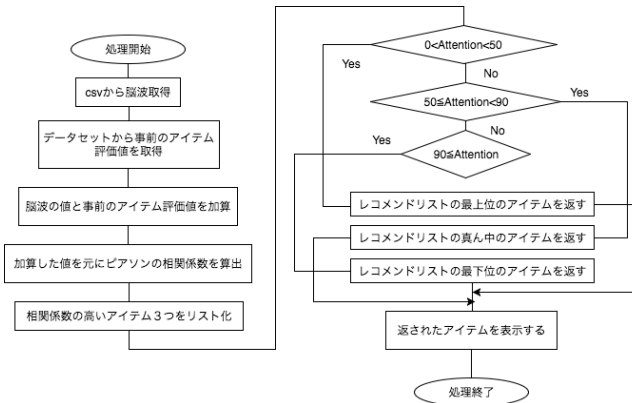


図7 開発したシステムのフローチャート

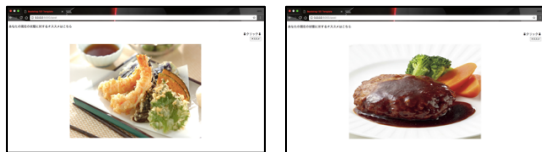


図8 開発したシステムのインタフェース

3. 3 実装

- (1) **脳波データ処理**: 脳波計から取得される脳波データの中から Attention を取得し, 100 分の 1 にして変数に格納する。
- (2) **主観アンケートデータ**: 実験協力者に事前アンケートを取り, 実験に使用したアイテムに対し 4 段階で評価する。
- (3) **レコメンドアルゴリズム**: (1) (2) で取得したデータを加算して各アイテムに関して, リアルタイムな評価値を定義. この値をもとに各アイテムでピアソンの相関係数を算出する。
- (4) **レコメンドリスト作成**: (3) の算出値をもとに現在表示されているアイテムと相関値の最も高いアイテムから 3 つ選択してリスト化する。
- (5) **レコメンド画像表示**: インタフェースは HTML で作成した。

4 実験

4. 1 実験概要

本実験は, 提案するレコメンドシステムとランダム, 従来, 提案手法をもとにしたシステムを比較することで利用率が上がるか調査した. 実験環境は, 予備実験と同一の暗室で 20 代の男女 28 人に対して実施した. 実験

手順は以下の通りである。

実験手順

1. 協力者に脳波センサを装着, 暗室の中で 1 分間安静
2. 安静後, 比較に使用する 3 パターンを利用
3. 実験後, 各パターンについてアンケートに回答
4. 手順効果を元に全パターンを利用するまで手順 2, 3 を繰り返す

手順効果は, 提案システムを最初に利用してもらうグループ 1, 2 と最後に利用してもらうグループ 3, 4 に分けて各グループ 7 人とした。

4. 2 実験結果

画像の呈示前と呈示後の Attention の値で, 平均の t 検定を実施した. ランダム, 従来, 提案の 3 パターンのデータ全てで, $p < .05$ で有意差が得られた。

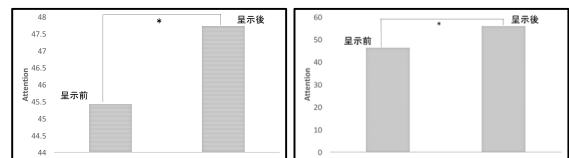


図9 ランダムと提案手法の協力者の Attention の平均の t 検定

また, 実験時の画像の興味度について重回帰分析を行った. 提案手法のみにおいて以下の結果が得られた。

実験時の興味度 = $0.312 + 0.660 \times \text{反応時間} + 0.008 \times \text{呈示後脳波} + 0.199 \times \text{事前の興味度} - 0.005 \times \text{呈示前脳波}$ (決定係数: 0.56) また, 各パターンのシステムに対して実験協力者に利用してみたいか評価をもらった結果, 提案手法を体験したのが最初, 最後にかかわらず提案手法の評価が高くなった。

4. 3 考察

実験時の興味度は, 反応時間と事前の興味度が高くなるほど実験時の興味度が高くなる結果が得られた. これにより, Attention を利用することで, ユーザの興味度をより高める手法の有効性が示唆された。

5 まとめと今後の課題

本研究ではピアソンの相関係数を利用したレコメンドシステムを開発し利用率を上げることに成功した. 一方機械学習により, さらに個人に適したシステムに改善することや, 実環境を想定した実験を行うことでシステムを改善することができると思う。

参考文献

- [1] 神宮敏弘. 推薦システムのアルゴリズム. 2016.
- [2] 戸田航史 他. “Web ページ閲覧者の視線に基づいた情報探索モデルの提案”. 2005. 奈良先端科学技術大学院大学
- [3] 小柳 諒輔 他. “脳波を用いた音楽嗜好性検出システム開発に向けた基礎的研究 (非線形問題)”. 2013. 九州工業大学大学院
- [4] 保科篤志. “生体情報を用いたデジタルセラピーデバイスの効果測定”. 2016. 卒業論文集. 芝浦工業大学