

審査の結果の要旨

論文提出者氏名 在塚ハル

昨今ブロードバンドネットワークやコンシューマ向けパソコンの普及により、大量かつ様々な形式からなるコンテンツが、簡便、迅速に提供されるようになってきている。このことにより、我々は、今まで知り得なかった情報を大量にそして瞬時に獲得することができるようになった。しかしながら、各々の情報について見てみると、それらの情報は、不特定多数に対して、内容はもとより表現方法についても画一的に提供されている。例えば、その情報が示す内容が質の高い情報であっても、その内容に対して個人個人が示す理解度、親密度、魅力度は異なる上に、その情報の提示方法によって、情報の理解や記憶の程度に違いが生じ、情報提供者が伝達したい内容とは異なる情報として受け取られる場合もある。

以上の背景から、日々提供される多くの情報を自然に正しくかつ効率良く理解するためには、ヒトの脳が情報に対して示す認知特性を捉え、その特性に則した提示方法によって情報提供を行なうことが不可欠である。特に、学習・教育という観点から考えると、学習者の学習過程、学習環境を理解することが必要であり、その結果に基づいて学習者に必要なコンテンツを汎用のコンテンツから抽出あるいは生成して提供することが重要であると考えられる。また、学習効率を向上させるためには、学習者にとって最も理解しやすくかつモチベーションを高める提示方法で、コンテンツを提示できる学習環境を構築することも不可欠であると思われる。

本論文は、“A Study on a Method of Presenting Information with Relative Values toward Improving Motivation in a Learning Environment”（教育環境におけるモチベーション向上のための相対的価値を利用した情報呈示方法に関する研究）と題し、5章からなる。

第1章「General Introduction」（序論）では、本研究の背景、現在稼働している教育システムや教育システムに関する研究の概要、およびこれらのシステムや研究に対する本研究の必要性について述べている。

第2章「A Content-Generation System with Multimedia Contents」（マルチメディアコンテンツを用いたコンテンツ生成システム）では、現在普及が拡大している授業映像情報を対象として、同情報に含まれる映像情報、音声情報、書画情報を認識し、さらに、認識された言語情報である単語の頻度や同期して出現する頻度に基づいて同授業映像情報を分割し、分割された映像を学習者の学習状態に合わせてカスタマイズする機能を開発したことに説明している。本機能により、アーカイブした授業映像を簡便かつ柔軟にカスタマイズし、学習者の状況に合わせて提供することが可能になる。

第3章「A Content-providing System Using Learner's Answering Processes」（学習者の解答プロセスを用いたコンテンツ提供システム）では、学習者の解答過程を顕在化させるために、学習者のPCへの入力イベント（キーボードイベント、マウスイベント、ペン入力イベント）をコンテンツに対する顕在的な活動としてモニターし、その結果を解析することでコンテンツに対する学習者の理解度を抽出する機能を開発したことに説明している。これにより、学習者の解答プロセスから学習者の理解状況が把握しやすくなり、従来よりも学習者の理解度に適したきめ細かな指導が可能になる。

第4章「Brain Function Correlated to Relative Values」（相対的価値と相関する脳機能）では、

第 2 章、第 3 章で述べてきたような学習者の学習状態に合わせたコンテンツの提供方法の議論に加えて、より学習者が学習に対してモチベーションを持って取り組める環境を構築することを目的としている。具体的には、ある価値を持つ刺激Aを設定し、同価値よりも低い価値との組み合わせや同価値よりも高い価値との組み合わせにおいて、価値Aに対する価値評価が変化するか否かを、刺激が見えている環境 (supraliminal) と刺激呈示はされるが意識としては見えていない環境 (subliminal) でファンクショナルMRIを用いて刺激呈示時の脳活動を観察した。その結果、人間は、subliminal な環境で価値が本当に与えられるか分からない状態においても、価値Aが相対的に低い場合よりも価値が高い場合で相対的価値に関連する脳部位の活動がより高まることが示唆された。さらに、信号検出理論による見えの程度と相対的価値に関連する脳部位の活動との正の相関が観察され、この結果から、subliminalな環境においても、見えの程度に応じて相対的価値判断に対する脳活動が高まっていることが示唆された。

第 5 章「Conclusion and Future Work」(結論と今後の課題) では、第 4 章での結果をシステムに組み込む方法に関する議論および今後の課題について述べている。

以上を要するに、本論文は、学習者がモチベーションを持って、学習者の状況に合わせたコンテンツやコンテンツ呈示方法によって学習できる環境を構築する方法に関し、必要なシステム構築や脳科学実験を通して議論したものである。これは今日の学習者/学習環境の多様化に応じた学習システムの開発の観点および脳科学的な観点において数理情報学に貢献するところが大きい。

よって本論文は博士 (情報理工学) の学位請求論文として合格と認められる。