

氏名	武田 将季
学位の種類	博士 (図書館情報学)
学位記番号	博甲第 9304 号
学位授与年月日	令和元年9月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
審査研究科	図書館情報メディア研究科
学位論文題目	

キュレーションされた情報が情報行動時の行為者に与える影響：
生理指標を用いた内的状態の推定

主査	筑波大学	教授	博士 (工学)	歳森 敦
副査	筑波大学	教授	博士 (学術)	中山 伸一
副査	筑波大学	教授	文学修士	逸村 裕
副査	筑波大学	准教授	博士 (情報学)	高久 雅生
副査	慶應義塾大学	教授	博士 (図書館・情報学)	岸田 和明

論文の要旨

本論文はキュレーションされた情報を利用することで情報探索時の行為者の思考状態、精神的負荷、情報処理がどう変化するかについて、脳波と瞬目（まばたきの頻度）を用いて推定するというアプローチで検討し、情報探索におけるキュレーションされた情報の有用性を検証したものである。

情報過多とそれに伴う探索の困難を克服するには、情報のカテゴリ化や構造化が有用であることが既に知られているが、その実現方法として、著者は Web のキュレーションに着目した。本論文では、キュレーションサービスである「Naver まとめ」を用いる群と検索エンジンを用いる群に分けた探索実験を実施し、計測した脳波と瞬目を用いて行為者の内的状態を推定している。なお、情報行動時の行為者の認知や感情は、情報行動に与える影響を踏まえて内的要因と呼ぶことが多いが、本論文では内的状態と呼んでいる。情報過多の影響に関するこれまでの議論から、内的状態の中でも、思考状態、精神的負荷、情報処理の状態を検討するとし、思考状態と精神的負荷を脳波から、情報処理の状態を瞬目から推定している。また、本論文においては、思考状態とは情報行動時の集中の状態、精神的負荷とは情報行動時の緊張や不快、不満足な状態の程度、情報処理の状態とは評価や判断等の思考を伴う情報の取り込みであるのか、あるいは思考を伴わない単純な情報の取り込みであるのかを指している。

本論文は 6 章から構成されている。第 1 章では、研究を着想するに至った背景と問題意識を踏まえ、キュレーションされた情報の利用が情報探索時の行為者の内的状態に対して負荷を軽減するような影響を与えるかを検証することを研究目的として示している。また、生理指標による情報行動の内的状態の推定というアプローチの有用性を確認することも本研究の意義であるとしている。第 2 章では、既往研究をレビューし、キュレーションされた情報を利用することで情報探索時の行為者の負担が軽減されるとする根拠となる知見を示すとともに、従来の内観的な手法等に比べて、生理指標を

用いた内的状態の推定は、客観的であること、時間的な変化の推定が可能なこと、無自覚な内的状態も推定が可能であること等を説明し、探索中の行動、進捗等において検証すべき研究仮説を設定している。

第3章では実験および分析の枠組みを説明している。探索実験は30名を半数ずつ無作為にキュレーション群とサーチエンジン群に割り付け、レポートタスクと旅行タスクの2種類のタスク（各30分）を行わせている。分析は、タスク中の行動を、クエリ投入、ページ閲覧、ワークシート執筆に分類し、ページ閲覧時に、キュレーション群はキュレーションされたページ、サーチエンジン群は検索結果一覧を起点として個別のページを参照することから、キュレーション群のキュレーションされたページとサーチエンジン群の検索結果一覧を「起点となるページ」、両群における個別ページを「個別のページ」として細分している。脳波解析はこれらの区分全てに適用し、 α 波含有率、 β 波含有率、 β/α の3種類の脳波指標によって、キュレーション群とサーチエンジン群の内的状態の違い（群間差）、同一群内の行動区分による内的状態の違い（行動差）、タスク進捗状況による内的状態の違い（進度差）を旅行タスクとレポートタスクの違い（タスク差）を含めて検討している。瞬目解析は情報の取り込みを行なっていると考えられるページ閲覧を対象に適用し、Tecceの2次過程モデルにおける注意の方向にもとづく内因性瞬目の解釈を行うとしている。

第4章では脳波解析の結果を述べており、キュレーションされた情報を利用した場合、個別のページの閲覧では、レポートタスクと旅行タスクの両方のタスクで、集中した状態におけるリラクスの程度が高く、集中した状態における緊張および精神的負荷が低いことを示している。さらに、クエリ投入においても、旅行タスクでは、キュレーションされた情報を利用することで、行為者の集中した状態における緊張と精神的負荷が抑制されていることを示している。第5章では瞬目解析の結果を述べており、キュレーションされた情報を利用した場合、旅行タスクの起点となるページおよび個別のページ、レポートタスクの起点となるページにおいて、内的注意の状態にあるとする結果を得たとしている。ここから、キュレーションされた情報を経由することで、レポートタスクの個別のページを除いて、評価や判断等の思考を伴う情報の取り込みが行われること、つまり、キュレーションされた情報では、キュレーションされたページが体系化された情報源としての役割を持つことが確認できたとしている。

第6章では、キュレーションされた情報が行為者に与える影響をまとめ、負担を低減し、思考や学習を促進する提示方法であると結論している。また、生理指標を用いることによって、従来の方法では捉えることが出来ないような情報行動の違いや変化に対応する内的状態の状態、変化を捉えることが出来たこと、本研究の範囲では情報行動と生理指標を用いて推定した内的状態を矛盾なく説明することが可能であったことから、生理指標によるアプローチの有用性を主張している。

審査の要旨

【批評】

本論文は情報過多に伴ってWeb上での情報探索に困難が生じていることを背景に、キュレーションされた情報の利用によって情報探索者の認知的負担が軽減されることを実証的に検討したものである。被験者30名による探索実験を実施し、脳波と瞬目という2種類の生理指標から、探索中の探索者の思考状態・精神的負荷・情報処理の状態を推定することで、キュレーションされた情報が情報過多による探索者の困難を軽減し得るかを論じている。

本論文の第1章は研究の背景と目的を説明し、研究の意義を主張している。情報過多に伴う情報探

索の困難を克服する方法として情報のキュレーションを取り上げること、情報過多によって起こる困難は精神的負荷や集中と緊張のような思考状態として論じるべきことを先行する知見から適切に論じている。また、思考状態、精神的負荷、情報処理の状態を内的状態と名付け、既存の内観的手法と対比しつつ、生理指標によって計測するアプローチが有望であることの説明も説得力がある。一方、これらの観点と情報行動との関連についてはほとんど論じられていない。本論文の関心は情報過多とそれに伴う困難の緩和に置かれていることからやむを得ないとは言え、その限界は示すべきであった。

第 2 章は関連領域における既往研究をレビューし、それらの知見にもとづいて、被験者に 2 種類の探索タスクを実行させること、脳波と瞬目を測定することを説明するとともに、キュレーションされた情報を用いた情報探索時の内的状態に関して、タスクによって異なる反応が想定される場合分けを含めてサーチエンジン群との群間差に関する 8 つの研究仮説と、クエリ投入・起点となるページの閲覧・個別ページの閲覧・ワークシートの執筆という 4 種の行動間の差（行動差）とタスクの開始直後と終了直前との差（進度差）に関する 2 つの研究仮説の、計 10 の研究仮説を設定している。仮説は先行研究の知見からおおむね適切に導出されているものと考えるが、タスクによって異なる反応が想定されている場合に、一部でやや飛躍を感じる導出も見られる。生理指標としての脳波と瞬目の選択に関しては、目的に照らして妥当な選択といえよう。第 3 章は主として実験と分析方法についての説明にあてられている。実験は 30 名の被験者をキュレーション群とサーチエンジン群に分け、それぞれに 2 種類の探索タスクを実行させる被験者間実験計画としてデザインされている。探索実験という性格上、被験者間実験とした判断は妥当であろう。探索実験は先行研究に準じて適正に実施され、実験環境も実験条件以外の影響が生じないように十分考慮されている。研究仮説に対応して作業仮説が設定され、その統計的検定は一元配置分散分析によって行われ、手順は適正である。

第 4 章と第 5 章はそれぞれ脳波解析と瞬目解析の結果を示している。脳波解析では探索タスク中の思考状態と精神的負荷について論じられており、多くの行動でキュレーション群の方が集中した状態における緊張と精神的負荷が抑制されていることが示された。探索行動の種類とタスクの種類ごとに負荷の抑制の有無を具体的な数値とともに示したことは重要な成果であると評価できる。瞬目解析では、キュレーションされたページの閲覧の際には評価や判断等の思考を伴う情報の取り込みが行われていること、個別のページの役割がタスクによって異なることの 2 点が示されている。これらは情報探索におけるキュレーションされたページの機能・役割を、具体的な指標と関連付けて裏付けたという点で大きな寄与と考えられる。なお、分析は群間比較として行われ、サーチエンジン群に対する相対的な議論となっているが、瞬目頻度は安静時を基準に標準化されていることを考えると、頻度の符号や絶対値によって、より踏み込んだ議論ができるようにも思われる。

第 6 章はこれまでの結果をまとめ、キュレーションされた情報が行為者の負荷に与える影響と生理指標の有用性についての結論と考察、本論文の限界と今後の展望について論じている。キュレーションされた情報そのものの閲覧行動である「起点となるページ」に関して、同じキュレーションされたページでありながら、2 種類のタスクで思考状態・精神的負荷について正反対であったとする結論と、同種の Web ページを閲覧しているはずの「個別のページ」においても、2 種類のタスクで情報処理の内容が異なっているという結論は、キュレーションされた情報が一律に認知的負担を軽減するだけでは無いことを示唆しており、興味深いものであったが、それらの差異の要因が単にタスクの種類に帰すべきかを含め、より広い考察と今後の研究的な展望が示されていると尚良かった。以上を含め、結論と考察は個々の結果を踏まえた妥当なものである。限界についても率直に示され、それが今後の課題として発展的に示されており、学位論文として適切にまとめられている。

以上を総括すると、Web 上での情報探索においてキュレーションされた情報の認知的負担軽減効果を具体的に示すとともに、行動や課題の種類による効果の特徴までを明らかにしたこと、キュレーションされた情報の利用が判断や評価を伴う情報処理を伴っていることを明らかにしたこと、生理指標にもとづく内的状態の推定というアプローチの有効性を示したことなど、当該分野において新奇で有意義な結論を得ており、学位論文として十分な内容を備えていると判断される。

【最終試験結果】

令和元年 8 月 28 日、図書館情報メディア研究科学学位論文審査委員会において、審査委員全員出席のもと、本論文について著者に説明を求めた後、関連事項について質疑応答を行った。引き続き、「図書館情報メディア研究科博士後期課程（課程博士）の学位論文審査に関する内規」第 23 項第 3 号に基づく最終試験を行い、審議の結果、審査委員全員一致で合格と判定された。

【結論】

よって、本学位論文の著者は博士（図書館情報学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認められる。